ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»

Электронная компонентная база специального назначения

Каталог

2018

Ваши предложения по совершенствованию содержания и формы представления информации просим направлять в Бюро изделий специального назначения, где они будут с благодарностью приняты, рассмотрены и учтены в последующих изданиях.

Наш адрес: ОАО «ИНТЕГРАЛ»-управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»
ул. Казинца И.П., д.121А, к.327, 220108 г. Минск
Республика Беларусь
Бюро изделий специального назначения
Тел.: (+375-17)- 298-97-43
факс: (+375-17)- 398-72-03
E-mail: infom@integral.by
http://www.integral.by

© 2018, Холдинг «ИНТЕГРАЛ» Республика Беларусь.

Содержание

Интегральные микросхемы
Запоминающие устройства 9
Серия 537 9
Серия 541 9
Серия 1617 10
Серия 1632 10
Серия 1623 10
Серия 1635 11
Серия 1644 12
1835РЕ2Т 12
Серия 1642 13
1659РУ1Т 13
1666РЕ014 14
Серия 1669 14
Серия 9000 (многокристальные сборки) 15
9001РТ1У 15
Микроконтроллеры 16
Серия 1880 16
1881ВЕ2Т 16
Супервизоры питания и цифровые потенциометры 17
Серия 1345 17
Серия 5518 17
Серия 1315 18
Интерфейсные 19
Серия 588 19
1554ИН1УБМ 19
Серия 5102 19
Серия 5559 20
Серия 5560 22
Преобразователи, драйверы и видеомультиплексоры 23
5512ПП1 23
1512ПС11Т 23
5590КН1Т 23
5021АП1У 23
Стандартные аналоговые микросхемы 24
Серия 1467 24
Серия 1473 24
Стандартная цифровая логика 25
Серии 133, ОСМ133 25
Серии 136, ОСМ136 27
Серии 1533, ОСМ1533 28
Серии 1554, ОСМ1554 33
Серия 1564 38
Серии 1594, ОСМ1594 39
Серия 5584 42
Серия ОСМ5584 46
ПЛИС и БМК 48
5585БЦ1У 48
1451БК2У 48
5577ХС 48
Силовая электроника 49
Серия 1244 49
Серия 1253 49
Серия 1252 50
Серия 1264 50
Серия 1326 51
Серия 1325 52
1342ЕН5Т 53
Серия 1343 53
Серия 1344 54
1349ЕГ1У 54
Серия 1369 54

Содержание (продолжение)

Серия 142 55
Серия 1114 – ШИМ-контроллеры импульсных источников питания 55
Серия 588 – 16-разрядный КМОП микропроцессорный комплект 56
Серия 1842 57
Датчики физических величин и ИМС идентификации 58
1019ЧТ4У 58
5020СП1Т 58
Таймеры, часы реального времени, формирователи временных интервалов 59
Серия 1512 59
Серия 512 59
Полупроводниковые приборы 60
Биполярные транзисторы NPN-типа 60
Биполярные транзисторы Дарлингтона 61
Биполярные высоковольтные транзисторы 62
IGBT-транзисторы 62
Мощные n-канальные полевые транзисторы 63
Мощные p-канальные полевые транзисторы 64
Маломощные n-канальные полевые транзисторы 64
Диоды Шоттки 65
Быстродействующие диоды Шоттки 65
Импульсные диодные матрицы 66
Диоды и стабилитроны 67
Новые разработки 68
Микросхемы памяти 68
1655РР1Т ОКР «Друид 256ПЗ» 68
ОКР «Десерт 543» 68
ОКР «Десерт 443» 68
Интерфейсные микросхемы 68
К5560ПЛ1У1 ОКР «Магистраль 15М» 69
К5560ИН3У1 ОКР «Магистраль 16М» 69
К5560ИН4У1 ОКР «Магистраль 17М» 69
К5560ИН1У ОКР «Магистраль 3М» 70
К5560ИН2У ОКР «Магистраль 4М» 70
К5559ИН67У, К5559ИН68У ОКР «Каскад 1М» 70
К5559ИН73У, К5559ИН74У ОКР «Каскад 2М» 71
ОКР «Магистраль-51» 71
ОКР «Каскад-С» 71
ОКР «Магистраль-388» 72
ОКР «Дуплекс-3490» 72
ОКР «Дельта-164245» 72
Микроконтроллеры 73
1881ВГ4Т ОКР «Двина 135-ВП» 73
ПЛИС 73
5577ХС3Т, 5577ХС2Т *ОКР «Серия Р-ВП»* 73
ИМС датчиков физических величин 73
ОКР «Дюна 18205» 73
5019ЧТ1Т ОКР «Дюна 16205» 74
ИМС силовой электроники 74
ОКР «Дакота-1308» 74
ОКР «Драйвер-3650» 74
ОКР «Драйвер-17601» 75
ОКР «Дот 3085» 75
ОКР «Дот 5141» 75
ОКР «Дот 5231» 75
ОКР «Дот 584» 76
ОКР «Дот 158» 77
1344ЕН1.8У, 1344ЕН2.5У, 1344ЕН3.3У ОКР «Генератор-5» 78
ИМС супервизоров питания 78

Содержание (продолжение)

5322СХ015, 5322СХ025 ОКР «Визирь» 78
5322СХ035, 5322СХ045 ОКР «Визирь 1» 79
5322СХ055, 5322СХ065,
5322СХ075, 5322СХ085 ОКР «Визирь 2» 80
ИМС операционных усилителей 81
ОКР «Дуга 820» 81
ОКР «Дуга 249» 81
ОКР «Дуга 196» 82
Транзисторы и диоды 82
ОКР «Титул П» 82
ОКР «Теннис» 82
ОКР «Темп» 82
ОКР «Такт» 83
ОКР «Триолет» 83
ОКР «Трином» 83
Габаритные чертежи корпусов 84
4601.3-1 84
КТ-93-1 85
КТ-99-1 86
4116.4-3 87
5221.6-1 88
4112.8-1, 4112.8-1.01 89
4116.8-3 90
Н02.8-2В 91
402.12-2 92
4112.12-1 93
201.14-10 94
401.14-4 95
401.14-5, 401.14-5М 96
401.16-3 97
402.16-21, 402.16-23, 402.16-23.01, 402.16-32,
402.16-32.01 98
4106.16-1 99
5119.16-А 100
Н04.16-2В 101
427.18-1, 427.18-1.02, 427.18-1.03, 427.18-2.03 102
2140.20-4 103
4153.20-1.01, 4153.20-1.03, 4153.20-6 104
4157.20-А 105
5121.20-А 106
210Б.24-1 107
405.24-2 108
4118.24-1, 4118.24-2 109
2121.28-6 110
4119.28-1 111
4119.28-3 112
4119.28-6 113
4183.28-2, 4183.28-4 114
Н09.28-1В 115
4184.32-1 116
4149.36-1 117
2123.40-6 118
429.42-1/429.42-5 119
Н14.42-1В, Н14.42-2В 120
4134.48-2 121
5142.48-А 122
Н16.48-1В 123
4135.64-2 124
5134.64-6 125
Н18.64-3В 126
4226.108-2 127
4234.156-1 128

Содержание (продолжение)

КТ-9 129
КТ-97В 130
КТ-97С 131
КТ-1-7 132
КТЮ-27-3 133
КТ-16-2, КТ-16А-2 134
КТ2-7 135
КТ-46А 136
КТ-28-2 137
КТ-90 138
КД-3 139
КД-34 140
Технические спецификации 141
Запоминающие устройства 141
1632РТ1Т 141
1632РТ2Т 145
1635РТ1У 150
1635РТ2У 155
1635РТ3У 160
1835РЕ2Т 165
9001РТ1У 169
1635РУ1Т/АТ 173
Серия 1635РУ2 180
Серия 1635РУ3 189
1642РГ1УБМ/ ТБМ/ РБМ 200
1642РК1УБМ 216
1642РК2У 237
1644РС1ТБМ, 1644РС1АТБМ 257
1644РС2Т 261
1659РУ1Т 266
1666РЕ014 275
1669РА015 291
1669РА025 303
1669РА035 316
Серия 9000РУ 326
9000РУ1У 328
9000РУ2У 339
9000РУ3У 348
9000РУ4У 357
9000РУ5У 366
9000РУ6У 376
Микропроцессоры и микроконтроллеры 385
1880ВЕ31/ 51 385
1880ВЕ81У 398
1881ВЕ1У 407
1881ВЕ2Т 416
Супервизоры питания 423
5518АП1ТБМ 423
Серия 1345АП 430
Цифровые потенциометры 441
Серия 1315 441
Интерфейсные микросхемы 470
1554ИН1УБМ 470
5102АП1Т 476
5102АП2Т 479
5559ИН1Т 482
5559ИН2(А)Т 492
5559ИН3ТБМ 498
5559ИН5ТБП 504
5559ИН67Т/ 68Т 509
5559ИН17Т 519
5559ИН18Т 527

Содержание (продолжение)

5559ИН20Т/21Т 535
5559ИН22Т 547
5559ИН73Т/ 74Т 555
5560ИН1Т 566
5560ИН2Т 574
5560ИН3У 582
5560ИН4У 595
5560ПЛ1У 605
5560ИН5У 617
5560ИН6У 628
Преобразователи, драйверы и видеомультиплексоры 638
5512ПП1Р/ ТБМ 638
1512ПС11Т 650
5590КН1Т 658
5021АП1У 663
Стандартные аналоговые микросхемы 674
Компараторы 674
1467СА1Т 674
1467СА2Р 678
1467СА3ТБМ 682
1467СА4ТБМ 686
Операционные усилители 691
1467УД1Т 691
1467УД2Р/Т 695
1467УД3У 698
1473УД1(А)Т/Т(1) 706
Датчик температуры 714
1019ЧТ4У 714
519ЧТ1Т 720
Стандартная цифровая логика 737
Серия 5584 (общие требования) 737
ПЛИС и БМК 741
5585БЦ1У 741
1451БК2У 744
5577ХС1Т 756
Силовая электроника 769
1326ПН1(Т1), 1326ПН2(Т1), 1326ПН3(Т1) 769
Серия 1325 775
1342ЕН5Т 788
Серия 1343 795
Серия 1344 806
1349ЕГ1У 813
Серия 1369 820
Серия 142 831
Серия 1114 839
Серия 1244 846
Серия 1253 858
1252ЕР1Т 870
Серия 1264 878
ИМС часов реального времени, формирователи временных интервалов 891
1512АИ1У 891
1512АИ2Т 903
Микросхема для радиочастотной метки 922
5020СП1Т 922
Цифровая КМДП БИС контроллера радиальных каналов 930
588ВГ8 930
588ВГ9 936
Контакты 962
Дистрибьюторская сеть 963

ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» является разработчиком, производителем и поставщиком микроэлектронных компонентов и изделий электронной техники.

В ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» серийно выпускается более 800 типов интегральных микросхем и полупроводниковых приборов специального назначения.

Система менеджмента качества ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ», включая филиалы «Завод полупроводниковых приборов», «Транзистор», Научно-технический центр «Белмикросистемы» и «Камертон», сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ ISO 9001-2011 в системе добровольной сертификации «Электронсерт» и распространяется на разработку и производство электронной компонентной базы специального назначения.

Цели и принципы ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» – быть надежным партнером для своих потребителей и образцовым поставщиком высококачественной продукции.

Приглашаем Вас к сотрудничеству!

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ, ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ И МАТЕРИАЛОВ ВОЕННОГО, ДВОЙНОГО И ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ «ЭЛЕКТРОНСЕРТ»

№ РОСС RU.B110.04ЖЭ00

Орган по сертификации систем менеджмента качества
Акционерное общество
«Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника»
127299, Москва, ул. Космонавта Волкова 12
Аттестат аккредитации № ЭС 05.041.0001-2017 от «10» апреля 2017 г.

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЭС 05.093.0094-2017 от 06 октября 2017 г.

Выдан **Открытому акционерному обществу «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»**
ОГРН 1003866629
(полное наименование организации, ОГРН)

220108, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Казинца Н.П., 121А к. 327
(юридический адрес)
220108, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Казинца Н.П., 121А к. 327
(адрес фактического адрес)

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ,
что система менеджмента качества, распространяющаяся на
разработку и производство классов и типов электронной компонентной базы
(полное наименование объекта сертификации)

приведенных в Приложениях № 1 и № 2 к настоящему Сертификату

соответствует требованиям
ГОСТ ISO 9001-2011
(стандарт, по требованиям которого проведена сертификация)

Действителен до 14 сентября 2018 г.

Руководитель органа по
сертификации систем менеджмента качества
АО «ЦНИИ «Электроника» А.В. Фомина

000603

Серия 537

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 200В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
537РУ3А, Б ОСМ537РУ3А, Б	бКО.347.243-03ТУ ПО.070.052	ОЗУ синхронного типа информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	427.18-2.03
537РУ13 ОСМ537РУ13	бКО.347.243-13ТУ ПО.070.052	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (1К×4 бит)	
537РУ14А, Б ОСМ537РУ14А, Б	бКО.347.243-14ТУ ПО.070.052	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	

Серия 541

Диапазон рабочих температур:
-60°С ÷ +125°С для 541РТ1/ РТ2, ОСМ541РТ1/ РТ2
-60°С ÷ +85°С для 541РУ1/ РУ2, ОСМ541РУ1/ РУ2

Допустимое значение потенциала статического электричества - 150В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
541РТ1 ОСМ541РТ1	бКО.347.236ТУ3 ПО.070.052	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 1Кбит (256×4 бит)	402.16-21
541РТ2 ОСМ541РТ2	бКО.347.236-05ТУ ПО.070.052	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 16Кбит (2К×8 бит)	405.24-2
541РУ1 ОСМ541РУ1	бКО.347.236ТУ1 ПО.070.052	СОЗУ информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	427.18-2.03
541РУ2 ОСМ541РУ2	бКО.347.236ТУ2 ПО.070.052	СОЗУ информационной емкостью 4Кбит (1К×4 бит)	

СЕРИЯ 1617

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 500В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1617РУ13А, Б	HS6514RH	бКО.347.517-04ТУ	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (1К×4 бит)	427.18-1.02
1617РУ14А, Б	HS6504RH	бКО.347.517-05ТУ	ОЗУ асинхронного типа информационной емкостью 4Кбит (4К×1 бит)	

СЕРИЯ 1632

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 1000В
2000В для 1632РТ2Т

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1632РТ1Т	АЕЯР.431210.267 ТУ РД В 22 02.218	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)	4119.28-6
ОСМ1632РТ1Т			
1632РТ2Т	АЕЯР.431210.267 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)	4149.36-1

Серия 1623

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 200В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
М1623РТ1А, Б Б1623РТ1-4	НМ6616	бКО.347.630-01ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 16Кбит (2К×8 бит)	210Б.24-1 б/к
1623РТ2А, Б ОСМ1623РТ2А, Б	НМ6664	бКО.347.630-02ТУ ПО.070.052	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит)	4119.28-6

Серия 1635

Допустимое значение потенциала статического электричества:
1000В для 1635РУ1Т, ОСМ1635РУ1Т, 1635РУ2, 1635РУ3, 1635РТ1У
2000В для 1635РТ2У

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
-60°С ÷ +85°С для 1635РТ1У
Напряжение питания: 5,0В ± 10%
3,0В ÷ 5,5В для серии 1635РУ3

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1635РУ1Т ОСМ1635РУ1Т	CY7C199-20DMB	АЕЯР.431220.344 ТУ РД В 22 02.218	СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)	4183.28-2
1635РУ2У/АУ 1635РУ2Т/АТ	CY7C1009	АЕЯР.431220.612 ТУ АЕЯР.431220.612-01 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)	Н18.64-3В 4149.36-1
1635РУ3У/ 3Т 1635РУ3АУ/3АТ	AS7C1024 AS7C31024	АЕЯР.431220.612 ТУ АЕЯР.431220.612-12 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)	Н18.64-3В 4149.36-1
1635РТ1У	-	АЕЯР.431210.345 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 256 бит (32×8 бит)	Н16.48-1В
1635РТ2У	-	АЕЯР.431210.578 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)	Н18.64-3В
1635РТ3У	TMS27PC512	АЕНВ.431210.147 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)	Н18.64-3В

Серия 1644

Диапазон рабочих температур:
-60°С ÷ +85°С для 1644РС1ТБМ, 1644РС1АТБМ, ОСМ1644РС1ТБМ, ОСМ1644РС1АТБМ
-60°С ÷ +125°С для 1644РС2Т

Допустимое значение потенциала статического электричества:
1000В для 1644РС1ТБМ/ АТБМ, ОСМ1644РС1ТБМ/ АТБМ
2000В для 1644РС2Т

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1644РС1ТБМ ОСМ1644РС1ТБМ	24FC65	АЕЯР.431210.448 ТУ РД В 22 02.218	ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования с последовательным вводом/выводом с I^2C интерфейсом информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит)	4153.20-1.01
1644РС1АТБМ ОСМ1644РС1АТБМ				
1644РС2Т	AT24C256	АЕЯР.431210.850 ТУ	ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования с последовательным вводом/выводом с I^2C интерфейсом информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)	4183.28-2

Серия 1835РЕ2Т

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 1000В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1835РЕ2Т	АЕЯР.431210.215 ТУ РД В 22 02.218	Масочное ПЗУ информационной ёмкостью 1Мбит (128К×8 бит)	4119.28-6
ОСМ1835РЕ2Т			

Серия 1642

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1642РГ1РБМ	IDT7205L	АЕЯР.431220.621 ТУ	СОЗУ типа FIFO информационной емкостью 72Кбит (8К×9 бит)	2121.28-6
1642РГ1ТБМ				4183.28-4
1642РГ1УБМ				Н16.48-1В
1642РК1УБМ ОСМ1642РК1УБМ	IDT7005	АЕЯР.431220.622 ТУ РД В 22 02.218	СОЗУ с двумя портами ввода - вывода информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит)	Н18.64-3В
1642РК2У	IDT7007	АЕЯР.431220.849 ТУ	СОЗУ с двумя портами ввода – вывода информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)	5134.64-6

1659РУ1Т

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 1000В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1659РУ1Т	HX6356	АЕЯР.431220.853 ТУ АЕЯР.431220.853-01 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) на основе КНИ - технологии	4183.28-4

1666РЕ014

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Напряжение питания: 2,0В ÷ 3,6В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1666РЕ014	FM28V100	АЕЯР.431220.981 ТУ	Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство (FRAM) информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)	4184.32-1

Серия 1669

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 2000В

Напряжение питания: 3,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1669РА015	ACT-S128K32	АЕНВ.431220.119 ТУ АЕНВ.431220.119-01 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (128К×32 бит)	5134.64-6
1669РА025	CY7C1041D	АЕНВ.431220.119 ТУ АЕНВ.431220.119-02 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (256К×16 бит)	5134.64-6
1669РА035	ACT-S512K8	АЕНВ.431220.119 ТУ АЕНВ.431220.119-03 ТУ	СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит)	5134.64-6

Серия 9000 (многокристальные сборки)

ТУ - АЕЯР.431220.798ТУ

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 2000В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
9000РУ1У	CY7C1041D	АЕЯР.431220.798-01 ТУ	КМОП СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (256К×16 бит)	Н18.64-3В
9000РУ2У	ACT-S512K8	АЕЯР.431220.798-02 ТУ	КМОП СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (512К×8 бит)	Н18.64-3В
9000РУ3У	ACT-S128K32	АЕЯР.431220.798-03 ТУ	КМОП СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (128К×32 бит)	Н18.64-3В
9000РУ4У	ACT-S512K32	АЕЯР.431220.798-04 ТУ	КМОП СОЗУ информационной ёмкостью 16Мбит (512К×32 бит)	5134.64-6
9000РУ5У	-	АЕЯР.431220.798-05 ТУ	КМОП СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (256К×32 бит)	5134.64-6
9000РУ6У	CY7C1051D	АЕЯР.431220.798-06 ТУ	КМОП СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (512К×16 бит)	5134.64-6

9001РТ1У

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества - 1000В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
9001РТ1У	-	АЕЯР.431210.801-01 ТУ	ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)	5134.64-6

Серия 1880

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 500В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1880ВЕ31Р ОСМ1880ВЕ31Р 1880ВЕ31У ОСМ1880ВЕ31У	80С31	АЕЯР.431280.202 ТУ РД В 22 02.218	Восьмиразрядная ОЭВМ без ПЗУ	2123.40-6 Н16.48-1В
1880ВЕ51Р-ХХХ 1880ВЕ51У-ХХХ	80С51	АЕЯР.431280.202 ТУ	Восьмиразрядная ОЭВМ с масочным ПЗУ	2123.40-6 Н16.48-1В
1880ВЕ81У ОСМ1880ВЕ1У	-	АЕЯР.431280.335 ТУ АЕЯР.431280.335-01 ТУ	8-разрядный микроконтроллер с системой команд MCS-51 и встроенным контроллером мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003, работающего в режиме оконечного устройства	Н18.64-1В
1880ВЕ1У	80С52	АЕЯР.431280.335 ТУ АЕЯР.431280.335-03 ТУ	8-разрядный микроконтроллер архитектуры 80С52 с системой команд MCS-51, встроенными 8-разрядным АЦП и контроллером мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003, работающего в режиме оконечного устройства	Н18.64-1В

1881ВЕ2Т

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 500В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1881ВЕ2Т	-	АЕЯР.431280.586 ТУ	16-разрядный микроконтроллер с RISC - архитектурой для цифровой обработки сигналов	4226.108-2

Серия 1345

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 1,2В ÷ 5,5В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1345АП1Т 1345АП2Т	MAX809L MAX810L	АЕЯР.431310.843 ТУ	Супервизор питания Напряжение порога срабатывания, U_{TH} = 4,38В ÷ 4,88В	4601.3-1
1345АП3Т 1345АП4Т	MAX809M MAX810M		Супервизор питания Напряжение порога срабатывания, U_{TH} = 4,14В ÷ 4,58В	
1345АП5Т 1345АП6Т	MAX809J MAX810J		Супервизор питания Напряжение порога срабатывания, U_{TH} = 3,78В ÷ 4,22В	
1345АП7Т 1345АП8Т	MAX809T MAX810T		Супервизор питания Напряжение порога срабатывания, U_{TH} = 2,90В ÷ 3,25В	
1345АП9Т 1345АП10Т	MAX809S MAX810S		Супервизор питания Напряжение порога срабатывания, U_{TH} = 2,76В ÷ 3,10В	
1345АП11Т 1345АП12Т	MAX809R MAX810R		Супервизор питания Напряжение порога срабатывания, U_{TH} = 2,48В ÷ 2,78В	

Серия 5518

Допустимое значение потенциала статического электричества – 1000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 1,2В ÷ 5,5В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5518АП1ТБМ	AD705	АЕЯР.431310.437 ТУ РД В 22 02.218	Супервизор питания со встроенным сторожевым таймером	4112.8-1.01 4112.8-1.03
ОСМ5518АП1ТБМ				

Серия 1315

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 2,7В ÷ 5,5В
3,0В ÷ 5,5В для 1315ПТ11Т/ 12Т/ 14Т

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т	AD8400	АЕЯР.431320.701 ТУ АЕЯР.431320.701-01 ТУ	Одноканальный цифровой потенциометр	401.14-5
1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т	AD8402	АЕЯР.431320.701-02 ТУ	Двухканальный цифровой потенциометр	402.16-23
1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т	AD8403	АЕЯР.431320.701-03 ТУ	Четырехканальный цифровой потенциометр	4118.24-2

Серия 588

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 100В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
588ВА2 ОСМ588ВА2	бКО.347.367-10 ТУ ПО.070.052	Приёмопередатчик для сопряжения с трансформаторной магистралью, два канала обмена данными	427.18-1.03
588ВГ8Т 588ВГ8АТ	АЕЯР.431290.528 ТУ	Контроллер радиальных каналов	4135.64-2
588ВГ9Т	АЕЯР.431290.515 ТУ	Микросхема для сопряжения с мультиплексным каналом связи по ГОСТ 26765.52-87	4135.64-2

1554ИН1УБМ

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Напряжение питания: 5,0В ± 5%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ИН1УБМ	VHC16245	АЕЯР.431200.182-16 ТУ	Два 8-канальных приемопередатчика с тремя состояниями на выходе	Н16.48-1В

Серия 5102

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 1000В

Напряжение питания: 5,0В ± 5%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5102АП1Т	АЕЯР.431310.242 ТУ	Четыре симметричных приемника сигналов с линии передачи данных	402.16-32
5102АП2Т		Четыре симметричных передатчика сигналов в линию передачи данных	

Серия 5559

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5559ИН1Т ОСМ5559ИН1Т	MAX232	АЕЯР.431230.283 ТУ РД В 22 02.218	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов EIA/TIA-232E и CCITT V.28	402.16-32
5559ИН2(А)Т ОСМ5559ИН2(А)Т	MAX485	АЕЯР.431230.284 ТУ РД В 22 02.218	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485, RS-422	4112.8-1 4112.8-1.01
5559ИН3ТБМ ОСМ5559ИН3ТБМ	MAX483	АЕЯР.431230.466 ТУ РД В 22 02.218	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485, RS-422	4112.8-1.01
5559ИН5ТБП ОСМ5559ИН3ТБМ	MAX488	АЕЯР.431230.479 ТУ РД В 22 02.218	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-422	4112.8-1.01
5559ИН17Т ОСМ5559ИН17Т	Am26C32	АЕЯР.431230.699 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный дифференциальный магистральный приемник стандарта RS-422	402.16–32
5559ИН18Т ОСМ5559ИН18Т	Am26C31		4-разрядный дифференциальный магистральный передатчик стандарта RS-422	
5559ИН67Т ОСМ5559ИН67Т	HI-1567	АЕЯР.431230.627 ТУ РД В 22 02.218	Приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние низкого уровня при запрете приема	4153.20-6
5559ИН68Т ОСМ5559ИН68Т 5559ИН68АТ ОСМ5559ИН68АТ	HI-1568		Приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние высокого уровня при запрете приема	

Серия 5559 (продолжение)

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания:
3,3В ± 0,3В для 5559ИН20Т и 5559ИН21Т,
3,3В ± 0,15В для 5559ИН73Т и 5559ИН74Т,
2,7В ÷ 5,5В для 5559ИН22Т

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5559ИН20Т	MAX485	АЕЯР.431230.846 ТУ	Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-485, скорость передачи – 12Мбит/ с	4112.8-1.01
5559ИН21Т	MAX486		Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-485, скорость передачи – 2.5Мбит/ с	
5559ИН22Т	MCP2515	АЕЯР.431230.847 ТУ	Приемопередатчик интерфейса CAN	4153.20-1.03
5559ИН73Т	HI-1573	АЕЯР.431230.848 ТУ	Сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние низкого уровня	4153.20-6
5559ИН74Т	HI-1574		Сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние высокого уровня	

Серия 5560

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Напряжение питания: 3,3В ± 0,3В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5560ИН1Т	SN55LVDS31W	АЕЯР.431200.765 АЕЯР.431200.765-01ТУ	Микросхема сверхбыстродействующего счетверенного линейного передатчика с дифференциальным выходом стандарта LVDS	402.16 – 32.01
5560ИН2Т	SN55LVDS32W	АЕЯР.431200.765 АЕЯР.431200.765-02ТУ	Микросхема сверхбыстродействующего счетверенного линейного приемника с дифференциальным входом стандарта LVDS	
5560ИН3У	SN65LVDS151	АЕЯР.431200.765 АЕЯР.431200.765-03ТУ	Микросхема параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS	Н14.42-1В
5560ИН4У	SN65LVDS152	АЕЯР.431200.765 АЕЯР.431200.765-04ТУ	Микросхема приемника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем	
5560ПЛ1У	SN65LVDS150	АЕЯР.431200.765 АЕЯР.431200.765-05ТУ	Микросхема умножителя частоты	Н09.28-1В
5560ИН5У*	SN65LVDS95	АЕЯР.431200.765 АЕЯР.431200.765-07ТУ	Микросхема параллельно-последовательного преобразователя 21-разрядного кода с тремя передатчиками стандарта LVDS	Н16.48-1В
5560ИН6У*	SN65LVDS96	АЕЯР.431200.765 АЕЯР.431200.765-06ТУ	Микросхема трехканального приемника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразованием в 21-разрядный код	

* освоение

5512ПП1

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С
Допустимое значение потенциала статического электричества – 1500В
Напряжение питания: 5,0 В ± 5%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5512ПП1РБМ	MC145567	АЕЯР.431320.354 ТУ	Импульсно-кодовый модулятор – кодер-фильтр-декодер (ИКМ-кофидек) для преобразования речевого сигнала в цифровую форму и обратно	2140.20-4
5512ПП1ТБМ				4153.20-6 4153.20-1.03

1512ПС11Т

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В
Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1512ПС11Т	АЕЯР.431320.599 ТУ	Преобразователь «частота-код» с эталонной частотой 10МГц	429.42-5

5590КН1Т

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С
Напряжение питания: ± 12В ± 10%
Допустимое значение потенциала статического электричества – 100В

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5590КН1Т	АЕЯР.431160.842-01 ТУ	ИМС широкополосного видео мультиплексора 4×1	402.16 – 32.01

5021АП1У

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В
Напряжение питания: 2,4В ÷ 5,5В

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5021АП1У	АЕЯР.431310.857 ТУ АЕЯР.431310.857-01 ТУ	Драйвер с программируемым мультиплексором для сегментных ЖКИ	Н16.48-1В

Серия 1467

Допустимое значение потенциала статического электричества – 200В
500В для 1467СА4ТБМ

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷+ 125°С
Напряжение питания: 5,0В ÷ 30В при однополярном питании или ±(2,5В ÷ 15В) при двух полярном питании для 1467УД1Т, 1467УД2Р, 1467УД2Т, 1467СА1Т, 1467СА2Р
5,0В ± 10% для 1467СА3ТБМ,
±5,0В ±10% для 1467СА4ТБМ, 2,7В ÷ 13,2В для 467УД3У

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1467СА1Т	LM193	АЕЯР.431000.257-04 ТУ РД В 22 02.218	Компаратор напряжения двухканальный	4112.8-1.01
ОСМ1467СА1Т				
1467СА2Р	LM139		Компаратор напряжения четырехканальный	201.14-10
ОСМ1467СА2Р				
1467СА3ТБМ	MAX908	АЕЯР.431000.257-02 ТУ РД В 22 02.218	Компаратор напряжения четырехканальный	401.14-5
ОСМ1467СА3ТБМ				
1467СА4ТБМ	MAX909ESA	АЕЯР.431000.257-03 ТУ	Компаратор напряжения одноканальный	4112.8-1.01
1467УД1Т	LM158	АЕЯР.431000.257-01 ТУ РД В 22 02.218	Операционный усилитель двухканальный	4112.8-1.01
ОСМ1467УД1Т				
1467УД2Р	LM124		Операционный усилитель четырехканальный	201.14-10
ОСМ1467УД2Р				
1467УД2Т				401.14-5
ОСМ1467УД2Т				
1467УД3У	LMC7101	АЕЯР.431000.257-05 ТУ	Маломощный операционный усилитель с размахом входного и выходного напряжения, равного напряжению питания	5221.6-1

Серия 1473
Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: ±15В ±10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1473УД1Т	OP27A	АЕЯР.431130.306 ТУ РД В 22 02.218	Прецизионный операционный усилитель (напряжение смещения нуля |±25|мкВ)	4116.8-3
1473УД1Т1				4112.8-1.01
ОСМ1473УД1Т1				
1473УД1АТ			Прецизионный операционный усилитель (напряжение смещения нуля |±60|мкВ)	4116.8-3
1473УД1АТ1				4112.8-1.01
ОСМ1473УД1АТ1				

Серии 133

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 200В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
133АГ3 ОСМ133АГ3	SN54123	дР/И63.088.023ТУ58 ПО. 070.052	Сдвоенный одновибратор с повторным запуском	402.16-32
133ИД1 ОСМ 133ИД1	SN54141	дР/И63.088.023ТУ28 ПО. 070.052	Двоично-десятичный дешифратор с высоковольтным выходом	402.16-32
133ИД3 ОСМ133ИД3	SN54154	дР/И63.088.023ТУ33 ПО. 070.052	Дешифратор 4 на 16	405.24-2
133ИД4 ОСМ133ИД4	SN54155	дР/И63.088.023ТУ32 ПО. 070.052	Сдвоенный дешифратор мультиплексор 2 на 4	402.16-32
133ИД10 ОСМ133ИД10	SN54145	дР/И63.088.023ТУ62 ПО. 070.052	Двоично-десятичный дешифратор	402.16-32
133ИП2 ОСМ133ИП2	SN54180	дР/И63.088.023ТУ38 ПО. 070.052	8-разрядная схема контроля чётности и нечётности	401.14-5
133ИП3 ОСМ133ИП3	SN54181	дР/И63.088.023ТУ35 ПО. 070.052	Арифметическо-логическое устройство	405.24-2
133ИП4 ОСМ133ИП4	SN54182	дР/И63.088.023ТУ38 ПО. 070.052	Блок ускоренного переноса для арифметическо-логического устройства	402.16-32
133ИР13 ОСМ133ИР13	SN54198	дР/И63.088.023ТУ46 ПО. 070.052	8-разрядный реверсивный сдвиговый регистр	405.24-2
133ИР17 ОСМ133ИР17	Am2504	дР/И63.088.023ТУ61 ПО. 070.052	12-разрядный регистр последовательного приближения	405.24-2
133КП1 ОСМ133КП1	SN54150	дР/И63.088.023ТУ30 ПО. 070.052	Селектор-мультиплексор данных на шестнадцать каналов со стробированием	405.24-2
133КП2 ОСМ133КП2	SN54153	дР/И63.088.023ТУ32 ПО. 070.052	Сдвоенный селектор мультиплексор 4 в	402.16-32
133КП5 ОСМ133КП5	SN54152	дР/И63.088.023ТУ31 ПО. 070.052	Мультиплексор восемь каналов на один без стробирования	401.14-5
133КП7 ОСМ133КП7	SN54151	дР/И63.088.023ТУ18 ПО. 070.052	Селектор-мультиплексор на 8 каналов со стробированием	402.16-32

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
133ЛА1 ОСМ133ЛА1	SN5420	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Два логических элемента «4И-НЕ», один расширяемый по «ИЛИ»	401.14-5
133ЛА2 ОСМ133ЛА2	SN5430	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Логический элемент «8И-НЕ»	401.14-5
133ЛА3 ОСМ133ЛА3	SN5400	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5
133ЛА4 ОСМ133ЛА4	SN5410	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Три логических элемента «3И-НЕ»	401.14-5
133ЛА6 ОСМ133ЛА6	SN5440	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Два логических элемента «4И-НЕ» с большим коэффициентом разветвления по выходу	401.14-5
133ЛА7 ОСМ133ЛА7	SN5422 SN5401	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Две 4-входовые схемы «И-НЕ» с открытым коллекторным выходом и повышенной нагрузочной способностью (элементы индикации)	401.14-5
133ЛА8 ОСМ133ЛА8		И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Четыре 2-входовые схемы «И-НЕ» с открытым коллекторным выходом (элементы контроля)	401.14-5
133ЛА15 ОСМ133ЛА15	отсутствует	дР/И63.088.023ТУ40 ПО. 070.052	Элемент сопряжения МОП ЗУ-ТТЛ (четыре логических элемента «2И-НЕ»)	401.14-5
133ЛД1 ОСМ133ЛД1	SN5460	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Два 4-входовых логических расширителя по «ИЛИ»	401.14-5
133ЛД3 ОСМ133ЛД3	отсутствует	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	8-входовый расширитель по «ИЛИ»	401.14-5
133ЛП5 ОСМ133ЛП5	SN5486	дР/И63.088.023ТУ31 ПО. 070.052	Четыре 2-входовых логических элемента «исключающее ИЛИ»	401.14-5
133ЛР1 ОСМ133ЛР1	SN5450	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Два логических элемента «2-2И-2ИЛИ-НЕ», один расширяемый по «ИЛИ»	401.14-5
133ЛР3 ОСМ133ЛР3	SN5453	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Логический элемент «2-2-2-3И-4ИЛИ-НЕ» с возможностью расширения по «ИЛИ»	401.14-5

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
133ЛР4 ОСМ133ЛР4	SN5455	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Логический элемент «4-4И-2ИЛИ-НЕ» с возможностью расширения по «ИЛИ»	401.14-5
133ТВ1 ОСМ133ТВ1	SN5472	И6/И63.088.023ТУ7 ПО. 070.052	Триггер J-K с логикой на входе «3И»	401.14-5
133ТВ15 ОСМ133ТВ15	SN54109	дР/И63.088.023ТУ71 ПО. 070.052	Два J-K триггера	402.16-32
133ТМ2 ОСМ133ТМ2	SN5474	Ге/И63.088.023ТУ20 ПО. 070.052	Два триггера D	401.14-5

Серии 136

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 200В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
136ЛА1, ОСМ136ЛА1	SN54L20	И63.088.023ТУ1 ПО.070.052	Два элемента «4И-НЕ»	401.14-5М
136ЛА2, ОСМ136ЛА2	SN54L30		Элемент «8И-НЕ»	
136ЛА3, ОСМ136ЛА3	SN54L00		Четыре элемента «2И-НЕ»	
136ЛА4, ОСМ136ЛА4	SN54L10		Три элемента «3И-НЕ»	
136ЛН1, ОСМ136ЛН1	SN54L04		Шесть элементов «НЕ»	
136ЛР1, ОСМ136ЛР1	SN54L50		Два элемента «2-2И-2ИЛИ-НЕ»	
136ЛР3, ОСМ136ЛР3	SN54L53		Логический элемент «2-2-2-3И-4ИЛИ-НЕ»	
136ЛР4, ОСМ136ЛР4	SN54L55		Элемент «4-4И-2ИЛИ-НЕ»	
136ТВ1, ОСМ136ТВ1	SN54L72		J-K-триггер	
136ТМ2, ОСМ136ТМ2	SN54L74		Два D-триггера	
136ТР1	-		R-S-триггер	401.14-4

Серии 1533

Допустимое значение потенциала статического электричества – 200В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 5,0 В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1533АП3 ОСМ1533АП3	SN54ALS240	бКО.347.364-32ТУ ПО. 070.052	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе с инверсией сигнала с инверсным управлением	4153.20-1.01
1533АП4 ОСМ1533АП4	SN54ALS241	бКО.347.364-32ТУ ПО. 070.052	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе с прямым и инверсным управлением	4153.20-1.01
1533АП5 ОСМ1533АП5	SN54ALS244	бКО.347.364-32ТУ ПО. 070.052	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе с инверсным управлением	4153.20-1.01
1533АП6 ОСМ1533АП6	SN54ALS245	бКО.347.364-55ТУ ПО. 070.052	8-канальный двунаправленный формирователь с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01
1533ИД3 ОСМ1533ИД3	SN54ALS154	бКО.347.364-12ТУ ПО. 070.052	Дешифратор 4 на 16	4118.24-1
1533ИД4 ОСМ1533ИД4	SN54ALS155	бКО.347.364-06ТУ ПО. 070.052	Сдвоенный дешифратор-демультиплексор 2 на 4	402.16-32
1533ИД7 ОСМ1533ИД7	SN54ALS138	бКО.347.364-08ТУ ПО. 070.052	Дешифратор демультиплексор из 3 в 8	402.16-32
1533ИД17 ОСМ1533ИД17	отсутствует	бКО.347.364-30ТУ ПО. 070.052	Дешифратор состояний	4119.28-1
1533ИЕ6 ОСМ1533ИЕ6	SN54ALS192	бКО.347.364-21ТУ ПО. 070.052	Двоично-десятичный реверсивный счётчик	402.16-32
1533ИЕ7 ОСМ1533ИЕ7	SN54ALS193	бКО.347.364-07ТУ ПО. 070.052	4-разрядный двоичный реверсивный счётчик	402.16-32
1533ИЕ9 ОСМ1533ИЕ9	SN54ALS160	бКО.347.364-27ТУ ПО. 070.052	4-разрядный двоично-десятичный счётчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1533ИЕ10 ОСМ1533ИЕ10	SN54ALS161	бКО.347.364-27ТУ ПО. 070.052	4-разрядный двоичный счётчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
1533ИЕ11 ОСМ1533ИЕ11	SN54ALS162	бКО.347.364-27ТУ ПО. 070.052	4-разрядный двоично-десятичный счётчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
1533ИЕ18 ОСМ1533ИЕ18	SN54ALS163	бКО.347.364-27ТУ ПО. 070.052	4-разрядный двоичный счётчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
1533ИП3 ОСМ1533ИП3	SN54ALS181	бКО.347.364-03ТУ ПО. 070.052	Арифметическо-логическое устройство	4118.24-1
1533ИП4 ОСМ1533ИП4	SN54ALS182	бКО.347.364-09ТУ ПО. 070.052	Схема ускоренного переноса для арифметического логического устройства	402.16-32
1533ИП5 ОСМ1533ИП5	SN54ALS280	бКО.347.364-14ТУ ПО. 070.052	9-разрядная схема контроля чётности	401.14-5
1533ИП6 ОСМ1533ИП6	SN54ALS242	бКО.347.364-18ТУ ПО. 070.052	4-шинный приёмо-передатчик с инверсными выходами	401.14-5
1533ИП7 ОСМ1533ИП7	SN54ALS243	бКО.347.364-18ТУ ПО. 070.052	4-шинный приёмо-передатчик	401.14-5
1533ИР22 ОСМ1533ИР22	SN54ALS373	бКО.347.364-26ТУ ПО. 070.052	8-разрядный регистр на триггерах с защёлкой с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01
1533ИР23 ОСМ1533ИР23	SN54ALS374	бКО.347.364-26ТУ ПО. 070.052	8-разрядный регистр на триггерах с защёлкой с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01
1533ИР24 ОСМ1533ИР24	SN54ALS299	бКО.347.364-38ТУ ПО. 070.052	8-разрядный универсальный сдвиговый регистр	4153.20-1.01
1533ИР31 ОСМ1533ИР31	отсутствует	бКО.347.364-29ТУ ПО. 070.052	24-разрядный последовательный регистр сдвига	4119.28-1
1533ИР33 ОСМ1533ИР33	SN54ALS573	бКО.347.364-10ТУ ПО. 070.052	8-разрядный буферный регистр	4153.20-1.01
1533ИР34 ОСМ1533ИР34	SN54ALS873	бКО.347.364-11ТУ ПО. 070.052	Два 4-разрядных буферных регистра с тремя устойчивыми состояниями на выходе	4118.24-1

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1533ИР37 ОСМ1533ИР37	SN54ALS574	бКО.347.364-22ТУ ПО. 070.052	Регистр 8-разрядный буферный с тремя состояниями на выходе (с импульсным управлением)	4153.20-1.01
1533ИР38 ОСМ1533ИР38	SN54ALS874	бКО.347.364-23ТУ ПО. 070.052	Два 4-разрядных регистра D-типа с тремя состояниями на выходе	4118.24-1
1533ИР39 ОСМ1533ИР39	отсутствует	бКО.347.364-16ТУ ПО. 070.052	Схема регистров общего назначения с многоканальным доступом	429.42-1
1533КП2 ОСМ1533КП2	SN54ALS153	бКО.347.364-12ТУ ПО. 070.052	Сдвоенный цифровой селектор-мультиплексор 4 в 1	402.16-32
1533КП7 ОСМ1533КП7	SN54ALS151	бКО.347.364-12ТУ ПО. 070.052	Селектор-мультиплексор на 8 каналов со стробированием	402.16-32
1533КП11 ОСМ1533КП11	SN54ALS257	бКО.347.364-03ТУ ПО. 070.052	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя устойчивыми состояниями	402.16-32
1533КП11А ОСМ1533КП11А	SN54ALS257	бКО.347.364-28ТУ ПО. 070.052	4-разрядный селектор 2 в 1 с тремя устойчивыми состояниями	402.16-32
1533КП12 ОСМ1533КП12	SN54ALS253	бКО.347.364-04ТУ ПО. 070.052	2-рядный четырёхканальный коммутатор с тремя устойчивыми состояниями по выходу	402.16-32
1533КП13 ОСМ1533КП13	SN54ALS298	бКО.347.364-04ТУ ПО. 070.052	Четыре 2-входовых мультиплексора с запоминанием	402.16-32
1533КП14 ОСМ1533КП14	SN54ALS258	бКО.347.364-03ТУ ПО. 070.052	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с тремя устойчивыми состояниями с инверсными выходами	402.16-32
1533КП14А ОСМ1533КП14А	SN54ALS258	бКО.347.364-28ТУ ПО. 070.052	4-разрядный селектор 2 в 1 с тремя устойчивыми состояниями с инверсными выходами	402.16-32
1533КП15 ОСМ1533КП15	SN54ALS251	бКО.347.364-06ТУ ПО. 070.052	8-входовый селектор-мультиплексор с тремя устойчивыми состояниями	402.16-32
1533КП16 ОСМ1533КП16	SN54ALS157	бКО.347.364-19ТУ ПО. 070.052	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1	402.16-32

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1533КП17 ОСМ1533КП17	SN54ALS353	бКО.347.364-20ТУ ПО. 070.052	Сдвоенный селектор-мультиплексор 4 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32
1533КП18 ОСМ1533КП18	SN54ALS158	бКО.347.364-19ТУ ПО. 070.052	4-разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с инверсными выходами	402.16-32
1533КП19 ОСМ1533КП19	SN54ALS352	бКО.347.364-20ТУ ПО. 070.052	Сдвоенный селектор-мультиплексор 4 в 1	402.16-32
1533ЛА1 ОСМ1533ЛА1	SN54ALS20	бКО.347.364-01ТУ ПО. 070.052	Два логических элемента «4И-НЕ»	401.14-5
1533ЛА2 ОСМ1533ЛА2	SN54ALS30	бКО.347.364-01ТУ ПО. 070.052	Логический элемент «8И-НЕ»	401.14-5
1533ЛА3 ОСМ1533ЛА3	SN54ALS00	бКО.347.364-01ТУ ПО. 070.052	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5
1533ЛА4 ОСМ1533ЛА4	SN54ALS10	бКО.347.364-09ТУ ПО. 070.052	Три логических элемента «3И-НЕ»	401.14-5
1533ЛА7 ОСМ1533ЛА7	SN54ALS22	бКО.347.364-25ТУ ПО. 070.052	Два логических элемента «4И-НЕ» с открытыми коллекторными выходами	401.14-5
1533ЛА8 ОСМ1533ЛА8	SN54ALS01	бКО.347.364-17ТУ ПО. 070.052	Четыре логических элемента «2И-НЕ» с открытым коллекторным выходом	401.14-5
1533ЛА9 ОСМ1533ЛА9	SN54ALS03	бКО.347.364-17ТУ ПО. 070.052	Четыре логических элемента «2И-НЕ» с открытым коллекторным выходом	401.14-5
1533ЛЕ1 ОСМ1533ЛЕ1	SN54ALS02	бКО.347.364-05ТУ ПО. 070.052	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1533ЛИ1 ОСМ1533ЛИ1	SN54ALS08	бКО.347.364-13ТУ ПО. 070.052	Четыре логических элемента «2И»	401.14-5
1533ЛН1 ОСМ1533ЛН1	SN54ALS04	бКО.347.364-01ТУ ПО. 070.052	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1533ЛН2 ОСМ1533ЛН2	SN54ALS05	бКО.347.364-14ТУ ПО. 070.052	Шесть инверторов с открытым коллектором	401.14-5
1533ЛН7 ОСМ1533ЛН7	SN54ALS368	бКО.347.364-36ТУ ПО. 070.052	Шесть инверторов с тремя состояниями на выходе	402.16-32
1533ЛН8 ОСМ1533ЛН8	SN54ALS1004	бКО.347.364-36ТУ ПО. 070.052	Шесть инверторов с повышенной нагрузочной способностью	401.14-5
1533ЛП3 ОСМ1533ЛП3	-	бКО.347.364-15ТУ ПО. 070.052	Мажоритарный элемент	402.16-32
1533ЛП5 ОСМ1533ЛП5	SN54ALS86	бКО.347.364-07ТУ ПО. 070.052	Четыре 2-входовых логических элемента «исключающее ИЛИ»	401.14-5
1533ЛР4 ОСМ1533ЛР4	SN54ALS55	бКО.347.364-06ТУ ПО. 070.052	Логический элемент «4-4И-2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1533ЛР11 ОСМ1533ЛР11	SN54ALS51	бКО.347.364-02ТУ ПО. 070.052	Логические элементы «2-2И-2ИЛИ-НЕ» и «3-3И-2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1533ЛР13 ОСМ1533ЛР13	SN54ALS54	бКО.347.364-02ТУ ПО. 070.052	Логический элемент «3-2-2-3И-4ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1533СП1 ОСМ1533СП1	SN54ALS85	бКО.347.364-05ТУ ПО. 070.052	Схема сравнения двух 4-разрядных чисел	402.16-32
1533ТВ15 ОСМ1533ТВ15	SN54ALS109	бКО.347.364-13ТУ ПО. 070.052	Два J-K триггера	402.16-32
1533ТМ2 ОСМ1533ТМ2	SN54ALS74	бКО.347.364-02ТУ ПО. 070.052	Два триггера D синхронных с дополняющими выходами	401.14-5
1533ТМ8 ОСМ1533ТМ8	SN54ALS175	бКО.347.364-24ТУ ПО. 070.052	Четыре D-триггера с прямыми и инверсными выходами	402.16-32
1533ТМ9 ОСМ1533ТМ9	SN54ALS174	бКО.347.364-24ТУ ПО. 070.052	Шесть D-триггеров	402.16-32
1533ТР2 ОСМ1533ТР2	SN54ALS279	бКО.347.364-08ТУ ПО. 070.052	Четыре триггера R-S	402.16-32

Серии 1554

Допустимое значение потенциала статического электричества - 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 2,0В ÷ 6,0В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554АП3ТБМ ОСМ1554АП3ТБМ	54АС240	АЕЯР.431200.182-05 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП3УБМ*				5121.20-А
1554АП4ТБМ ОСМ1554АП4ТБМ	54АС241	АЕЯР.431200.182-05 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП5ТБМ ОСМ1554АП5ТБМ	54АС244	АЕЯР.431200.182-05 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП5УБМ*				5121.20-А
1554АП6ТБМ ОСМ1554АП6ТБМ	54АС245	АЕЯР.431200.182-05 ТУ РД В 22 02.218	8-канальный двунаправленный приёмо-передатчик с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554АП6УБМ*				5121.20-А
1554ИД4ТБМ ОСМ1554ИД4ТБМ	54АС155	АЕЯР.431200.182-10 ТУ РД В 22 02.218 РД В 22	Сдвоенный дешифратор-демультиплексор 2 на 4	402.16-32
1554ИД7ТБМ ОСМ1554ИД7ТБМ	54АС138	АЕЯР.431200.182-10 ТУ РД В 22 02.218	Дешифратор-демультиплексор 3 на 8 с инверсией на выходе	402.16-32
1554ИД7УБМ*				5119.16-А
1554ИД14ТБМ ОСМ1554ИД14ТБМ	54АС139	АЕЯР.431200.182-10 ТУ РД В 22 02.218	Два дешифратора-демультиплексора 2 на 4 с инверсией на выходе	402.16-32
1554ИД14УБМ*				5119.16-А
1554ИЕ6ТБМ ОСМ1554ИЕ6ТБМ	54АС192	АЕЯР.431200.182-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоично-десятичный реверсивный счетчик	402.16-32

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ИЕ7ТБМ ОСМ1554ИЕ7ТБМ	54АС193	АЕЯР.431200.182-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный реверсивный счетчик	402.16-32
1554ИЕ7УБМ*				5119.16-А
1554ИЕ10ТБМ ОСМ1554ИЕ10ТБМ	54АС161	АЕЯР.431200.182-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный счетчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
1554ИЕ10УБМ*				5119.16-А
1554ИЕ18ТБМ ОСМ1554ИЕ18ТБМ	54АС163	АЕЯР.431200.182-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный счетчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
1554ИЕ19ТБМ ОСМ1554ИЕ19ТБМ	54АС393	АЕЯР.431200.182-03 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-разрядных двоичных счетчика с индивидуальной синхронизацией и сбросом	401.14-5
1554ИП5ТБМ ОСМ1554ИП5ТБМ	54АС280	АЕЯР.431200.182-02 ТУ РД В 22 02.218	9-разрядная схема контроля четности	401.14-5
1554ИР22ТБМ ОСМ1554ИР22ТБМ	54АС373	АЕЯР.431200.182-14 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР22УБМ*				5121.20-А
1554ИР23ТБМ ОСМ1554ИР23ТБМ	54АС374	АЕЯР.431200.182-12 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР23УБМ*				5121.20-А
1554ИР24ТБМ ОСМ1554ИР24ТБМ	54АС299	АЕЯР.431200.182-12 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный двунаправленный сдвиговый регистр с параллельным вводом-выводом, последовательным вводом информации, асинхронным сбросом и тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР35ТБМ ОСМ1554ИР35ТБМ	54АС273	АЕЯР.431200.182-12 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР35УБМ*				5121.20-А

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ИР37ТБМ ОСМ1554ИР37ТБМ	54АС574	АЕЯР.431200.182-12 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР40ТБМ ОСМ1554ИР40ТБМ	54АС533	АЕЯР.431200.182-14 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554ИР41ТБМ ОСМ1554ИР41ТБМ	54АС534	АЕЯР.431200.182-14 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1554КП2ТБМ ОСМ1554КП2ТБМ	54АС153	АЕЯР.431200.182-11 ТУ РД В 22 02.218	Два селектора-мультиплексора 4 в 1	402.16-32
1554КП7ТБМ ОСМ1554КП7ТБМ	54АС151	АЕЯР.431200.182-11 ТУ РД В 22 02.218	Селектор-мультиплексор 8 в 1 со стробированием	402.16-32
1554КП11ТБМ ОСМ1554КП11ТБМ	54АС257	АЕЯР.431200.182-11 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32
1554КП11УБМ*				5119.16-А
1554КП12ТБМ ОСМ1554КП12ТБМ	54АС253	АЕЯР.431200.182-15 ТУ РД В 22 02.218	Два селектора-мультиплексора 4 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32
1554КП14ТБМ ОСМ1554КП14ТБМ	54АС258	АЕЯР.431200.182-15 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2в 1 с тремя состояниями и инверсией на выходе	402.16-32
1554КП15ТБМ ОСМ1554КП15ТБМ	54АС251	АЕЯР.431200.182-11 ТУ РД В 22 02.218	Селектор-мультиплексор 8 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32
1554КП16ТБМ ОСМ1554КП16ТБМ	54АС157	АЕЯР.431200.182-15 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1	402.16-32
1554КП18ТБМ ОСМ1554КП18ТБМ	54АС158	АЕЯР.431200.182-15 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с инверсией на выходе	402.16-32
1554ЛА1ТБМ ОСМ1554ЛА1ТБМ	54АС20	АЕЯР.431200.182-07 ТУ РД В 22 02.218	Два логических элемента «4И-НЕ»	401.14-5

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ЛА2ТБМ ОСМ1554ЛА2ТБМ	54AC30	АЕЯР.431200.182-01 ТУ РД В 22 02.218	Логический элемент «8И-НЕ»	401.14-5
1554ЛА3ТБМ ОСМ1554ЛА3ТБМ	54AC00	АЕЯР.431200.182-07 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5
1554ЛА3УБМ*				5119.16-А
1554ЛА4ТБМ ОСМ1554ЛА4ТБМ	54AC10	АЕЯР.431200.182-07 ТУ РД В 22 02.218	Три логических элемента «3И-НЕ»	401.14-5
1554ЛЕ1ТБМ ОСМ1554ЛЕ1ТБМ	54AC02	АЕЯР.431200.182-08 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1554ЛЕ1УБМ*				5119.16-А
1554ЛИ1ТБМ ОСМ1554ЛИ1ТБМ	54AC08	АЕЯР.431200.182-08 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2И»	401.14-5
1554ЛИ1УБМ*				5119.16-А
1554ЛИ3ТБМ ОСМ1554ЛИ3ТБМ	54AC11	АЕЯР.431200.182-08 ТУ РД В 22 02.218	Три логических элемента «3И»	401.14-5
1554ЛИ6ТБМ ОСМ1554ЛИ6ТБМ	54AC21	АЕЯР.431200.182-08 ТУ РД В 22 02.218	Два логических элемента «4И»	401.14-5
1554ЛИ9ТБМ ОСМ1554ЛИ9ТБМ	54AC34	АЕЯР.431200.182-08 ТУ РД В 22 02.218	Шесть логических повторителей	401.14-5
1554ЛЛ1ТБМ ОСМ1554ЛЛ1ТБМ	54AC32	АЕЯР.431200.182-07 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2ИЛИ»	401.14-5
1554ЛЛ1УБМ*				5119.16-А
1554ЛН1ТБМ ОСМ1554ЛН1ТБМ	54AC04	АЕЯР.431200.182-07 ТУ РД В 22 02.218	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5
1554ЛН1УБМ*				5119.16-А

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ЛН2УБМ	TC7S04	АЕЯР.431200.182-17 ТУ	Единичный инвертор	5221.6-1
1554ЛП5ТБМ ОСМ1554ЛП5ТБМ	54AC86	АЕЯР.431200.182-09 ТУ РД В 22 02.218	Четыре 2-входовых логических элемента «исключающее ИЛИ»	401.14-5
1554ЛП5УБМ*				5119.16-А
1554ЛП8ТБМ ОСМ1554ЛП8ТБМ	54AC125	АЕЯР.431200.182-09 ТУ РД В 22 02.218	Четыре буферных элемента с тремя состояниями на выходе	401.14-5
1554ЛР11ТБМ ОСМ1554ЛР11ТБМ	54AC51	АЕЯР.431200.182-01 ТУ РД В 22 02.218	Логические элементы «2-2И-2ИЛИ-НЕ» и «3-3И-2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1554ЛР13ТБМ ОСМ1554ЛР13ТБМ	54AC54	АЕЯР.431200.182-01 ТУ РД В 22 02.218	Логический элемент «3-2-2-3И-4ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1554СП1ТБМ ОСМ1554СП1ТБМ	54AC85	АЕЯР.431200.182-02 ТУ РД В 22 02.218	Схема сравнения двух 4-разрядных чисел	402.16-32
1554ТВ9ТБМ ОСМ1554ТВ9ТБМ	54AC112	АЕЯР.431200.182-06 ТУ РД В 22 02.218	Два J-K триггера с управлением отрицательным фронтом по тактовому входу	402.16-32
1554ТВ15ТБМ ОСМ1554ТВ15ТБМ	54AC109	АЕЯР.431200.182-06 ТУ РД В 22 02.218	Два J-K с управлением положительным фронтом по тактовому входу	402.16-32
1554ТЛ2ТБМ ОСМ1554ТЛ2ТБМ	54AC14	АЕЯР.431200.182-04 ТУ РД В 22 02.218	Шесть триггеров Шмитта - инверторов	401.14-5
1554ТЛ2УБМ*				5119.16-А
1554ТМ2ТБМ ОСМ1554ТМ2ТБМ	54AC74	АЕЯР.431200.182-13 ТУ РД В 22 02.218	Два D-триггера с установкой и сбросом	401.14-5
1554ТМ2УБМ*				5119.16-А
1554ТМ8ТБМ ОСМ1554ТМ8ТБМ	54AC175	АЕЯР.431200.182-13 ТУ РД В 22 02.218	Четыре D-триггера с общими входами управления и сброса	402.16-32

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1554ТМ9ТБМ ОСМ1554ТМ9ТБМ	54AC174	АЕЯР.431200.182-13 ТУ РД В 22 02.218	Шесть D-триггеров	402.16-32
1554ТМ9УБМ*				5119.16-А
1554ТР2ТБМ ОСМ1554ТР2ТБМ	54AC279	АЕЯР.431200.182-06 ТУ РД В 22 02.218	Четыре R-S триггера	402.16-32

Серия 1564

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 150В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1564ИВ3	54HC147	бКО.347.479-08ТУ	Шифратор приоритетов 10 - 4	402.16-32.01
1564ИП5	54HC280	бКО.347.479-13ТУ	9-разрядная схема контроля четности	
1564ИП7	54HC243	бКО.347.479-12ТУ	4-шинный передатчик	
1564ИР8	54HC164	бКО.347.479-12ТУ	8-разрядный последовательный сдвиговый регистр	
1564ЛН1	54HC04	бКО.347.479-05ТУ	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5М
1564ЛР11	54HC51	бКО.347.479-07ТУ	2 логических элемента «2И-ИЛИ-НЕ»	
1564ТЛ2	54HC14	бКО.347.479-07ТУ	Шесть триггеров Шмитта - инверторов	
1564ТМ5	54HC77	бКО.347.479-08ТУ	Четыре D-триггера	
1564ЛА2	54HC30	бКО.347.479-05ТУ	Логический элемент «8И-НЕ»	

Серии 1594

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В
Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1594АП3Т ОСМ1594АП3Т	54АСТ240	АЕЯР.431200.208-05 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594АП4Т ОСМ1594АП4Т	54АСТ241	АЕЯР.431200.208-05 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594АП5Т ОСМ1594АП5Т	54АСТ244	АЕЯР.431200.208-05 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594АП6Т ОСМ1594АП6Т	54АСТ245	АЕЯР.431200.208-05 ТУ РД В 22 02.218	8-канальный двунаправленный приёмо-передатчик с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594ИД4Т ОСМ1594ИД4Т	54АСТ155	АЕЯР.431200.208-10 ТУ РД В 22 02.218	Сдвоенный дешифратор-демультиплексор 2 на 4	402.16-32
1594ИД7Т ОСМ1594ИД7Т	54АСТ138	АЕЯР.431200.208-10 ТУ РД В 22 02.218	Дешифратор-демультиплексор 3 на 8 с инверсией на выходе	402.16-32
1594ИД14Т ОСМ1594ИД14Т	54АСТ139	АЕЯР.431200.208-10 ТУ РД В 22 02.218	Два дешифратора-демультиплексора 2 на 4 с инверсией на выходе	402.16-32
1594ИЕ6Т ОСМ1594ИЕ6Т	54АСТ192	АЕЯР.431200.208-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоично-десятичный реверсивный счётчик	402.16-32
1594ИЕ7Т ОСМ1594ИЕ7Т	54АСТ193	АЕЯР.431200.208-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный реверсивный счётчик	402.16-32
1594ИЕ10Т ОСМ1594ИЕ10Т	54АСТ161	АЕЯР.431200.208-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный счётчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
1594ИЕ18Т ОСМ1594ИЕ18Т	54АСТ163	АЕЯР.431200.208-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный счётчик с синхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
1594ИЕ19Т ОСМ1594ИЕ19Т	54АСТ393	АЕЯР.431200.208-03 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-разрядных двоичных счётчика с индивидуальной синхронизацией и сбросом	401.14-5
1594ИП5Т ОСМ1594ИП5Т	54АСТ280	АЕЯР.431200.208-02 ТУ РД В 22 02.218	9-разрядная схема контроля чётности	401.14-5

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1594ИР22Т ОСМ1594ИР22Т	54АСТ373	АЕЯР.431200.208-14 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594ИР23Т ОСМ1594ИР23Т	54АСТ374	АЕЯР.431200.208-12 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594ИР24Т ОСМ1594ИР24Т	54АСТ299	АЕЯР.431200.208-12 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный сдвиговый регистр с параллельным вводом-выводом, последовательным вводом информации, асинхронным сбросом и тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594ИР35Т ОСМ1594ИР35Т	54АСТ273	АЕЯР.431200.208-12 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки	4153.20-6 4153.20-1.03
1594ИР40Т ОСМ1594ИР40Т	54АСТ533	АЕЯР.431200.208-14 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594ИР41Т ОСМ1594ИР41Т	54АСТ534	АЕЯР.431200.208-14 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.03
1594КП11Т ОСМ1594КП11Т	54АСТ257	АЕЯР.431200.208-11 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32
1594КП14Т ОСМ1594КП14Т	54АСТ258	АЕЯР.431200.208-15 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с тремя состояниями и инверсией на выходе	402.16-32
1594КП16Т ОСМ1594КП16Т	54АСТ157	АЕЯР.431200.208-15 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с инверсией на выходе	402.16-32
1594КП18Т ОСМ1594КП18Т	54АСТ158	АЕЯР.431200.208-15 ТУ РД В 22 02.218	4-х разрядный селектор-мультиплексор 2 в 1 с инверсными выходами	402.16-32
1594ЛА1Т ОСМ1594ЛА1Т	54АСТ20	АЕЯР.431200.208-07 ТУ РД В 22 02.218	Два логических элемента «4И-НЕ»	401.14-5

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1594ЛА2Т ОСМ1594ЛА2Т	54ACT30	АЕЯР.431200.208-01 ТУ РД В 22 02.218	Логический элемент «8И-НЕ»	401.14-5
1594ЛА3Т ОСМ1594ЛА3Т	54ACT00	АЕЯР.431200.208-07 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5
1594ЛА4Т ОСМ1594ЛА4Т	54ACT10	АЕЯР.431200.208-07 ТУ РД В 22 02.218	Три логических элемента «3И-НЕ»	401.14-5
1594ЛЕ1Т ОСМ1594ЛЕ1Т	54ACT02	АЕЯР.431200.208-08 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1594ЛЕ4Т ОСМ1594ЛЕ4Т	54ACT27	АЕЯР.431200.208-01 ТУ РД В 22 02.218	Три логических элемента «3ИЛИ-НЕ»	401.14-5
1594ЛИ1Т ОСМ1594ЛИ1Т	54ACT08	АЕЯР.431200.208-08 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2И»	401.14-5
1594ЛИ3Т ОСМ1594ЛИ3Т	54ACT11	АЕЯР.431200.208-08 ТУ РД В 22 02.218	Три логических элемента «3И»	401.14-5
1594ЛИ6Т ОСМ1594ЛИ6Т	54ACT21	АЕЯР.431200.208-08 ТУ РД В 22 02.218	Два логических элемента «4И»	401.14-5
1594ЛИ9Т ОСМ1594ЛИ9Т	54ACT34	АЕЯР.431200.208-08 ТУ РД В 22 02.218	Шесть логических повторителей	401.14-5
1594ЛЛ1Т ОСМ1594ЛЛ1Т	54ACT32	АЕЯР.431200.208-07 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2ИЛИ»	401.14-5
1594ЛН1Т ОСМ1594ЛН1Т	54ACT04	АЕЯР.431200.208-07 ТУ РД В 22 02.218	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5
1594ЛП8Т ОСМ1594ЛП8Т	54ACT125	АЕЯР.431200.208-09 ТУ РД В 22 02.218	Четыре буферных элемента с тремя состояниями на выходе	401.14-5
1594ТВ9Т ОСМ1594ТВ9Т	54ACT112	АЕЯР.431200.208-06 ТУ РД В 22 02.218	Два J-K триггера с управлением отрицательным фронтом тактового сигнала	402.16-32
1594ТВ15Т ОСМ1594ТВ15Т	54ACT109	АЕЯР.431200.208-06 ТУ РД В 22 02.218	Два J-K триггера с управлением положительным фронтом тактового сигнала	402.16-32
1594ТЛ2Т ОСМ1594ТЛ2Т	54ACT14	АЕЯР.431200.208-04 ТУ РД В 22 02.218	Шесть триггеров Шмитта - инверторов	401.14-5
1594ТМ2Т ОСМ1594ТМ2Т	54ACT74	АЕЯР.431200.208-13 ТУ РД В 22 02.218	Два D-триггера с установкой и сбросом	401.14-5

Серия 5584

Диапазон рабочих температур: -60°C ÷ +125°C

Допустимое значение потенциала статического электричества - 2000В

Напряжение питания: 2,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584АП3Т 5584АП3АТ	74VHC240	АЕЯР.431200.209-12 ТУ	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-6 4153.20-1.01
5584АП3АТ1				4157.20-А
5584АП3У 5584АП3АУ				5121.20-А
5584АП5Т 5584АП5АТ	74VHC244	АЕЯР.431200.209-05 ТУ	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.01
5584АП5АТ1				4157.20-А
5584АП5У 5584АП5АУ				5121.20-А
5584АП6Т 5584АП6АТ	74VHC245	АЕЯР.431200.209-05 ТУ	8-канальный двунаправленный приемопередатчик с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.01
5584АП6АТ1				4157.20-А
5584АП6У 5584АП6АУ				5121.20-А
5584АП7Т		АЕЯР.431200.209-13 ТУ	8-канальный двунаправленный приемопередатчик со схемой удержания информации на входе и тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.01
5584АП7Т1				4157.20-А
5584АП7У				5121.20-А
5584ИД7Т 5584ИД7АТ	74VHC138	АЕЯР.431200.209-04 ТУ	Дешифратор-демультиплексор 3 на 8 с инверсией на выходе	402.16-32
5584ИД7У 5584ИД7АУ				5119.16-А

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584ИД14Т	74VHC139	АЕЯР.431200.209-04 ТУ	Два дешифратора-демультиплексора 2 на 4 с инверсией на выходе	402.16-32
5584ИД14АТ				
5584ИД14У				5119.16-А
5584ИД14АУ				
5584ИЕ7Т	74VHC193	АЕЯР.431200.209-08 ТУ	4-разрядный двоичный реверсивный счетчик	402.16-32
5584ИЕ7АТ				
5584ИЕ7У				5119.16-А
5584ИЕ7АУ				
5584ИЕ10Т	74VHC161	АЕЯР.431200.209-03 ТУ	4-разрядный двоичный счетчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
5584ИЕ10АТ				
5584ИЕ10У				5119.16-А
5584ИЕ10АУ				
5584ИР8Т	74VHC164	АЕЯР.431200.209-09 ТУ	8-разрядный сдвиговый регистр с последовательным вводом, параллельным выводом данных и асинхронным сбросом	401.14-5
5584ИР8АТ				
5584ИР8У				5119.16-А
5584ИР8АУ				
5584ИР22Т	74VHC373	АЕЯР.431200.209-09 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.01
5584ИР22АТ				
5584ИР22АТ1				4157.20-А
5584ИР22У				5121.20-А
5584ИР22АУ				
5584ИР23Т	74VHC374	АЕЯР.431200.209-06 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.01
5584ИР23АТ				
5584ИР23АТ1				4157.20-А
5584ИР23У				5121.20-А
5584ИР23АУ				

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584ИР33Т	74VHC573	АЕЯР.431200.209-09 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по уровню с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-6 4153.20-1.01
5584ИР33АТ				
5584ИР33АТ1				4157.20-А
5584ИР33У				5121.20-А
5584ИР33АУ				
5584ИР35Т	74VHC273	АЕЯР.431200.209-06 ТУ	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки	4153.20-6 4153.20-1.01
5584ИР35АТ				
5584ИР35АТ1				4157.20-А
5584ИР35У				5121.20-А
5584ИР35АУ				
5584КП11Т	74VHC257	АЕЯР.431200.209-11 ТУ	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32
5584КП11АТ				
5584КП11У				5119.16-А
5584КП11АУ				
5584ЛА3Т	74VHC00	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5
5584ЛА3АТ				
5584ЛА3У				5119.16-А
5584ЛА3АУ				
5584ЛЕ1Т	74VHC02	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	401.14-5
5584ЛЕ1АТ				
5584ЛЕ1У				5119.16-А
5584ЛЕ1АУ				
5584ЛИ1Т	74VHC08	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2И»	401.14-5
5584ЛИ1АТ				
5584ЛИ1У				5119.16-А
5584ЛИ1АУ				
5584ЛЛ1Т	74VHC32	АЕЯР.431200.209-01 ТУ	Четыре логических элемента «2ИЛИ»	401.14-5
5584ЛЛ1АТ				
5584ЛЛ1У				5119.16-А
5584ЛЛ1АУ				

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5584ЛН1Т	74VHC04	АЕЯР.431200.209-07 ТУ	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5
5584ЛН1АТ				
5584ЛН1У				5119.16-А
5584ЛН1АУ				
5584ЛП1У		АЕЯР.431200.209-14 ТУ	Магистральный двунаправленный мажоритарный элемент «2 из 3»	5142.48-А
5584ЛП1У1				Н16.48-1В
5584ЛП5Т	74VHC86	АЕЯР.431200.209-07 ТУ	Четыре 2-входовых логических элемента «Исключающее ИЛИ»	401.14-5
5584ЛП5АТ				
5584ЛП5У				5119.16-А
5584ЛП5АУ				
5584ТЛ2Т	74VHC14	АЕЯР.431200.209-07 ТУ	Шесть триггеров Шмитта - инверторов	401.14-5
5584ТЛ2АТ				
5584ТЛ2У				5119.16-А
5584ТЛ2АУ				
5584ТМ2Т	74VHC74	АЕЯР.431200.209-02 ТУ	Два D-триггера с установкой и сбросом	401.14-5
5584ТМ2АТ				
5584ТМ2У				5119.16-А
5584ТМ2АУ				
5584ТМ9Т	74VHC174	АЕЯР.431200.209-10 ТУ	Шесть D-триггеров	402.16-32
5584ТМ9АТ				
5584ТМ9У				5119.16-А
5584ТМ9АУ				

Серия ОСМ5584

Допустимое значение потенциала статического электричества - 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 2,0В ÷ 5,5В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
ОСМ5584АП3Т ОСМ5584АП3АТ ОСМ5584АП3АТ1	74VHC240	АЕЯР.431200.209-12 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями и инверсией на выходе	4153.20-1.01 4157.20-А
ОСМ5584АП5Т ОСМ5584АП5АТ ОСМ5584АП5АТ1	74VHC244	АЕЯР.431200.209-05 ТУ РД В 22 02.218	Два 4-канальных формирователя с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01 4157.20-А
ОСМ5584АП6Т ОСМ5584АП6АТ ОСМ5584АП6АТ1	74VHC245	АЕЯР.431200.209-05 ТУ РД В 22 02.218	8-канальный двунаправленный приемопередатчик с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01 4157.20-А
ОСМ5584ИД7Т ОСМ5584ИД7АТ	74VHC138	АЕЯР.431200.209-04 ТУ РД В 22 02.218	Дешифратор-демультиплексор 3 на 8 с инверсией на выходе	402.16-32
ОСМ5584ИД14Т ОСМ5584ИД14АТ	74VHC139	АЕЯР.431200.209-04 ТУ РД В 22 02.218	Два дешифратора-демультиплексора 2 на 4 с инверсией на выходе	402.16-32
ОСМ5584ИЕ7Т ОСМ5584ИЕ7АТ	74VHC193	АЕЯР.431200.209-08 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный реверсивный счетчик	402.16-32
ОСМ5584ИЕ10Т ОСМ5584ИЕ10АТ	74VHC161	АЕЯР.431200.209-03 ТУ РД В 22 02.218	4-разрядный двоичный счетчик с асинхронной установкой в состояние логический «0»	402.16-32
ОСМ5584ИР8Т ОСМ5584ИР8АТ	74VHC164	АЕЯР.431200.209-09 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный сдвиговый регистр с последовательным вводом, параллельным выводом данных и асинхронным сбросом	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ИР22Т ОСМ5584ИР22АТ ОСМ5584ИР22АТ1	74VHC373	АЕЯР.431200.209-09 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01 4157.20-А
ОСМ5584ИР23Т ОСМ5584ИР23АТ ОСМ5584ИР23АТ1	74VHC374	АЕЯР.431200.209-06 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01 4157.20-А

Интегральные микросхемы
Стандартная цифровая логика

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
ОСМ5584ИР33Т ОСМ5584ИР33АТ ОСМ5584ИР33АТ1	74VHC573	АЕЯР.431200.209-09 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе	4153.20-1.01 4157.20-А
ОСМ5584ИР35Т ОСМ5584ИР35АТ ОСМ5584ИР35АТ1	74VHC273	АЕЯР.431200.209-06 ТУ РД В 22 02.218	8-разрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки	4153.20-1.01 4157.20-А
ОСМ5584КП11Т ОСМ5584КП11АТ	74VHC257	АЕЯР.431200.209-11 ТУ РД В 22 02.218	Четыре селектора-мультиплексора 2 в 1 с тремя состояниями на выходе	402.16-32
ОСМ5584ЛА3Т ОСМ5584ЛА3АТ	74VHC00	АЕЯР.431200.209-01 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ЛЕ1Т ОСМ5584ЛЕ1АТ	74VHC02	АЕЯР.431200.209-01 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2ИЛИ-НЕ»	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ЛИ1Т ОСМ5584ЛИ1АТ	74VHC08	АЕЯР.431200.209-01 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2И»	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ЛЛ1Т ОСМ5584ЛЛ1АТ	74VHC32	АЕЯР.431200.209-01 ТУ РД В 22 02.218	Четыре логических элемента «2ИЛИ»	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ЛН1Т ОСМ5584ЛН1АТ	74VHC04	АЕЯР.431200.209-07 ТУ РД В 22 02.218	Шесть логических элементов «НЕ»	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ЛП5Т ОСМ5584ЛП5АТ	74VHC86	АЕЯР.431200.209-07 ТУ РД В 22 02.218	Четыре 2-входовых логических элемента «Исключающее ИЛИ»	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ТЛ2Т ОСМ5584ТЛ2АТ	74VHC14	АЕЯР.431200.209-07 ТУ РД В 22 02.218	Шесть триггеров Шмитта - инверторов	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ТМ2Т ОСМ5584ТМ2АТ	74VHC74	АЕЯР.431200.209-02 ТУ РД В 22 02.218	Два D-триггера с установкой и сбросом	401.14-5 «ОС»
ОСМ5584ТМ9Т ОСМ5584ТМ9АТ	74VHC174	АЕЯР.431200.209-10 ТУ РД В 22 02.218	Шесть D-триггеров	402.16-32

5585БЦ1У

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5585БЦ1У	АЕЯР.431260.587 ТУ	БИС базового матричного кристалла	Н18.64-3В

1451БК2У

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Напряжение питания: 3,0В ÷ 15В

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1451БК2У	АЕЯР.431260.841 ТУ	БИС цифро-аналогового базового матричного кристалла	Н18.64-1В

Серия 5577ХС

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Допустимое значение потенциала статического электричества – 1000В

Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5577ХС1Т	A1010B, Actel	АЕЯР.431260.759 ТУ АЕЯР.431260.759-01 ТУ	ПЛИС объемом 1200 произвольно коммутируемых эквивалентных вентилей	4226.108-2
5577ХС3Т*	RH1020, Actel	АЕЯР.431260.759 ТУ АЕЯР.431260.759-02 ТУ	ПЛИС объемом 2000 произвольно коммутируемых эквивалентных вентилей	4226.108-2

* освоение

Серия 1244

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С
Допустимое значение потенциала статистического электричества: 2000 В

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1244ЕН05Т 1244ЕН06Т 1244ЕН08Т 1244ЕН09Т 1244ЕН12Т 1244ЕН15Т 1244ЕН18Т 1244ЕН24Т	MC78XX	АЕЯР.431420.243ТУ	Серия линейных регуляторов напряжения положительной полярности: выходной ток 1,5А, выходные фиксированные напряжения 5,0В; 6,0В; 8,0В; 9,0В; 12В; 15В; 18В; 24В	4116.4-3

Серия 1253

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С
Допустимое значение потенциала статистического электричества: 2000 В

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1253ЕИ05Т 1253ЕИ05АТ 1253ЕИ06Т 1253ЕИ08Т 1253ЕИ12Т 1253ЕИ15Т 1253ЕИ18Т 1253ЕИ24Т	MC79XX	АЕЯР.431420.256ТУ	Серия линейных регуляторов напряжения отрицательной полярности: выходной ток 1,5А, выходные фиксированные напряжения минус (5,0В; 5,2В; 6,0В; 8,0В; 12В; 15В; 18В; 24В)	4116.4-3

Серия 1252

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С
Допустимое значение потенциала статистического электричества: 200 В

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1252ЕР1Т	LM117	АЕЯР.431420.255ТУ	Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности: выходной ток 1,5А, выходное напряжение от 1,2В до 37В	4116.4-3

Серия 1264

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С
Допустимое значение потенциала статистического электричества: 2000 В

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1264ЕНХХПИМ	LT1083-XX	АЕЯР.431420.352ТУ	Серия регуляторов напряжения положительной полярности с низким остаточным напряжением: выходной ток 7,0А, выходные фиксированные напряжения 1,25В; 2,5В; 2,85В; 3,3В; 5,0В; 9,0В; 12В	КТ-9
1264ЕНХХП1ИМ				КТ-97В
1264ЕР1ПИМ			Регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности: выходной ток 7,0А, выходное регулируемое напряжение 1,25В ÷ 12В.	КТ-9
1264ЕР1П1ИМ				КТ-97В

Серия 1326

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1326ПН1Т	АР1501-5.0	АЕЯР.431320.769 ТУ АЕЯР.431320.769 ТУ-01	Импульсный понижающий DC/DC преобразователь с фиксированным выходным напряжением 5,0В Входное напряжение – U_I = 10В ÷ 35В. Выходное напряжение – 4,8В ÷ 5,2В Выходной ток – │-0,2│А ÷ │-1,0│А Ток потребления – не более 20мА Частота генерирования - 110кГц ÷ 180кГц	4116.8-3
1326ПН1Т1				4112.8-1.01
1326ПН2Т	LM2595-Adj	АЕЯР.431320.769 ТУ АЕЯР.431320.769 ТУ-01	Микросхема импульсного понижающего регулируемого DC/DC преобразователя Входное напряжение – U_I = 10В ÷ 35В. Напряжение обратной связи – 1,193В ÷ 1,267В Выходное напряжение – 1,23В ÷ 30В Выходной ток – Io = │-0,2│А ÷ │-1,0│А Ток потребления – не более 20мА Частота генерирования - 110кГц ÷ 180кГц	4116.8-3
1326ПН2Т1				4112.8-1.01
1326ПН3Т	LM2595-3.3		Импульсный понижающий DC/DC преобразователь с фиксированным выходным напряжением 3,3В Входное напряжение – U_I = 10В ÷ 35В. Выходное напряжение – 3,168В ÷ 3,432В Выходной ток – Io = │-0,2│А ÷ │-1,0│А Ток потребления – не более 20мА Частота генерирования - 110кГц ÷ 180кГц	4116.8-3
1326ПН3Т1				4112.8-1.01

Серия 1325

Допустимое значение потенциала статического электричества – 500В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1325ЕР1У ОСМ1325ЕР1У*	AMS1117-Adj	АЕЯР.431420.762 ТУ АЕЯР.431420.762-01 ТУ	Регулятор напряжения с малым напряжением насыщения регулируемый положительной полярности Выходной ток – $I_O \leq$ 800мА Входное напряжение – U_I = 2,7В ÷ 15В	КТ-93-1
1325ЕН1.8У ОСМ1325ЕН1.8У* 1325ЕН2.5У ОСМ1325ЕН2.5У* 1325ЕН2.85У ОСМ1325ЕН2.85У* 1325ЕН3У ОСМ1325ЕН3У* 1325ЕН3.3У ОСМ1325ЕН3.3У* 1325ЕН5У ОСМ1325ЕН5У*	AMS1117-XX	АЕЯР.431420.762 ТУ АЕЯР.431420.762-02 ТУ	Регуляторы напряжения с малым напряжением насыщения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями: 1,8В; 2,5В; 2,85В; 3,0В; 3,3В; 5,0В Выходной ток – $I_O \leq$ 800мА Входное напряжение – U_I = 2,7В ÷ 15В	

* освоение

1342ЕН5Т

Допустимое значение потенциала статического электричества – 200В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1342ЕН5Т	ADM663A	АЕЯР.431420.836 ТУ	Регулятор напряжения положительной полярности Входное напряжение – U_I = 6,0В ÷ 16В. Номинальное значение выходного напряжения – Uo = 5,0В ± 2% Выходной ток – Io ≤ 100мА	4601.3-1

Серия 1343

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1343ЕН5У 1343ЕН5.2У 1343ЕН6У 1343ЕН8У 1343ЕН9У 1343ЕН12У 1343ЕН15У 1343ЕН18У 1343ЕН24У	MC79XX	АЕЯР.431420.838 ТУ АЕЯР.431420.838-01 ТУ	Регуляторы напряжения отрицательной полярности с фиксированными выходными напряжениями: 5,0В; 5,2В; 6,0В; 8,0В; 9,0В; 12В; 15В; 18В; 24В Выходной ток – $I_O \leq$ 1,5А Максимальное входное напряжение: U_{Imax} = -35В кроме 1343ЕИ24У U_{Imax} = -40В для 1343ЕИ24У	КТ-93-1

Серия 1344

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1344ЕН2.85У 1344ЕН3У 1344ЕН4У 1344ЕН5У 1344ЕН8У	TK71728S TK71730S TK71740S TK71750S	АЕЯР.431420.840 ТУ	Регуляторы напряжения с низким напряжением насыщения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями: 2,8В; 3,0В; 4,0В; 5,0В; 8,0В Выходной ток – $I_O \leq$ 150мА Входное напряжение: U_I = 3.8В ÷ 14В	5221.6-1

1349ЕГ1У

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1349ЕГ1У	LM137	АЕЯР.431420.865 ТУ	Стабилизатор напряжения регулируемый отрицательной полярности - Uo = -1,2В ÷ -40В Входное напряжение – UI = -3,0В ÷ -40В Выходной ток – IO ≤ 1,5А	КТ-93-1

Серия 1369

Допустимое значение потенциала статического электричества – 500В Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1369ЕС014 1369ЕС01А4 1369ЕС01В4	AD780	АЕЯР.431420.973 ТУ	Малошумящий двухдиапазонный источник опорного напряжения: Uo_1 = 2,5В, Uo_2 = 3,0В Входное напряжение – U_I = 4,5В ÷ 36В Выходной ток – $I_O \leq$ |±10мА|	4112.8-1.01

Серия 142

Допустимое значение потенциала статического электричества –
2000В для 142ЕР1
200В для 142ЕР2

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
142ЕР1УИМ	TL431	АЕЯР.431420.365-01ТУ	Источник опорного напряжения U_{REF} =2,5В, U_{KA} =36В, I_K=1,0мА ÷100мА	Н02.8-2В
142ЕР1ТИМ				4601.3-1
142ЕР1Н4ИМ				кристалл
142ЕР2УИМ	TL432	АЕЯР.431420.365-01ТУ	Источник опорного напряжения (U_{REF} =1,25В, U_{KA} =18В, I_K= 1,0мА ÷100мА)	Н02.8-2В
142ЕР2Н4ИМ				кристалл

Серия 1114 – ШИМ-контроллеры импульсных источников питания

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1114ЕУ7УИМ	UC3842	АЕЯР.431420.495-01ТУ	Напряжение включения:$U_{вкл}$ = 14,8В ÷17,2В; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max}$ = 90% ÷100%; Напряжение питания: $U_{пит}$= 11,2В ÷ 25В	Н02.8-2В
1114ЕУ7НУИМ				кристалл
1114ЕУ8УИМ	UC3843		Напряжение включения:$U_{вкл}$ = 7,6В ÷ 9,2В; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max}$ = 90% ÷100%; Напряжение питания: $U_{пит} \geq$ 8,4В	Н02.8-2В
1114ЕУ8Н4ИМ				кристалл
1114ЕУ9УИМ	UC3844		Напряжение включения:$U_{вкл}$ = 14,8В ÷ 17,2В; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max}$ = 45% ÷ 50%; Напряжение питания: $U_{пит}$= 11,2В ÷ 25В	Н02.8-2В
1114ЕУ9Н4ИМ				кристалл
1114ЕУ10УИМ	UC3845		Напряжение включения:$U_{вкл}$ = 7,6В ÷ 9,2В; Максимальный рабочий цикл: $t_{ц\ max}$ = 45% ÷ 50%; Напряжение питания: $U_{пит} \geq$ 8,4В	Н02.8-2В
1114ЕУ10Н4ИМ				кристалл

Серия 588 - 16-разрядный КМОП микропроцессорный комплект

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 5,0 В ± 10 %

Допустимое значение потенциала статического электричества – 100В

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Категория качества	Корпус
588ВА1	бКО.347.367-08ТУ	8-разрядный магистральный приемопередатчик	ВП, ОСМ	4119.28-3.01
588ВА1А, ВА1Б			ВП	
588ВА3	бКО.347.367-09ТУ	Усилитель-ограничитель	ВП, ОСМ	402.16-21
588ВГ1	бКО.347.367-04ТУ	Системный контроллер	ВП, ОСМ	429.42-5
588ВГ1А, ВГ1В			ВП	
588ВГ2	бКО.347.367-05ТУ	Контроллер ЗУ	ВП, ОСМ	427.18-1
588ВГ3	бКО.347.367-11ТУ	Кодек контроллера последовательного интерфейса	ВП, ОСМ	429.42-5
588ВГ4	бКО.347.367-13ТУ	Контроллер аналого-цифрового преобразователя	ВП, ОСМ	4134.48-2
588ВГ5	бКО.347.367-14ТУ	Контроллер цифро-аналогового преобразователя	ВП, ОСМ	4134.48-2
588ВГ6, ВГ7	бКО.347.367-12ТУ	Контроллер оконечного устройства	ВП, ОСМ	4134.48-2
588ВИ1	бКО.347.367-16ТУ	Таймер	ВП, ОСМ	429.42-5
588ВН1	бКО.347.367-17ТУ	Схема управления прерыванием	ВП, ОСМ	4119.28-3.01
588ВР2, ВР2А	бКО.347.367-01ТУ	Арифметический умножитель 16×16	ВП, ОСМ	4118.24-1
588ВР2В			ВП	
588ВС2А, ВС2Б	бКО.347.367-03ТУ	Арифметическое устройство микропроцессора	ВП, ОСМ	429.42-5
588ВС2В			ВП	
588ВТ1	бКО.347.367-06ТУ	Селектор адреса	ВП, ОСМ	429.42-5
588ВТ2	бКО.347.367-15ТУ	Схема управления памятью	ВП, ОСМ	4134.48-2

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Категория качества	Корпус
588ВУ2А, Б 0001- 0007	бКО.347.367-02ТУ	Устройство микропрограммного управления микропроцессором	ВП, ОСМ	429.42-5
588ВУ2В 0001-0007			ВП	
588ИР1	бКО.347.367-07ТУ	Многофункциональный буферный регистр	ВП, ОСМ	4119.28-1.01
588ИР2	бКО.347.367-18ТУ	12-разрядный адресный регистр	ВП, ОСМ	4119.28-1.01

Серия 1842

Допустимое значение потенциала статического электричества – 200В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С
Напряжение питания: 5,0 В ± 10 %

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1842ВГ1	бКО.347.711-01ТУ	Кодек последовательного интерфейса	429.42-5
1842ВГ2 ОСМ1842ВГ2	бКО.347.711-02ТУ	Контроллер ЗУ оконечного устройства	4134.48-2

1019ЧТ4У

Допустимое значение потенциала статического электричества – 200В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Ток питания: 0,45мА ÷ 5,0мА

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1019ЧТ4У	LM135Z	АЕЯР.431320.839 ТУ	Термочувствительный элемент датчика температуры	5221.6-1

5020СП1Т

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С
Напряжение питания: 2,5В ÷ 3,5В

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
5020СП1Т	MF1 IC S50	АЕЯР.431350.856 ТУ АЕЯР.431350.856-01 ТУ	Микросхема радиочастотной метки	4112.8-1.01

Серия 1512

Допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +125°С
Напряжение питания: 5,0В ± 10%

Обозначение	Прототип	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
1512АИ1У		АЕЯР.431310.851 ТУ	Многофункциональный формирователь временных интервалов	Н18.64-3В
1512АИ2Т	DS1307	АЕЯР.431310.852 ТУ	Часы реального времени с двухпроводным последовательным интерфейсом I^2C. Напряжение питания батарейного режима: 2.0В ÷ 3.5В	4112.8-1.01

Серия 512

Допустимое значение потенциала статического электричества:
30В для 512ПС5 и 512ПС6
100В для 512ПС8 и 512ПС10
150В для 512ПС11

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ +85°С
-60°С ÷ +100°С для 512ПС10
-60°С ÷ +125°С для 512ПС11
Напряжение питания: 5,0В ± 20%
5,0В ± 10% для 512ПС11

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
512ПС5	бКО.347.305 ТУ1, бКО.347.305 ТУ2	Временное устройство	401.14-5М
512ПС6			
512ПС8	бКО.347.305 ТУ3, бКО.347.305 ТУ4	Временное устройство с коррекцией	402.16-23.01
512ПС10	бКО.347.305-05 ТУ	Временное устройство с переменным коэффициентом деления	402.16-23
512ПС11	бКО.347.305-06 ТУ	Преобразователь «частота-код»	429.42-5

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷125°С

Обозначение	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкб max, В	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, мА	h21e	Uкэ нас, В	Iкбо, мкА	fгр, МГц	Корпус
2Т3117А, ОСМ2Т3117А	аАО.339.256ТУ	0,3	60	60	4,0	400	40÷200	0,5	5,0	300	КТ1-7
2Т3133А	аАО.339.305ТУ	0,3	50	45	4,0	300	25÷100	0,65	10	200	КТЮ-27-3
2Т3133А-2	аАО.339.284ТУ	0,3	50	45	4,0	300	25÷100	0,65	10	200	б/к
2Т3158А-2, 2Т3158А-2Н	аАО.339.563ТУ	0,05	50	50	4,0	400	50÷180	0,8	5,0	200	б/к
2Т3160А-2, 2Т3160А-2Н	аАО.339.591ТУ	0,3	50		4,0	300	30÷150	0,6	10	200	б/к
2Т331В-5	ХМО.336.003ТУ/Д1	15	15	15	3,0	20	30÷70		0,05	450	б/к
2Т378Д-5, Е-5	ХА3.365.012 ТУ/Д3	0,5	60	60	4,0	400	60÷140	0,75	0,1	300	б/к
2Т384А-2, 2Т384АМ-2 2Т384АМ-2Н	Я53.365.022-01ТУ	0,3	30	30	5,0	300	30÷180	0,53	10	450	б/к
2Т385А-2, 2Т385А-2Н 2Т385АМ-2, 2Т385АМ-2Н	Я53.365.022-02ТУ	0,3	60		5,0	300	30÷150	0,65	10	200	б/к
2Т607А-4, 2Т607А-4Н	Я53.365.008ТУ	1,5	40	35	4,0	150			1000	700	б/к
2Т610А, ОСМ2Т610А 2Т610Б, ОСМ2Т610Б	Я53.365.009ТУ	1,5	26	26	4,0	300	50÷250 20÷250			1000 700	КТ-16-2
2Т624А-2, 2Т624АМ-2 2Т624АМ-2Н	Я53.365.022ТУ	1,0	30	30	4,0	1000	30÷180	0,87	100	450	б/к
2Т625А-2, 2Т625А-2Н 2Т625АМ-2, 2Т625АМ-2Н 2Т625Б-2 2Т625БМ-2, 2Т625БМ-2Н	Я53.365.022-03ТУ	1,0	60		5,0	1000	30÷120 30÷120 20÷120 20÷120	0,65 0,65 0,7 0,7	30	200	б/к
2Т633А, ОСМ2Т633А	аАО.339.007ТУ	0,36	30		4,5	200	40÷140	0,5	3000	500	КТ2-7
2Т634А-2, 2Т634А-2Н	аАО.339.045ТУ	1,2	30		3,0	150			500	1500	б/к
2Т635А, ОСМ2Т635А	аАО.339.051ТУ	0,5	60	60	5,0	1000	25÷150	0,5	10	250	КТ2-7

Полупроводниковые приборы

Биполярные транзисторы NPN типа

Обозначение	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкб max, В	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, мА	h21e	Uкэ нас, В	Iкбо, мкА	fгр, МГц	Корпус
2Т637А-2, 2Т637А-2Н	аАО.339.063ТУ	1,5	30		2,5	200			100	1300	б/к
2Т652А, ОСМ2Т652А 2Т652А-2	аАО.339.304ТУ аАО.339.285ТУ	1,0	50	45	4,0	1000	25÷100	0,65	30	200	КТЮ-27-3 б/к
2Т672А-2, 2Т672А-2Н	аАО.339.592ТУ	1,0	50		4,0	1000	30÷120	0,6	10	200	б/к
2Т913А, ОСМ2Т913А 2Т913Б, ОСМ2Т913Б 2Т913В, ОСМ2Т913В	Я53.365.010ТУ	4,7 8,0 12	55	55	3,5	500 1000 1000	>20		10000 20000 20000	900	КТ-16-2
2Т916А, ОСМ2Т916А	аАО.339.136ТУ	30	55	55	3,5	2000			25000	1100	КТ-16-2
2Т928А, ОСМ2Т928А 2Т928Б, ОСМ2Т928Б	Я53.365.034ТУ	0,5	60	60	5,0	800	30÷100 50÷200	0,6	5,0	300	КТ2-7
2Т938А-2, 2Т938А-2Н	аАО.339.106ТУ	1,5	28		2,5	180			1000	2000	б/к
2Т939А, ОСМ2Т939А 2Т939А1	аАО.339.150ТУ	4,0	30	30	3,5	400	40÷200		1000	2500	КТ-16-2 КТ-16А-2

Биполярные транзисторы Дарлингтона

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С

Обозначение	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкэо max, В	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, мА	h21e	Uкэ нас, В	Корпус
2ТД543А9	АЕЯР.432150.538ТУ	4,3	40	80	5,0	1000	>2000	1,6	КТ-99-1
2ТД8307А9	АЕЯР.432140.582ТУ	5,0	40	80	5,0	2000	>3000	1,7	КТ-99-1

Биполярные высоковольтные транзисторы

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкб max, В	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, А	h21e	Uкэ нас, В	Iкбо, мА	Корпус
2Т8224А-5		АЕЯР.432140.304ТУ	65	1500	700	5,0	10	3,5÷10	2,0	0,2	б/к
2Т839А/ИМ	2Т839А	АЕЯР.432140.254ТУ	65	1500	700	5,0	10	>5,0		0,2	КТ-9
2Т845А/ИМ	2Т845А	АЕЯР.432140.255ТУ	50	700	400	4,0	5,0	15÷100	1,5		КТ-9
2Т847А-5/ИМ		АЕЯР.432140.312ТУ	125	Uкэг 650	Uкэо гр 390	8,0	15	>8,0	1,5	5,0	б/к

IGBT транзисторы

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Рк max, Вт	Uкэ max, В	Uэб max, В	Iк max, А	Uкэ нас, В	Iкэк, мА	Корпус
2Е802А-5	IRG4DC30	АЕЯР.432140.321ТУ	50	600	±20	23	2,7	0,25	б/к

Мощные N-канальные полевые транзисторы

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 100°С

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Uси max, В	Rси, Ом	Iс max, А	Uзи max, В	P max, Вт	Uзи пор, В	Корпус
2П771А 2П771А91 2П771А-5, А-6	STP40N10	АЕЯР.432140.243ТУ	100	0,045	40	±20	150	2,0÷4,0	КТ-28-2 КТ-90 б/к
2П7145А1/ИМ 2П7145Б1/ИМ	IRFP250	АЕЯР.432140.295ТУ	200	0,085 0,1	30 26	±20	150	2,0÷4,0	КТ-97С КТ-97С
2П7145А-5/ИМ			200	0,085	30	±20	150	2,0÷4,0	б/к
2П7172А 2П7172А-5	-	АЕЯР.432140.398ТУ	100	0,05	30	±20	125	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7233А 2П7233А-5	-	АЕЯР.432140.577ТУ	60	0,03	40	±10	150	1,0-2,0	КТ-97В б/к
2П7236А 2П7236А-5	RFP50N06	АЕЯР.432140.604ТУ	60	0,032	35	±20	100	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7237А 2П7237А-5	IRF540N		100	0,065	25	±20	100	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7238А 2П7238А-5	IRF830		500	1,65	4,5	±20	75	2,0÷4,5	КТ-97В б/к
2П7239А 2П7239А-5	STP5NA80		800	2,6	4,2	±20	125	2,0÷4,5	КТ-97В б/к

Мощные P- канальные полевые транзисторы

Диапазон рабочих температур: -60°C ÷ 125°C

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Uси max, В	Rси, Ом	Iс max, А	Uзи max, В	P max, Вт	Uзи пор, В	Корпус
2П7209А	-	АЕЯР.432140.493ТУ	-100	0,2	-19	±20	150	25±10	КТ-97В
2П7234А 2П7234А-5	-	АЕЯР.432140.578ТУ	-100	0,22	-17	±20	150	-2,0-4,0	КТ-97В б/к

Маломощные N- канальные полевые транзисторы

Диапазон рабочих температур: -60°C ÷ 125°C

Обозначение	Прототип	Обозначение ТУ	Uси max, В	Rси, Ом	Iс max, А	Uзи max, В	P max, Вт	Uзи пор, В	Корпус
2П524А9 2П524А-5	-	АЕЯР.432140.519ТУ	50	1,0	1,4	±10	1,0	1,0÷2,0	КТ-99-1 б/к
2П525А9 2П525А-5	-	АЕЯР.432140.576ТУ	100	1,4	0,52	±10	3,0	1,5-2,5	КТ-99-1 б/к

Диоды Шоттки

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С

Обозначение	Обозначение ТУ	Максим. прямой ток	Максим. импульсный ток	Максим. обратное напряжение	Постоянное прямое напряжение диода		Постоянный обратный ток диода	Корпус
		Iпр. max, А	Iимп. max, А	Uобр. max, В	Uпр., В	Iпр., А	I обр., мА	
2ДШ2121АС/ИМ, 2ДШ2121А-5/ИМ	АЕЯР.432120.294ТУ	2×5,0	50	100	0,8	5,0	0,2	КТ-9 б/к

Быстродействующие диоды Шоттки

Обозначение	Обозначение ТУ	Максим. прямой ток	Максим. импульсный ток	Максим. обратное напряжение	Постоянное прямое напряжение диода		Постоянный обратный ток диода	Корпус
		Iпр. max, мА	Iимп. max, мА	Uобр. max, В	Uпр., В	Iпр., мА	I обр., мкА	
2ДШ142А9 2ДШ142АС9	АЕЯР.432120.554ТУ	50 2×50	70	18	0,4	1,0	0,5	КТ-46А

Импульсные диодные матрицы

Диапазон рабочих температур: -60°С ÷ 125°С

Обозначение	Обозначение ТУ	Uобр max, В	Iпр max, мА	Uпр, В	Iобр, мкА	Q (пКл) [tвос (нс)]	Схема соединения	Количество элементов	Корпус
2ДС627А, ОСМ2ДС627А	ДР3.454.000ТУ	50	200	0,85÷1,15	2,0	[40]	Изолирован. диоды	8	401.16-3 40106.16-1
2ДС628А, ОСМ2ДС628А	ДР3.454.001ТУ	50	300	0,95÷1,25	5,0	[50]	Общий катод + общий анод	16	402.12-2
2Д907Б-1 2Д907Б-1Н	ДР3.362.014ТУ	40	50	1,0	5,0	500	Общий катод	2	б/к
2Д907Г-1 2Д907Г-1Н								4	
2Д908А ОСМ2Д908А 2Д908А1	ДР3.362.026ТУ	50	200	1,2	5,0	[30]	Общий катод	8	4112.12-1 Н04.16-2В
2Д917А ОСМ2Д917А 2Д917А1	ДР3.362.027ТУ	50	200	0,87÷1,17	5,0	[50]	Общий анод	8	4112.12-1 Н04.16-2В
2Д918Б-1 2Д918Б-1Н	ДР3.362.036ТУ	40	50	1,0	5,0	850	Общий анод	2	б/к
2Д918Г-1 2Д918Г-1Н								4	

Диоды и стабилитроны

Обозначение	Номер ТУ	Функциональное назначение	Корпус
2Д510А	ТТ3.362.096 ТУ	Кремниевые эпитаксиально-планарные импульсные диоды предназначены для работы в аппаратуре специального назначения	КД-3
2Д522Б	дР3.362.029-01 ТУ		
2Д695А, Б, В	АЕЯР.432120.589 ТУ		
2Д814А 2Д814А1	АЕЯР.432120.340 ТУ	Импульсные диоды предназначены для работы в аппаратуре специального назначения	КД-3 КД-34
2С487А-Т	АЕЯР.432120.588 ТУ	Серия стабилитронов предназначена для работы в аппаратуре специального назначения	КД-34

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окон-чан. ОКР
Микросхемы памяти			
1655РР1Т **ОКР «Друид 256ПЗ»** Разработка ИМС ЭСППЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) с параллельной записью – считыванием	➢ напряжение питания - U_{CC}= 5.0В±10 %; ➢ динамический ток потребления – $I_{OCC} \leq$ 50мА; ➢ число циклов стирания/ записи – 10 000; ➢ время выборки адреса – $t_{A(A)} \leq$150нс, время выбора - $t_{A(CE)} \leq$150нс; ➢ время выборки разрешения выхода – $t_{A(OE)} \leq$70нс; ➢ время цикла записи (для байтовой и страничной записи) – ≤10мс; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 85°С; ➢ корпус - 4183.28-2	AT28C256, Atmel	2018
ОКР «Десерт 543» Разработка устойчивой к СВВФ ИМС однократно электрически программируемого ПЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)	➢ напряжение питания - U_{CC}= 3,3В±10%; ➢ динамический ток потребления – $I_{OCC} \leq$ 50мА; ➢ ток потребления в режиме хранения - $I_{CCS} \leq$ 100мкА; ➢ время выбора - $t_{CS} \leq$ 120нс; ➢ время выборки разрешения выхода – $t_{A(OE)} \leq$60нс; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 4149.36-1	27C010T, Maxwell Technologies	03.2019
ОКР «Десерт 443» Разработка устойчивой к СВВФ ИМС однократно электрически программируемого ПЗУ информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит)	➢ напряжение питания - U_{CC}= 3,3В±10%; ➢ динамический ток потребления – $I_{OCC} \leq$ 60мА; ➢ ток потребления в режиме хранения - $I_{CCS} \leq$ 100мкА; ➢ время выбора - $t_{CS} \leq$ 150нс; ➢ время выборки разрешения выхода – $t_{A(OE)} \leq$60нс; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 5134.64-6	AM27C040-150DE, AMD	12. 2018

Интерфейсные микросхемы			
К5560ПЛ1У1 **ОКР «Магистраль 15М»** Разработка устойчивой к воздействию факторов космического пространства ИМС умножителя частоты	ИМС представляет собой умножитель частоты, генерирующий скоростной тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных. ➢ напряжение питания – U_{CC}= 3,3В ± 10%; ➢ статический ток потребления во включенном состоянии – не более 70мА; ➢ статический ток потребления в выключенном состоянии – не более 6,0мА; ➢ выходной ток при выключенном питании – ±5,0мкА; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5123.28-1	SN65LVDS150, TI	2018
К5560ИН3У1 **ОКР «Магистраль 16М»** Разработка устойчивой к воздействию факторов космического пространства ИМС параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS	ИМС представляет собой параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком стандарта LVDS, преобразующий 10-разрядный код с уровнями КМОП/ТТЛ параллельной шины в последовательную форму для передачи по одному высокоскоростному каналу LVDS. ➢ напряжение питания – U_{CC}= 3,3В ± 10%; ➢ статический ток потребления во включенном состоянии – не более 30мА; ➢ статический ток потребления в выключенном состоянии – не более 1,0 мА; ➢ дифференциальное выходное напряжение передатчика – от 0,247В до 0,454В; ➢ скорость передачи данных – 200 Мбит/с; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5142.48-А	SN65LVDS151, TI	2018
К5560ИН4У1 **ОКР «Магистраль 17М»** Разработка устойчивой к воздействию факторов космического пространства ИМС приемника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем	ИМС представляет собой приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем, принимающий последовательные сигналы LVDS и преобразующий их в 10-разрядный параллельный код. ➢ напряжение питания – U_{CC}= 3,3В ± 10%; ➢ статический ток потребления во включенном состоянии – не более 25мА; ➢ статический ток потребления в выключенном состоянии – не более 1,0мА; ➢ входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение приемника – ±100мВ; ➢ скорость передачи данных – 200Мбит/с; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5142.48-А	SN65LVDS152, TI	2018

Интегральные микросхемы
Новые разработки

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окон-чан. ОКР
К5560ИН1У **ОКР «Магистраль 3М»** Разработка устойчивой к воздействию факторов космического пространства ИМС передатчика стандарта LVDS	ИМС сверхбыстродействующего счетверенного линейного передатчика с дифференциальным выходом стандарта LVDS. ➢ напряжение питания – U_{CC}= 3,3В ± 10%; ➢ ток потребления во включенном состоянии – не более 20мА; ➢ ток потребления в выключенном состоянии – не более 1,0мА; ➢ выходной ток короткого замыкания передатчика – не более 24мА; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5119.16-А	SN55LVDS31W, TI	2018
К5560ИН2У **ОКР «Магистраль 4М»** Разработка устойчивой к воздействию факторов космического пространства ИМС приемника стандарта LVDS	ИМС сверхбыстродействующего счетверенного линейного приемника с дифференциальным входом стандарта LVDS. ➢ напряжение питания – U_{CC}= 3,3В ± 10%; ➢ ток потребления во включенном состоянии – не более 18мА; ➢ ток потребления в выключенном состоянии – не более 0,5мкА; ➢ выходной ток 3-го состояния приемника – не более 12мкА; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5119.16-А	SN55LVDS32W, TI	2018
К5559ИН67У, К5559ИН68У **ОКР «Каскад 1М»** Разработка устойчивой к воздействию факторов космического пространства ИМС интерфейсного приемопередатчика манчестерского кода	К5559ИН67У (функциональный аналог HI-1567) представляет собой сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние логического «0»; К5559ИН68У (функциональный аналог HI-1568) представляет собой сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние логической «1». ➢ напряжение питания – U_{CC}= 5,0В ± 10%; ➢ ток потребления в режиме непрерывной передачи по одному каналу – не более 550мА; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5142.48-А	HI-1567 HI-1568, HOLT	2018

Интегральные микросхемы
Новые разработки

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окон-чан. ОКР
К5559ИН73У, К5559ИН74У **ОКР «Каскад 2М»** Разработка устойчивой к воздействию факторов космического пространства ИМС интерфейсного приемопередатчика манчестерского кода	К5559ИН73У (функциональный аналог HI-1573) представляет собой сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние логического «0»; К5559ИН74У (функциональный аналог HI-1574) представляет собой сдвоенный приемопередатчик манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние логической «1». ➢ напряжение питания – U_{CC}= 3,3В ± 5%; ➢ ток потребления в режиме непрерывной передачи по одному каналу – не более 500мА; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5142.48-А	HI-1573 HI-1574, HOLT	2018
ОКР «Магистраль-51» Разработка серии ИМС интерфейса LVDS, устойчивых к СВВФ и факторам космического пространства	➢ имеется возможность задания конфигурации и отключения ИМС; ➢ напряжение питания - U_{CC}= 3,0В ÷ 3,6В; ➢ ток потребления в неактивном режиме – не более 1,0мА; ➢ скорость передачи данных – 400Мбит/с; ➢ задержка распространения сигнала передатчика при включении/ выключении - не более 4,5нс; ➢ задержка распространения сигнала приемника при включении/ выключении – не более 6,1нс; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5119.16-А	SN65LVDS050 SN65LVDS051 SN65LVDS179 SN65LVDS180 SN65LVDT050 SN65LVDT051 SN65LVDT179 SN65LVDT180	2018
ОКР «Каскад-С» Разработка ИМС сдвоенного приемопередатчика манчестерского кода со встроенным кодером/ декодером	ИМС сдвоенного приемопередатчика манчестерского кода со встроенным кодером/ декодером с параллельной загрузкой и параллельным выходом. ➢ напряжение питания - U_{CC}= 3,15 ÷ 3,45В; ➢ ток потребления в режиме непрерывной передачи информации – не более 500мА; ➢ скорость передачи данных – 1Мбит/с; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – Н16.48-1В	HI-1575, HOLT	03.2019

Интегральные микросхемы
Новые разработки

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окон-чан. ОКР
ОКР «Магистраль-388» Разработка серии быстродействующих многоразрядных ИМС интерфейса LVDS	➢ напряжение питания - U_{CC}= 3,0В ÷ 3,6В; ➢ ток потребления в неактивном режиме – не более 3,0мА; ➢ скорость передачи данных – 400Мбит/с; ➢ задержка распространения сигнала передатчиков – 2,6нс; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус - Н.14-42-1В и 402.16-32	N65LVDT388, SN65LVDS389, SN65LVDS390, SN65LVDS391	2018
ОКР «Дуплекс-3490» Разработка серии ИМС быстродействующих приемопередатчиков интерфейса RS 485/422 (полный дуплекс)	➢ напряжение питания - U_{CC}= 3,0В ÷ 3,6В; ➢ режим передачи данных – полный дуплекс; ➢ ток потребления в активном режиме – не более 2,2мА; ➢ скорость передачи данных – 12Мбит/с; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус - 4112.8-1 и 401.16-32	ADM3490 ADM3491, Analog Devices	2018
ОКР «Дельта-164245» Разработка ИМС 16-разрядного двунаправленного приемопередатчика с возможностью преобразования уровней	➢ напряжение питания - U_{CC}= 1,65В ÷ 5,5В; ➢ преобразование уровней напряжений: 1,65В÷1,95В ↔ 2,7В÷3,6В или 1,65В÷1,95В ↔ 4,5В÷5,5В или 2,7В÷3,6В ↔ 4,5В÷5,5В; ➢ разрядность цифрового сигнала – (2×8) бит; ➢ возможность независимой работы каждой 8-битовой части на разных на-пряжениях питания и в различных режимах; ➢ время задержки распространения сигнала при включении, выключении: ➢ при Ucc1=Ucc2=4,5 В не более 16 нс; ➢ при Ucc1=Ucc2=2,7 В не более 25 нс; ➢ все входы конструктивно имеют элементы триггера Шмитта; ➢ рабочий диапазон температур – минус 60ºС ÷ +125ºС; ➢ корпус – 5142.48-А	UT54ACS164245S Aeroflex, Inc	2018

Интегральные микросхемы
Новые разработки

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окон-чан. ОКР
Микроконтроллеры			
1881ВГ4Т **ОКР «Двина 135-ВП»** Разработка ИМС RISC-микроконтроллера с FLASH - памятью	ИМС содержит ЭСППЗУ (128 × 8 бит), FLASH - ЭСППЗУ программ (2К×8 бит), СОЗУ (128×8 бит), таймеры / счетчики, сторожевой таймер (WDT), аналоговый компаратор, АЦП, АЛУ. ➢ напряжение питания - Uсс=4.0В ÷ 6.0В; ➢ тактовая частота – 4МГц; ➢ корпус - 4183.28-4	AT90S/ LS2333, Atmel	2018
ПЛИС			
5577ХС3Т, 5577ХС2Т **ОКР «Серия Р-ВП»** Разработка специализированной серии однократно программируемых логических схем на 2К и 8К вентилей, устойчивых к СВВФ	ИМС 5577ХС3Т имеет матрицу из 547 логических модулей, суммарная функциональная сложность модулей - 2000 эквивалентных логических вентилей. ИМС 5577ХС2Т имеет матрицу из 1232 логических модулей, суммарная функциональная сложность модулей - 8000 эквивалентных логических вентилей. ➢ напряжение питания - U_{CC}= 5.0В ± 10%; ➢ напряжение программирования - не более 21В; ➢ корпус - 4226.108-2 для 5577ХС3Т и 4234.156-1 для 5577ХС2Т	RH1020 RH1280, Actel	2018
ИМС датчиков физических величин			
ОКР «Дюна 18205» Разработка устойчивой к СВВФ ИМС цифрового датчика температуры с интерфейсом типа «1-Wire»	➢ напряжение питания - V_{DD} = 3,0В ÷ 5,5В; ➢ ток потребления в режиме измерения температуры - $I_{OCC} \leq$ 1500мкА; ➢ ток потребления – $I_{CC} \leq$ 5,0мкА; ➢ дискретность показаний температуры – 0,5°С; 0,25°С; 0,125°С; 0,0625°С; ➢ ошибка измерения температуры при Та = –60°С ÷ +125°С – ± 2.0°С; ➢ количество циклов записи ЭСППЗУ – $N_{CYW} \geq 10^3$; ➢ время хранения данных в ЭСППЗУ – $t_{SG} \geq$ 10 лет; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - 4112.8-1.01	DS18B20, Maxim-Dallas	2018

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окон-чан. ОКР
5019ЧТ1Т **ОКР «Дюна 16205»** ИМС программируемого цифрового термометра с EEPROM и 1.75 МГц трехпроводным последовательным интерфейсом	ИМС 5019ЧТ1Т с EEPROM и функцией термостата должна обеспечивать измерение температуры в диапазоне от минус 60°С до 125°С с дискретностью 0.5°С и разрешением 12 бит, выдачу результатов измерения в 9-ти битном цифровом коде. ➢ напряжение питания - V_{DD} = 2.7В ÷ 5.5В; ➢ динамический ток потребления - $I_{OCC} \leq$ 1000мкА; ➢ статический ток потребления - $I_{STBY} \leq$ 1.5мкА; ➢ количество циклов записи ЭСППЗУ - ≥ 50 000; ➢ ошибка измерения температуры при Та = 0°С÷+70°С, V_{DD}= (3.0÷5.5)В – ±0.5°С при Та = 0°С ÷ +70°С, V_{DD} < 3.0В – ± 1.25°С при Та = –60°С ÷ +125°С – ± 2.0°С; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - 4112.8-1.01	DS1620, Dallas Semiconductor	2017
ИМС силовой электроники			
ОКР «Дакота-1308» Разработка ИМС повышающего импульсного преобразователя напряжения с током нагрузки до 1.0А	ИМС повышающего импульсного DC/ DC преобразователя; ➢ входное напряжение – U_{BX} = 1,0В ÷ 10В; ➢ регулируемое выходное напряжение - 1,22В ÷ 34В; ➢ выходной ток - $I_{ВЫХ} \leq$ 1,0А; ➢ точность выходного напряжения в температурном диапазоне – ±2.0%; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 4116.8-3	LT1308, Linear Technology	2018
ОКР «Драйвер-3650» Разработка ИМС высоковольтного двойного драйвера для управления MOSFET транзисторами	ИС высоковольтного двойного драйвера по схеме полумост для управления двумя N-канальными MOSFET транзисторами ➢ напряжение питания: 4,15В ÷ 13,2В; ➢ ток потребления: не более 5,0мА; ➢ пороговое напряжение при возрастании напряжения питания: 1,5В ÷ 3,0В; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ Корпус – 4112.8-1.01	ADP3650, Analog Devices	2018

Интегральные микросхемы
Новые разработки

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окон-чан. ОКР
ОКР «Драйвер-17601» Разработка ИМС двойного драйвера управления MOSFET транзисторами	ИС быстродействующего двухканального драйвера для управления двумя N-канальными MOSFET транзисторами. ➢ напряжение питания: 4,0В ÷14В; ➢ ток потребления: не более 22мА; ➢ динамический ток потребления: не более 2,0мА; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 401.14-5	MAX17601, Maxim Integrated	2018
ОКР «Дот-3085» Разработка ИМС регулируемого стабилизатора напряжения положительной полярности	➢ входное напряжение – U_{BX} = 1,2В ÷ 36В; ➢ выходной ток - $I_{ВЫХ}$ ≤ 0,5А; ➢ минимальный ток нагрузки $I_{LOAD(MIN)}$ при U_{BX} = 36В – не более 1.0мА; ➢ ток ограничения – I_{LIMT} ≥ 0,5А; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 5221.6-1	LT3085, Linear Technology	12.2018
ОКР «Дот-5141» Разработка ИМС линейного регулируемого стабилизатора напряжения с низким остаточным напряжением и током нагрузки до 1,5А	➢ входное напряжение – 2,21В ÷ 20В; ➢ значение выходного напряжения – регулируемое от 1,21В до 19В; ➢ максимальный выходной ток – не менее 1,6А; ➢ минимальное падение напряжения при $I_{ВЫХ}$ = 1,5А – не более 0,95В; ➢ ток потребления – не более 3,2 мА; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - 4116.8-3 и 4112.16-15.03	MSK5141, M.S. Kennedy Corp.	12.2018
ОКР «Дот-5231» Разработка ИМС мощного регулируемого стабилизатора напряжения с током нагрузки до 2,0А	➢ опорное напряжение – 1,212В ÷ 1,275В; ➢ максимальный выходной ток – не более 2,0А; ➢ минимальный выходной ток – не более 10мА; ➢ минимальное падение напряжения при $I_{ВЫХ}$ = 2,0А – не более 1,5В; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – КТ-94-1	MSK5231, M.S. Kennedy Corp.	12.2018

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окончан. ОКР
ОКР «Дот 584» Разработка ИМС четырех-диапазонного прецизионного источника опорного напряжения	**Режим 2.5 В при температуре среды (25 ± 10)°С:** ➢ выходное напряжение $U_{ВЫХ}$ = (2,4925 ÷ 2,5075) В при $U_{ВХ}$ = (4,5 ÷ 30) В; ➢ нестабильность по напряжению: $K_U \leq 0{,}002$ %/В при Uвх = 15В ÷ 30В и $K_U \leq 0{,}005$ %/В при Uвх = 5,0В ÷ 15В; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq 17$ %/А при Iвых = 0 ÷ 5,0А **Режим 5.0В при температуре среды (25 ± 10)°С:** ➢ выходное напряжение $U_{ВЫХ}$ = (4,985 ÷ 5,015) В при $U_{ВХ}$ = (7,5 ÷ 30) В; ➢ нестабильность по напряжению: $K_U \leq 0{,}002$ %/В при Uвх = 15В ÷ 30В и $K_U \leq 0{,}005$ %/В при Uвх = 7,5В ÷ 15В; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq 11$ %/А при Iвых = 0 ÷ 5,0А **Режим 7.5В при температуре среды (25 ± 10)°С:** ➢ выходное напряжение $U_{ВЫХ}$ = (7,48 ÷ 7,52) В при $U_{ВХ}$ = (10 ÷ 30) В; ➢ нестабильность по напряжению: $K_U \leq 0{,}002$ %/В при Uвх = 15В ÷ 30В и $K_U \leq 0{,}005$ %/В при Uвх = 10В ÷ 15В; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq 9$ %/А при Iвых = 0 ÷ 5,0А **Режим 10В при температуре среды (25 ± 10)°С:** ➢ выходное напряжение $U_{ВЫХ}$ = (9,97 ÷ 10,03) В при $U_{ВХ}$ = (12,5 ÷ 30) В; ➢ нестабильность по напряжению: $K_U \leq 0{,}002$ %/В при Uвх = 15В ÷ 30В и $K_U \leq 0{,}005$ %/В при Uвх = 12,5В ÷ 15В; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq 8$ %/А при Iвых = 0 ÷ 5,0А **Для всех режимов:** ✓ температурный коэффициент выходного напряжения: $\acute{\alpha}_{Uвых} \leq 0.003$%/°С; ✓ ток потребления при температуре среды (25 ± 10)°С: $I_{CC} \leq 1.0$мА; ✓ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ✓ корпус – 402.16-32	AD584, Analog Devices	12.2018

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окончан. ОКР
ОКР «Дот 158» Разработка серии ИМС источников опорного напряжения	**ИС1 (Uвых ном = 2,5В):** ➢ $U_{ВЫХ}$ = (2,475 ÷ 2,525) В при $U_{ВХ}$ = (2,7 ÷ 12) В и при температуре среды (25 ± 10)°С; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq$ 0,5 мВ/мА при 0 ≤ Iвых ≤ 5,0мА **ИС2 (Uвых ном = 3,0В):** ➢ $U_{ВЫХ}$ = (2,97 ÷ 3,03) В при $U_{ВХ}$ = (3,2 ÷ 12) В и при температуре среды (25 ± 10)°С; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq$ 0,56 мВ/мА при 0 ≤ Iвых ≤ 5,0мА **ИС3 (Uвых ном = 4,096В):** ➢ $U_{ВЫХ}$ = (4,055 ÷ 4,137) В при $U_{ВХ}$ = (4,296 ÷ 12) В и при температуре среды (25 ± 10)°С; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq$ 0,65 мВ/мА при 0 ≤ Iвых ≤ 5,0мА **ИС4 (Uвых ном = 5,0В):** ➢ $U_{ВЫХ}$ = (4,95 ÷ 5,05) В при $U_{ВХ}$ = (5,2 ÷ 12) В и при температуре среды (25 ± 10)°С; ➢ нестабильность по току нагрузки: $K_I \leq$ 0,75 мВ/мА при 0 ≤ Iвых ≤ 5,0мА **Для ИС1, ИС2, ИС3, ИС4** при температуре среды минус 60°С ÷ 125°С**:** ✓ нестабильность по напряжению: $K_U \leq$ 50 мкВ/В при Uвх = Uвых+200мВ ÷ 12В и Iвых = 0; ✓ температурный коэффициент выходного напряжения: $\acute{\alpha}_{Uвых} \leq$ 0.007%/°С; ✓ ток потребления: $I_{CC} \leq$ 150мкА; ✓ минимальное падение напряжения: $U_{ПДmin} \leq$ 250мВ; ✓ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ✓ корпус – 5221.6-1	AD1582 AD1583 AD1584 AD1585, Analog Devices	2018

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окончан. ОКР
1344ЕН1.8У, 1344ЕН2.5У, 1344ЕН3.3У **ОКР «Генератор-5»** Разработка ИМС стабилизаторов напряжения с низким напряжением насыщения	Серия ИМС стабилизаторов напряжения положительной полярности с $U_{ВЫХ, НОМ.}$= 1.8В/ 2.5В/ 3.3В. ➢ $U_{ВХ}$ = ($U_{ВЫХ,}$ +1,0В) ÷ 14В; ➢ выходной ток - $I_{ВЫХ}$ ≤ 150мА; ➢ максимальное падение напряжения - $U_{ПАД\ MIN}$ = 330мВ; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 5221.6-1	TK71718S; TK71725S; TK71733S, Toko	12.2018
ИМС супервизоров питания			
5322СХ015 **5322СХ025** **ОКР «Визирь»** Разработка серии ИМС супервизоров питания с контролем четырех независимых источников	ИМС супервизоров для контроля питания от 4-х независимых источников питания и формирования сигнала «сброс», имеется функция сброса от кнопки. Для микросхем 5322СХ015 и 5322СХ025: ➢ напряжение питания – Ucc = 2,0В ÷ 5,5В; ➢ статический ток потребления при Ucc = 5,0В – не более 100мкА; ➢ длительность сигнала «сброс» – 140мс ÷ 280мс; ➢ настраиваемые пороговые напряжения формирования сигналов ошибки - 0,984В ≤ U_{THA} ≤ 1,016В; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 5119.16-А **Микросхема 5322СХ015** содержит канал контроля напряжения 5,0В и 3 канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями. Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 5,0В±5% и 5,0В±10% соответственно: 4,5В≤ U_{TH} ≤ 4,75В; 4,25В≤ U_{TH} ≤ 4,5В **Микросхема 5322СХ025** содержит канал контроля напряжения 3,3В и 3 канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями. Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 3,3В±5% и 3,3В±10% соответственно: 3,0В≤ U_{TH} ≤ 3,15В; 2,85В≤ U_{TH} ≤ 3,0В	MAX6714AUB MAX6714BUB MAX6714CUB MAX6714DUB Maxim Integrated	12.2018

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окончан. ОКР
5322СХ035 **5322СХ045** **ОКР «Визирь 1»** Разработка серии микромощных микросхем супервизоров питания	ИМС супервизоров для контроля питания от 4-х независимых источников питания и формирования сигнала «сброс», имеется функция сброса от кнопки. Для микросхем 5322СХ035 и 5322СХ045: ➢ напряжение питания – Ucc = 2,0В ÷ 5.5В; ➢ статический ток потребления при Ucc = 5.0В – не более 65мкА; ➢ длительность сигнала «сброс» – 140мс ÷ 280мс; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 5119.16-А **Микросхема 5322СХ035** содержит канал контроля напряжения 3,3В, канал контроля напряжения 5,0В и 2 канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями. Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 3,3В±5% и 3,3В±10% соответственно: 3,0В≤ U_{TH} ≤ 3,15В; 2,85В≤ U_{TH} ≤ 3,0В Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 5,0В±5% и 5,0В±10% соответственно: 4,5В≤ U_{TH} ≤ 4,75В; 4,25В≤ U_{TH} ≤ 4,5В Настраиваемые пороговые напряжения формирования сигналов ошибки - 0,984В ≤ U_{THA} ≤ 1,016В **Микросхема 5322СХ045** содержит канал контроля напряжения 2,5В, канал контроля напряжения 3,3В и 2 канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями. Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 2,5В±5% и 2,5В±10% соответственно: 2,25В≤ U_{TH} ≤ 2,38В; 2,12В≤ U_{TH} ≤ 2,25В Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 3,3В±5% и 3,3В±10% соответственно: 3,0В≤ U_{TH} ≤ 3,15В; 2,85В≤ U_{TH} ≤ 3,0В Настраиваемые пороговые напряжения формирования сигналов ошибки - 0,984В ≤ U_{THA} ≤ 1,016В	MAX6709GUB MAX6709HUB MAX6709IUB MAX6709JUB MAX16000D, Maxim Integrated LTC1727-5, LTC1727-2.5, Linear Technology	03.2019

Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окончан. ОКР
5322СХ055 **5322СХ065** **5322СХ075** **5322СХ085** **ОКР «Визирь 2»** Разработка серии ИМС супервизоров питания с функциями ручного сброса и сторожевого таймера	ИМС супервизоров для контроля питания от 4-х независимых источников питания и формирования сигнала «сброс» с функциями ручного сброса и сторожевого таймера. Для микросхем 5322СХ055, 5322СХ065, 5322СХ075, 5322СХ085: ➢ напряжение питания – Ucc = 2,0В ÷ 5,5В; ➢ статический ток потребления при Ucc = 5,0В – не более 70мкА; ➢ длительность сигнала «сброс» – 140мс ÷ 280мс или 35мс ÷ 70мс; время переполнения сторожевого таймера - 1120мс ÷ 2400мс; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус – 5119.16-А **Микросхема 5322СХ055** содержит канал контроля напряжения 2,5В, канал контроля напряжения 3,3В и 2 канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями. Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 2,5В±5% и 2,5В±10% соответственно: 2,25В≤ U_{TH} ≤ 2,38В; 2,12В≤ U_{TH} ≤ 2,25В Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 3,3В±5% и 3,3В±10% соответственно: 3,0В≤ U_{TH} ≤ 3,15В; 2,85В≤ U_{TH} ≤ 3,0В Настраиваемые пороговые напряжения формирования сигналов ошибки - 0,984В ≤ U_{THA} ≤ 1,016В **Микросхема 5322СХ075** содержит канал контроля напряжения 3,3В, канал контроля напряжения 5,0В и 2 канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 3,3В±5% и 3,3В±10% соответственно: 3,0В≤ U_{TH} ≤ 3,15В; 2,85В≤ U_{TH} ≤ 3,0В Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 5,0В±5% и 5,0В±10% соответственно: 4,5В≤ U_{TH} ≤ 4,75В; 4,25В≤ U_{TH} ≤ 4,5В Настраиваемые пороговые напряжения формирования сигналов ошибки - 0,984В ≤ U_{THA} ≤ 1,016В	MAX16001D, MAX16001E, MAX6703A, MAX823, MAX824, MAX825, Maxim Integrated	12.2018

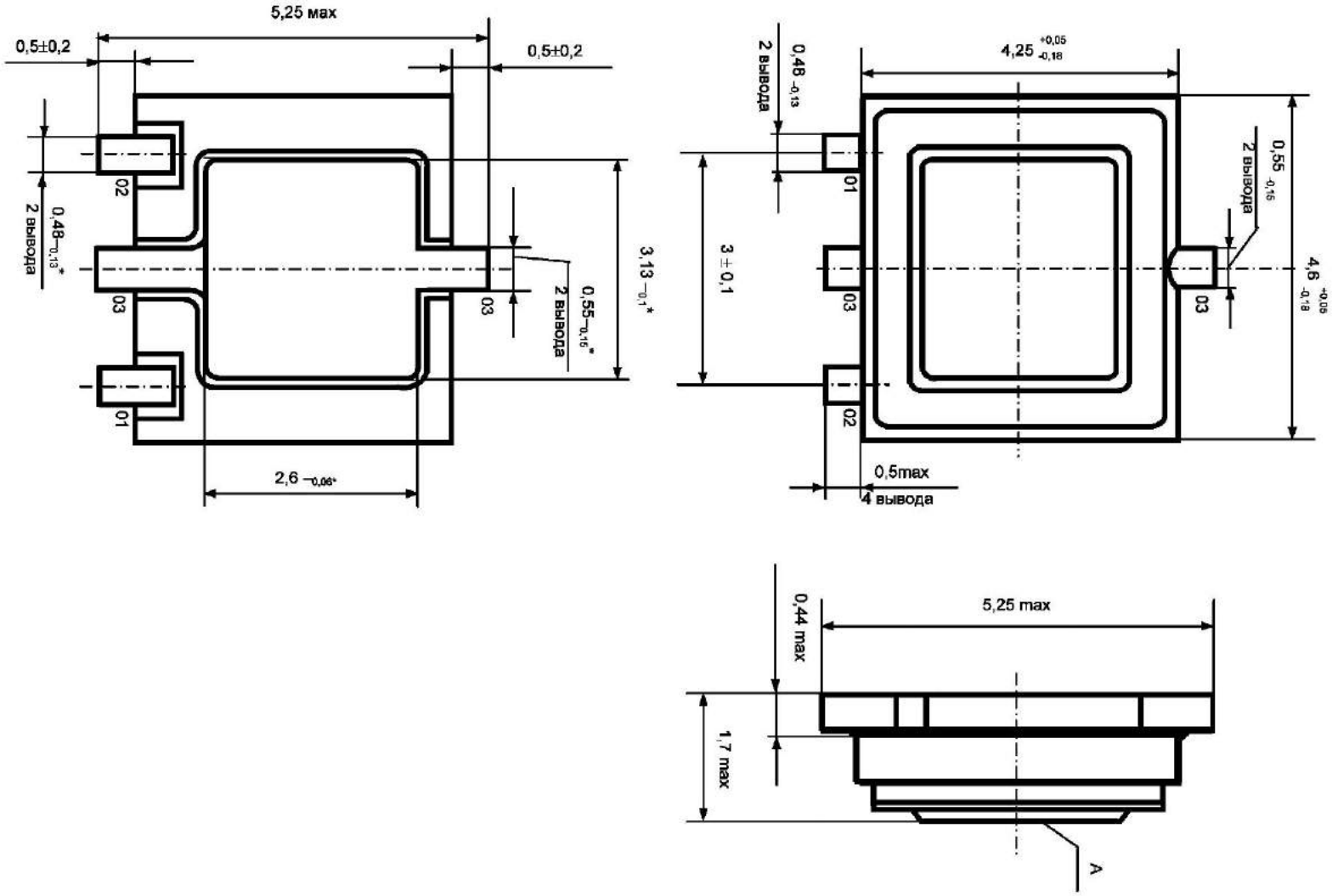
	Микросхема 5322СХ065 содержит 4 канала с настраиваемыми пороговыми напряжениями. Настраиваемые пороговые напряжения формирования сигналов ошибки - 0,984В ≤ U_{THA} ≤ 1,016В **Микросхема 5322СХ085** содержит канал контроля напряжения 2,5В, канал контроля напряжения 3,3В, канал контроля напряжения 5.0В и канал с настраиваемым пороговым напряжением. Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 2,5В±5% и 2,5В±10% соответственно: 2,25В≤ U_{TH} ≤ 2,38В; 2,12В≤ U_{TH} ≤ 2,25В Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 3,3В±5% и 3,3В±10% соответственно: 3,0В≤ U_{TH} ≤ 3,15В; 2,85В≤ U_{TH} ≤ 3,0В Напряжения порогов срабатывания при контроле напряжений 5,0В±5% и 5,0В±10% соответственно: 4,5В≤ U_{TH} ≤ 4,75В; 4,25В≤ U_{TH} ≤ 4,5В Настраиваемое пороговое напряжение формирования сигнала ошибки - 0,984В ≤ U_{THA} ≤ 1,016В		
ИМС операционных усилителей			
ОКР «Дуга 820» Разработка серии ИМС операционных усилителей с малыми входными токами	➢ напряжение питания – Uсс = 3,3В ÷ 30В; ➢ входной ток смещения нуля при T_A = 125°С – не более 25нА; при T_A = 25°С – не более 0,075нА; ➢ напряжение смещения нуля – 4,0мВ; ➢ ток потребления – не более 1,0мА; ➢ частота единичного усиления – не менее 1,2МГц; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - 5221.6-1, 2101.8-7 и 401.14-5	AD820 AD822 AD823 AD824, Analog Devices	2018
ОКР «Дуга 249» Разработка ИМС универсального операционного усилителя с малыми входными токами	➢ напряжение питания – Uсс = 9,0В ÷ 30В; ➢ входной ток смещения нуля при T_A = 25°С – не более 0,075нА; ➢ напряжение смещения нуля – 2,0мВ; ➢ ток потребления – не более 7,0мА; ➢ частота единичного усиления – не менее 3,5МГц; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - 2101.8-7	OP249, Analog Devices	2019

Интегральные микросхемы
Новые разработки

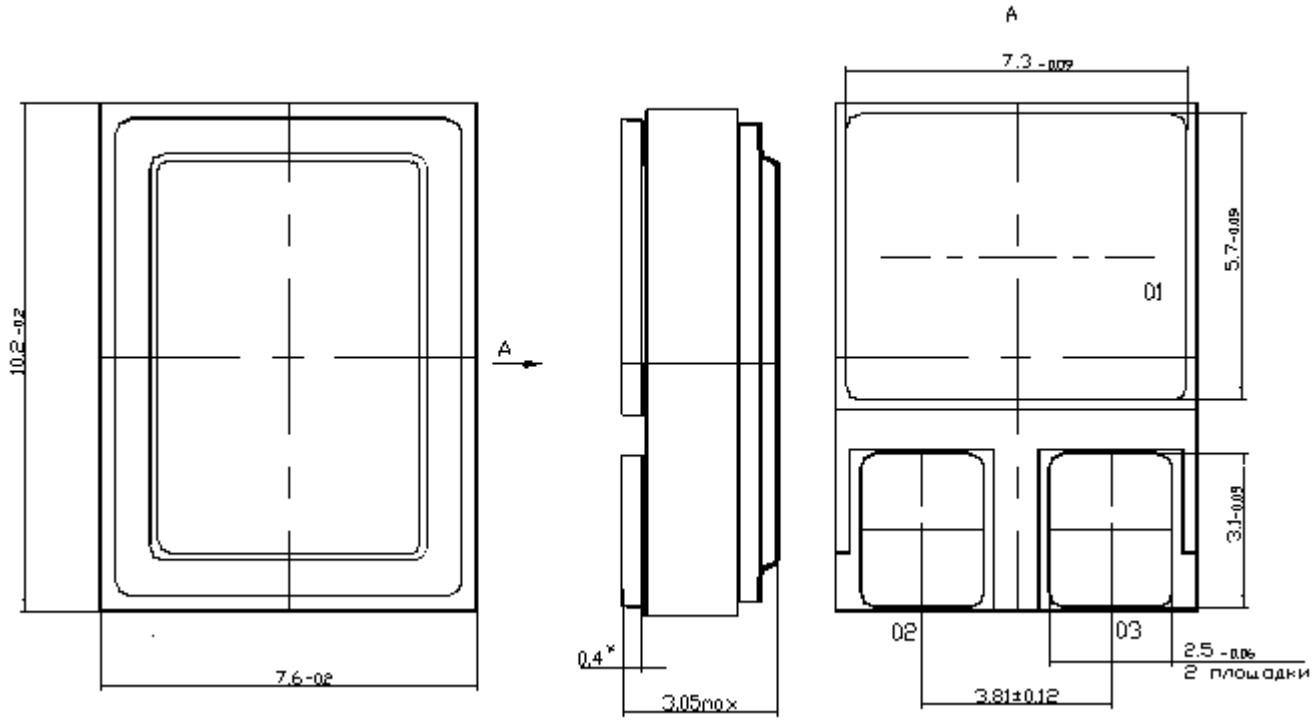
Наименование ОКР	Функциональное назначение	Прототип	Окончан. ОКР
ОКР «Дуга 196» Разработка ИМС измерительного операционного усилителя	➢ напряжение питания – Uсс = 3,0В ÷ 36В; ➢ входной ток смещения нуля – не более 30мкА; ➢ напряжение смещения нуля – 2,0мВ; ➢ ток потребления – не более 450мкА; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - 5221.6-1	MSK196KRH, M.S.Kennedy Corp.	2019
Транзисторы и диоды			
ОКР «Титул П» Разработка Р-канального полевого транзистора в малогабаритном металлокерамическом корпусе	➢ максимальное допустимое напряжение сток-исток: $U_{СИ\ max}$ = -60В; ➢ максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{ОКР}$ = 25°С: I_{Cmax} = -0,45А; ➢ пороговое напряжение при I_C = -0,25мА и $U_{СИ}$ = $U_{ЗИ}$: не более | -3,0| В; ➢ сопротивление сток-исток при I_C = -0,45А и $U_{ЗИ}$ = 10В: не более 2,0 Ом; ➢ начальный ток стока при $U_{СИ}$ = -60В и $U_{ЗИ}$ = 0: не более | -10| мкА; ➢ крутизна ВАХ при I_C = -0,45мА и $U_{СИ} \geq$ | -3,0| В: не менее 0,24 А/В; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - 5221.6-1	TP0610K, Vishay и BSS83P, Infineon Technologies AG	2017
ОКР «Теннис» Разработка мощного N–канального полевого транзистора для применения в источниках питания с выходным напряжением 100 В	➢ максимальное допустимое напряжение сток-исток: $U_{СИ\ max}$ = 200В; ➢ максимально допустимый постоянный ток стока при $T_{ОКР}$ = 25°С: I_{Cmax} = 50А; ➢ пороговое напряжение при I_C = 1.0мА и $U_{СИ}$ = $U_{ЗИ}$: не более 4,5В; ➢ сопротивление сток-исток при I_C = 34А и $U_{ЗИ}$ = 12В: не более 0,04Ом; ➢ начальный ток стока при $U_{СИ}$ = 160В и $U_{ЗИ}$ = 0: не более 25мкА; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - КТ-97С	JANSR2N7473, International Rectifier	2018
ОКР «Темп» Разработка диода Шоттки для применения в аппаратуре специального назначения	➢ постоянное прямое напряжение диода при $I_{ПР}$ = 1,0А - не более 0,49В; ➢ постоянный обратный ток диода при $U_{ОБР}$ = 40В – не более 0,1мА; ➢ рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С; ➢ корпус - КТ-99-1	10BQ040, International Rectifier	2018

Интегральные микросхемы
Новые разработки

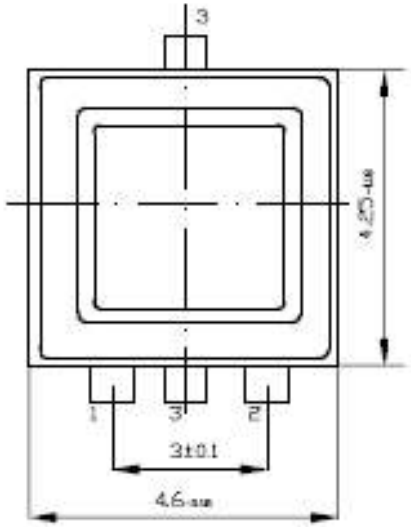
Наименование ОКР	Функциональное назначение		Прототип	Окончан. ОКР
ОКР «Такт» Разработка серии маломощных высокочастотных комплементарных биполярных транзисторов в корпусе КТ-99-1 для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения	**n-p-n транзистор (аналог BC847):** $U_{КБ\ max}$ = 50В $U_{ЭБ\ max}$ = 6,0В $I_{К\ max}$ = 100мА $U_{КЭ\ нас\ max} \leq$ 0,4В $U_{БЭ\ нас\ max} \leq$ 1,0В $I_{кбо} \leq$ 0,05мкА h21e = 110 ÷ 220 (группа А) h21e = 200 ÷ 450 (группа Б) h21e = 420 ÷ 800 (группа В) fгр = 250МГц	**p-n-p транзистор (аналог BC857):** $U_{КБ\ max}$ = -50В $U_{ЭБ\ max}$ = -5,0В $I_{К\ max}$ = -100мА $U_{КЭ\ нас\ max}$ = -0,65В $U_{БЭ\ нас\ max}$ = -1,0В $I_{кбо\ max}$ = -0,05мкА h21e = 125 ÷ 250 (группа А) h21e = 220 ÷ 475 (группа Б) h21e = 420 ÷ 800 (группа В) fгр = 250МГц	BC847, BC857, NXP	2018
ОКР «Триолет» Разработка биполярного n-p-n транзистора для применения в аппаратуре специального назначения	$U_{КБ\ max}$ = 50В; $U_{ЭБ\ max}$ = 5,0В; $I_{К\ max}$ = 500мА $U_{КЭ\ нас\ max} \leq$ 0,7В $U_{БЭ\ нас\ max} \leq$ 1,2В h21e = 100 ÷ 600 fгр = 100МГц корпус - КТ-99-1		BC817, NXP	2018
ОКР «Трином» Разработка биполярного p-n-p транзистора для применения в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения	$U_{КБ\ max}$ = -50В; $U_{ЭБ\ max}$ = -5,0В; $I_{К\ max}$ = -500мА $U_{КЭ\ нас\ max} \leq$ -0,7В $U_{БЭ\ нас\ max} \leq$ -1,2В h21e = 100 ÷ 600 fгр = 100МГц корпус - КТ-99-1		BC807, NXP	2018

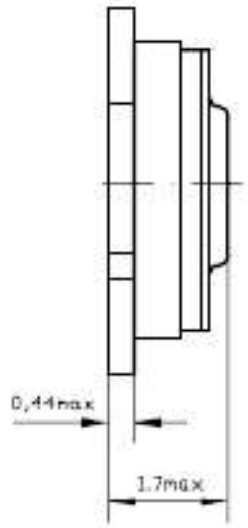

5,25 max
0,5±0,2
0,5±0,2
2 вывода
0,48 -0,13
4,25 +0,05 -0,18
2 вывода
0,55 -0,15
01
02
03
03
03
3,13 -0,1*
2 вывода
0,55 -0,15*
3 ± 0,1
4,6 +0,05 -0,18
2,6 -0,06*
0,5max
4 вывода
0,44 max
5,25 max
1,7 max
A

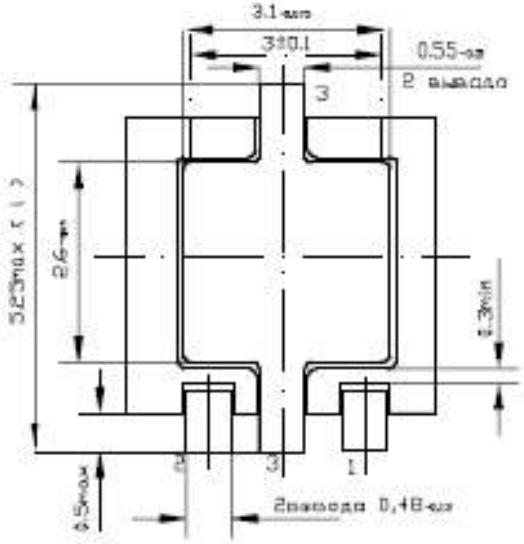
Габаритный чертеж корпуса КТ-93-1



Габаритные чертежи корпусов
Корпус КТ-99-1







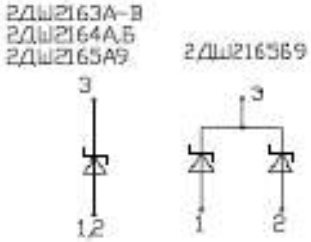
Корпус: КТ-99-1

Расположение выводов:
вывод1 – свободный; База
вывод2 – анод; Эмиттер
вывод3 – катод; Коллектор

1 Нумерация выводов (площадок) показана условно.
2 Герметизация корпуса осуществляется
ковно-роликовой сваркой.

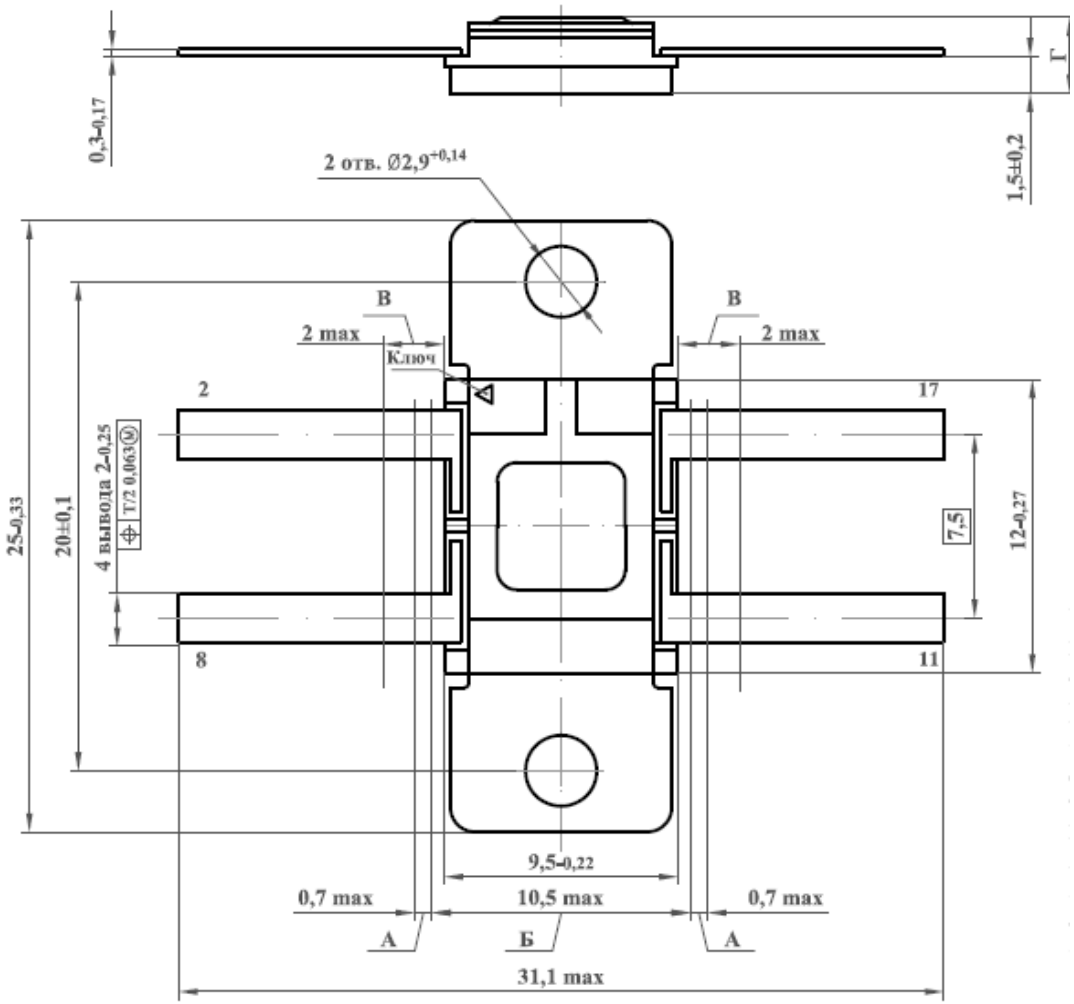
L мм – 8,9±0,4 – для 2ДШ2163А-В, 2ДШ2164А,Б
– 5,15±0,1 – для 2ДШ2165А9,Б9

Схема электрическая



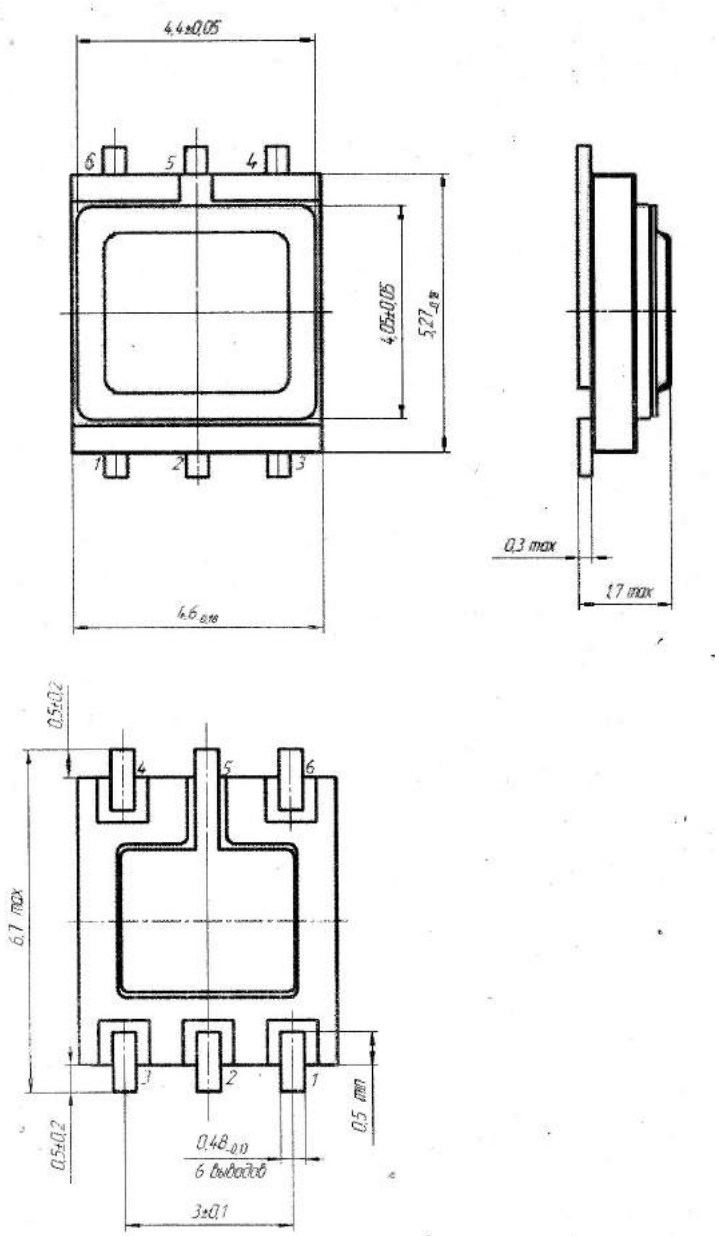
Тип прибора	Номера контактов		
	1	2	3
2Т208А9-М9	Б	Э	К
2ДШ2123А95,Г95,Д95	С	А	К
2ДШ2163А-В	А	А	К
2ДШ2164А,Б	А	А	К
2ДШ2165А9,Б9	А	А	К
2Д510А9/НТ	А	А	К
2Д510АС9/НТ	А	А	К
2П524А9	З	С	И
2П525А9	З	И	С
2ТД543А9	Б	Э	К
2Т630А9,Б9	В	Э	К
2Д663А95	С	А	К
2Т664А91,Б91	Б	Э	К
2Д717А91	–	А	К
2ТД9307А9	Б	Э	К
2Т9144А91	В	Э	К
2Т9145А91	Б	Э	К

Габаритные чертежи корпусов
Корпус 4116.4-3

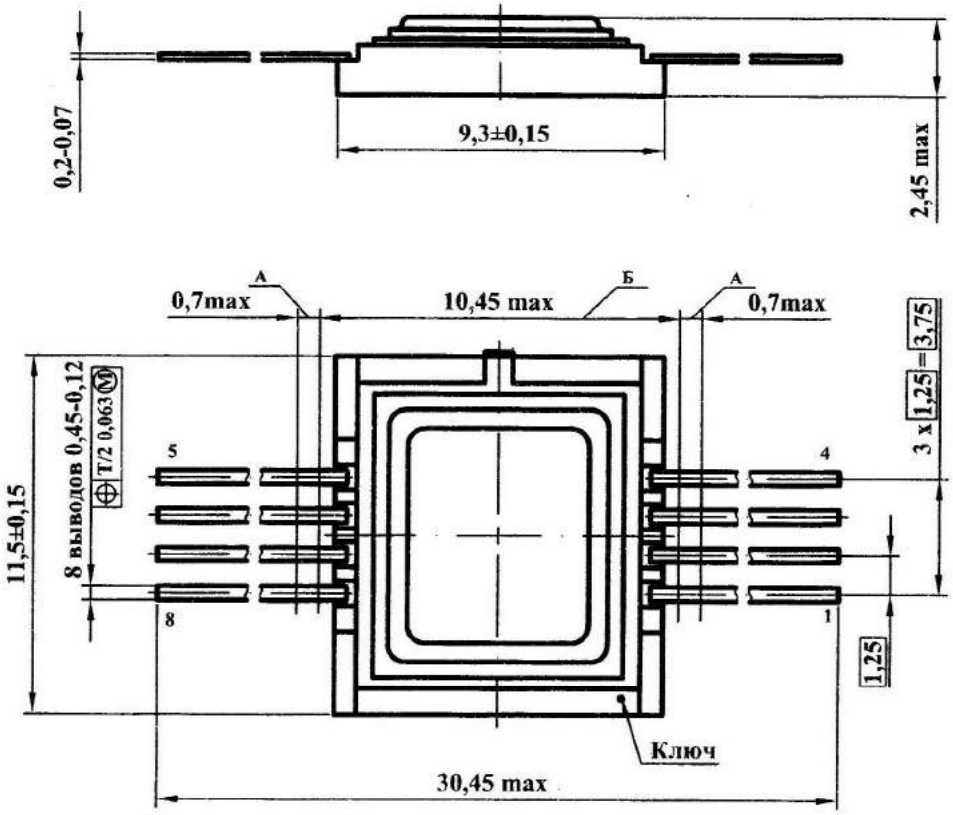


Корпус	Г, мм
4116.4-3	3,35 max

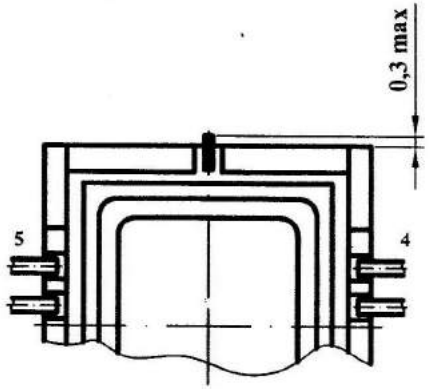
1 А – длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы вместе с отклонениями в её конфигурации, и часть выводов, непригодную для монтажа.
3 Допускается толщина выводов до 0,6 мм max в зоне В.
4 Форма ключа не регламентируется.
5 Нумерация выводов показана условно.


4,4±0,05
6
5
4
4,05±0,05
5,27
1
2
3
4,6
0,3 max
1,7 max
0,5±0,2
4
5
6
6,7 max
1
2
1
0,5 mm
0,5±0,2
0,48
6 выводов
3±0,1

Микросхема интегральная в корпусах
4112.8-1, 4112.8-1.01
Габаритный чертеж У80.073.489ГЧ

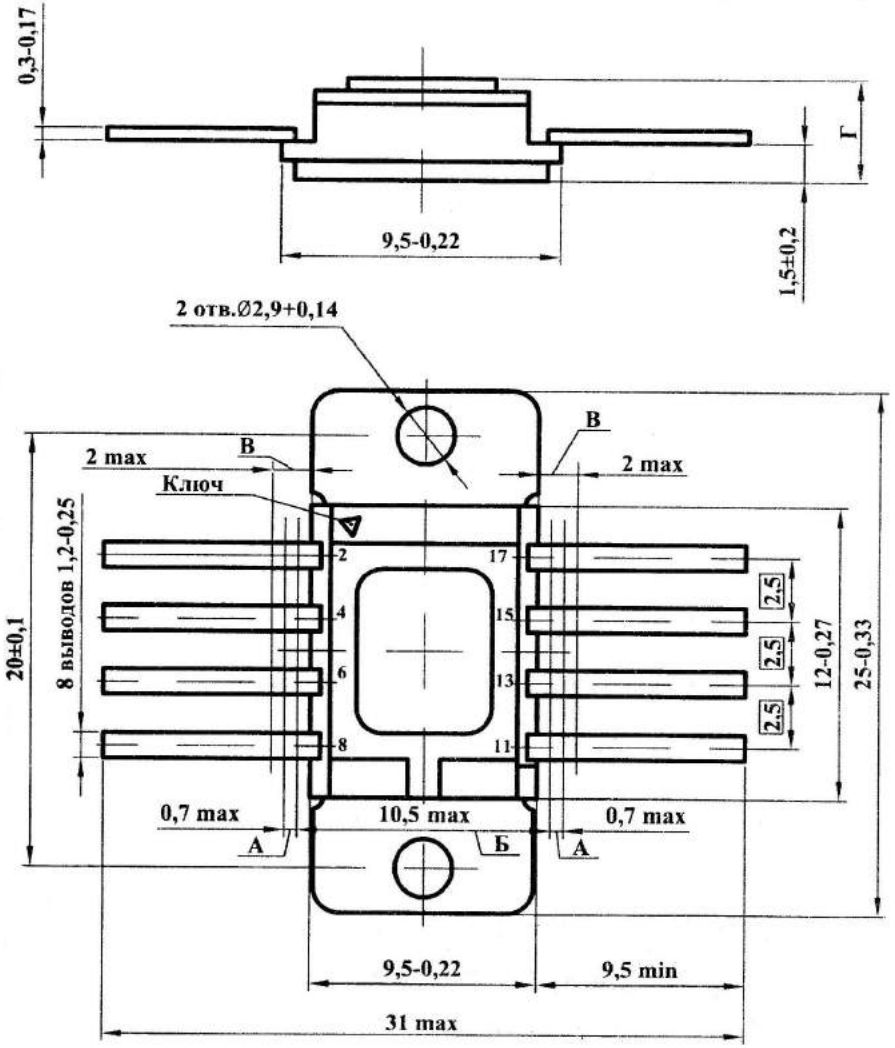


Вариант для
корпуса 4112.8-1.01



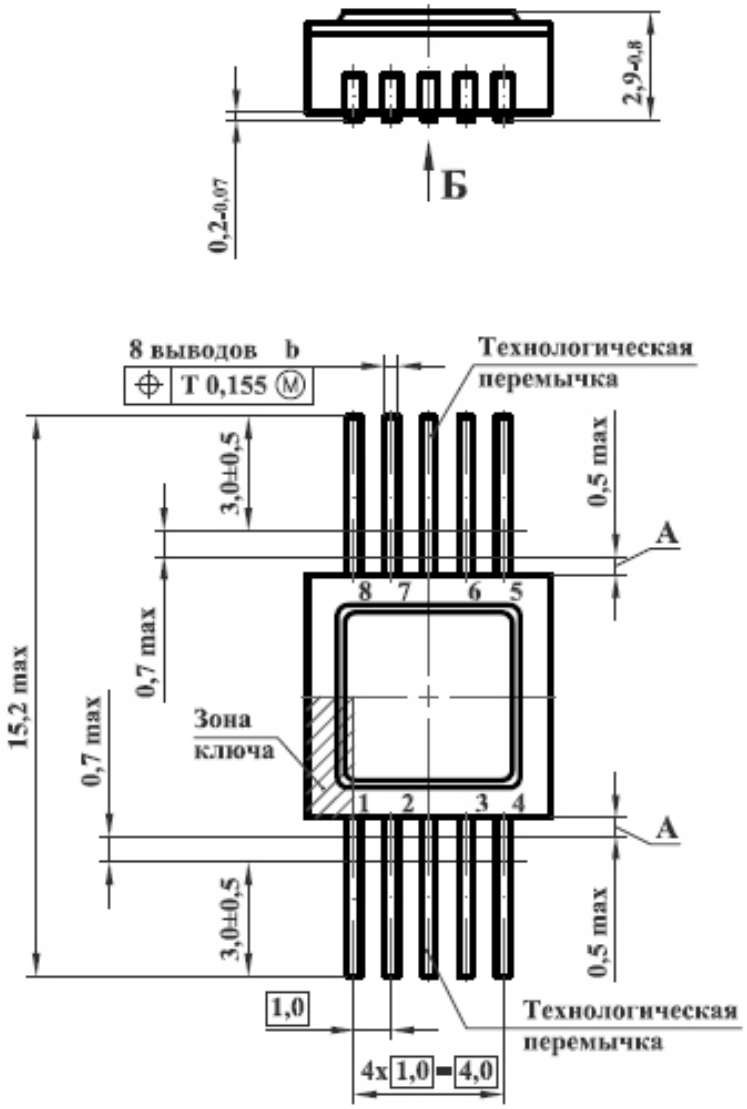
1. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть вывода, непригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Форма ключа не регламентируется.

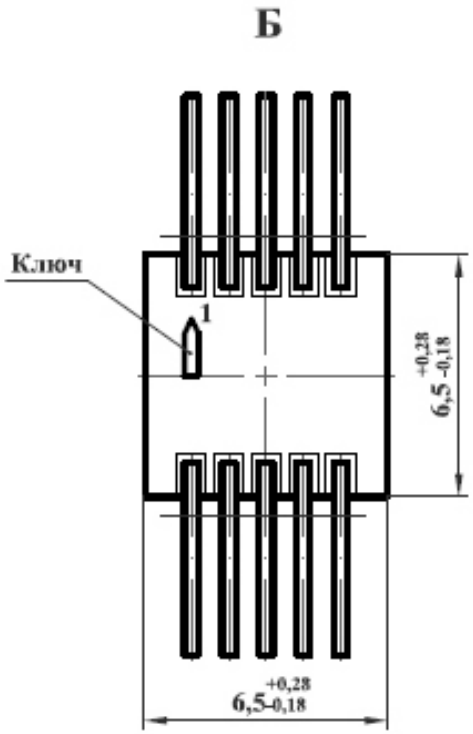
Микросхема интегральная в корпусах
4116.8-2, 4116.8-3
Габаритный чертеж У80.073.111ГЧ



1. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3. Допускается толщина выводов до 0,6 мм max в зоне В.
4. Форма ключа не регламентируется.
5. Нумерация выводов показана условно.

Корпус	Г, мм
4116.8-2	3,1 max
4116.8-3	3,35 max





Корпус	b
Н02.8-2В	$0{,}37_{-0{,}12}$

1 А – зона, не контролируемая по толщине и ширине вывода.
2 Форма ключа не регламентируется.
3 Нумерация выводов показана условно.

402.12-2

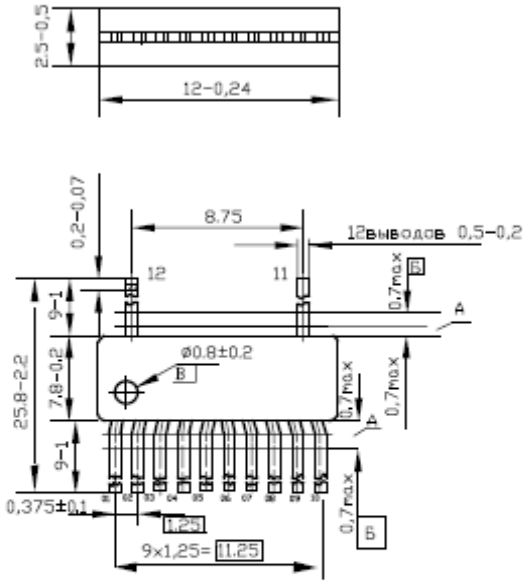
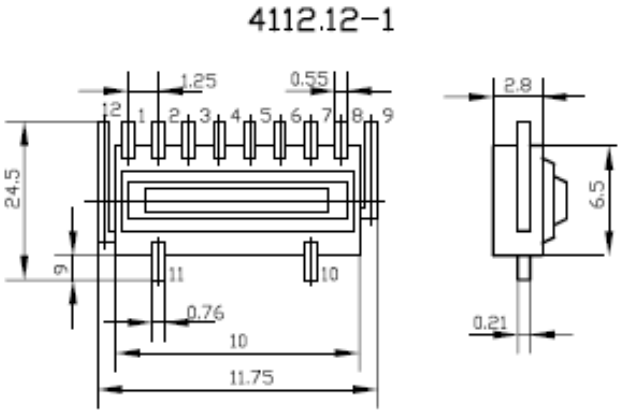
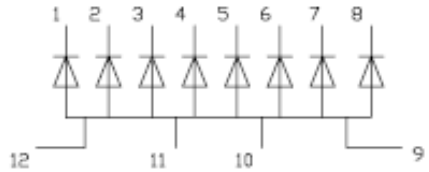

2,5-0,5
12-0,24
0,2-0,07
8,75
12выводов 0,5-0,2
12
11
0,7max
Б
А
9-1
7,8-0,2
25,8-2,2
ø0,8±0,2
В
0,7max
0,7max
А
9-1
0,375±0,1
1,25
9x1,25=11,25
0,7max
Б

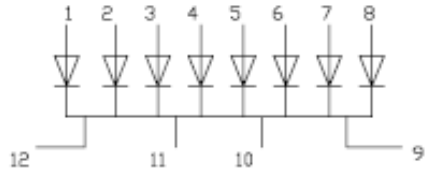
схема электрическая принципиальная
2ДС628А
10
11
VD16
VD15
VD14
VD13
VD12
VD11
VD10
VD9
02
03
04
05
06
07
08
09
VD1
VD2
VD3
VD4
VD5
VD6
VD7
VD8
01
12



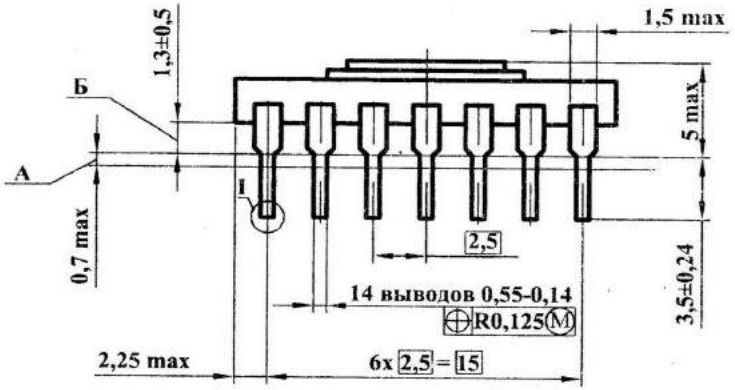
2Д908А, КД908А, 2Д917А, КД917А

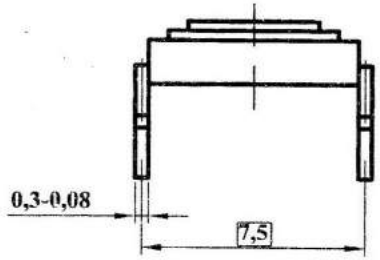
Схема соединения электродов с выводами

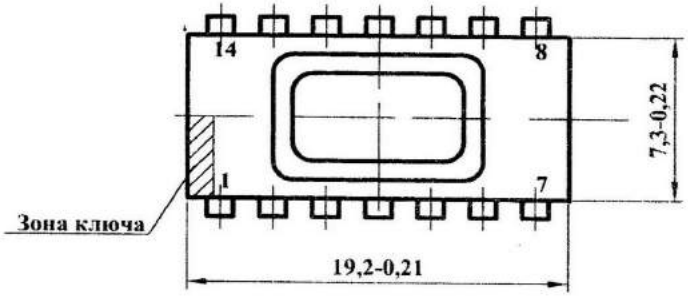




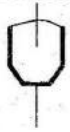
Микросхема интегральная в корпусах
201.14- 10, 201.14-10Н, 2102.14-8Н, 2102.14-8НБ
Габаритный чертеж У80.073.115ГЧ



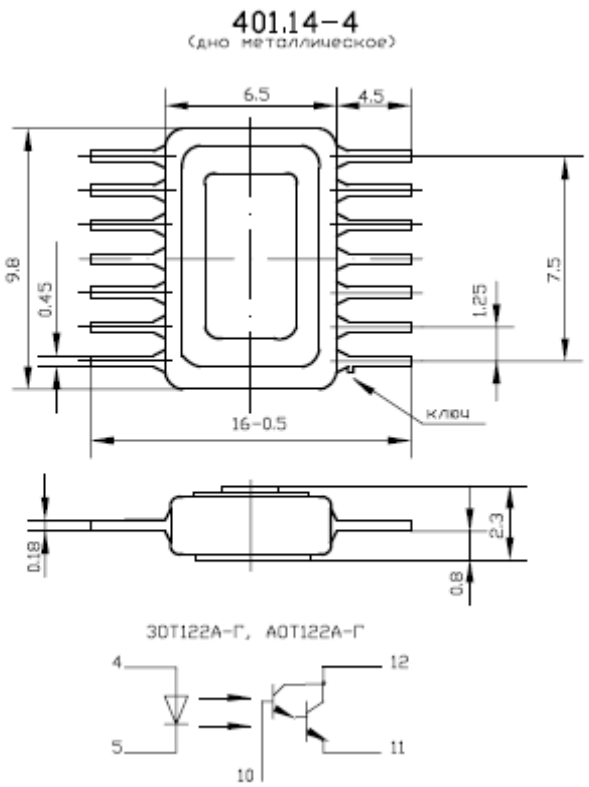




I
Вариант исполнения
М 10:1
14 мест

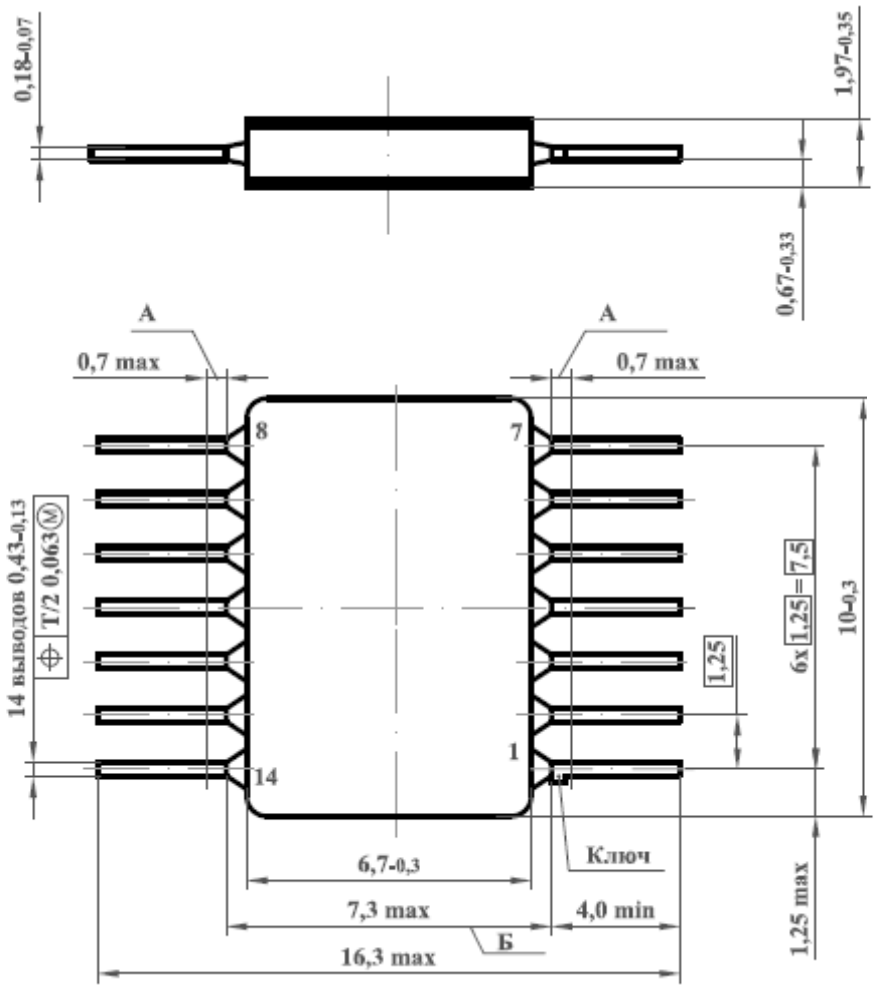


1. А - длина вывода, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2. Б - длина вывода, обеспечивающая гарантийный зазор между плоскостью основания микросхемы и установочной плоскостью.
3. Размер 7,5 выполняется при установке ИС на печатную плату.
4. Нумерация выводов показана условно.
5. Форма выводов, ограниченная размером 1,5 мм max, не регламентируется.
6. Допускаются наплывы припоя, увеличивающие толщину вывода до 0,34 мм.
7. Допускается поставка изделий с длиной выводов 3,4±0,5 мм.

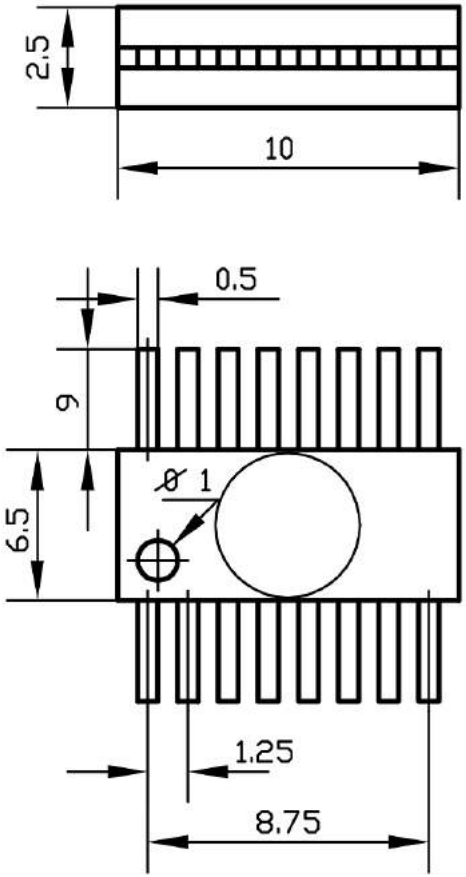

401.14-4
(дно металлическое)
6.5
4.5
9.8
0.45
7.5
1.25
16-0.5
ключ
0.18
2.3
0.8
3DT122A-Г, AOT122A-Г
4
5
12
11
10

Габаритные чертежи корпусов
Корпуса 401.14-5

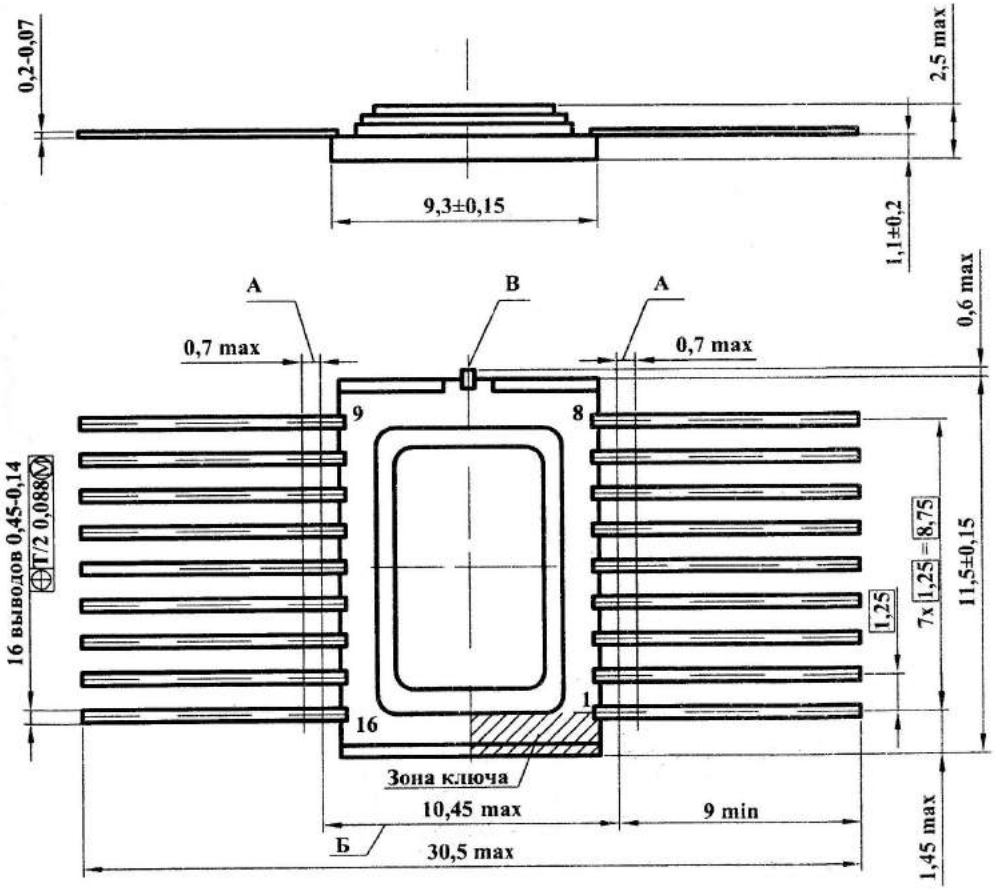
Микросхема интегральная в корпусах
401.14-5; 401.14-5«ОС»; 401.14-5М; 401.14-5МН; 401.14-5Н; 401.14-5НБ; 401.14-5.07НБ; 401.14-5.08; 401.14-5.09Н; 401.14-9НБ;
Габаритный чертёж У80.073.048ГЧ (изм. 23)



1 А – длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3 Нумерация выводов показана условно.
4 Допускаются заусенцы высотой 0,04 мм max, сверх размера $0{,}18_{-0{,}07}$ мм.
5 При обслуживании выводов допускается увеличение толщины вывода до $0{,}02_{-0{,}07}$ мм.

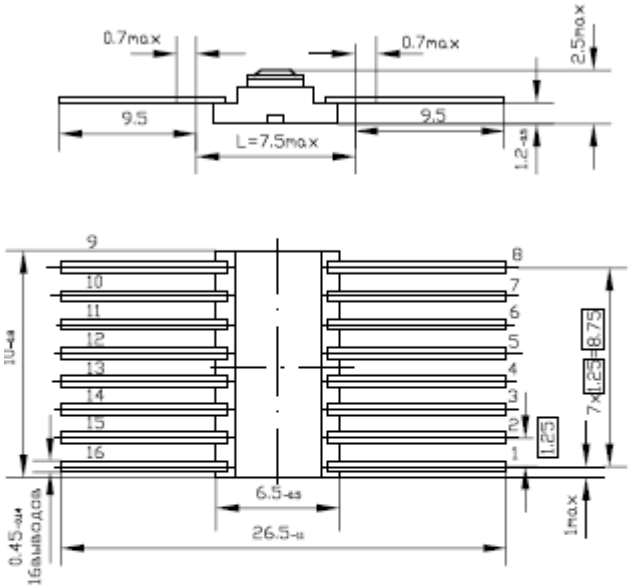

2.5
10
0.5
9
6.5
Ø 1
1.25
8.75

Микросхема интегральная в корпусах
402.16-21, 402.16-21.01, 402.16-21.03, 402.16-23, 402.16-23.01, 402.16-25, 402.16-25.01, 402.16-25.03, 402.16-32, 402.16-32Н, 402.16-32.01, 402.16-32.03, 402.16-32.04, 402.16-32.05, 402.16-32.07Н, 402.16-33, 402.16-33Н, 402.16-33.01, 402.16-33.03, 402.16-33.04Н, 402.16-39, 402.16-39Н, 402.16-39НБ
Габаритный чертеж У80.073.124ГЧ



1. А - длина вывода, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Зона ключа - место для выполнения знака ключа.
5. По согласованию с потребителем допускается применение длины выводов равной 4,5 мм min.
6. Допускается поставка изделий без технологической перемычки В по согласованию с потребителями.

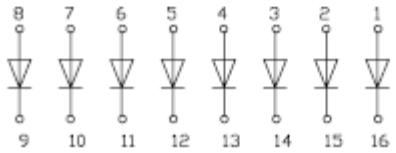
4106.16–1

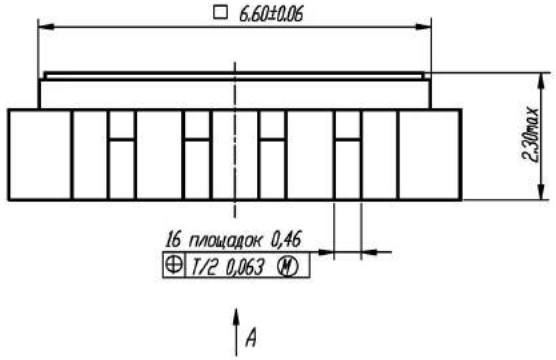


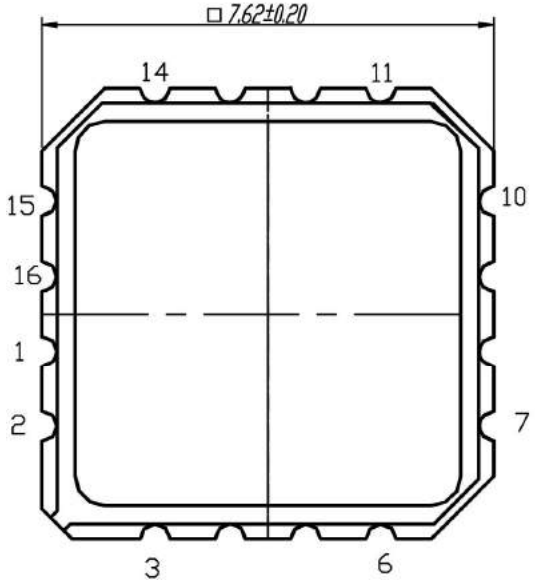
1. Нумерация выводов показана условно
2. L–Зона которая включает действительную ширину диодной матрицы и не контролирует часть выводов

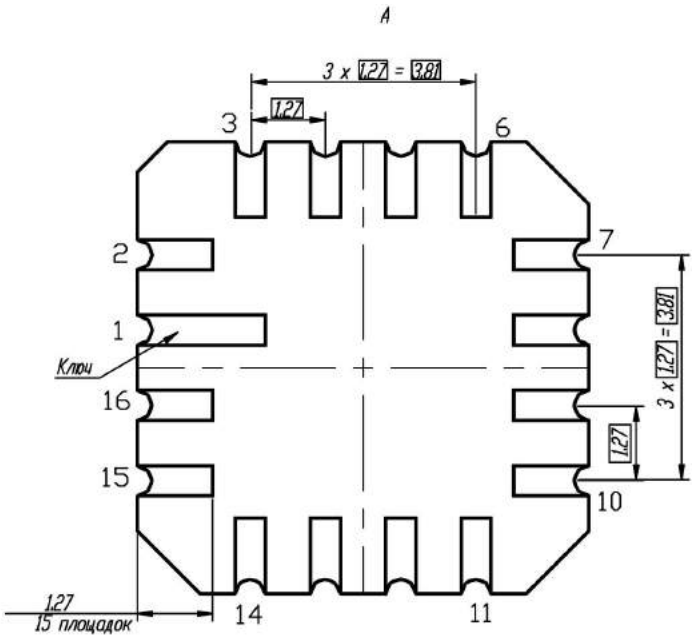
схема электрическая принципиальная

2ДС627А, 2ДС627А/ББ



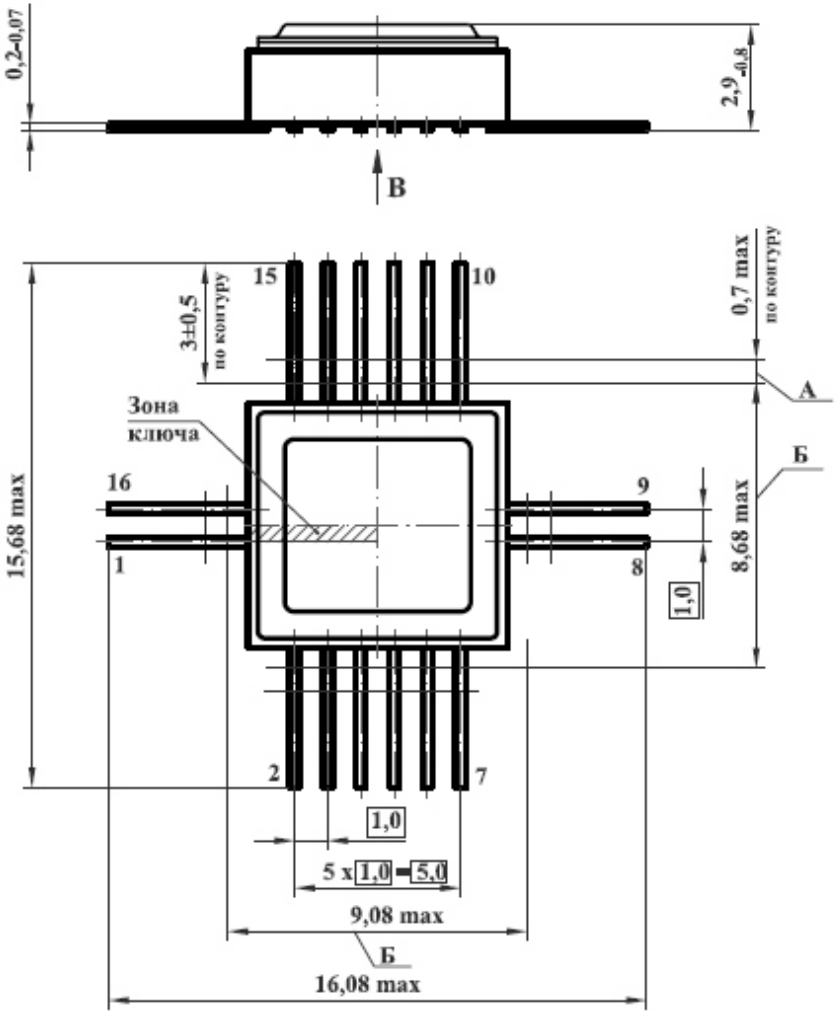

□ 6,60±0,06
2,30max
16 площадок 0,46
T/2 0,063 M
A

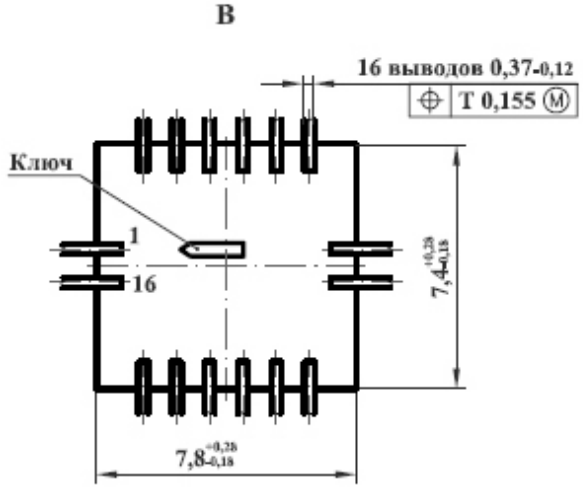

□ 7,62±0,20
14
11
15
10
16
1
2
7
3
6


A
3 x 1,27 = 3,81
1,27
3
6
2
7
1
Ключ
16
15
10
3 x 1,27 = 3,81
1,27
1,27
15 площадок
14
11

Габаритные чертежи корпусов
Корпус Н04.16-2В

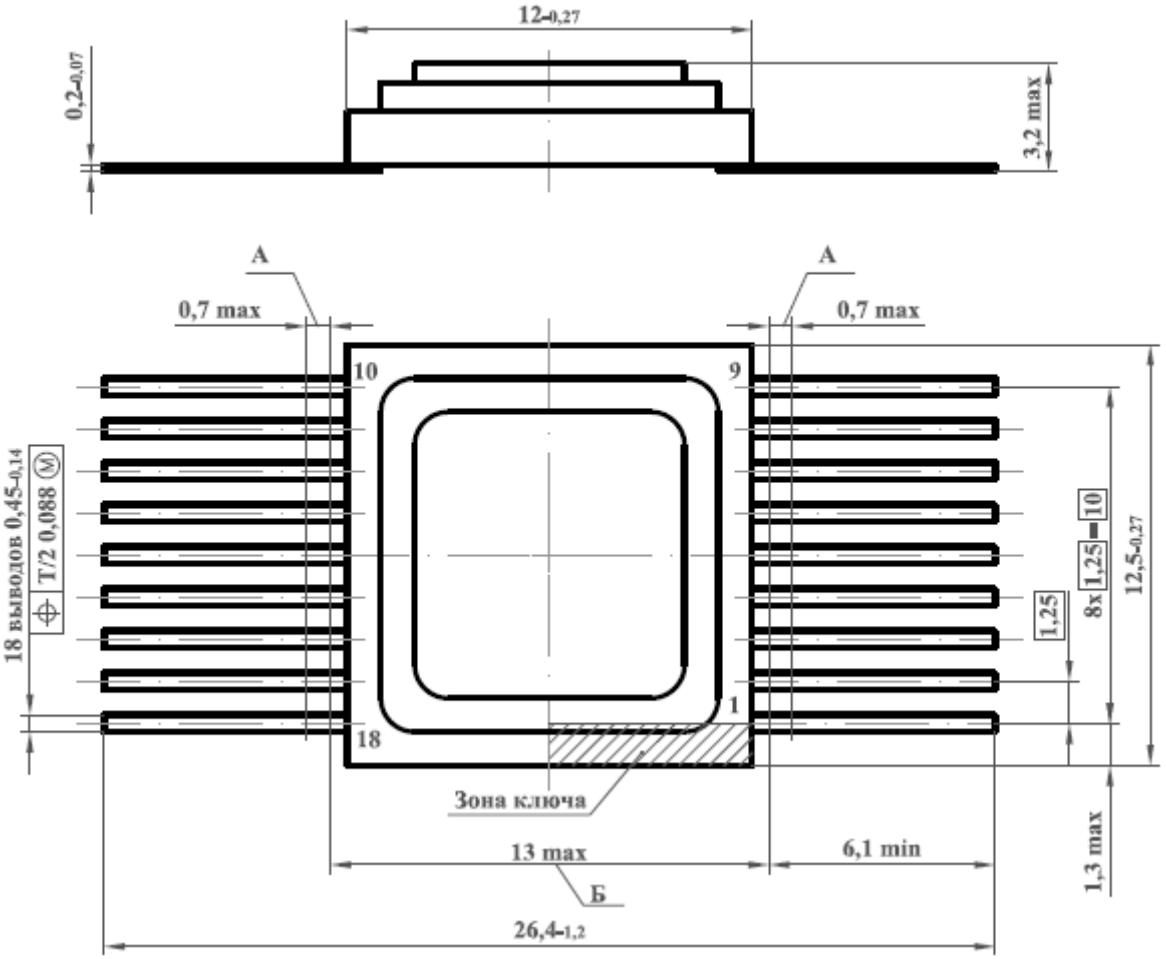
Микросхема интегральная в корпусах Н04.16-1В, Н04.16-1ВНБ, Н04.16-2В, Н04.16-2ВН, Н04.16-2ВНБ, Н04.16-3В, Н04.16-3В
Габаритный чертёж У80.073.205ГЧ (изм. 14)





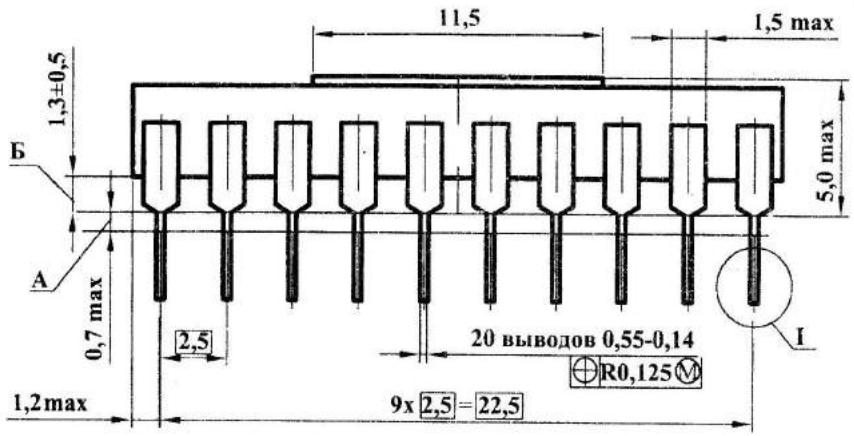
1 А – длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и неконтролируемую часть выводов.
3 Нумерация выводов показана условно.

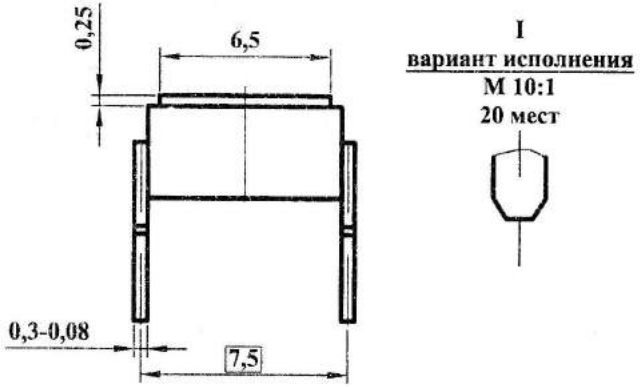
Микросхема интегральная в корпусах 427.18-1, 427.18-1НБ, 427.18-1.01, 427.18-1.02, 427.18-1.03, 427.18-2, 427.18-2.01, 427.18-2.01Н, 427.18-2.01НБ, 427.18-2.02, 427.18-2.03, 427.18-7.05
Габаритный чертёж У80.073.170ГЧ (изм.10)

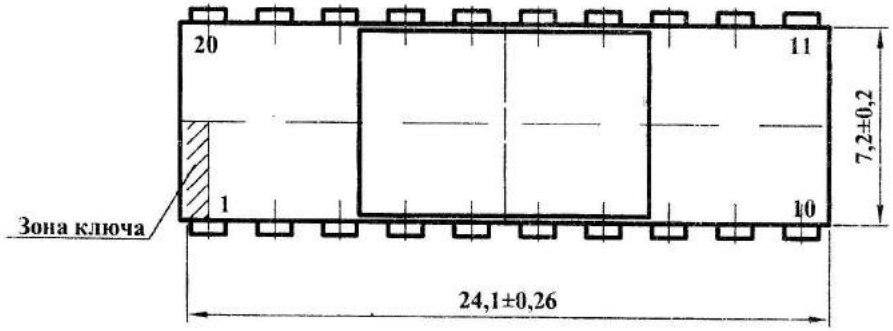


1 А – длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3 Нумерация выводов показана условно.

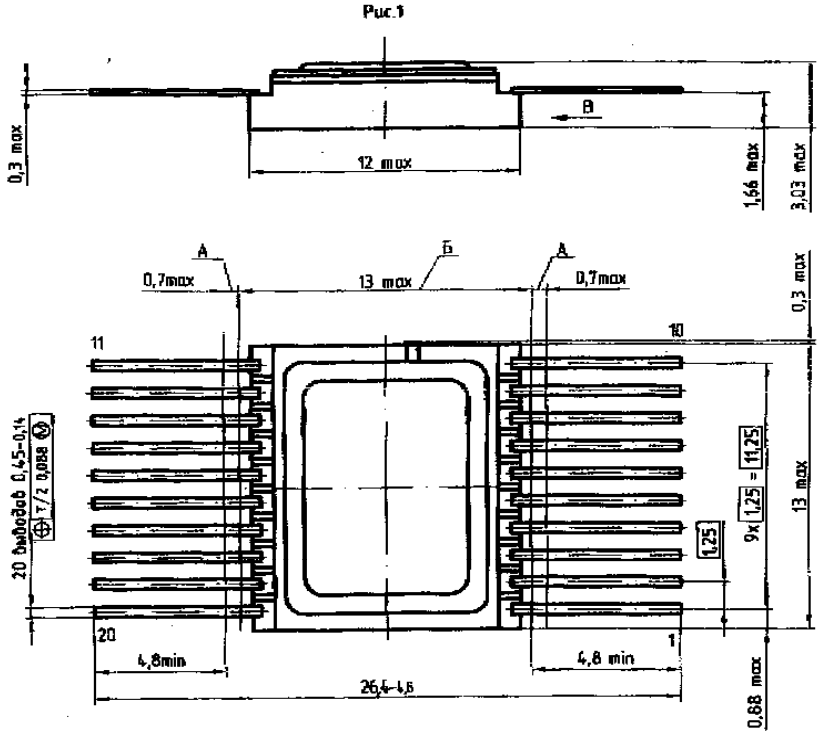
Микросхема интегральная в корпусах
2140.20-2, 2140.20-4, 2140.20-4Н, 2140.20-4НБ
Габаритный чертеж У80.073.235ГЧ

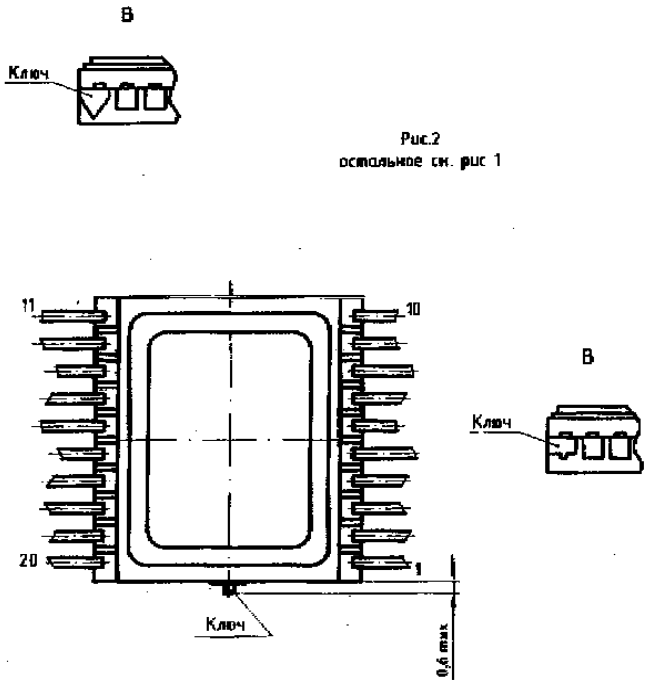


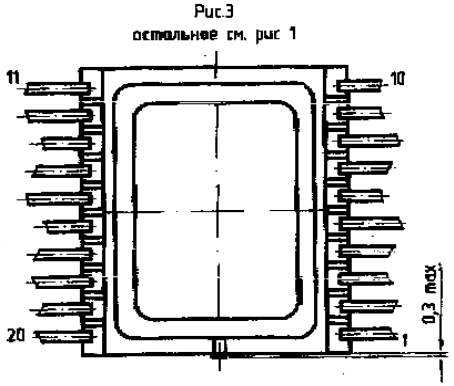




1. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения осей выводов от номинального расположения.
2. Б - длина вывода, обеспечивающая гарантийный зазор между плоскостью основания микросхемы и установочной плоскостью.
3. Размер 7,5 выполняется при установке ИС на печатную плату.
4. Нумерация выводов показана условно.
5. Форма выводов, ограниченная размером 1,5 мм max, не регламентируется.
6. Допускаются наплывы припоя, увеличивающие толщину вывода до 0,34 мм.
7. Допускается поставка изделий с длиной выводов 3,4±0,5 мм и уменьшение длины выводов до 3,2±0,5мм.





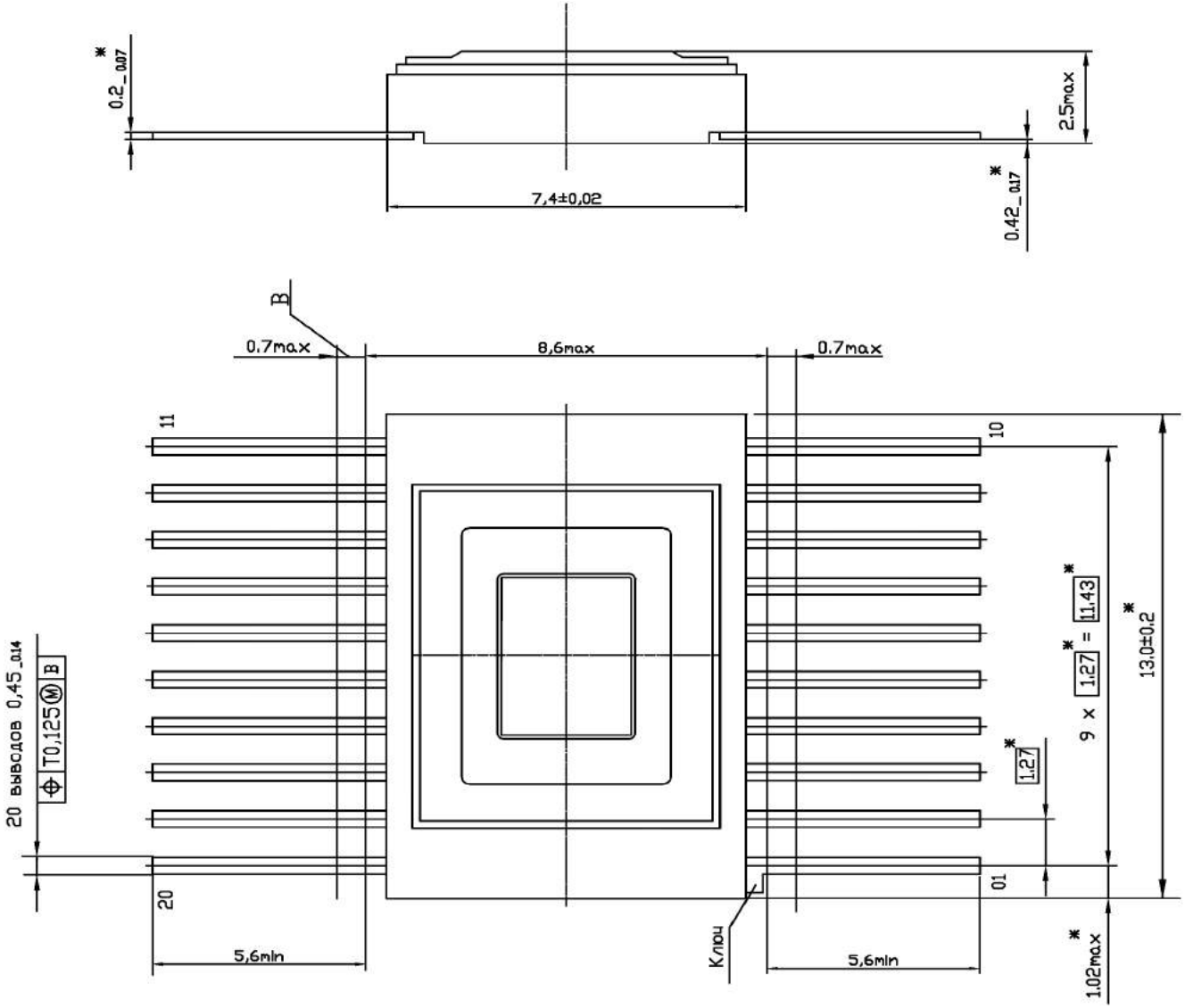


Корпус	Рисунок
4153.20-1.01	1
4153.20-1.03	3
4153.20-6	2

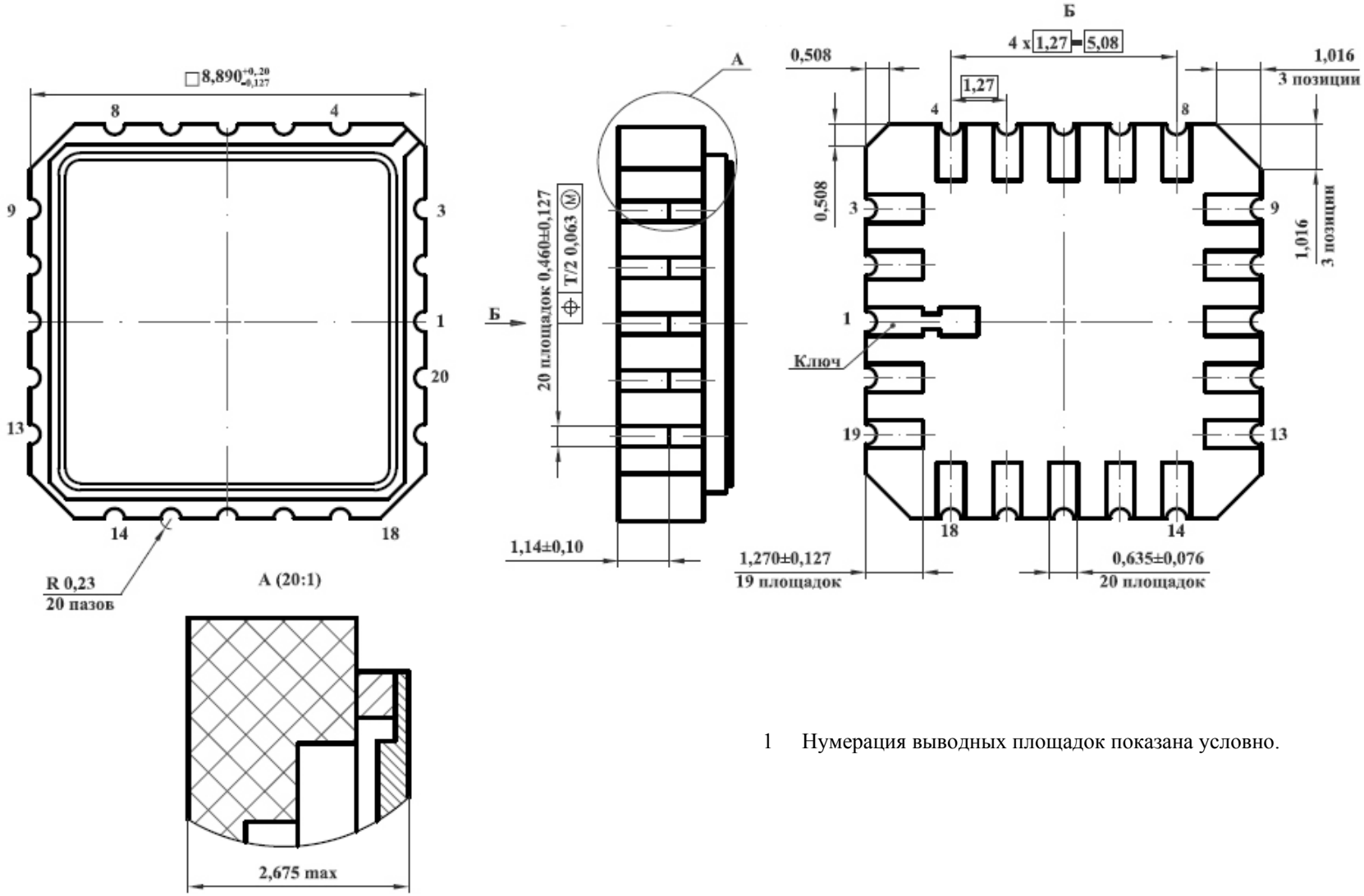
1. А – длина вывода, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2. Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Форма ключа не регламентируется.

У80.073.249Г4

Микросхема интегральная в корпусах 4153.20-1.01, 4153.20-1.03, 4153.20-6
Габаритный чертеж

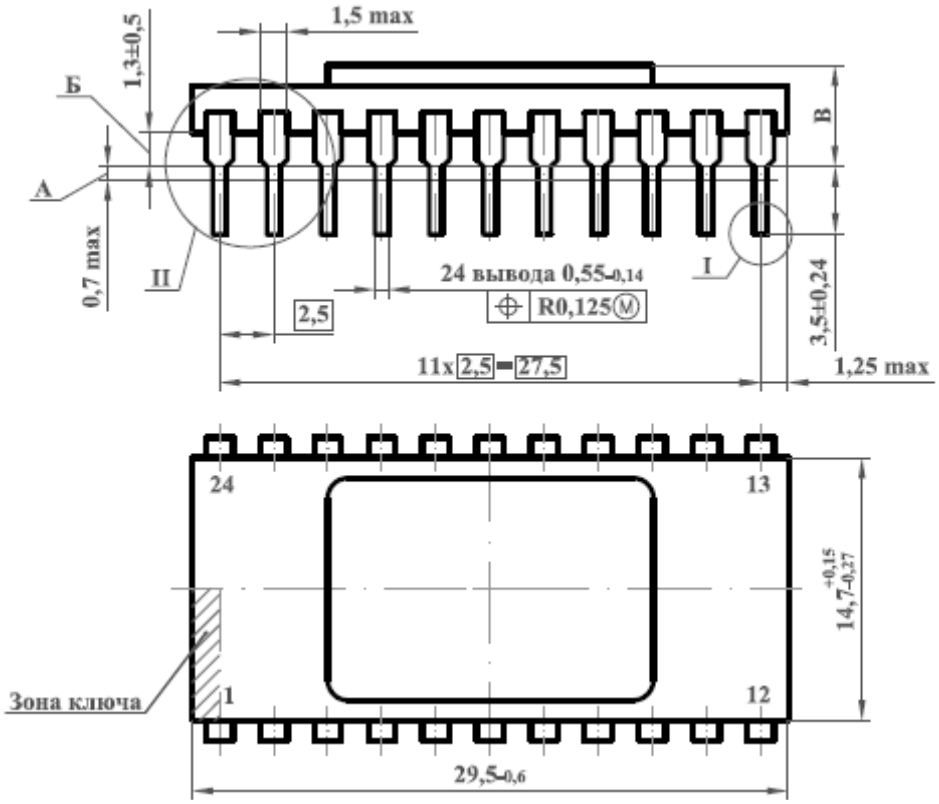

0.2_0.07
7,4±0,02
0.42_0.17
2.5max
B
0.7max
8,6max
0.7max
11
10
20 выводов 0,45_0.14
T0,125 M B
20
01
5,6min
Ключ
5,6min
9 x 1.27 = 11.43
13.0±0.2
1.27
1.02max

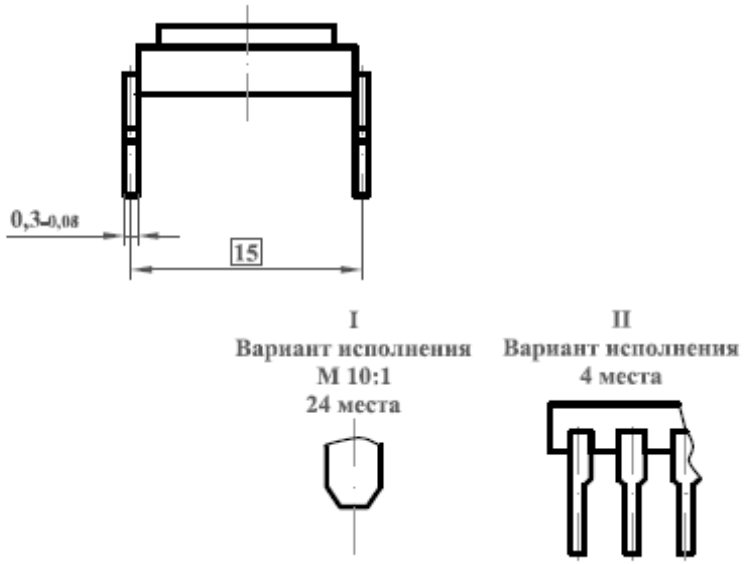
Микросхема интегральная в корпусе 5121.20-А
Габаритный чертёж УКВД.430109.528.ГЧ



1 Нумерация выводных площадок показана условно.

Габаритные чертежи корпусов
Корпус 210Б.24-1

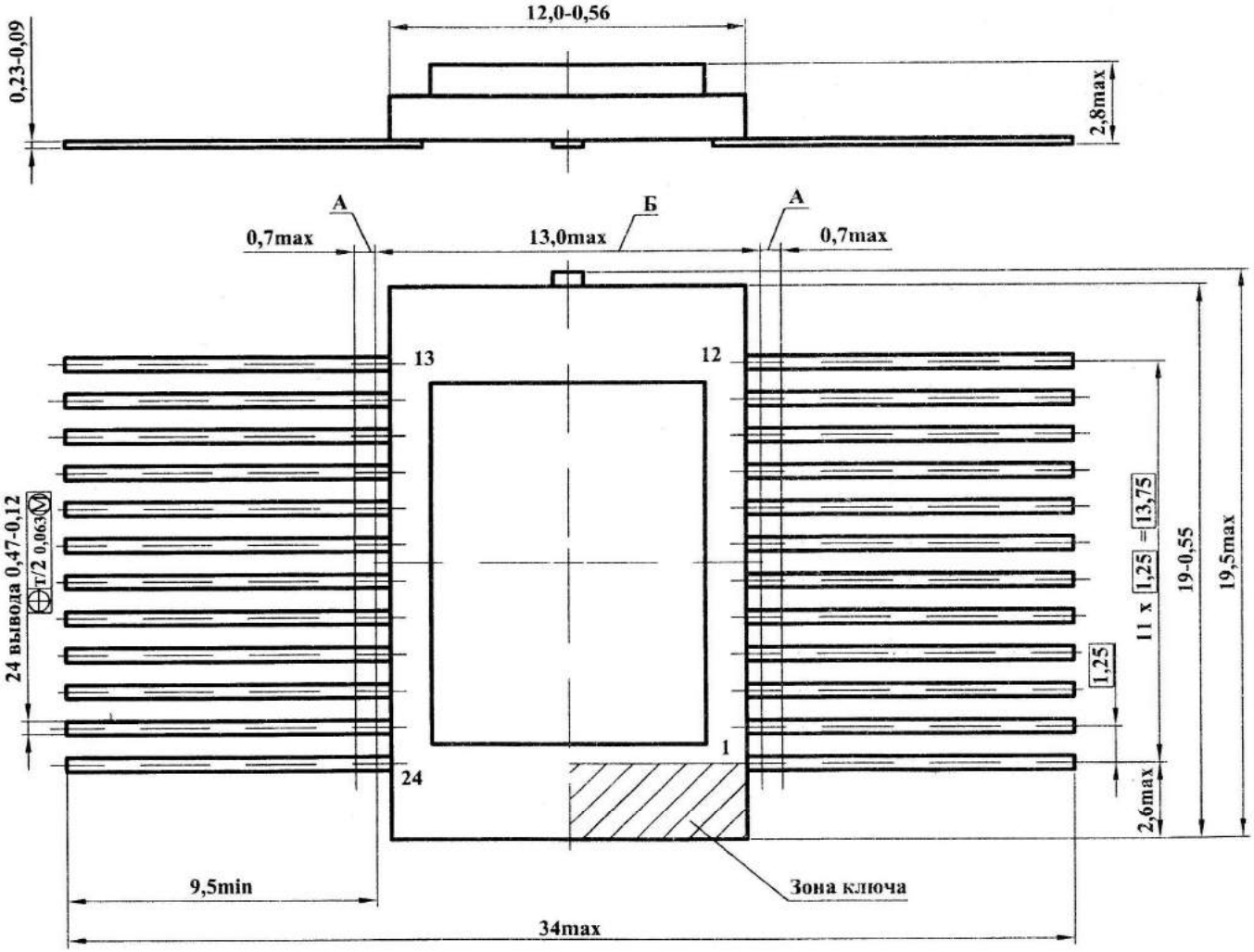




Корпус	В, мм
210Б.24-1	4,93 мах

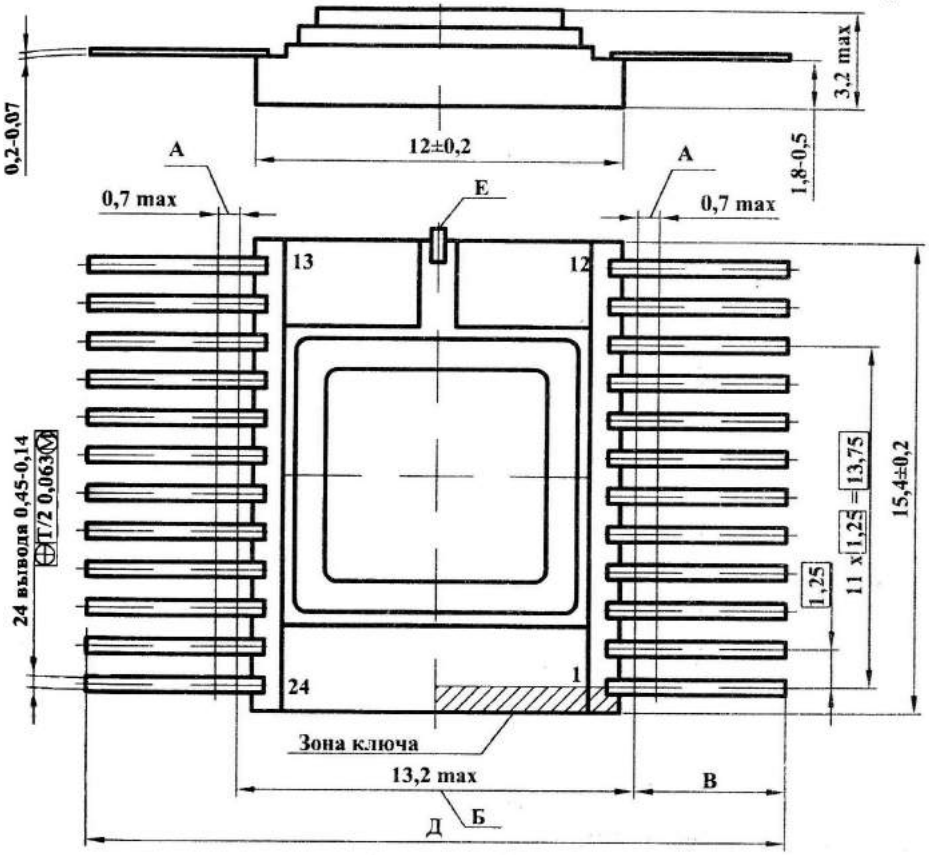
1. А – длина вывода, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2. Б – длина вывода, обеспечивающая гарантийный зазор между плоскостью основания микросхемы и установочной плоскостью.
3. Размер 15 выполняется при установке ИС на печатную плату.
4. Нумерация выводов показана условно.
5. Форма выводов, ограниченная размером 1,5 мм, не регламентируется.
6. Допускаются наплывы припоя, увеличивающие толщину вывода до 0,34 мм.
7. Допускается поставка изделий с длиной выводов 3,4±0,5 мм.

Микросхема интегральная в корпусах
405.24-1.01, 405.24-2, 405.24-2Н, 405.24-2.03, 405.24-3.01, 405.24-3.01Н
Габаритный чертеж У80.073.083ГЧ



1. А - длина вывода, в пределах которой установлен смещение плоскостей симметрии выводов от номинального расположения
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. При использовании тары-спутника в производств микросхем допускается уменьшение длины выводов до 8,5 мм min и соответственно размера 34 мм max до 31,5 мм max.

Микросхема интегральная в корпусах
4118.24-1, 4118.24-1Н, 4118.24-1.01, 4118.24-1.01Н, 4118.24-2, 4118.24-2Н, 4118.24-2НБ, 4118.24-2.01, 4118.24-2.01Н, 4118.24-3, 4118.24-3.01, 4118.24-4, 4118.24-4.01, 4118.24-8Н
Габаритный чертеж У80.073.172ГЧ



1. Потребителям ИС при необходимости разрешается отрывать технологический вывод Е, выступающий за габариты корпуса.
2. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
3. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
4. Нумерация выводов показана условно.
5. При использовании тары-спутника по согласованию с потребителем допускается уменьшение длины выводов до 8,5мм min и соответственно размера 33,2-1,8мм до 30,2мм min.

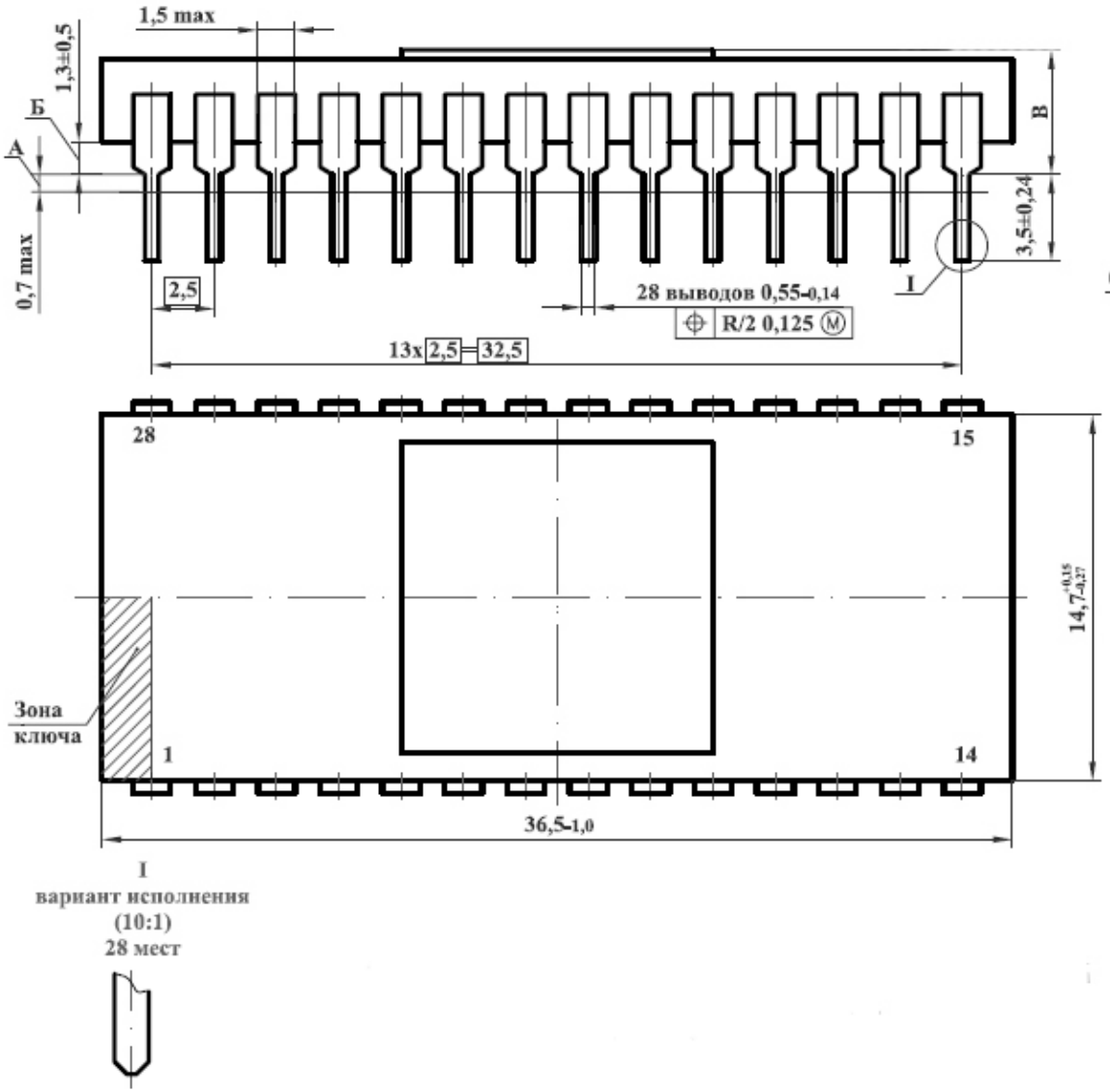
Корпус	В, мм	Д, мм
4118.24-1 4118.24-1Н 4118.24-2 4118.24-2Н 4118.24-2НБ	4,5±0,3	22,8-1,8

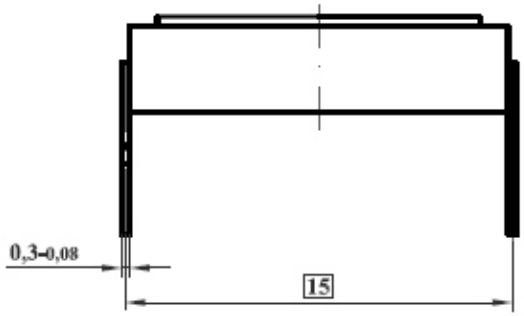
Корпус	В, мм	Д, мм
4118.24-3 4118.24-4 4118.24-8Н	4,5±0,3	22,8-1,8

Корпус	В, мм	Д, мм
4118.24-1.01 4118.24-1.01Н 4118.24-2.01 4118.24-2.01Н	9,5±0,5	33,2-1,8

Корпус	В, мм	Д, мм
4118.24-3.01 4118.24-4.01	9,5±0,5	33,2-1,8

Габаритные чертежи корпусов
Корпус 2121.28-6

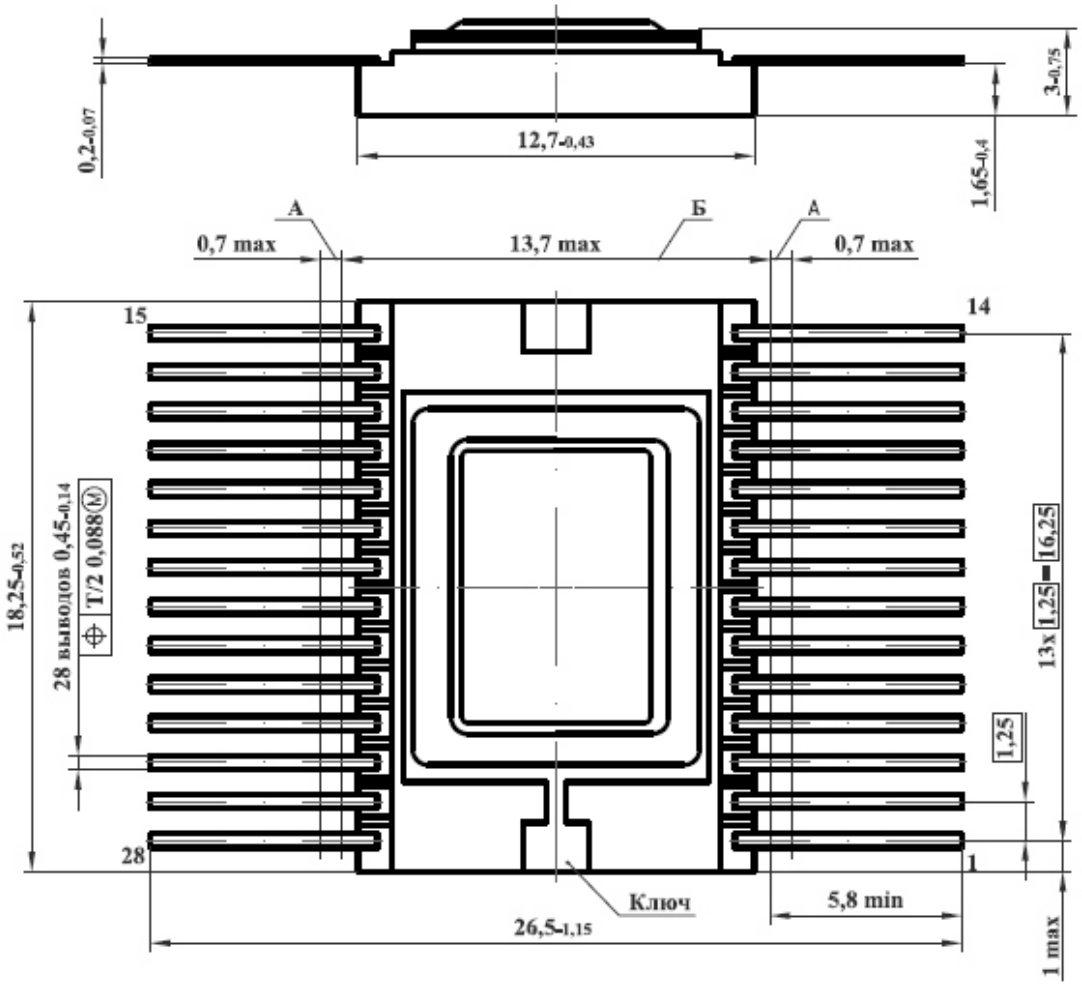


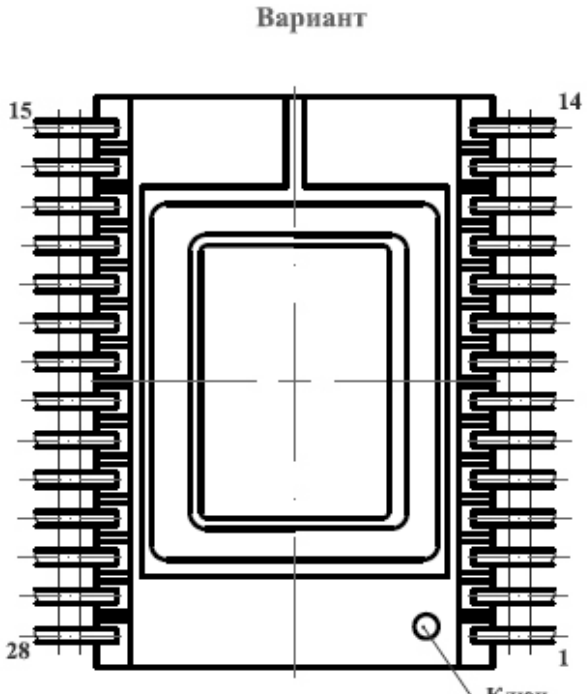


Корпус	B, мм
2121.28-6	5,0 max

1 А – длина выводов, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2 Б – длина вывода, обеспечивающая гарантийный зазор между плоскостью основания микросхемы и установочной плоскостью.
3 Размер 15 выполняется при установке ИС на печатную плату.
4 Нумерация выводов показана условно.
5 Форма выводов, ограниченная размером 1,5 мм max, не регламентируется.
6 Допускаются наплывы припоя, увеличивающие толщину вывода до 0,34 мм.
7 Допускается поставка изделий с длиной выводов 3,4±0,5 мм.

Габаритные чертежи корпусов
Корпус 4119.28-1



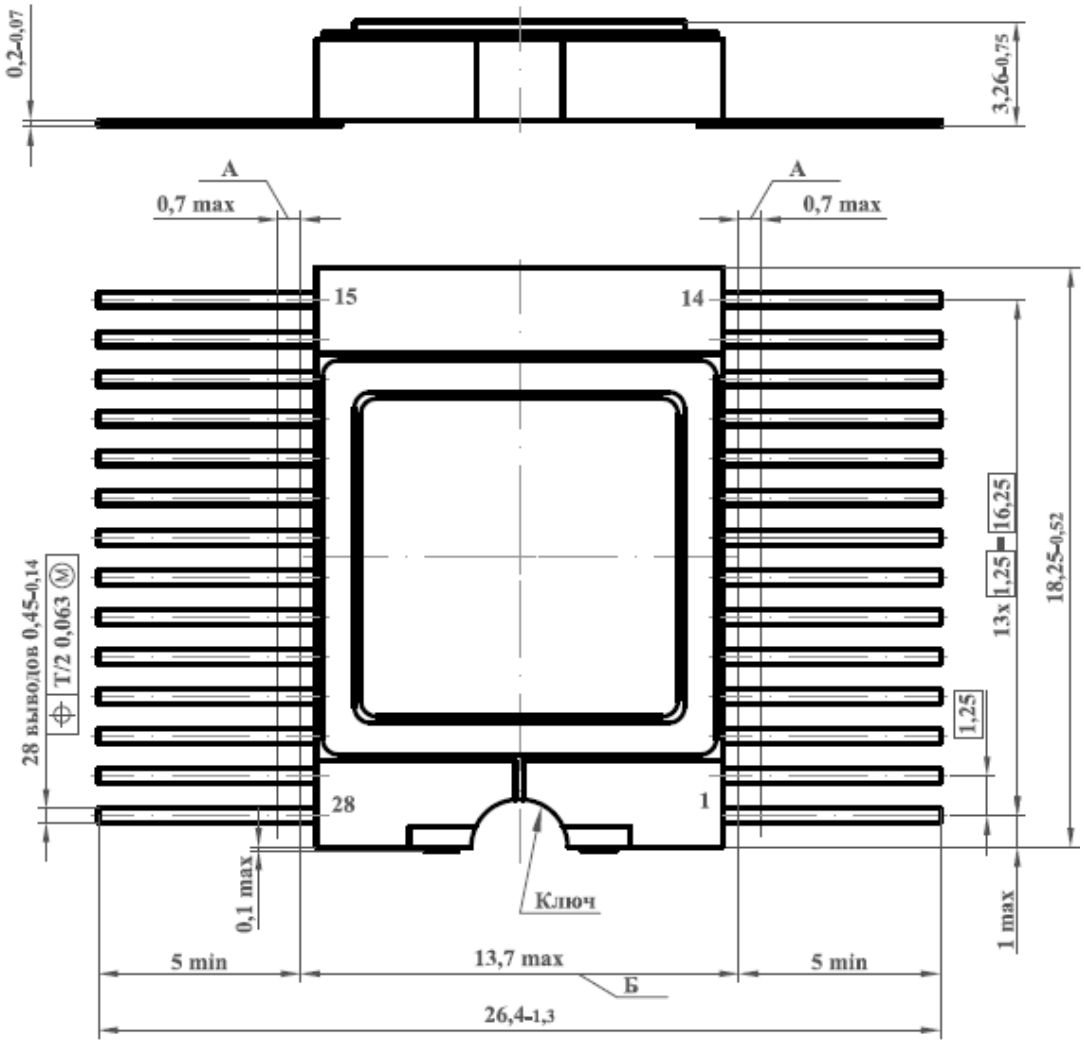


1 А – длина выводов, в пределах которой установлено смещение плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.

2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.

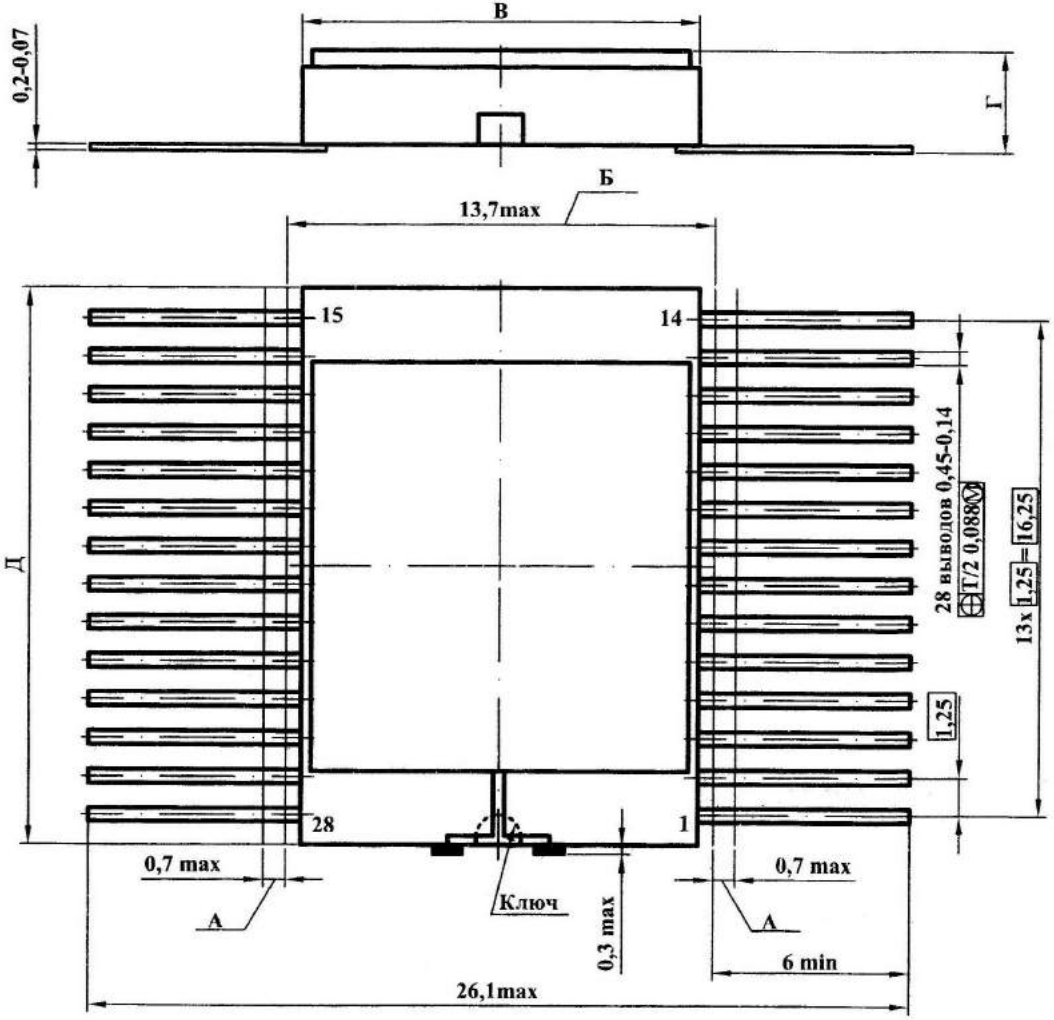
3 Нумерация выводов показана условно.

Микросхема интегральная в корпусах 4119.28-3, 4119.28-11
Габаритный чертёж У80.073.296ГЧ (изм.7)



1 А – длина выводов, в пределах которой установлено смещение плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3 Нумерация выводов показана условно.

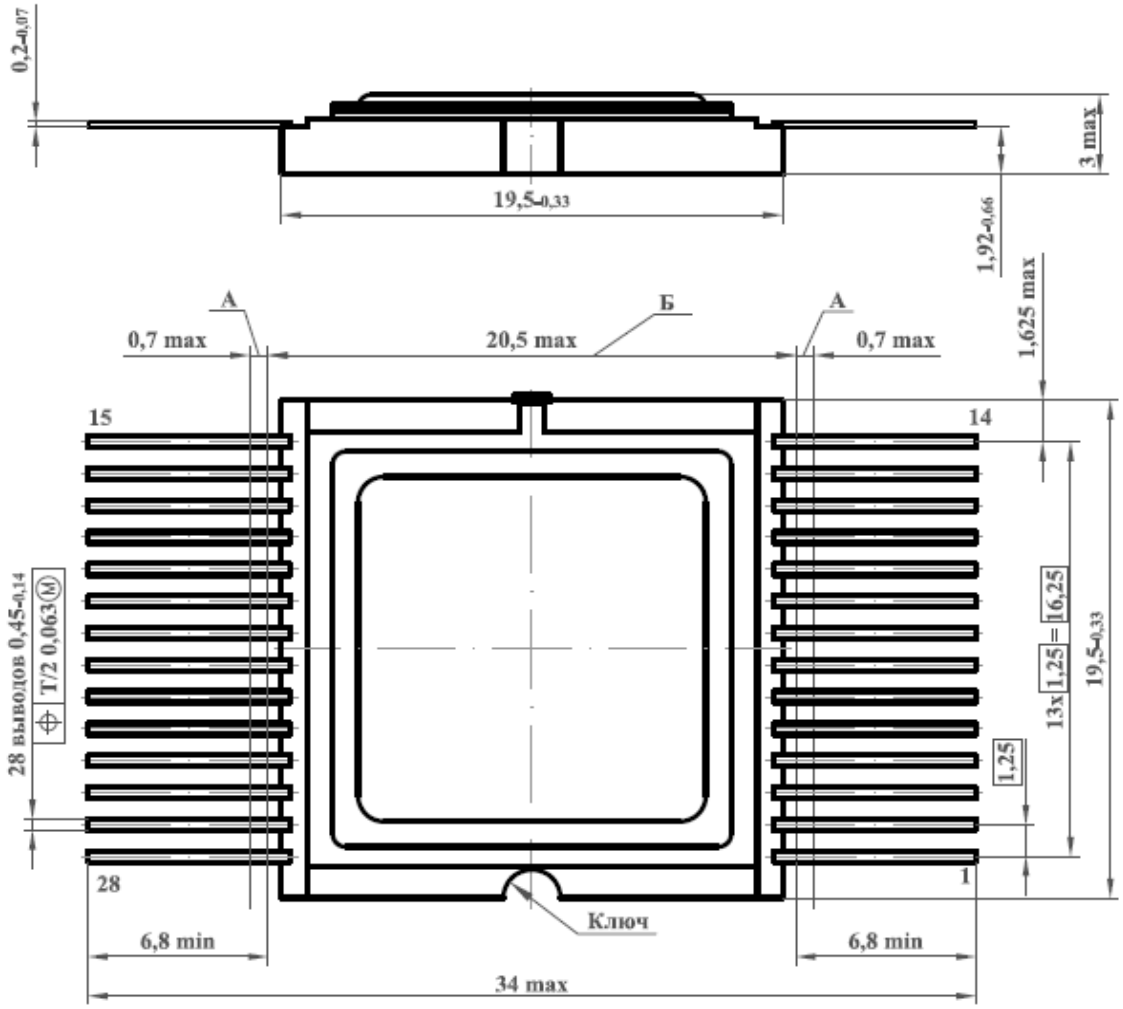
Микросхема интегральная в корпусах
4119.28-6; 4119.28-6Н; 4119.28-6НБ; 4119.28-8; 4119.28-8Н; 4119.28-8НБ; 4119.28-11
Габаритный чертеж У80.073.316ГЧ



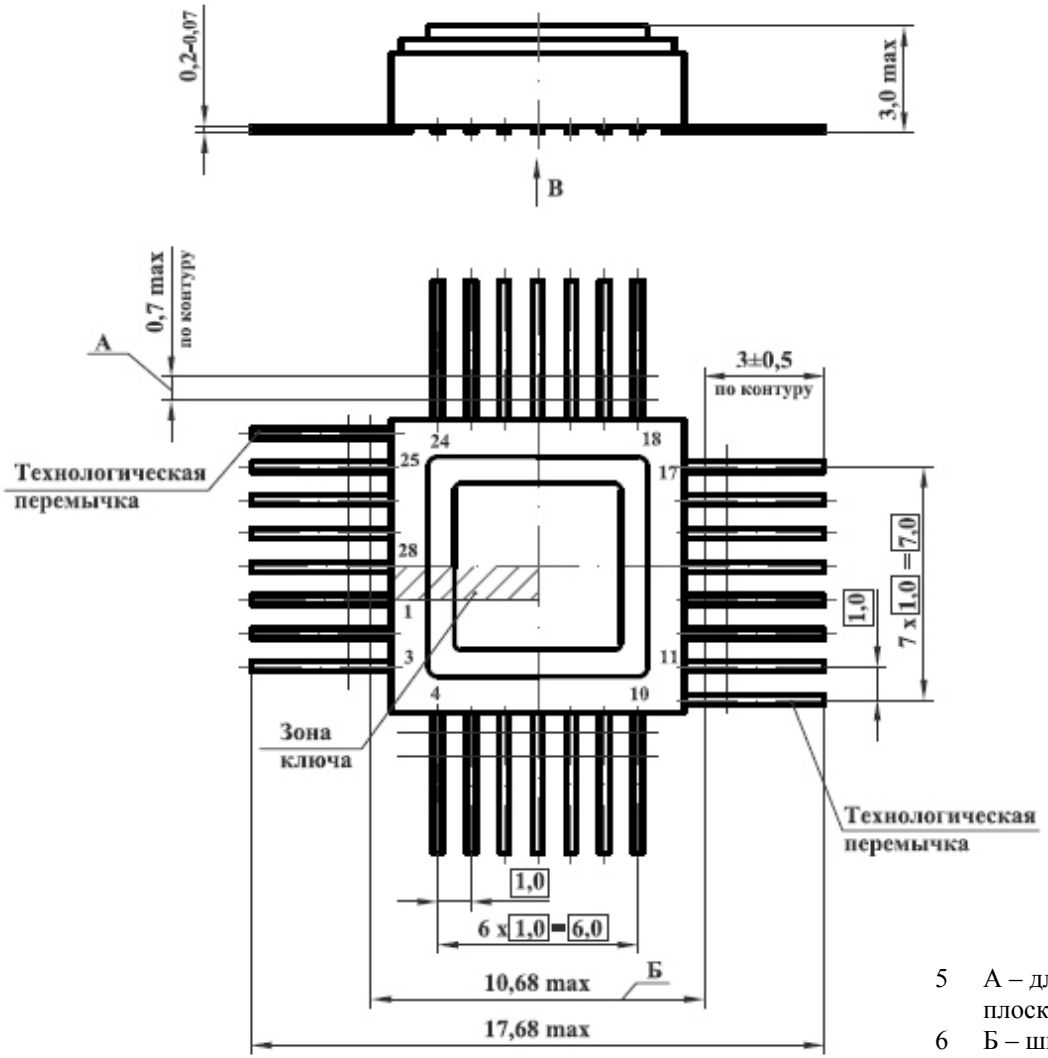
Корпус	В	Г	Д
4119.28-6; 4119.28-6Н; 4119.28-6НБ; 4119.28-8; 4119.28-8Н; 4119.28-8НБ	12,7-0,27	3,46-0,75	18,3-0,21
4119.28-11	12,7-0,43	3,26-0,75	18,25-0,52

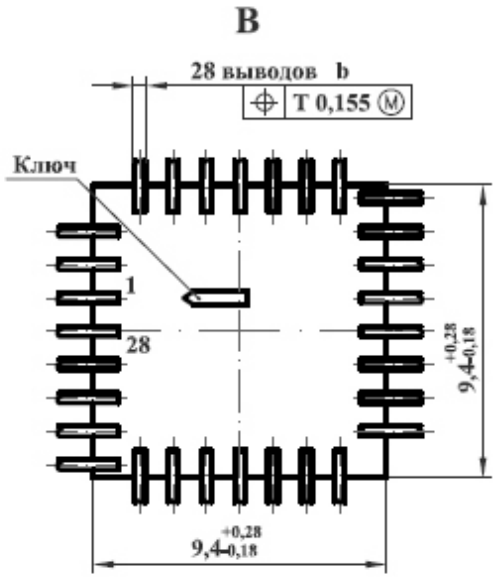
1. А - длина вывода, в пределах которой установлено смещение плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Допускается отсутствие керамического слоя платы в зоне ключа.

Микросхема интегральная в корпусах 4183.28-1, 4183.28-2, 4183.28-2Н, 4183.28-2НБ, 4183.28-3, 4183.28-4
Габаритный чертёж У80.073.369ГЧ (изм.6)



1 А – длина выводов, в пределах которой установлено смещение плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3 Нумерация выводов показана условно.



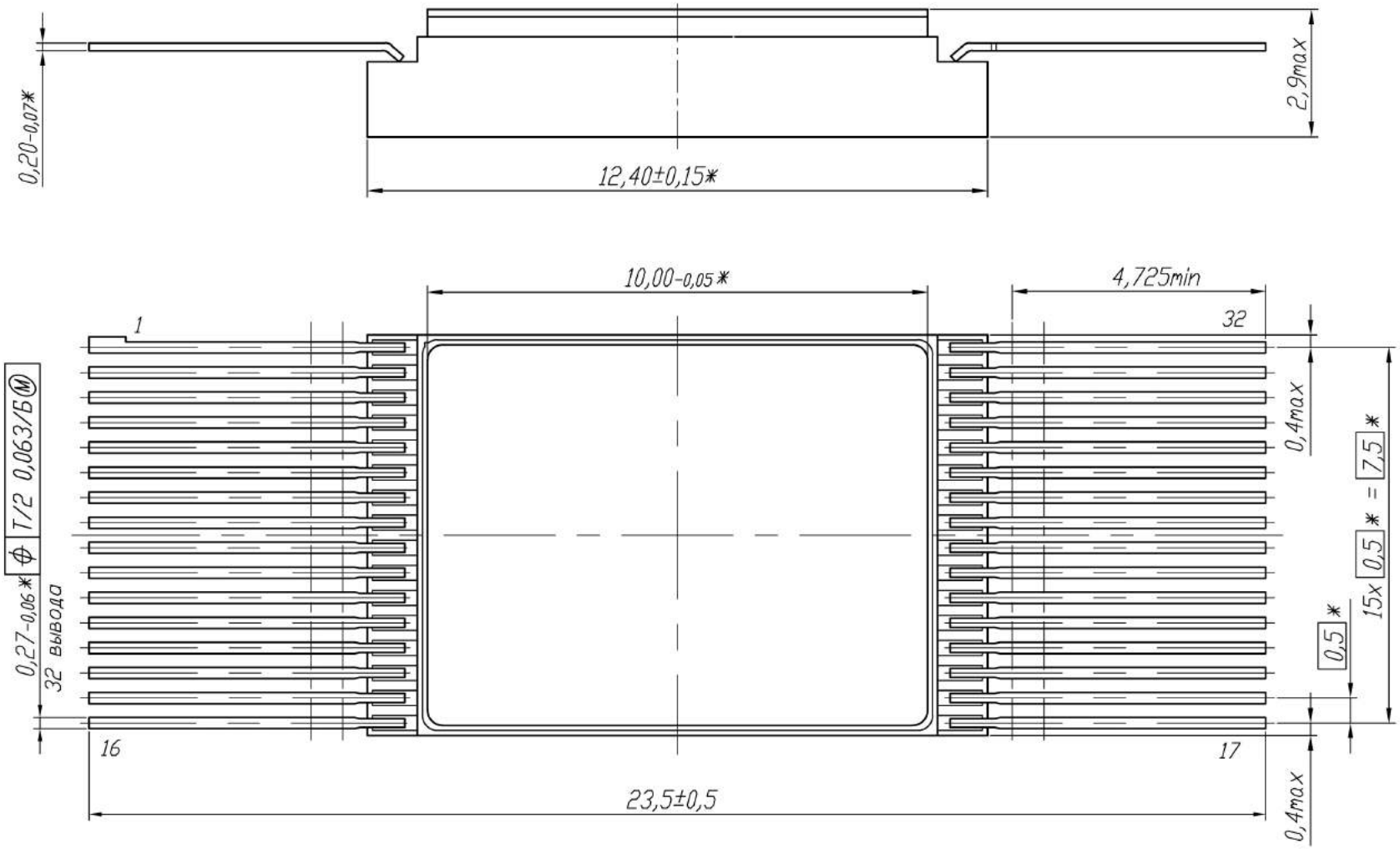


Корпус	b
Н09.28-1В	$0{,}32_{-0{,}11}$

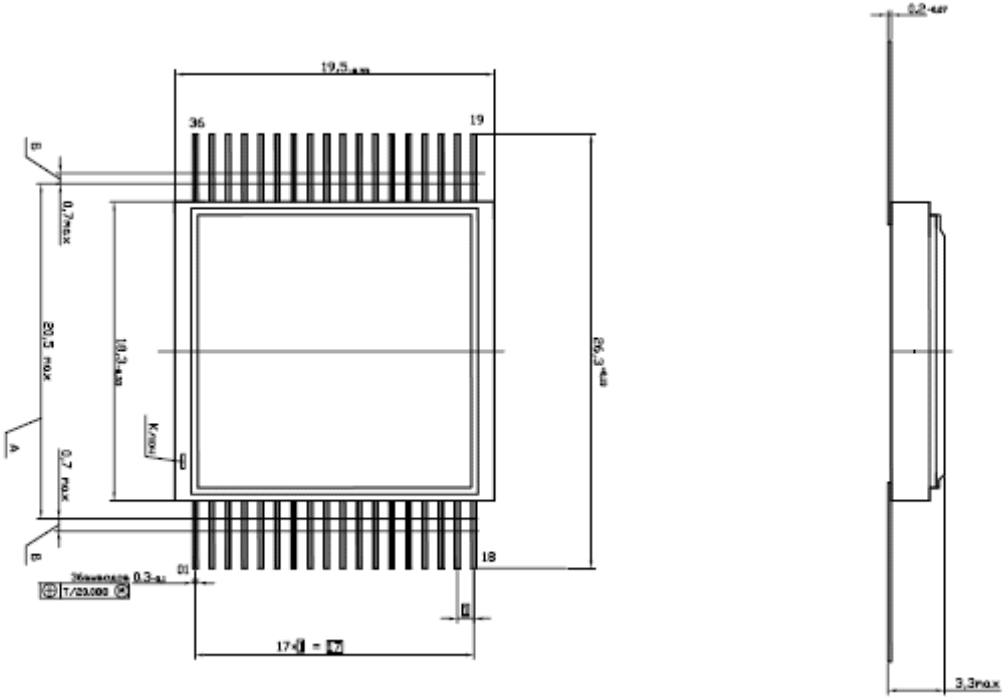
5 А – длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.

6 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и неконтролируемую часть выводов.

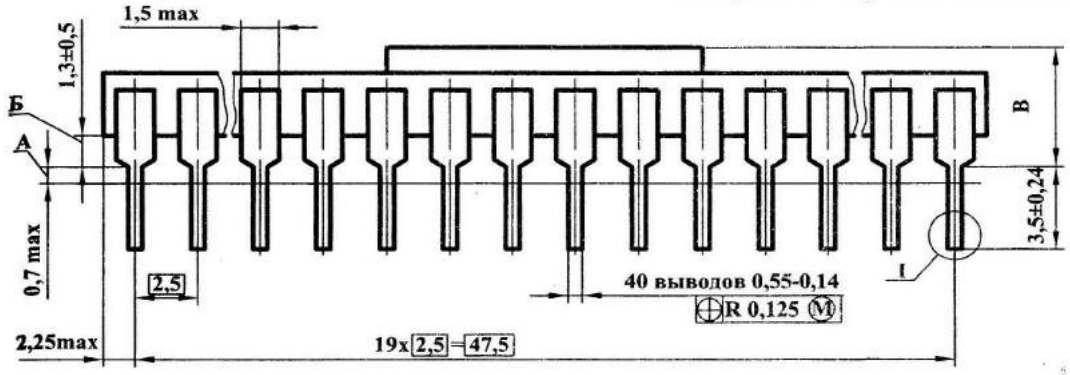
7 Нумерация выводов показана условно.

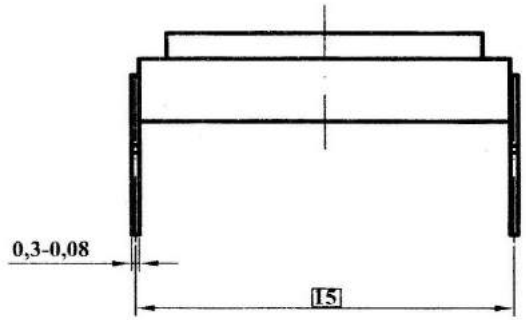

0,20-0,07*
2,9max
12,40±0,15*
10,00-0,05*
4,725min
1
32
0,4max
7,5*
15x 0,5* = 7,5*
0,27-0,06* Ф T/2 0,063/Б Ⓜ
32 вывода
0,5*
16
17
23,5±0,5
0,4max

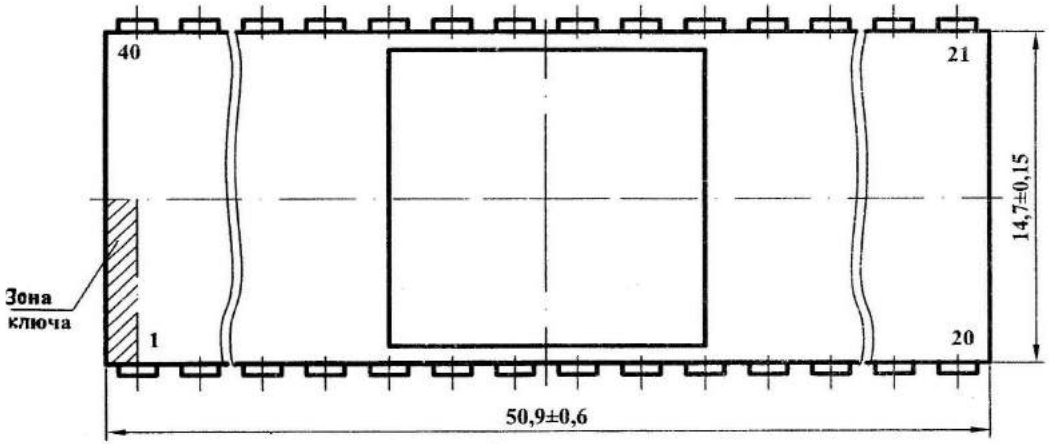
Микросхемы интегральные в корпусах 4149.36-1
Габаритный чертеж ФКСН.431223.002 ГЧ



Микросхема интегральная в корпусах
2123.40-6, 2123.40-6Н, 2123.40-6НБ, 2123.40-6.01, 2123.40-7, 2123.40-9, 2123.40-12
Габаритный чертеж У80.073.202ГЧ





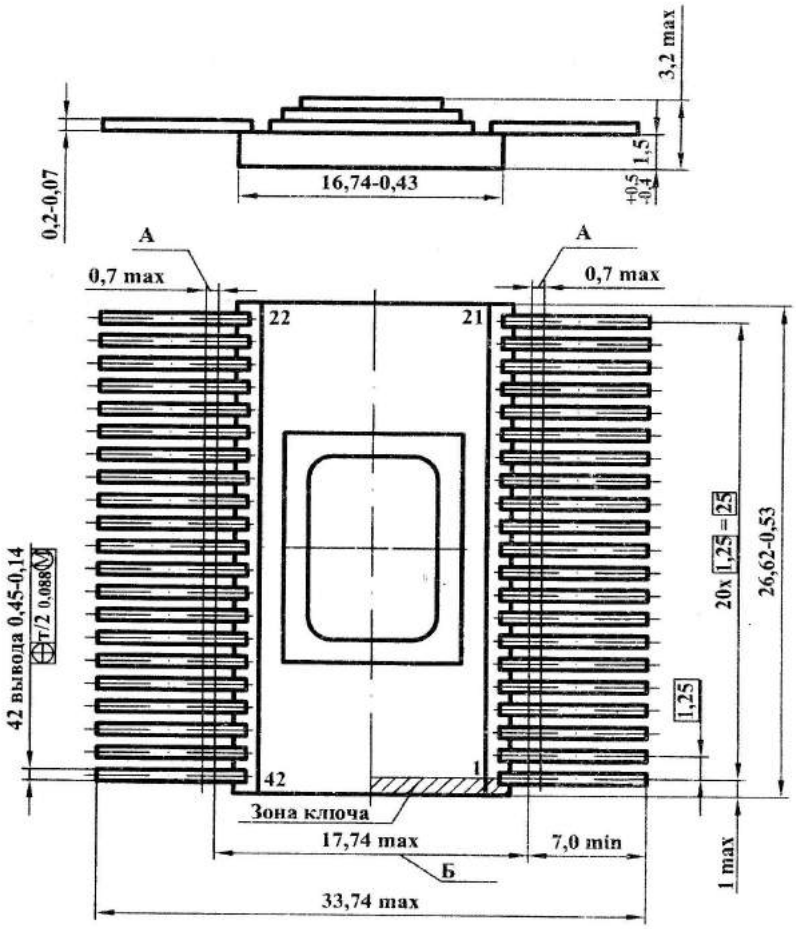


I
Вариант исполнения
М 10:1
40 мест

1. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения осей выводов от номинального расположения.
2. Б - длина вывода, обеспечивающая гарантийный зазор между плоскостью основания микросхемы и установочной плоскостью.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Размер 15 выполняется при установке ИС на печатную плату.
5. Форма выводов, ограниченная размером 1,5 мм max, не регламентируется.
6. Допускаются наплывы припоя, увеличивающие толщину вывода до 0,34 мм.
7. Допускается поставка изделий с длиной выводов 3,4±0,5 мм.

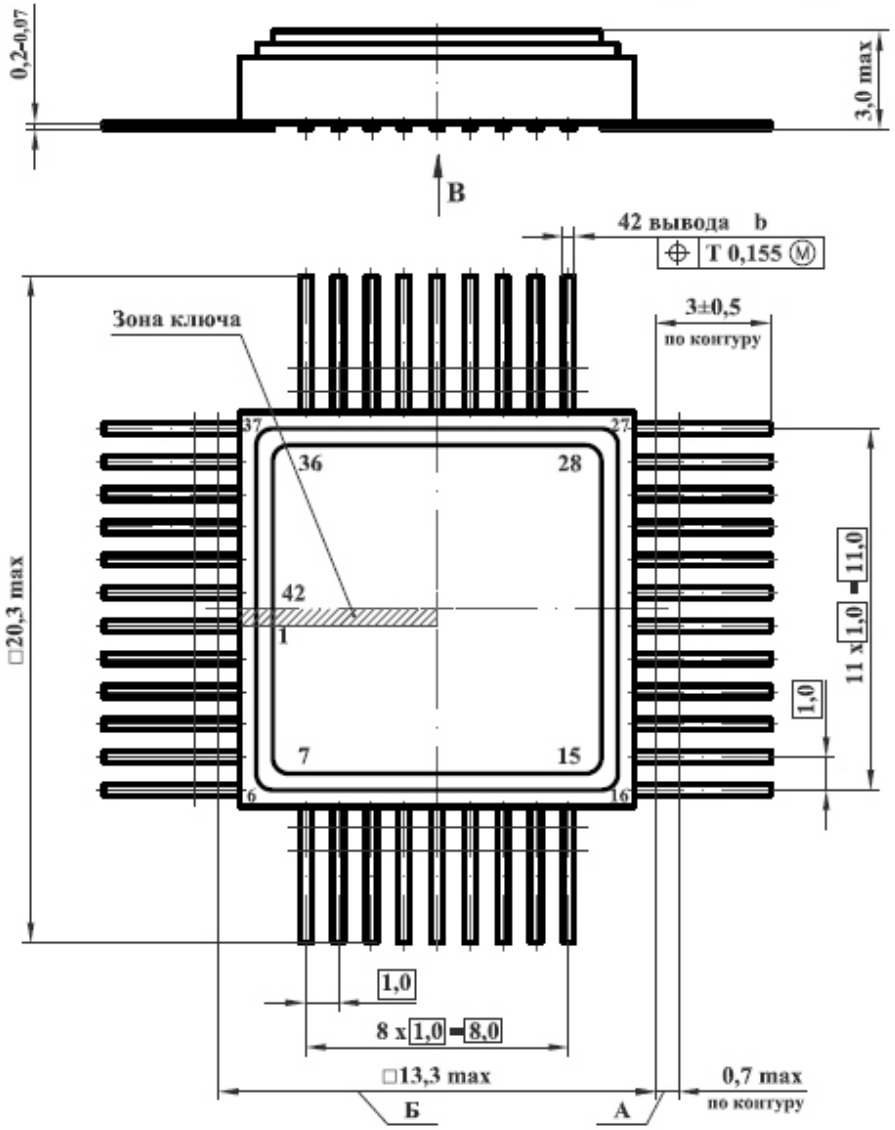
Корпус	B
2123.40-6 2123.40-6Н 2123.40-6НБ 2123.40-6.01 2123.40-7 2123.40-9	5,0 max
2123.40-12	6,5 max

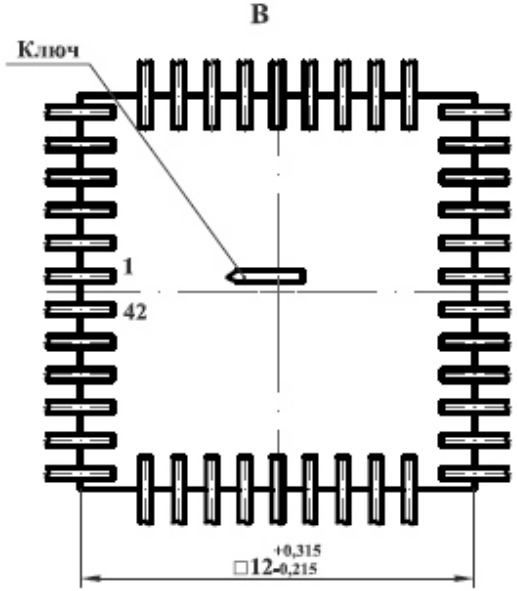
Микросхема интегральная в корпусах
429.42-1; 429.42-3; 429.42-3Н; 429.42-5; 429.42-7; 4151.42-1; 4151.42-2
Габаритный чертеж У80.073.084ГЧ



1. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, не пригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.

Микросхема интегральная в корпусах Н14.42-1В, Н14.42-1ВН, Н14.42-1ВНБ, Н14.42-2В, Н14.42-2ВН, Н14.42-2ВНБ



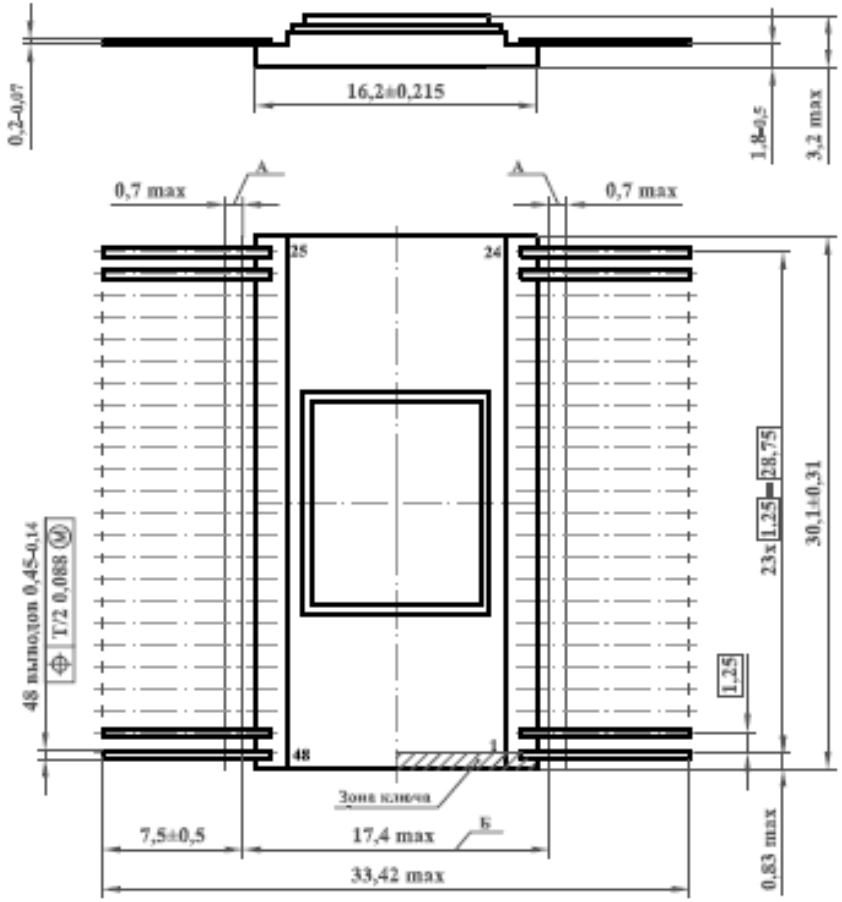


Корпус	b
Н14.42-1В	$0,37_{-0,12}$
Н14.42-2В	

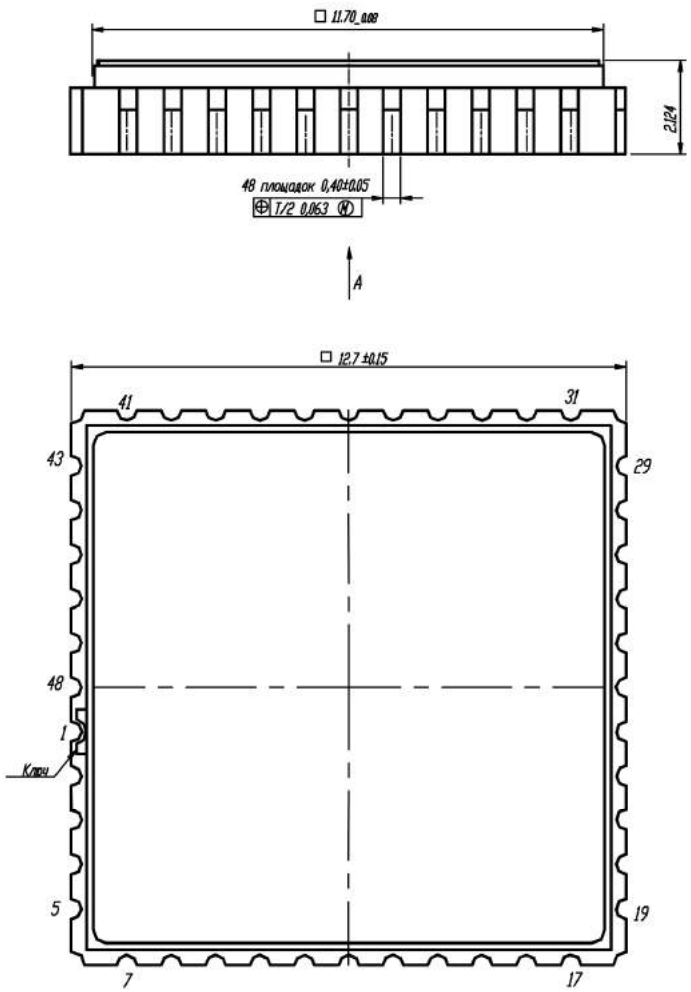
1. А – длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и неконтролируемую часть выводов.
3. Нумерация выводов показана условно.

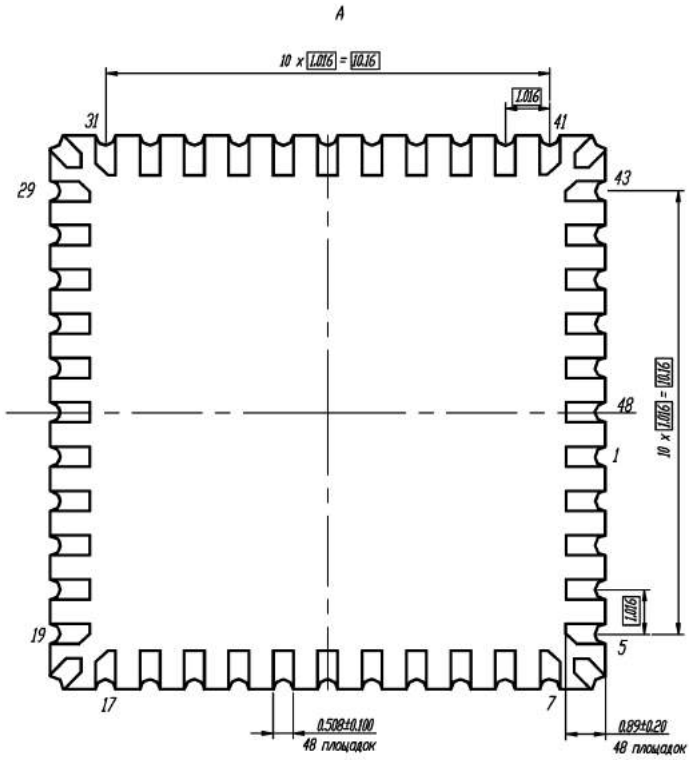
Габаритные чертежи корпусов
Корпус 4134.48-2

Микросхема интегральная в корпусах
4134.48-1Н, 4134.48-2, 4134.48-2НБ, 4134.48-4, 4134.48-4Н, 4134.48-5, 4134.48-5Н, 4134.48-5НБ
Габаритный чертёж У80.073.186ГЧ (изм. 9)

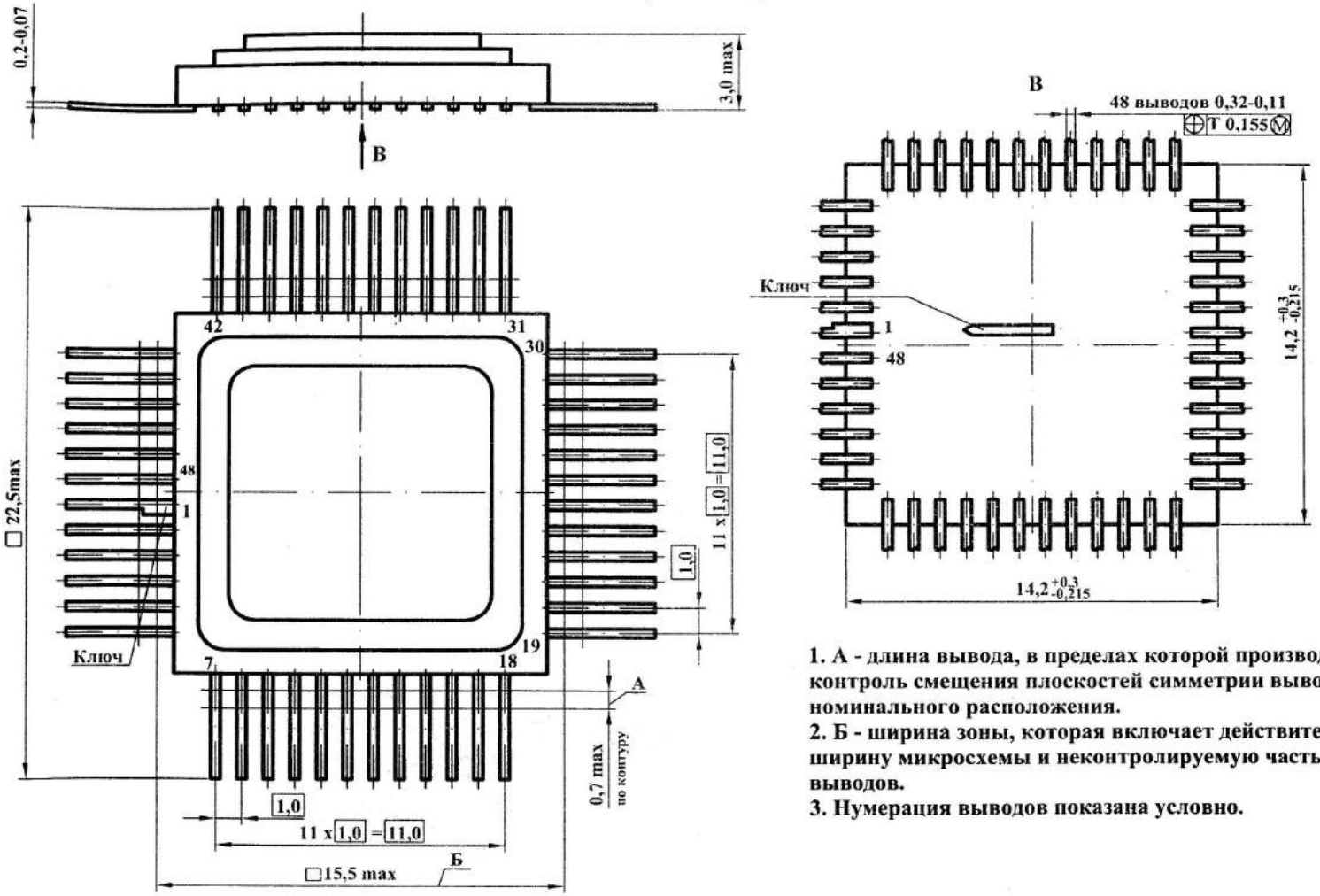


1. А-длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения осей выводов от номинального расположения.
2. Б – ширина зоны, которая включает действительную Ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3. Нумерация выводов показана условно.


□ 11.70_0.08
2.124
48 площадок 0,40±0,05
T/2 0,063 (M)
A
□ 12,7 ±0,15
41
31
43
29
48
1
Ключ
5
19
7
17

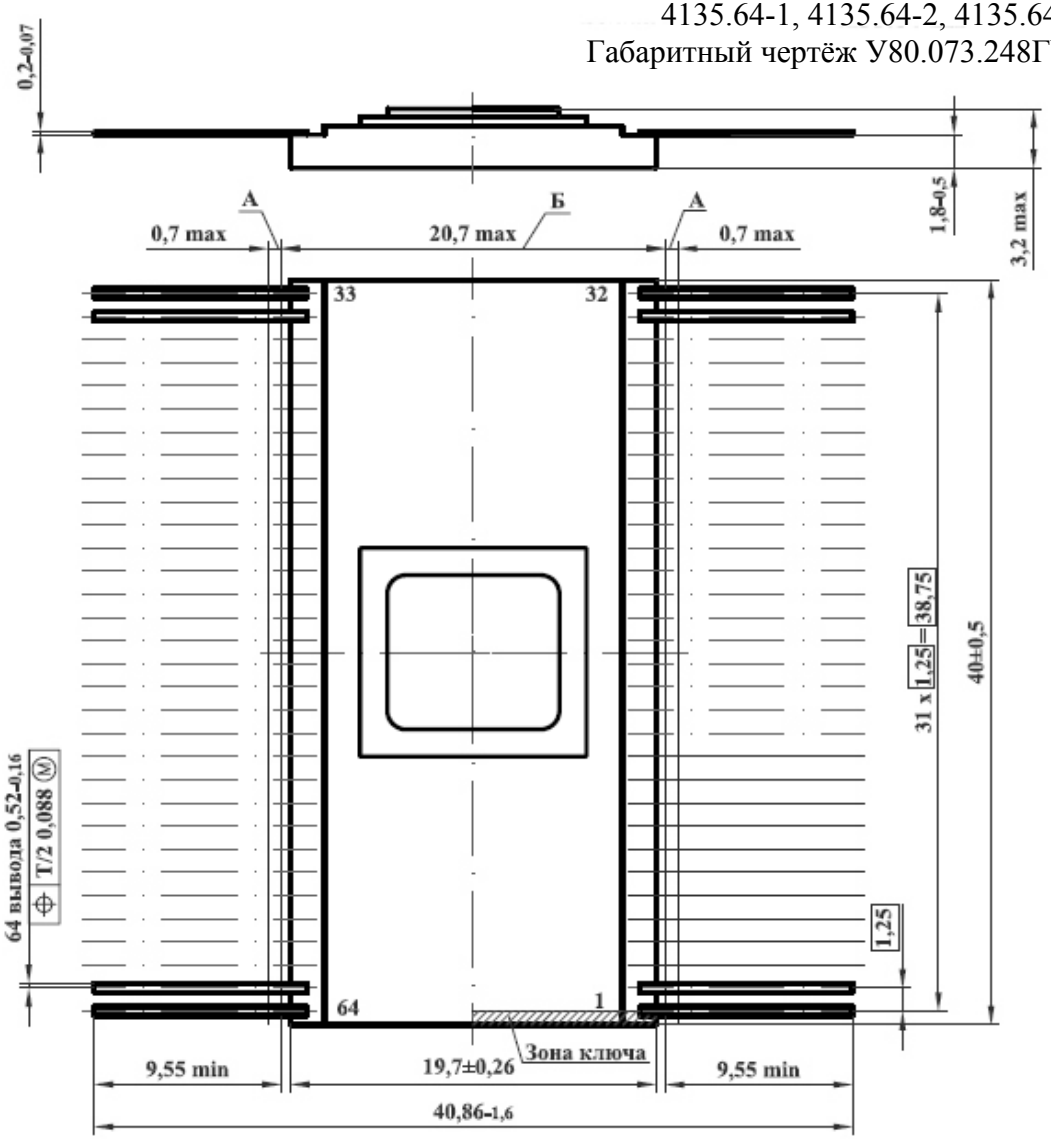

A
10 x 1,016 = 10,16
1,016
31
41
29
43
48
1
10 x 1,016 = 10,16
1,016
19
5
17
7
0,508±0,100
48 площадок
0,89±0,20
48 площадок

Микросхема интегральная в корпусах
Н16.48-1В, Н16.48-1ВН, Н16.48-1ВНБ, Н16.48-2В , 5133.48-2
Габаритный чертеж У80.073.266ГЧ



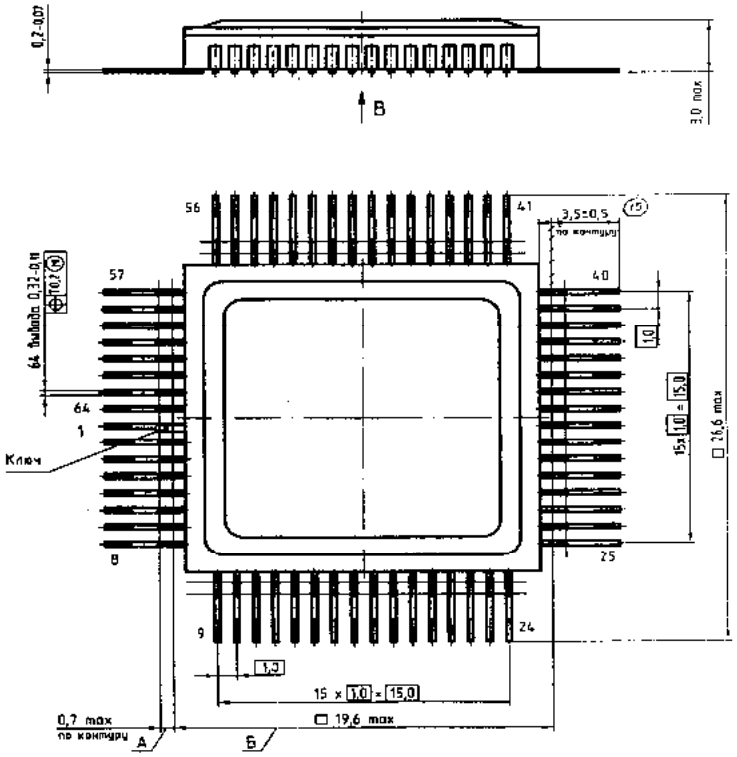
1. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и неконтролируемую часть выводов.
3. Нумерация выводов показана условно.

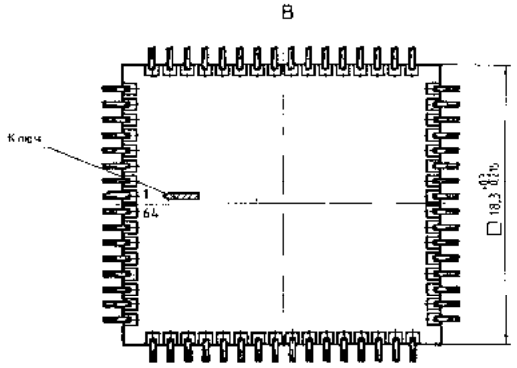
Микросхема интегральная в корпусах
4135.64-1, 4135.64-2, 4135.64-2Н
Габаритный чертёж У80.073.248ГЧ (изм. 2)



1 А-длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2 Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и часть выводов, непригодную для монтажа.
3 Нумерация выводов показана условно.

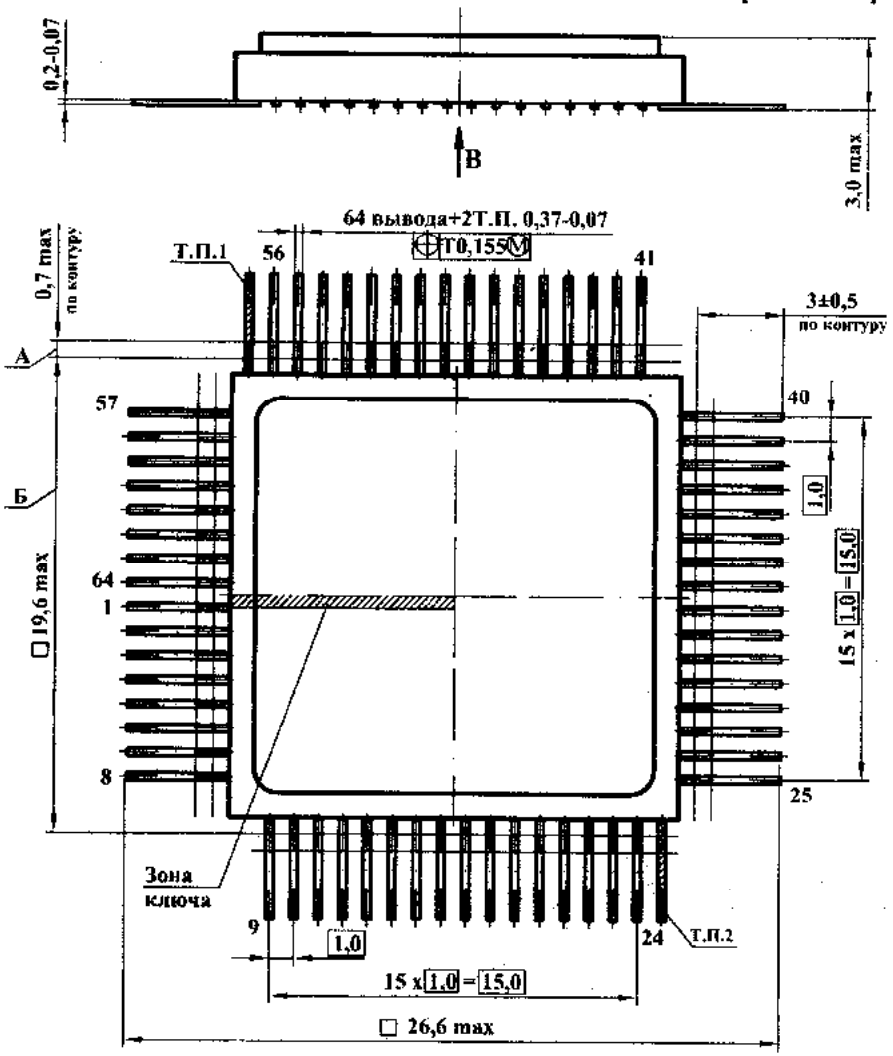
Микросхема интегральная в корпусе 5134.64-6
Габаритный чертеж У80.073.221 ГЧ

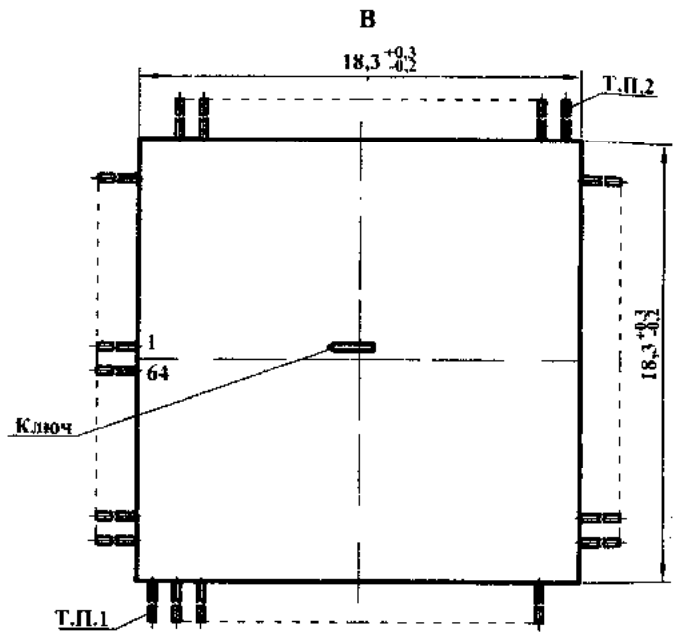




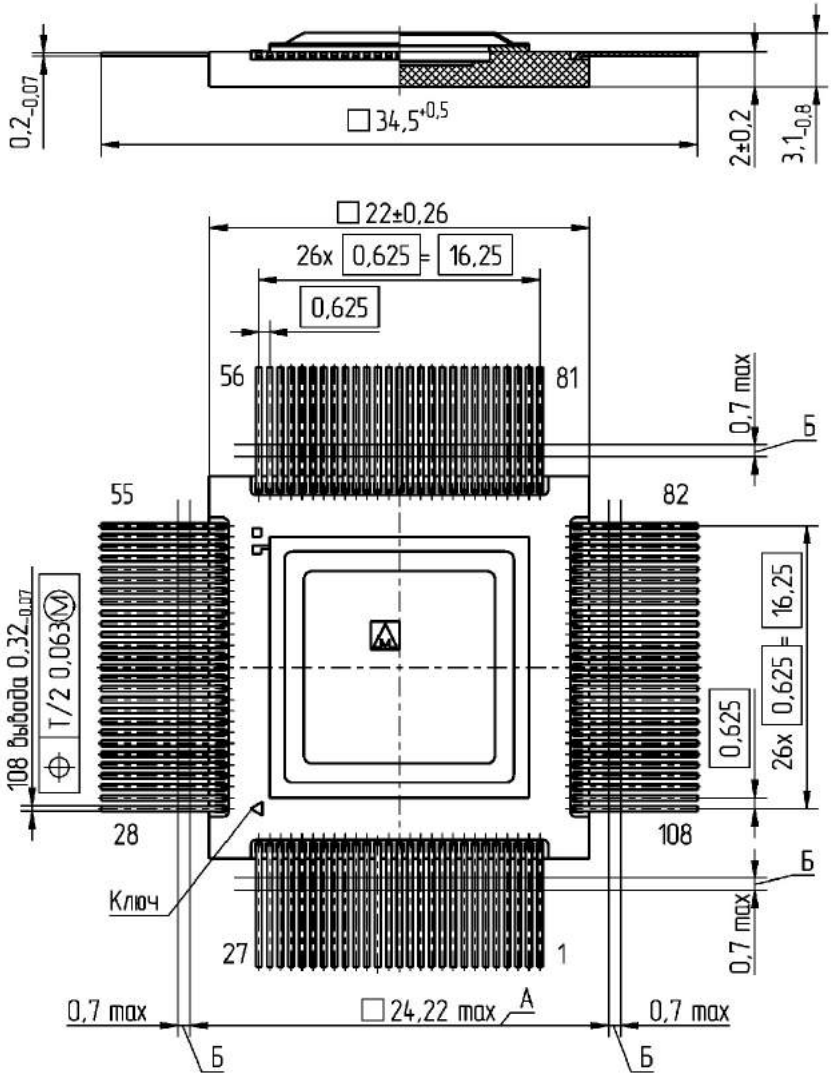
1. А – длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения
2. Б – ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и некомпенсируемую часть выводов
3. Нумерация выводов показана условно
4. Микросхема интегральная в корпусах 4Н18.64-1В, 4Н18.64-1ВН, 4Н19.64-1ВНБ, 4Н18.64-2В, 4Н18.64-2ВНБ, 5134.64-6

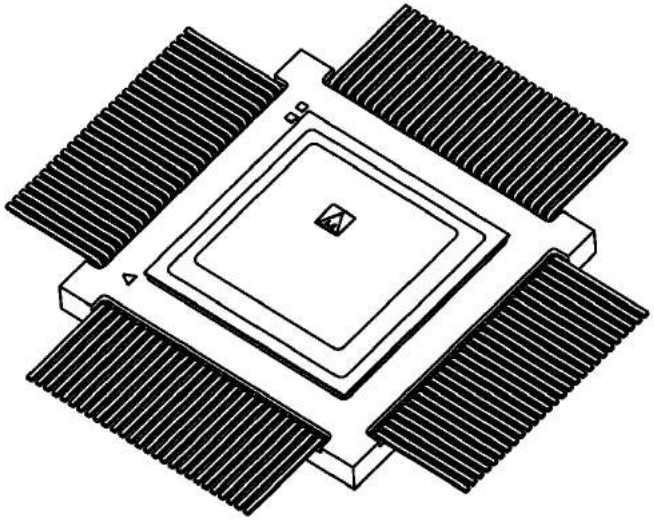
Микросхема интегральная в корпусах
Н18.64-3В, Н18.64-3ВН, Н18.64-3ВНБ, Н18.64-4В, Н18.64-4ВН, Н18.64-4ВНБ
Габаритный чертеж У80.073.349ГЧ

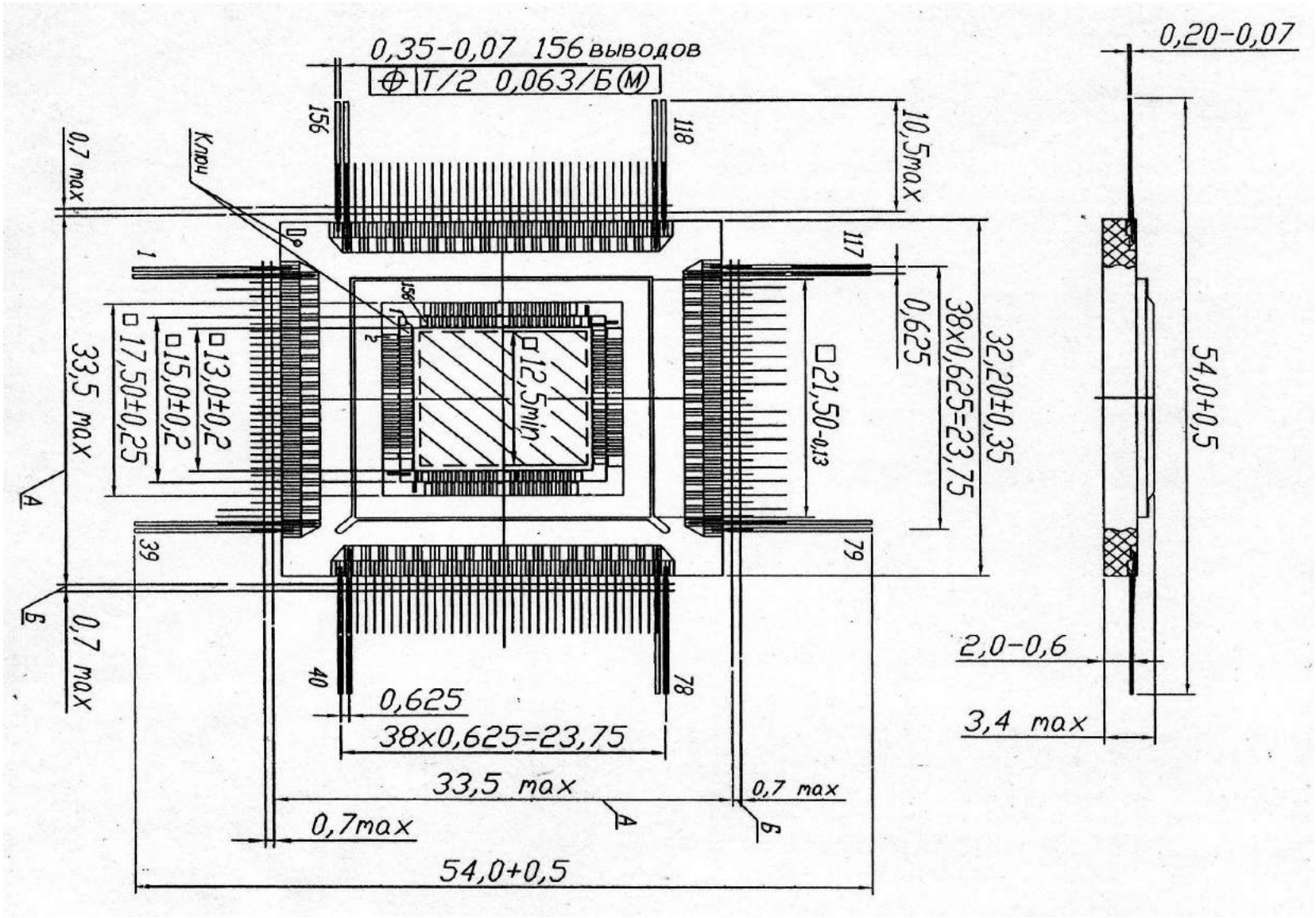




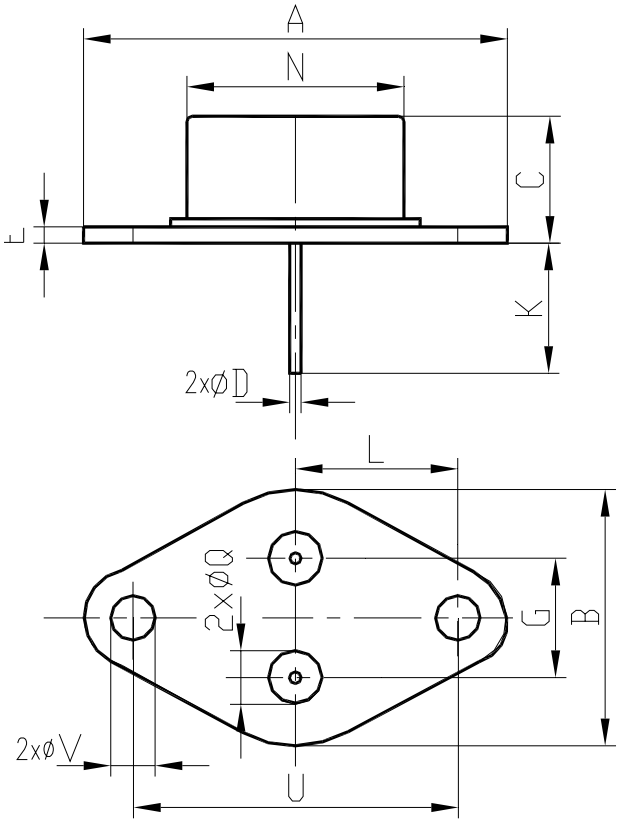
1. А - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения плоскостей симметрии выводов от номинального расположения.
2. Б - ширина зоны, которая включает действительную ширину микросхемы и неконтролируемую часть выводов.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Т.П. - технологические перемычки.


0,2-0,07
□34,5+0,5
2±0,2
3,1-0,8
□22±0,26
26x 0,625 = 16,25
0,625
56
81
0,7 max
Б
55
82
108 выводов 0,32-0,07
T/2 0,063 M
16,25
26x 0,625 = 16,25
0,625
28
108
Ключ
27
1
0,7 max
Б
0,7 max
□24,22 max A
0,7 max
Б
Б

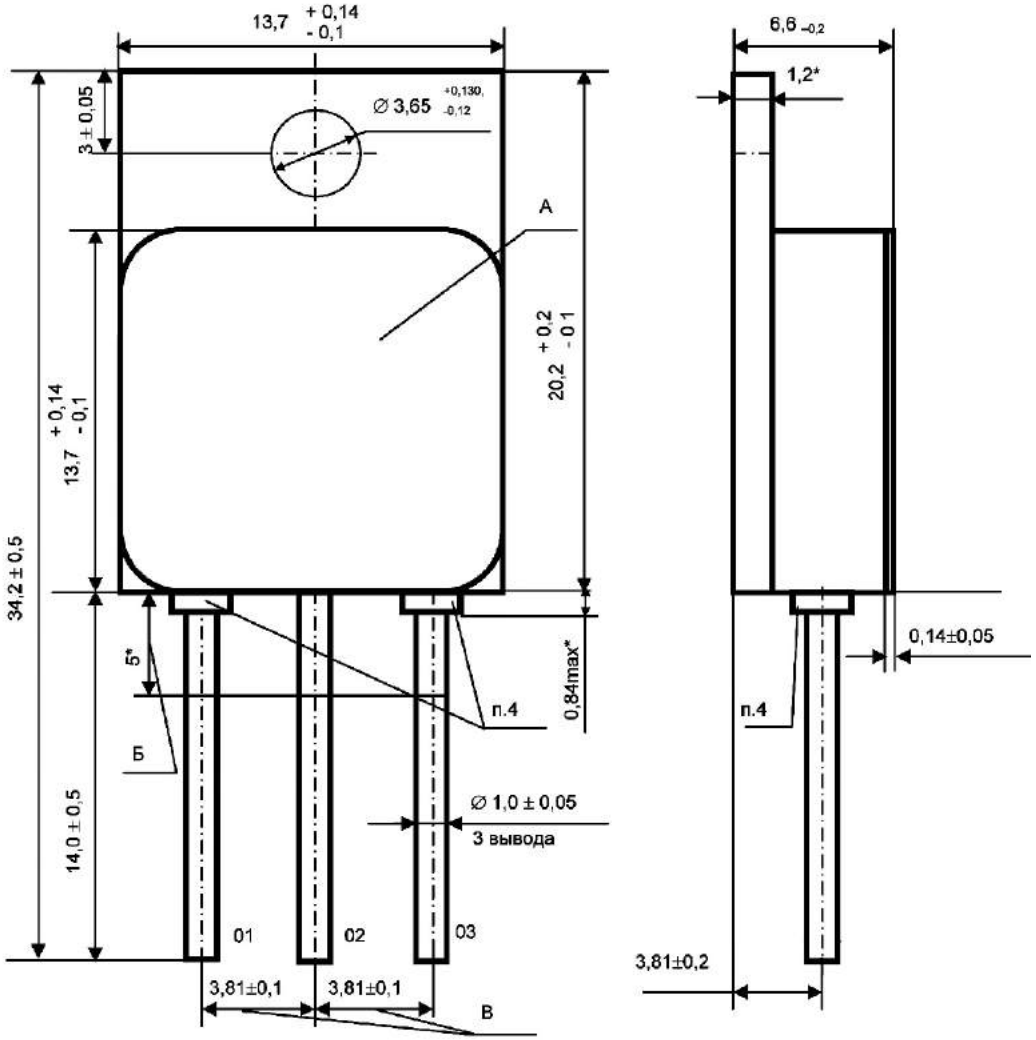



0,35-0,07 156 выводов
T/2 0,063/Б(M)
0,20-0,07
156
118
10,5max
Ключ
0,7 max
1
117
0,625
38x0,625=23,75
32,20±0,35
54,0+0,5
□21,50-0,13
□12,5min
□13,0±0,2
□15,0±0,2
□17,50±0,25
33,5 max
A
39
79
Б
0,7 max
2,0-0,6
40
78
0,625
38x0,625=23,75
3,4 max
33,5 max
0,7 max
A
Б
0,7max
54,0+0,5

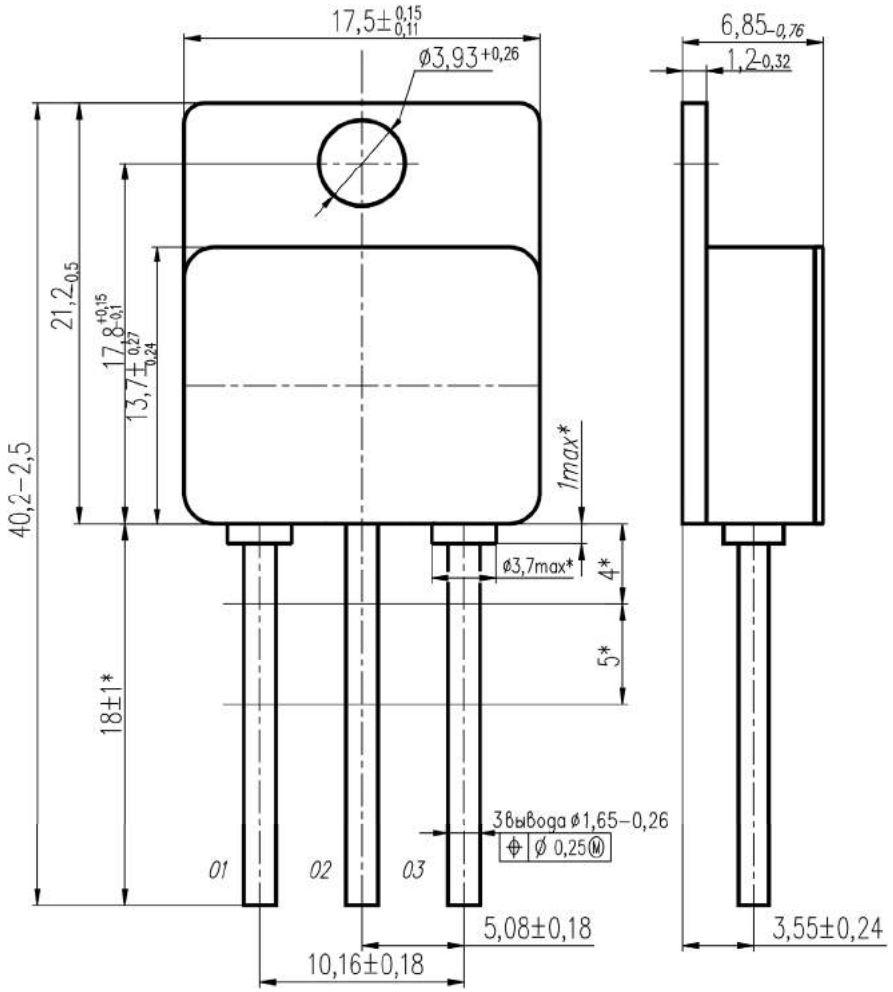
Габаритные чертежи корпусов
Корпус КТ-9

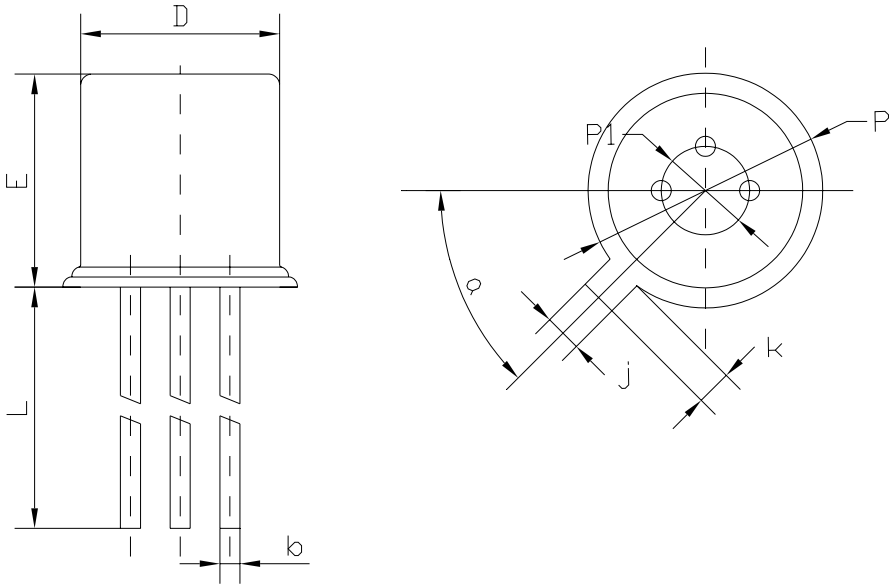


Размеры	мм	
	min	max
A	-	39,15
B	-	26,5
C	9.2	9.7
D	0,98	1,05
E	1,52	2.0
G	10,8	11,2
K	11	13
L	16,7	17,1
N	19,75	20,05
U	29,9	30,1
V	4,1	4,22
Q	5,0	5,08

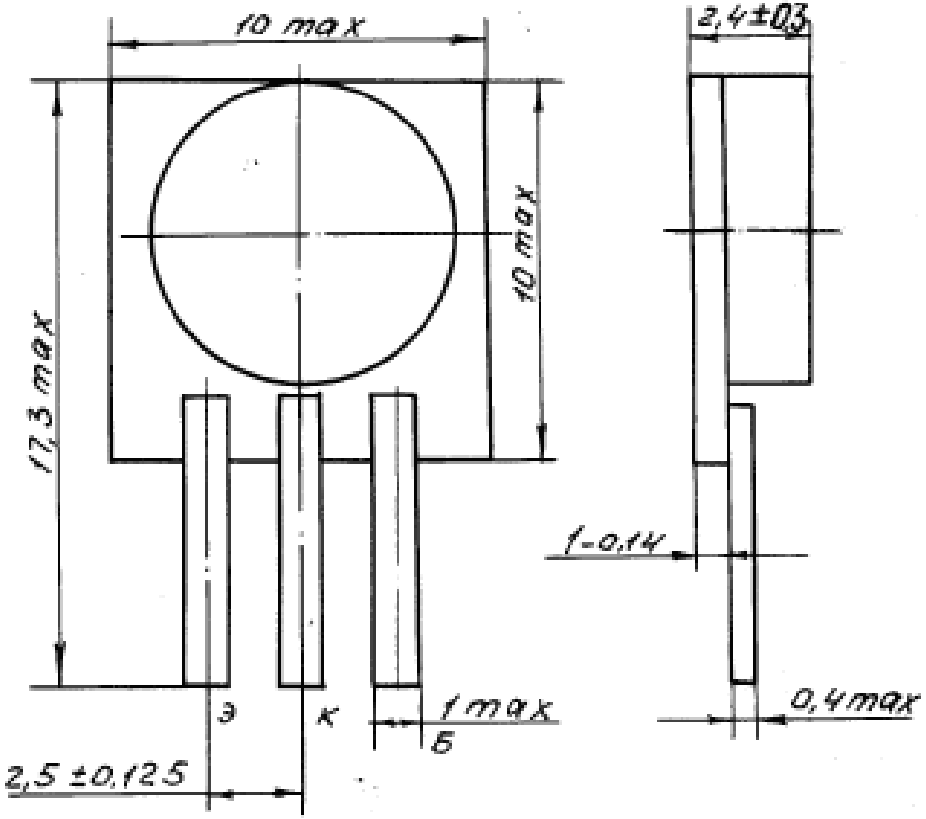

13,7 + 0,14 - 0,1
6,6 -0,2
1,2*
3 ± 0,05
Ø 3,65 +0,130 -0,12
А
20,2 + 0,2 - 0,1
13,7 + 0,14 - 0,1
34,2 ± 0,5
5*
Б
п.4
0,84max*
0,14±0,05
Ø 1,0 ± 0,05
3 вывода
14,0 ± 0,5
01
02
03
3,81±0,1
3,81±0,1
3,81±0,2
В

Габаритные чертежи корпусов
Корпус КТ-97-С



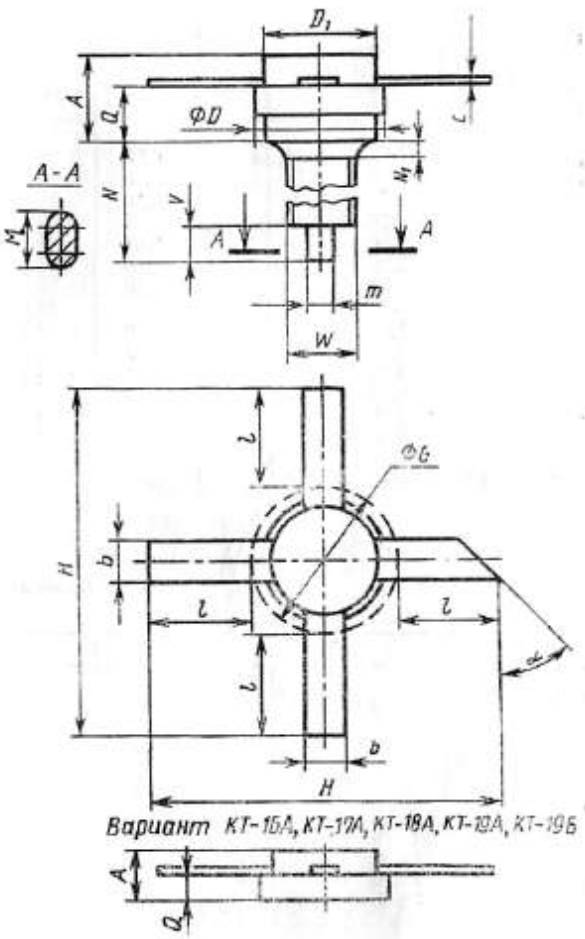


Размеры	мм	
	min	max
b		0,5
D		4,95
E		5,3
L	12,5	14,5
P		5,84
P_1	2,2	2,6
j	0,94	1,12
k	0,88	1,12
α	40°	50°


10 max
2,4±0,3
10 max
17,3 max
1-0,14
э
к
1 max
б
0,4 max
2,5 ±0,12,5

Габаритные чертежи корпусов
Корпус КТ-16-2, КТ-16А-2

КТ-16 — КТ-19



Число выводов:
2 — для КТ-16—1, КТ-17—1, КТ-18—1, КТ-19—1, КТ-19А-1;
3 — для КТ-19А-2;
4 — для КТ-16—2, КТ-17—2, КТ-18—2, КТ-19—2, КТ-19А-3, КТ-19Б-1

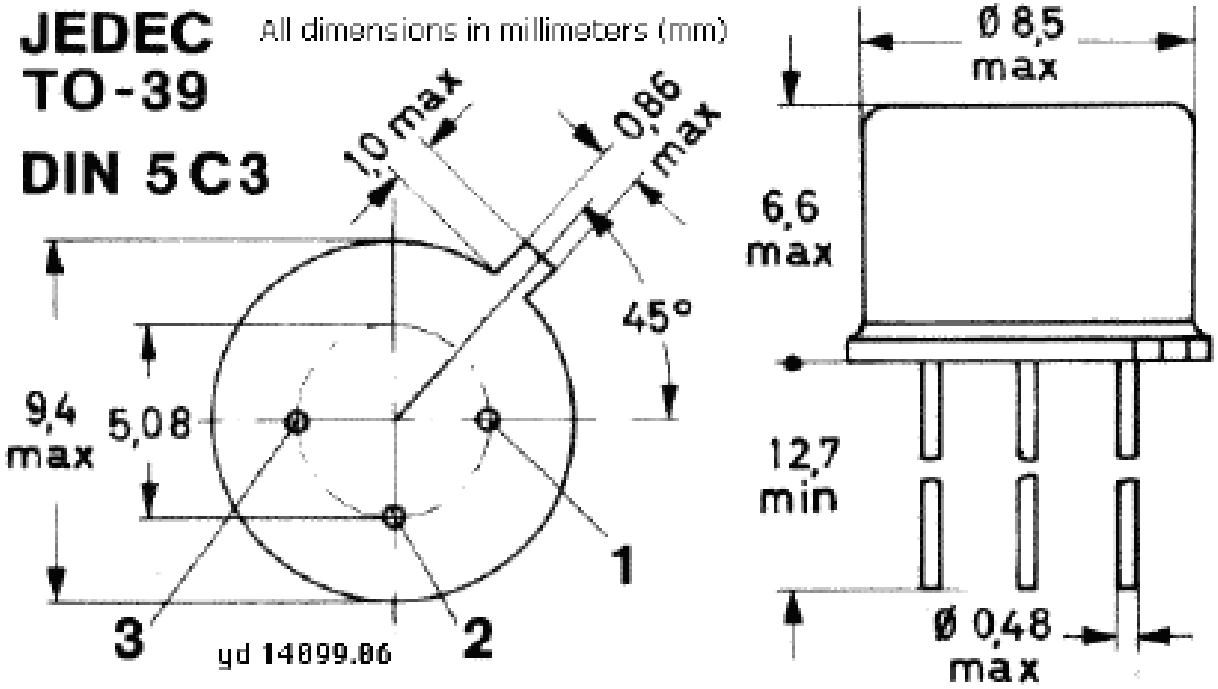
мм

Обозначение размера	КТ-16			КТ-17			КТ-18		
	Не менее	Номин.	Не более	Не менее	Номин.	Не более	Не менее	Номин.	Не более
A	4,00	—	5,90	4,60	—	6,50	5,50	—	7,40
b	2,40	—	2,60	5,55	—	5,75	5,55	—	5,75
c	0,10	—	0,18	0,10	—	0,18	0,10	—	0,18
D	6,85	—	7,20	9,50	—	9,65	10,30	—	13,00
D_1	—	—	7,20	—	—	9,65	—	—	13,00
G	—	—	9,20	—	—	11,65	—	—	15,00
H	19,50	—	20,50	24,30	—	25,30	28,30	—	29,30
l	4,80	—	—	6,30	—	—	6,30	—	—
m	1,40	—	1,60	1,40	—	1,60	1,60	—	1,90
M	—	—	3,10	—	—	3,10	—	—	3,60
N	11,10	—	12,10	11,10	—	11,80	14,20	—	15,70
N_1	—	—	2,00	—	—	2,00	—	—	2,00
Q	2,90	—	3,50	3,80	—	4,30	4,00	—	4,60
V	2,90	—	3,50	2,90	—	3,50	1,50	—	3,50
W	—	M4	—	—	M4	—	—	M5	—
α	40°	45°	50°	40°	45°	50°	40°	45°	50°

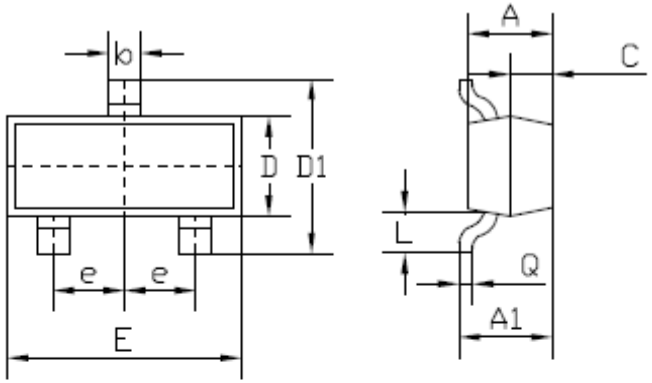
мм

Обозначение размера	КТ-19			КТ-16А			КТ-17А		
	Не менее	Номин.	Не более	Не менее	Номин.	Не более	Не менее	Номин.	Не бол
A	6,40	—	8,30	2,20	—	5,40	3,40	—	4,40
b	5,55	—	5,75	2,40	—	2,60	5,55	—	5,75
c	0,10	—	0,18	0,10	—	0,18	0,10	—	0,18
D	17,10	—	17,70	6,85	—	7,20	9,50	—	9,65
D_1	17,10	—	17,70	—	—	7,20	—	—	9,65
G	—	—	19,70	—	—	9,20	—	—	11,65
H	34,80	—	35,80	19,50	—	20,50	24,30	—	25,30
l	6,30	—	—	4,80	—	—	6,30	—	—
m	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N	10,50	—	12,50	—	—	—	—	—	—
N_1	—	—	2,00	—	—	—	—	—	—
Q	4,40	—	4,80	1,10	—	1,70	1,80	—	2,20
V	—	—	—	—	—	—	—	—	—
W	—	M6	—	—	—	—	—	—	—
α	40°	45°	50°	40°	45°	50°	40°	45°	50°

Габаритный чертёж корпуса КТ2-7

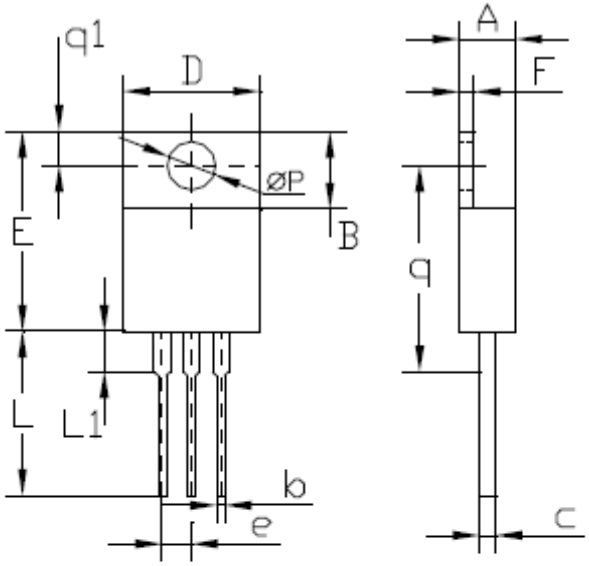


Габаритный чертёж корпуса КТ-46А (SOT-23)



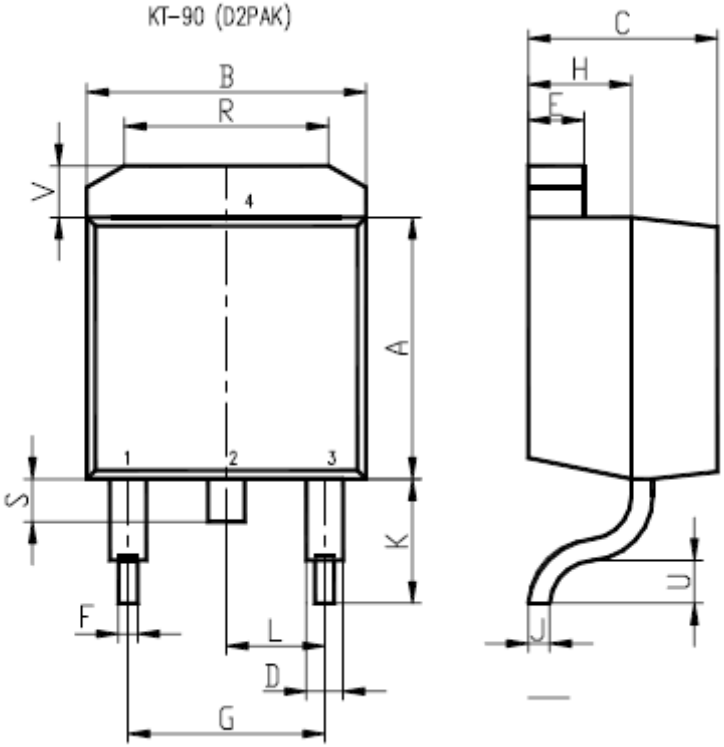
Размеры	мм	
	min	max
A	0.75	0.95
A1	0.84	1.1
b	0.38	0.46
C	0.5	0.65
D	1.2	1.4
D1	2.1	2.5
E	2.8	3
e	0.85	1.05
L	0.4	0.6
Q	0.09	0.15

Габаритный чертёж корпуса КТ-28-2 (TO-220AB)

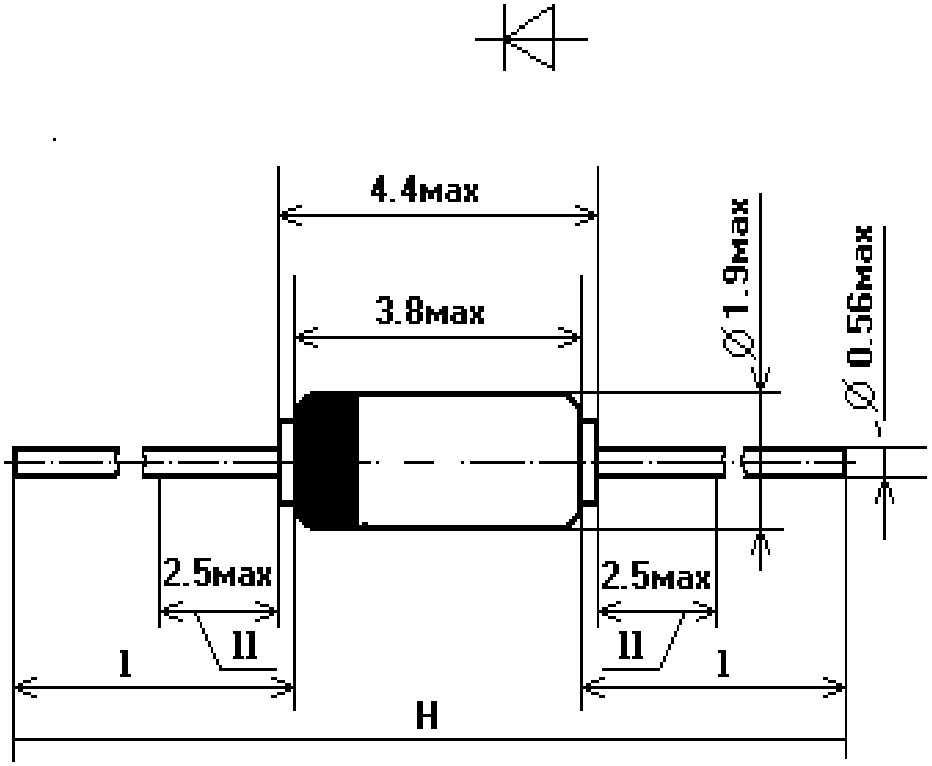


Размеры	мм	
	min	max
A	4.2	4.8
B	5.9	6.8
b	0.6	0.8
c	2.3	2.6
D	10.3	10.7
E	15.2	15.9
e	2.2	2.6
F	1.1	1.2
L	12.5	14.5
L1	3.06	3.54
P	3.6	3.72
Q	0.55	0.75
q	15.785	16.215
q1	2.6	3

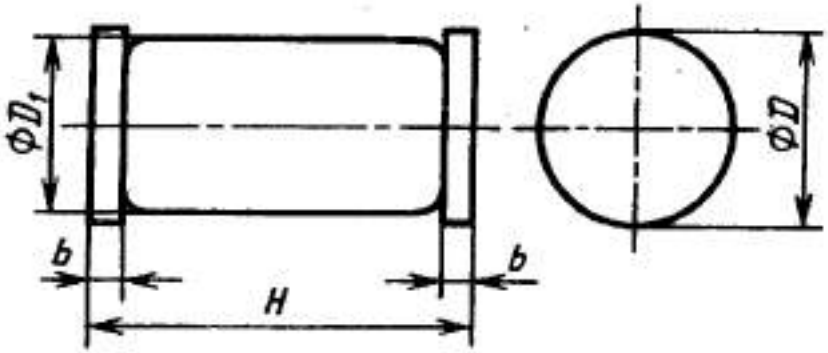
Габаритный чертёж корпуса КТ-90 (D2PAK)



Размеры	мм	
	min	max
A	8.49	8.71
B	9.92	10.28
C	4.25	4.55
D	1.15	1.4
E	1.1	1.3
F	0.71	0.85
G	5.08	
H	2.3	2.5
J	0.46	0.6
K	4.76	5.24
L	2.54	
R	6.89	7.11
S	1.45	1.55
U	2.3	2.7
V	–	1.4


4.4мах
3.8мах
∅1.9мах
∅0.56мах
2.5мах
2.5мах
l1
l1
l
l
H

КД-34



мм

Обозначение размера	КД-34*	
	Не менее	Не более
b	0,2	0,4
D	1,5	1,7
D_1	1,3	1,7
H	3,3	3,7

ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)

1632РТ1Т

Микросхемы 1632РТ1Т предназначены для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения. Программирование осуществляется электрически посредством пробивания диэлектрика.

Коэффициент программируемости микросхемы - $N_{PR} \geq 0.6$

Микросхема изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе 4119.28-6

Таблица истинности

Режим работы	Логические состояния на выводах		
	$\overline{CS}$	$\overline{OE}$	DIO0 – DIO7
Хранение	H	X	Z
Считывание	L	H	Z*
	L	L	D0 – D7

Примечания.
H – высокий уровень напряжения;
L – низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z – состояние «Выключено» на выходе (высокое выходное сопротивление);
D0 – D7 – выходное напряжение низкого или высокого уровня, соответствующее информации в ячейке
* Состояние считывания без вывода данных при сохранении состояния «Выключено» на выходах

Назначение выводов микросхемы 1632РТ1Т

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	A14	Вход адреса
02	A12	Вход адреса
03 - 10	A7 – A0	Входы адреса
11 - 13	DIO0 - DIO2	Выходы информации/ Входы данных
14	GND	Общий вывод
15 - 19	DIO3 - DIO7	Выходы информации/ Входы данных
20	$\overline{CS}$	Вход выбора микросхемы
21	A10	Вход адреса
22	$\overline{OE}$	Вход разрешения выхода
23	A11	Вход адреса
24	A9	Вход адреса
25	A8	Вход адреса
26	A13	Вход адреса
27	UPR	Вывод питания при программировании
28	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельный режим	
		не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.0	6.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	-0.3	0.8
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	U_{CC} – 0.8	U_{CC} + 0.3
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_{OI}*	-0.3	U_{CC} + 0.3
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	5.0
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}		-5.0
Температура хранения, °С	Tamb	-60	150
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	500
* Режим на выводах D0 – D7			

Предельно допустимые режимы

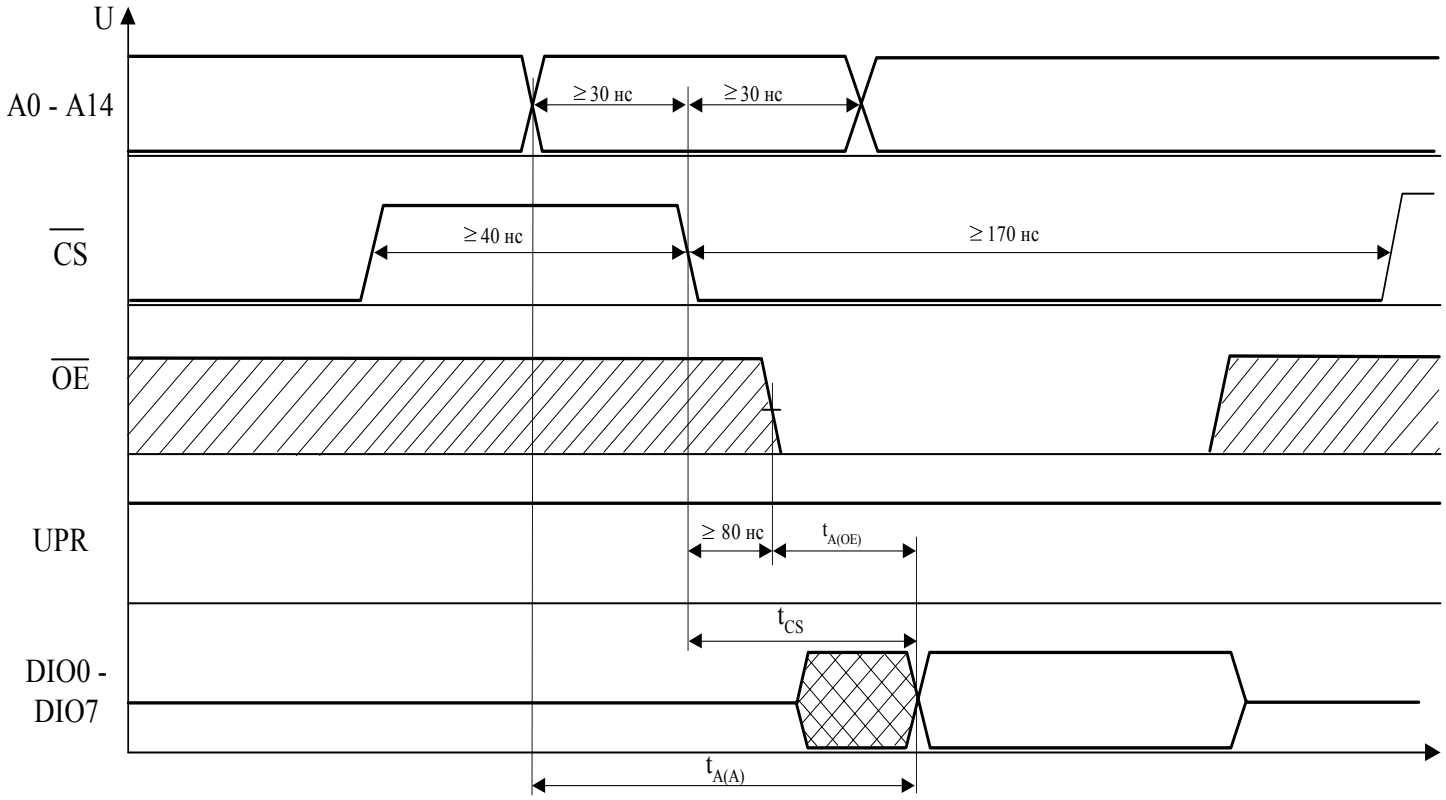
Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим	
		не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	-0.1	0.8
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	4.0	U_{CC}
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	U_{CC} – 0.8	U_{CC}
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_{OI}*	-0.1	U_{CC}
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	3.2
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}		– 2.0
Температура, °С	Tamb	-60	85
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	50*
* Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 500 пФ. Динамические параметры микросхемы при C_L > 50 пФ не гарантируются.			

Статические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = - 0.08 мА	U_{OH}	(U_{CC} – 0.4)	–	-60, +125
при I_{OH} = - 2.0 мА		2.4		
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 3.2 мА	U_{OL}	–	0.4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}		100	
Динамический ток потребления, мА	I_{CC0}		60	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}		|-10.0|	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}		10.0	
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}		3.2	
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}		|-2.0|	

Динамические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время выбора, нс	t_{CS}	–	200	-60, +125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$		230	
Время выборки разрешения, нс	$t_{A(OE)}$		90	



Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания

ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)

1632РТ2Т

Микросхемы 1632РТ2Т предназначены для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения. Программирование осуществляется электрически посредством пробивания диэлектрика.

Коэффициент программируемости микросхемы - $N_{PR} \geq 0.6$

Микросхема изготавливается в 36-выводном металлокерамическом корпусе 4149.36-1

Таблица истинности

Режим работы	Логические состояния на выводах				
	$\overline{CS}$	$\overline{OE}$	PR	CLK	I/O0 – I/O7
Хранение	H	X	L	L	Z
Считывание	L	H	L	L	Z*
	L	L	L	L	D0 – D7

Примечания

1. H – высокий уровень напряжения;
   L – низкий уровень напряжения;
   X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
   Z – состояние «Выключено» на выходе (высокое выходное сопротивление);
   D0 – D7 – выходное напряжение низкого или высокого уровня, соответствующее информации в ячейке.
2. В режимах хранения и считывания вывод V_{PR} должен быть подключен к выводу питания U_{CC}.

* Состояние считывания без вывода данных при сохранении состояния «Выключено» на выходах

Назначение выводов микросхемы 1632РТ2Т

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	NT*	Вывод технологический
02	V_{PR}	Вывод питания от источника напряжения для программирования
03	A16	Вход адреса
04	A15	Вход адреса
05	A12	Вход адреса
06	A7	Вход адреса
07	A6	Вход адреса
08	A5	Вход адреса
09	A4	Вход адреса
10	A3	Вход адреса
11	A2	Вход адреса
12	A1	Вход адреса
13	A0	Вход адреса
14	I/O0	Вход/выход информационный
15	I/O1	Вход/выход информационный
16	I/O2	Вход/выход информационный
17	GND	Общий вывод
18	NC	Вывод свободный

Номер вывода	Обозначение	Назначение
19	NC	Вывод свободный
20	I/O3	Вход/выход информационный
21	I/O4	Вход/выход информационный
22	I/O5	Вход/выход информационный
23	I/O6	Вход/выход информационный
24	I/O7	Вход/выход информационный
25	$\overline{CS}$	Вход выбора микросхемы
26	A10	Вход адреса
27	$\overline{OE}$	Вход разрешения выхода
28	A11	Вход адреса
29	A9	Вход адреса
30	A8	Вход адреса
31	A13	Вход адреса
32	A14	Вход адреса
33	CLK	Вход тактирования при страничной записи
34	PR	Вход сигнала «Разрешение программирования»
35	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
36	NT*	Вывод технологический

* Технологические выводы в аппаратуре потребителя не используются и могут быть не подключены или подключены к общему выводу

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = - 0.08 мА	U_{OH}	(U_{CC} – 0.4)	–	25 ± 10, -60, 125
при I_{OH} = - 2.0 мА		2.4		
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 3.2 мА	U_{OL}	–	0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}	–	100	
Динамический ток потребления, мА, при f = 2.5 МГц	I_{OCC}	–	50	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}	–	|-10|	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	I_{OLL}	–	|-1.0|	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	I_{OLH}	–	1.0	
Время выбора, нс,при C_L = 50 пФ	t_{CS}	–	150	
Время выборки адреса, нс,при C_L = 50 пФ	$t_{A(A)}$	–	180	
Время выборки разрешения выхода, нс,при C_L = 50 пФ	$t_{A(OE)}$	–	70	
Коэффициент программируемости	N_{PR}	0.6	–	

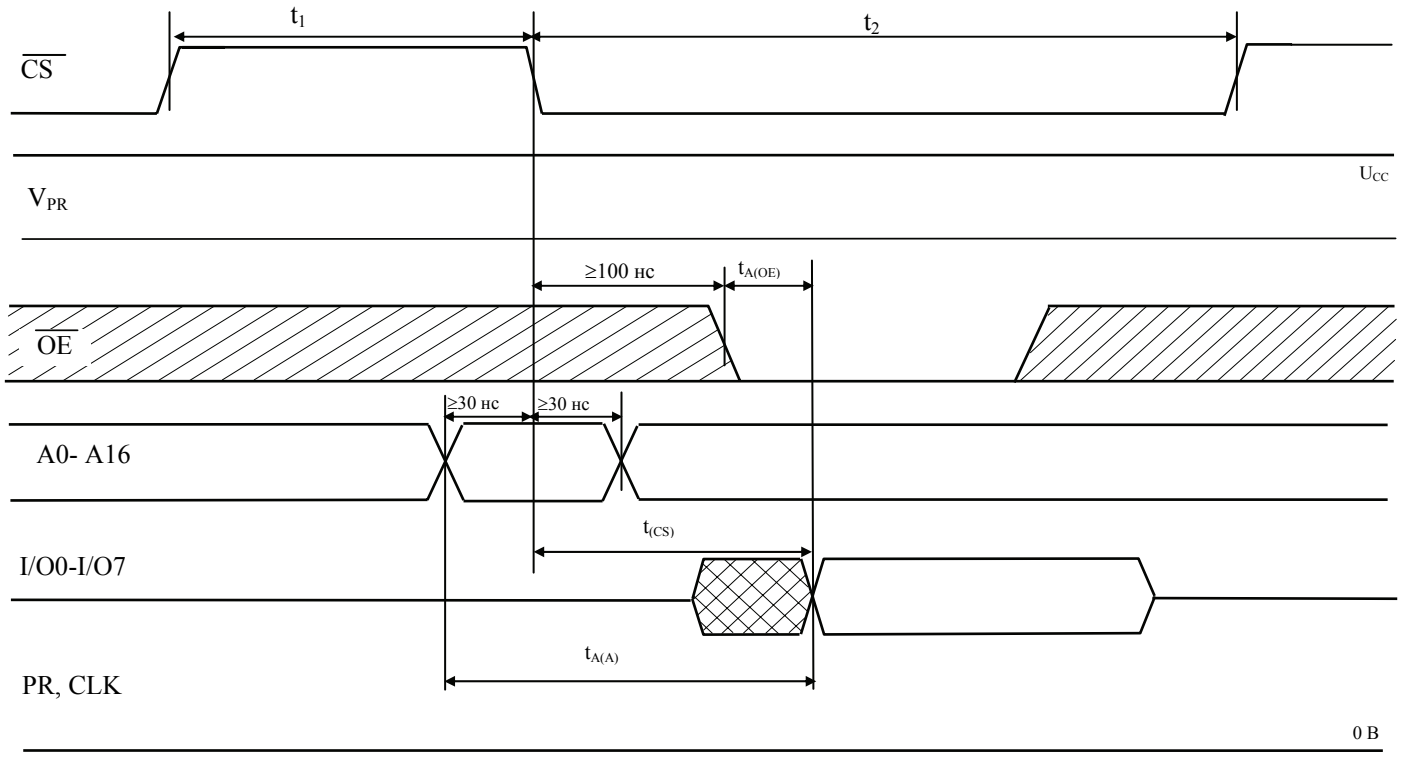
Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}*	4.5	5.5	-0.5	6.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	-0.1	0.8	-0.3	U_{CC} + 0.3
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	4.0	U_{CC}		
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	-0.1	U_{CC}	-0.3	U_{CC} + 0.3
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	| - 2,0|	–	| - 5.0|
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	3,2	–	5.0
Длительность фронта входного сигнала, нс	t_{LH}	-	10 (100**)	-	-
Длительность спада входного сигнала, нс	t_{HL}	-	10 (100**)	-	-
Емкость нагрузки, пФ	C_L***	–	50	–	500

* В режимах хранения и считывания. Значение U_{CC} при программировании микросхем указано в СКФН.431212.029 Д3.

** Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс. Динамические параметры микросхемы при t_{LH}, t_{HL} > 10 нс не регламентируются.

*** Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 500 пФ. Динамические параметры микросхемы при C_L > 50 пФ не регламентируются



Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания

ПЗУ однократно программируемое информационной емкостью 256 бит (32×8 бит)

1635РТ1У

Микросхема 1635РТ1У – постоянное запоминающее устройство емкостью 32×8 бит с возможностью однократного программирования предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Коэффициент программируемости микросхемы - $N_{PR} \geq 0.8$

Микросхема изготавливается в 48-выводном металлокерамическом корпусе Н16.48-1В.

Таблица истинности

Режим работы	Логические состояния на выводах			
	CS	OE	EPR	D0 – D7
Считывание	L	H	L	D0 – D7
	L	L	L	Z*
Хранение	H	X	L	Z

Примечания.
H – высокий уровень напряжения;
L – низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z – состояние высокого выходного сопротивления;
D0 – D7 – выходное напряжение низкого или высокого уровня, соответствующее информации в ячейке
* Состояние считывания без вывода данных при сохранении состояния «Выключено» на выходах

Назначение выводов микросхемы 1635РТ1У

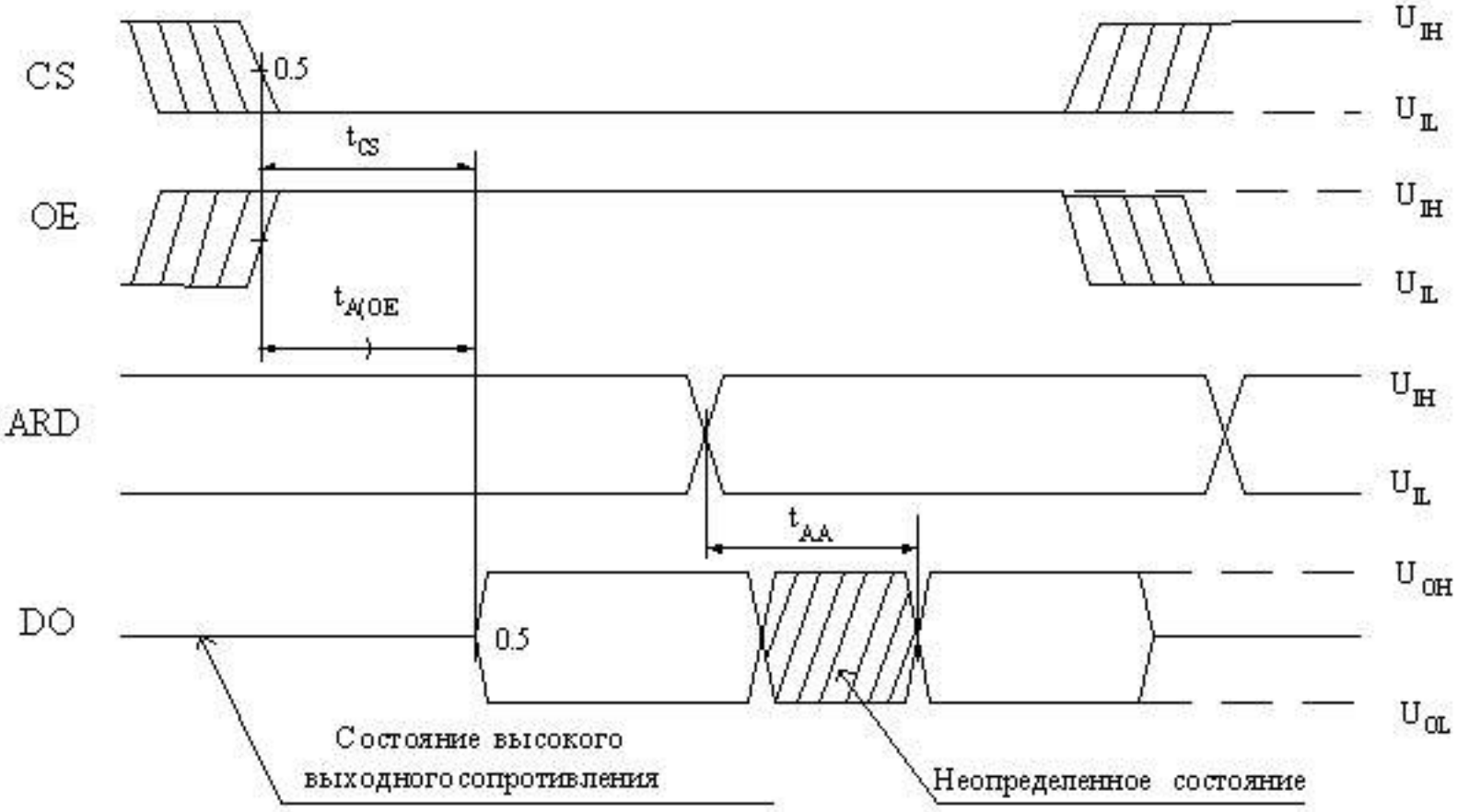
Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01, 02	NT	Технологический
03, 04	AARR0, AARR1	Входы адреса накопителя
05, 06	ARD0, ARD1	Входы адреса считывания
07	NC	Вывод свободный
08 – 10	ARD2-ARD4	Входы адреса считывания
11 – 15	APR0 - APR4	Входы адреса программирования
16	CS	Вход выбора микросхемы
17	NT	Технологический
18, 19	NC	Вывод свободный
20	RDF	Вход чтения фона незапрограммированной микросхемы
21	NT	Технологический
22	EPR	Вход разрешения программирования
23	EARR	Вход разрешения раздельного чтения накопителей
24	GND	Общий
25	OE	Вход разрешения выхода
26 – 29	DO7 - DO4	Выходы информационные
30, 31	NC	Вывод свободный
32 – 35	DO3 - DO0	Выходы информационные
36	U_{PR}	Вход напряжения программирования
37, 38	NC	Вывод свободный
39 – 42	DI7 - DI4	Входы информационные для программирования
43	NC	Вывод свободный
44 – 47	DI3 - DI0	Входы информационные для программирования
48	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Электрические параметры микросхемы 1635РТ1У

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	$(U_{CC} – 0.75)$	–	25 ± 10
		$(U_{CC} – 0.8)$		-60, 85
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL}	–	0.36	25 ± 10
			0.4	-60, 85
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}		25	25 ± 10
			50	-60, 85
Динамический ток потребления, мА f = 0.5 МГц	I_{OCC}		12	25 ± 10
			15	-60, 85
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}		|-1.0|	25 ± 10
			|-2.0|	-60, 85
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}		1.0	25 ± 10
			2.0	-60, 85
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	I_{OLL}		|-5|	25 ± 10
			|-20|	-60, 85
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	I_{OLH}		5	25 ± 10
			20	-60, 85
Время выбора, нс	t_{CS}		900	25 ± 10
			1000	-60, 85
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$		900	25 ± 10
			1000	-60, 85
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$		900	25 ± 10
			1000	-60, 85
Коэффициент программируемости	N_{PR}	0.8	–	25 ± 10, -60, 85

Предельные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	0	7.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	$0.2U_{CC}$	–	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0.8U_{CC}$	U_{CC}		
Входное напряжение, В	U_I	–	–	-0.3	U_{CC} + 0.3
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу данных, В	U_O	0	U_{CC}	-0.3	U_{CC} + 0.3
Выходной ток, мА	I_O	–	1.6	–	5.0
Емкость нагрузки, пФ	C_L		50		500



Временная диаграмма работы микросхемы

ПЗУ однократно программируемое информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)

1635РТ2У

Микросхема 1635РТ2У – постоянное запоминающее устройство емкостью 64К×8 бит с возможностью однократного программирования, предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Коэффициент программируемости микросхемы - $N_{PR} \geq 0.6$

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В.

Таблица истинности

Режим работы	Логические состояния на выводах			
	$\overline{CS}$	$\overline{OE}$	PR	DIO0 – DIO7
Хранение	H	X	L	Z
Считывание	L	H	L	Z*
	L	L	L	D0 – D7

Примечания.

H – высокий уровень напряжения;
L – низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z – состояние «Выключено» на выходе (высокое выходное сопротивление);
D0 – D7 – выходное напряжение низкого или высокого уровня, соответствующее информации в ячейке.
* Состояние считывания без вывода данных при сохранении состояния «Выключено» на выходах

Назначение выводов микросхемы 1635РТ2У

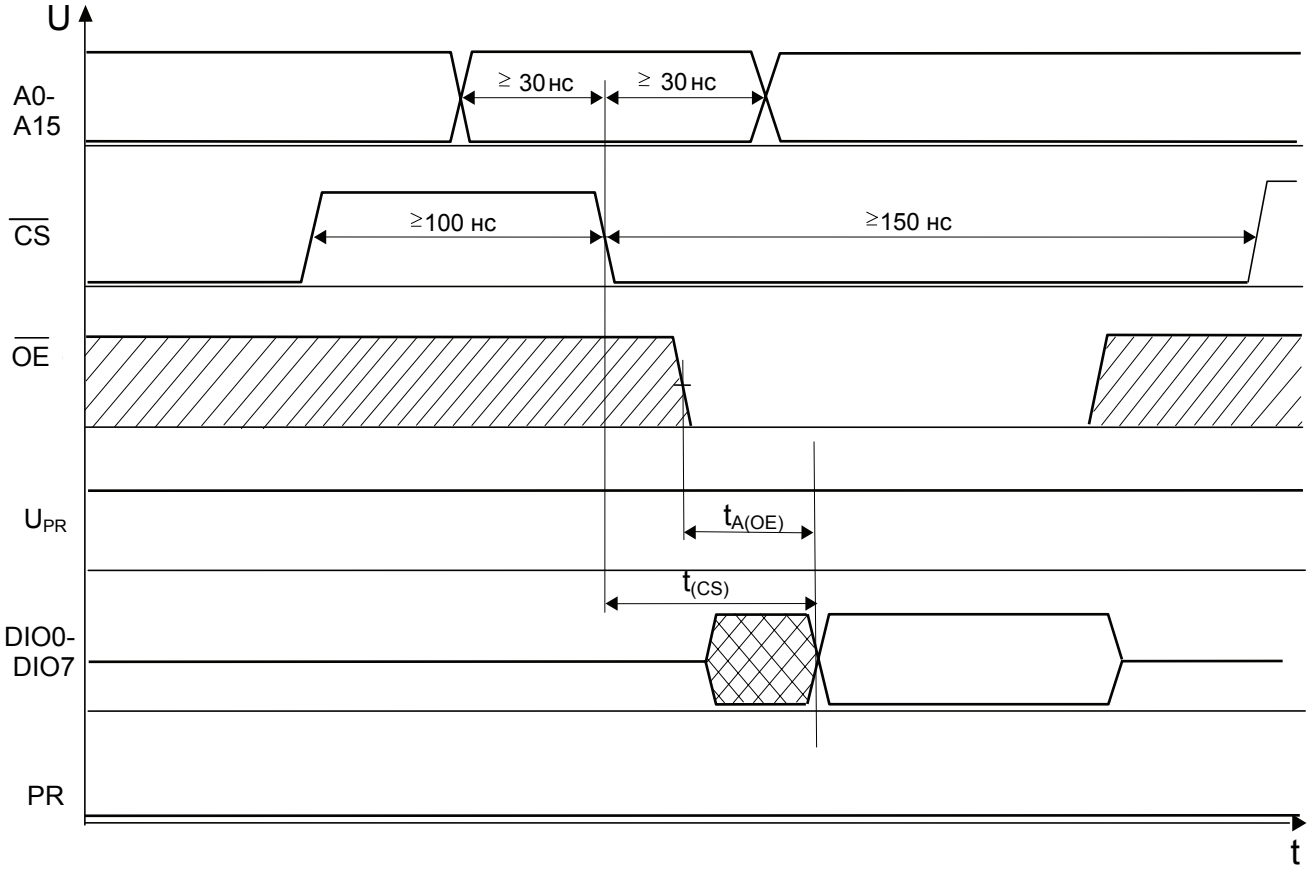
Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01 - 07	A4 – A10	Входы адреса
08	GND	Общий вывод
09 - 24	NC	Не используются
25	GND	Общий вывод
26	UPR	Вывод питания от источника напряжения для программирования
27	$\overline{OE}$	Вход разрешения выхода
28	$\overline{CS}$	Вход выбора микросхемы
29 - 36	DIO0 - DIO7	Выход информации/ Вход данных
37	A12	Вход адреса
38	A13	Вход адреса
39	A14	Вход адреса
40	UCC	Вывод питания от источника напряжения
41 - 56	NC	Не используются
57	UCC	Вывод питания от источника напряжения
58	PR	Вход сигнала «Разрешение программирования»
59	A15	Вход адреса
60	A11	Вход адреса
61	A0	Вход адреса
62	A1	Вход адреса
63	A2	Вход адреса
64	A3	Вход адреса

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = - 2 мА	U_{OH}	(U_{CC} – 0.8)	–	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 2 мА	U_{OL}	–	0.4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}		100	
Динамический ток потребления, мА, при f = 4 МГц	I_{OCC}		60	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}		|-5.0|	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}		5.0	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	I_{OLL}		|-10|	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	I_{OLH}		10	
Время выбора, нс, при C_L = 50 пФ	t_{CS}		120	
Время выборки разрешения выхода, нс, при C_L = 50 пФ	$t_{A(OE)}$		60	
Коэффициент программируемости	N_{PR}	0.6	–	

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	–	6.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}*	0	0.8	-0.3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	U_{CC} – 0.8	U_{CC}	-	U_{CC} + 0.3
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	0	U_{CC}	-0.3	U_{CC} + 0.3
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	| - 2.0|	–	| - 5.0|
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}		2.0		5.0
Емкость нагрузки, пФ	C_L		50		500
* При контроле незапрограммированных микросхем допускается на входы $\overline{OE}$, PR подавать напряжение минус 5.0 В					



Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания

ПЗУ однократно программируемое информационной емкостью 512Кбит (64К×8 бит)

1635РТ3У

Микросхема 1635РТ3У – постоянное запоминающее устройство емкостью 64К×8 бит с возможностью однократного программирования, предназначена для однократной записи, долговременного хранения и многократного считывания информации в составе приборов специального назначения.

Коэффициент программируемости микросхемы - $N_{PR} \geq 0.6$

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В.

Таблица истинности

Режим работы	Логические состояния на выводах			
	$\overline{CS}$	$\overline{OE}$	PR	DIO0 – DIO7
Хранение	H	X	L	Z
Считывание	L	H	L	Z*
	L	L	L	D0 – D7

Примечания. H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z – состояние «Выключено» на выходе (высокое выходное сопротивление);
D0 – D7 – выходное напряжение низкого или высокого уровня, соответствующее информации в ячейке.
1 В режимах хранения и считывания вывод U_{PR} должен быть подключен к выводу питания U_{CC}.
2 После перехода сигнала $\overline{CS}$ из состояния уровня «логической 1» в состояние уровня «логического 0» данные на адресных входах A0-A15 защелкиваются в адресном регистре, при этом фиксируется состояние на выходах данных DIO0-DIO7. Для считывания данных по другому адресу необходимо перевести сигнал $\overline{CS}$ из состояния с уровнем «логического 0» в состояние с уровнем «логической 1», установить нужную комбинацию адресов на адресных входах и перевести сигнал $\overline{CS}$ в состояние с уровнем «логического 0».

* Состояние считывания без вывода данных при сохранении состояния «Выключено» на выходах

Назначение выводов микросхемы 1635РТ3У

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01 - 07	A4 – A10	Входы адреса
08	GND	Общий вывод
09 - 24	NC	Не используются
25	GND	Общий вывод
26	UPR	Вывод питания от источника напряжения для программирования
27	$\overline{OE}$	Вход разрешения выхода
28	$\overline{CS}$	Вход выбора микросхемы
29 - 36	DIO0 - DIO7	Выход информации/ Вход данных
37	A12	Вход адреса
38	A13	Вход адреса
39	A14	Вход адреса
40	UCC	Вывод питания от источника напряжения
41 - 56	NC	Не используются
57	UCC	Вывод питания от источника напряжения
58	PR	Вход сигнала «Разрешение программирования»
59	A15	Вход адреса
60	A11	Вход адреса
61	A0	Вход адреса
62	A1	Вход адреса
63	A2	Вход адреса
64	A3	Вход адреса

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = - 2.0мА	U_{OH}	(U_{CC} – 0.8)	–	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = - 0.2мА		(U_{CC} – 0.2)	–	
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 2.0мА	U_{OL}	–	0.4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}		100	
Динамический ток потребления, мА, при f = 4 МГц	I_{OCC}		30	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}		|-10|	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}		10	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	I_{OLL}		|-20|	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	I_{OLH}		20	
Время выбора, нс, при C_L = 50 пФ	t_{CS}		120	
Время выборки разрешения выхода, нс, при C_L = 50 пФ	$t_{A(OE)}$		60	
Коэффициент программируемости	N_{PR}	0.6	–	

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

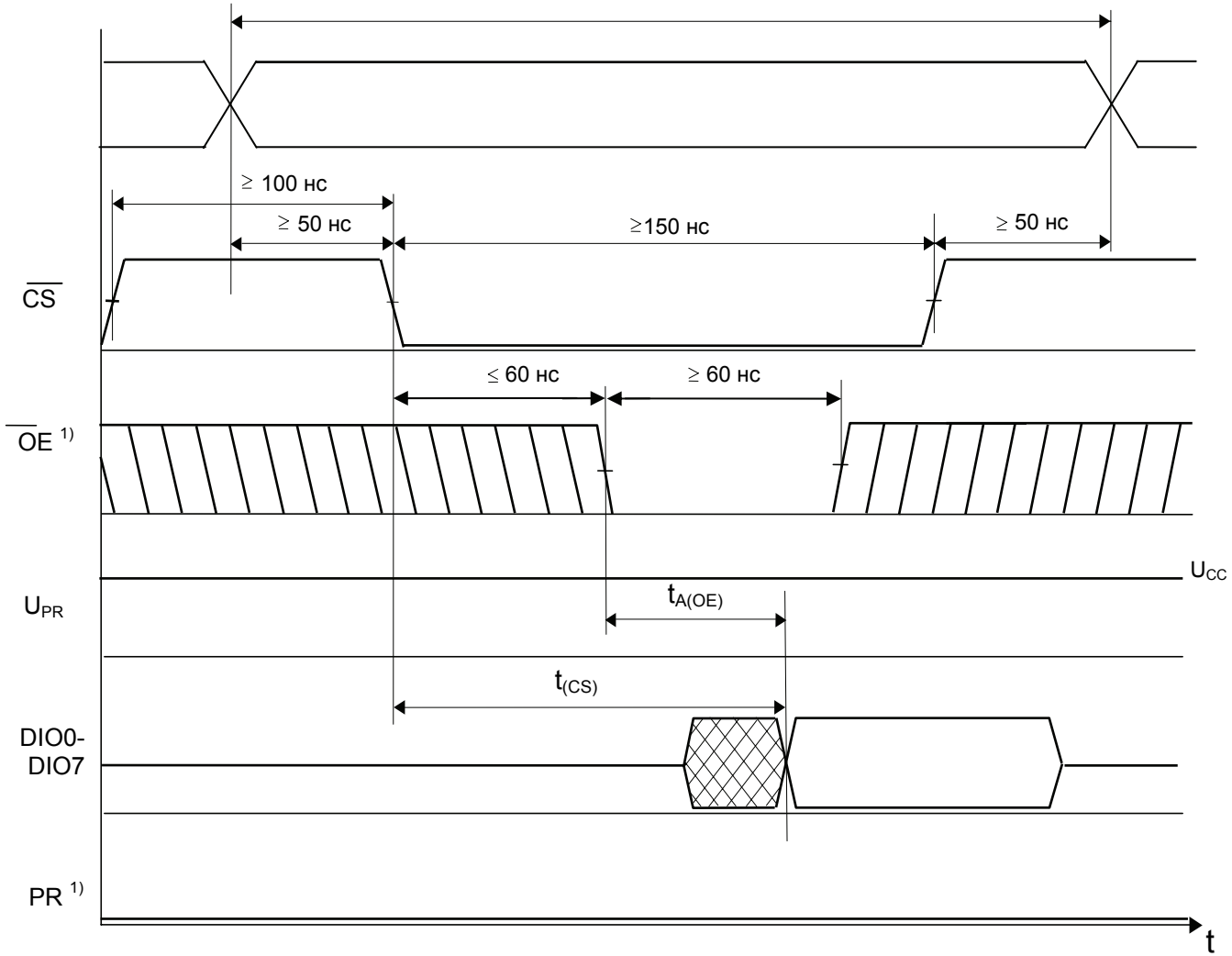
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC} [1]	3.0	3.6	–	4.5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL} [2]	0	$0.2 \times U_{CC}$	-0.3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0.8 \times U_{CC}$	U_{CC}	-	$U_{CC} + 0.3$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	0	U_{CC}	-0.3	$U_{CC} + 0.3$
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	$\lvert - 2.0 \rvert$	–	$\lvert - 5.0 \rvert$
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	2.0	–	5.0
Длительность фронта входного сигнала, нс	t_{LH} [3]	–	5.0	–	500
Длительность спада входного сигнала, нс	t_{HL} [3]	–	5.0	–	500
Емкость нагрузки, пФ	C_L [4]	–	50	–	500

[1] В режимах хранения и считывания. Значение U_{CC} при программировании указано в ФШЮГ.431212.001 Д3.

[2] При контроле незапрограммированных микросхем допускается на входы $\overline{OE}$, PR подавать напряжение минус 5 В.

[3] Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 500 нс. Динамические параметры микросхемы при t_{LH}, $t_{HL} > 5$ нс не регламентируются.

[4] Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 500 пФ. Динамические параметры микросхемы при $C_L > 50$ пФ не регламентируются



Временная диаграмма работы микросхемы 1635РТ3У в режиме считывания

Масочное ПЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К × 8 бит)

1835РЕ2Т

Микросхема предназначена для применения в вычислительной аппаратуре специального назначения. Кодировка (зашивка) микросхемы производится на этапах изготовления микросхемы по исходной информации потребителя.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4119.28-6

Назначение выводов

Номер вывода микросхемы	Обозначение	Назначение
01	A15	Вход адреса
02	A12	Вход адреса
03 - 10	A7 – A0	Входы адреса
11	D0	Выход данных
12	D1	Выход данных
13	D2	Выход данных
14	GND	Общий вывод
15	D3	Выход данных
16	D4	Выход данных
17	D5	Выход данных
18	D6	Выход данных
19	D7	Выход данных
20	$\overline{CS}$	Вход выбора микросхемы
21	A10	Вход адреса
22	A16	Вход адреса
23	A11	Вход адреса
24 - 25	A9 – A8	Входы адреса
26 - 27	A13 – A14	Вход адреса
28	Vcc	Вывод питания от источника напряжения

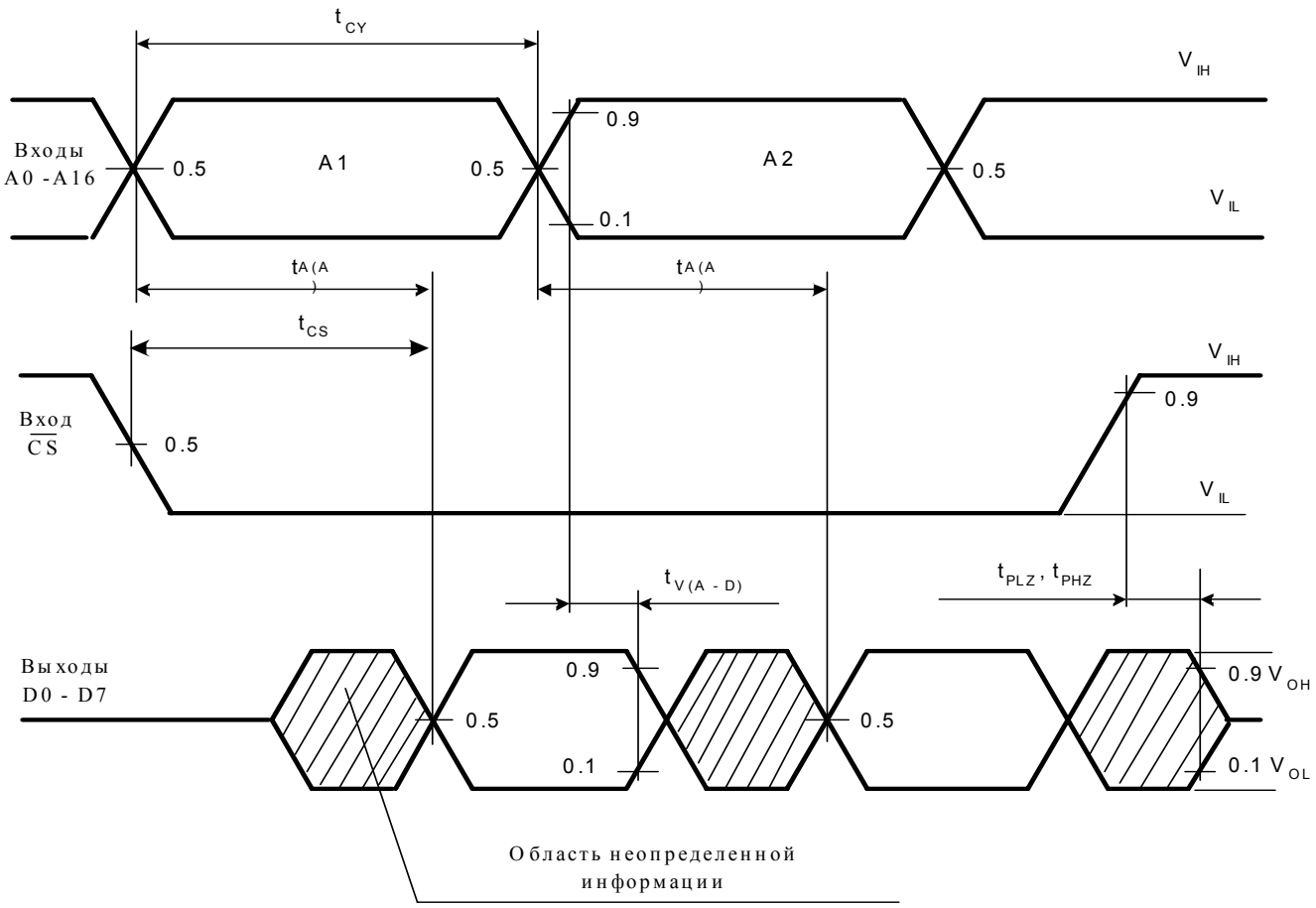
Основные электрические параметры при T_a = (25±10) ^oC

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня при I_{OL}= 1.6 мА, В	V_{OL}	-	0.4
Выходное напряжение высокого уровня при I_{OH}= -0.08 мА, В при I_{OH}= -2.0 мА	V_{OH}	V_{CC} - 0.4 2.4	-
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{LIL}	-	-2.0
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{LIH}	-	2.0
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZL}	-	-2.0
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZH}	-	2.0
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}	-	20
Динамический ток потребления, мА	I_{CCO}	-	50
Время выборки адреса, нс $t_{CY} \geq 250$ нс, C_L = 50 пФ	$t_{A(A)}$	-	250
Время выбора, нс $t_{CY} \geq 250$ нс, C_L = 50 пФ	t_{CS}	-	250
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого (высокого) уровня в состояние «Выключено», вход $\overline{CS}$-выход D, нс	t_{PLZ} (t_{PHZ})	-	80

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	V_{CC}	4.5	5.5	-0.5	6.0
Входное напряжение высокого уровня, В	V_{IH}	$0.8V_{CC}$	V_{CC}	-	-
Входное напряжение низкого уровня, В	V_{IL}	0	$0.2V_{CC}$	-	-
Входное напряжение, В	V_I	-	-	-0.5	V_{CC}+0.5 В
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	V_{OI}	0	V_{CC}	-0.3	V_{CC}+0.3 В
Емкость нагрузки, пФ	C_L	-	50(500*)	-	-
Длительность фронта входного сигнала, нс	t_{LH}	-	20(150*)	-	-
Длительность спада входного сигнала, нс	t_{HL}	-	20(150*)	-	-

* Динамические параметры не регламентируются



Временная диаграмма работы микросхемы 1835PE2T

ПЗУ с возможностью однократного программирования информационной емкостью 512Кбит (64К × 8 бит) 9001РТ1У

Микросхемы 9001РТ1У предназначены для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения.
Программирование осуществляется электрически посредством пробивания диэлектрика.
Коэффициент программируемости микросхемы - $N_{PR} \geq 0.5$
Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе 5134.64-6

Таблица истинности

Режим работы	Логические состояния на выводах			
	$\overline{CS1}$	$\overline{CS2}$	$\overline{OE}$	DIO0 – DIO7
Хранение	H	H	X	Z
Считывание	L	L	H	Z*
	L**	L**	L	D0 – D7

Примечание – H – высокий уровень напряжения;
L – низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z – состояние «Выключено» на выходе (высокое выходное сопротивление);
D0 – D7 – выходное напряжение низкого или высокого уровня, соответствующее информации в ячейке.

* Состояние считывания без вывода данных при сохранении состояния «Выключено» на выходах.

** Одновременная подача на входы $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$ напряжения низкого уровня запрещена при $\overline{OE}$ в состоянии низкого уровня

Назначение выводов микросхемы 9001РТ1У

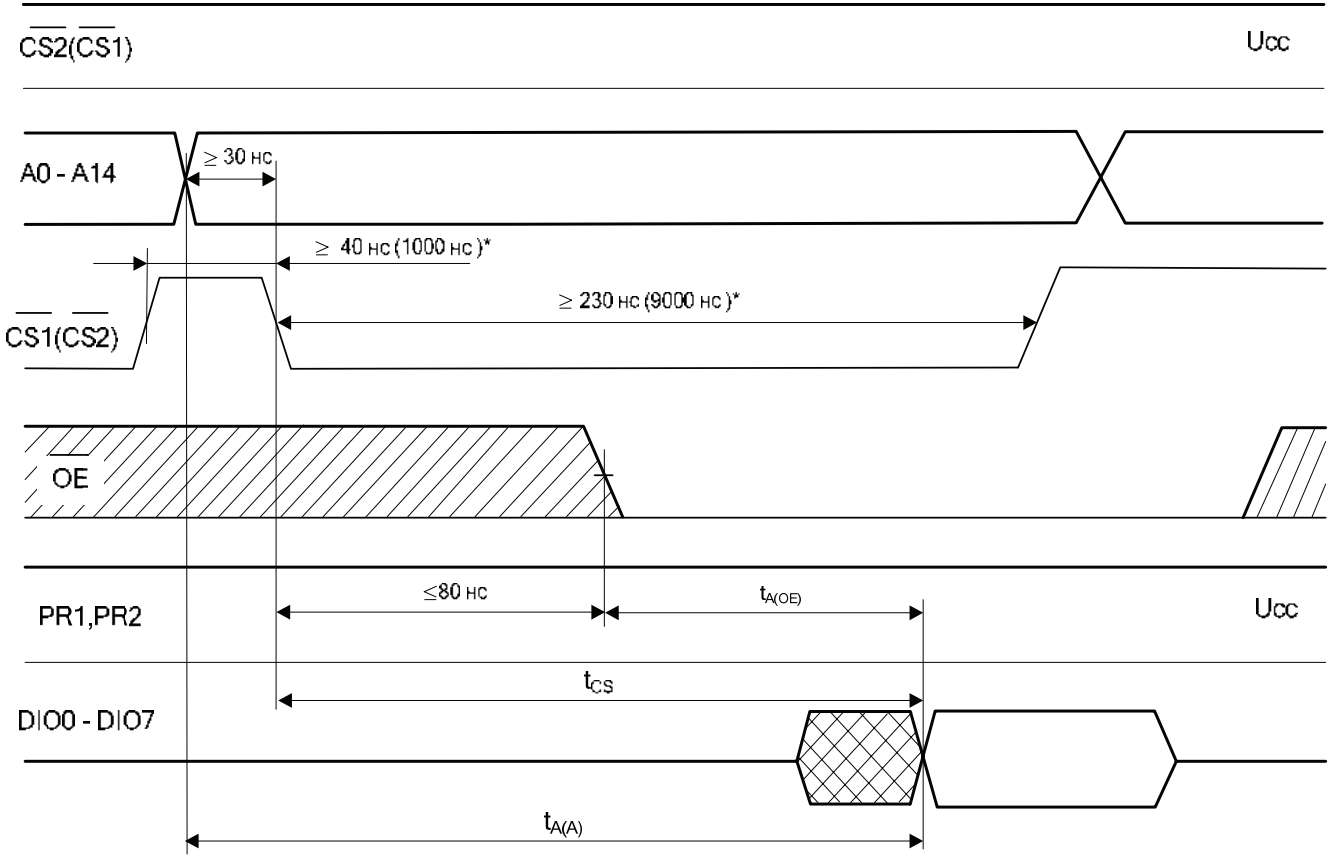
Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01-08	NC	Не используются
09	GND	Общий вывод
10	PR1	Вход сигнала «Программирование»
11	$\overline{OE}$	Вход разрешения выхода
12	$\overline{CS1}$	Вход выбора кристалла
13 - 20	DIO0 - DIO7	Выходы информации/ Входы данных
21 - 23	A12 – A14	Входы адреса
24	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
25-40	NC	Не используются
41	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
42	PR2	Вход сигнала «Программирование»
43	$\overline{CS2}$	Вход выбора кристалла
44	A11	Вход адреса
45 - 55	A0 – A10	Вход адреса
56	GND	Общий вывод
57-64	NC	Не используются

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = - 0.08 мА	U_{OH}	(U_{CC} – 0.4)	–	25 ± 10, -60, 125
при I_{OH} = - 2.0 мА		2.4		
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 3.2 мА	U_{OL}	–	0,4	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}		100	
Динамический ток потребления, мА, при f = 2 МГц	I_{OCC}*		60	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}		|-10|	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}		10	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	I_{OLL}		|-1,0|	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	I_{OLH}		1.0	
Время выбора, нс, при C_L = 50 пФ	t_{CS}		200	
Время выборки адреса, нс, при C_L = 50 пФ	$t_{A(A)}$		230	
Время выборки разрешения выхода, нс, при C_L = 50 пФ	$t_{A(OE)}$		90	
Коэффициент программируемости	N_{PR}	0.5	–	

Примечание.

* При контроле в режиме f = 1 МГц норма на параметр не более 30 мА.



Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания

СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит)
1635РУ1Т, 1635РУ1АТ

Микросхемы 1635РУ1Т и 1635РУ1АТ (далее 1635РУ1Т/ АТ) предназначены для построения блоков оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхемы 1635РУ1Т/ АТ имеют следующие особенности:

- изготавливаются по КМОП-технологии, сочетающей высокую скорость работы микросхемы и низкую потребляемую мощность;
- TTL-совместимые входы и выходы;
- напряжение питания в режиме хранения 2.0В.

Микросхемы изготавливаются в 28-выводном металлокерамическом корпусе 4183.28-2.

Функциональный аналог микросхем 1635РУ1Т/ АТ - микросхема CY7C199-20DMB компании Cypress Semiconductor, США.

Таблица истинности

Режим	Выводы			
	CE	WE	OE	I/O
Режим хранения/ режим пониженного энергопотребления	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечания.

L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01	A5	Вход адреса A5
02	A6	Вход адреса A6
03	A7	Вход адреса A7
04	A8	Вход адреса A8
05	A9	Вход адреса A9
06	A10	Вход адреса A10
07	A11	Вход адреса A11
08	A12	Вход адреса A12
09	A13	Вход адреса A13
10	A14	Вход адреса A14
11	I/O0	Вход/выход информационный I/O0
12	I/O1	Вход/выход информационный I/O1
13	I/O2	Вход/выход информационный I/O2
14	GND	Общий
15	I/O3	Вход/выход информационный I/O3
16	I/O4	Вход/выход информационный I/O4
17	I/O5	Вход/выход информационный I/O5
18	I/O6	Вход/выход информационный I/O6
19	I/O7	Вход/выход информационный I/O7
20	CE	Вход сигнала «Разрешение выбора»
21	A0	Вход адреса A0
22	OE	Вход сигнала «Разрешение выхода»
23	A1	Вход адреса A1
24	A2	Вход адреса A2
25	A3	Вход адреса A3
26	A4	Вход адреса A4
27	WE	Вход сигнала «Разрешение записи»
28	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Предельные и предельно допустимые режимы

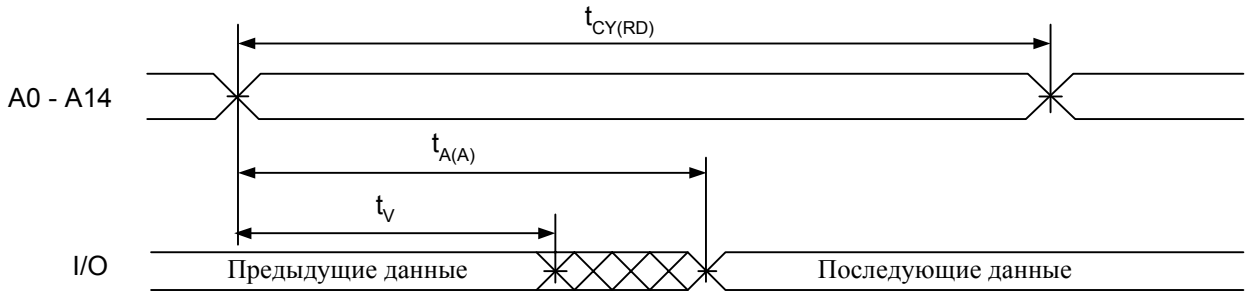
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	7.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	$0.3 \times U_{CC}$	-0.5	$U_{CC} + 0.5$
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0.7 \times U_{CC}$	U_{CC}	-0.5	$U_{CC} + 0.5$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	0	U_{CC}	-0.5	$U_{CC} + 0.5$
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	8.0	–	20
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}		| -4.0 |		| -20 |

Статические параметры

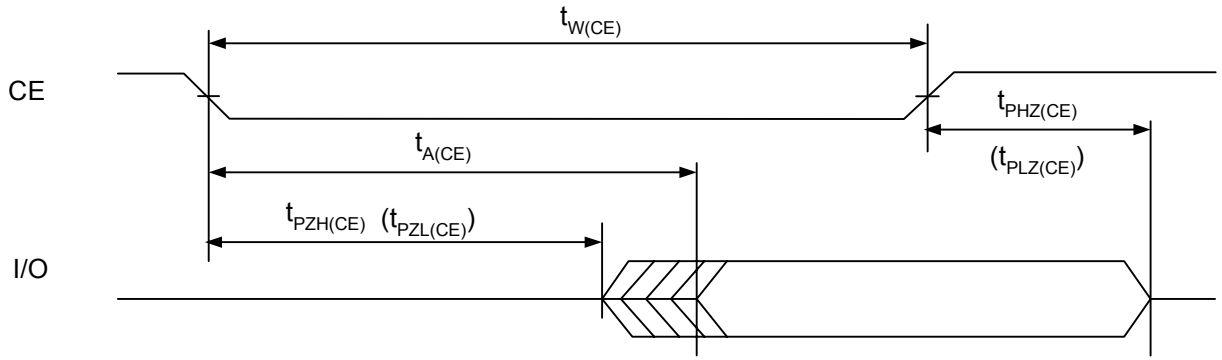
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение питания в режиме хранения, В	U_{CCS}	2.0	-	25±10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня (при I_{OL} = 8.0мА), В	U_{OL}	-	0.4	
Выходное напряжение высокого уровня (при I_{OH} = - 4.0мА), В	U_{OH}	U_{CC} – 0.8 В	-	
Ток утечки низкого уровня на входе (при $U_I = 0$), мкА	I_{ILL}	-	|-5.0|	
Ток утечки высокого уровня на входе (при $U_I = U_{CC}$), мкА	I_{ILH}		5.0	
Ток утечки низкого уровня на выходе (при $U_I = 0$), мкА	I_{OLL}		|-5.0|	
Ток утечки высокого уровня на выходе (при $U_I = U_{CC}$), мкА	I_{OLH}		5.0	
Ток потребления в режиме хранения (при f = 0, $U_{IN(CS)} \geq U_{CC} - 0.3$В, $U_{IL} \leq 0.3$В, $U_{IH} \geq U_{CC} - 0.3$В), мА	I_{CCS}		2.0	
Динамический ток потребления (при f = fmax = 1/ $t_{CY(RD)}$, $I_{out} = 0$), мА	I_{OCC}		100	

Динамические параметры

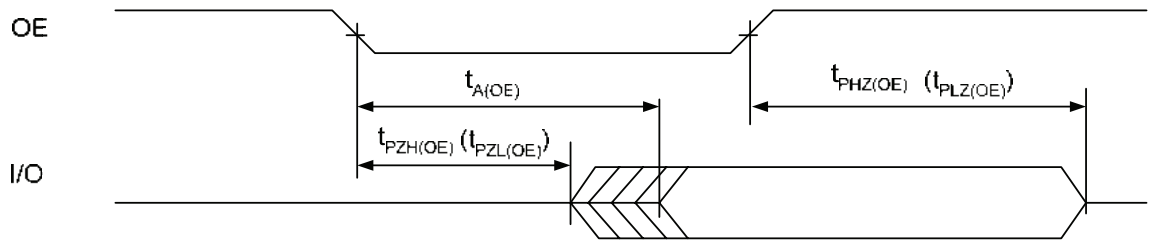
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	50	-	25±10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	-	50	
Время выбора, нс	t_{CS}		50	
Время выборки разрешения, нс	$t_{A(OE)}$		40	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	5.0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа CE к выходам I/O	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$	5.0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние "Выключено", нс, от входа CE к выходам I/O	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$	-	20	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа OE к выходам I/O	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$	5.0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа OE к выходам I/O	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$	-	20	
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WE)}$	50	-	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5.0		
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5.0		
Время установления адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{SU(A)1}$	45		
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	40		
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	40		
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	40		
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5		
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа WE к выходам I/O	$t_{PZH\ (WE)}$, $t_{PZL(WE)}$	-	20	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа WE к выходам I/O	$t_{PHZ\ (WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$	5.0	-	



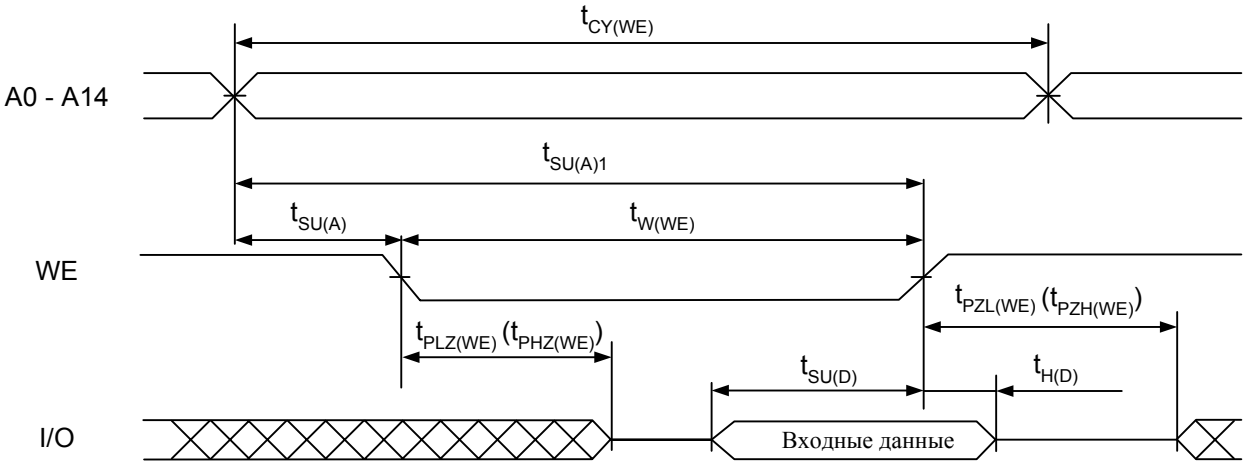
Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по A0 - A14)



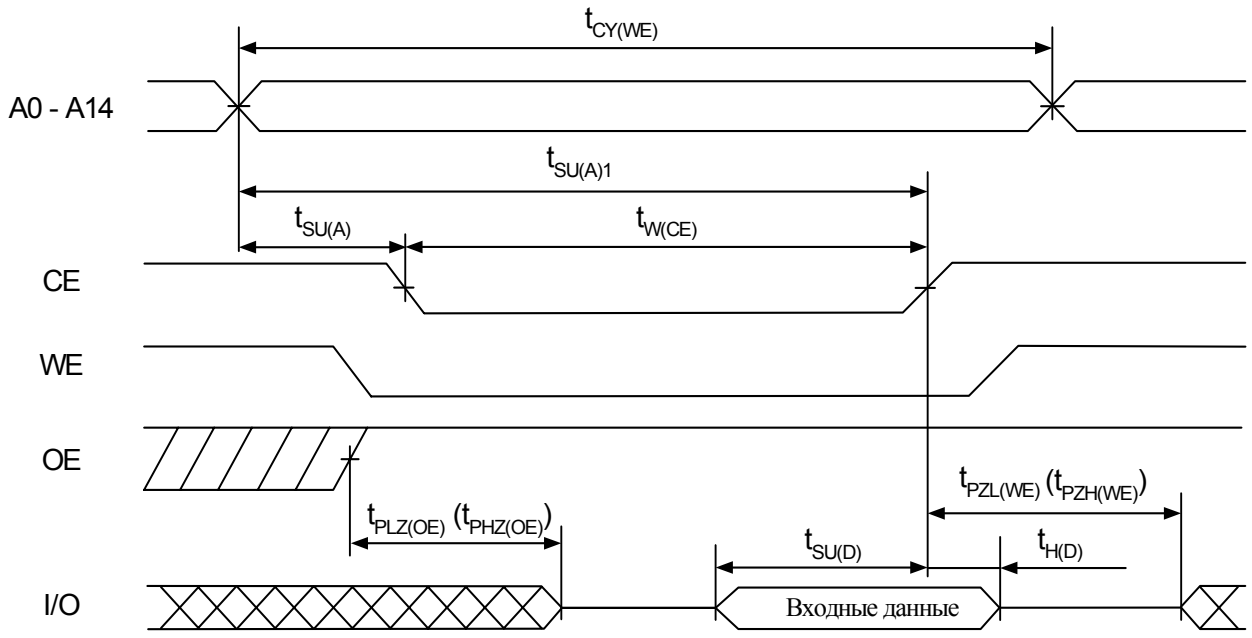
Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по CE)



Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по OE)



Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по WE (OE = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по CE (OE = U_{IH})

СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)
Серия 1635РУ2

Микросхемы серии 1635РУ2 информационной ёмкостью 1Мбит предназначены для асинхронного чтения/ записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхемы 1635РУ2У и 1635РУ2АУ выполняются в 64-х выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В, микросхемы 1635РУ2Т и 1636РУ2АТ выполняются в 36 выводном металлокерамическом корпусе 4149.36-1.

Напряжение питания микросхем - Ucc = 5.0В ± 10%.

Напряжение питания микросхем при хранении информации - Uccs = 2.0В -5.5В.

Выходы с тремя состояниями, совместимость с ТТЛ уровнем.

Температурный диапазон - от -60°С до +125°С.

При Ucc=5В±10%: пороговая энергия для возникновения ОС не менее 20 МэВ;

сечение насыщения по ОС не более 3×10^{-14} см^2/бит;

пороговые линейные потери энергии для возникновения ОС порядка 3 МэВ×см^2/мг;

сечение насыщения по ОС не более 2×10^{-7} см^2/бит;

пороговые линейные потери энергии по ТЭ не менее 90 МэВ×см^2/мг;

сечение насыщения по ТЭ не более 5×10^{-2} см^2/БИС.

Назначение выводов микросхем 1635РУ2У, 1635РУ2АУ, 1635РУ2Т, 1635РУ2АТ

Номер вывода микросхемы		Обозначение	Назначение
1635РУ2У, 1635РУ2АУ (корпус Н18.64-3В)	1635РУ2Т, 1635РУ2АТ (корпус 4149.36-1)		
01 – 07, 25 - 28	28 – 34, 02 - 05	A3 – A9, A13 – A16	Входы адреса
08 – 24, 40 - 56	01, 35, 36, 17 - 19	NC	Не используется
29 -31, 33 - 37	06 – 08, 10 - 14	I/O0 - I/O7	Входы/ выходы информационные
32	09	GND	Общий вывод
38	15	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
39	16	A10	Вход адреса
57	20	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение выхода»
58 – 61, 63	21 – 24, 26	A12 – A11, A2 – A0	Входы адреса
62	25	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
64	27	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Таблица истинности микросхем

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечания.
L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено»

Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	6.5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	$0.3 \times U_{CC}$	-0.5	
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0.7 \times U_{CC}$	U_{CC}		$U_{CC} + 0.5$
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	0	U_{CC}	-0.5	$U_{CC} + 0.5$
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	| -4.0|	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	8.0	–	–
Выходной ток, мА	I_{IH}	–	–	–	20
Входной ток низкого уровня, мА	I_{IL}	–	–	–	| -20|
Длительность фронта спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	5.0	–	200
Емкость нагрузки, пФ	C_L*	–	30	–	500

* Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 500 пФ.
Динамические параметры микросхемы при $C_L \geq 30$ пФ не гарантируются

Статические параметры

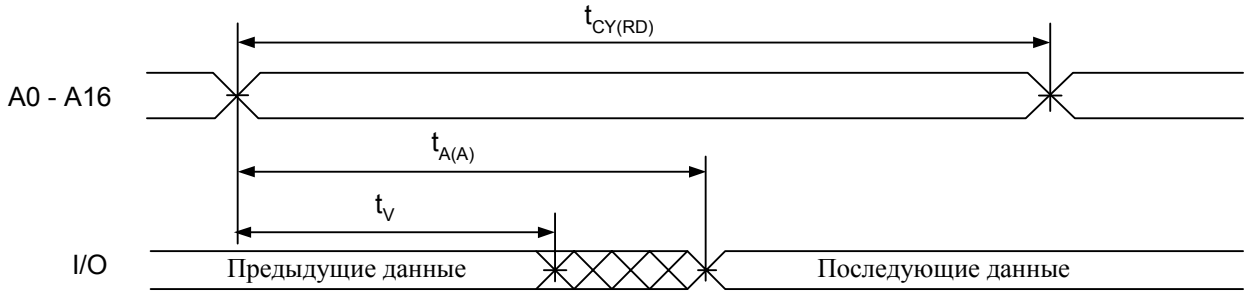
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 8,0 мА	U_{OL}	–	0.4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-4,0| мА	U_{OH}	U_{CC}-0.8	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0 В	I_{ILL}	–	|-1.0|	25 ± 10, 125
		–	|-5.0|	-60
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1.0	25 ± 10, 125
		–	5.0	-60
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА при U_O = 0 В	I_{OLL}	–	|-1.0|	25 ± 10, 125
		–	|-5.0|	-60
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА при U_O = U_{CC}	I_{OLH}	–	1.0	25 ± 10, 125
		–	5.0	-60
Ток потребления в режиме хранения, мА для 1635РУ2У, 1635РУ2Т для 1635РУ2АУ, 1635РУ2АТ	I_{CCS}	–	 1.0 10	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0 А	I_{OCC}	–	100	

Динамические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	20	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	7.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$	7.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$	–	7.0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$	5.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$	–	5.0	

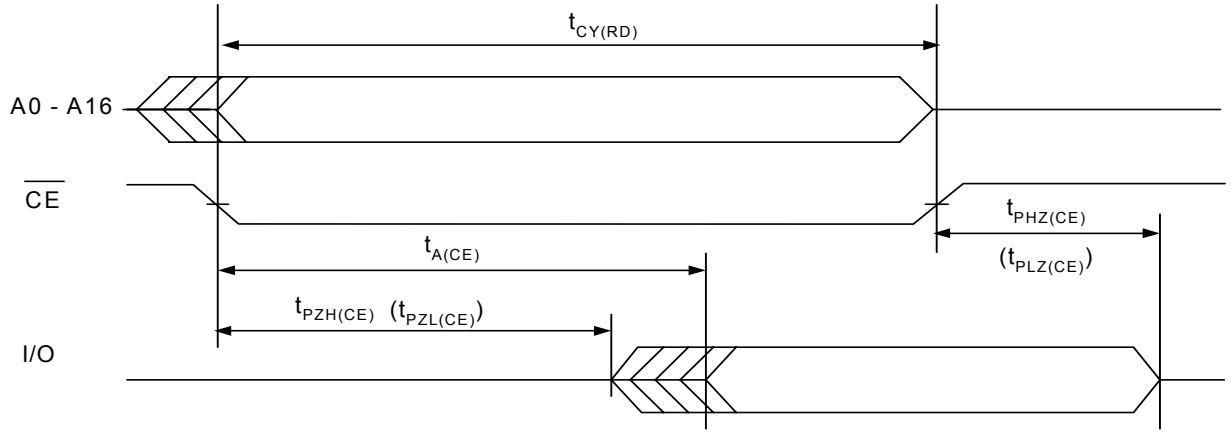
Динамические параметры (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	10	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	15	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{SU(A)1}$	40	–	
Длительность сигнала разрешения, нс	$t_{W(CE)}$	35	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	15	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$	10	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$	–	5.0	

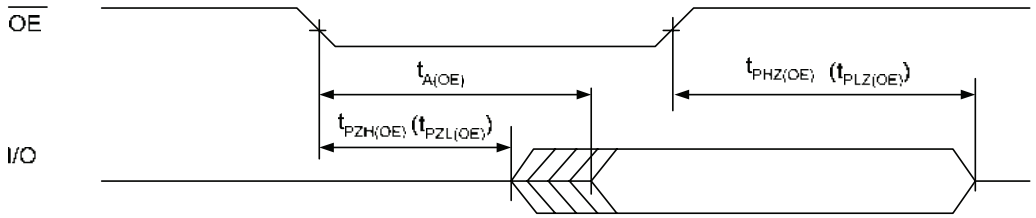


Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения

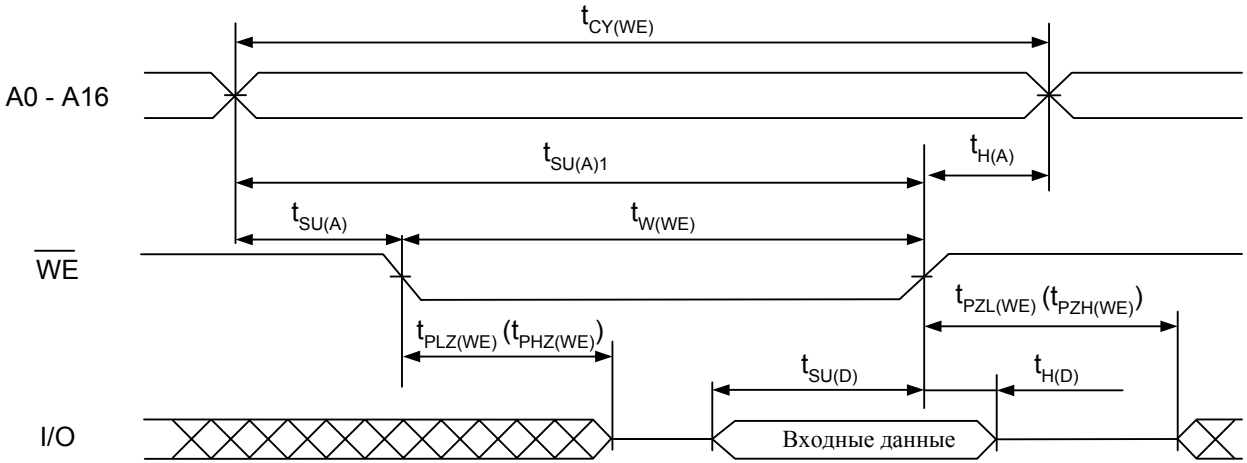
(контроль по A0 – A16, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = U_{IH} в течение цикла чтения)



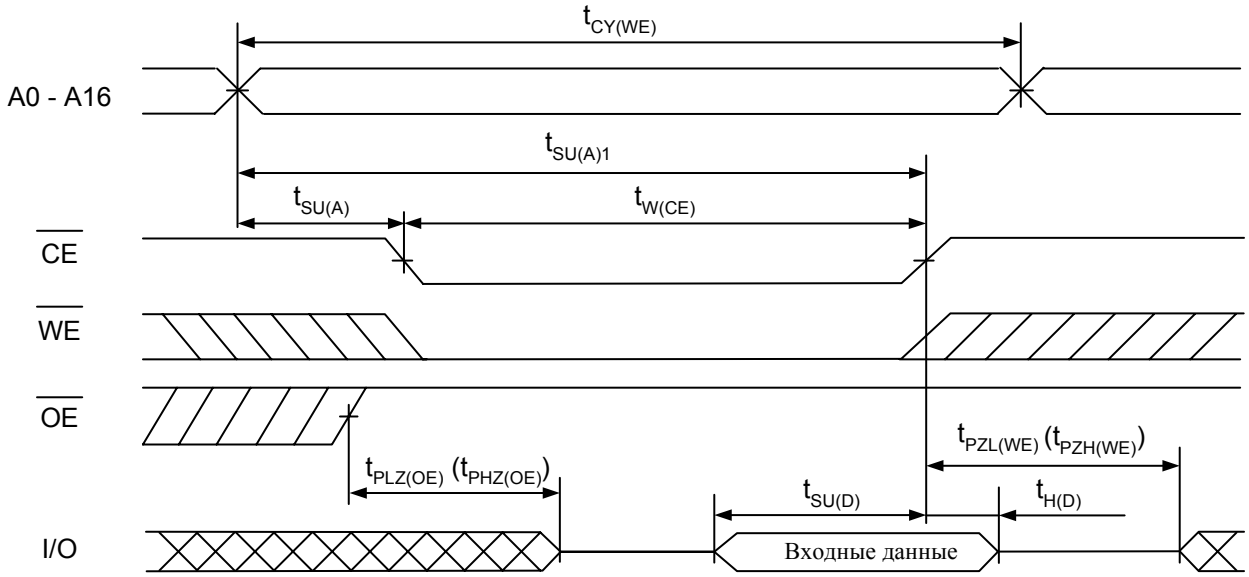
Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по $\overline{CE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{CE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{CE}$ = $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IH})

СОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит)
Серия 1635РУ3У

Микросхемы серии 1635РУ3 информационной ёмкостью 1Мбит предназначены для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхемы 1635РУ3У и 1635РУ3АУ выполняются в 64-х выводных металлокерамических корпусах Н18.64-3В, микросхемы 1635РУ3Т и 1635РУ3АТ выполняются в 36 выводных металлокерамических корпусах 4149.36-1.

Напряжение питания микросхем – Ucc = 3.0В ÷ 5.5В.

Напряжение питания микросхем в режиме хранения – Uccs = 2.0В ÷ 5.5В.

Время выборки адреса: 50нс при Ucc=5.0В±10%,
60нс при Ucc=3.3В±10%.

Выходы с тремя состояниями, совместимость с ТТЛ уровнем.

При Ucc=5В±10%: пороговая энергия для возникновения ОС не менее 20 МэВ;
сечение насыщения по ОС не более 3×10^{-14} см^2/бит;
пороговые линейные потери энергии для возникновения ОС порядка 3 МэВ×см^2/мг;
сечение насыщения по ОС не более 2×10^{-7} см^2/бит;
пороговые линейные потери энергии по ТЭ не менее 90 МэВ×см^2/мг;
сечение насыщения по ТЭ не более 5×10^{-2} см^2/БИС.

Микросхемы 1635РУ3У и 1635РУ3АУ имеют разную нумерацию выводов.

Микросхемы 1635РУ3Т и 1635РУ3АТ имеют разную нумерацию выводов.

•

* Для микросхем 1635РУ3У

Назначение выводов микросхем 1635РУ3У, 1635РУ3Т

Номер вывода микросхемы		Обозначение	Назначение
1635РУ3У (корпус Н18.64-3В)	1635РУ3Т (корпус 4149.36-1)		
01, 09 – 24, 41 - 56	01, 18, 19, 28, 36	NC	Не используется
02 - 08	29 - 35	A16, A14, A12, A7 – A4	Входы адреса
25 - 28	02 - 05	A3 – A0	Входы адреса
29 – 31, 33 - 37	06 – 08, 10 -14	I/O0 - I/O7	Входы/ выходы информационные
32	09	GND	Общий вывод
38	15	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
39, 57 – 60, 63	16, 20 – 23, 26	A10, A11, A9, A8, A13, A15	Входы адреса
40	17	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение выхода»
61	24	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
62	25	CE	Вход сигнала «Разрешение выбора»
64	27	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Таблица истинности микросхем 1635РУ3У, 1635РУ3Т

Режим	Выводы				
	$\overline{CE}$	CE	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	Z
	X	L	X	X	Z
Чтение	L	H	H	L	Выход
Запись	L	H	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	H	Z

Примечание: L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено»

Назначение выводов микросхем 1635РУ3АУ, 1635РУ3АТ

Номер вывода микросхемы		Обозначение	Назначение
1635РУ3АУ (корпус Н18.64-3В)	1635РУ3АТ (корпус 4149.36-1)		
01 – 07, 25 - 28	28 – 34, 02 - 05	A3 – A9, A13 – A16	Входы адреса
08-24, 40 - 56	01, 17 – 19, 35, 36	NC	Не используется
29 – 31, 33 - 37	06 – 08, 10 - 14	I/O0 - I/O7	Вход/выход информационный
32	09	GND	Общий вывод
38	15	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
39, 58 – 61, 63	16, 21 – 24, 26	A10, A12, A11, A2 – A0	Входы адреса
57	20	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение выхода»
62	25	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
64	27	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Таблица истинности микросхем 1635РУ3АУ, 1635РУ3АТ

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечание: L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3.0	5.5	-0.5	6.0
Напряжение питания в режиме хранения, В	U_{CCS}	2.0	5.5	-	-
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}			-0.5	-
при U_{CC} = 3.0В÷3.6В		0	0.8		
при U_{CC} = 4.5В÷5.5В		0	$0.2 \times U_{CC}$		
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}			-	U_{CC} + 0.5
при U_{CC} = 3.0В÷3.6В		2.4	U_{CC}		
при U_{CC} = 4.5В÷5.5В		$0.8 \times U_{CC}$	U_{CC}		
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}			–	–
при U_{CC} = 3.0В÷3.6В		–	|-2.0|		
при U_{CC} = 4.5В÷5.5В		–	|-4.0|		
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}			–	–
при U_{CC} = 3.0В÷3.6В		–	4.0		
при U_{CC} = 4.5В÷5.5В		–	8.0		
Выходной ток, мА	I_O				
при $U_O \geq U_{CC}$			–	–	20
при $U_O \leq 0$				–	|-20|
Входной ток, мА	I_I				
при $U_O \geq U_{CC}$			–		20
при $U_O \leq 0$			–	–	|-20|
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	30		500

Статические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 4.0мА, U_{CC} = 3.0В и при I_{OL} = 8.0мА, U_{CC} = 4.5В	U_{OL}	–	0.4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-0.1| мА, U_{CC} = 3.0В	U_{OH}	U_{CC} – 0.4	–	
при I_{OH} = |-0.1| мА, U_{CC} = 4.5В		U_{CC} – 0.8	–	
при I_{OH} = |-2.0| мА, U_{CC} = 3.0В и при I_{OH} = |-4.0| мА, U_{CC} = 4.5В		2.4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе при U_{IL} = 0, мкА	I_{ILL}	–	|-1.0|	25 ± 10
		–	|-5.0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе при U_{IH} = U_{CC}, мкА	I_{ILH}	–	1.0	25 ± 10
		–	5.0	-60, 125
Ток утечки низкого уровня на выходе при U_O = 0, мкА	I_{OLL}	–	|-1.0|	25 ± 10
		–	|-5.0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на выходе при U_O = U_{CC}, мкА	I_{OLH}	–	1.0	25 ± 10
		–	5.0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА при U_{CC} = 3.6В	I_{CCS}	–	0.8	25 ± 10, -60, 125
при U_{CC} = 5.5В		–	1.0	
Динамический ток потребления, мА при U_{CC} = 3.6В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	80	
при U_{CC} = 5.5В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0		–	120	

Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)

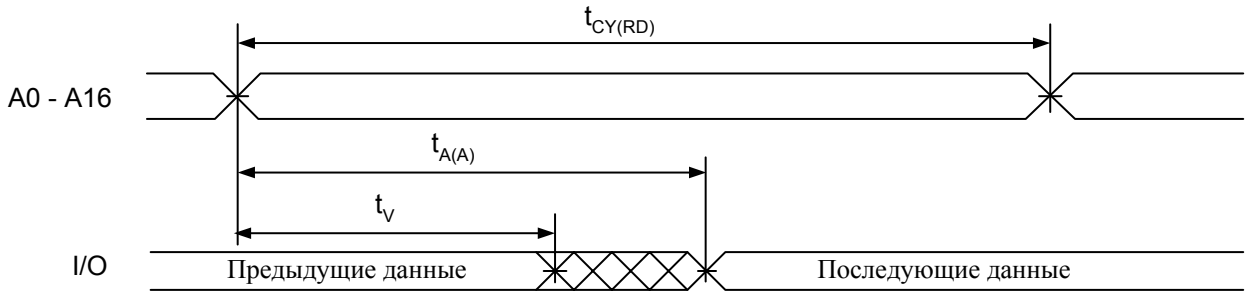
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$			25 ± 10, -60, 125
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		80	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		50	–	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$			
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		–	60	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$			
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		–	60	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$			
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		–	45	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		–	25	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V			
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		5	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		5	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при CL = 5 пФ), нс	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$			
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		15	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		10	–	

Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ) (продолжение)

Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено» от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при CL = 5 пФ), нс	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$			25 ± 10, -60, 125
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		–	15	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		–	10	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ), нс	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$			
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		15	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		10	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено» от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ), нс	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$			
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В		–	15	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		–	10	
Время цикла записи, нс				25 ± 10, -60, 125
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{CY\ (WE)}$	80	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		50	–	
Время удержания адреса относительно сигнала записи (запись по $\overline{CE}$), нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{H(ACE)}$	15	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		5	–	
Время установления адреса относительно начала записи (запись по $\overline{CE}$), нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{SU(ACE)}$	20	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		10	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи (запись по $\overline{CE}$), нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{SU(ACE)1}$	65	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		45		

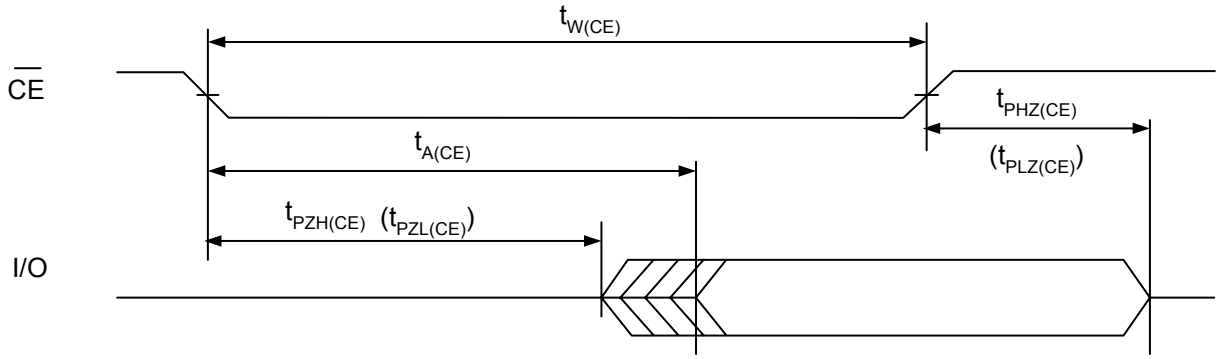
Длительность сигнала выбора, нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{W(CE)}$	45	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		35	–	
Длительность сигнала записи, нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{W(WE)}$	45	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		25	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{H(D)}$	15	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		5	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{SU(D)}$	30	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		15	–	
Время удержания адреса относительно сигнала записи (запись по $\overline{WE}$), нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{H(A-WE)}$	15	–	25 ± 10, -60, 125
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		10	–	
Время установления адреса относительно начала записи (запись по $\overline{WE}$), нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{SU(A-WE)}$	20	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		15	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи (запись по $\overline{WE}$), нс				
при U_{CC} = 3.0В ÷ 3.6В	$t_{SU(A-WE)1}$	65	–	
при U_{CC} = 4.5В ÷ 5.5В		40	–	

* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0

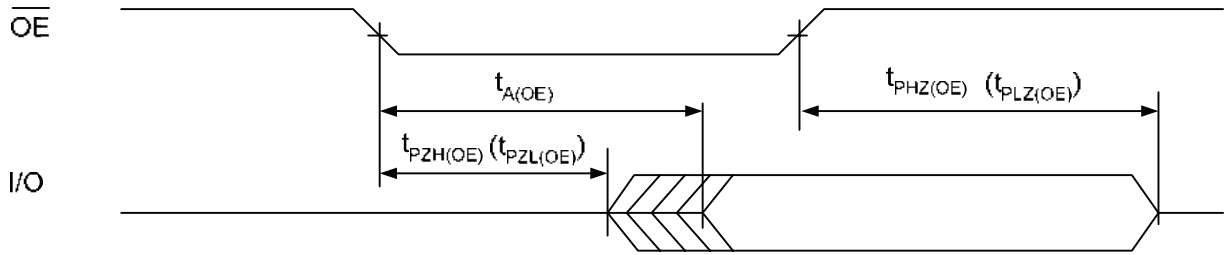


Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения

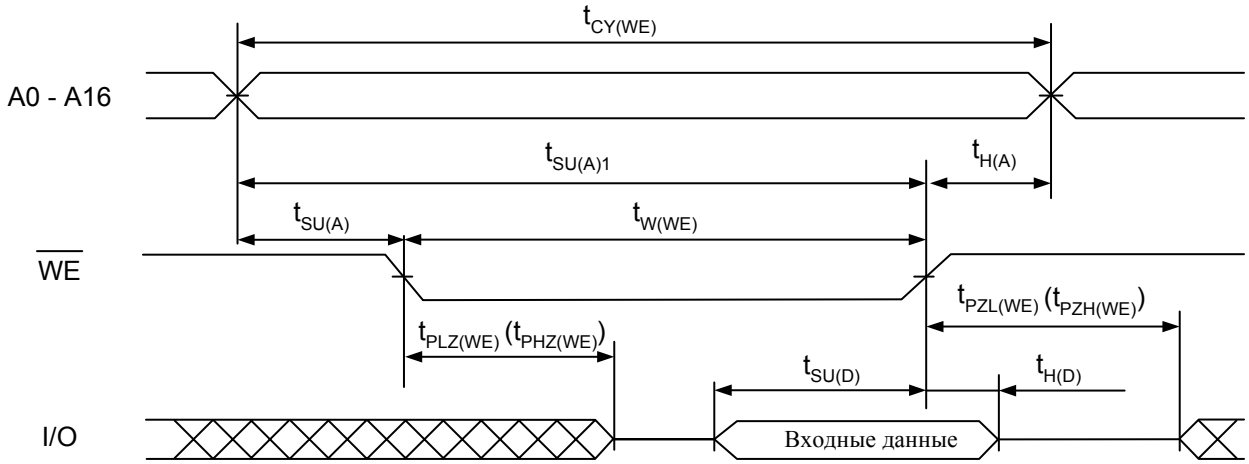
(контроль по A0 – A16, ($\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = U_{IH} в течение цикла чтения)



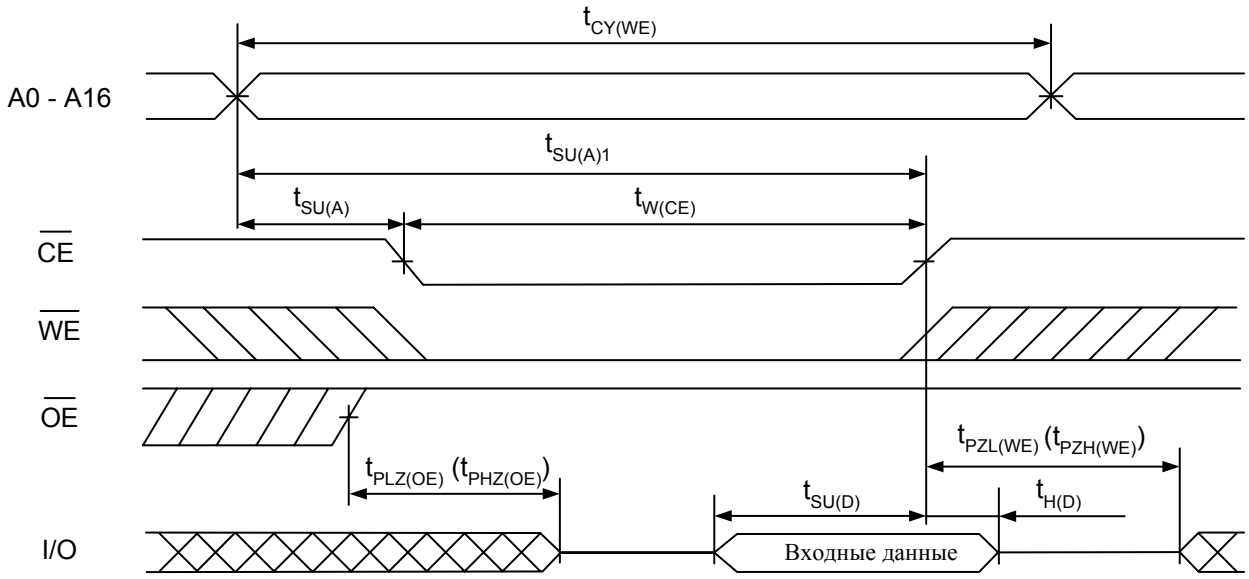
Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по $\overline{CE}$, ($\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхем в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, ($\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{CE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{CE}$ = $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхем в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IH})

ОЗУ статическое типа FIFO информационной емкостью 72Кбит
1642РГ1УБМ/ ТБМ/ РБМ

Микросхемы серии 1642РГ1 - ОЗУ емкостью 72Кбит (8К×9 бит) с организацией загрузки и выгрузки данных по принципу «первый вошел – первый вышел». Микросхемы предназначены для асинхронного и одновременного чтения/ записи при параллельной ускоренной обработке для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления специального применения.

Микросхема 1642РГ1ТБМ изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе 4183.28-4, микросхема 1642РГ1УБМ - в 48-выводном металлокерамическом корпусе Н16.48-1В, микросхема 1642РГ1РБМ – в 28-выводном металлокерамическом корпусе 2121.28-6.

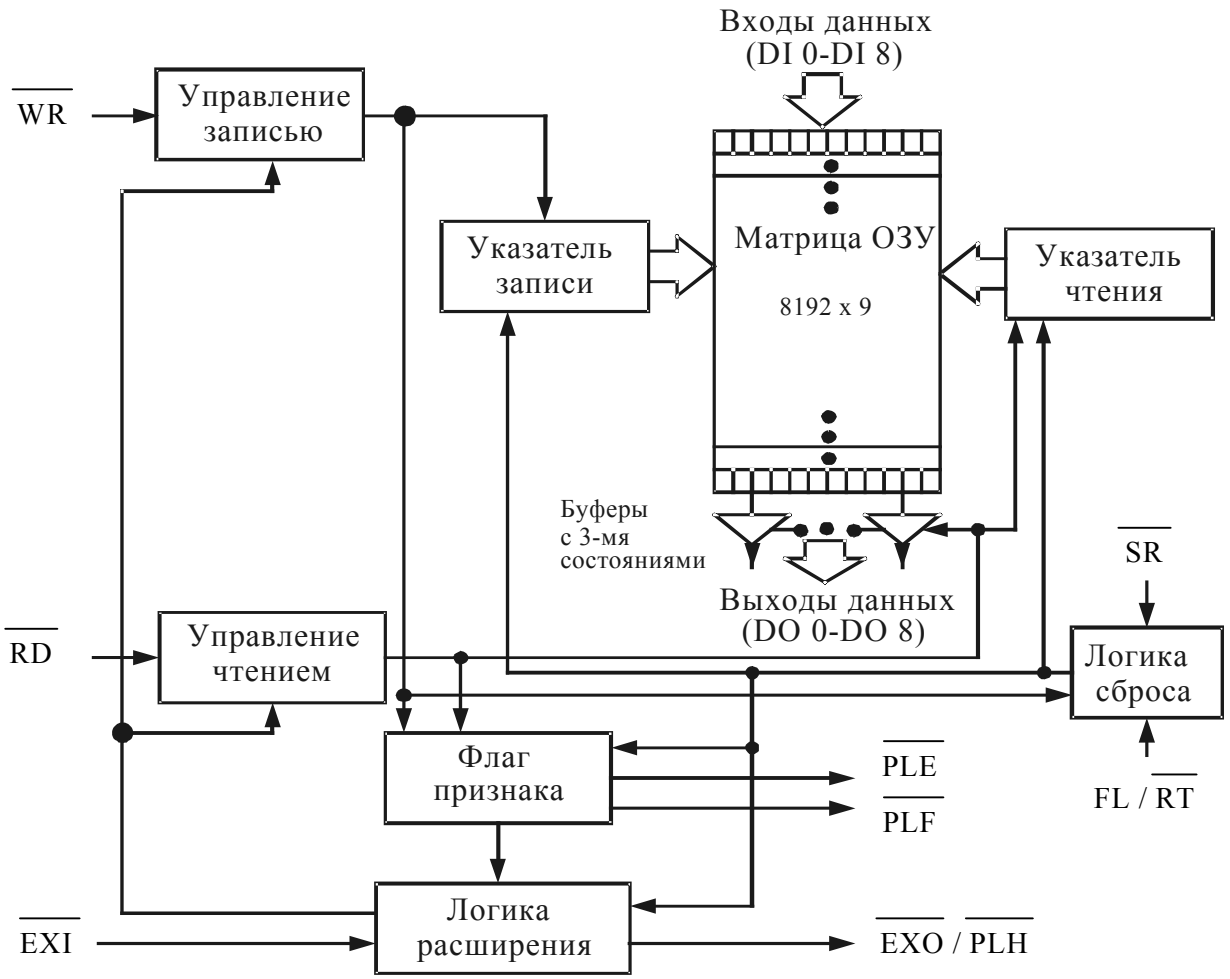
Функциональный аналог микросхем серии 1642РГ1 – микросхема IDT7205L компании IDT, США.

Назначение выводов микросхем 1642РГ1УБМ, 1642РГ1ТБМ

Номер вывода в корпусе Н16.48-1В	Номер вывода в корпусе 4183.28-4	Обозначение	Назначение
01	01	$\overline{WR}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
02 – 03, 09 - 11	02 - 06	DI8, DI3 – DI0	Входы данных
12	07	$\overline{EXI}$	Вход сигнала «Расширение»
13	08	$\overline{PLF}$	Выход сигнала «Флаг полный»
14 – 15, 20 - 23	09 - 14	DO0 - DO3, DO8	Выходы данных
24	14	GND	Общий вывод
26	15	$\overline{RD}$	Вход сигнала «Разрешение считывания»
27 – 28, 34 - 35	16 - 19	DO4 – DO7	Выходы данных
36	20	$\overline{EXO}/\overline{PLH}$	Выход сигналов «Расширение»/ «Флаг наполовину полный»
38	21	$\overline{PLE}$	Выход сигнала «Флаг пустой»
39	22	$\overline{SR}$	Вход сигнала «Сброс»
40	23	$\overline{FL}$ / $\overline{RT}$	Вход сигналов «Загрузка первого»/ «Ретрансляция»
41, 45 - 47	24 - 27	DI7 – DI4	Входы данных
48	28	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
Примечание. Выводы 04 – 08, 16 – 19, 22, 25, 29 – 33, 37, 42 – 44 в корпусе Н16.48-1В не задействованы			

Назначение выводов микросхемы 1642РГ1РБМ

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{WR}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
02 - 07	DI8, DI3 – DI0	Входы данных
07	$\overline{EXI}$	Вход сигнала «Расширение»
08	$\overline{PLF}$	Выход сигнала «Флаг полный»
09	DO 0	Выход данных
10	DO 1	Выход данных
11	DO 2	Выход данных
12	DO 3	Выход данных
13	DO 8	Выход данных
14	GND	Общий вывод
15	$\overline{RD}$	Вход сигнала «Разрешение считывания»
16	DO 4	Выход данных
17	DO 5	Выход данных
18	DO 6	Выход данных
19	DO 7	Выход данных
20	$\overline{EXO}/\overline{PLH}$	Выход сигналов «Расширение»/ «Флаг наполовину полный»
21	$\overline{PLE}$	Выход сигнала «Флаг пустой»
22	$\overline{SR}$	Вход сигнала «Сброс»
23	$\overline{FL}$ / $\overline{RT}$	Вход сигналов «Загрузка первого»/ «Ретрансляция»
24 - 27	DI 7 - DI 4	Вход данных
28	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения



Структурная схема микросхем серии 1642РГ1

Режим одной микросхемы и расширения разрядности

Режим	Вход			Внутреннее состояние		Выход		
	$\overline{SR}$	$\overline{FL}/\overline{RT}$	$\overline{EXI}$	Указатель считывания	Указатель записи	$\overline{PLE}$	$\overline{PLF}$	$\overline{EXO}/\overline{PLH}$
Сброс флагов	0	X	0	Нулевое состояние	Нулевое состояние	0	1	1
Ретрансляция выходных данных	1	0	0	Нулевое состояние	Не изменяется	X	X	X
Запись данных	1	1	0	Не изменяется	Приращение *	X	X	X
Считывание данных	1	1	0	Приращение *	Не изменяется	X	X	X

* Приращение указателя возможно, если флаг $\overline{PLF}$ находится в состоянии логической 1.

Примечание:
1 – состояние на входе, соответствующее напряжению высокого уровня;
0 – состояние на входе, соответствующее напряжению низкого уровня;
X – любое состояние на входе (1 или 0)

Режим увеличения информационной емкости и сложного расширения

Режим	Вход			Внутреннее состояние		Выход	
	$\overline{SR}$	$\overline{FL}/\overline{RT}$	$\overline{EXI}$	Указатель считывания	Указатель записи	$\overline{PLE}$	$\overline{PLF}$
Сброс первого прибора	0	0	*	Нулевое состояние	Нулевое состояние	0	1
Сброс всех других приборов	0	1	*	Нулевое состояние	Нулевое состояние	0	1
Считывание/ запись	1	X	*	X	X	X	X

* Вход $\overline{EXI}$ подключается к выходу $\overline{EXO}/\overline{PLH}$ предыдущей микросхемы

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, U_{CC} = 4,5 В, I_{OL} = 8 мА, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В, U_{IH1}= 2,6 В	U_{OL}	–	0,38 / 0,4	25±10 / –60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, U_{CC} = 4,5 В, I_{OH} = | –2| мА, U_{IL}= 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В, U_{IH1} = 2,6 В	U_{OH}	2,8 / 2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_{IL} = 0,4 В	I_{ILL}	–	| –0,25 | / | –0,5 |	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	0,25 / 0,5	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_O = 0,4 В, U_{IL} = 0 В, U_{IH} = 2,2 В, U_{IH1} = 2,6 В	I_{OLL}	–	|–5,0| / |–10 |	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_O = U_{CC}, U_{IL} = 0 В, U_{IH} = 2,2 В, U_{IH1} = 2,6 В	I_{OLH}	–	5,0 / 10	
Динамический ток потребления, мА, U_{CC} = 5,5 В, I_O =0 мА, U_{IL} = 0 В, U_{IH} = U_{CC}, f_{RD} = f_{WR} = 15 МГц, f_{IN} = 7,5 МГц	I_{OCC}	–	106 / 150	
Ток потребления в режиме хранения, мА, U_{CC} = 5,5 В, I_O = 0 мА, U_{IL} = 0,2 В, U_{IH} = U_{CC} – 0,2 В, f_{RD} = f_{WR} =15 МГц, f_{IN} = 0 МГц	I_{CCS1}	–	70 / 90	
Ток потребления в режиме сниженной мощности, мА, U_{CC} = 5,5 В, U_{IL} = 0,2 В, U_{IH} = U_{CC} – 0,2 В, I_O = 0 мА f_{RD} = f_{WR} = f_{IN} = 0 МГц	I_{CCS2}	–	6,0 / 12	
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)				

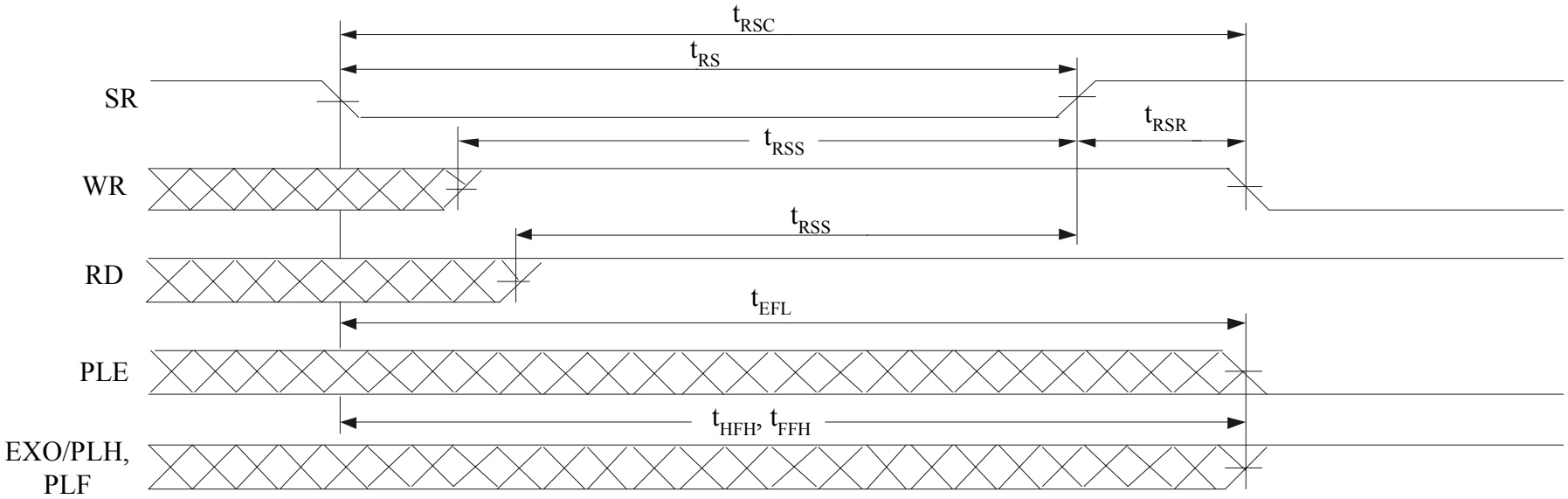
Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	–0,5	7,0
Входное напряжение высокого уровня, В					
для входов $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, DI 0-DI 8	U_{IH}	2,2	U_{CC}	–	–
для входов $\overline{FL}/\overline{RT}$, $\overline{SR}$, $\overline{EXI}$	U_{IH1}	2,6	U_{CC}	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	–	–
Напряжение на любом выводе, В	U_{TERM}	–	–	–0,5	U_{CC} + 0,5
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	8,0	–	50 *
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|–2,0|	–	|–50| *
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	30 **	–	–
Длительность фронта и длительность спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	5,0 **	–	–

Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).

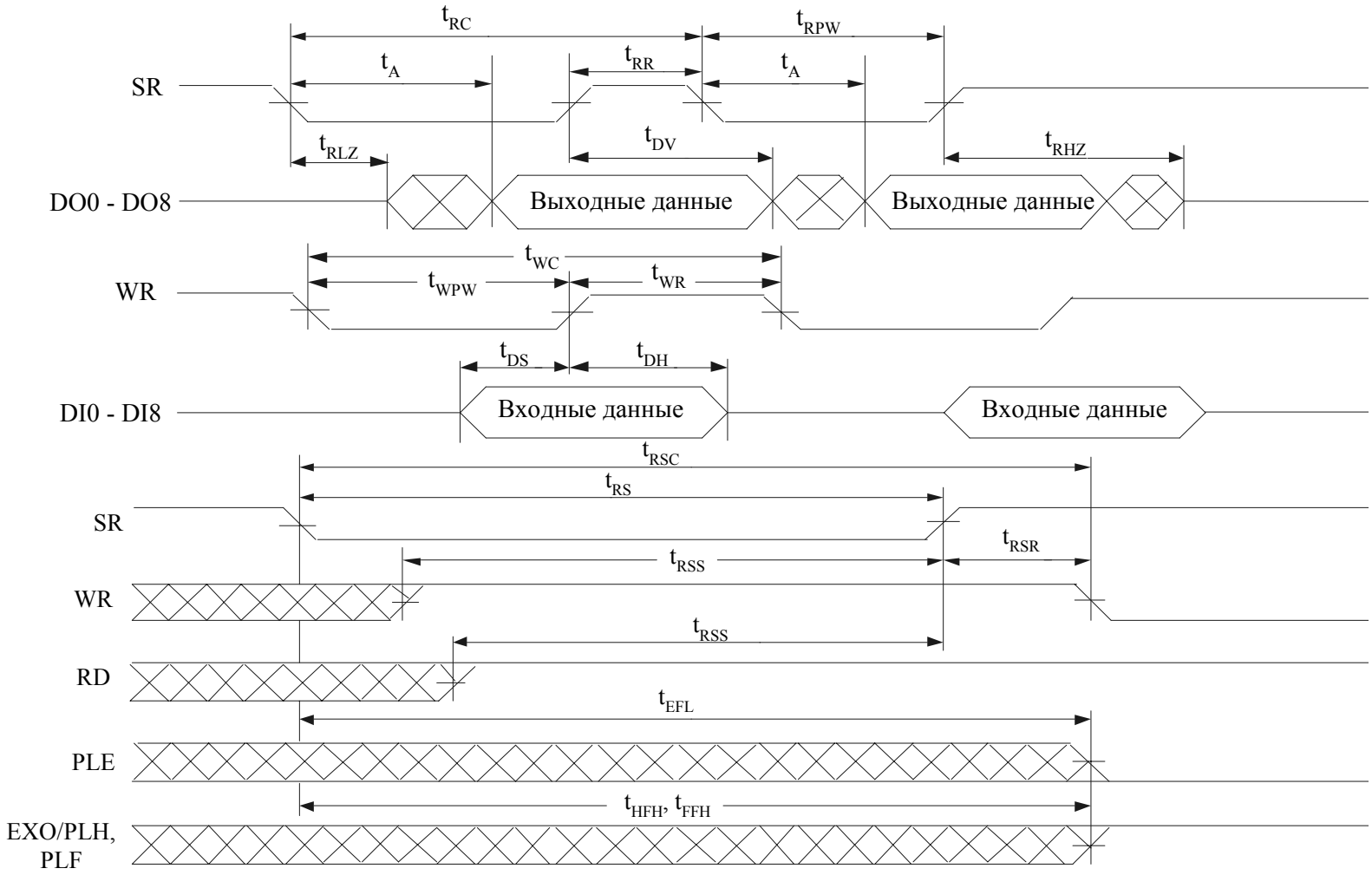
* Время воздействия не более 5 мс.

** При эксплуатации микросхем в режимах, превышающих предельно-допустимые, значения динамических параметров, приведенные в разделе «Справочные данные», не гарантируются



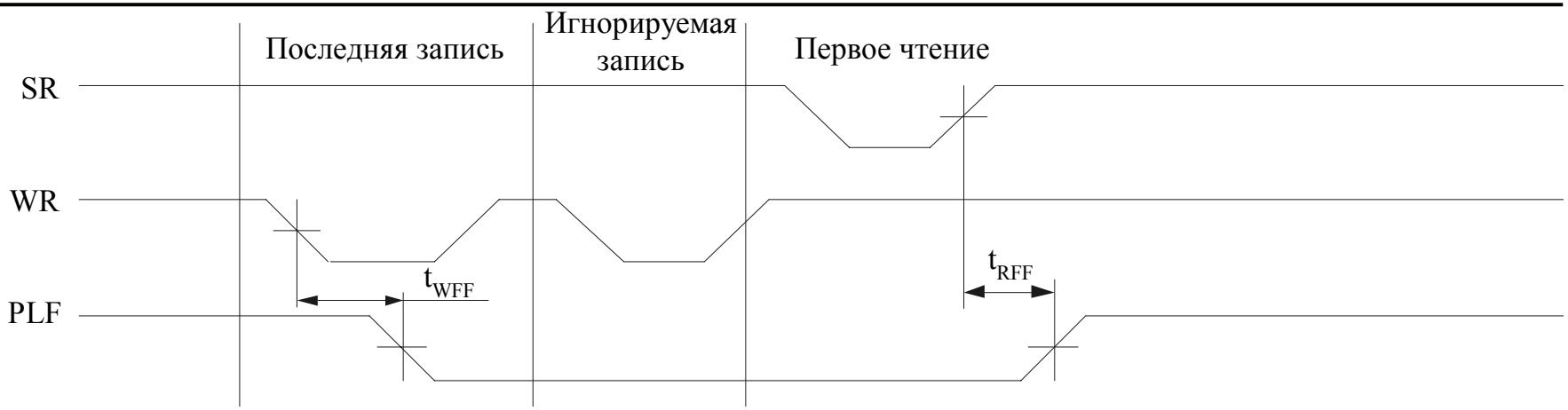
Примечание - WR = RD = U_{IH} относительно нарастающего фронта сигнала SR

Временная диаграмма режима сброса

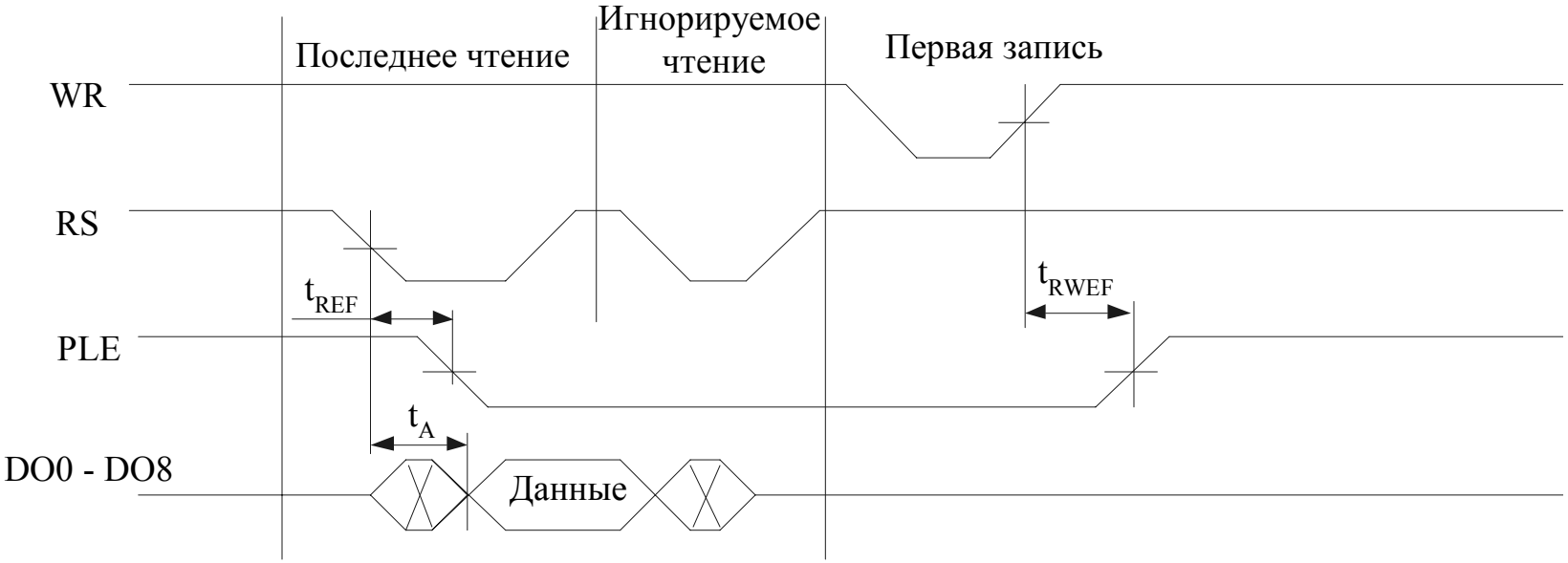


Примечание - WR = RD = U_{IH} относительно нарастающего фронта сигнала SR

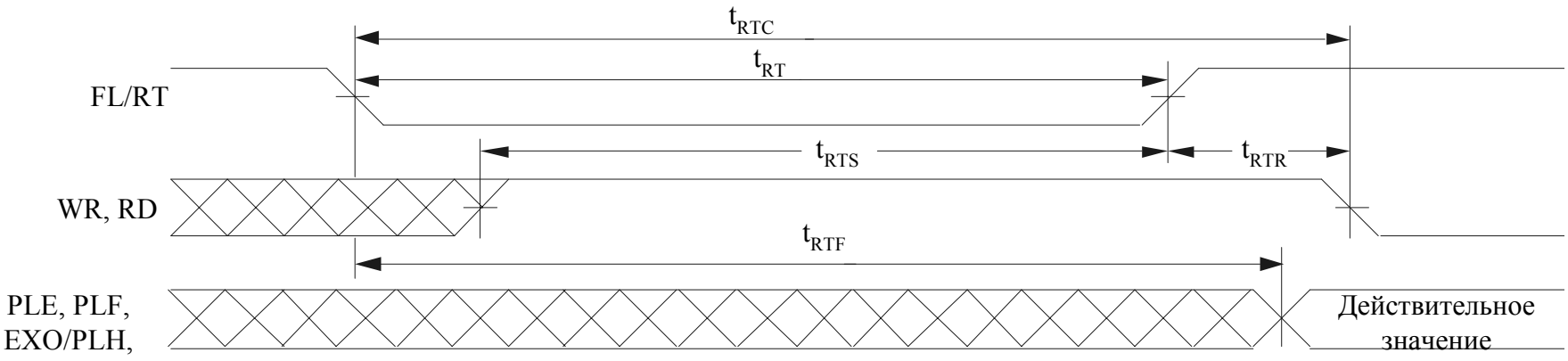
Временная диаграмма режима асинхронного чтения и записи



Временная диаграмма режима установки/снятия флага «Полный» по последней записи/первому чтению

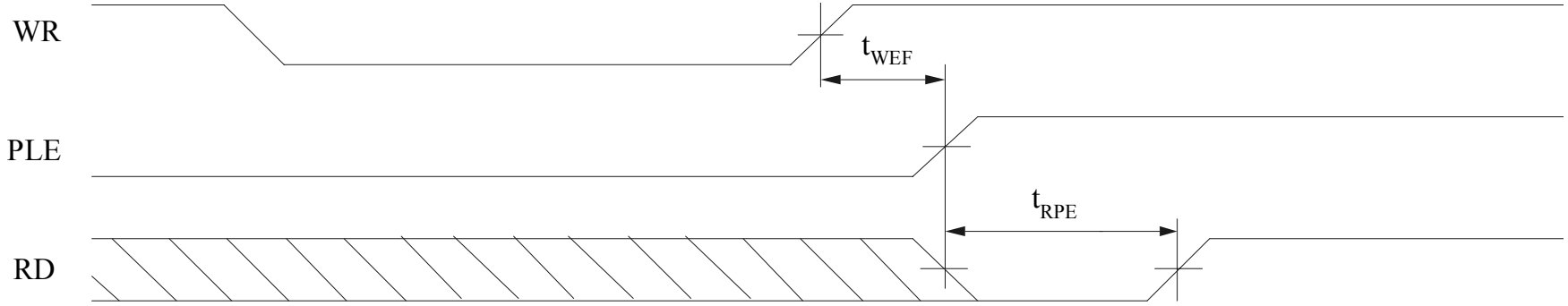


Временная диаграмма режима установки/снятия флага «Пустой» по последнему чтению/первой записи

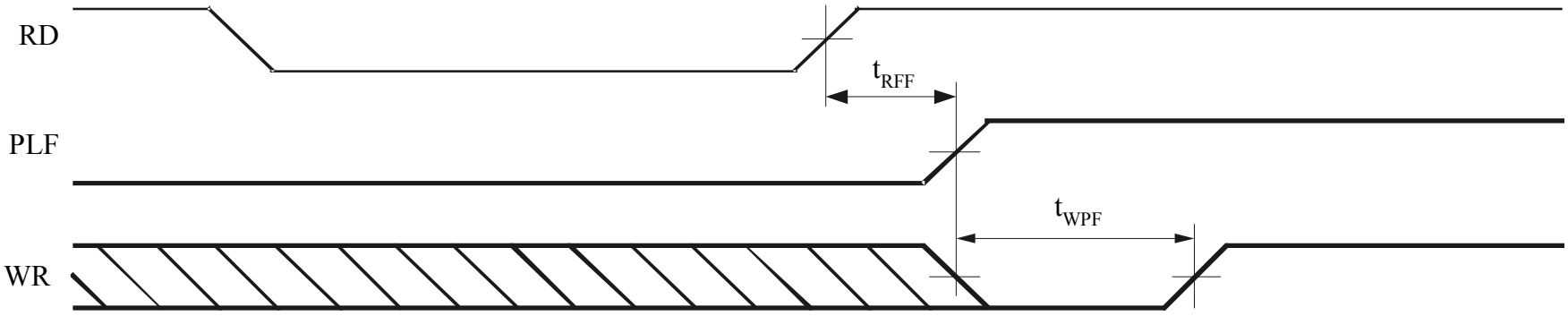


Примечание – Выводы PLE, PLF, EXO/PLH могут изменять свое состояние во время ретрансляции, но принимают истинные значения через время t_{RTC}.

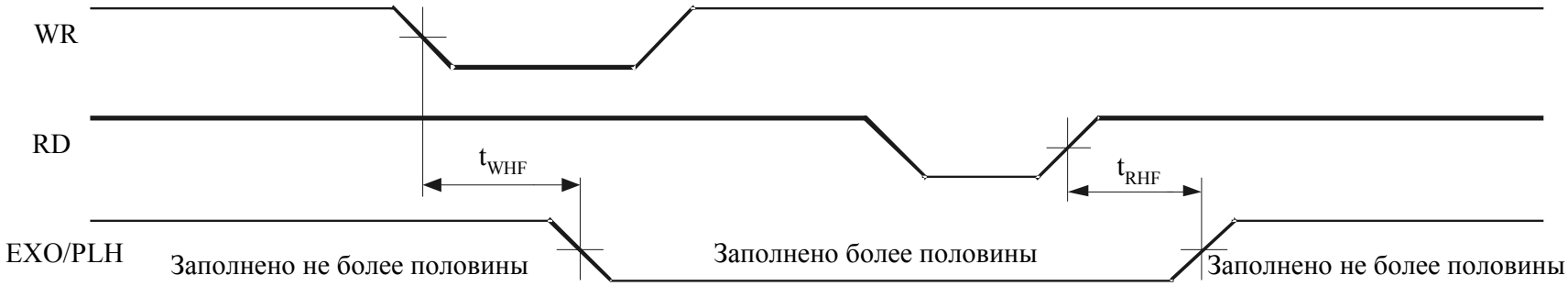
Временная диаграмма режима ретрансляции



Временная диаграмма минимального времени совпадения флага «Пустой» и чтения

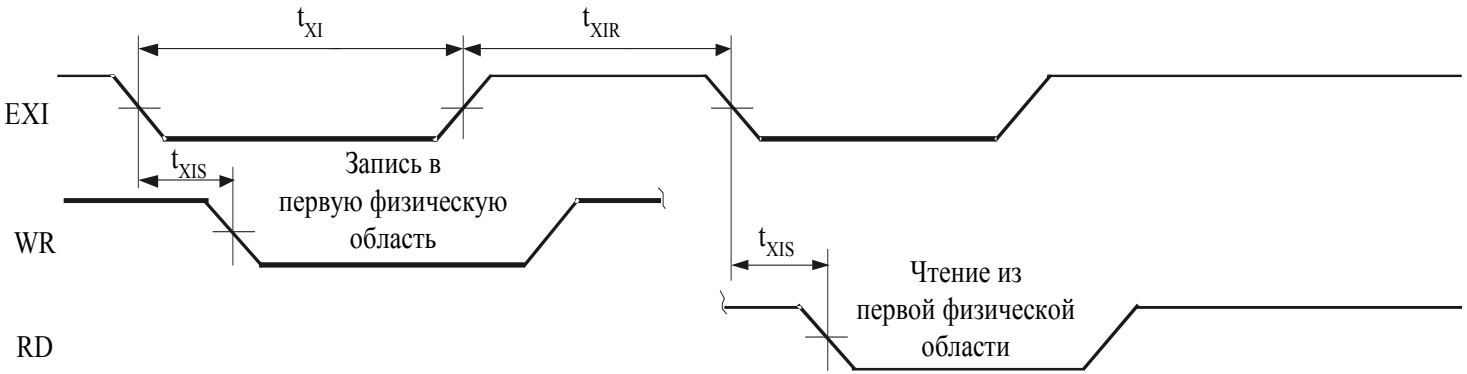


Временная диаграмма минимального времени совпадения флага «Полный» и записи

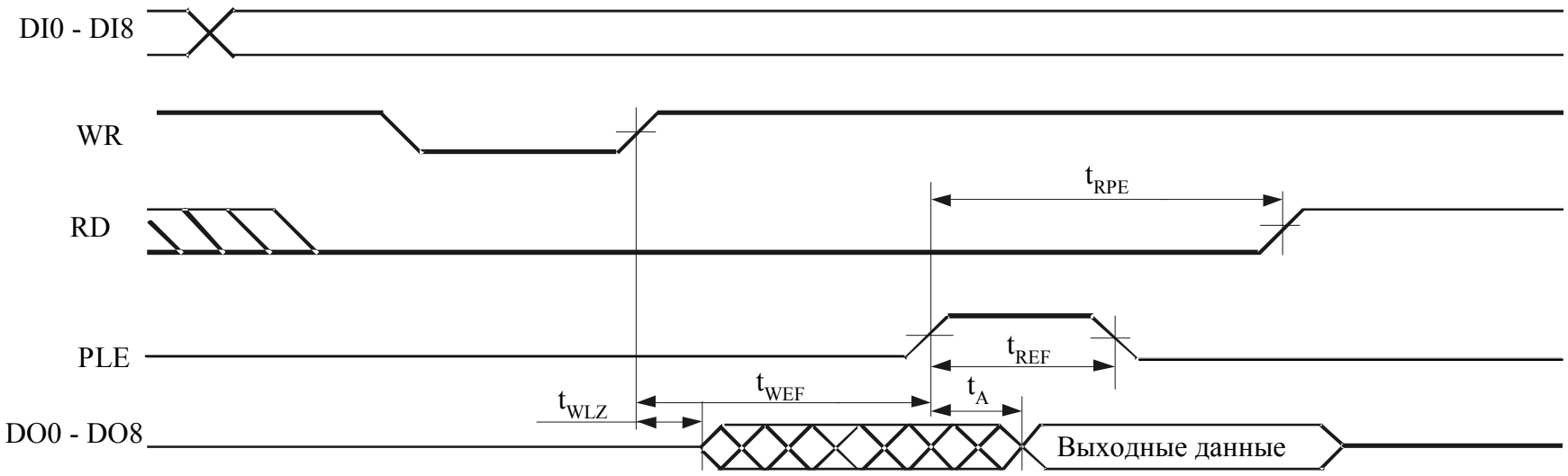


Временная диаграмма установления флага «Наполовину полный»

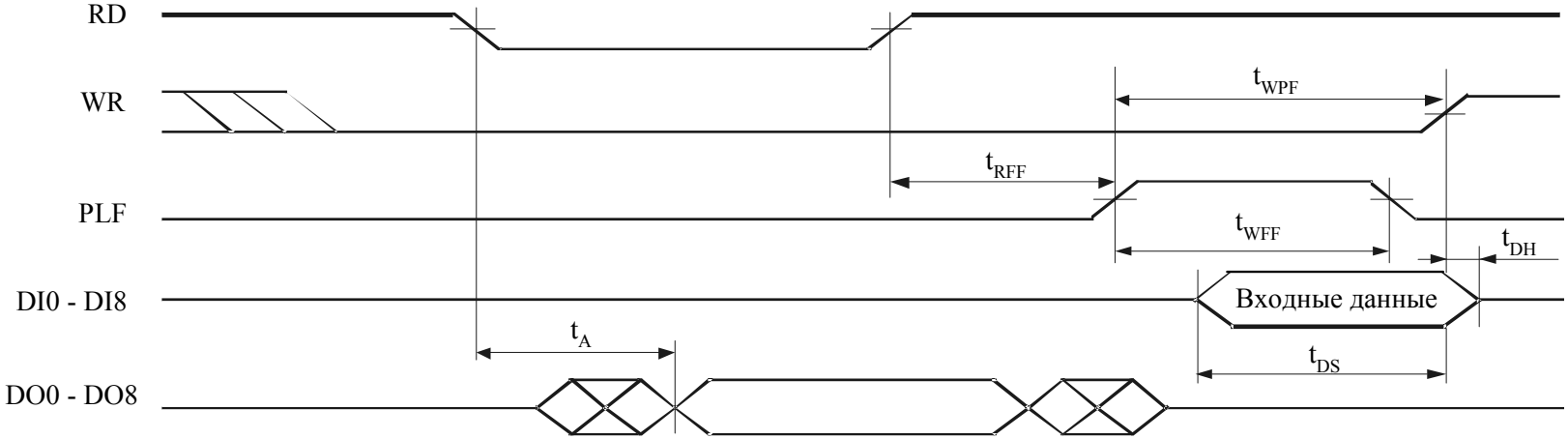
Временная диаграмма выхода EXO/PLH в режиме расширения



Временная диаграмма входа EXI в режиме расширения



Временная диаграмма чтения данных в сквозном режиме



Временная диаграмма записи данных в сквозном режиме

Динамические параметры микросхем при эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	**Норма параметра**	
		не менее	не более
1	2	3	
Время выборки, нс	t_A	–	50
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	65	–
Длительность сигнала высокого уровня на входе $\overline{RD}$, нс	t_{RR}	15	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{RD}$, нс	t_{RPW}	50	–
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого или высокого уровня от входа $\overline{RD}$, нс	t_{RLZ}	10	–
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого или высокого уровня от входа $\overline{WR}$, нс	t_{WLZ}	15	–
Время сохранения выходных данных после переключения сигнала $\overline{RD}$ в состояние высокого уровня, нс	t_{DV}	5,0	–
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого или высокого уровня в состояние «Выключено» от входа $\overline{RD}$, нс	t_{RHZ}	–	30
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WR)}$	65	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{WR}$, нс	t_{WPW}	50	–
Длительность сигнала высокого уровня на входе $\overline{WR}$, нс	t_{WR}	15	–
Время установления входных данных перед сигналом $\overline{WR}$, нс	t_{DS}	30	–
Время удержания входных данных после изменения сигнала $\overline{WR}$, нс	t_{DH}	5	–
Время цикла сброса, нс	t_{RSC}	65	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{SR}$, нс	t_{RS}	50	–
Время установления сигналов высокого уровня на входах $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ перед сигналом $\overline{SR}$, нс	t_{RSS}	50	–
Время удержания сигнала высокого уровня на входе $\overline{WR}$ после сигнала $\overline{SR}$, нс	t_{RSR}	15	–

Продолжение таблицы

1	2	3	
Время цикла ретрансляции, нс	t_{RTC}	65	–
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{FL}/\overline{RT}$, нс	t_{RT}	50	–
Время установления сигналов на входах $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ перед сигналом $\overline{FL}/\overline{RT}$, нс	t_{RTS}	50	–
Время установления высокого уровня сигнала $\overline{FL}/\overline{RT}$ перед началом циклов записи или считывания, нс	t_{RTR}	15	–
Время задержки распространения при включении от входа $\overline{SR}$ к выходу $\overline{PLE}$, нс	t_{EFL}	–	65
Время задержки распространения при включении от входа $\overline{SR}$ к выходам $\overline{EXO}/\overline{PLH}$, $\overline{PLF}$, нс	t_{HFH}, t_{FFH}	–	65
Время задержки распространения при включении, выключении от входа $\overline{FL}/\overline{RT}$ к выходам $\overline{PLE}$, $\overline{EXO}/\overline{PLH}$, $\overline{PLF}$, нс	t_{RTF}	–	65
Время задержки распространения при включении от входа $\overline{RD}$ к выходу $\overline{PLE}$, нс	t_{REF}	–	45
Время задержки распространения при выключении от входа $\overline{RD}$ к выходу $\overline{PLF}$, нс	t_{RFF}	–	45
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{RD}$ после снятия сигнала «Флаг пустой», нс	t_{RPE}	50	–
Время задержки распространения при выключении от входа $\overline{WR}$ к выходу $\overline{PLE}$, нс	t_{WEF}	–	45
Время задержки распространения при включении от входа $\overline{WR}$ к выходу $\overline{PLF}$, нс	t_{WFF}	–	45
Время задержки распространения при включении от входа $\overline{WR}$ к выходу $\overline{EXO}/\overline{PLH}$, нс	t_{WHF}	–	65
Время задержки распространения при выключении от входа $\overline{RD}$ к выходу $\overline{EXO}/\overline{PLH}$, нс	t_{RHF}	–	65

Продолжение таблицы

1	2	3	
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{WR}$ после снятия сигнала «Флаг полный», нс	t_{WPF}	50	–
Время задержки распространения при включении от входов $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ к выходу $\overline{EXO}/\overline{PLH}$ в режиме расширения, нс	t_{XOL}	–	50
Время задержки распространения при выключении от входов $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ к выходу $\overline{EXO}/\overline{PLH}$ в режиме расширения, нс	t_{XOH}	–	50
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{EXI}$ в режиме расширения, нс	t_{XI}	50	–
Длительность сигнала высокого уровня на входе $\overline{EXI}$ в режиме расширения, нс	t_{XIR}	10	–
Время установления сигналов $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ после сигнала $\overline{EXI}$, нс	t_{XIS}	15	–
Длительность импульса разрешения считывания в сквозном режиме на выходе $\overline{PLE}$, нс	t_{REF1}	–	45
Длительность импульса разрешения записи в сквозном режиме на выходе $\overline{PLF}$, нс	t_{WFF1}	–	45

ОЗУ статическое информационной емкостью 64Кбит с двумя портами ввода вывода
1642РК1УБМ

Микросхема 1642РК1УБМ представляет собой двухпортовое статическое ОЗУ емкостью 64Кбит (8К×8 бит) с двумя независимыми портами с раздельным управлением, адресом и выводами вход/выход, которые позволяют осуществить независимый, асинхронный доступ для чтения или записи по любому адресу в памяти. Применяется как самостоятельное двухпортовое ОЗУ или как сочетание ведущее/ ведомое двухпортовое ОЗУ для 16-ти и более разрядных систем. Микросхема предназначена для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления специального применения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В, имеющем технологические перемычки расположенные между 24 и 25 и между 56 и 57 выводами.

Функциональный аналог микросхемы 1642РК1УБМ – микросхема IDT7005 компании IDT.

Назначение выводов микросхемы 1642РК1УБМ

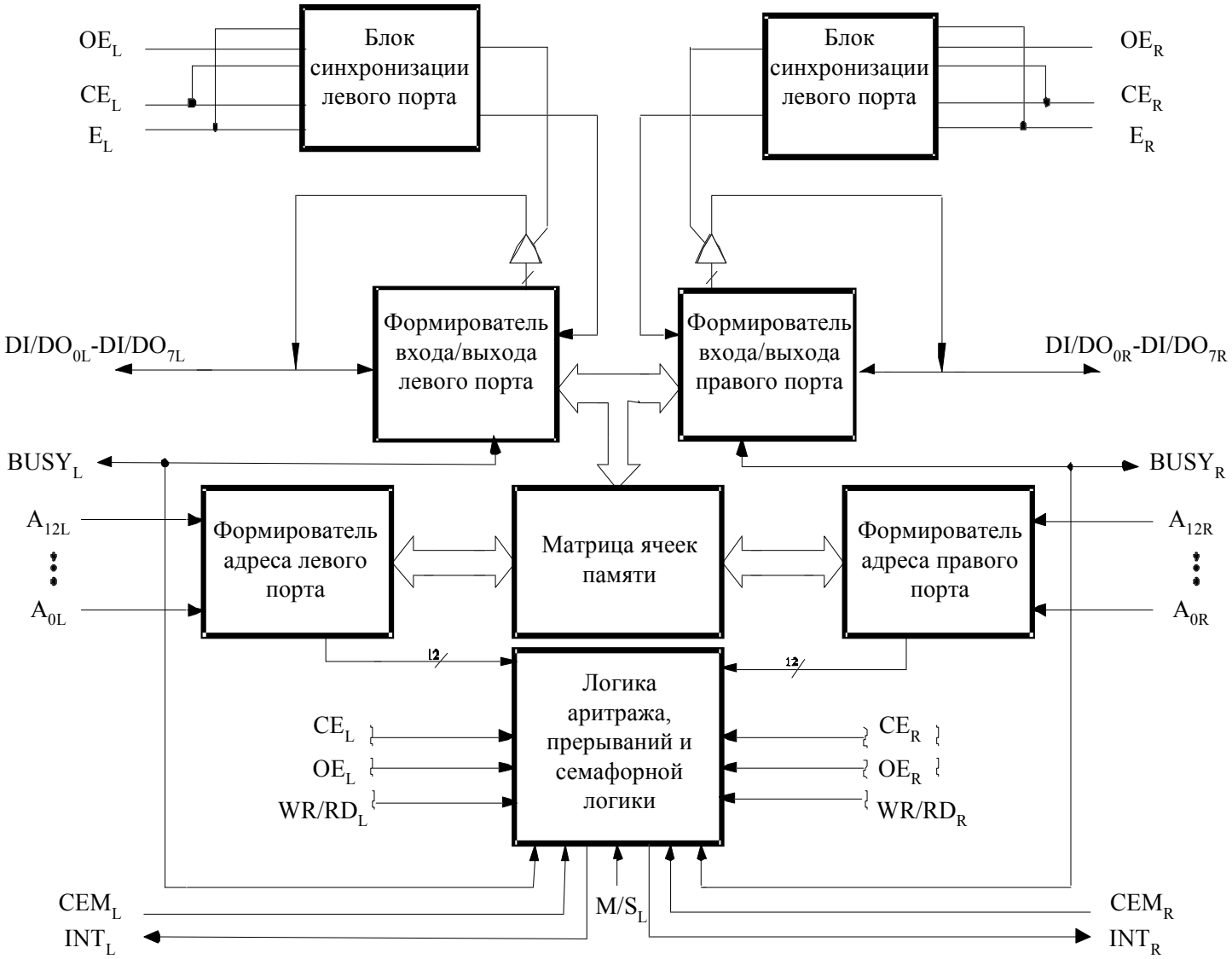
Номер вывода	Обозначение	Назначение	Направление
01	DI/DO_{2L}	Бит 2 Данных левого порта	вход /выход
02	DI/DO_{3L}	Бит 3 Данных левого порта	вход /выход
03	DI/DO_{4L}	Бит 4 Данных левого порта	вход /выход
04	DI/DO_{5L}	Бит 5 Данных левого порта	вход /выход
05	GND	Общий вывод	
06	DI/DO_{6L}	Бит 6 Данных левого порта	вход /выход
07	DI/DO_{7L}	Бит 7 Данных левого порта	вход /выход
08	V_{CC}	Вывод источника питания	
09	GND	Общий вывод	
10	DI/DO_{0R}	Бит 0 Данных правого порта	вход /выход
11	DI/DO_{1R}	Бит 1 Данных правого порта	вход /выход
12	DI/DO_{2R}	Бит 2 Данных правого порта	вход /выход
13	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения	

Назначение выводов (продолжение)

Номер вывода	Обозначение	Назначение	Направление
14	DI/DO_{3R}	Бит 3 Данных правого порта	вход /выход
15	DI/DO_{4R}	Бит 4 Данных правого порта	вход /выход
16	DI/DO_{5R}	Бит 5 Данных правого порта	вход /выход
17	DI/DO_{6R}	Бит 6 Данных правого порта	вход /выход
18	DI/DO_{7R}	Бит 7 Данных правого порта	вход /выход
19	OE_R	Запрет вывода правого порта	вход
20	WR/RD_R	Чтение/запись правого порта	вход
21	SEM_R	Разрешение работы семафора правого порта	вход
22	CE_R	Вход сигнала разрешения правого порта	вход
23	NC	Вывод свободный	
24	GND	Общий вывод	
25	A_{12R}	Бит 12 адреса правого порта	вход
26	A_{11R}	Бит 11 адреса правого порта	вход
27	A_{10R}	Бит 10 адреса правого порта	вход
28	A_{9R}	Бит 9 адреса правого порта	вход
29	A_{8R}	Бит 8 адреса правого порта	вход
30	A_{7R}	Бит 7 адреса правого порта	вход
31	A_{6R}	Бит 6 адреса правого порта	вход
32	A_{5R}	Бит 5 адреса правого порта	вход
33	A_{4R}	Бит 4 адреса правого порта	вход
34	A_{3R}	Бит 3 адреса правого порта	вход
35	A_{2R}	Бит 2 адреса правого порта	вход
36	A_{1R}	Бит 1 адреса правого порта	вход
37	A_{0R}	Бит 0 адреса правого порта	вход
38	INT_R	Прерывание правого порта	выход
39	BUSYR	Busy правого порта	вход /выход
40	M/S	Ведущий/ведомый	вход

Назначение выводов (продолжение)

Номер вывода	Обозначение	Назначение	Направление
41	GND	Общий вывод	
42	$BUSY_L$	Busy левого порта	вход /выход
43 44	INT_L A_{0L}	Прерывание левого порта Бит 0 адреса левого порта	выход вход
45	A_{1L}	Бит 1 адреса левого порта	вход
46	A_{2L}	Бит 2 адреса левого порта	вход
47	A_{3L}	Бит 3 адреса левого порта	вход
48	A_{4L}	Бит 4 адреса левого порта	вход
49	A_{5L}	Бит 5 адреса левого порта	вход
50	A_{6L}	Бит 6 адреса левого порта	вход
51	A_{7L}	Бит 7 адреса левого порта	вход
52	A_{8L}	Бит 8 адреса левого порта	вход
53	A_{9L}	Бит 9 адреса левого порта	вход
54	A_{10L}	Бит10 адреса левого порта	вход
55	A_{11L}	Бит11 адреса левого порта	вход
56	A_{12L}	Бит12 адреса левого порта	вход
57	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения	
58	N/C	Вывод свободный	
59	CE_L	Вход сигнала разрешения левого порта	вход
60	SEM_L	Разрешение работы семафора левого порта	вход
61	WR/RD_L	Чтение/запись левого порта	вход
62	OE_L	Запрет вывода левого порта	вход
63	DI/DO0L	Бит 0 Данных левого порта	вход /выход
64	DI/DO1L	Бит 1 Данных левого порта	вход /выход



Структурная схема микросхемы 1642РК1УБМ

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, U_{CC} = 4,5 В, I_{OL} = 4,0 мА, U_{IL}= 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	U_{OL}	–	0,38 / 0,4	25±10 / -60;125
Выходное напряжение высокого уровня, В, U_{CC} = 4,5 В, I_{OH} = |-4,0| мА, U_{IL}= 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	U_{OH}	2,5 / 2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_{IL} = 0 В	I_{ILL}	–	| -1,0 | / | -5,0 |	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0 / 5,0	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_O = 0 В, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	I_{OLL}	–	| -5,0 | / | -10 |	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_O = U_{CC}, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	I_{OLH}	–	5,0 / 10	
Динамический ток потребления, мА. Оба порта активные. U_{CC}=5,5 В, f = 14 МГц, U_{IL}=0,8 В, U_{IH}=2,2 В	I_{OCC}	–	270 / 300	
Ток потребления в режиме хранения, мА. Оба порта закрыты. U_{CC} = 5,5 В, f = 14 МГц, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	I_{CCS1}	–	72 / 80	
Ток потребления в режиме хранения, мА. Открыт один порт. U_{CC} = 5,5 В, f = 14 МГц, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	I_{CCS2}	–	170 / 190	
Ток потребления в режиме хранения, мА. Оба порта закрыты. U_{CC} = 5,5 В, f = 0 МГц, U_{IL} = 0,2 В, U_{IH} = U_{CC}-0,2 В	I_{CCS3}	–	27 / 30	
Ток потребления в режиме хранения, мА. Открыт один порт. U_{CC} = 5,5 В, f = 14 МГц, U_{IL} = 0,2 В, U_{IH} = U_{CC}-0,2 В	I_{CCS4}	–	160 / 175	

Примечания
1 f = 0 МГц означает отсутствие переключения адреса или цепей управления.
2 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)

Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	-0,5	7,0
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,2	U_{CC}	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	–	–
Напряжение на любом выводе, В	U_{TERM}	–	–	-0,5	7,0
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	4,0	–	50 *
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|-4,0|	–	|-50| *
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	30 **	–	–
Длительность фронта и длительность спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	5 **	–	–

Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).

* Время воздействия не более 5 мс.

** При эксплуатации микросхем в режимах, превышающих предельно-допустимые, значения динамических параметров, приведенные в разделе «Справочные данные», не гарантируются

Динамические параметры микросхемы при эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
1	2	3	
Режим считывания			
Время цикла считывания, нс	$t_{CY(RD)}$	70	–
Время выборки, нс	t_A	–	70
Время выбора по $\overline{CE}$, нс	t_{ACE}	–	70
Время выбора по $\overline{OE}$, нс	t_{AOE}	-	35
Время сохранения выходных данных по смене адреса, нс	t_{OH}	3.0	–
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого или высокого уровня, нс	t_{LZ}	3.0	-
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого или высокого уровня в состояние «Выключено», нс	t_{HZ}	–	30
Время включения режима пониженного энергопотребления по $\overline{CE}$, нс	t_{PU}	0	–
Время отключения режима пониженного энергопотребления по $\overline{CE}$, нс	t_{PD}	–	50
Длительность сигнала высокого уровня обновления сигнального флага ($\overline{OE}$ или $\overline{SEM}$), нс	t_{SOP}	15	–
Время выборки данных ячейки семафора, нс	t_{SAA}	–	70
Режим записи			
Время цикла записи, нс	$t_{CY(WR)}$	70	–
Длительность импульса разрешения записи ($\overline{CE}$ и $\overline{SEM}$), нс	t_{EW} *	50	–
Время установления адреса относительно окончания сигнала записи, нс	t_{AW}	50	-
Время установления адреса ячейки перед сигналом записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$, нс	t_{AS} *	0	-
Длительность импульса записи, нс	t_{WP}	50	-
Время удержания адреса ячейки прерывания после сигнала записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$, нс	t_{WR}	0	-
Время установления данных в режиме записи, нс	t_{DW}	40	-

1	2	3	
Время удержания данных в режиме записи, нс	t_{DH}	0	-
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого или высокого уровня в состояние «Выключено», нс	t_{HZ} **	–	30
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого или высокого уровня в состояние «Выключено» по началу сигнала записи, нс	t_{WZ} **	–	30
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого или высокого уровня по окончанию сигнала записи, нс	t_{OW} **	0	–
Время удержания высокого уровня сигнала $\overline{OE}$ после окончания сигнала записи в ячейку семафора, нс	t_{SWRD}	5.0	-
Минимальное время рассогласования управляющих сигналов для записи семафорных ячеек с противоположных портов, нс	t_{SPS}	5.0	-
Режим BUSY ($M/\overline{S}=U_{IH}$)			
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ при совпадении адреса, нс	t_{BAA}	-	45
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ при несовпадении адреса, нс	t_{BDA}	-	40
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$, нс	t_{BAC}	-	40
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$, нс	t_{BDC}	-	35
Минимальное время рассогласования управляющих сигналов для установления сигнала $\overline{BUSY}$, нс в режиме BUSY по $\overline{CE}$	t_{APS}	5.0	-
в режиме BUSY по адресу		8.0	-
Интервал времени между выключением сигнала $\overline{BUSY}$ и появлением достоверных данных на выходе, нс	t_{BDD}	-	45
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	t_{WH}	25	-

Режим BUSY ($M/\overline{S}=U_{IL}$)			
Время установления сигнала записи порта А после входного сигнала низкого уровня $\overline{BUSY}$ порта В, нс	t_{WB}	0	-
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	t_{WH}	25	-
Режим задержки Порт-Порт			
Интервал времени между подачей на вход сигнала записи порта В и появлением достоверных данных на выходах порта А, нс	t_{WDD}	-	95
Интервал времени между подачей на вход информационных данных порта В и появлением на выходах порта А этих данных, нс	t_{DDD}	-	80
Режим прерывания			
Время установления адреса ячейки прерывания перед сигналом записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$, нс	t_{AS}	0	-
Время удержания адреса ячейки прерывания после сигнала записи по входам $\overline{WR}/RD$ или $\overline{CE}$, нс	t_{WR}	0	
Время задержки распространения при включении сигнала $\overline{INT}$, нс	t_{INS}	-	50
Время задержки распространения при выключении сигнала $\overline{INT}$, нс	t_{INR}	-	50

* Для доступа к ОЗУ $\overline{CE}=U_{IL}$ и $\overline{SEM}=U_{IH}$. Для доступа к флаг-сигналу $\overline{CE}=U_{IH}$ и $\overline{SEM}=U_{IL}$.
** Время задержки измеряется на уровне ± 500 мВ от низкого или высокого уровня напряжения выходного сигнала

Таблица истинности режимов чтения, записи

Вход				Вход/ выход	Режим
$\overline{CE}$	WR/RD	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/ DO	
H	X	X	H	Z	Пониженного потребления мощности
L	L	X	H	Вход данных	Запись
L	H	L	H	Выход данных	Чтение
X	X	H	X	Z	Состояние с высоким импедансом
Примечание: адреса правого и левого портов не совпадают					

Таблица истинности режима семафора чтения, записи

Вход				Выход	Режим
$\overline{CE}$	WR/RD	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/ DO_1	
H	H	L	L	Выход данных	Чтение (контроль) семафора выходных данных
H	↑	X	L	Вход данных	Запись DI/DO_1 в флаг семафора
L	X	X	L	–	запрещено
Примечание: имеются 8 флагов семафора, которые записываются через DI/DO_1 и считываются из DI/DO_1 – DI/DO_8. Эти флаги кодируются адресами A_0 – A_2					

Таблица истинности режима прерывания [1)]

Левый порт					Правый порт					Функция
WR/RD_L	$\overline{CE}_L$	$\overline{OE}_L$	A_{0L}– A_{12L}	$\overline{INT}_L$	WR/RD_R	$\overline{CE}_R$	$\overline{OE}_R$	A_{0R}– A_{12R}	$\overline{INT}_R$	
L	L	X	111111111	X	X	X	X	X	L [3)]	Установка флага прерывания правого порта
X	X	X	X	X	X	L	L	111111111	H [2)]	Сброс флага прерывания правого порта
X	X	X	X	L [3)]	L	L	X	111111110	X	Установка флага прерывания левого порта
X	L	L	111111110	H [2)]	X	X	X	X	X	Сброс флага прерывания левого порта

[1)] В исходном состоянии входы $BUSY_L = BUSY_R = V_{IH}$. Выходы $\overline{INT}_R$ и $\overline{INT}_L$ должны быть установлены в исходное состояние при включении питания

[2)] Если вход $BUSY_R = V_{IL}$ изменения не происходят

[3)] Если вход $BUSY_L = V_{IL}$ изменения не происходят

Таблица истинности арбитража BUSY

Входы			Выходы		Функция
$\overline{CE}_L$	$\overline{CE}_R$	A_{0L}– A_{12L} A_{0R}– A_{12R}	$\overline{BUSY}_L$ [1)]	$\overline{BUSY}_R$ [1)]	
X	X	не совпадают	H	H	нормальный
H	X	совпадают	H	H	нормальный
X	H	совпадают	H	H	нормальный
L	L	совпадают	[2)]	[2)]	запись запрещена [3)]

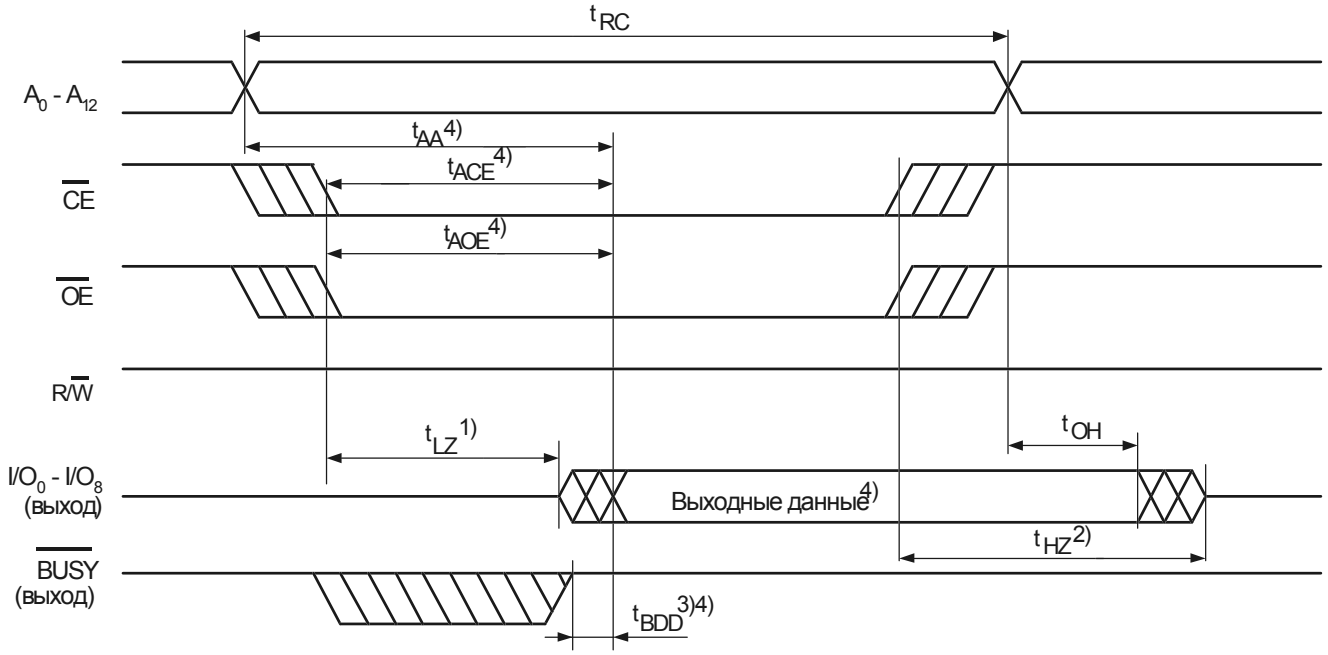
[1)] Выводы $\overline{BUSY}_L$, $\overline{BUSY}_R$ являются выходами, когда установлены, как «ведущие». Оба вывода являются входами, когда установлены, как «ведомые». Вывод $\overline{BUSY}$ двухтактный, не является выходом с открытым стоком. В состоянии «ведомого» вход $\overline{BUSY}$ извне запрещает запись в ячейку

[2)] L – если входы противоположного порта имеют приоритет по адресам или входам разрешения этого порта.

H – если входы противоположного порта устанавливаются после адресов и входов разрешения этого порта.

Если время установки арбитража приоритета t_{APS} не достигнуто, один из выходов $\overline{BUSY}_L$ или $\overline{BUSY}_R$ станет L, оба выхода одновременно не могут перейти в состояние логического «0»

[3)] Запись в левый (правый) порт запрещается извне, подачей на вывод $\overline{BUSY}_L$ ($\overline{BUSY}_R$) уровня логического «0», независимо от состояния остальных логических входов



Временная диаграмма режима чтения [5)]

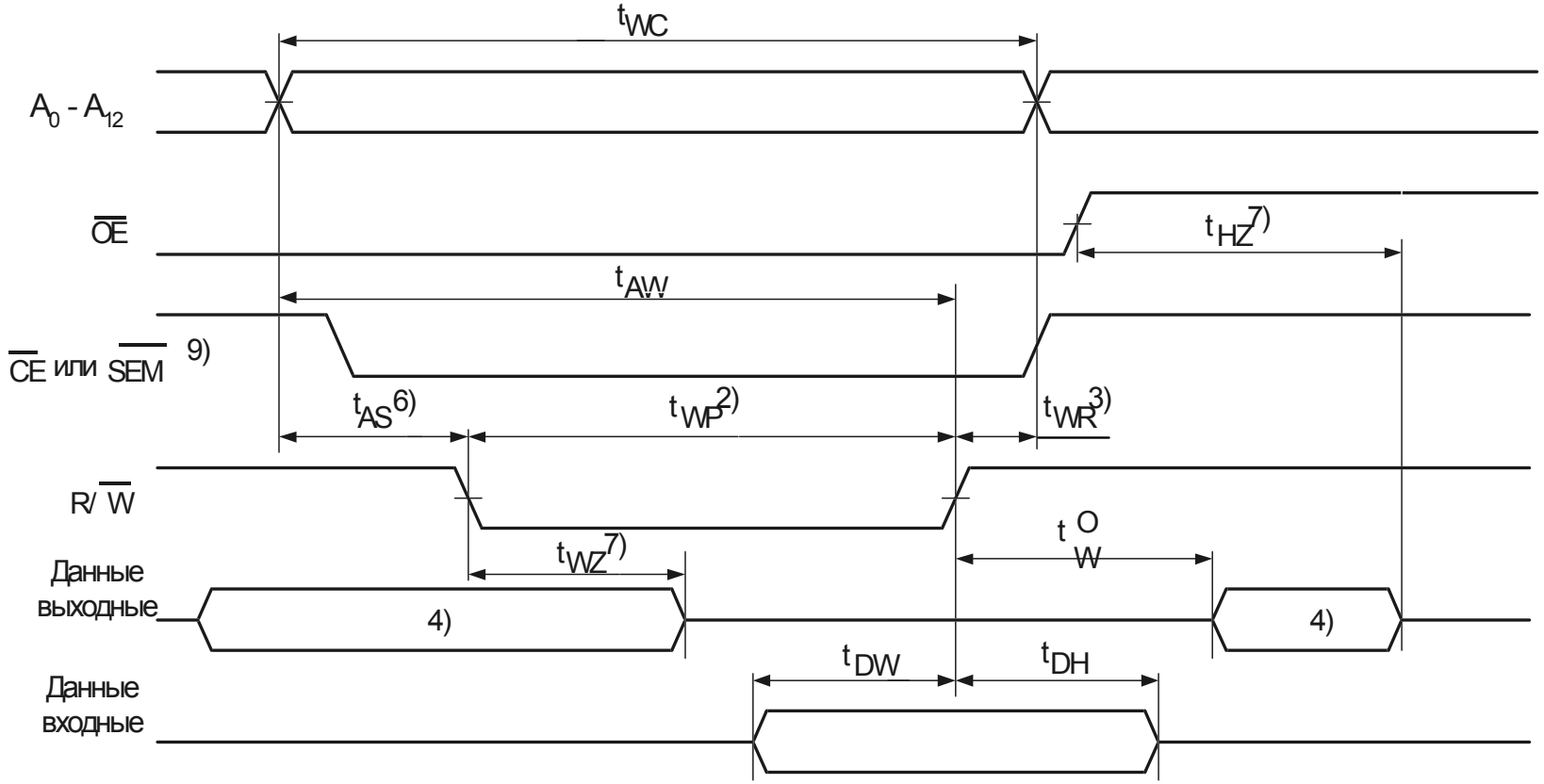
[1)] Параметр зависит от того, какой из сигналов $\overline{OE}$ или $\overline{CE}$ установится последним

[2)] Параметр зависит от того, какой из сигналов $\overline{OE}$ или $\overline{CE}$ последним выйдет из режима

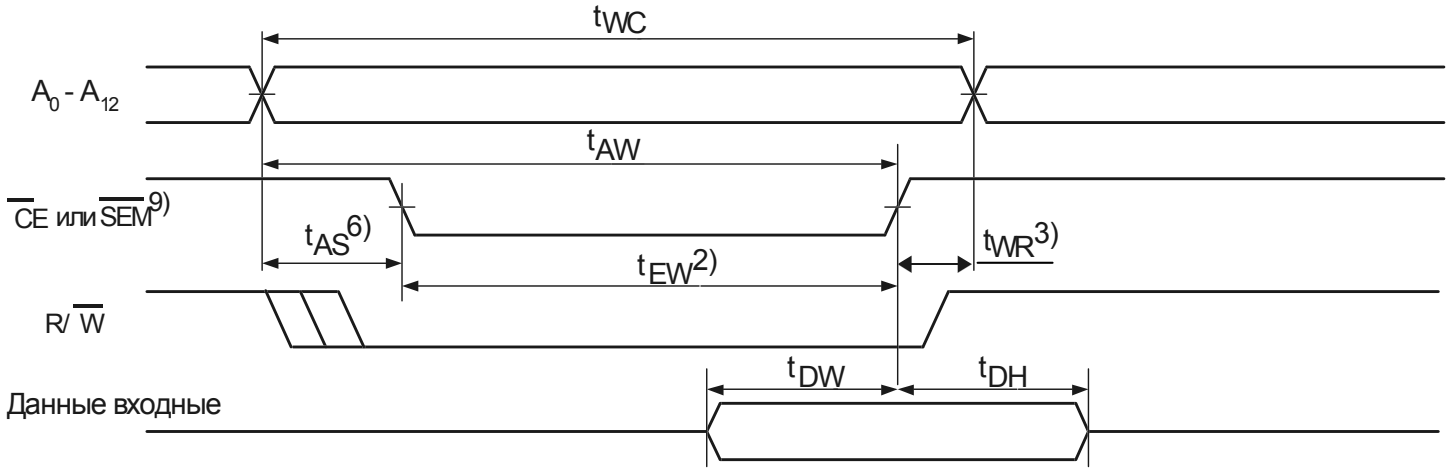
[3)] Задержка необходима только в случае, когда противоположный порт производит запись в ячейки с тем же адресом. Для одновременного чтения работа $\overline{BUSY}$ не влияет на выходные данные

[4)] Начало чтения выходных данных зависит от того, какое событие произойдет последним: t_{AA}, t_{ACE}, t_{AOE} или t_{BDD}

[5)] $\overline{SEM} = V_{IH}$



Временная диаграмма режима записи 1 [1) 5) 8]



Временная диаграмма режима записи 2 [1) 5)]

[* 1)] Выводы R/$\overline{W}$ или $\overline{CE}$ должны оставаться высокими во время переключения адресов

[2)] Запись может накладываться (перекрываться) (t_{EW}, t_{WP}) низким уровнем на выводе $\overline{CE}$ и низким уровнем на выводе R/$\overline{W}$ цикла записи в массив памяти

[3)] t_{WR} измеряется от ранее перешедшего в высокий уровень сигнала $\overline{CE}$ или R/$\overline{W}$ (или $\overline{SEM}$ или R/$\overline{W}$) в конце цикла записи

[4)] В течение этого режима выводы DI/DO являются выходами и входные сигналы не должны применяться

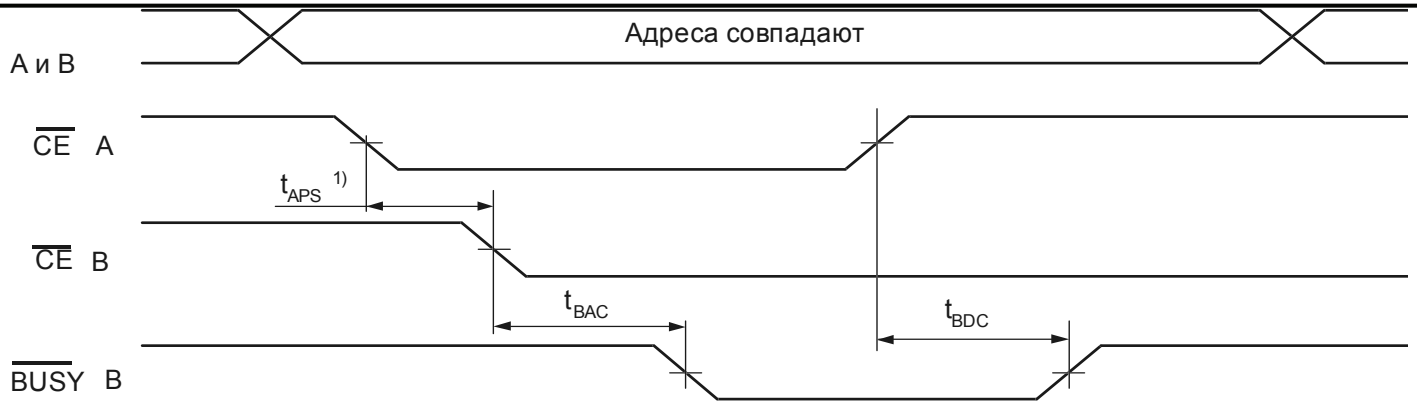
[5)] Если переход в низкий уровень выводов $\overline{CE}$ и $\overline{SEM}$ происходит одновременно, выходы сохраняют третье состояние (высокого импеданса)

[6)] Время зависит от того, какой из сигналов $\overline{CE}$ или R/$\overline{W}$ установится последним

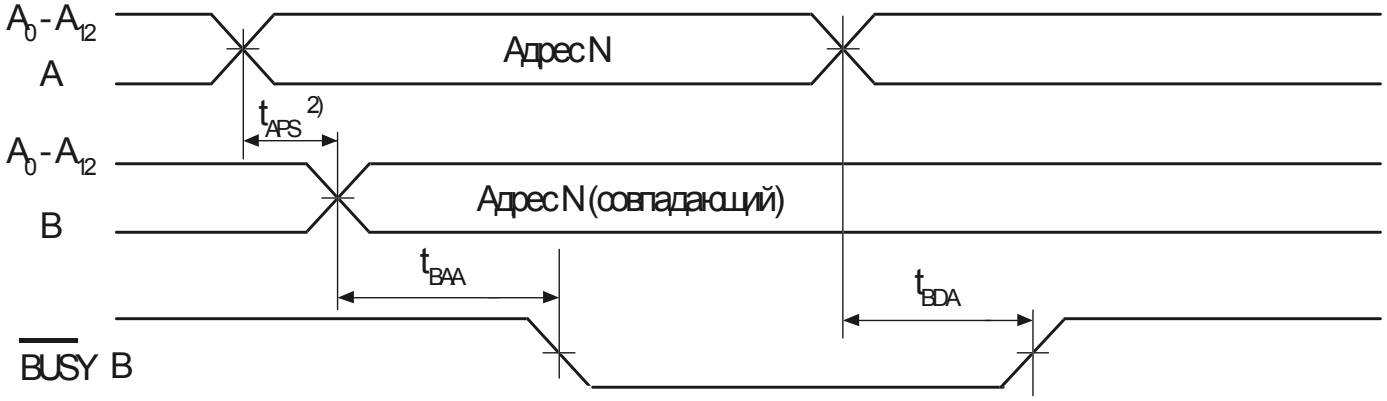
[7)] Этот параметр гарантируется конструктивно, но не контролируется.

[8)] Если $\overline{OE}$ остается низким в течение всего цикла записи, контролируемого R/$\overline{W}$, ширина импульса должна увеличиться на время t_{WP} или (t_{WZ} + t_{WD}), чтобы разрешить выводам DI/DO выключиться и данным разместиться на шине для ожидания t_{DW}

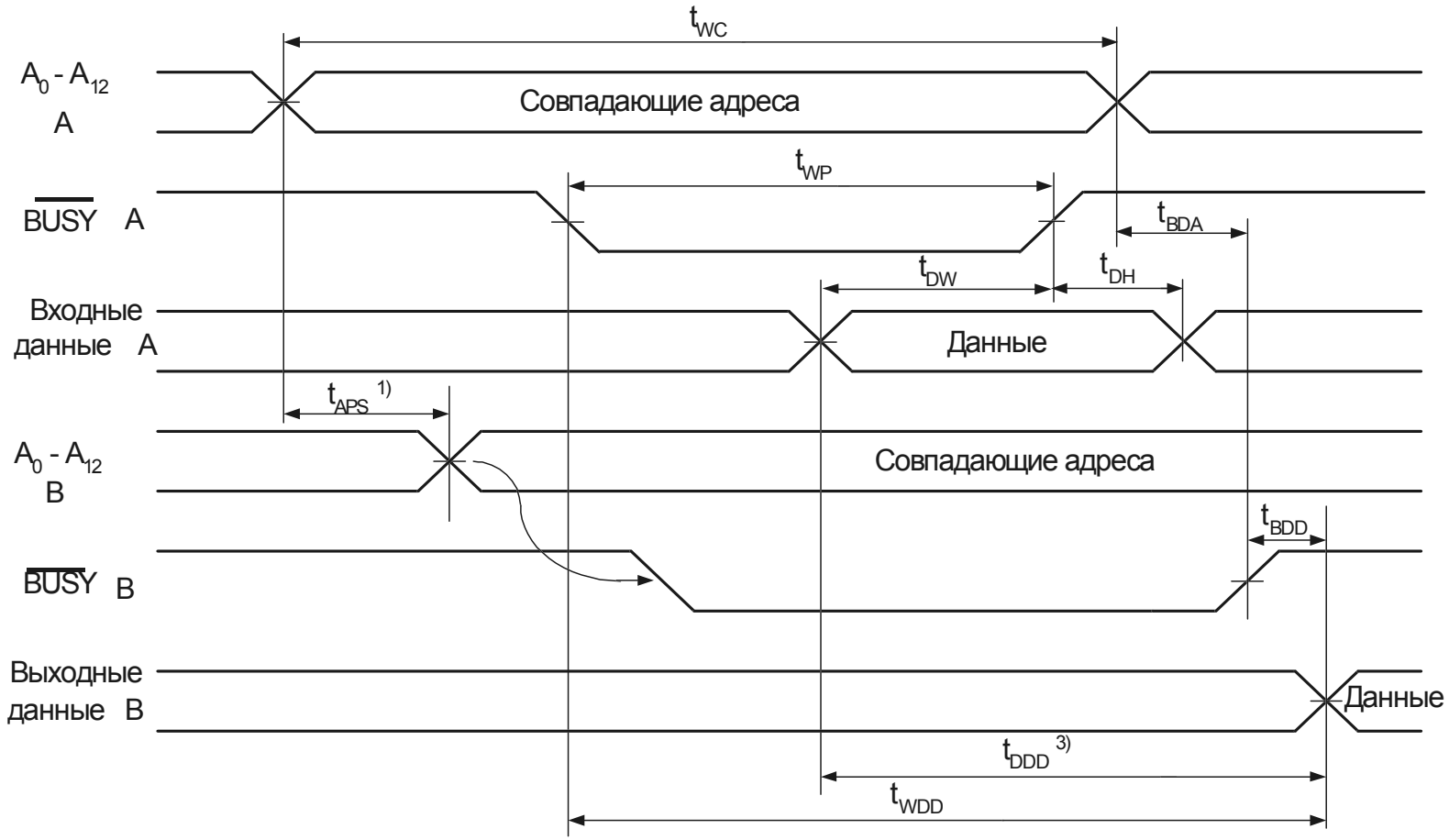
[9)] Для доступа к ОЗУ $\overline{CE}$ = V_{IH}, $\overline{SEM}$ = V_{IL}. Для доступа к флаг-сигналу $\overline{CE}$ = V_{IH}, $\overline{SEM}$ = V_{IL}. t_{EW} должно перейти в любое состояние



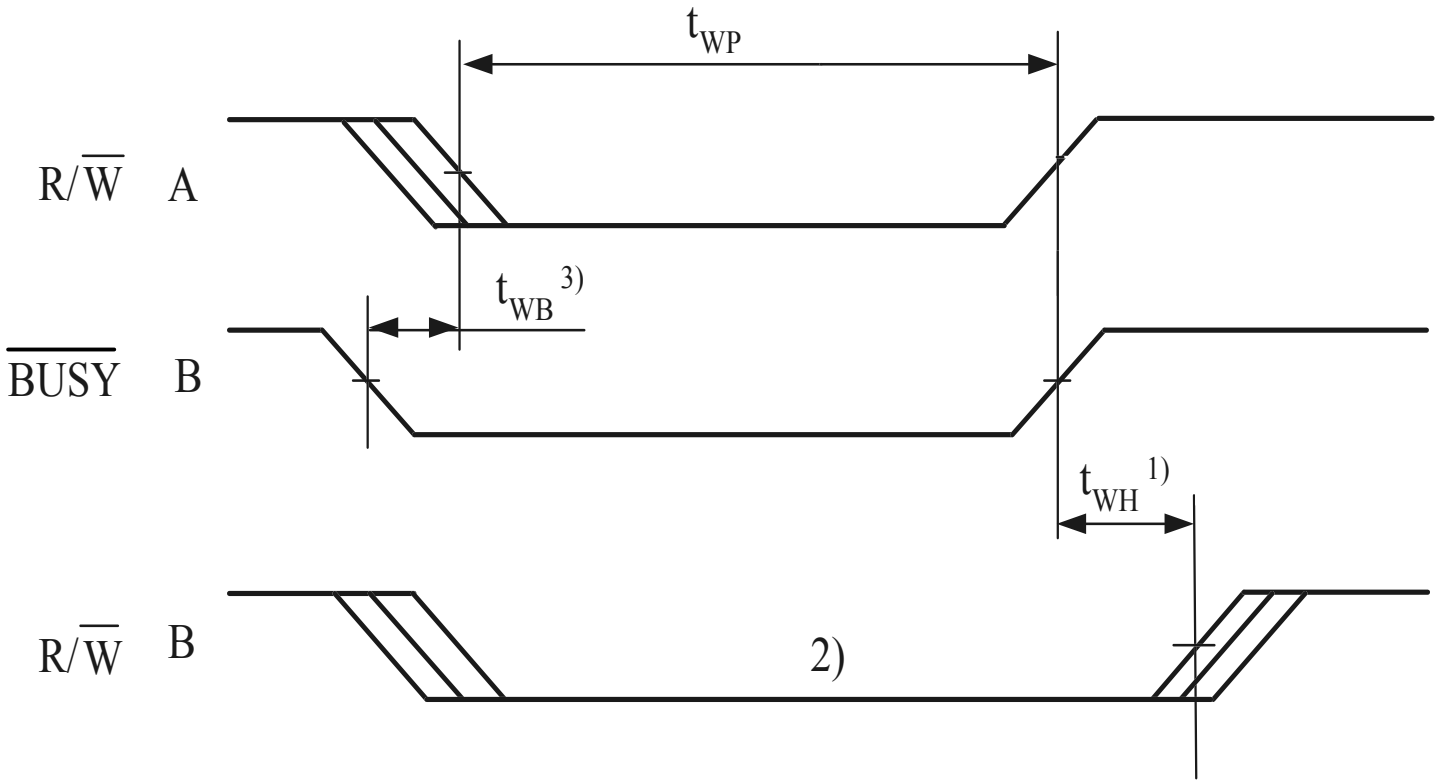
Временная диаграмма режима «BUSY CE»



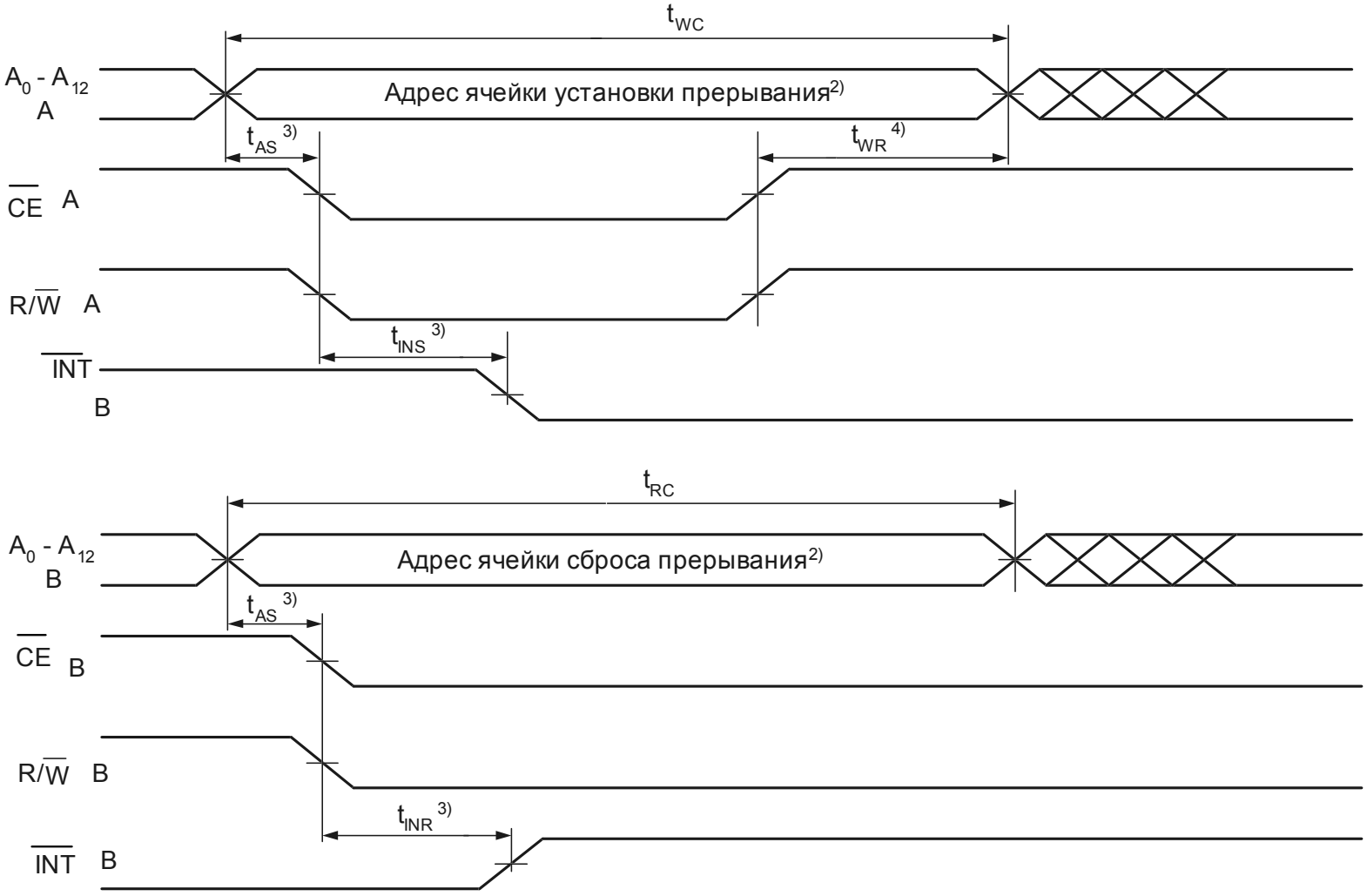
Временная диаграмма режима «BUSY адреса»



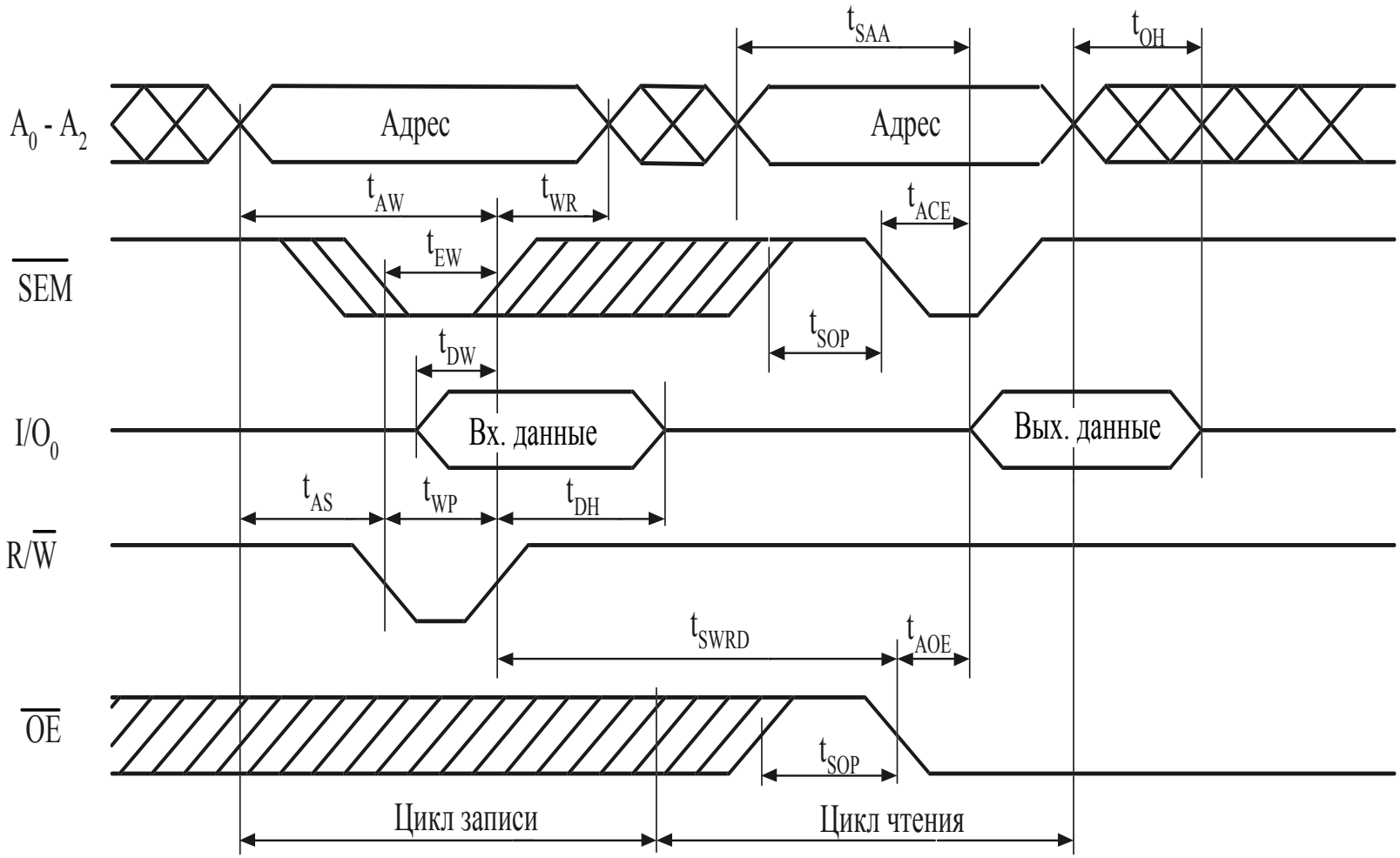
Временная диаграмма режима «BUSY порт-порт»



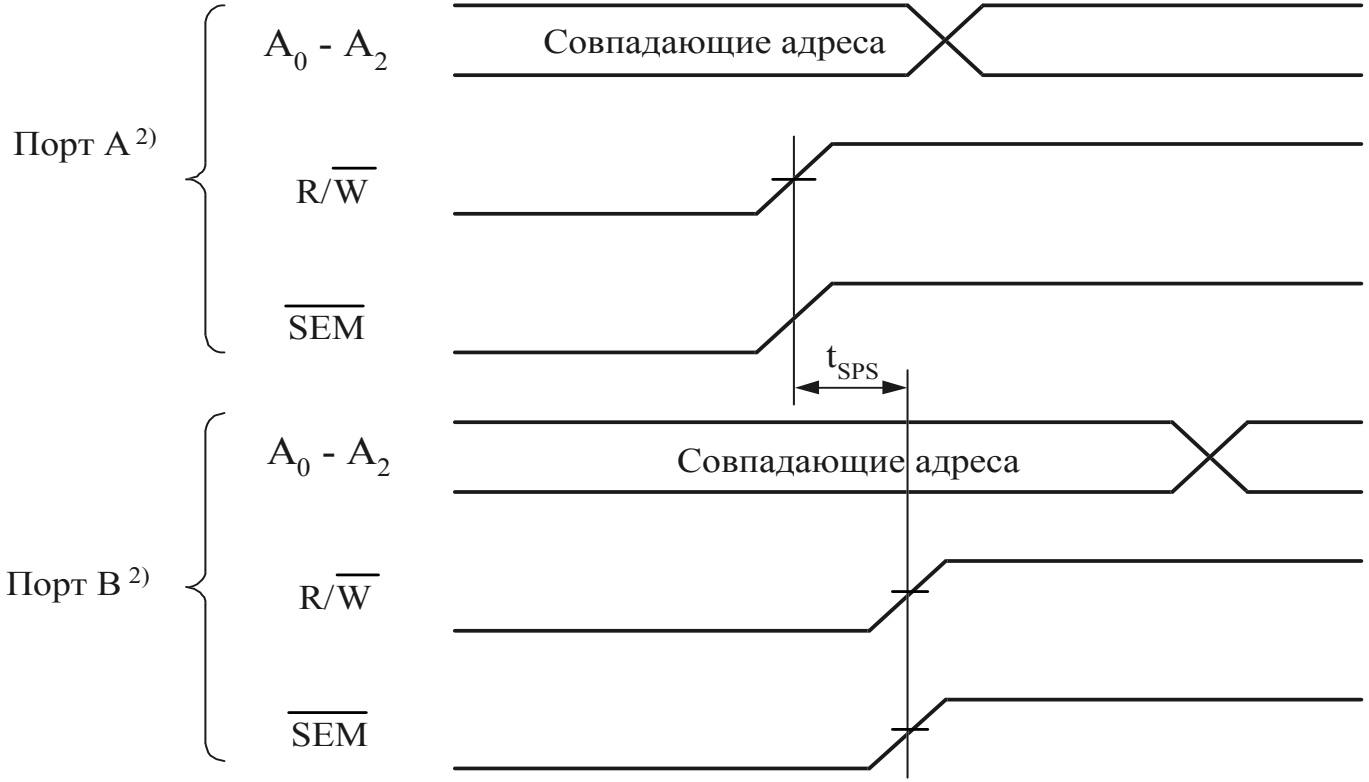
Временная диаграмма режима записи с BUSY



Временная диаграмма режима прерывания



Временная диаграмма режима «семафора»



Временная диаграмма режима семафора*1) 2) 3)

*1) $DI/DO_L = DI/DO_R = V_{IL}$, $\overline{CE}_L = \overline{CE}_R = V_{IH}$. Флаг семафора обоих портов свободен на начало цикла.

2) Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт А может быть как левым портом, так и правым, порт В – противоположный порту А.

3) Параметр измеряется от вывода, $R/\overline{W}_A$ или $\overline{SEM}_A$, переключившегося в высокий уровень, до вывода, $R/\overline{W}_B$ или $\overline{SEM}_B$, переключившегося в высокий уровень.

4) Если время t_{SPS} не достаточное, семафор установится для одного из портов, но не конкретный порт не гарантируется

ОЗУ статическое информационной емкостью 256Кбит с двумя портами ввода - вывода **1642РК2У**

Микросхема 1642РК2У представляет собой двухпортовое статическое ОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) с двумя независимыми портами с раздельным управлением, адресом и выводами вход/выход, которые позволяют осуществить независимый, асинхронный доступ для чтения или записи по любому адресу в памяти. Микросхема предназначена для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления специального применения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1642РК2У – микросхема IDT7007 компании IDT, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость	256Кбит
Количество информационных слов	32К
Количество разрядов в информационном слове	8 бит
Динамический ток потребления	не более 345 мА

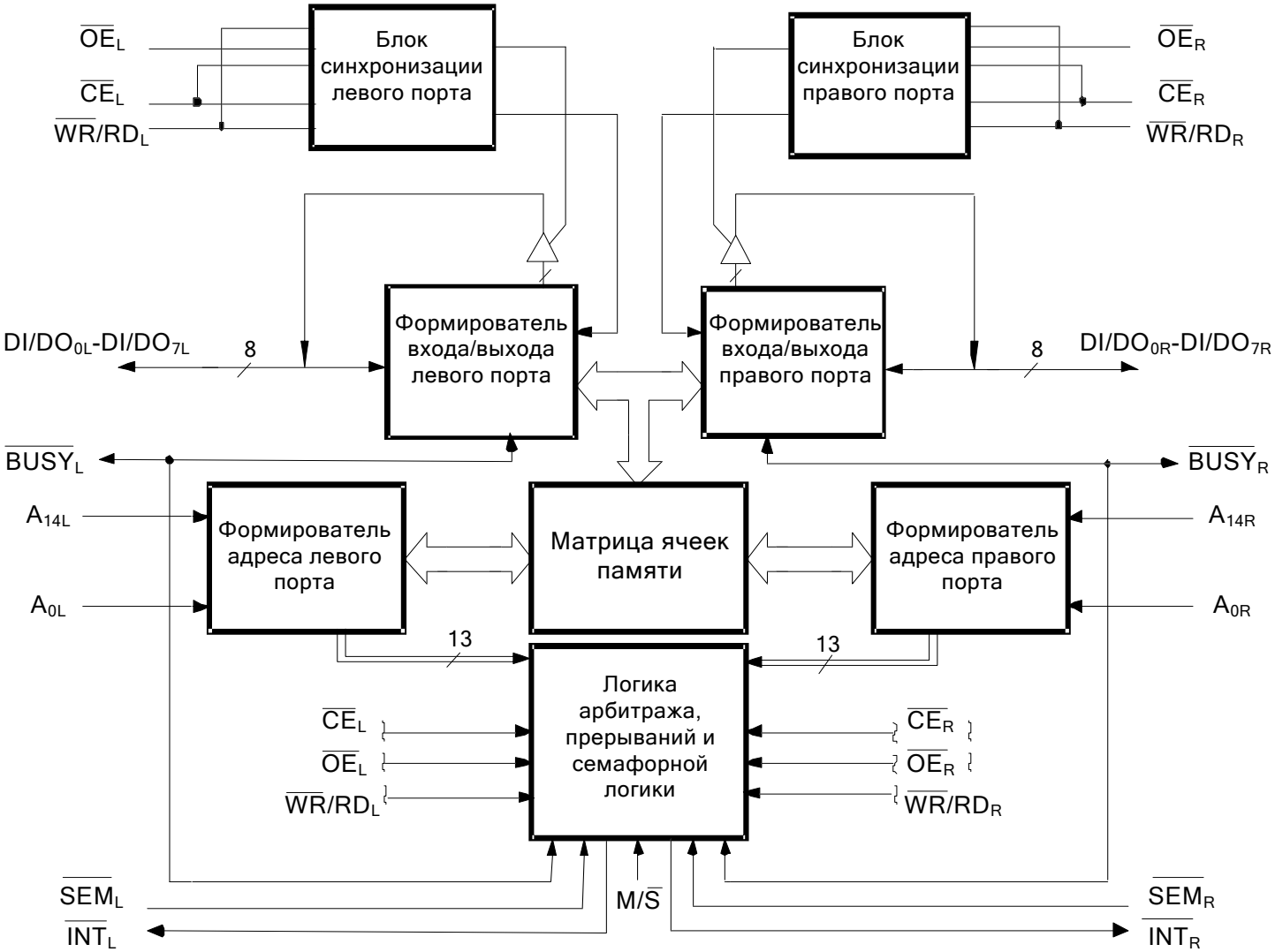


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы 1642РК2У

Т а б л и ц а 2 – Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 04	DI/DO_{2L} - DI/DO_{5L}	Входы /выходы разрядов 2-5 данных левого порта
05	GND	Общий вывод
06 - 07	DI/DO_{6L} - DI/DO_{7L}	Входы /выходы разрядов 6-7 данных левого порта
08	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
09	A_{14L}	Вход разряда 14 адреса левого порта
10 - 12	DI/DO_{0R} - DI/DO_{2R}	Входы /выходы разрядов 0-2 данных правого порта
13	A_{14R}	Вход разряда 14 адреса правого порта
14 - 18	DI/DO_{3R} - DI/DO_{7R}	Входы /выходы разрядов 3-7 данных правого порта
19	$\overline{OE}_R$	Вход запрета вывода правого порта
20	$\overline{WR}/RD_R$	Вход «Запись/считывание» правого порта
21	$\overline{SEM}_R$	Вход разрешения работы семафора правого порта
22	$\overline{CE}_R$	Вход сигнала разрешения правого порта
23 - 31	A_{13R} - A_{5R}	Входы разрядов 13-5 адреса правого порта
32	GND	Общий вывод
33 - 37	A_{4R} - A_{0R}	Входы разрядов 4-0 адреса правого порта
38	$\overline{INT}_R$	Выход прерывания правого порта
39	$\overline{BUSY}_R$	Вход /выход BUSY правого порта
40	$M/\overline{S}$	Вход «Ведущий/ведомый»
41	GND	Общий вывод
42	$\overline{BUSY}_L$	Вход /выход BUSY левого порта
43	$\overline{INT}_L$	Выход прерывания левого порта
44 - 56	A_{0L} - A_{12L}	Входы разрядов 0-12 адреса левого порта
57	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
58	A_{13L}	Вход разряда 13 адреса левого порта

Продолжение таблицы 2

Номер вывода	Обозначение	Назначение
59	$\overline{CE}_L$	Вход сигнала разрешения левого порта
60	$\overline{SEM}_L$	Вход разрешения работы семафора левого порта
61	$\overline{WR}/RD_L$	Вход «Запись/считывание» левого порта
62	$\overline{OE}_L$	Вход запрета вывода левого порта
63	DI/DO_{0L}	Вход /выход разряда 0 данных левого порта
64	DI/DO_{1L}	Вход /выход разряда 1 данных левого порта

Таблица 3 – Таблица истинности арбитража BUSY

Вход			Выход		Функция
$\overline{CE}_L$	$\overline{CE}_R$	A_{0L}– A_{14L} A_{0R}– A_{14R}	$\overline{BUSY}_L$ [1)]	$\overline{BUSY}_R$ [1)]	
X	X	Не совпадают	H	H	Нормальный
H	X	Совпадают	H	H	Нормальный
X	H	Совпадают	H	H	Нормальный
L	L	Совпадают	[2)]	[2)]	Запись запрещена [3)]

Примечание - L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения;

X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено».

[1)] Выводы $\overline{BUSY}_L$, $\overline{BUSY}_R$ являются выходами, когда установлены как «ведущие». Оба вывода являются входами, когда установлены как «ведомые». В состоянии «ведомого» вход $\overline{BUSY}_L$ ($\overline{BUSY}_R$) извне запрещает запись в ячейку.

[2)] L – если входы противоположного порта имеют приоритет по адресам или входам разрешения этого порта.

H – если входы противоположного порта устанавливаются после адресов и входов разрешения этого порта.

[3)] Запись в левый (правый) порт запрещается извне, когда выход $\overline{BUSY}_L$ ($\overline{BUSY}_R$) устанавливается в состояние логического «0» независимо от состояния остальных логических входов

Таблица 4 – Таблица истинности режима считывания, записи семафора

Вход				Выход	Режим
$\overline{CE}$	$\overline{WR}$/RD	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/DO	
H	H	L	L	Выход данных	Считывание (контроль) семафора выходных данных
H	↑	X	L	Вход данных	Запись DI/DO_0 в флаг семафора
L	X	X	L	–	Запись, считывание запрещены

Примечания

1 Имеется восемь флагов семафора, записываемых через DI/DO_0 и считываемых из DI/DO_0 – DI/DO_7. Эти флаги кодируются адресами A_0 – A_2.

2 ↑ – переход $\overline{WR}/RD$ из низкого состояния в высокое.

3 L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено»

Таблица 5 – Таблица истинности режимов записи, считывания

Вход				Вход/выход	Режим
$\overline{CE}$	$\overline{WR}$/RD	$\overline{OE}$	$\overline{SEM}$	DI/DO	
H	X	X	H	Z	Пониженное потребления мощности
L	L	X	H	Вход данных	Запись
L	H	L	H	Выход данных	Считывание
X	X	H	X	Z	Состояние с высоким импедансом

Примечания 1 Не допускается одновременная запись в одну ячейку через два порта.

2 L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z - выход в состоянии «Выключено»

Таблица 6 – Таблица истинности режима прерывания [1)]

Левый порт					Правый порт					Функция
$\overline{WR}/RD_L$	$\overline{CE}_L$	$\overline{OE}_L$	A_{0L}– A_{14L}	$\overline{INT}_L$	$\overline{WR}/RD_R$	$\overline{CE}_R$	$\overline{OE}_R$	A_{0R}– A_{14R}	$\overline{INT}_R$	
L	L	X	7FFF	X	X	X	X	X	L [2)]	Установка флага прерывания правого порта
X	X	X	X	X	X	L	L	7FFF	H [3)]	Сброс флага прерывания правого порта
X	X	X	X	L [2)]	L	L	X	7FFE	X	Установка флага прерывания левого порта
X	L	L	7FFE	H [3)]	X	X	X	X	X	Сброс флага прерывания левого порта

Примечание -

L - низкий уровень напряжения;

H - высокий уровень напряжения;

X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);

Z - выход в состоянии «Выключено».

[1)] В исходном состоянии входы $\overline{BUSY}_L = \overline{BUSY}_R = U_{IH}$. Выходы $\overline{INT}_R$ и $\overline{INT}_L$ должны быть установлены в исходное состояние при включении питания.

[2)] Если вход $\overline{BUSY}_L = U_{IL}$, изменения не происходят.

[3)] Если вход $\overline{BUSY}_R = U_{IL}$, изменения не происходят

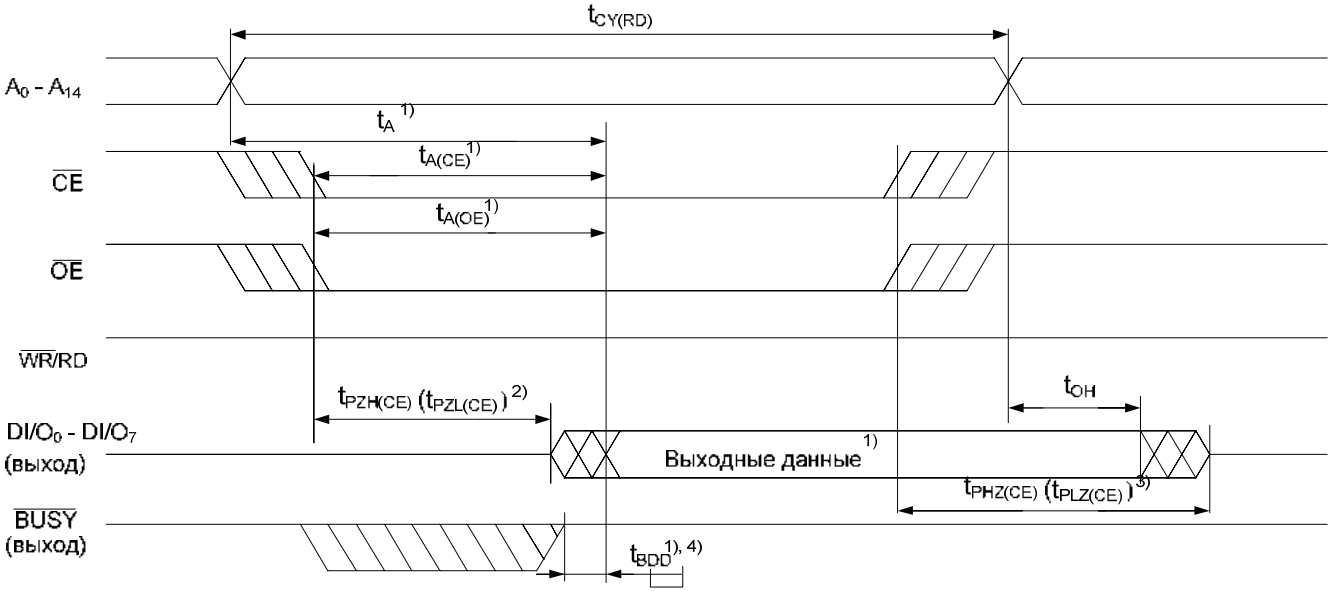


Рисунок 3 – Временная диаграмма режима считывания *5)

---

1) Начало считывания выходных данных зависит от того, какое событие произойдет последним: $t_{A(A)}$, $t_{A(CE)}$, $t_{A(OE)}$ или t_{BDD}.

2) Параметр зависит от того, какой из сигналов $\overline{OE}$ или $\overline{CE}$ установится последним.

3) Параметр зависит от того, какой из сигналов $\overline{OE}$ или $\overline{CE}$ последним выйдет из режима.

4) Задержка необходима только в случае, когда противоположный порт производит запись в ячейки с тем же адресом. При одновременном считывании сигнал $\overline{BUSY}$ не влияет на выходные данные.

5) $\overline{SEM}$ =U_{IH}.

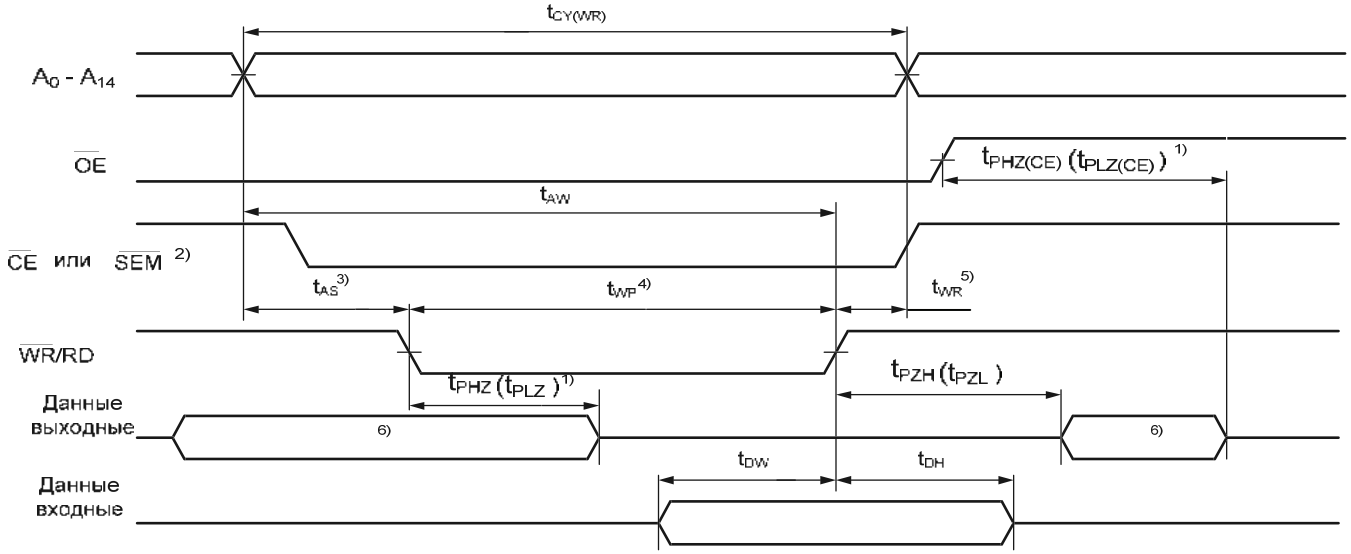


Рисунок 4 – Временная диаграмма режима записи, управляемого выводом $\overline{WR}$/RD *7), 8), 9)

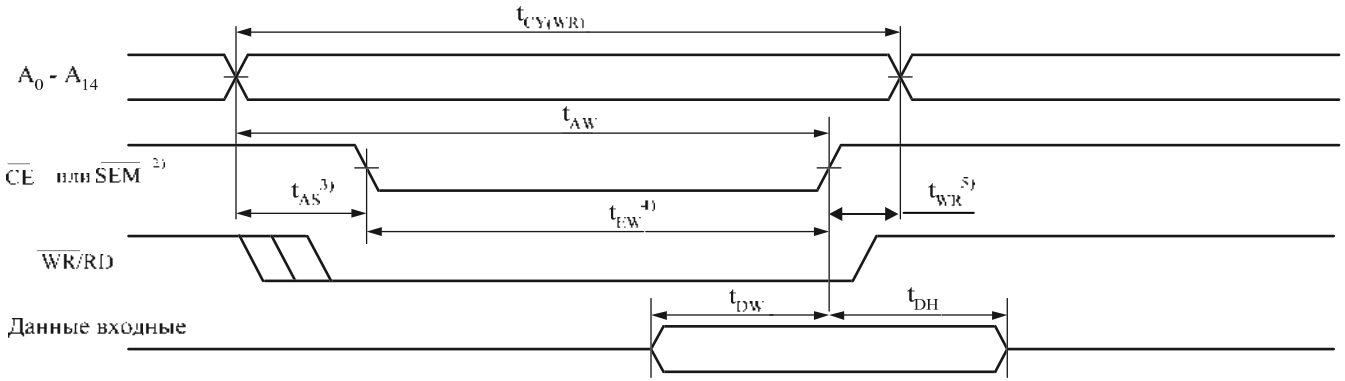


Рисунок 5 – Временная диаграмма режима записи, управляемого выводом $\overline{CE}$ 7), 8)

[1] Параметр гарантируется конструктивно, но не контролируется. Измеряется переход ± 500 мВ из устойчивого состояния.

[2] Для доступа к ОЗУ $\overline{CE}$=U_{IH}, $\overline{SEM}$=U_{IL}. Для доступа к флаг-сигналу $\overline{CE}$=U_{IH}, $\overline{SEM}$=U_{IL}. t_{EW} должно перейти в любое состояние.

[3] Время зависит от того, какой из сигналов $\overline{CE}$ или $\overline{WR}/RD$ установится последним.

[4] Запись может накладываться (перекрываться) (t_{EW}, t_{WP}) низким уровнем на выводе $\overline{CE}$ и низким уровнем на выводе $\overline{WR}$/RD цикла записи в массив памяти.

[5] t_{WR} измеряется от ранее перешедшего в высокий уровень сигнала $\overline{CE}$ или $\overline{WR}/RD$ (или $\overline{SEM}$ или $\overline{WR}/RD$) в конце цикла записи.

[6] В течение этого режима выводы DI/DO являются выходами и входные сигналы не должны применяться.

[7] Выводы $\overline{WR}$/RD или $\overline{CE}$ должны оставаться высокими во время переключения адресов.

[8] Если переход в низкий уровень выводов $\overline{CE}$ и $\overline{SEM}$ происходит одновременно, выходы сохраняют третье состояние (высокого импеданса).

[9] Если $\overline{OE}$ остается низким в течение всего цикла записи, контролируемого $\overline{WR}/RD$, ширина импульса должна быть больше t_{WP}, т.е. составлять время, равное сумме t_{WZ} и t_{WD}, чтобы разрешить выводам DI/DO выключиться и данным разместиться на шине для ожидания t_{DW}.

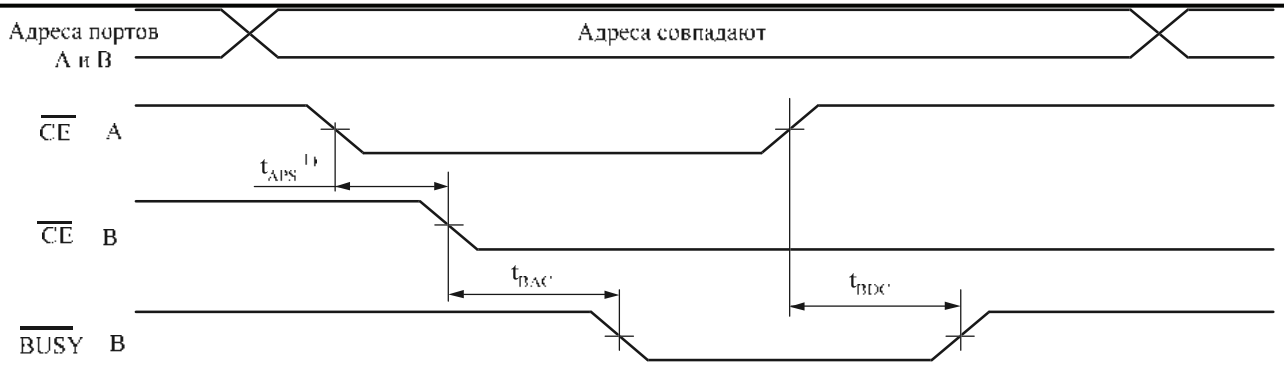


Рисунок 6 – Временная диаграмма режима BUSY по $\overline{CE}$ [2)]

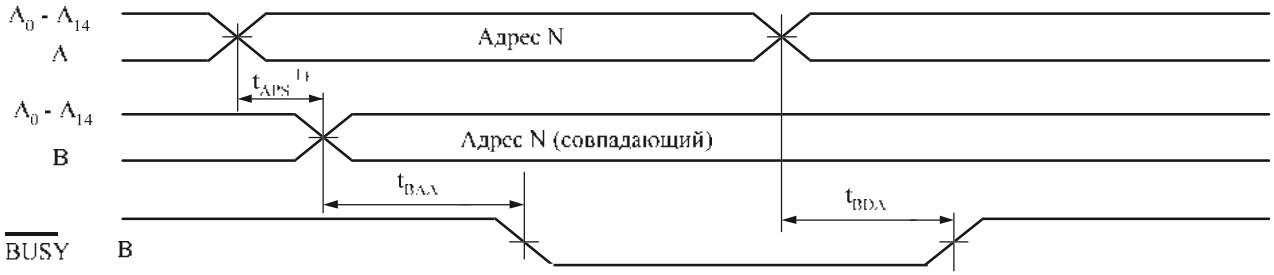


Рисунок 7 – Временная диаграмма режима BUSY по адресу [2)]

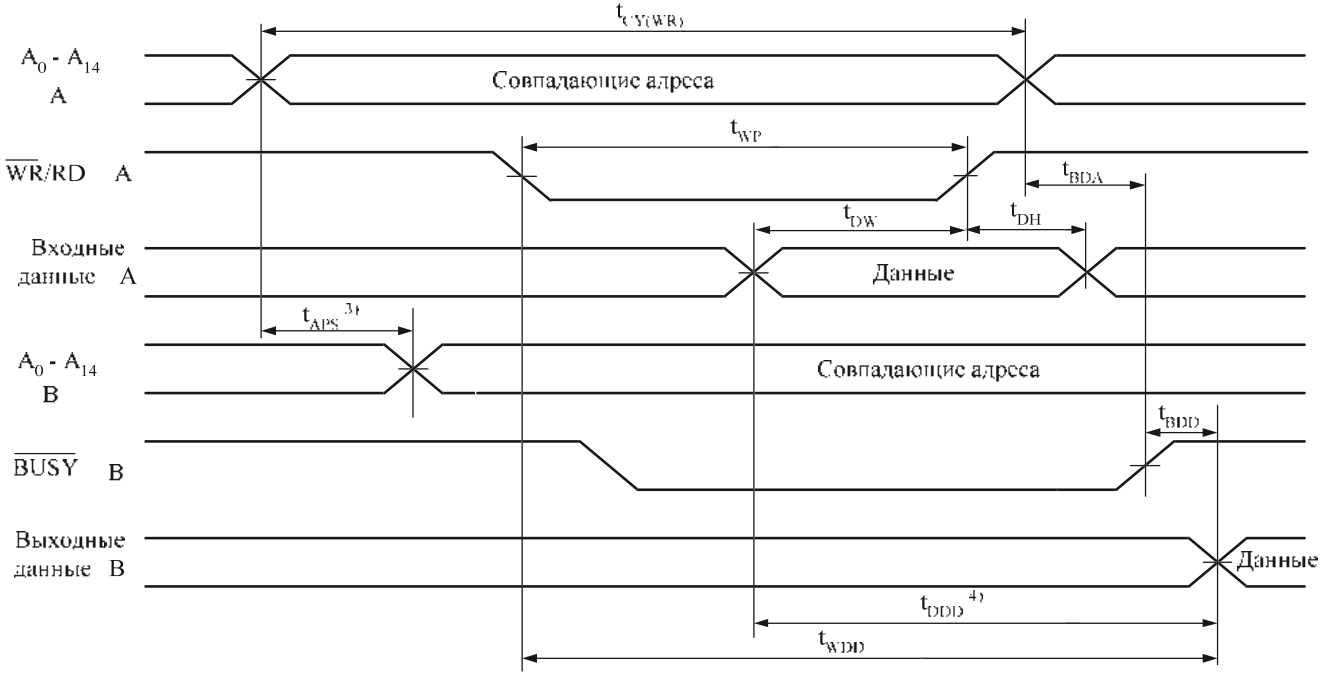


Рисунок 8 – Временная диаграмма режима BUSY порт-порт [2), 5)] ($M / \overline{S}$ = U_{IH}) [6)]

[1)] Если время t_{APS} недостаточно, то не гарантируется, сигнал $\overline{BUSY}$ какого именно порта переключится.

[2)] Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт А может быть как левым портом, так и правым, порт В – противоположный порту А.

[3)] Для того, чтобы гарантировать переключение конкретного порта, временем t_{APS} можно пренебречь, включив $M / \overline{S}$=U_{IL}

.

[4)] $\overline{OE}$=U_{IL} для порта считывания.

[5)] $\overline{CE}_L$=$\overline{CE}_R$=U_{IL} .

[6)] Если $M / \overline{S}$=U_{IL}, тогда вывод $\overline{BUSY}$ - вход (в данном случае $\overline{BUSY}_A$=U_{IH}, а $\overline{BUSY}_B$ – любой).

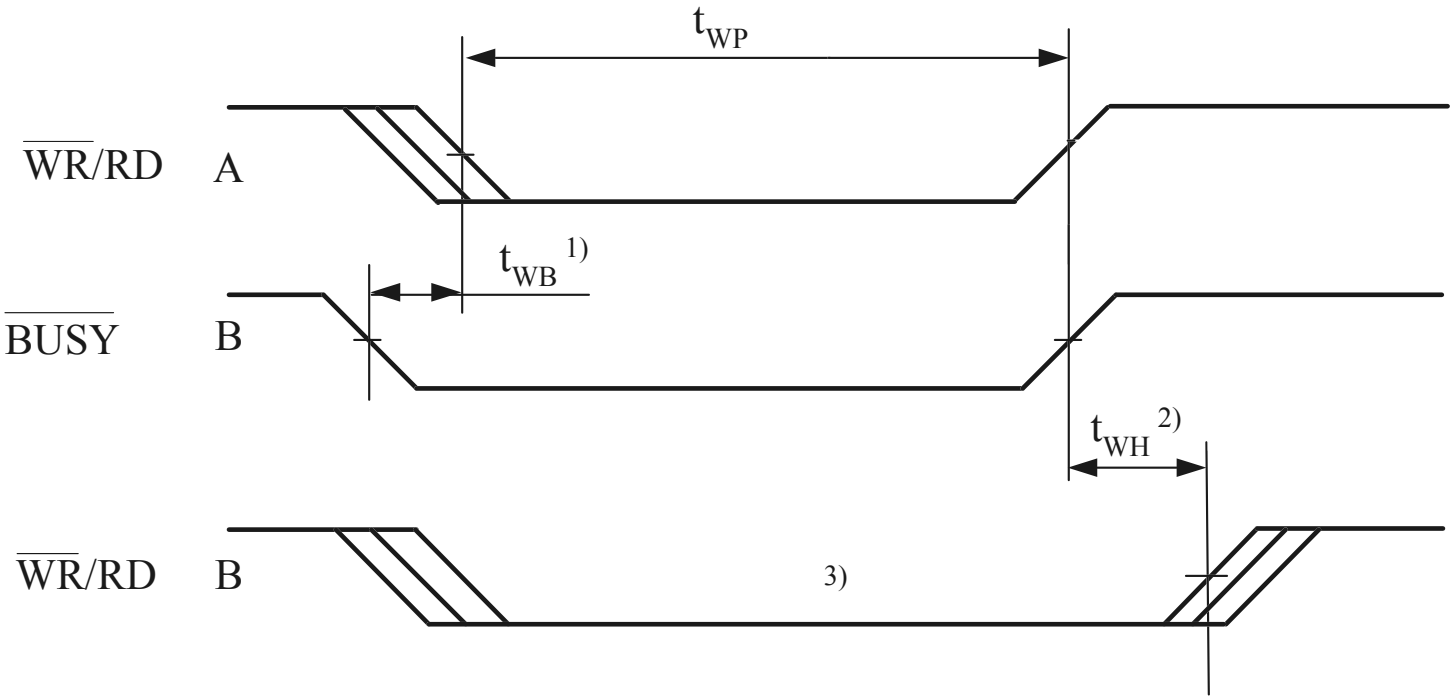


Рисунок 9 – Временная диаграмма режима записи с BUSY*

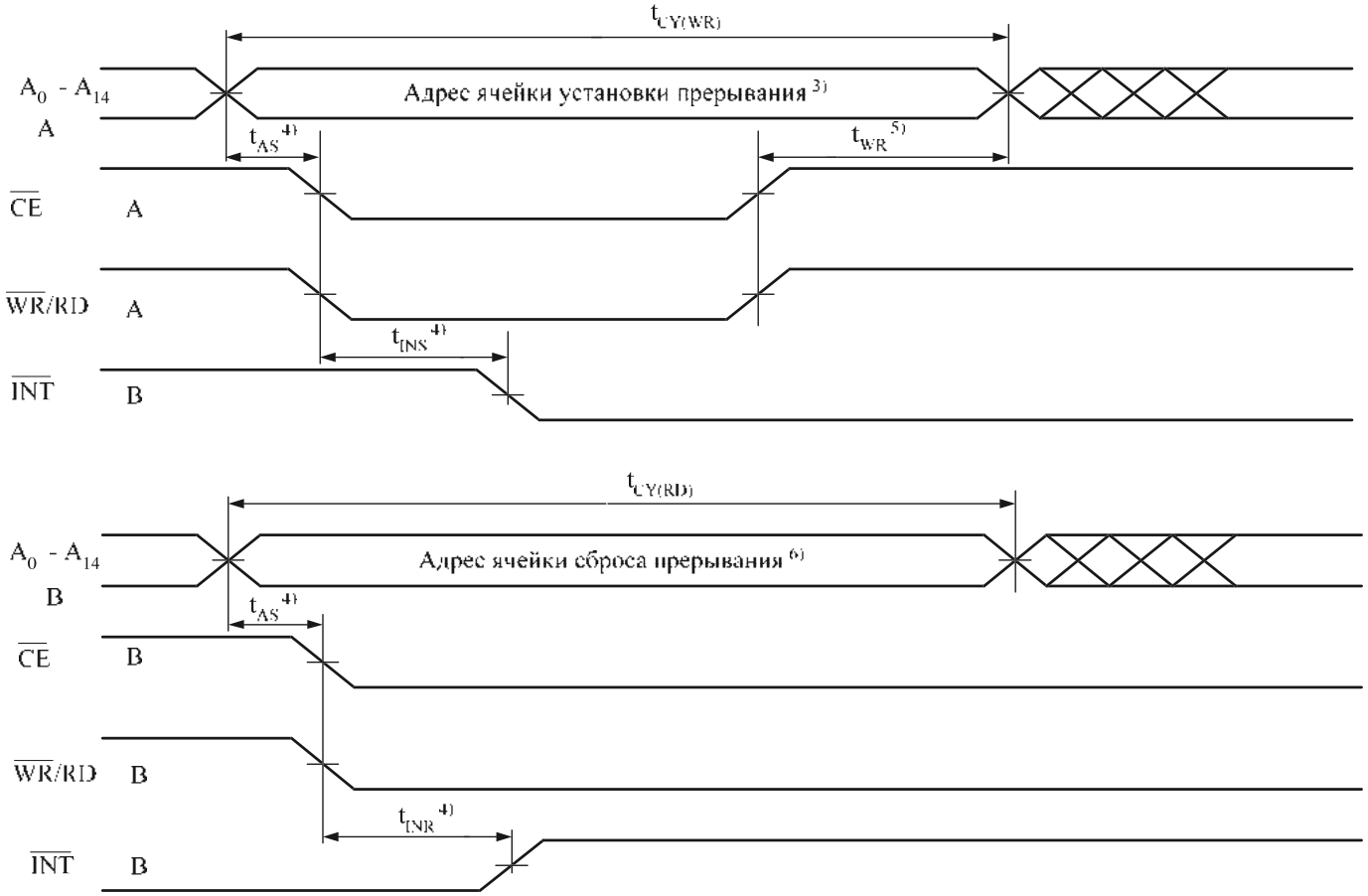


Рисунок 10 – Временная диаграмма режима прерывания 7)

[1] Параметр t_{WB} применять, когда $\overline{BUSY}$ - вход.

[2] Время t_{WH} необходимо выдерживать, когда вывод $\overline{BUSY}$ вход и когда выход.

[3] Низкий уровень $\overline{BUSY}$ порта B блокирует $\overline{WR}/RD$ порта B, пока не переключится в высокий уровень.

[4] Параметр зависит от того, какой из сигналов $\overline{CE}$ или $\overline{WR}/RD$ включится последним.

[5] Параметр зависит от того, какой из сигналов $\overline{CE}$ или $\overline{WR}/RD$ выключится последним.

[6] Адрес ячейки согласно таблице истинности режима прерывания, приведенной в таблице 6.

[7] Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт A может быть как левым портом, так и правым, порт B – противоположный порту A.

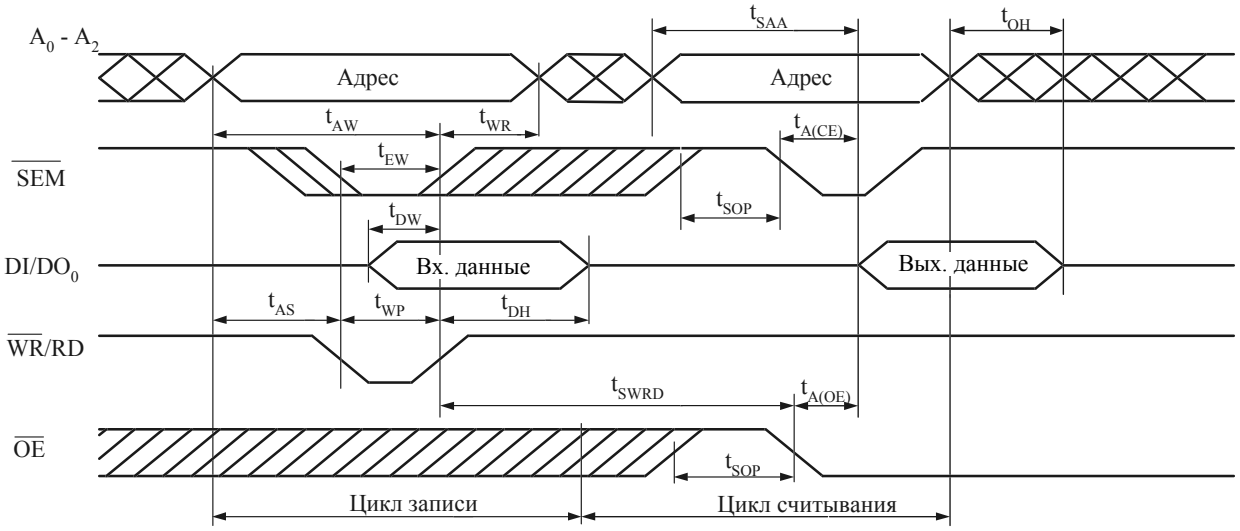


Рисунок 11 – Временная диаграмма режима семафора [1] *

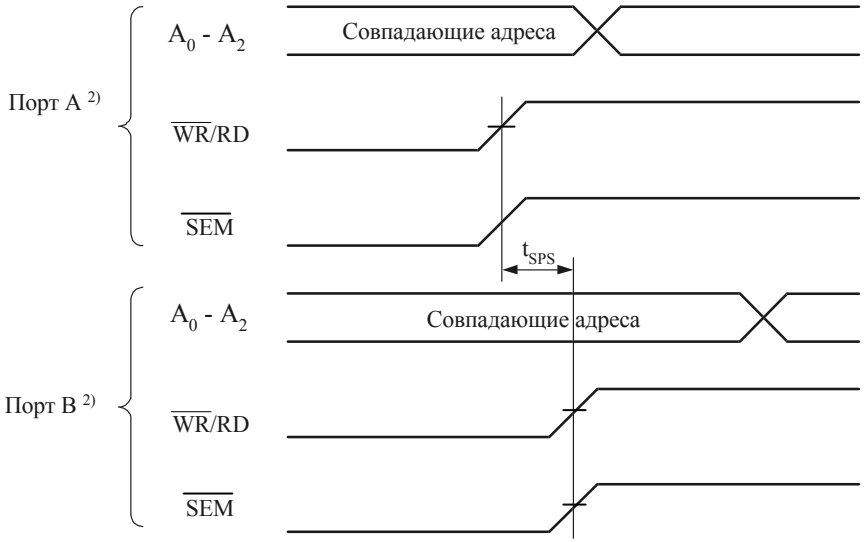


Рисунок 12 – Временная диаграмма режима семафора [3), 4), 5)]

1) $\overline{CE}$=U_{IH} в течение всего цикла (для режима считывания и записи).

2) Динамические параметры одинаковы для левого и правого портов. Порт А может быть как левым портом, так и правым, порт В – противоположный порту А.

3) $DI/DO_L=DI/DO_R=U_{IL}$, $\overline{CE}_L=\overline{CE}_R=U_{IH}$. Флаг семафора обоих портов свободен на начало цикла.

4) Параметр измеряется от вывода $\overline{WR}/RD_A$ или $\overline{SEM}_A$, переключившегося в высокий уровень, до вывода $\overline{WR}/RD_B$ или $\overline{SEM}_B$, переключившегося в высокий уровень.

5) Если время t_{SPS} недостаточно, семафор установится для одного из портов, но конкретный порт не гарантируется.

Т а б л и ц а 7 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В, U_{CC} = 4,5 В, I_{OL} = 4,0 мА, U_{IL}= 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	U_{OL}	–	0,4	25±10; -60;125
Выходное напряжение высокого уровня, В, U_{CC} = 4,5 В, I_{OH} = |-4,0| мА, U_{IL}= 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	| -10 |	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе в состоянии «Выключено», мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_O = 0, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	I_{OLL}	–	| -10 |	
Ток утечки высокого уровня на выходе в состоянии «Выключено», мкА, U_{CC} = 5,5 В, U_O = U_{CC}, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В	I_{OLH}	–	10	
Динамический ток потребления, мА, Оба порта активные. U_{CC}=5,5 В, f = 1/$t_{CY(RD)}$, U_{IL}=0,8 В, U_{IH}=2,2 В, I_O = 0	I_{OCC}	–	345	
Ток потребления в режиме хранения, мА. Оба порта закрыты. U_{CC} = 5,5 В, f = 1/$t_{CY(RD)}$,U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В, I_O = 0	I_{CCS1}	–	120	
Ток потребления в режиме хранения, мА. Открыт один порт. U_{CC} = 5,5 В, f = 1/$t_{CY(RD)}$, U_{IL} = 0,8 В, U_{IH} = 2,2 В, I_O = 0	I_{CCS2}	–	220	
Ток потребления в режиме хранения, мА. Оба порта закрыты. U_{CC} = 5,5 В, f = 0 МГц, U_{IL} = 0,2 В, U_{IH} = U_{CC}-0,2 В	I_{CCS3}	–	30	
Ток потребления в режиме хранения, мА, Открыт один порт. U_{CC} = 5,5В, f = 1/$t_{CY(RD)}$, U_{IL} = 0,2В, U_{IH} = U_{CC}-0,2В, I_O = 0	I_{CCS4}	–	200	

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	70	–	25±10; -60;125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	70	
Время выбора по $\overline{CE}$, нс	$t_{A(CE)}$ [1)]	–	70	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	35	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_{OH}	7	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ [1), 2)]	7	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ [1), 2)]	–	7	
Длительность сигнала высокого уровня обновления сигнального флага ($\overline{OE}$ или $\overline{SEM}$)	t_{SOP} [1)]	15	–	
Время выборки данных ячейки семафора, нс	t_{SAA} [1)]	–	70	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WR)}$	70	–	
Длительность сигнала разрешения записи, нс	t_{EW}	45	–	
Длительность сигнала записи, нс	t_{WP}	45		
Время установления адреса относительно окончания сигнала записи, нс	t_{AW}	55	–	
Время удержания адреса перед сигналом записи по входам $\overline{WR}$/RD или $\overline{CE}$, нс	t_{AS}	10	–	
Время установления данных в режиме записи, нс	t_{DW}	40	–	
Время удержания данных в режиме записи, нс	t_{DH}	10	–	

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$	5	–	25±10; -60;125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$	–	5	
Время удержания высокого уровня сигнала $\overline{OE}$ после окончания сигнала записи в ячейку семафора, нс	t_{SWRD} 1)	5	–	
Минимальное время рассогласования управляющих сигналов для записи семафорных ячеек с противоположных портов, нс	t_{SPS} 1)	10	–	
Динамические параметры. Режим BUSY ($M/\overline{S}=U_{IH}$)				
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ при совпадении адреса, нс	t_{BAA}	–	45	
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ при несовпадении адреса, нс	t_{BDA}	–	40	
Время включения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$, нс	t_{BAC}	–	40	
Время выключения сигнала $\overline{BUSY}$ по сигналу $\overline{CE}$, нс	t_{BDC}	–	35	
Минимальное время рассогласования управляющих сигналов для установления сигнала $\overline{BUSY}$, нс	t_{APS}	10	–	
Интервал времени между выключением сигнала $\overline{BUSY}$ и появлением достоверных данных на выходе, нс	t_{BDD}	–	45	
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	t_{WH}	25	–	
Динамические параметры. Режим BUSY ($M/\overline{S}=U_{IL}$)				
Время установления сигнала записи порта А после входного сигнала низкого уровня $\overline{BUSY}$ порта В, нс	t_{WB}	5	–	

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время установления сигнала высокого уровня $\overline{BUSY}$ (как входа, так и выхода) перед сигналом записи соответствующего порта, нс	t_{WH}	25	–	25±10; -60;125
Динамические параметры. Режим задержки Порт-Порт				
Интервал времени между подачей на вход сигнала записи порта В и появлением достоверных данных на выходах порта А, нс	t_{WDD}	–	95	
Интервал времени между подачей на вход информационных данных порта В и появлением на выходах порта А этих данных, нс	t_{DDD}	–	80	
Динамические параметры. Режим прерывания				
Время установления адреса ячейки прерывания перед сигналом записи по входам $\overline{WR}$/RD или $\overline{CE}$, нс	t_{AS}	10	–	
Время удержания адреса ячейки прерывания после сигнала записи по входам $\overline{WR}$/RD или $\overline{CE}$, нс	t_{WR}	15	–	
Время задержки распространения при включении сигнала $\overline{INT}$, нс	t_{INS}	–	50	
Время задержки распространения при выключении сигнала $\overline{INT}$, нс	t_{INR}	–	50	

[1] Для доступа к ОЗУ $\overline{CE} = U_{IL}$ и $\overline{SEM} = U_{IH}$. Для доступа к флаг-сигналу $\overline{CE} = U_{IH}$ и $\overline{SEM} = U_{IL}$.
[2] Время задержки измеряется на уровне ± 500 мВ от низкого или высокого уровня напряжения выходного сигнала.

Примечания

1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерительного тока.

2 Нормы параметров приведены при напряжении питания U_{CC} = 5 В ± 10 %.

3 f – частота переключения адреса или входов управления (кроме $\overline{OE}$); f = 0 МГц означает отсутствие переключения адреса или входов управления

Т а б л и ц а 8 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	-0,5	6,5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	-0,5	U_{CC} + 0,5
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,2	6,0		
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	–	–	-0,5	U_{CC} + 0,5
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|-4,0|	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	4,0	–	–
Выходной ток, мА при $U_O \geq U_{CC}$	I_O	–	–	–	50
при $U_O \leq 0$ В		–	–	–	|-50|
Входной ток, мА при $U_I \geq U_{CC}$	I_I	–	–	–	50
при $U_I \leq 0$ В		–	–	–	|-50|
Емкость нагрузки, пФ	C_L [2)]	–	30	–	500

[1)] Допускается эксплуатация микросхемы при длительности фронта, спада входного сигнала до 70 нс.
Динамические параметры микросхемы при t_{LH}, t_{HL} > 5 нс не регламентируются.
[2)] Допускается эксплуатация микросхемы при емкости нагрузки до 500 пФ.
Динамические параметры микросхемы при C_L > 30 пФ не регламентируются

ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования с последовательным вводом/ выводом информации
1644РС1ТБМ, 1644РС1АТБМ

Микросхемы информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит) предназначены для записи, считывания и длительного энергонезависимого не разрушаемого хранения информации в системах с I^2C-шиной и используется в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в 20-выводных металлокерамических корпусах 4153.20-1.01.

Функциональный аналог микросхем 1644РС1ТБМ и 1644РС1АТБМ – микросхема 24FC65 компании Microchip, США.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 – 03	NC	Вывод свободный
04	A2	Вход адреса*
05	GND	Общий вывод
06	SDA	Вход/выход сигнала "Последовательные данные"
07	SCL	Вход сигнала "Последовательный такт"
08 – 13	NC	Вывод свободный
14	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
15	NC	Вывод свободный
16	A0	Вход адреса*
17	A1	Вход адреса*
18 – 20	NC	Вывод свободный
* Используются для расширения объема памяти, подключаемой к I^2C - шине. Возможно подключение к одной шине до 8 микросхем 1644РС1		

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (U_{CC} = 5,0 В ± 10%, если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 3,0 мА, U_{CC} = 4,5 В	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10; -60; 85
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при U_I = 0 В	I_{ILL}	–	|-10|	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_I = U_{CC}$	I_{ILH}	–	10	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА, при $U_O = U_{CC}$	I_{OLH}	–	10	
Ток потребления в режиме хранения, мкА, при U_{CC} = 5,5 В; $U_{IH(SCL, SDA)} = U_{CC}$; $U_{IL(A1, A2, A3)}$ = 0 В	I_{CCS}	–	5	
Динамический ток потребления в режиме считывания, мА, при U_{CC} = 5,5 В, f_C = 1 МГц	I_{OCC1}	–	0,22	
Динамический ток потребления в режиме стирания/записи, мА, при U_{CC} = 5,5 В, f_C = 1 МГц	I_{OCC2}	–	4,2	
Напряжение гистерезиса по входам SCL, SDA, В	U_{HYS}	0,05×Ucc	–	
Время выборки, нс	t_{AA}	–	500	
Длительность сигнала помехи по входам SCL, SDA, нс, амплитуда сигнала $U \le U_{CC}$	t_{SP}	–	50	
Время цикла стирания/записи, мс	t_{CY}	–		
микросхемы 1644РС1ТБМ			10	
микросхемы 1644РС1АТБМ			12	
Число циклов стирание/запись на байт, шт.	$N_{E/W}$	100000	–	25 ± 10

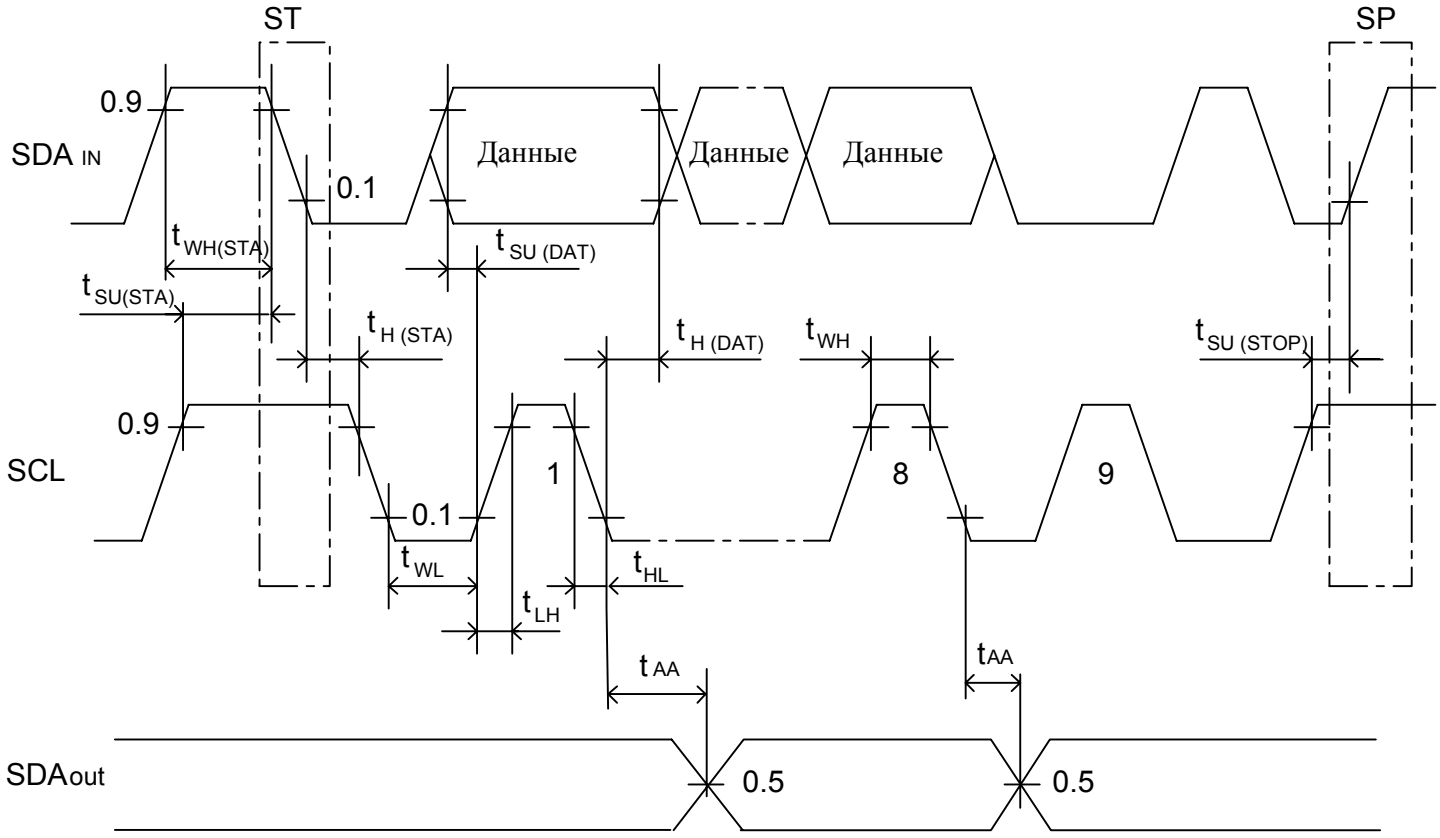
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока

Параметры сигналов на I^2C – шине

Обозначение	Параметры	Ucc = 4,5÷5,5 В, T= -60 ÷ +85 °C		Единица измерения
		не менее	не более	
f_C	Тактовая частота	-	1000	кГц
$t_{WH\ (STA)}$	Время, когда шина свободна перед формированием условия «Старт»	0,5	-	мкс
$t_{H\ (STA)}$	Время удержания условия «Старт»	0,25	-	мкс
t_{WL}	Длительность сигнала низкого уровня на входе SCL	0,5	-	мкс
t_{WH}	Длительность сигнала высокого уровня на входе SCL	0,5	-	мкс
$t_{SU\ (STA)}$	Время установления условия «Старт»	0,25	-	мкс
$t_{H\ (DAT)}$	Время удержания данных для подчиненного передатчика	0	-	нс
$t_{SU\ (DAT)}$	Время установления данных	100	-	нс
$t_{SU\ (STOP)}$	Время установления условия «Остановка»	0,25	-	мкс

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания	U_{CC}	4,5	5,5	4,0	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	-0,3	$0,3\times U_{CC}$	-0,6	$0,3\times U_{CC}$
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0,7\times U_{CC}$	$U_{CC} + 0,3$	$0,7\times U_{CC}$	$U_{CC} + 1,0$
Выходной ток, мА	I_O	–	3,2	–	5,0



Временная диаграмма I²C-шины

ПЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммирования с последовательным вводом/ выводом информации

1644РС2Т

Микросхема информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) предназначена для записи, считывания и длительного энергонезависимого не разрушаемого хранения информации в системах с I^2C-шиной и используется в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе 4183.28-2.

Функциональный аналог микросхемы – микросхема AT24C256 компании Atmel, США.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
06	A0	Вход адреса A0 (биты расширения)
07	A1	Вход адреса A1 (биты расширения)
08	GND	Общий вывод
20	SDA	Вход/выход последовательных данных
21	SCL	Вход сигнала синхронизации
22	WP	Вход сигнала «Защита от записи»
23	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
01-05, 09-19, 24-28	NC	Вывод свободный

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

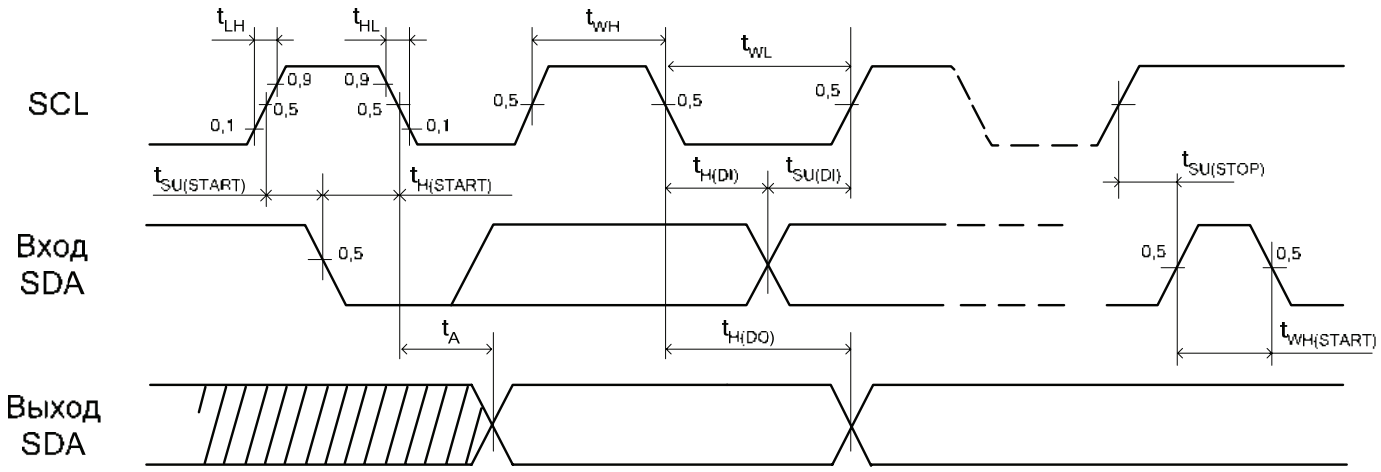
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 2,1 мА	U_{OL}	–	0,4	25±10; –60; 125
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при U_{IL} = 0 В	I_{ILL}	–	–3,0	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при $U_{IH} = U_{CC}$	I_{ILH}	–	3,0	
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА, при U_{OL} = 0 В	I_{OLL}	–	–3,0	
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА, при $U_{OH} = U_{CC}$	I_{OLH}	–	3,0	
Ток потребления в режиме хранения, мкА	I_{CCS}	–	6,0	
Динамический ток потребления в режиме считывания, мА при U_{CC} = 5,0 В, f_C = 400 кГц	I_{OCC1}	–	3,0	
Динамический ток потребления в режиме стирания/записи, мА при U_{CC} = 5,0 В, f_C = 400 кГц	I_{OCC2}	–	4,0	
Частота следования импульсов тактовых сигналов SCL, f_C, кГц, не более	f_C	–	1000	
Время цикла стирания/записи, мс	t_{CY}	–	10	
Время выборки, нс	t_A	–	550	
Количество циклов стирания/записи U_{CC} = 5,0 В, страничный режим	$N_{E/W}$	100 000	–	

Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока

Параметры сигналов на I^2C – шине

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		4,5 В ≤ U_{CC} ≤ 5,5 В, –60 °С ≤ Та ≤ 125 °С	
		не менее	не более
Время, когда шина свободна перед формированием условия «Старт», мкс	$t_{WH\ (START)}$	0,5	–
Время удержания условия «Старт», мкс	$t_{H\ (START)}$	0,25	–
Длительность сигнала низкого уровня тактового сигнала, мкс	t_{WL}	0,6	–
Длительность сигнала высокого уровня тактового сигнала, мкс	t_{WH}	0,4	–
Время установления условия «Старт», мкс	$t_{SU\ (START)}$	0,25	–
Время удержания данных для подчиненного передатчика, нс	$t_{H\ (DI)}$	0	–
Время установления данных, нс	$t_{SU\ (DI)}$	100	–
Длительность фронта входного сигнала SDA, SCL, нс	t_{LH}	–	300
Длительность спада входного сигнала SDA, SCL, нс	t_{HL}	–	100
Время установления условия «Остановка», мкс	$t_{SU\ (STOP)}$	0,25	–
Время удержания данных для подчиненного приемника, нс	$t_{H\ (DO)}$	50	–

Примечание. Нормы на параметры установлены при R_L = 1,3 кОм, C_L = 100 пФ, входные уровни от 0,3U_{CC} до 0,7U_{CC}, длительность фронта, спада не более 50 нс, уровни компарации на входе и выходе 0,5U_{CC}



Временная диаграмма I²C – шины

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	0	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	–0,3	$0,3 \times U_{CC}$	–0,6	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC} + 0,3$	–	6,25
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	–0,3	$U_{CC} + 0,3$	–0,6	$U_{CC} + 0,6$
Выходной ток низкого уровня, мА, при $U_{OL} = 0,4$ В	I_{OL}	–	2,1	–	5,0
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	100	–	–
Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока					

СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (32К×8 бит) 1659РУ1Т

Микросхема 1659РУ1Т предназначена для построения блоков оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхема изготавливается в 28-выводном металлокерамическом корпусе 4183.28-4

Функциональный аналог микросхемы 1659РУ1Т – микросхема HX6356 компании Honeywell, США.

Напряжение питания – U_{CC} = 5.0В ± 10%

Ток потребления в режиме хранения - $I_{CCS} \leq$ 10мА

Время выборки адреса - $t_{A(A)} \leq$ 50нс

Технология изготовления – КМОП КНИ

Таблица истинности

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечание.

L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 10	A5 – A14	Входы адреса
11	I/O0	Вход/выход информационный
12	I/O1	Вход/выход информационный
13	I/O2	Вход/выход информационный
14	GND	Общий вывод
15	I/O3	Вход/выход информационный
16	I/O4	Вход/выход информационный
17	I/O5	Вход/выход информационный
18	I/O6	Вход/выход информационный
19	I/O7	Вход/выход информационный
20	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
21	A0	Вход адреса
22	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
23	A1	Вход адреса
24	A2	Вход адреса
25	A3	Вход адреса
26	A4	Вход адреса
27	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
28	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня при I_{OL} = 8.0 мА, В	U_{OL}	–	0.4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня при I_{OH} = |-4.0| мА, В	U_{OH}	2.8	–	
Ток утечки низкого уровня на входе при U_{IL} = 0 В, мкА	I_{ILL}	–	|-1.0|	25 ± 10
		–	|-5.0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе при U_{IH} = U_{CC}, мкА	I_{ILH}	–	1.0	25 ± 10
		–	5.0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0 В	I_{OZL}	–	|-1.0|	25 ± 10
		–	|-5.0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1.0	25 ± 10
		–	5.0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	10	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА при f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0 А	I_{OCC}	–	120	

Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	25	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	3.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$	5.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$	–	15	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$	2.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$	–	12	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5.0	–	

1	2	3	4	5
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5.0	–	25 ± 10, -60, 125
Время установления адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{SU(A)1}$	45	–	
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	40	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	40	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	30	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$	5.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$	–	10	

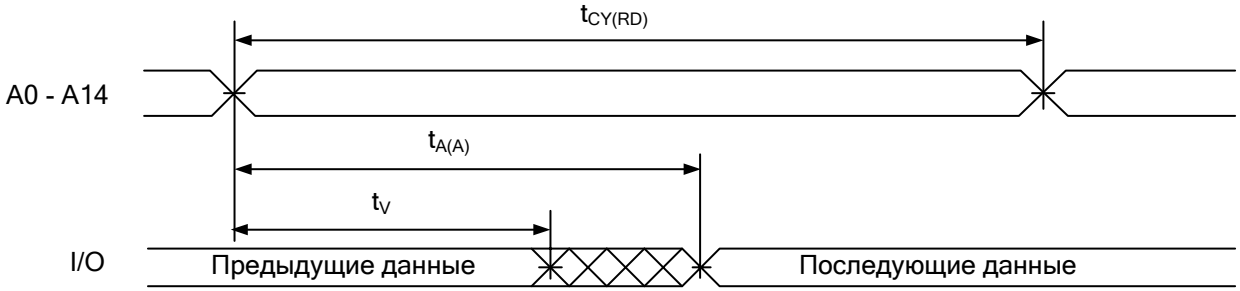
* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0.

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	6.0
Напряжение питания в режиме хранения, В	U_{CCS}	2.0	5.5	-	-
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	$0.2 \times U_{CC}$	-0.5	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0.8 \times U_{CC}$	U_{CC}	-	$U_{CC} + 0.5$
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено», В	U_{OZ}	0	U_{CC}	-0.5	$U_{CC} + 0.5$
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	$\lvert -4.0 \rvert$	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	8.0	–	–
Выходной ток, мА, при $U_{CC} \le U_O \le U_{CC} + 0.5$ В	I_O	–	–	–	20
при -0.5 В $\le U_O \le 0$ В		–	–	–	$\lvert -20 \rvert$
Входной ток, мА, при $U_{CC} \le U_I \le U_{CC} + 0.5$ В	I_I	–	–	–	20
при -0.5 В $\le U_I \le 0$ В		–	–	–	$\lvert -20 \rvert$
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL} [1)]	–	3.0	–	50
Емкость нагрузки, пФ	C_L [2)]	–	30	–	300

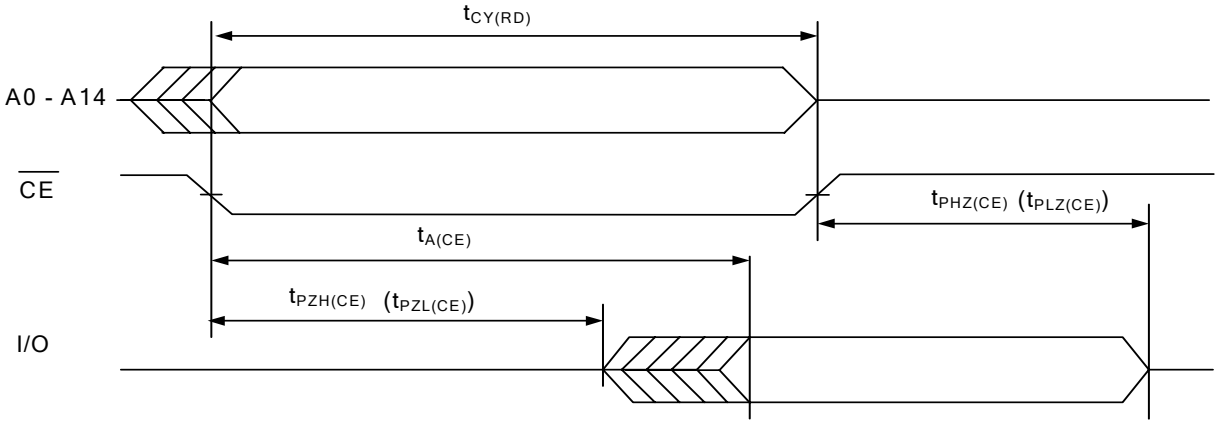
[1)] Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 50 нс. Динамические параметры микросхемы при t_{LH}, $t_{HL} > 3$ нс не регламентируются.

[2)] Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 300 пФ. Динамические параметры микросхемы при $C_L > 30$ пФ не регламентируются

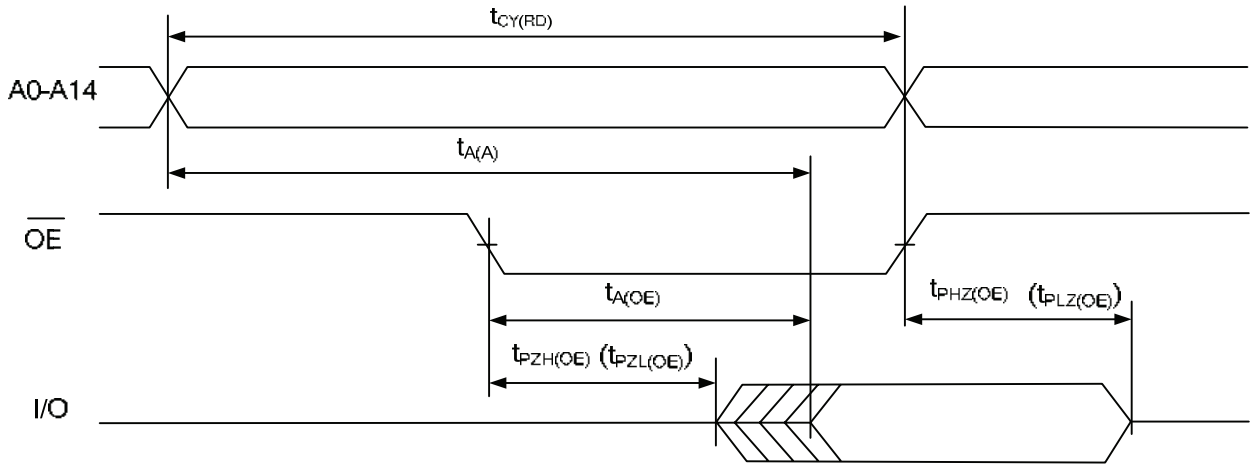


Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения

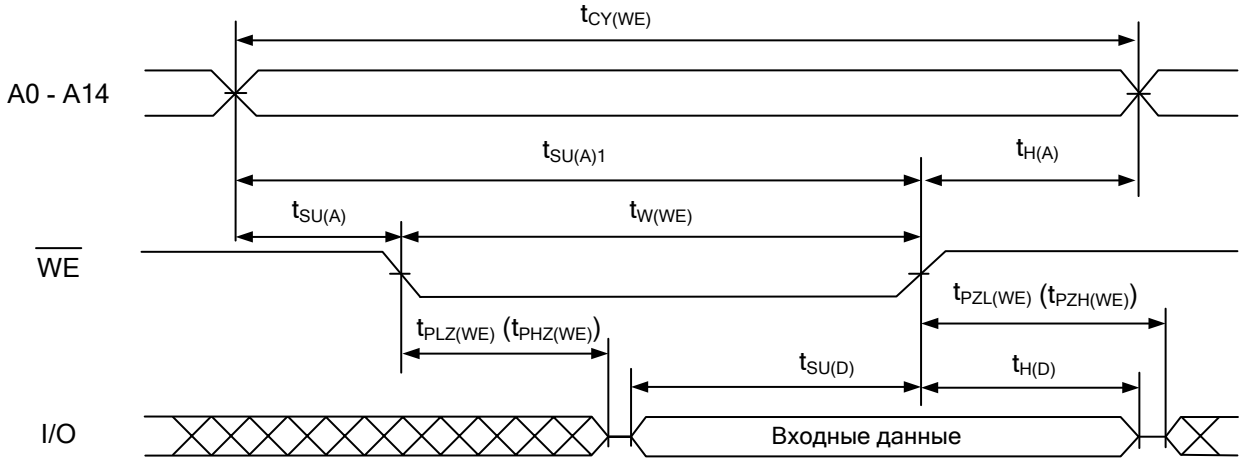
(контроль по A0 – A14, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = U_{IH} в течение цикла чтения)



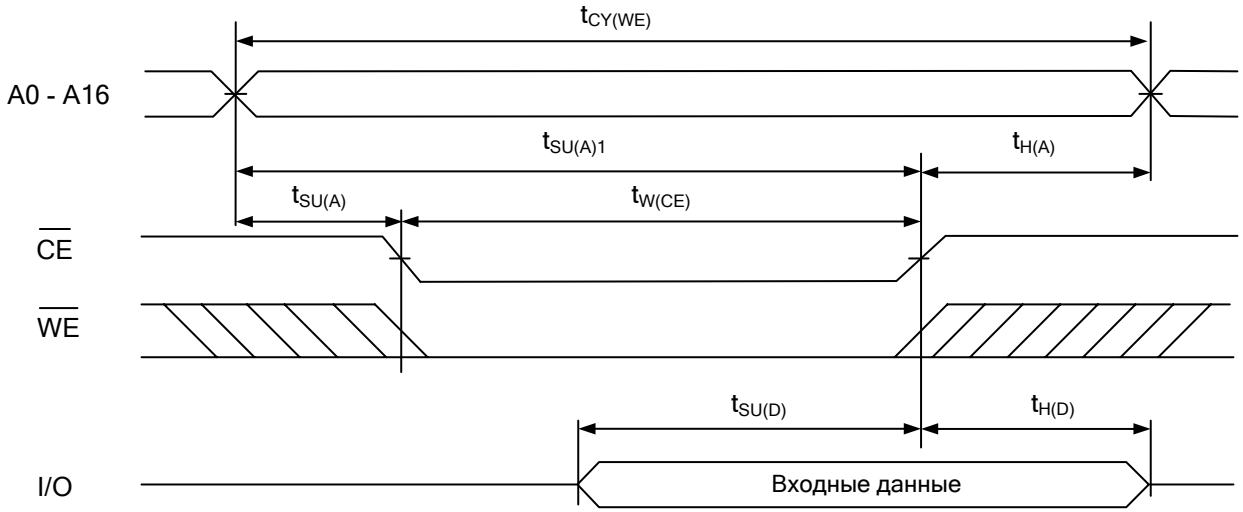
Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения
(контроль по $\overline{CE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{CE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{CE}$ = $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IH})

Сегнетоэлектрическое энергонезависимое ОЗУ информационной емкостью 1Мбит (128К×8 бит) 1666РЕ014

При работе микросхема 1666РЕ014 считывает и записывает данные подобно стандартному СОЗУ и может быть использована в качестве прямой замены стандартного СОЗУ. Циклы чтения и записи могут быть синхронизированы переключением входа сигнала разрешения, либо изменением адреса. Микросхема является энергонезависимой благодаря процессу сегнетоэлектрического запоминания и обеспечивает сохранение данных после отключения питания. Микросхема 1666РЕ014 предназначена для построения блоков оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхема изготавливается в 32-выводном металлокерамическом корпусе 4184.32-1

Функциональный аналог микросхемы 1666РЕ014 – микросхема FM28V100 компании Ramtron.

Основные характеристики микросхемы:

- организация накопителя - 128К×8 бит;
- рабочее напряжение питания - 2,0В ÷ 3,6 В;
- ток в режиме пониженного энергопотребления - не более 150 мкА;
- ток в активном режиме - не более 12 мА.
- количество циклов чтение/ запись – не менее 10^{12};
- работа в страничном режиме с частотой – не менее 33 МГц;
- модернизированный высококачественный сегнетоэлектрический технологический процесс;
- нет необходимости в резервной батарее;
- время выбора - 60 нс, время цикла - 90 нс при напряжении питания от 2,7 до 3,6 В;
- температурный диапазон - минус 60°С ÷ +125°С.

Таблица истинности

Режим	Выводы						
	$\overline{CE1}$	CE2	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	A16-A3	A2-A0	I/O0-I/O7
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	X	X	Z
	X	L	X	X	X	X	Z
Чтение	⌉	H	H	L	Адрес	Адрес	Выход
	L	⌋	H	L	Адрес	Адрес	Выход
Чтение в страничном режиме	L	H	H	L	Адрес без изменения	Изменение адреса	Выход
Выборочное чтение	L	H	H	L	Изменение адреса	Адрес	Выход
Запись по $\overline{CE1}$ [1)]	⌉	H	L	X	Адрес	Адрес	Вход
Запись по CE2 [1)]	L	⌋	L	X	Адрес	Адрес	Вход
Запись по $\overline{WE}$ [1), 2)]	L	H	⌉	X	Адрес	Адрес	Вход
Запись в страничном режиме [3)]	L	H	⌉	X	Адрес без изменения	Адрес	Вход
Предустановка	⌋	H	X	X	X	X	Z
	L	⌉	X	X	X	X	Z
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	H	Адрес	Адрес	Z

Примечание - L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения;
Z - выход в состоянии «Выключено»;
⌊ - спад сигнала; ⌈ - фронт сигнала.

---

[1] Запись проводится по спаду сигналов $\overline{CE1}$ или $\overline{WE}$ или фронту сигнала CE2 в зависимости от того, какой из сигналов будет первым.

[2] Режим записи по $\overline{WE}$ начинается как режим чтения, во время которого происходит переключение адресов A16-A3.

[3] Адреса A2-A0 должны оставаться неизменными не менее 15 нс от начала режима записи

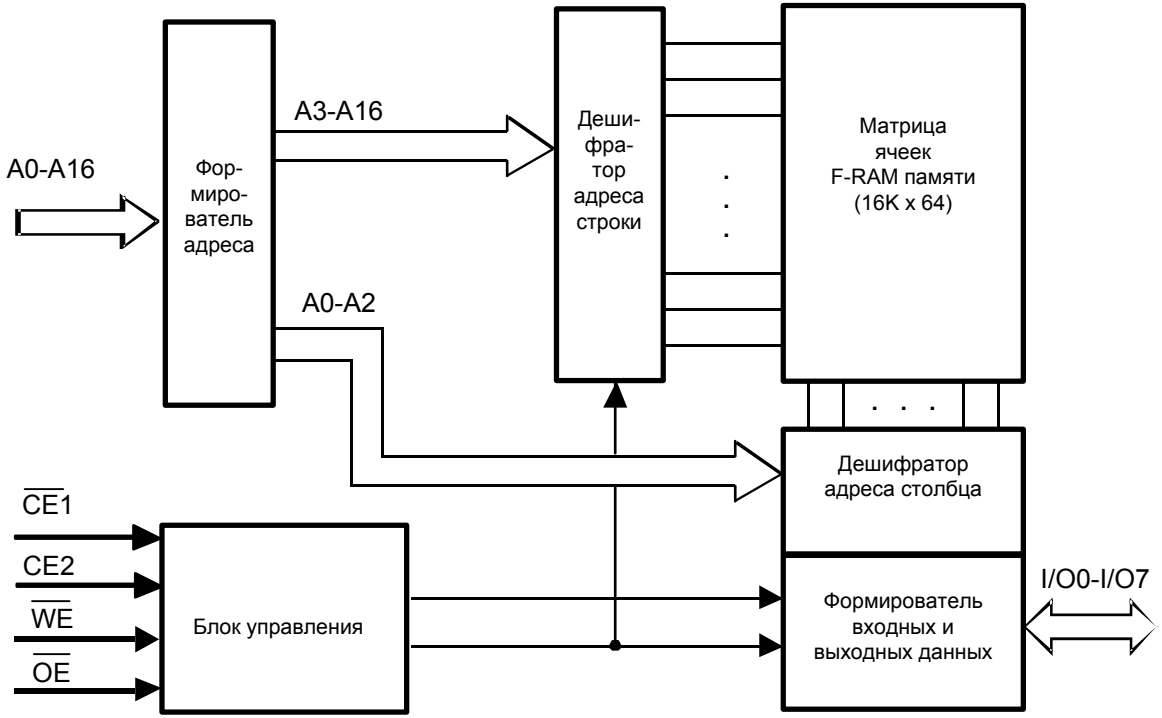


Рис. 1 - Структурная схема микросхемы 1666РЕ014

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	A11	Вход адреса
02	A9	Вход адреса
03	A8	Вход адреса
04	A13	Вход адреса
05	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
06	CE2	Вход сигнала «Разрешение выбора»
07	A15	Вход адреса
08	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
09	NC	Вывод свободный
10	A16	Вход адреса
11	A14	Вход адреса
12	A12	Вход адреса
13	A7	Вход адреса
14	A6	Вход адреса
15	A5	Вход адреса
16	A4	Вход адреса
17 - 20	A3 – A0	Вход адреса
21	I/O0	Вход/выход информационный
22	I/O1	Вход/выход информационный
23	I/O2	Вход/выход информационный
24	GND	Общий вывод
25 - 29	I/O3 - I/O7	Входы/ выходы информационные
30	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
31	A10	Вход адреса
32	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»

Принципы функционирования

FRAM матрица микросхемы организована в виде 16 384 строк, каждая строка имеет 8 столбцовых ячеек (байтов), что позволяет реализовать быструю выборку при работе в страничном режиме. После того, как один раз зафиксирован начальный адрес по спаду $\overline{CE1}$ (в то время как CE2 высокий) или по фронту CE2 (в то время как $\overline{CE1}$ низкий), последующие ячейки столбцов доступны без необходимости переключения сигнала разрешения кристалла. В случае отключения любого вывода разрешения кристалла, начинается операция предустановки. Запись происходит непосредственно в конце выборки без задержки. Вывод $\overline{WE}$ должен переключаться при каждой операции записи.

Операция чтения

Операция чтения начинается по спаду $\overline{CE1}$ (в то время как CE2 высокий) или по фронту CE2 (в то время как $\overline{CE1}$ низкий). $\overline{CE}$ – инициированная выборка вызывает защёлкивание адреса и начинает цикл чтения памяти, если $\overline{WE}$ высокий. Данные становятся доступными на шине после выполнения требований по времени выборки. После того, как адрес зафиксирован, и выборка завершена, может начинаться новая выборка по произвольному адресу (другая строка), пока оба разрешения кристалла ещё активные. Время минимального цикла для произвольного адреса равно t_{RC}. В отличие от СОЗУ, $\overline{CE}$ – инициированное время выборки микросхемы быстрее, чем время адресного цикла.

Микросхема будет управлять шиной данных только тогда, когда $\overline{OE}$ установлен низким и выполнено требование по времени выборки памяти. Если $\overline{OE}$ установлен перед завершением доступа к памяти, то шина данных не будет управляться, пока не будут доступными правильные данные. Это минимизирует ток потребления в системе, исключая переходные процессы, вызываемые передачей неправильных данных на шину.

Операция записи

Микросхема поддерживает оба цикла записи с $\overline{CE}$ - и $\overline{WE}$ - управлением. В обоих случаях, адрес защёлкивается по спаду $\overline{CE1}$ (в то время как CE2 высокий) или по фронту CE2 (в то время как $\overline{CE1}$ низкий).

При записи с $\overline{CE}$ - управлением сигнал $\overline{WE}$ устанавливается перед началом цикла записи. Это означает, что $\overline{WE}$ является низким, когда микросхема активирована с помощью сигнала разрешения кристалла. В этом случае микросхема начинает цикл

работы памяти как запись. Микросхема не будет управлять шиной данных независимо от состояния $\overline{OE}$, пока $\overline{WE}$ является низким. При записи с $\overline{WE}$ - управлением цикл начинается, когда микросхема активируется посредством сигнала разрешения кристалла. Цикл памяти начинается как чтение. Шина данных будет управляться, если $\overline{OE}$ является низким, однако она будет в «третьем» состоянии, так как $\overline{WE}$ установлен низким.

Синхронизация записи с $\overline{CE}$- и $\overline{WE}$- управлением показаны на рисунках 5-7. На временной диаграмме цикла записи, приведенной на рисунке 6, шина данных показана как hi – Z состояние, пока кристалл разрешен для записи и перед требуемым временем предустановки. Хотя это состояние изображено как напряжение среднего уровня, рекомендуется, чтобы все I/O выводы выполняли требования по минимальным рабочим уровням U_{IH}/U_{IL}.

Доступ для записи в матрицу начинается по спаду $\overline{WE}$ после инициации цикла работы памяти. Доступ для записи завершается при снятии установок $\overline{WE}$, $\overline{CE1}$ или CE2, какая бы ни пришла первой. Правильная операция записи требует от пользователя выполнить технические требования по времени доступа перед снятием установок $\overline{WE}$, $\overline{CE1}$ или CE2. Время предустановки данных обозначает интервал, в течение которого данные не могут меняться до окончания доступа для записи.

В микросхеме нет задержки по записи. Поскольку времена доступа чтения и записи являются одинаковыми, пользователь не ощущает задержки по шине, работа всей памяти происходит в одном цикле шины.

Работа в страничном режиме

Микросхема предоставляет пользователю быстрый доступ к любым данным в пределах строки. Каждая строка имеет восемь ячеек столбцов (байтов). Доступ может начаться в любом месте в пределах строки, и другие адреса ячеек столбцов могут быть доступными без необходимости переключать выводы CE. Для чтения в страничном режиме, как только первый байт данных отправлен на шину, входы адреса столбца A(2:0) могут быть изменены на новое значение. Новый байт данных затем будет отправлен на выводы I/O. Для записей в страничном режиме первый импульс записи определяет первый доступ записи. В то время как прибор выбран (установлены оба разрешения кристалла), последующий импульс записи совместно с новым адресом столбца обеспечивает доступ по записи в страничном режиме.

Операция предустановки

Операция предустановки является внутренним режимом, в котором состояние памяти подготавливается для нового доступа. Предустановка инициируется пользователем, переводя по меньшей мере один из сигналов разрешения кристалла в неактивное состояние. Разрешение кристалла должно оставаться неактивным в течение, минимального времени предустановки t_{PC}.

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 2.0 мА, U_{CC} = 2.7 В	U_{OL1}	–	0.4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 150 мкА, U_{CC} = 2.0 В	U_{OL2}	–	0.2	
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-1.0| мА, U_{CC} = 2.7 В	U_{OH1}	2.4	–	
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-100| мкА, U_{CC} = 2.0 В	U_{OH2}	U_{CC} – 0.2	–	
Ток утечки низкого уровня на входе (кроме CE2), мкА при U_{IL} = 0 В	I_{ILL}	–	|-1.0|	
Ток утечки высокого уровня на входе (кроме CE2), мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1.0	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_O = 0 В	I_{OZL}	–	|-1.0|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_O = U_{CC}	I_{OZH}	–	1.0	
Ток потребления в режиме хранения, мкА при U_{CC} = 3.6 В, U_{IL} = 0.2 В, U_{IH} = U_{CC} – 0.2, $U_{IL(CE2)}$ [1)] = 0 В; $U_{IH(CE1)}$ [2)] = U_{CC}	I_{CCS}	–	500	
Динамический ток потребления, мА при U_{CC} = 3.6 В, U_{IL} = 0.2 В, U_{IH} = U_{CC} – 0.2, $t_{CY(RD)}$ = 90 нс, I_O = 0 А	I_{OCC}	–	12	
Входное сопротивление (по CE2):				
- кОм, при U_{IH} = 0.75U_{CC}	R_{I1}	40	–	
- МОм, при U_{IL} = 0.25U_{CC}	R_{I2}	1.0	–	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{CY(RD)}$	105	–	25 ± 10, -60, 125
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		90	–	
Время выборки адреса, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{A(A)}$	–	105	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		–	90	
Время выборки адреса в страничном режиме, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{A(A)P}$	–	50	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		–	35	
Время выбора, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{A(CE)}$	–	70	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		–	60	
Время выборки разрешения выхода, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{A(OE)}$	–	25	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		–	15	
Время сохранения данных при смене адреса, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	t_V	20	–	
Время сохранения данных при смене адреса в страничном режиме, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	t_{VP}	3.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE1}$ (CE2) к выходам I/O при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ [3]	–	10	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ [3]	–	10	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс, при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{CY(WE)}$	105	–	25 ± 10, -60, 125
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		90	–	
Время цикла записи в страничном режиме, нс, при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{CY(WE)P}$	50	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		35	–	
Время установления сигнала разрешения относительно окончания сигнала записи, нс, при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{SU(CE-WE)}$	70	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		60	–	
Время удержания сигнала разрешения относительно сигнала записи, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{H(CE-WE)}$	30	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		25	–	
Длительность сигнала записи, нс, при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{W(WE)}$	22	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		18	–	
Время установления адреса относительно окончания сигнала записи, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{SU(A-WE)}$	105	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		90	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи в страничном режиме, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{SU(A-WE)P}$	8.0	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		5.0	–	
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{H(A-WE)}$	30	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		25	–	
Время удержания адреса относительно сигнала записи в страничном режиме, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{H(A-WE)P}$	20	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		15	–	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Время удержания адреса относительно сигнала разрешения, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{H(A-CE)}$	70	–	25 ± 10, -60, 125
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		60	–	
Длительность сигнала разрешения, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 2.7 В	$t_{W(CE)}$	70	–	
при 2.7 В ≤ U_{CC} ≤ 3.6 В		60	–	
Время установления сигнала записи относительно сигнала разрешения, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	$t_{SU(WE-CE)}$ [3), 4)]	0	–	
Время удержания сигнала записи относительно сигнала разрешения, нс при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	$t_{H(WE-CE)}$ [3), 4)]	0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ) при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ [3)]	5.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5 пФ) при 2.0 В ≤ U_{CC} < 3.6 В	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ [3)]	–	10	

Примечание.

[1)] $U_{IL(CE2)}$ – входное напряжение низкого уровня на выводе CE2.

[2)] $U_{IH(CE1)}$ – входное напряжение высокого уровня на выводе $\overline{CE1}$.

[3)] Динамические параметры $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$, $t_{SU(WE-CE)}$, $t_{H(WE-CE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением ФК на максимальной частоте.

[4)] Соотношение между $\overline{CE1}$ (CE2) и $\overline{WE}$ определяется, если запись происходит под контролем $\overline{CE1}$ (CE2) и $\overline{WE}$

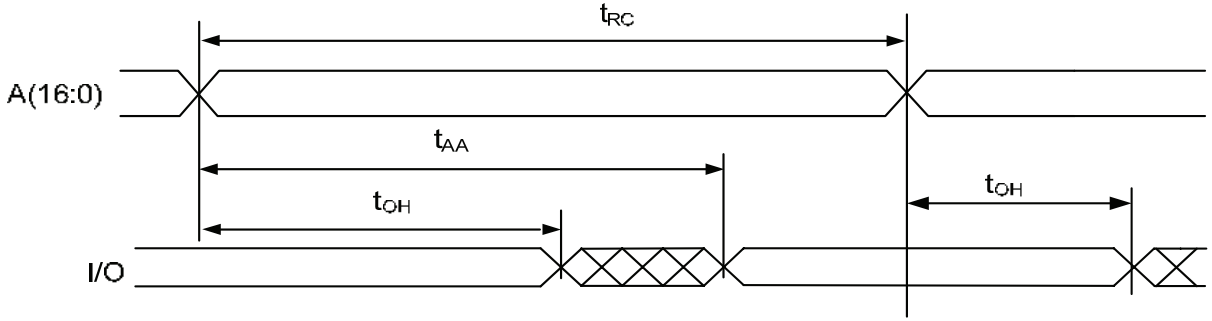


Рис. 2 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения
(контроль по A0 – A16, $\overline{OE}$ = $\overline{CE1}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = CE2= U_{IH} в течение цикла чтения)

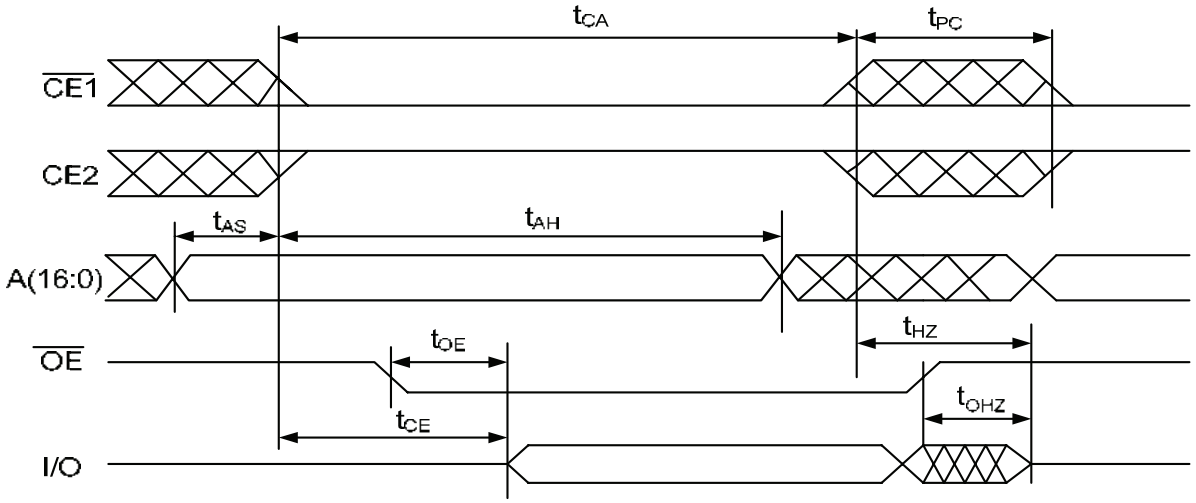


Рис. 3 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по $\overline{CE1}$(CE2), $\overline{WE}$ = U_{IH})

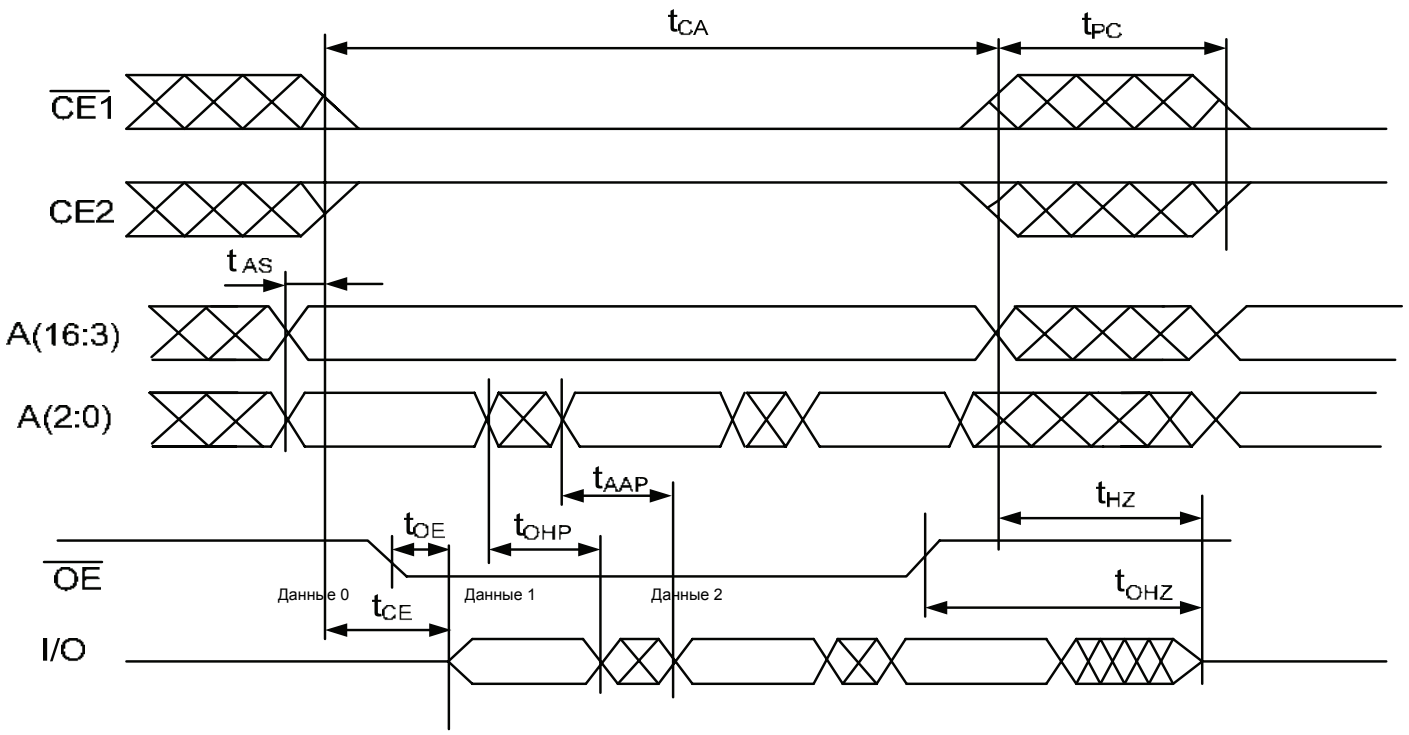


Рис. 4 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме страничного чтения

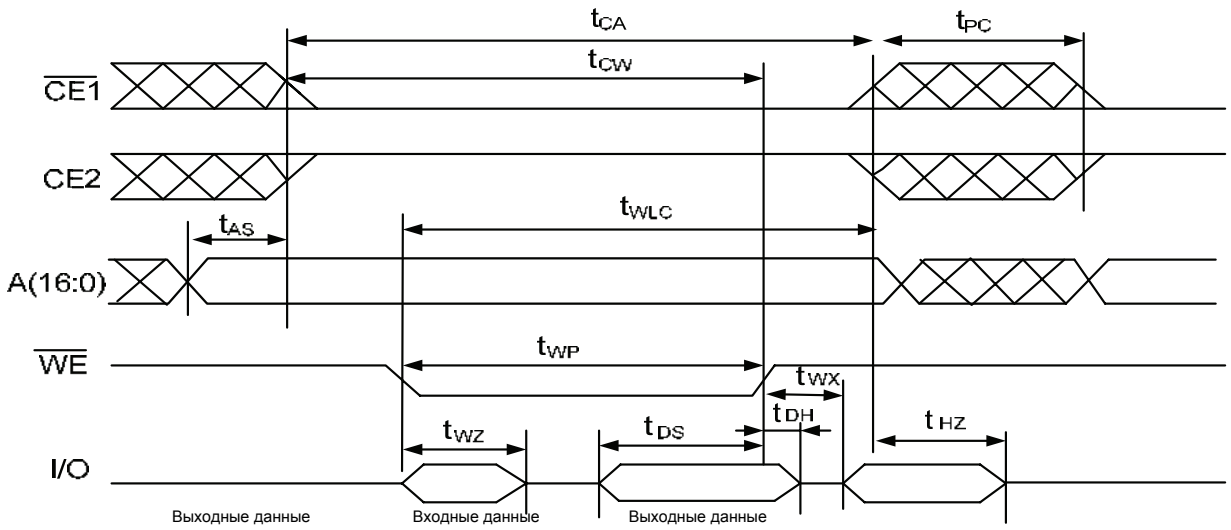


Рис. 5 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IL} или U_{IH})

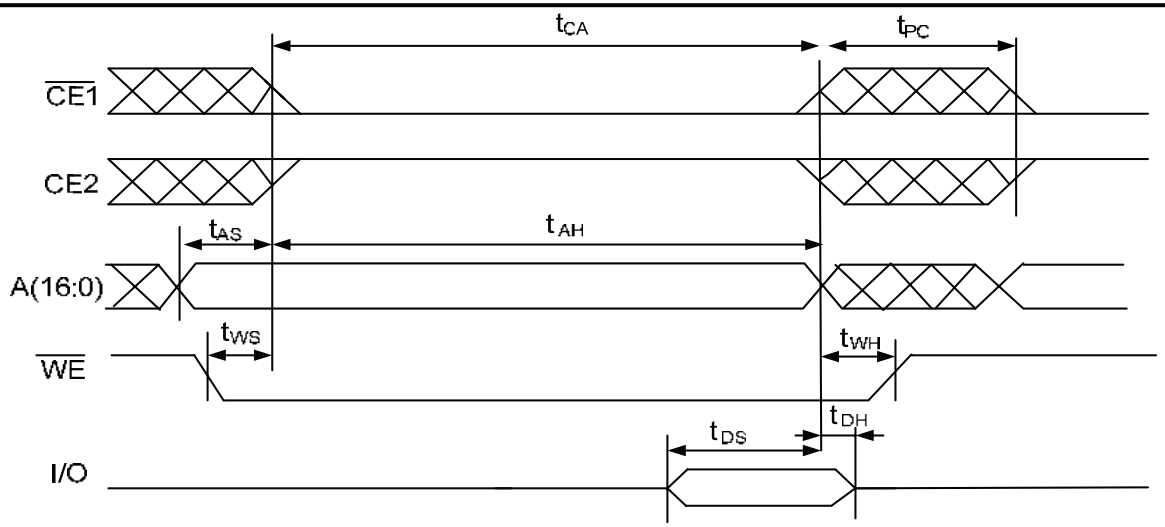


Рис. 6 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{CE1}$(CE2)

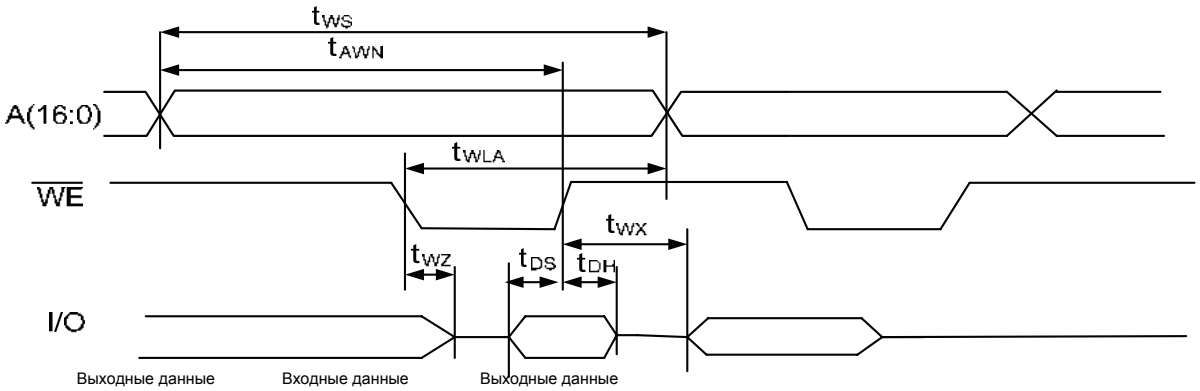


Рис. 7 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{CE1}$ = U_{IL}, CE2 = U_{IH}, $\overline{OE}$ = U_{IL} или U_{IH})

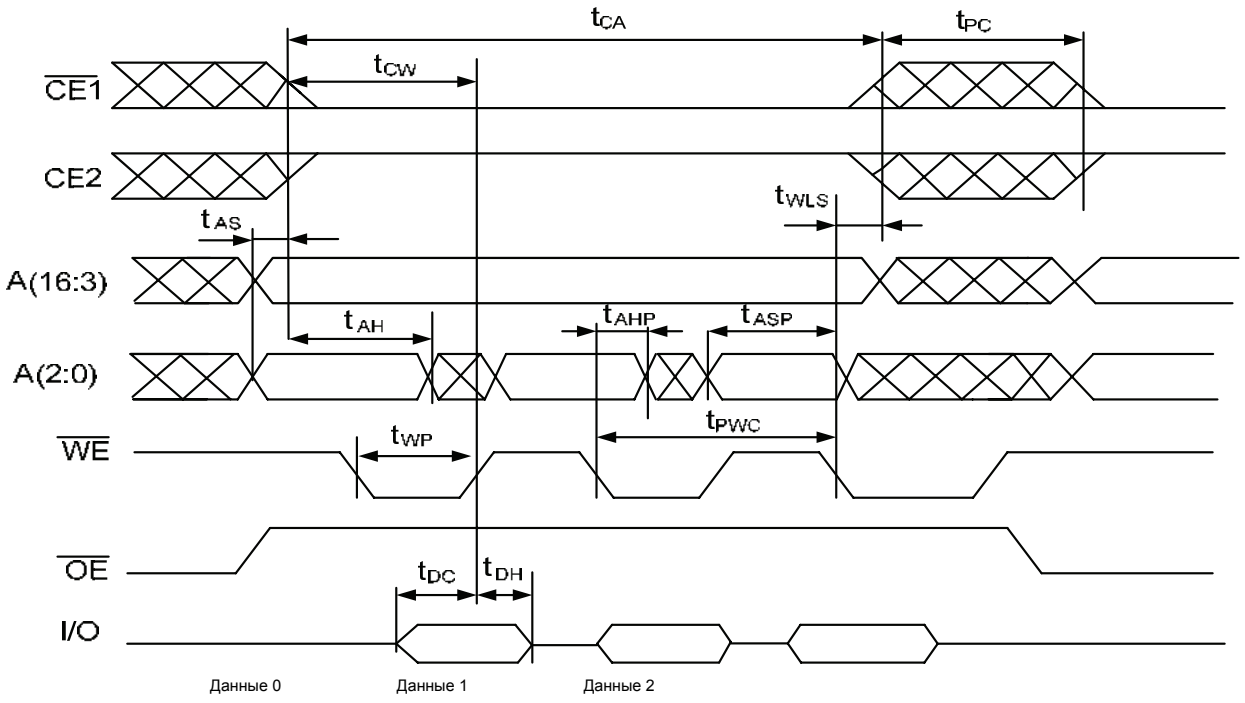


Рис. 8 - Временная диаграмма работы микросхемы в режиме страничной записи

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	2,0	3,6	-1,0	4,5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	$0,25 \times U_{CC}$	-1,0	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0,75 \times U_{CC}$	U_{CC}	–	4,5 [1]
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	$\lvert -1,0 \rvert$	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	2,0	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL} [2]	–	3,0	–	200
Емкость нагрузки, пФ	C_L [3]	–	30	–	200

[1] $U_{IH} < U_{CC} + 1,0$ В.

[2] Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 200 нс. Динамические параметры микросхемы при t_{LH}, $t_{HL} > 3,0$ нс не регламентируются.

[3] Допускается эксплуатация микросхем при емкости нагрузки до 200 пФ. Динамические параметры микросхемы при $C_L > 30$ пФ не регламентируются

СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (128К×32 бит) 1669РА015

Микросхема интегральная 1669РА015 (далее микросхема) представляет собой оперативное запоминающее устройство статическое информационной емкостью 4Мбит (128К×32 бит) и предназначена для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1669РА015 – микросхема ACT-S128K32 компании Aeroflex Circuit Technology, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость, Q_{INF}, кбит	4096
Количество информационных слов, q	128К
Количество разрядов в информационном слове, n	32
Ток потребления в режиме хранения, I_{CCS}, мА	не более 5,0
Время выборки адреса, $t_{A(A)}$, нс	не более 50
Время выбора, $t_{A(CE)}$, нс	не более 50

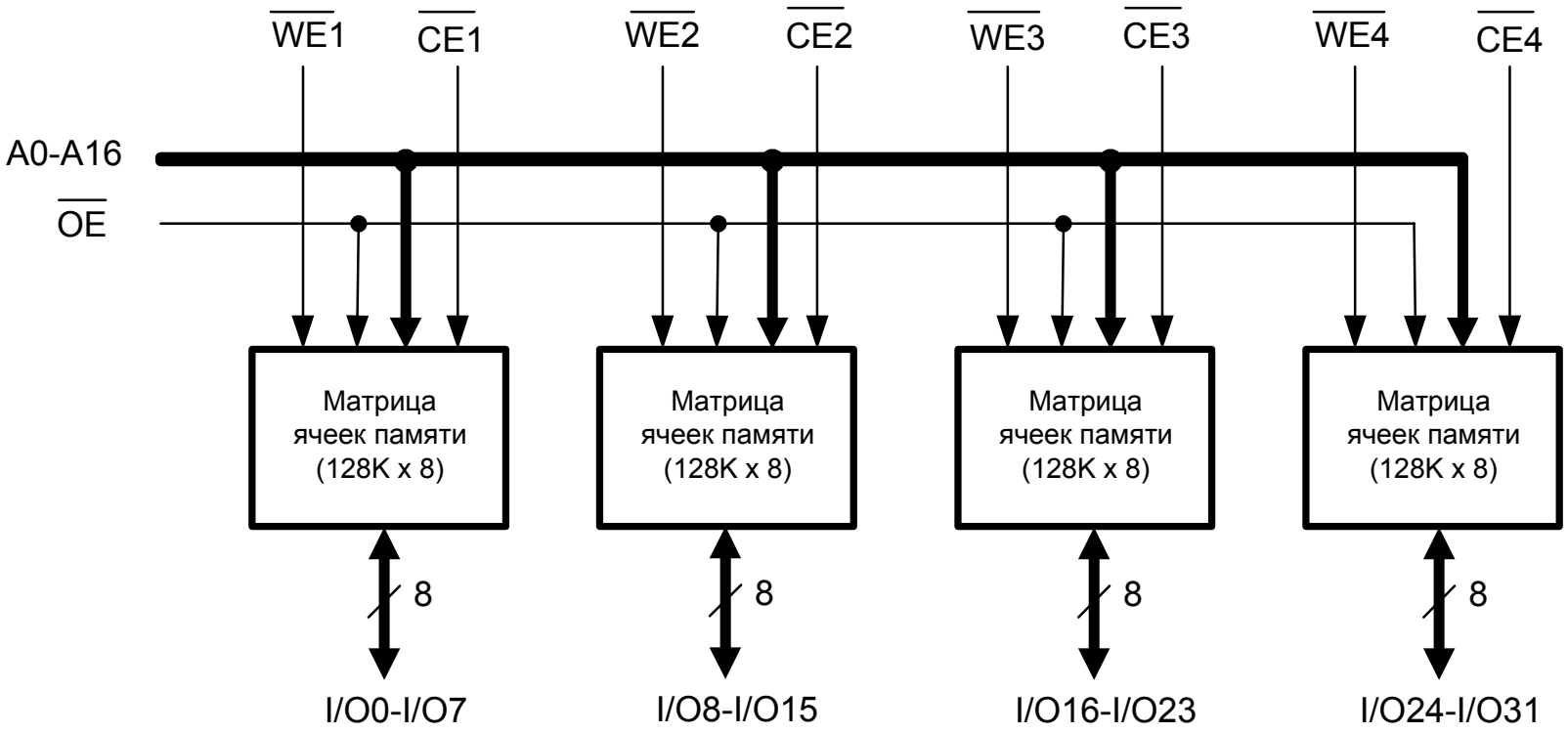


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы 1669РА015

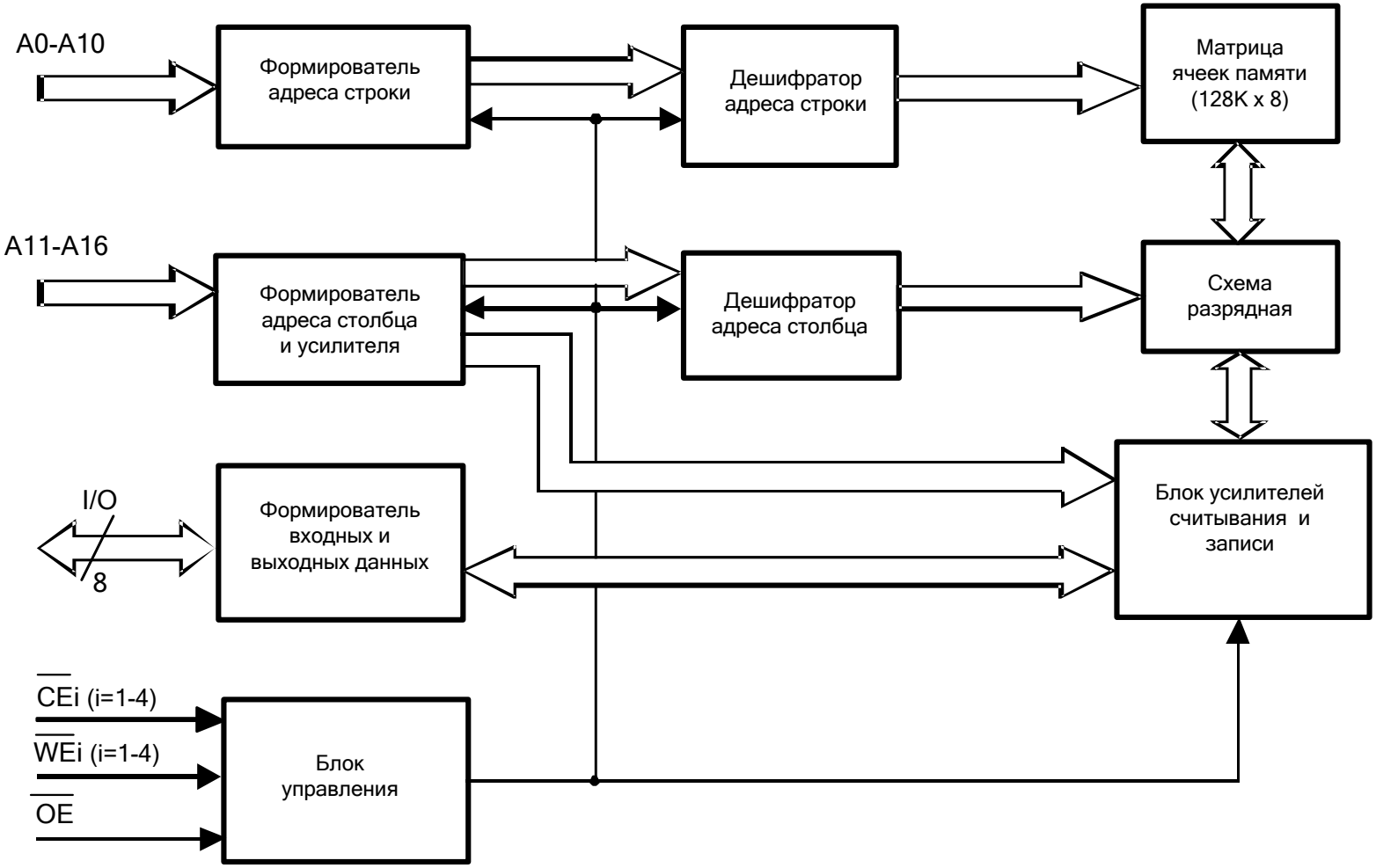


Рисунок 2 – Матрица ячеек памяти 128К×8 бит

Таблица 2 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 08	I/O0 - I/O7	Входы/выходы информационные
09 - 12	A16 – A13	Входы адреса
13	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
14	$\overline{WE1}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
15	GND	Общий вывод
16	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
17	$\overline{CE2}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
18	$\overline{WE2}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
19	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
20 - 24	A12 – A8	Входы адреса
25 - 31	I/O8 - I/O14	Входы/выходы информационные
32	GND	Общий вывод
33 - 41	I/O15 - I/O23	Входы/выходы информационные
42 - 45	A7 – A4	Входы адреса
46	$\overline{CE3}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
47	$\overline{WE3}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
48	A3	Вход адреса
49	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
50	GND	Общий вывод
51	$\overline{CE4}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
52	$\overline{WE4}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
53 - 55	A2 – A0	Входы адреса
56 - 63	I/O24 - I/O31	Входы/выходы информационные
64	GND	Общий вывод

Таблица 3 – Таблица истинности

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$ i (i = 1÷4)	$\overline{WE}$ i (i = 1÷4)	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечание - L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено».

При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

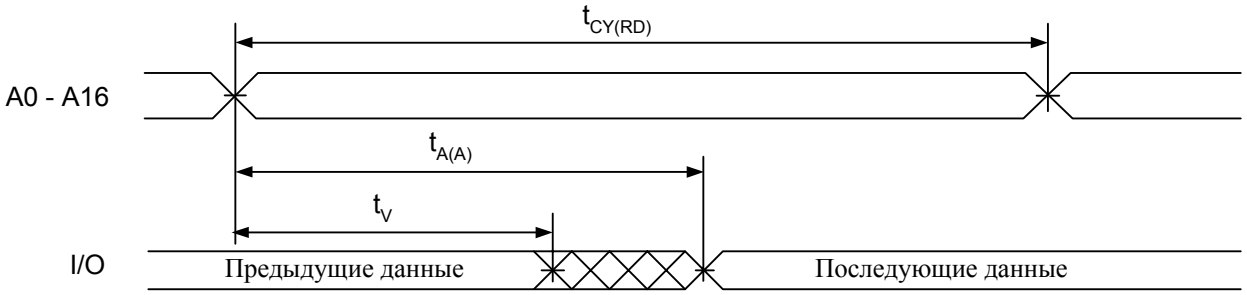
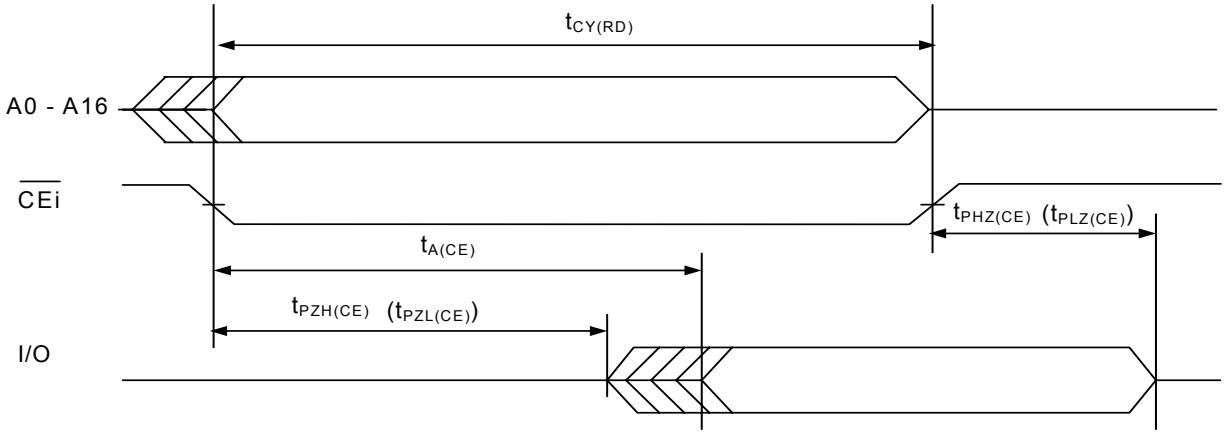


Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения

(контроль по A0 – A16, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ i = U_{IL}, $\overline{WE}$ i = U_{IH} (i = 1÷4) в течение цикла чтения)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 5 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по $\overline{CE}$ i, $\overline{WE}$ i = U_{IH} (i = 1÷4), $\overline{OE}$ = U_{IL})

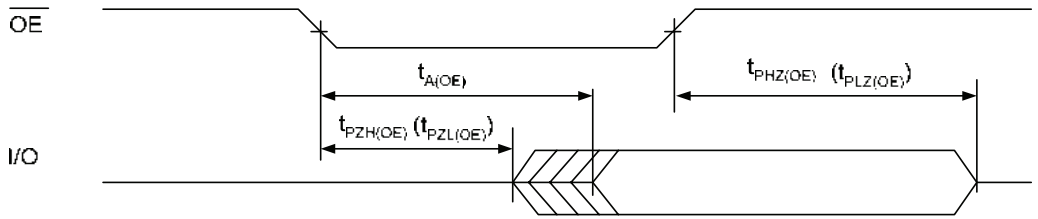
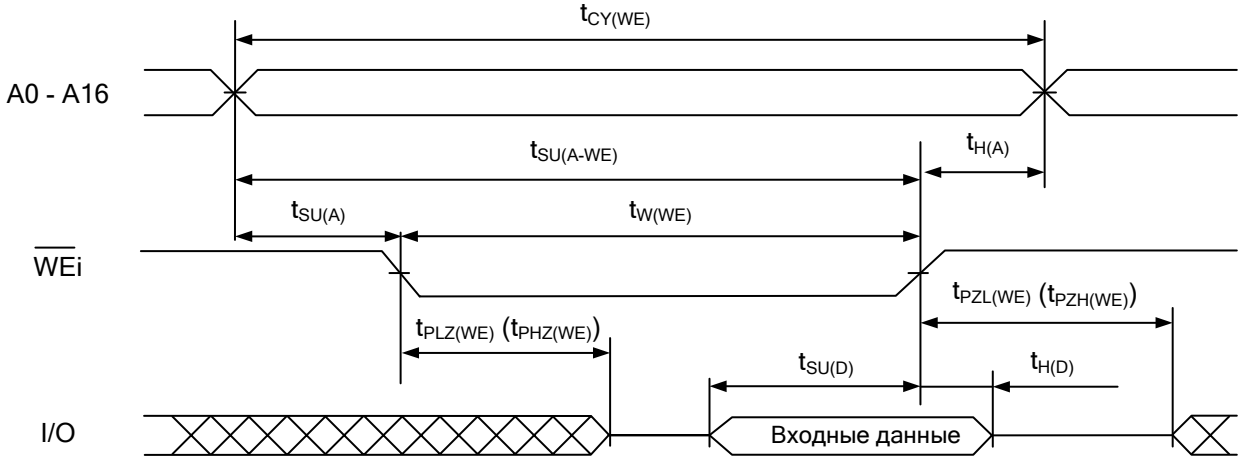
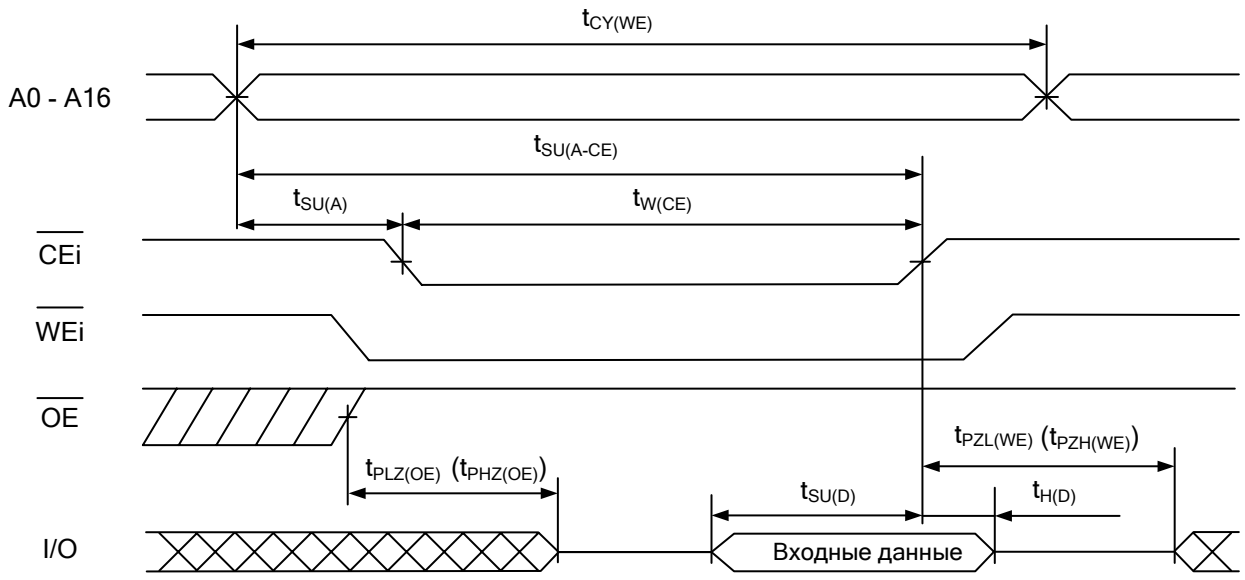


Рисунок 6 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ i = U_{IH}, $\overline{CE}$ i = U_{IL} (i = 1÷4))



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 7 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{WE}$ i ($\overline{CE}$ i = $\overline{OE}$ = U_{IL} (i = 1÷4))



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Рисунок 8 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{CE}$ i ($\overline{OE}$ = U_{IH})

Таблица 4 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (при U_{CC} = 3,0÷3,6 В, U_{CC} = 4,5÷5,5 В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 1,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-1,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	5,0	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 3,6; 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	270	

Динамические параметры цикла чтения (C_L = 15 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	50	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2,0	–	25 ± 10, -60, 125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	8,0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ **	–	8,0	

Динамические параметры цикла записи (C_L = 15 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	15	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	10	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A\text{-}WE)}$	35	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A\text{-}CE)}$	35	–	
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	25	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	15	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	5,0	25 ± 10, -60, 125

* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на А0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением функционального контроля (ФК) на максимальной частоте

Таблица 5 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	U_{CCS}	2,9	5,5	-	-
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	-0,3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,2	U_{CC}	-	U_{CC} + 0,3
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено», В	U_{OZ}	0	U_{CC}	-0,3	U_{CC} + 0,3
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|-1,0|	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	1,0	–	–
Выходной ток, мА при $U_{CC} < U_{OZ} \le U_{CC}$ + 0,3 В	I_O	–	–	–	10
при -0,3 В $\le U_{OZ} < 0$		–	–	–	|-10|
Входной ток, мА при $U_{CC} < U_I \le U_{CC}$ + 0,3 В	I_I	–	–	–	10
при -0,3 В $\le U_I < 0$		–	–	–	|-10|
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL} [1)]	–	3,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	C_L [2)]	–	15	–	500

[1)] Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс. Динамические параметры микросхем при t_{LH}, t_{HL} > 3 нс не регламентируются.

[2)] Динамические параметры микросхем при C_L > 15 пФ не регламентируются

СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (256К×16 бит) 1669РА025

Микросхема интегральная 1669РА025 – оперативное запоминающее устройство статическое информационной емкостью 4Мбит (256К×16 бит), предназначенное для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1669РА025 – микросхема CY7C1041D компании Cypress Semiconductor Corporation, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость, Q_{INF}, кбит	4096
Количество информационных слов, q	256К
Количество разрядов в информационном слове, n	16
Ток потребления в режиме хранения, I_{CCS}, мА	не более 5
Время выборки адреса, $t_{A(A)}$, нс	не более 50
Время выбора, $t_{A(CE)}$, нс	не более 50

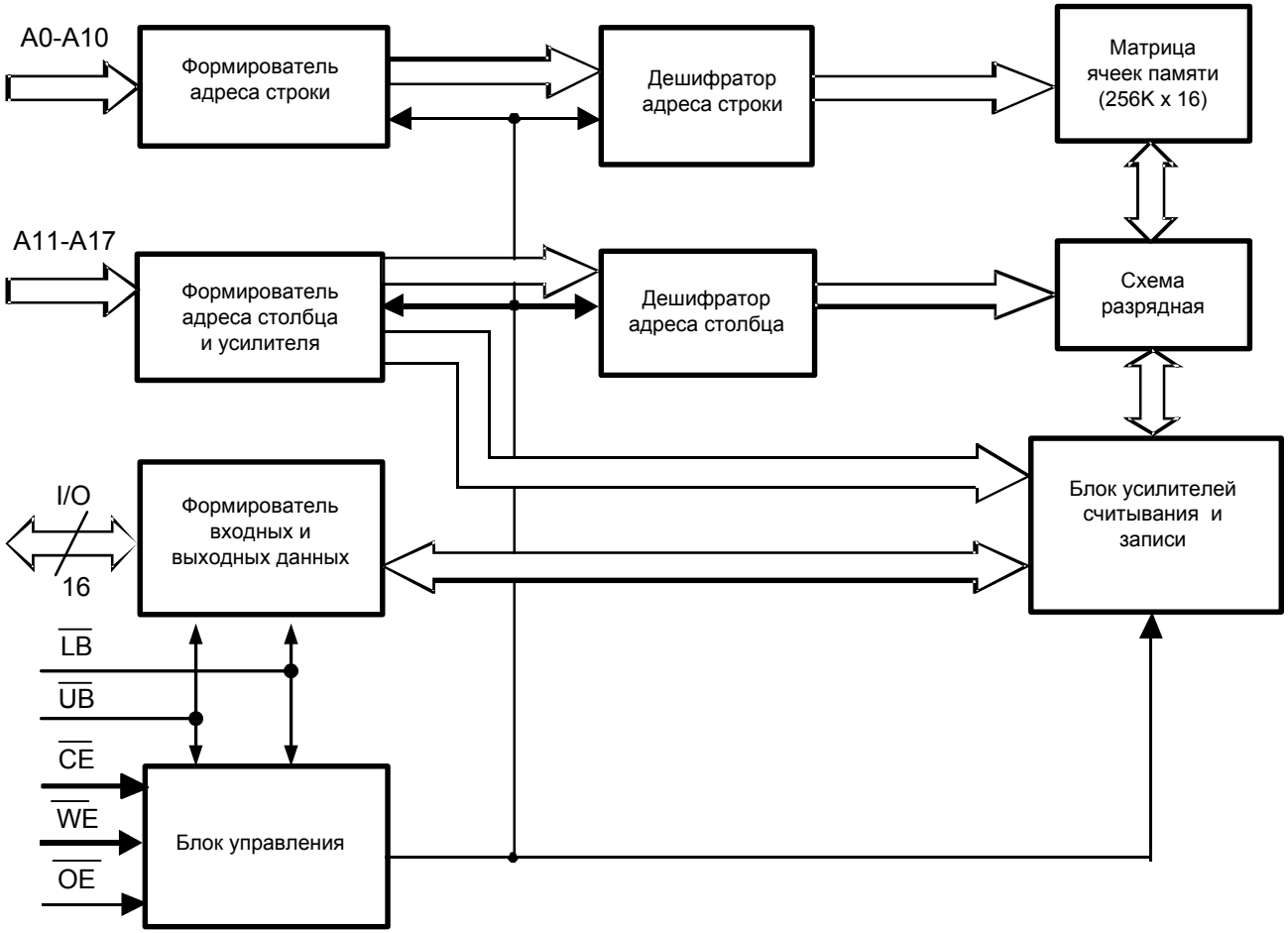


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы 1669РА025

Таблица 2 - Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 04	I/O4 - I/O7	Входы/выходы информационные
05	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
06 - 09	A10 – A7	Входы адреса
10	A16	Вход адреса
11-22	NC	Выводы свободные
23	A17	Вход адреса
24 - 27	A6 – A3	Входы адреса
28 - 31	I/O8 - I/O11	Входы/выходы информационные
32	GND	Общий вывод
33 - 36	I/O12 - I/O15	Входы/выходы информационные
37	$\overline{LB}$	Вход сигнала «Разрешения выборки младших разрядов данных»
38	$\overline{UB}$	Вход сигнала «Разрешения выборки старших разрядов данных»
39	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
40 - 42	A2 – A0	Входы адреса
43	A15	Вход адреса
44-54	NC	Вывод свободный
55	A14	Вход адреса
56	A13	Вход адреса
57	A12	Вход адреса
58	A11	Вход адреса
59	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
60 - 63	I/O0 - I/O3	Входы/выходы информационные
64	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 3 – Таблица истинности

Режим	Выводы						
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	$\overline{LB}$	$\overline{UB}$	I/O0- I/O7	I/O8- I/O15
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	X	Z	Z
Чтение данных всех разрядов	L	H	L	L	L	Выход	Выход
Чтение данных младших разрядов	L	H	L	L	H	Выход	Z
Чтение данных старших разрядов	L	H	L	H	L	Z	Выход
Запись данных всех разрядов	L	L	X	L	L	Вход	Вход
Запись данных младших разрядов	L	L	X	L	H	Вход	Z
Запись данных старших разрядов	L	L	X	H	L	Z	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	X	X	Z	Z
	L	X	X	H	H	Z	Z

Примечание - L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

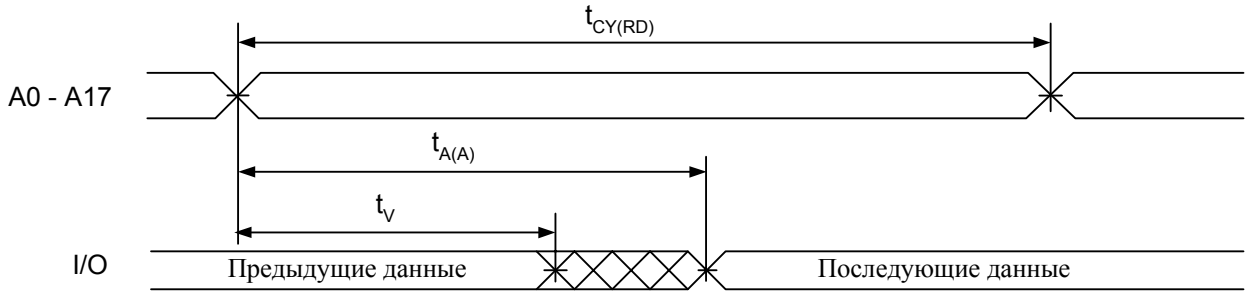


Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения

(контроль по A0 – A17, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = U_{IH} в течение цикла чтения)

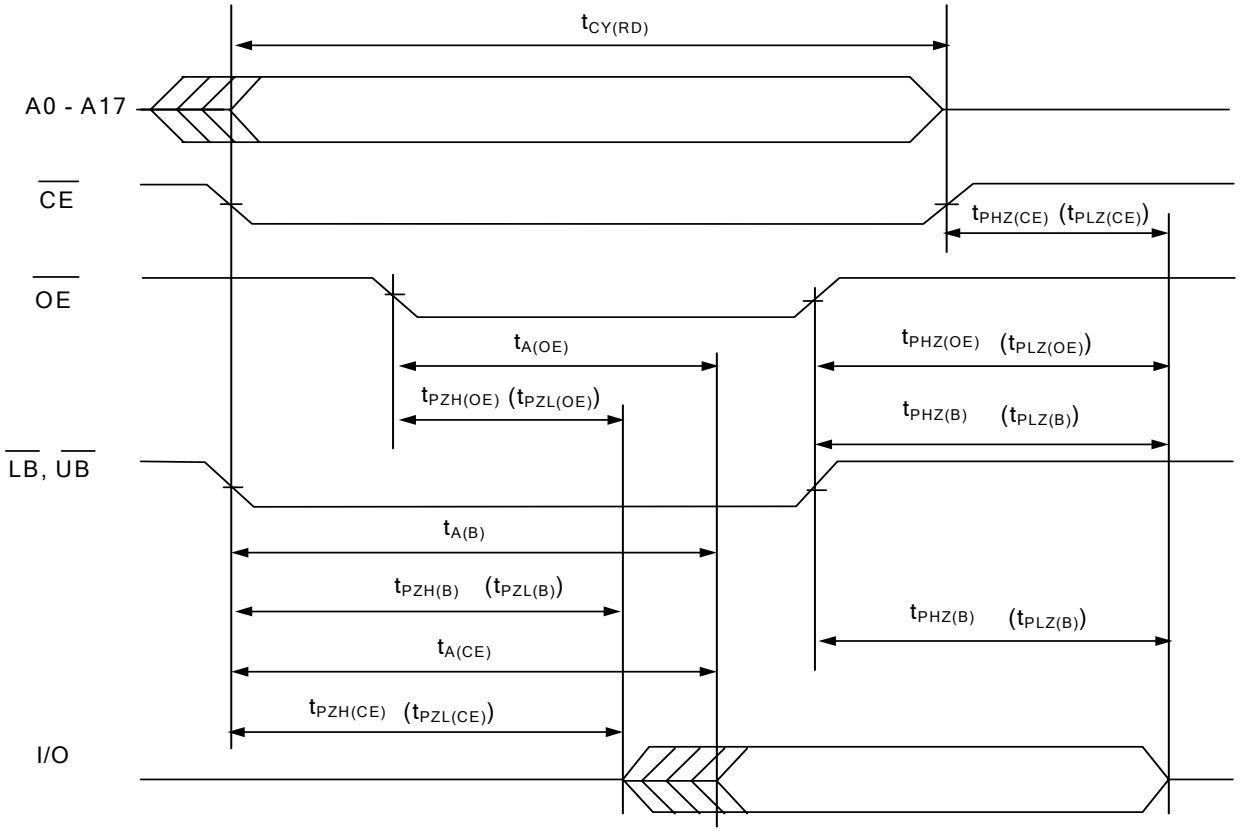


Рисунок 5 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения
(контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH})

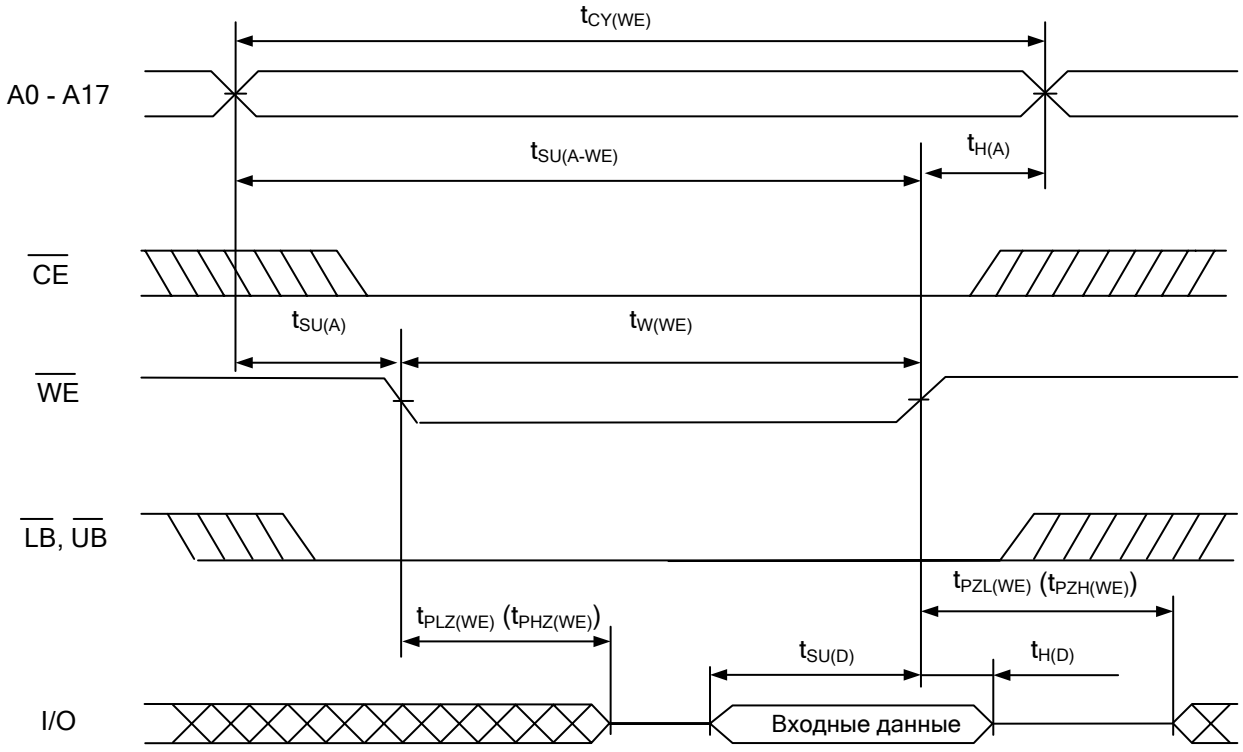


Рисунок 6 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{OE} = U_{IL}$)

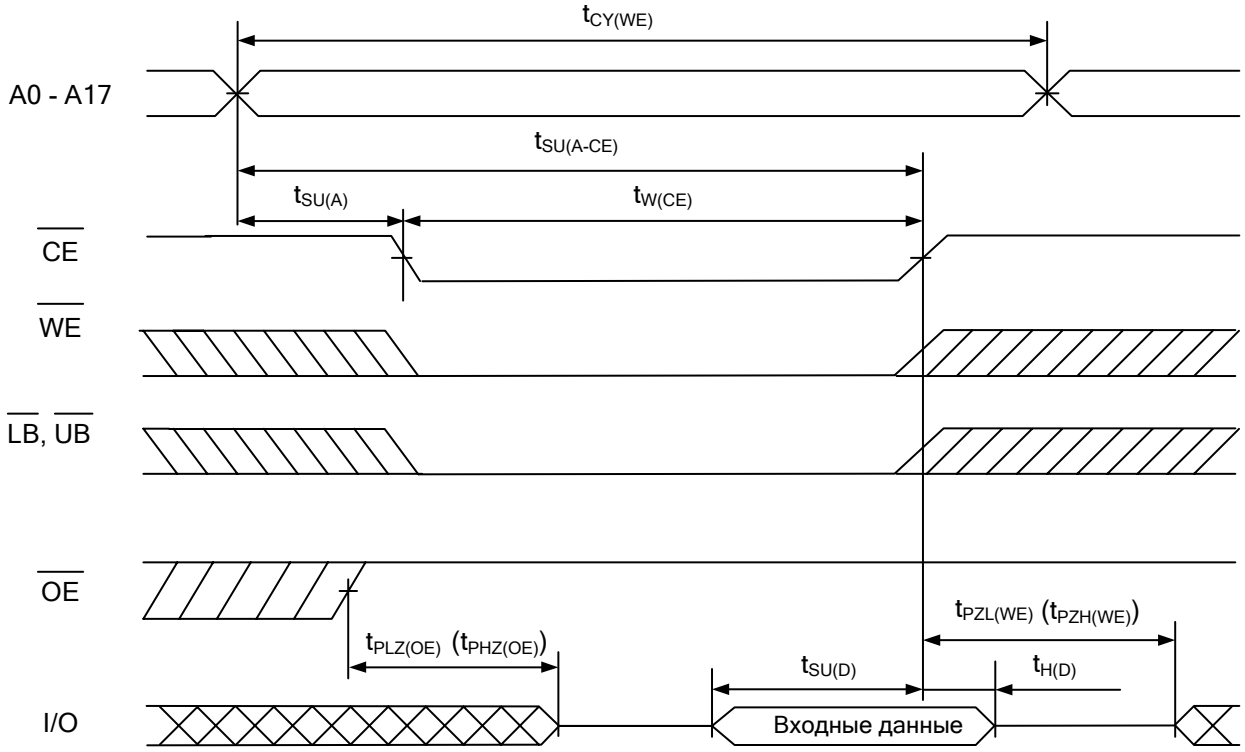


Рисунок 7 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IH})

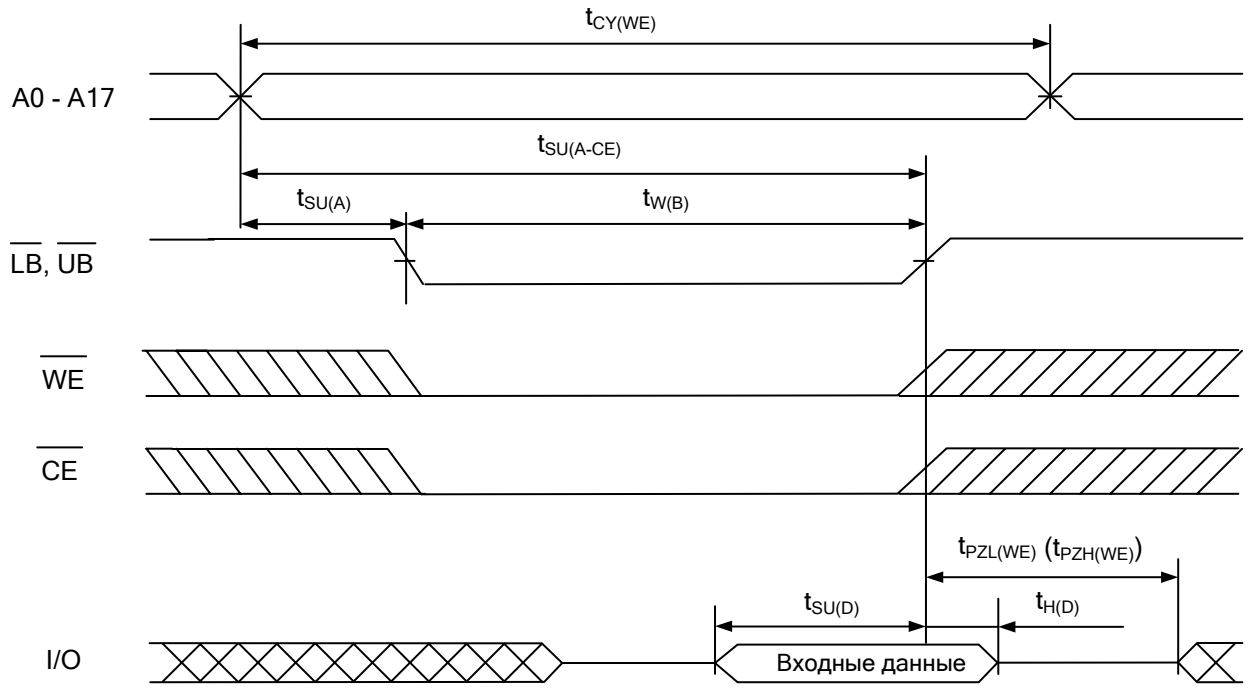


Рисунок 8 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{LB}$ или $\overline{UB}$

Таблица 4 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (при U_{CC} = 3,0÷3,6 В, U_{CC} = 4,5÷5,5 В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 1,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-1,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	5,0	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 3,6; 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	250	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 15 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	50	–	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	50	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2,0	–	

Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	8,0	
Продолжение таблицы 4				
1	2	3	4	5
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	tPZH(OE), tPZL(OE) **	2,0	–	25 ± 10, -60, 125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	tPHZ(OE), tPLZ(OE) **	–	8,0	
Время выбора по сигналу $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$), нс	tA(B)	–	50	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$) к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	tPZH(B), tPZL(B) **	0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$) к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	tPHZ(B), tPLZ(B) **	-	8,0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 15 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	15	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	10	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A-WE)}$	35	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A-CE)}$	35	–	
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	25	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	
Длительность сигнала выбора младших, старших разрядов данных, нс	$t_{W(B)}$	25		
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	15	–	

Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	
Продолжение таблицы 4				
1	2	3	4	5
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	5,0	

* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на А0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(B)}$, $t_{PZL(B)}$, $t_{PHZ(B)}$, $t_{PLZ(B)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением ФК на максимальной частоте

Таблица 5 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	U_{CCS}	2,9	5,5	-	-
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	-0,3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,2	U_{CC}	-	U_{CC} + 0,3
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено», В	U_{OZ}	0	U_{CC}	-0,3	U_{CC} + 0,3
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|-1,0|	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	1,0	–	–
Выходной ток, мА	I_O				
при $U_{CC} < U_{OZ} \le U_{CC}$ + 0,3 В		–	–	–	10
при -0,3 В $\le U_{OZ} < 0$		–	–	–	|-10|
Входной ток, мА	I_I				
при $U_{CC} < U_I \le U_{CC}$ + 0,3 В		–	–	–	10
при -0,3 В $\le U_I < 0$		–	–	–	|-10|
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL} [1)]	–	3,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	C_L [2)]	–	15	–	–

[1)] Допускается эксплуатация микросхем при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс. Динамические параметры микросхем при t_{LH}, t_{HL} > 3,0 нс не регламентируются.

[2)] Динамические параметры микросхем при C_L > 15 пФ не регламентируются

СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит) 1669РА035

Микросхема интегральная 1669РА035 представляет собой оперативное запоминающее устройство статическое информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит) и предназначена для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе 5134.64-6.

Функциональный аналог микросхемы 1669РА035 – микросхема ACT–S512K8 компании Aeroflex Circuit Technology, США.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения	Значение
Информационная емкость, Q_{INF}, кбит	4096
Количество информационных слов, q	512К
Количество разрядов в информационном слове, n, бит	8
Напряжение питания, U_{CC}, В	от 3,0 до 5,5
Ток потребления в режиме хранения, I_{CCS}, мА,	не более 5
Время выборки адреса, $t_{A(A)}$, нс	не более 50
Время выбора, $t_{A(CE)}$, нс	не более 50

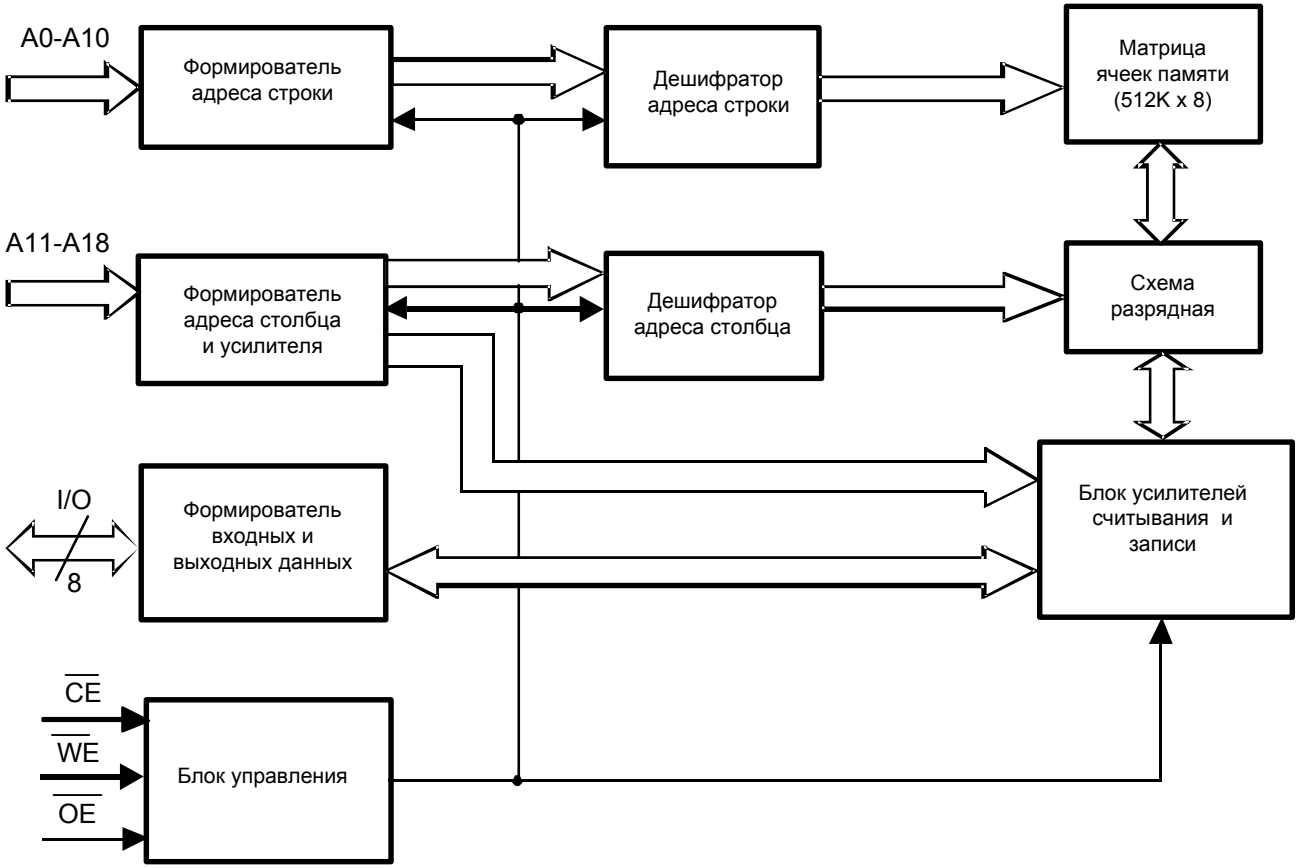


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы 1669РА035

Т а б л и ц а 2 – Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 02	I/O2 - I/O3	Входы/выходы информационные
03	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
04 - 08	A5 – A9	Входы адреса
09-24	NC	Не используется
25 - 29	A10 – A14	Входы адреса
30	I/O4	Вход/выход информационный
31	I/O5	Вход/выход информационный
32	GND	Общий вывод
33	I/O6	Вход/выход информационный
34	I/O7	Вход/выход информационный
35	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
36 - 39	A15 – A18	Входы адреса
40	A0	Вход адреса
41-56	NC	Не используется
57 - 60	A1 – A4	Входы адреса
61	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
62	I/O0	Вход/выход информационный
63	I/O1	Вход/выход информационный
64	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
62	I/O0	Вход/выход информационный
63	I/O1	Вход/выход информационный
64	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Т а б л и ц а 3 – Таблица истинности

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечание - L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

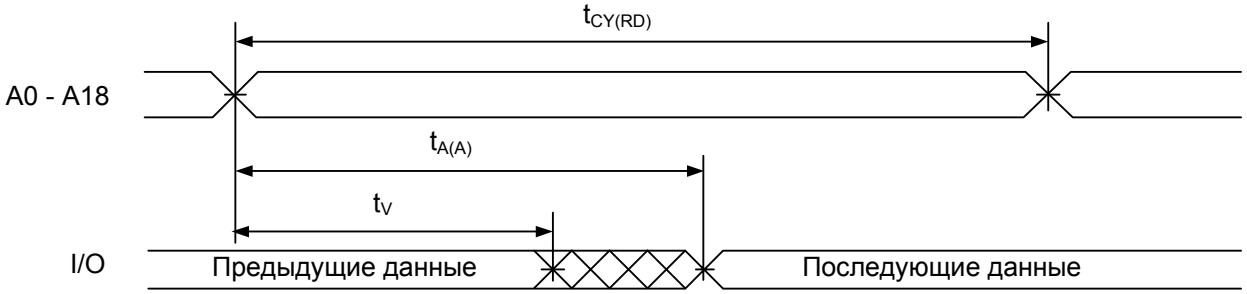


Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения

(контроль по A0 – A18, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = U_{IH} в течение цикла чтения)

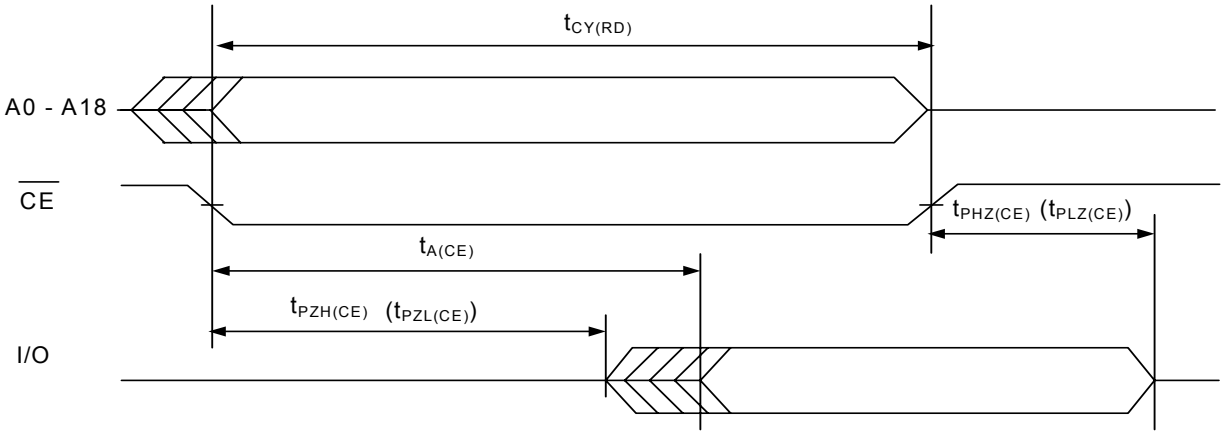


Рисунок 5 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения

(контроль по $\overline{CE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{OE}$ = U_{IL})

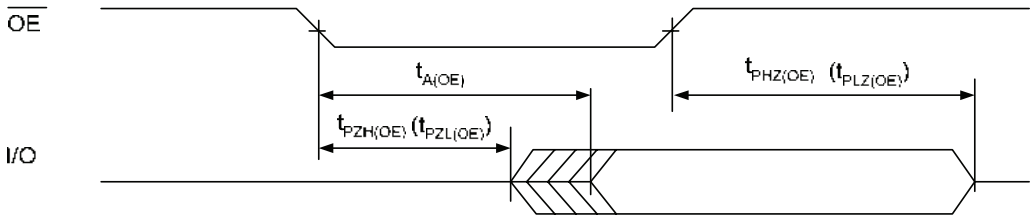


Рисунок 6 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме чтения
(контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{CE}$ = U_{IL})

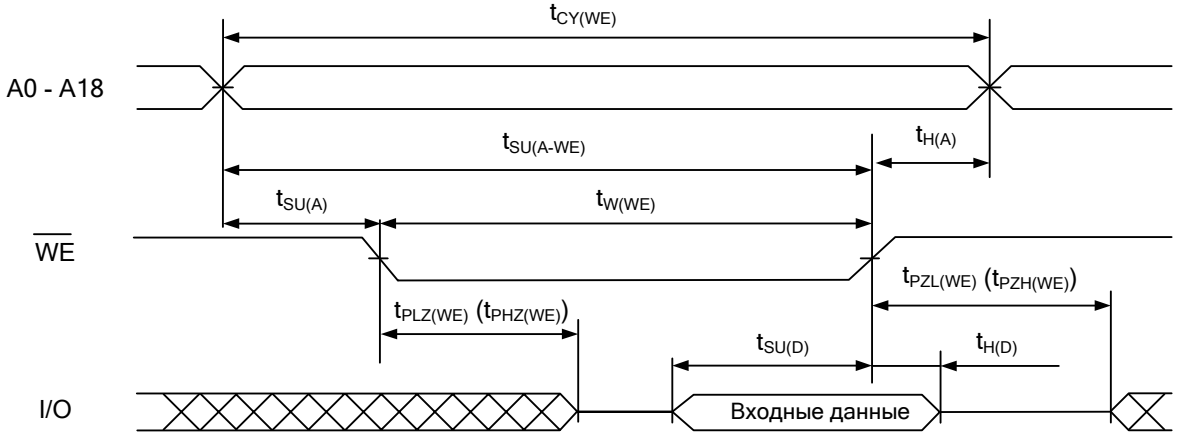


Рисунок 7 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{CE}$ = $\overline{OE}$ = U_{IL}))

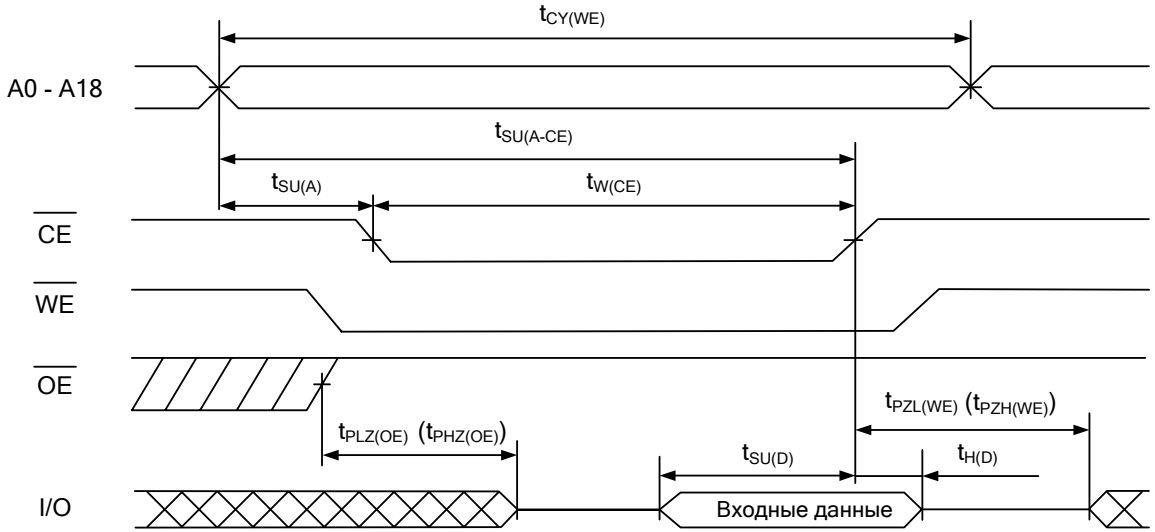


Рисунок 8 – Временная диаграмма работы многокристального модуля в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IH})

Т а б л и ц а 4 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (при U_{CC} = 3,0÷3,6 В, U_{CC} = 4,5÷5,5 В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 1,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-1,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	5,0	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 3,6; 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	150	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 15 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	50	–	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	50	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	50	
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	50	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	5,0	–	

Продолжение таблицы 4				
1	2	3	4	5
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2,0	–	25 ± 10, -60, 125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	tPHZ(CE), tPLZ(CE) **	–	8,0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	tPZH(OE), tPZL(OE) **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	tPHZ(OE), tPLZ(OE) **	–	8,0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 15 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	50	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	15	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	10	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A-WE)}$	35	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A-CE)}$	35	–	
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	25	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	25	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	15	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	5,0	

* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на А0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением функционального контроля (ФК) на максимальной частоте

Таблица 5 - Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	5,5	-0,5	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	U_{CCS}	2,9	5,5	-	-
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	-0,3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,2	U_{CC}	-	U_{CC} + 0,3
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено», В	U_{OZ}	0	U_{CC}	-0,3	U_{CC} + 0,3
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|-1,0|	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	1,0	–	–
Выходной ток, мА при $U_{CC} < U_{OZ} \le U_{CC} + 0,3$ В	I_O	–	–	–	10
при $-0,3$ В $\le U_{OZ} < 0$		–	–	–	|-10|
Входной ток, мА при $U_{CC} < U_I \le U_{CC} + 0,3$ В	I_I	–	–	–	10
при $-0,3$ В $\le U_I < 0$		–	–	–	|-10|
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL} [1)]	–	3,0	–	–
Емкость нагрузки, пФ	C_L [2)]	–	15	–	500

[1)] Допускается эксплуатация микросхемы при длительности фронта, спада входного сигнала до 100 нс. Динамические параметры микросхемы при t_{LH}, t_{HL} > 3 нс не регламентируются.

[2)] Динамические параметры микросхемы при C_L > 15 пФ не регламентируются

СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит, 8Мбит, 16Мбит

Многокристальные модули ИМС серии 9000РУ предназначены для чтения, записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем специального назначения.

ИМС СОЗУ 9000РУ1У, 9000РУ2У, 9000РУ3У изготавливаются в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В,

ИМС СОЗУ 9000РУ4У, 9000РУ5У, 9000РУ6У изготавливаются в 64-выводном металлокерамическом корпусе 5134.64-6

Основные характеристики ИМС серии 9000РУ:

- напряжение питания – U_{CC} = 5.0В ± 10%;
- максимальное напряжение питания в режиме хранения информации – U_{CCS} = 2.9В,
  для 9000РУ3У - U_{CCS} = 2.0В;
- время выбора - $t_{A(CE)} \leq$ 25нс;
- допустимое значение потенциала статического электричества – 2000В;
- выходы с тремя состояниями, совместимость с ТТЛ уровнем;
- рабочий температурный диапазон от минус 60°С до плюс 125°С

Предельно - допустимые и предельные режимы эксплуатации СОЗУ серии 9000РУ

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	6.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0.8	-0.3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2.2	U_{CC}	–	U_{CC} + 0.3
Напряжение, прикладываемое к закрытому выходу, В	U_O	0	U_{CC}	-0.3	U_{CC} + 0.3
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|-2.0|		
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	4.0		
Выходной ток, мА при $U_O \geq U_{CC}$ при $U_O \leq 0$	I_O			-	20 |-20|
Входной ток, мА при $U_O \geq U_{CC}$ при $U_O \leq 0$	I_I			-	20 |-20|
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL} [1)]	–	3.0		
Емкость нагрузки, пФ	C_L [2)]	–	30		

[1)] Допускается эксплуатация многокристальных модулей при длительности фронта, спада входного сигнала до 200нс. Динамические параметры многокристального модуля при t_{LH}, t_{HL} > 3,0нс не регламентируются.

Допускается проводить контроль динамических параметров при 3,0нс < t_{LH}, t_{HL} < 10нс с нормированием изменяющихся при этом параметров временной диаграммы.

[2)] Допускается эксплуатация многокристальных модулей при емкости нагрузки до 500пФ. Динамические параметры многокристального модуля при C_L > 30пФ не регламентируются

СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (256К×16 бит) 9000РУ1У

Многокристальный модуль ИМС 9000РУ1У – СОЗУ с организацией (256К × 16) бит

Таблица истинности

Режим	Выводы						
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	$\overline{LB}$	$\overline{UB}$	I/O0- I/O7	I/O8- I/O15
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	X	Z	Z
Чтение данных всех разрядов	L	H	L	L	L	Выход	Выход
Чтение данных младших разрядов	L	H	L	L	H	Выход	Z
Чтение данных старших разрядов	L	H	L	H	L	Z	Выход
Запись данных всех разрядов	L	L	X	L	L	Вход	Вход
Запись данных младших разрядов	L	L	X	L	H	Вход	Z
Запись данных старших разрядов	L	L	X	H	L	Z	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	X	X	Z	Z
	L	X	X	H	H	Z	Z

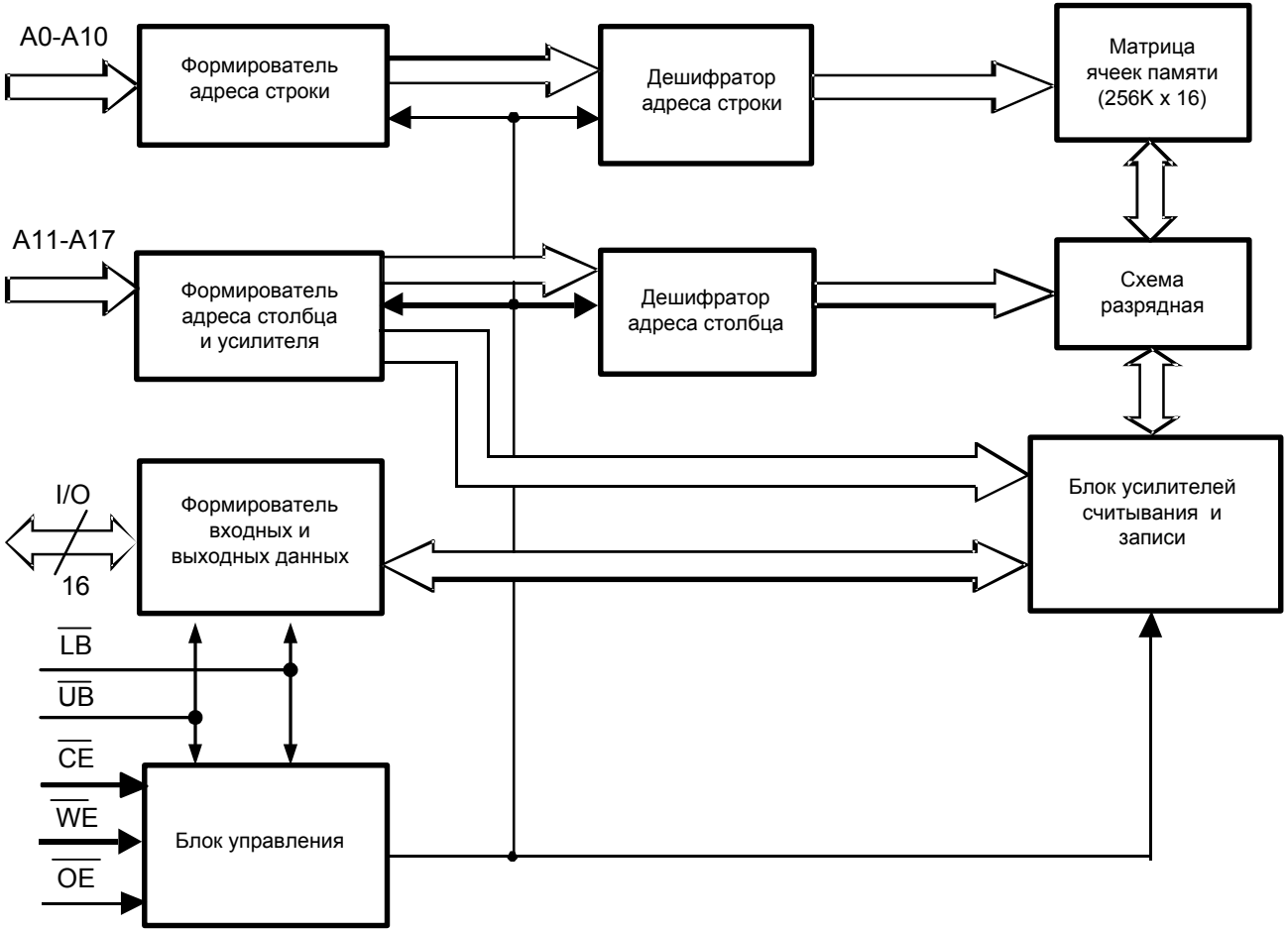
Примечания.

L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 04	I/O4 - I/O7	Вход/выход информационный
05	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
06 - 09	A10 – A7	Вход адреса
10	A16	Вход адреса
11 - 22	NC	Не используется
23	A17	Вход адреса
24 - 27	A6 – A3	Вход адреса
28 - 31	I/O8 - I/O11	Вход/выход информационный
32	GND	Общий вывод
33 - 36	I/O12 - I/O15	Вход/выход информационный
37	$\overline{LB}$	Вход сигнала "Разрешения выборки младших разрядов данных"
38	$\overline{UB}$	Вход сигнала "Разрешения выборки старших разрядов данных"
39	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
40 - 42	A2 – A0	Вход адреса
43	A15	Вход адреса
44-54	NC	Не используется
55 - 58	A14 – A11	Вход адреса
59	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
60 - 63	I/O0 - I/O3	Вход/выход информационный
64	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Структурная схема микросхемы



Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 4,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-2,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	20	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	60	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	25	–	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	

Продолжение таблицы				
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	25 ± 10, -60, 125
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	3,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	8,0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ **	–	8,0	
Время выбора по сигналу $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$), нс	$t_{A(B)}$	–	25	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$) к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(B)}$, $t_{PZL(B)}$ **	0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$) к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(B)}$, $t_{PLZ(B)}$ **	-	8,0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A-WE)}$	20	–	

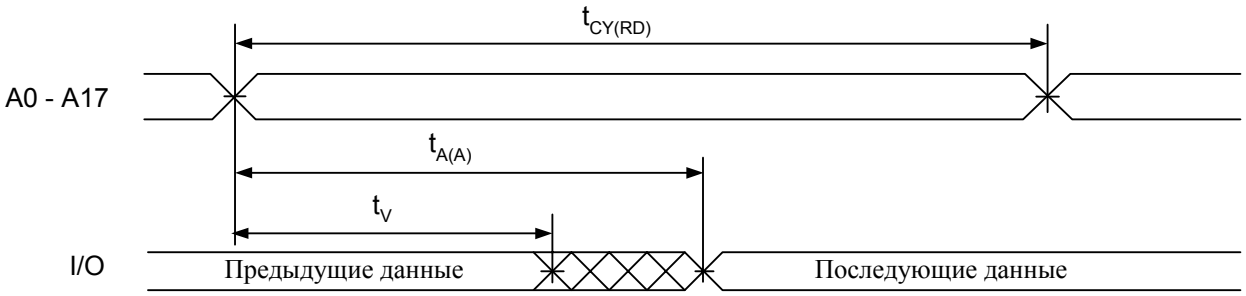
Продолжение таблицы				
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A-CE)}$	23	–	25 ± 10, -60, 125
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
Длительность сигнала выбора младших, старших разрядов данных, нс	$t_{W(B)}$	18	-	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	18	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	15	

Примечание – Режимы измерения электрических параметров приведены в таблицах 2, 3.

---

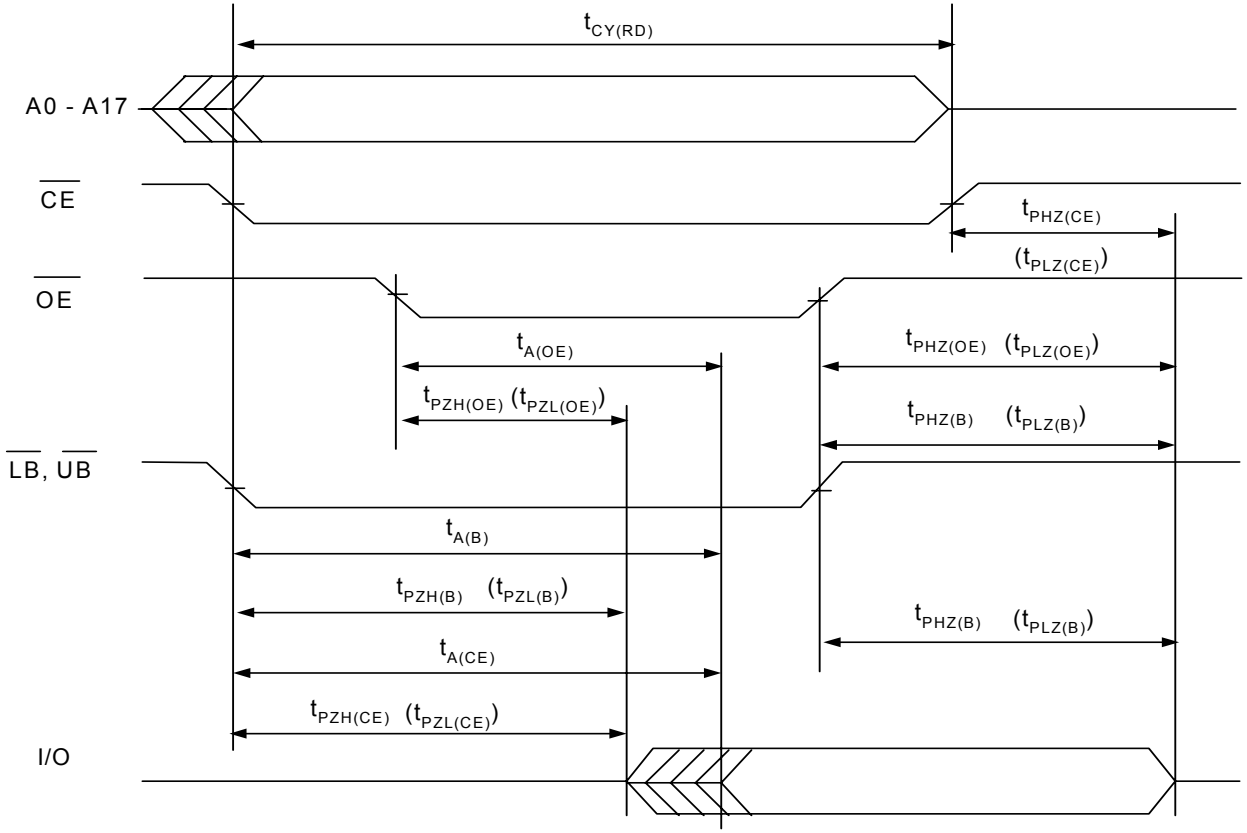
* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(B)}$, $t_{PZL(B)}$, $t_{PHZ(B)}$, $t_{PLZ(B)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением ФК на максимальной частоте

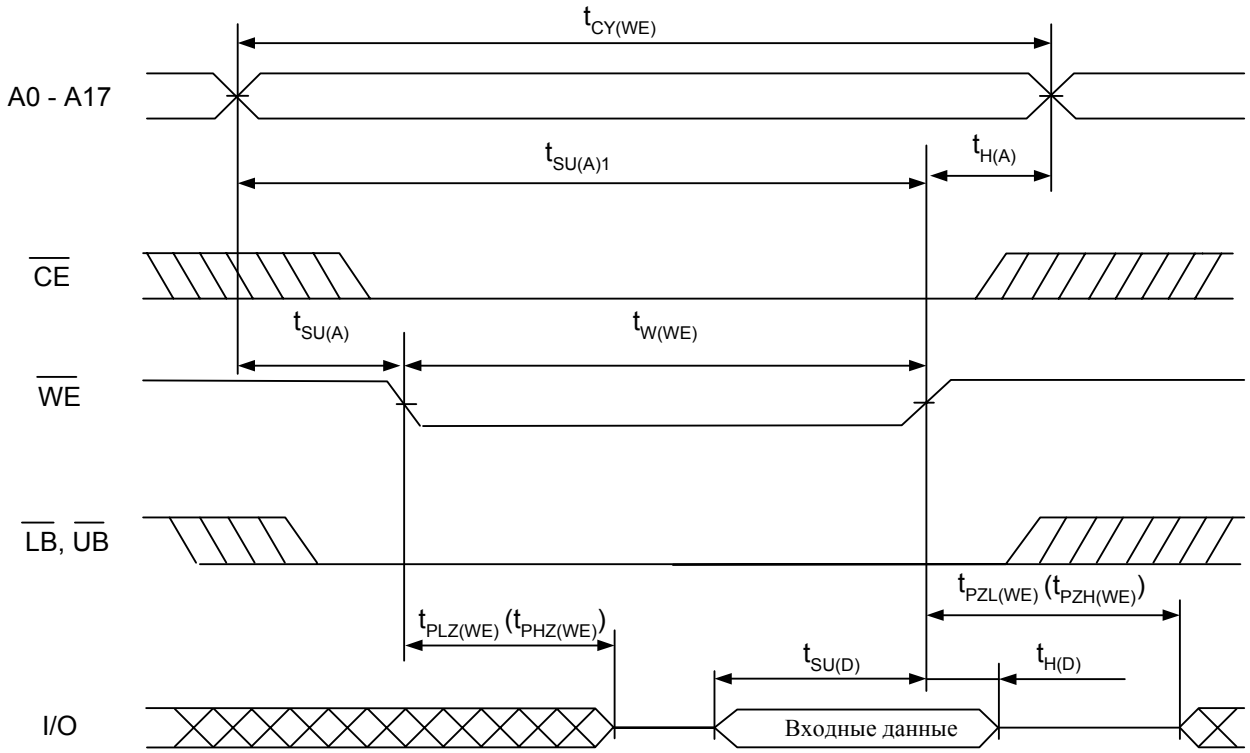


Временная диаграмма работы в режиме чтения

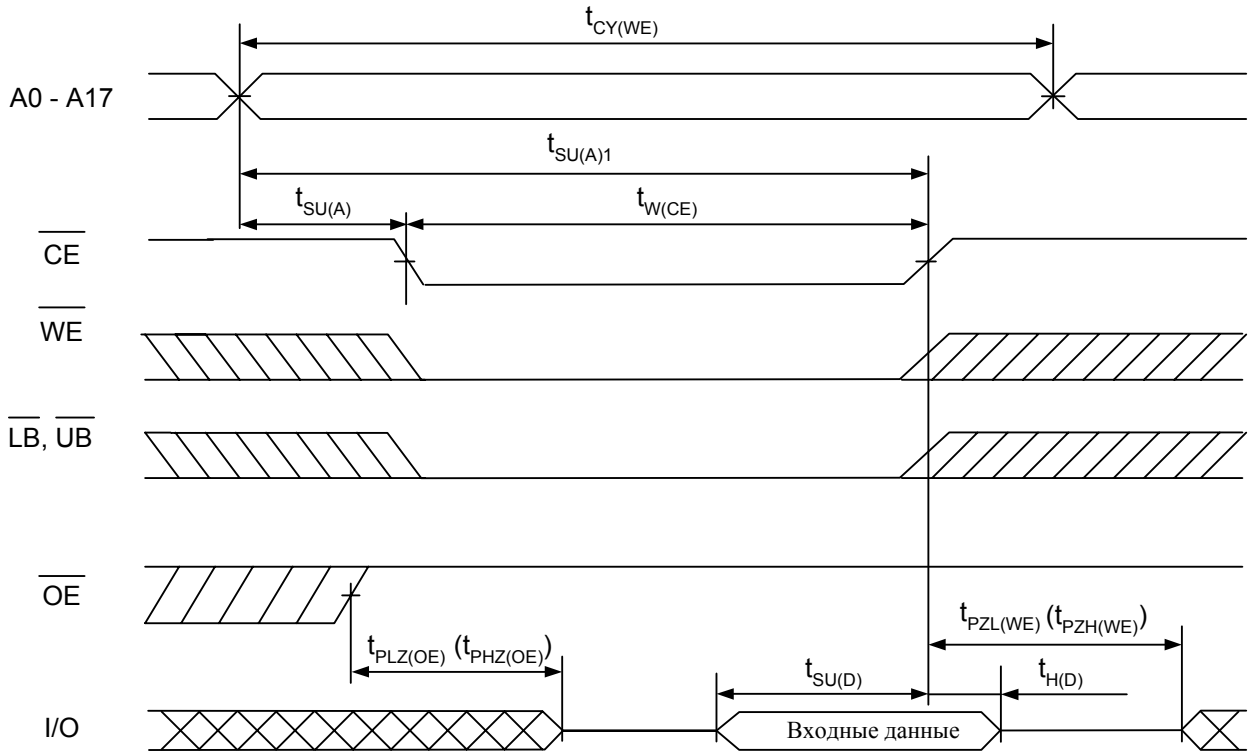
(контроль по A0 – A17, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = U_{IH} в течение цикла чтения)



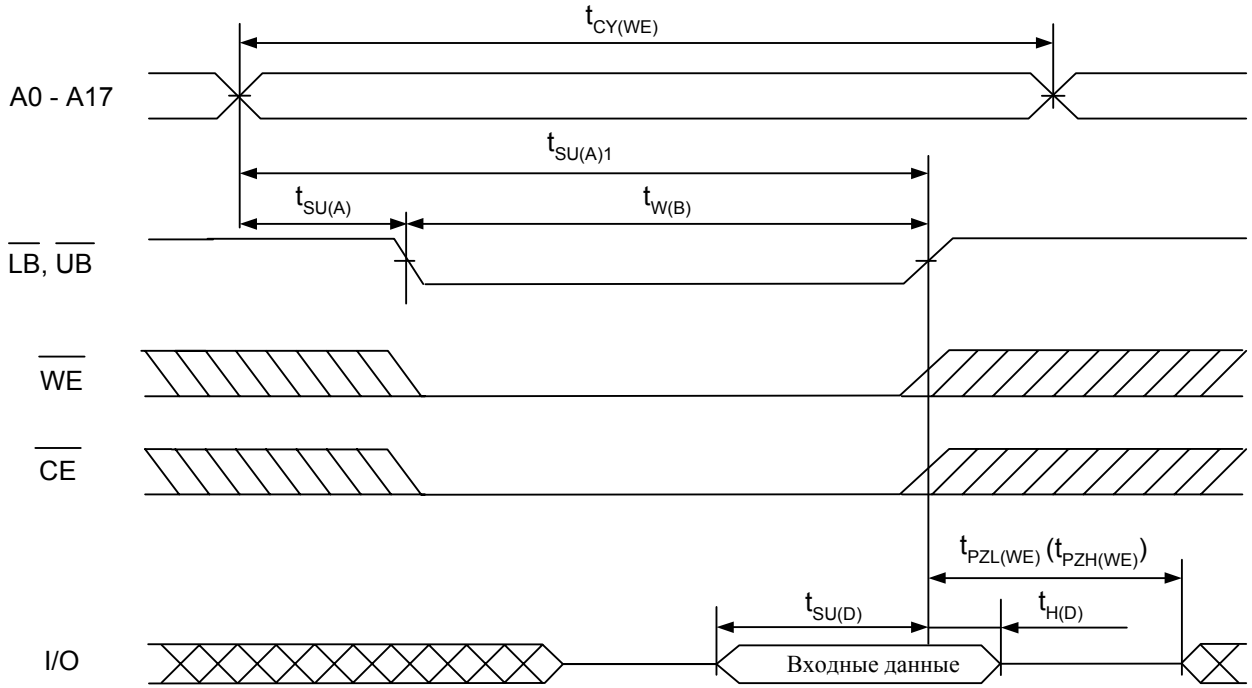
Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH})



Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IH})



Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{LB}$ или $\overline{UB}$

СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (512К×8 бит) 9000РУ2У

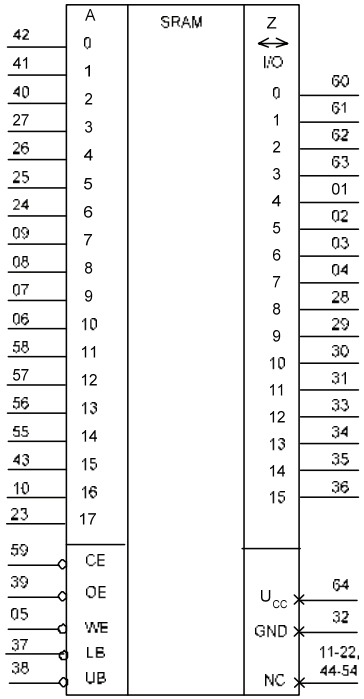
Многокристальный модуль ИМС 9000РУ2У – СОЗУ с организацией (512К×8) бит

Таблица истинности многокристального модуля 9000РУ2У

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечание.

L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

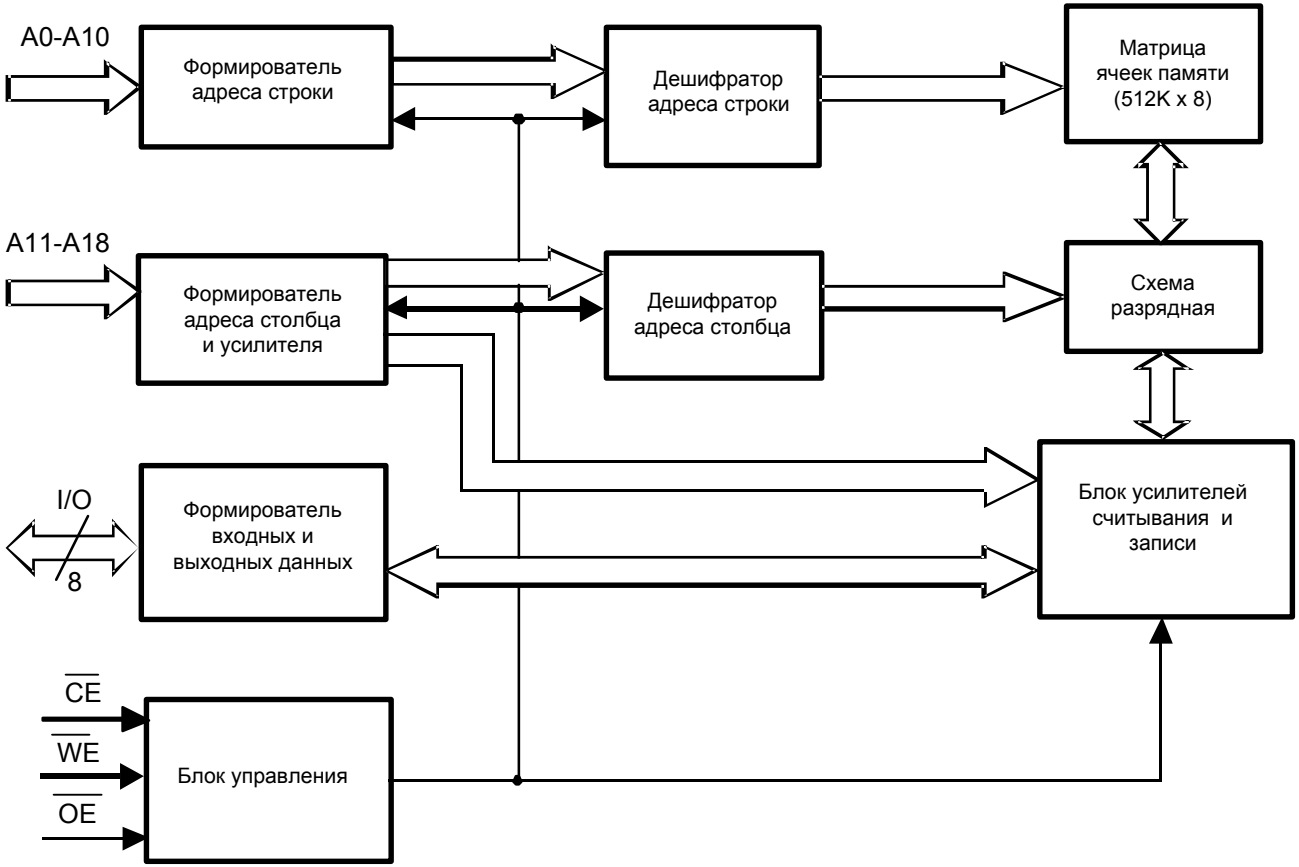


Условное графическое обозначение СОЗУ 9000РУ2У

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	I/O2	Вход/выход информационный
02	I/O3	Вход/выход информационный
03	$\overline{WE}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
04 - 08	A5 – A9	Входы адреса
09-24	NC	Не используется
25 - 29	A10 – A14	Входы адреса
30	I/O4	Вход/выход информационный
31	I/O5	Вход/выход информационный
32	GND	Общий вывод
33	I/O6	Вход/выход информационный
34	I/O7	Вход/выход информационный
35	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
36 - 39	A15 – A18	Вход адреса
40	A0	Вход адреса
41-56	NC	Не используется
57 - 60	A1 – A4	Входы адреса
61	$\overline{CE}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
62	I/O0	Вход/выход информационный
63	I/O1	Вход/выход информационный
64	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Структурная схема



Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 4,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-2,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	20	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	60	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	25	–	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	

Продолжение таблицы				
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	25 ± 10, -60, 125
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	3.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	8.0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$ **	2.0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ **	–	8.0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A-WE)}$	20	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A-CE)}$	23	-	
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	18	–	

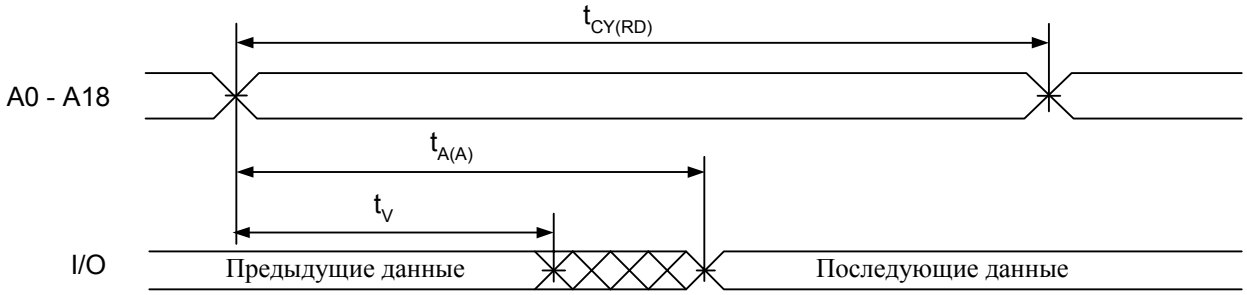
Продолжение таблицы				
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	15	

Примечание – Режимы измерения электрических параметров приведены в таблицах 2, 3.

---

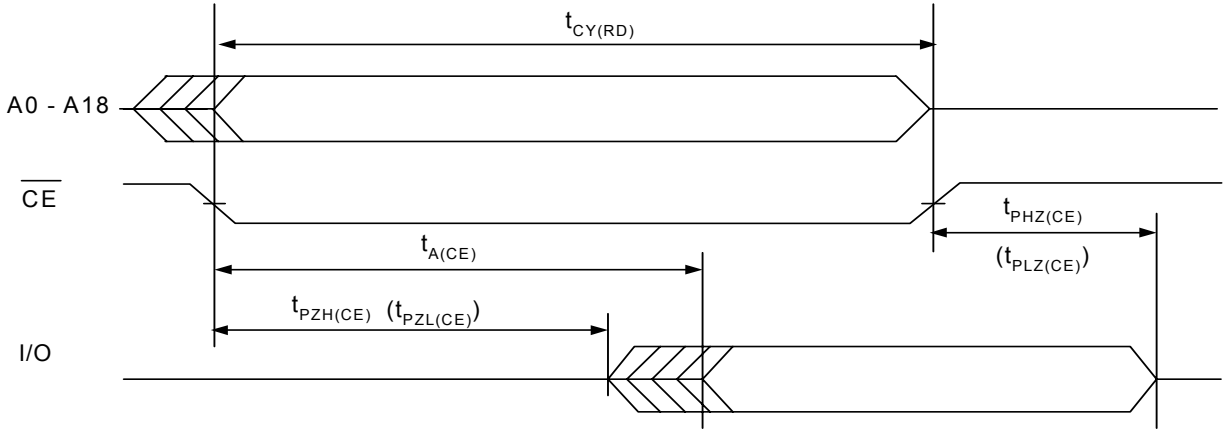
* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением ФК на максимальной частоте

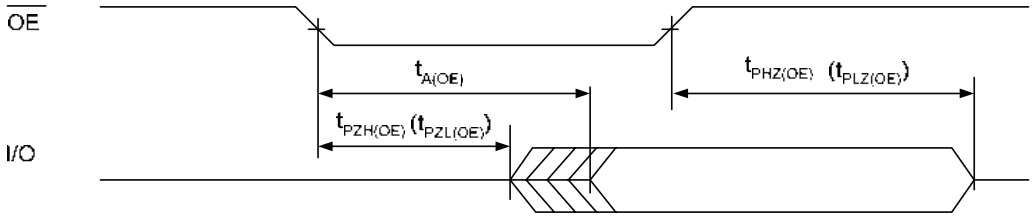


Временная диаграмма работы в режиме чтения

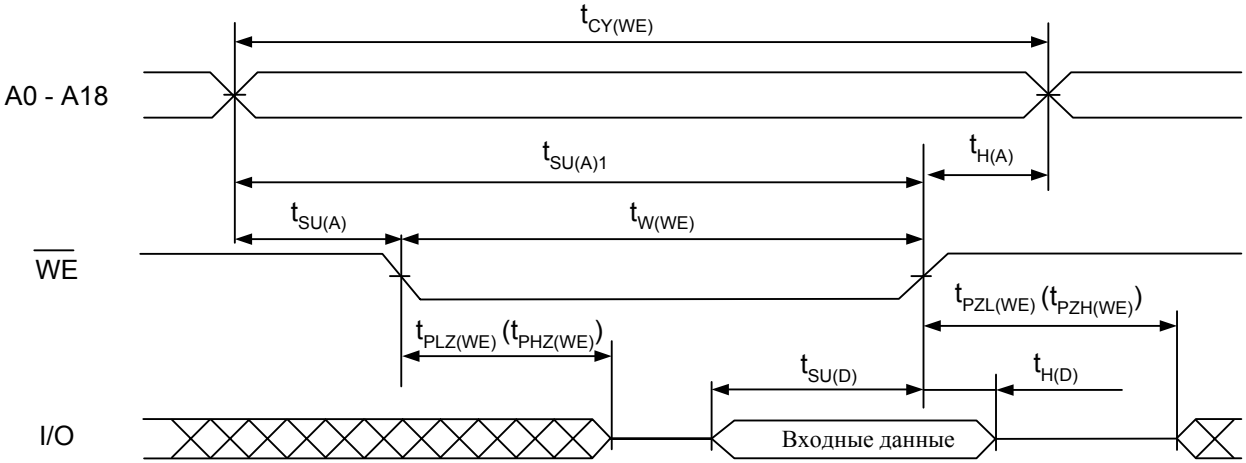
(контроль по A0 – A18, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ = U_{IL}, $\overline{WE}$ = U_{IH} в течение цикла чтения)



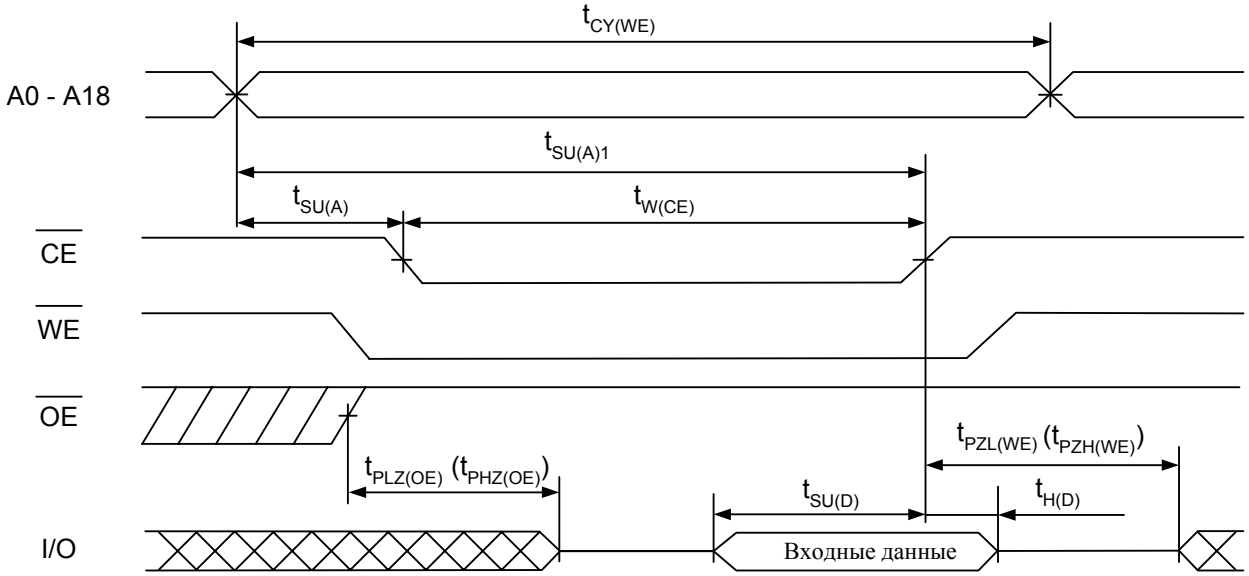
Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{CE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ = U_{IH}, $\overline{CE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{CE}$ = $\overline{OE}$ = U_{IL})



Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ = U_{IH})

СОЗУ информационной ёмкостью 4Мбит (128К×32 бит) 9000РУ3У

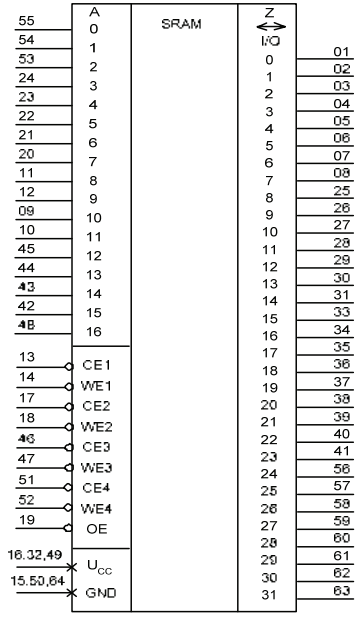
Многокристальный модуль ИМС 9000РУ3У – СОЗУ с организацией (128К×32) бит

Таблица истинности

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$ i (i = 1÷4)	$\overline{WE}$ i (i = 1÷4)	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного нергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечания. L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

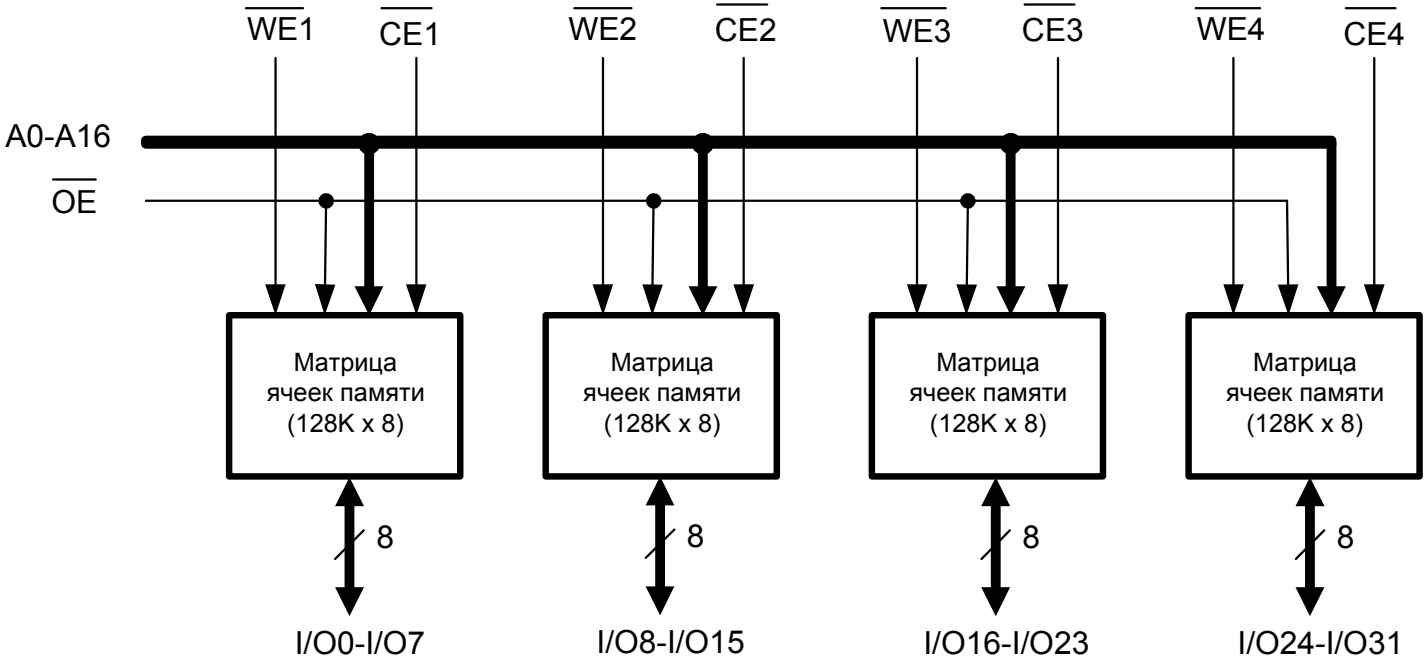


Условное графическое обозначение
СОЗУ 9000РУ3У

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 08	I/O0 - I/O7	Входы /выходы информационные
09 - 10	A10 – A11	Входы адреса
11 - 12	A8 – A9	Входы адреса
13	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
14	$\overline{WE1}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
15	GND	Общий вывод
16	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
17	$\overline{CE2}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
18	$\overline{WE2}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
19	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
20 - 24	A7 – A3	Входы адреса
25 - 31	I/O8 - I/O14	Входы /выходы информационные
32	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
33 - 41	I/O15 - I/O23	Входы /выходы информационные
42 - 45	A15 – A12	Входы адреса
46	$\overline{CE3}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
47	$\overline{WE3}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
48	A16	Вход адреса
49	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
50	GND	Общий вывод
51	$\overline{CE4}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
52	$\overline{WE4}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
53 - 55	A2 – A0	Входы адреса
56 - 63	I/O24 - I/O31	Входы /выходы информационные
64	GND	Общий вывод

Структурная схема



Электрические при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
1	2	3	4	5
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 4,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-2,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	4,0	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	220	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	25	–	
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	

Продолжение таблицы				
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	25 ± 10, -60, 125
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	20	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	4,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	3,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	7,0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$ **	3,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ **	–	5,0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	3,0	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{SU(A)1}$	20	–	
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	17	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	17	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	10	–	

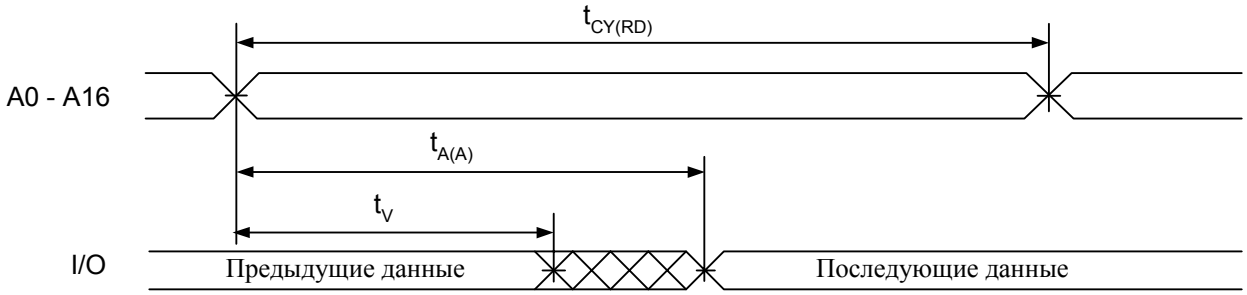
Продолжение таблицы				
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	2,5	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	3,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	5,0	

Примечание – Режимы измерения электрических параметров приведены в таблицах 2, 3.

---

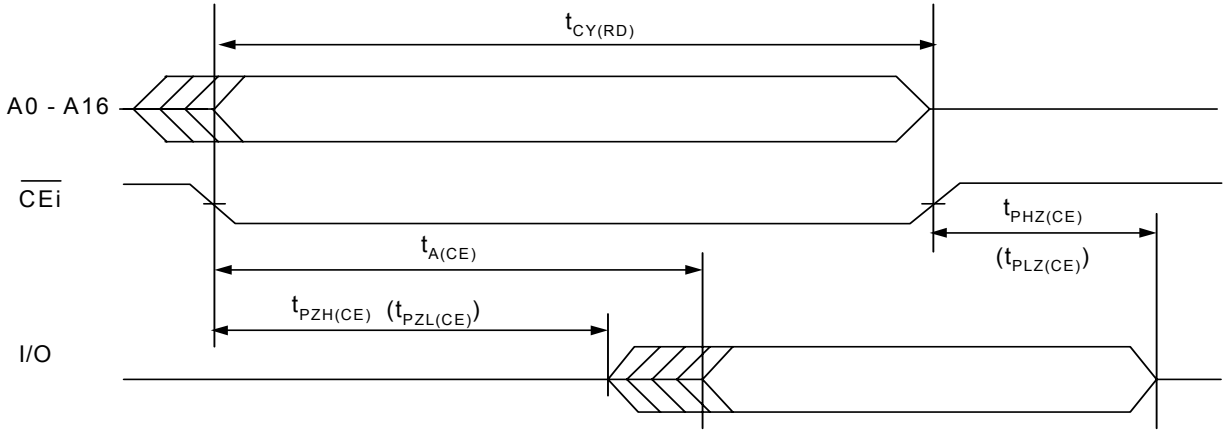
* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением ФК на максимальной частоте



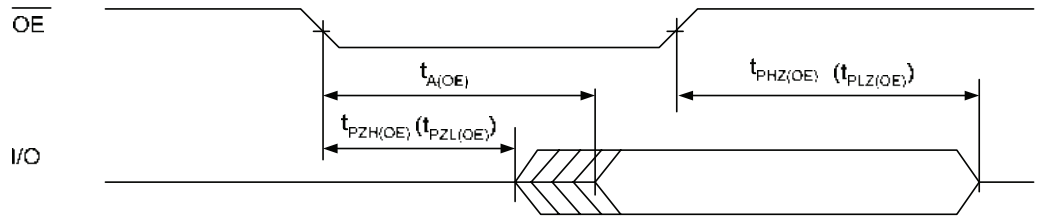
Временная диаграмма работы в режиме чтения

(контроль по A0 – A16, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ i = U_{IL}, $\overline{WE}$ i = U_{IH} (i = 1÷4) в течение цикла чтения)

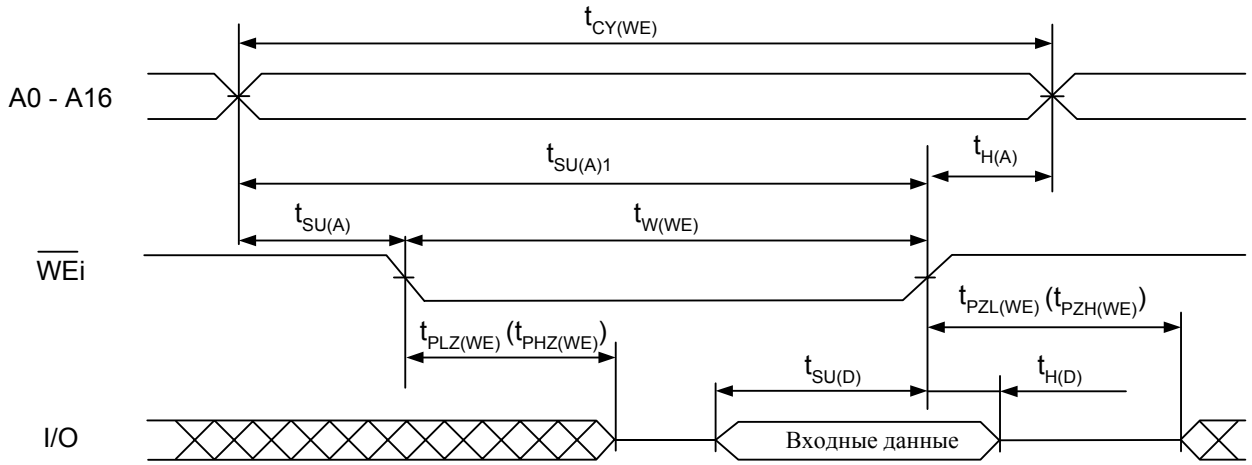


При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{CE}$ i, $\overline{WE}$ i = U_{IH} (i = 1÷4), $\overline{OE}$ = U_{IL})

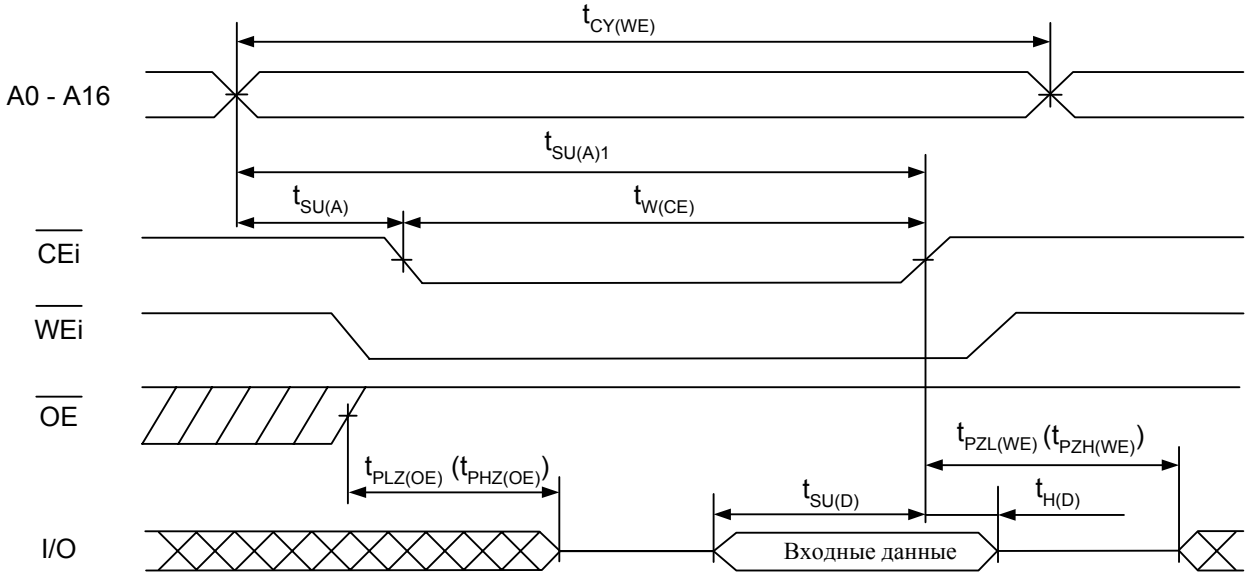


Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ i = U_{IH}, $\overline{CE}$ i = U_{IL} (i = 1÷4)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{WE}$ i ($\overline{CE}$ i = $\overline{OE}$ = U_{IL} (i = 1÷4)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{CE}$ i ($\overline{OE}$ = U_{IH})

СОЗУ информационной ёмкостью 16Мбит (512К×32 бита) 9000РУ4У

Многокристальный модуль ИМС 9000РУ4У – СОЗУ с организацией 512К×32 бит

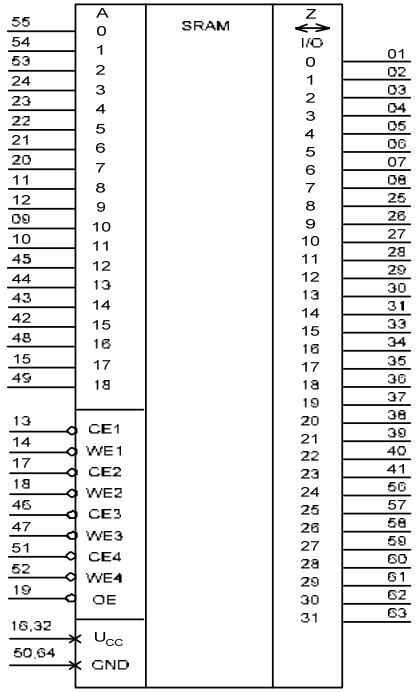
. **Таблица истинности**

Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$ i (i = 1÷4)	$\overline{WE}$ i (i = 1÷4)	$\overline{OE}$	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечания.

L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

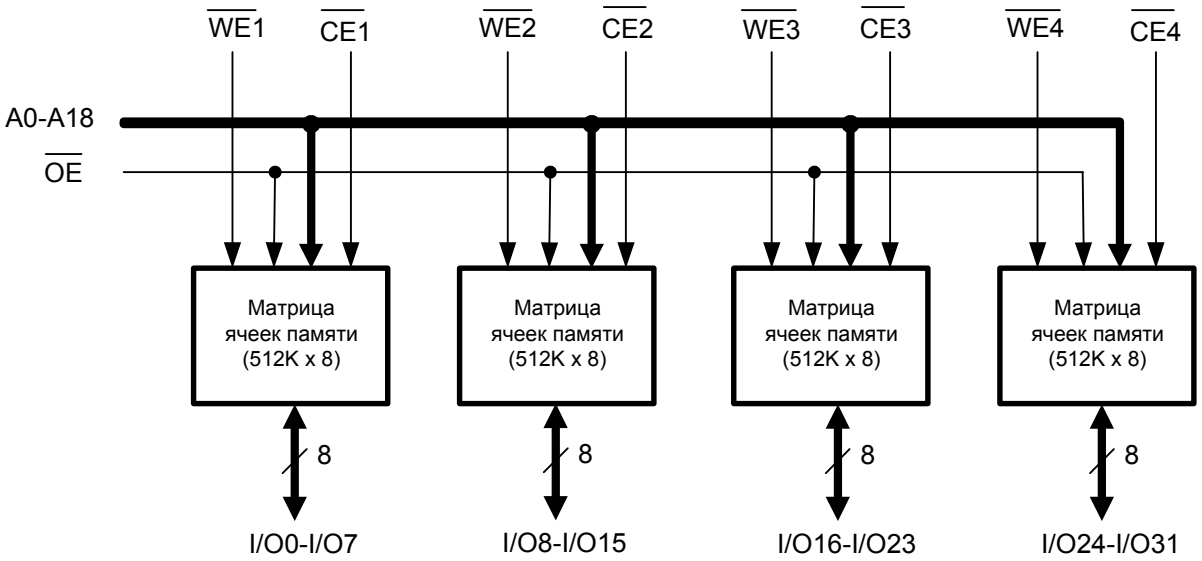


Условное графическое обозначение
СОЗУ 9000РУ4У

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 08	I/O0 - I/O7	Входы /выходы информационные
09 - 10	A10 – A11	Входы адреса
11 - 12	A8 – A9	Входы адреса
13	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
14	$\overline{WE1}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
15	A17	Вход адреса
16	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
17	$\overline{CE2}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
18	$\overline{WE2}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
19	$\overline{OE}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
20 - 24	A7 – A3	Входы адреса
25 - 31	I/O8 - I/O14	Входы /выходы информационные
32	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
33 - 41	I/O15 - I/O23	Входы /выходы информационные
42 - 45	A15 – A12	Входы адреса
46	$\overline{CE3}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
47	$\overline{WE3}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
48 - 49	A16, A18	Входы адреса
50	GND	Общий вывод
51	$\overline{CE4}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
52	$\overline{WE4}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
53 - 55	A2 – A0	Входы адреса
56 - 63	I/O24 - I/O31	Входы /выходы информационные
64	GND	Общий вывод

Структурная схема



Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 2,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-2,0| мА	U_{OH}	2,4	–	25 ± 10, -60, 125
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	80	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	240	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	

Продолжение таблицы				
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	25 ± 10, -60, 125
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	3,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	8,0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ **	–	8,0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A-WE)}$	20	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A-CE)}$	23		
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	

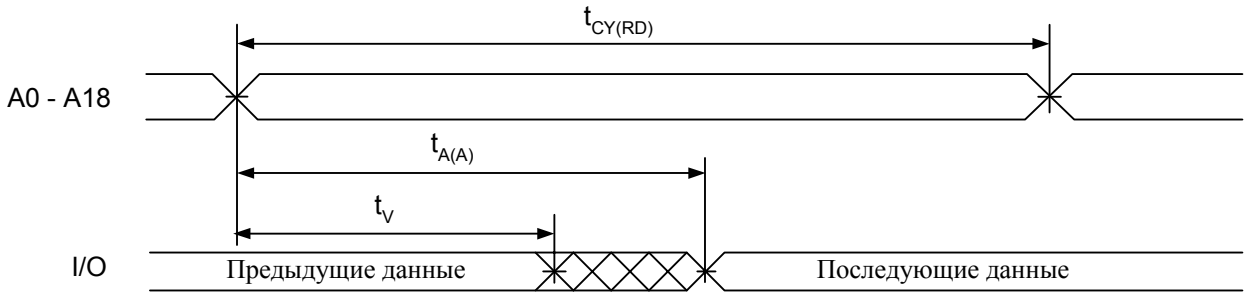
Продолжение таблицы				
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	15	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	15	

Примечание – Режимы измерения электрических параметров приведены в таблицах 2, 3.

---

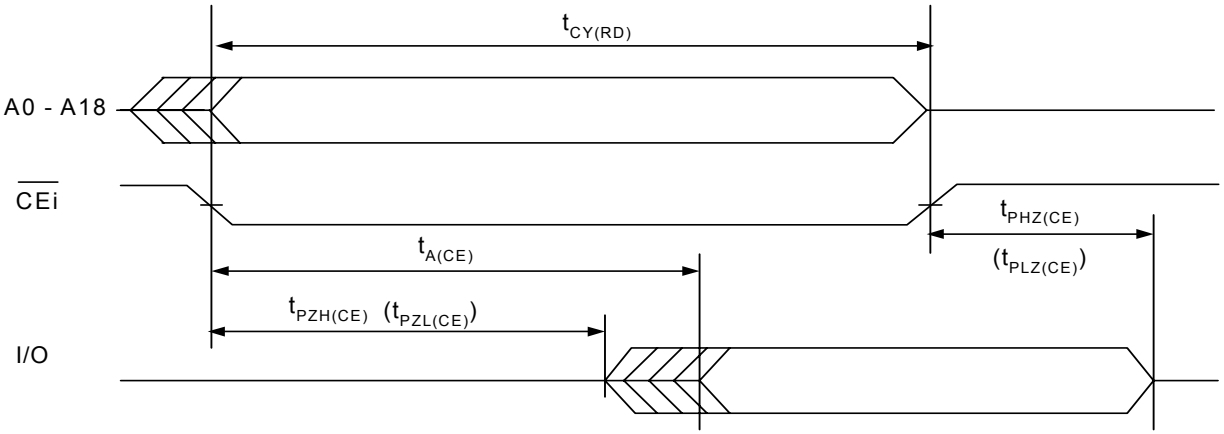
* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением функционального контроля (ФК) на максимальной частоте



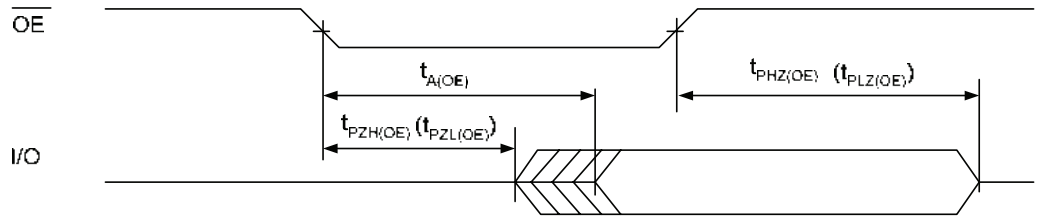
Временная диаграмма работы в режиме чтения

(контроль по A0 – A18, $\overline{OE}$ = $\overline{CE}$ i = U_{IL}, $\overline{WE}$ i = U_{IH} (i = 1÷4) в течение цикла чтения)

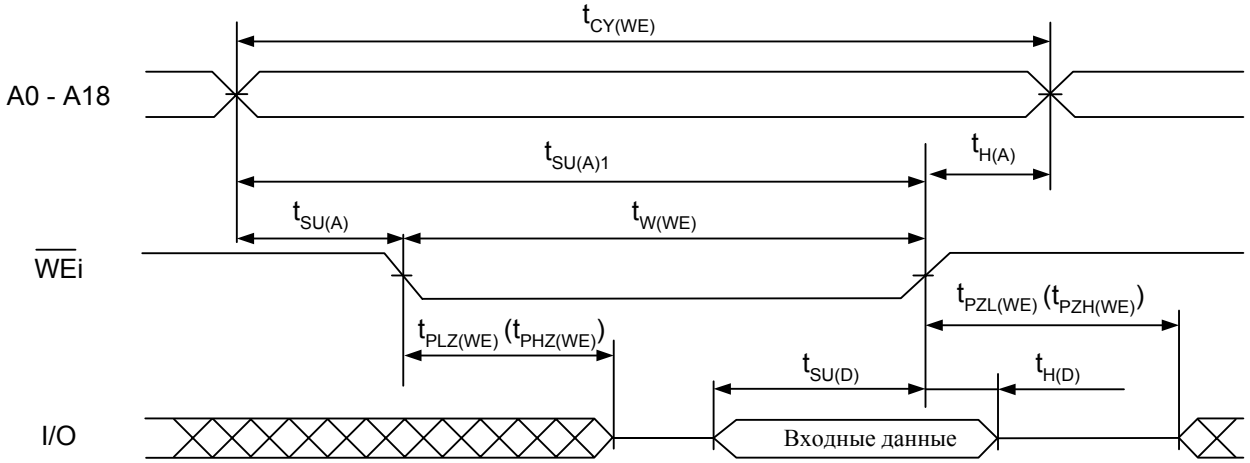


При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{CE}$ i, $\overline{WE}$ i = U_{IH} (i = 1÷4), $\overline{OE}$ = U_{IL})

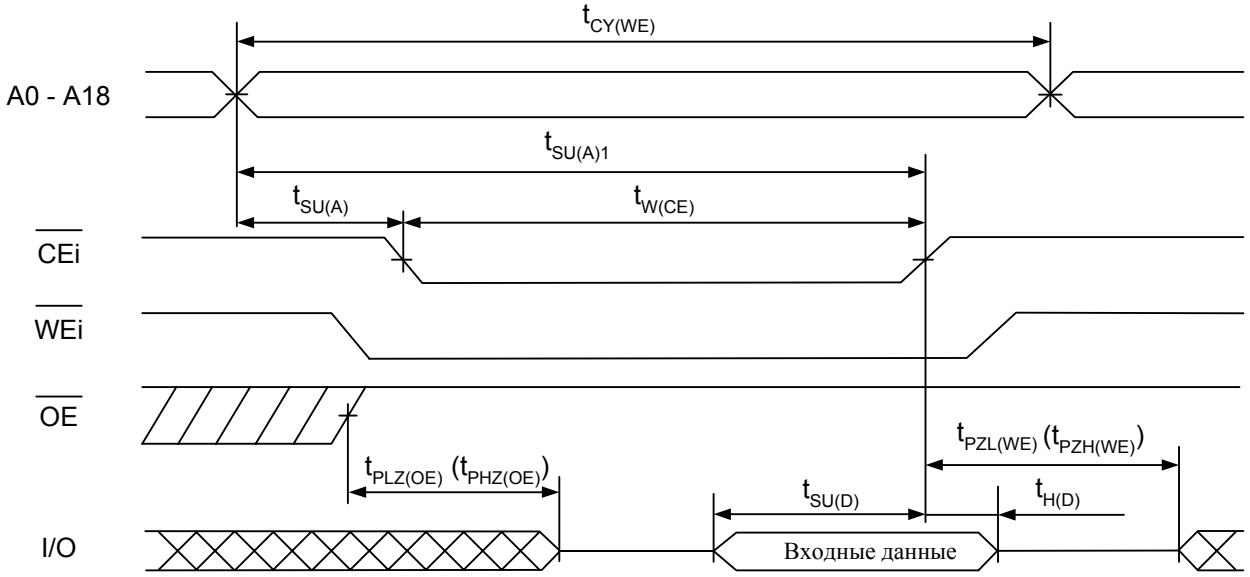


Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ i = U_{IH}, $\overline{CE}$ i = U_{IL} (i = 1÷4)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{WE}$ i ($\overline{CE}$ i = $\overline{OE}$ = U_{IL} (i = 1÷4)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15;
i = 3 управляются входы/выходы I/O16 - I/O23;
i = 4 управляются входы/выходы I/O24 - I/O31

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{CE}$ i ($\overline{OE}$ = U_{IH})

СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (256К×32 бита) 9000РУ5У

Многокристальный модуль ИМС 9000РУ5У – СОЗУ с организацией 256К×32 бит

Таблица истинности

Режим	Выводы											
	$\overline{CEi}$ i=1,2	$\overline{WEi}$ i=1,2	$\overline{OE1}$	$\overline{LB1}$	$\overline{UB1}$	$\overline{OE2}$	$\overline{LB2}$	$\overline{UB2}$	I/O0 - I/O7	I/O8 - I/O15	I/O16- I/O23	I/O24 - I/O31
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	X	X	X	X	X	Z	Z	Z	Z
Чтение данных всех разрядов	L	H	L	L	L	L	L	L	Выход	Выход	Выход	Выход
Чтение данных разрядов I/O0 - I/O7	L	H	L	L	H	H	H	H	Выход	Z	Z	Z
Чтение данных разрядов I/O8 - I/O15	L	H	L	H	L	H	H	H	Z	Выход	Z	Z
Чтение данных разрядов I/O16 - I/O23	L	H	H	H	H	L	L	H	Z	Z	Выход	Z
Чтение данных разрядов I/O24 - I/O31	L	H	H	H	H	L	H	L	Z	Z	Z	Выход
Запись данных всех разрядов	L	L	X	L	L	X	L	L	Вход	Вход	Вход	Вход
Запись данных разрядов I/O0 - I/O7	L	L	X	L	H	X	H	H	Вход	Z	Z	Z
Запись данных разрядов I/O8 - I/O15	L	L	X	H	L	X	H	H	Z	Вход	Z	Z
Запись данных разрядов I/O16- I/O23	L	L	X	H	H	X	L	H	Z	Z	Вход	Z
Запись данных разрядов I/O24 - I/O31	L	L	X	H	H	X	H	L	Z	Z	Z	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	X	X	H	X	X	Z	Z	Z	Z
	L	X	X	H	H	X	H	H	Z	Z	Z	Z

Примечания. L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;
i = 2 управляются входы/выходы I/O16 - I/O31

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{LB1}$	Вход сигнала «Разрешения выборки младших разрядов данных»
02	$\overline{UB1}$	Вход сигнала «Разрешения выборки старших разрядов данных»
03	$\overline{OE1}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
04 - 08	A15 – A11	Входы адреса
09	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
10 - 15	I/O0 - I/O5	Входы/ выходы информационные
16	GND	Общий вывод
17 - 18	I/O6- I/O7	Входы/ выходы информационные
19	$\overline{WE1}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
20 - 21	A0 – A1	Входы адреса
22 - 23	I/O18 - I/O19	Входы /выходы информационные
24 - 25	I/O17 - I/O16	Входы/ выходы информационные
26	$\overline{CE2}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
27 - 30	I/O20 - I/O23	Входы/ выходы информационные
31	$\overline{WE2}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
32	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
33 - 36	A10 – A7	Входы адреса
37 - 38	A16 – A17	Входы адреса
39 - 42	A6 – A3	Входы адреса
43 - 47	I/O24 - I/O28	Входы/ выходы информационные
48	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
49 - 51	I/O29 - I/O31	Входы/ выходы информационные
52	A2	Вход адреса
53	$\overline{LB2}$	Вход сигнала «Разрешения выборки младших разрядов данных»
54	$\overline{UB2}$	Вход сигнала «Разрешения выборки старших разрядов данных»
55	$\overline{OE2}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
56 - 63	I/O8 - I/O15	Входы / выходы информационные
64	GND	Общий вывод

Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 4,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-2,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	40	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	120	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	

Продолжение таблицы				
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	25 ± 10, -60, 125
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	3,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	8,0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при CL = 5,0 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ **	–	8,0	
Время выбора по сигналу $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$), нс	$t_{A(B)}$	–	25	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$) к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(B)}$, $t_{PZL(B)}$ **	0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{LB}$ ($\overline{UB}$) к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(B)}$, $t_{PLZ(B)}$ **	-	8,0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125

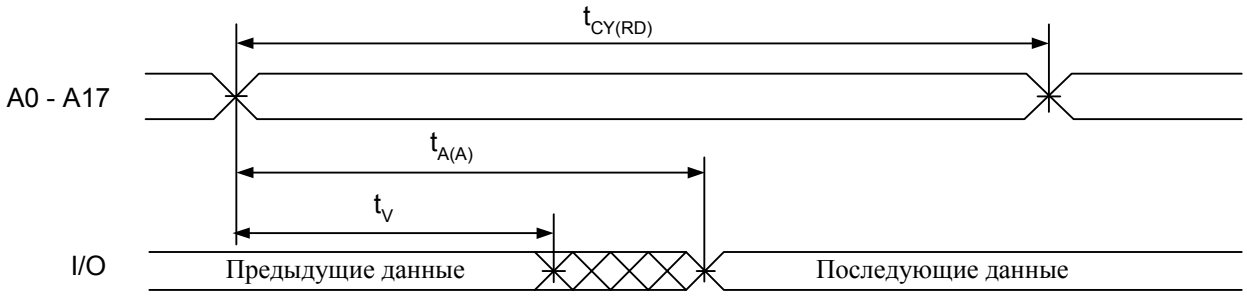
Продолжение таблицы				
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5,0	–	25 ± 10, -60, 125
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A-WE)}$	20	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A-CE)}$	23	–	
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
Длительность сигнала выбора младших, старших разрядов данных, нс	$t_{W(B)}$	18		
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	15	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	15	

Примечание – Режимы измерения электрических параметров приведены в таблицах 2, 3.

---

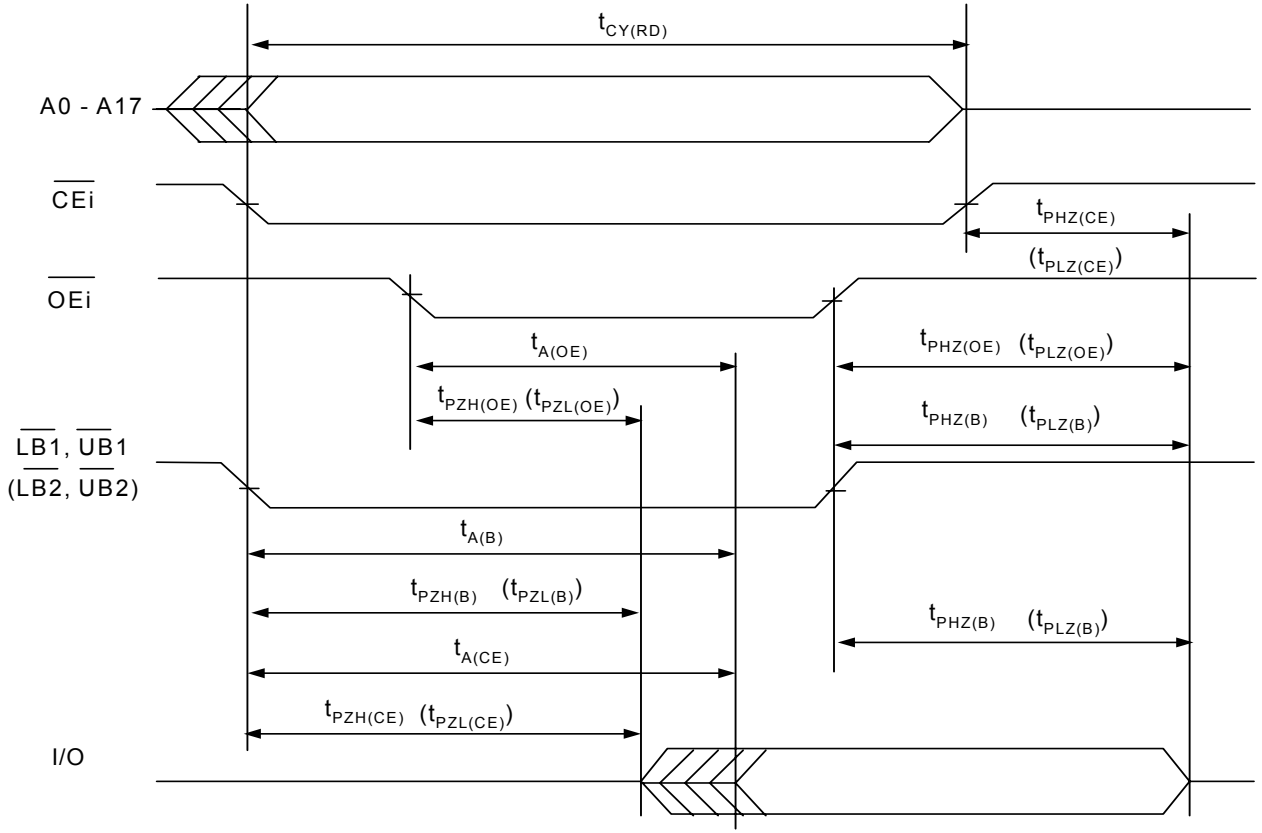
* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(B)}$, $t_{PZL(B)}$, $t_{PHZ(B)}$, $t_{PLZ(B)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением функционального контроля (ФК) на максимальной частоте



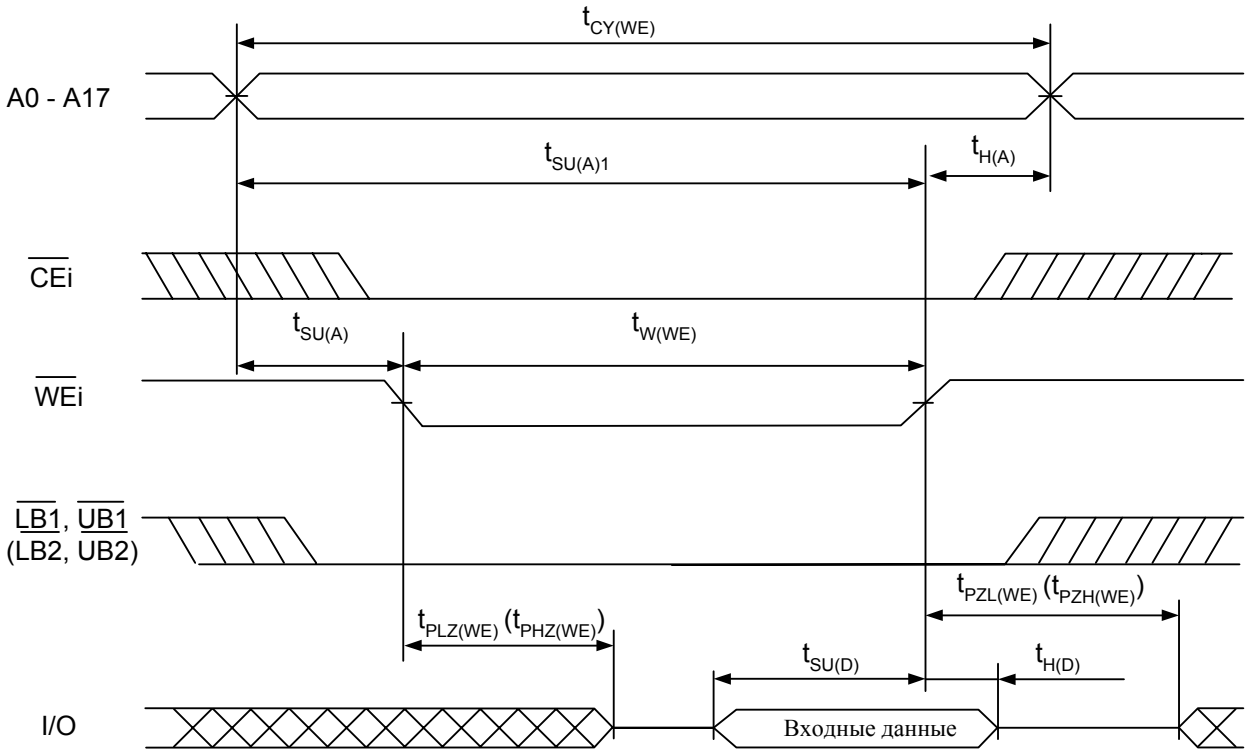
Временная диаграмма работы в режиме чтения

(контроль по A0 – A17, $\overline{OEi}$ = $\overline{CEi}$ = U_{IL}, $\overline{WEi}$ = U_{IH} (i = 1, 2) в течение цикла чтения)



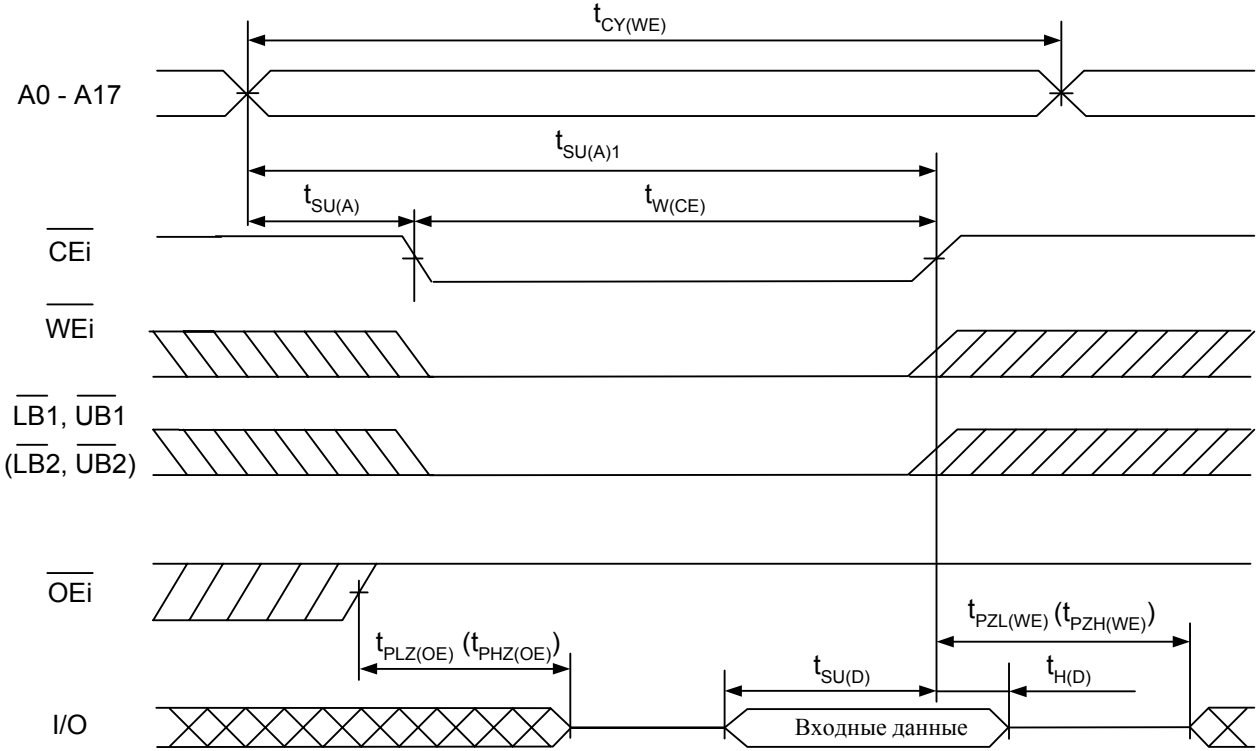
При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;
i = 2 управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WEi}$ = U_{IH} (i = 1, 2)



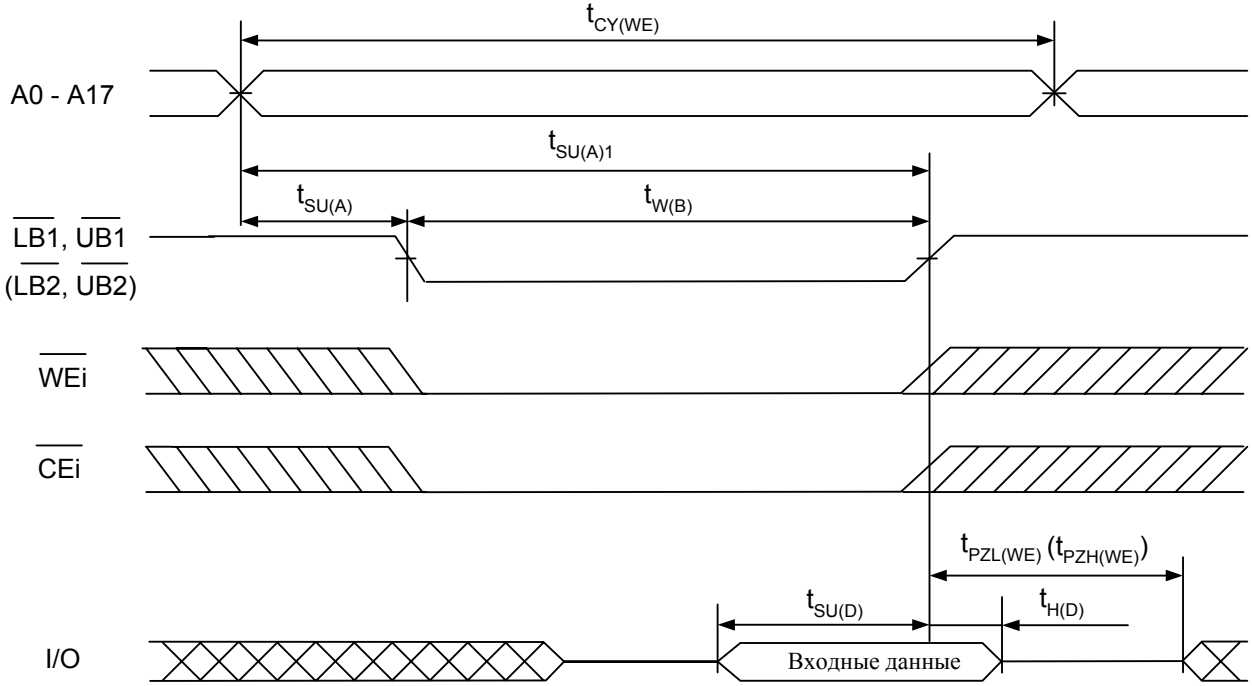
При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;
i = 2 управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{OEi}$ = U_{IL} (i = 1, 2)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;
i = 2 управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OEi}$ = U_{IH} (i = 1, 2)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O15;
i = 2 управляются входы/выходы I/O16 - I/O31.

Временная диаграмма работы модуля в режиме записи по $\overline{LB}$ или $\overline{UB}$

СОЗУ информационной ёмкостью 8Мбит (512К×16 бит) 9000РУ6У

Многокристальный модуль ИМС 9000РУ6У – СОЗУ с организацией 512К×16 бит

Таблица истинности

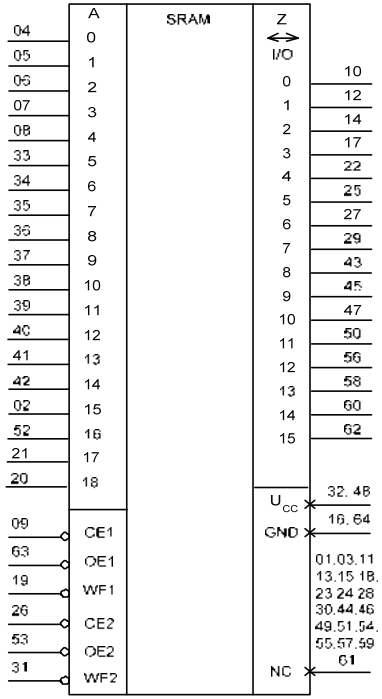
Режим	Выводы			
	$\overline{CE}$ i (i = 1, 2)	$\overline{WE}$ i (i = 1, 2)	$\overline{OE}$i (i = 1, 2)	I/O
Режим хранения /режим пониженного энергопотребления/	H	X	X	Z
Чтение	L	H	L	Выход
Запись	L	L	X	Вход
Чтение, выход в состоянии «Выключено»	L	H	H	Z

Примечания.

L - низкий уровень напряжения;

H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»

При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15



Условное графическое обозначение
СОЗУ 9000РУ6У

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
02	A15	Вход адреса
04 - 08	A0 – A4	Входы адреса
09	$\overline{CE1}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
10, 12, 14	I/O0 - I/O2	Входы/ выходы информационные
16	GND	Общий вывод
17	I/O3	Вход/выход информационный
19	$\overline{WE1}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
20 - 21	A18 – A17	Входы адреса
22, 25	I/O4 - I/O5	Входы/ выходы информационные
26	$\overline{CE2}$	Вход сигнала «Разрешение выбора»
27, 29	I/O6 - I/O7	Входы/ выходы информационные
31	$\overline{WE2}$	Вход сигнала «Разрешение записи»
32	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
33 - 42	A5 – A14	Входы адреса
43, 45, 47	I/O8 - I/O10	Входы/ выходы информационные
48	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
50	I/O11	Вход/выход информационный
52	A16	Вход адреса
53	$\overline{OE2}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
56, 58, 60, 62	I/O12 - I/O15	
63	$\overline{OE1}$	Вход сигнала «Разрешение вывода информации»
64	GND	Общий вывод
01, 03, 11, 13, 15, 18	NC	Не используются
23, 24, 28, 30, 44, 46		
49, 51, 54, 55, 57, 59		
61		

Электрические параметры при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 4,0 мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = |-2,0| мА	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{IL} = 0	I_{ILL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|-1,0|	25 ± 10
		–	|-5,0|	-60, 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	1,0	25 ± 10
		–	5,0	-60, 125
Ток потребления в режиме хранения, мА	I_{CCS}	–	40	25 ± 10, -60, 125
Динамический ток потребления, мА, при U_{CC} = 5,5 В; f_{A0}* = 1/(2$t_{CY(RD)}$); I_O = 0	I_{OCC}	–	120	
Динамические параметры цикла чтения (C_L = 30 пФ)				
Время цикла считывания, нс	$t_{CY\ (RD)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время выборки адреса, нс	$t_{A(A)}$	–	25	

Продолжение таблицы				
Время выбора, нс	$t_{A(CE)}$	–	25	25 ± 10, -60, 125
Время выборки разрешения выхода, нс	$t_{A(OE)}$	–	15	
Время сохранения данных при смене адреса, нс	t_V	3,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{CE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$ **	–	8,0	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$ **	2,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{OE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$ **	–	8,0	
Динамические параметры цикла записи (C_L = 30 пФ)				
Время цикла записи, нс	$t_{CY\ (WE)}$	25	–	25 ± 10, -60, 125
Время удержания адреса относительно сигнала записи, нс	$t_{H(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно начала записи, нс	$t_{SU(A)}$	5,0	–	
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{WE}$, нс	$t_{SU(A-WE)}$	20	–	

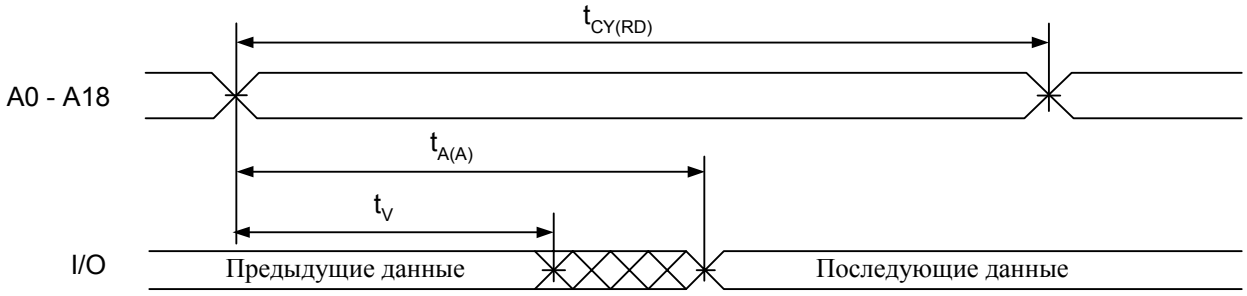
Продолжение таблицы				
Время установления адреса относительно сигнала записи $\overline{CE}$, нс	$t_{SU(A-CE)}$	23		25 ± 10, -60, 125
Длительность сигнала выбора, нс	$t_{W(CE)}$	18	–	
Длительность сигнала записи, нс	$t_{W(WE)}$	15	–	
Время установления данных относительно окончания записи, нс	$t_{SU(D)}$	15	–	
Время удержания данных относительно окончания записи, нс	$t_{H(D)}$	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$ **	5,0	–	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, от входа $\overline{WE}$ к выходам I/O (при C_L = 5,0 пФ)	$t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ **	–	15	

Примечание – Режимы измерения электрических параметров приведены в таблицах 2, 3.

---

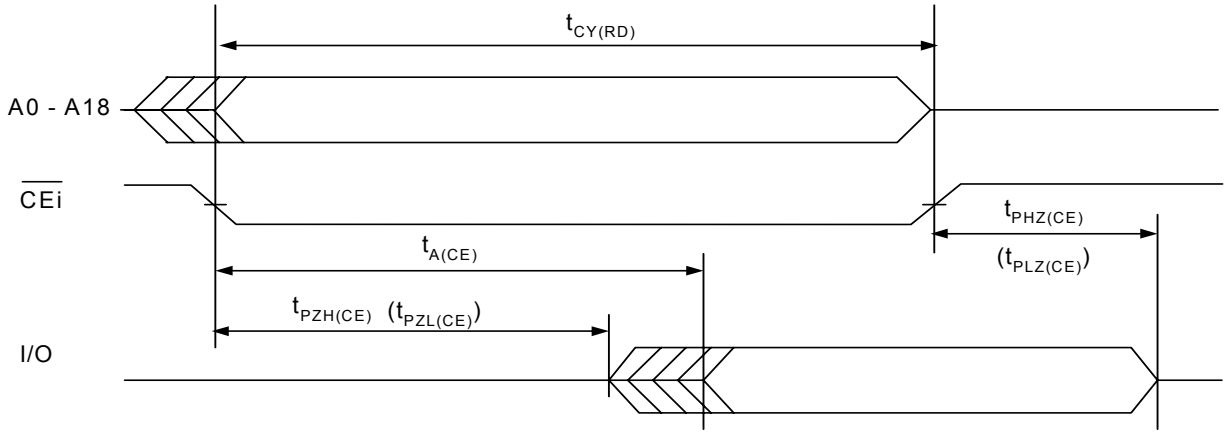
* f_{A0} – частота сигнала, подаваемого на A0.

** Динамические параметры $t_{PZH(CE)}$, $t_{PZL(CE)}$, $t_{PHZ(CE)}$, $t_{PLZ(CE)}$, $t_{PZH(OE)}$, $t_{PZL(OE)}$, $t_{PHZ(OE)}$, $t_{PLZ(OE)}$, $t_{PZH(WE)}$, $t_{PZL(WE)}$, $t_{PHZ(WE)}$, $t_{PLZ(WE)}$ не контролируются, так как их значения обеспечиваются проведением функционального контроля (ФК) на максимальной частоте



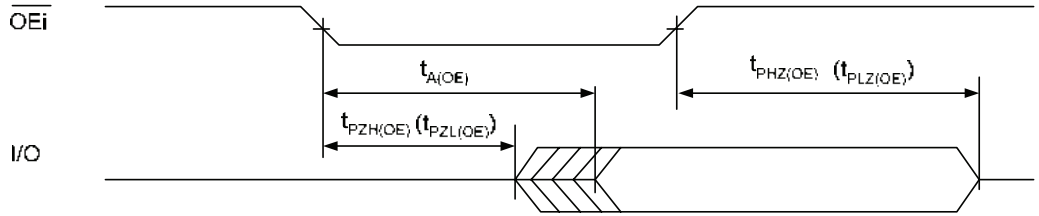
Временная диаграмма работы в режиме чтения

(контроль по A0 – A18, $\overline{OEi}$ = $\overline{CEi}$ = U_{IL}, $\overline{WEi}$ = U_{IH} (i = 1, 2) в течение цикла чтения)



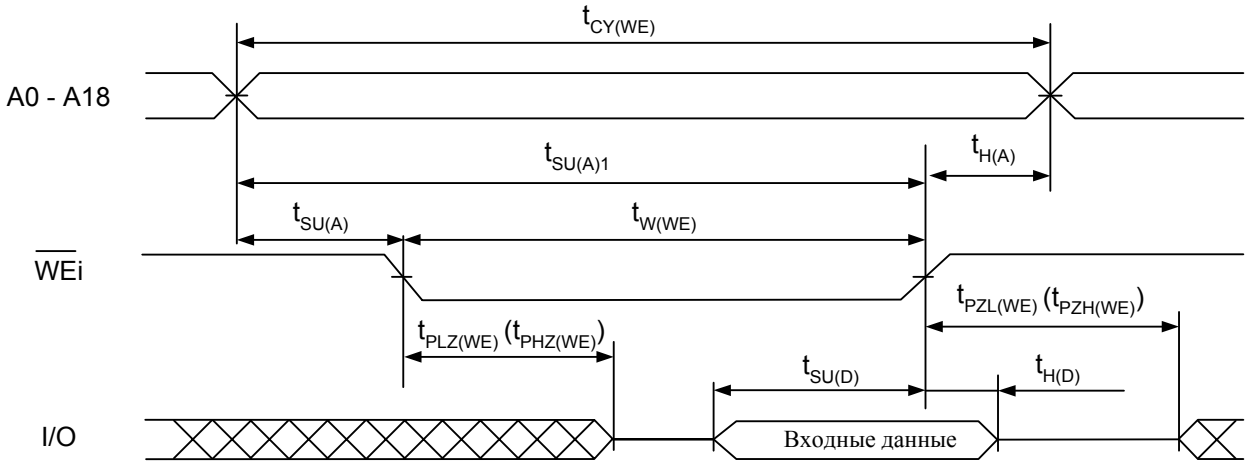
При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{CE}$, $\overline{WE}$ i = U_{IH}, $\overline{OE}$ i = U_{IL} (i = 1, 2)



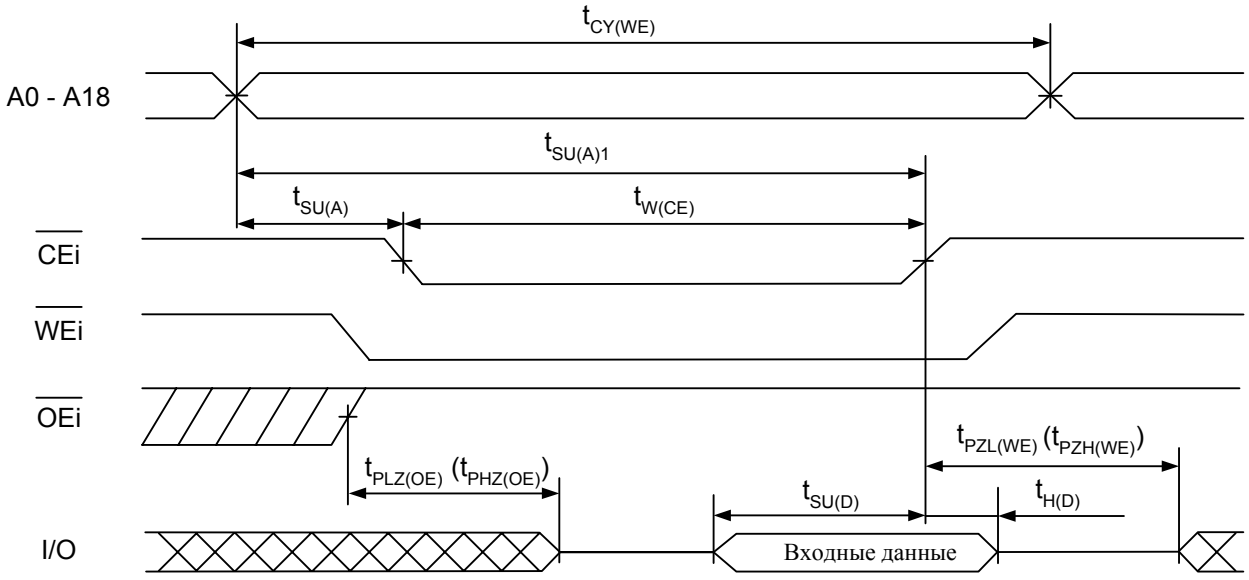
При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

Временная диаграмма работы в режиме чтения (контроль по $\overline{OE}$, $\overline{WE}$ i = U_{IH}, $\overline{CE}$ i = U_{IL} (i = 1, 2)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{WE}$ ($\overline{CE}$ i = $\overline{OE}$ i = U_{IL} (i = 1, 2)



При i = 1 управляются входы/выходы I/O0 - I/O7;
i = 2 управляются входы/выходы I/O8 - I/O15.

Временная диаграмма работы в режиме записи по $\overline{CE}$ ($\overline{OE}$ i = U_{IH} (i = 1, 2)

Восьмиразрядная ОЭВМ без ПЗУ 1880ВЕ31
Восьмиразрядная ОЭВМ с масочным ПЗУ 1880ВЕ51

Микросхемы предназначены для использования в системах локальной обработки информации и для автоматизации управления высокопроизводительными устройствами различного назначения в качестве микроконтроллеров, имеющих ограниченный ресурс питания. Микросхемы выполнены на основе КМОП технологии.

Микросхемы имеют следующие функциональные параметры:

- количество регистров общего назначения - 32;
- количество каналов обмена - 5;
- скорость обмена информацией с внешними устройствами - от 110 бод до 62500 бод;
- разрядность адреса - 16;
- разрядность данных - 8;
- емкость ОЗУ - 128 байт;
- емкость ПЗУ (для 1880ВЕ51Р, 1880ВЕ51У) - 4Кбайт;
- количество уровней прерывания - 2;
- напряжение питания - 5.0В ± 10 %;
- частота следования импульсов тактовых сигналов - $f_C \leq$ 12МГц.

Микросхемы 1880ВЕ31Р, 1880ВЕ51Р выполнены в металлокерамическом корпусе 2123.40-6.
Микросхемы 1880ВЕ31У, 1880ВЕ51У выполнены в металлокерамическом корпусе Н16.48-1В.

Назначение выводов

Номер вывода корпуса		Обозначение	Назначение
2123.40-6	Н16.48-1В		
01	01	P1.0	Вход / выход разряда 0 порта P1
02	02	P1.1	Вход / выход разряда 1 порта P1
03	03	P1.2	Вход / выход разряда 2 порта P1
04	04	P1.3	Вход / выход разряда 3 порта P1
05	05	P1.4	Вход / выход разряда 4 порта P1
06	06	P1.5	Вход / выход разряда 5 порта P1
-	07	-	Не используется
-	08	-	Не используется
07	09	P1.6	Вход / выход разряда 6 порта P1
08	10	P1.7	Вход / выход разряда 7 порта P1
09	11	RST	Вход сигнала сброса
10	12	P3.0/RXD	Вход / выход разряда 0 порта P3 / последовательные данные приемника
11	13	P3.1/TXD	Вход / выход разряда 1 порта P3 / последовательные данные передатчика
12	14	P3.2/ $\overline{INT0}$	Вход / выход разряда 2 порта P3 / прерывание 0
13	15	P3.3/ $\overline{INT1}$	Вход / выход разряда 3 порта P3 / прерывание 1
14	16	P3.4/T0	Вход / выход разряда 4 порта P3 / таймер/ счетчик 0
15	17	P3.5/T1	Вход / выход разряда 5 порта P3 / таймер/ счетчик 1
-	18	-	Не используется
-	19	-	Не используется
16	20	P3.6/ $\overline{WR}$	Вход / выход разряда 6 порта P3 / запись
17	21	P3.7/ $\overline{RD}$	Вход / выход разряда 7 порта P3 / чтение
18	22	XTAL2	Выход для подключения внешнего кварцевого резонатора

Назначение выводов (продолжение)

Номер вывода корпуса		Обозначение	Назначение
2123.40-6	Н16.48-1В		
19	23	XTAL1	Вход для подключения кварцевого резонатора / внешняя синхронизация
20	24	GND	Общий вывод
-	25	-	Не используется
21	26	P2.0/A8	Вход / выход разряда 0 порта P2 / адрес A8
22	27	P2.1/A9	Вход / выход разряда 1 порта P2 / адрес A9
23	28	P2.2/A10	Вход / выход разряда 2 порта P2 / адрес A10
24	29	P2.3/A11	Вход / выход разряда 3 порта P2 / адрес A11
25	30	P2.4/A12	Вход / выход разряда 4 порта P2 / адрес A12
-	31	-	Не используется
26	32	P2.5/A13	Вход / выход разряда 5 порта P2 / адрес A13
27	33	P2.6/A14	Вход / выход разряда 6 порта P2 / адрес A14
28	34	P2.7/A15	Вход / выход разряда 7 порта P2 / адрес A15
29	35	$\overline{PSEN}$	Вход / выход разрешения программной памяти / установка режима чтения ПЗУ
30	36	ALE	Вход / выход разрешения фиксации адреса / установка режима чтения ПЗУ
31	37	$\overline{EA}$	Вход блокировки работы с внутренней памятью
32	38	P0.7/AD7	Вход / выход разряда 7 порта P0 / адрес A7 / данные D7
33	39	P0.6/AD6	Вход / выход разряда 6 порта P0 / адрес A6 / данные D6
34	40	P0.5/AD5	Вход / выход разряда 5 порта P0 / адрес A5 / данные D5
35	41	P0.4/AD4	Вход / выход разряда 4 порта P0 / адрес A4 / данные D4
-	42	-	Не используется
-	43	-	Не используется
36	44	P0.3/AD3	Вход / выход разряда 3 порта P0 / адрес A3 / данные D3

Назначение выводов (продолжение)

Номер вывода корпуса		Обозначение	Назначение
2123.40-6	Н16.48-1В		
37	45	P0.2/AD2	Вход / выход разряда 2 порта P0 / адрес A2 / данные D2
38	46	P0.1/AD1	Вход / выход разряда 1 порта P0 / адрес A1 / данные D1
39	47	P0.0/AD0	Вход / выход разряда 0 порта P0 / адрес A0 / данные D0
40	48	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Микросхемы включают в себя следующие основные блоки:

- блок управления;
- арифметическо-логическое устройство;
- блок таймеров/счетчиков;
- блок последовательного интерфейса и прерываний;
- программный счетчик;
- память данных;
- память программ (для 1880ВЕ51Р, 1880ВЕ51У).

Двусторонний обмен информацией между функциональными блоками осуществляется с помощью внутренней восьмиразрядной шины данных.

Система команд микросхем включает 111 команд.

Микросхемы могут работать в следующих режимах:

- только с внешней памятью программ (1880ВЕ31Р, 1880ВЕ31У 1880ВЕ51Р, 1880ВЕ51У);
- только с внутренней памятью программ (1880ВЕ51Р, 1880ВЕ51У);
- с внутренней и внешней памятью данных (1880ВЕ31Р, 1880ВЕ31У 1880ВЕ51Р, 1880ВЕ51У);
- проверка внутренней памяти программ (1880ВЕ51Р, 1880ВЕ51У).

Режим работы устанавливается комбинацией входных и выходных сигналов.

Инициализация (сброс) микросхемы осуществляется сигналом RST (активный высокий уровень напряжения) при условии подачи на микросхему сигнала синхронизации или при подключенном кварцевом резонаторе.

Режим работы с внутренней памятью программ устанавливается заданием высокого уровня напряжения на выводе $\overline{EA}$. Выполнение программы, хранящейся в памяти, начинается с команды, расположенной по адресу 00H, так как счетчик команд PC по сигналу сброса обнуляется.

В режиме работы с внутренней памятью программ порты P0 и P2 можно использовать как порты ввода/вывода, так как адрес/данные памяти программ передаются по внутренним магистралям ОЭВМ.

Режим работы ОЭВМ с внешней памятью устанавливается при подаче низкого уровня напряжения на вывод $\overline{EA}$ и применяется при отладке программ и контроле процессора.

Этот режим используется также тогда, когда внутренней памяти программ недостаточно. В этом случае можно совместить внутреннюю (4096 байт) и внешнюю (60 Кбайт) памяти программ общим объемом 64 Кбайт (на вывод $\overline{EA}$ при этом подается напряжение высокого уровня) или использовать только внешнюю память с максимальным объемом 64 Кбайт, вывод $\overline{EA}$ при этом подключается к общему выводу.

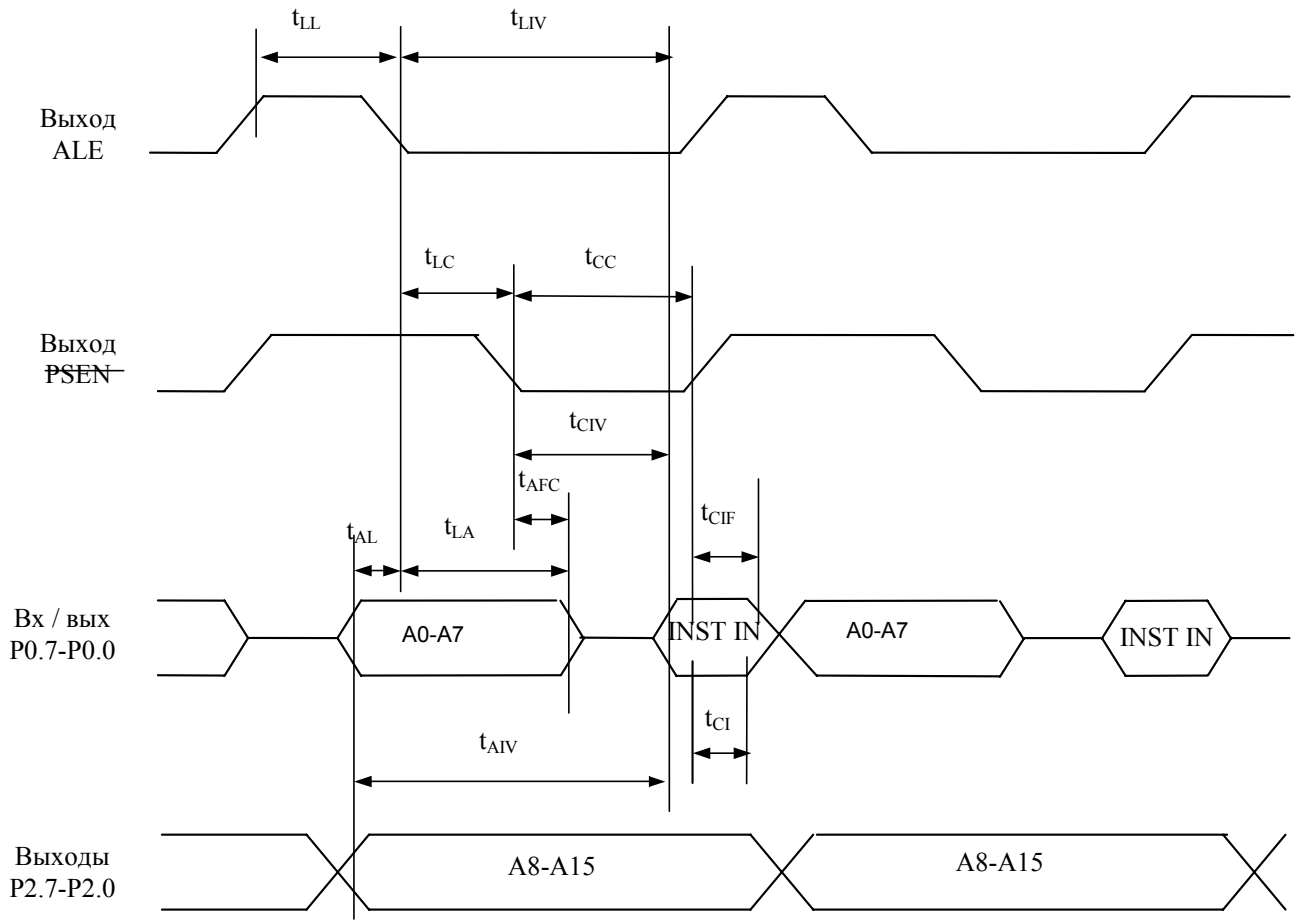
При работе с внешней памятью программ выдача младших разрядов адреса A7-A0 на внешнюю память и прием кода команд из внешней памяти осуществляется через порт P0 (выводы P0.7-P0.0). При этом адрес фиксируется по сигналу ALE, а команды принимаются по сигналу $\overline{PSEN}$. Старшие разряды адреса A15-A8 выдаются через порт P2 (выводы P2.7-P2.0).

Временные диаграммы работы ОЭВМ с внешней памятью программ и внешней память данных приведены на рисунках 6-8.

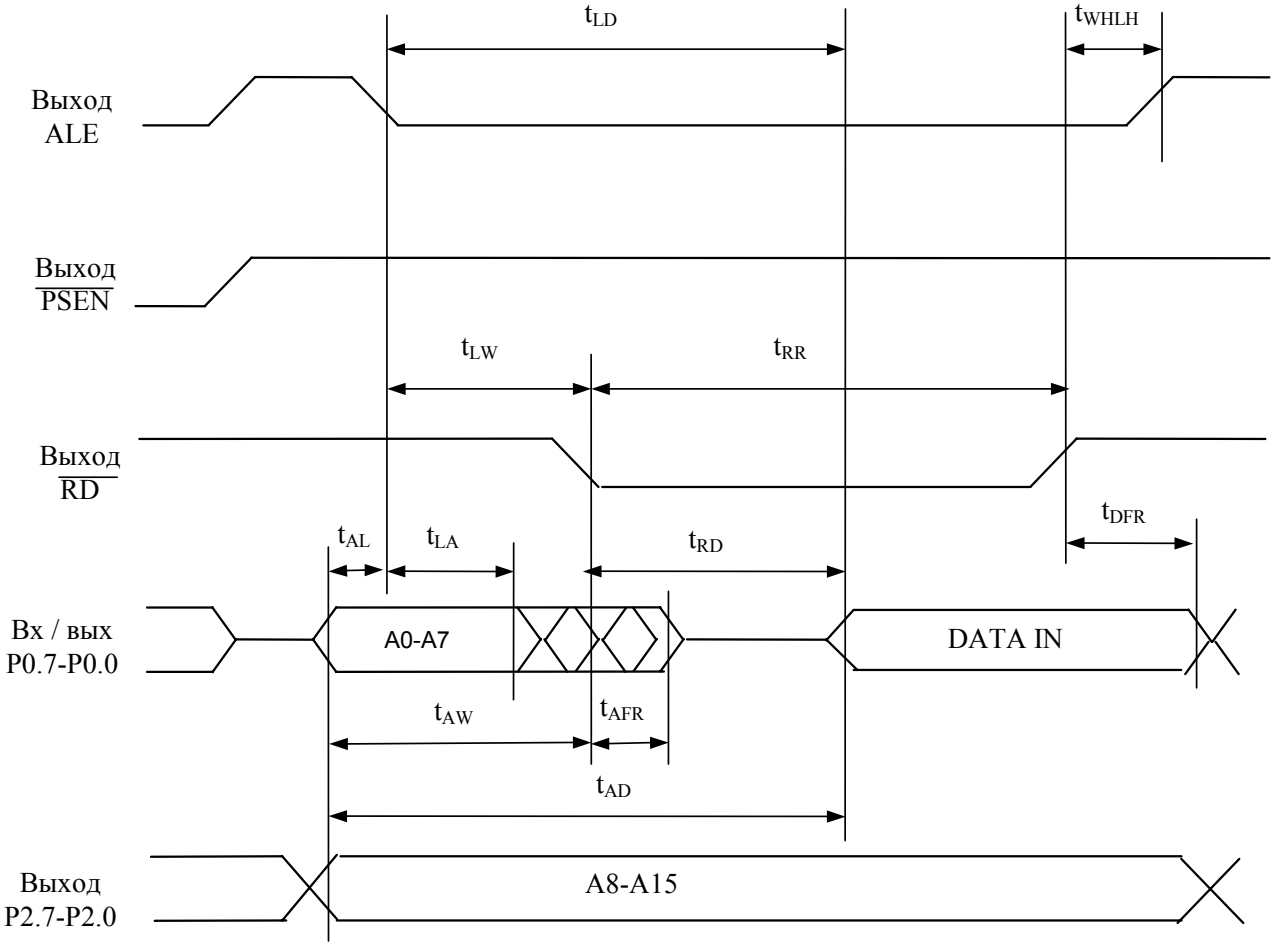
В режиме проверки внутренней памяти контролируется правильность информации, хранящейся в памяти программ, записанной в процессе изготовления микросхем.

Сигналы, подаваемые на одноименные выводы микросхемы, выполняют следующие функции:

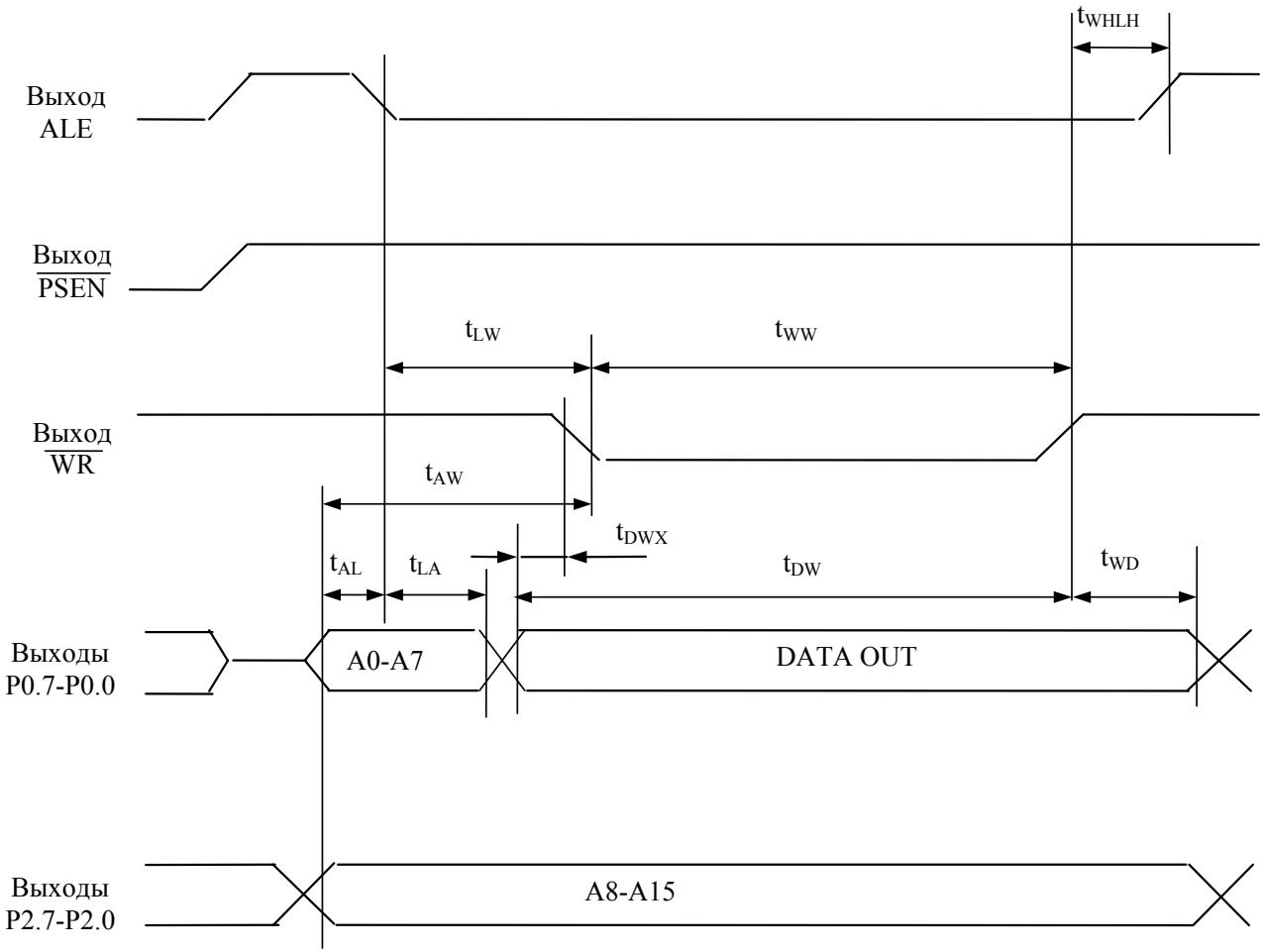
- при подаче напряжения низкого уровня на вывод P2.7 активизируется режим обращения к внутренней памяти для считывания;
- через выводы P1.0-P1.7, P2.0-P2.3 подаются адреса A0-A11;
- через выводы P0.0-P0.7 выдаются данные для контроля.



Временная диаграмма работы микросхем с внешней памятью программ



Временная диаграмма работы микросхем при чтении данных из внешней памяти



Временная диаграмма работы микросхем при записи данных во внешнюю память

Основные электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, ° С
		не менее	не более		
Выходное напряжение низкого уровня, В по портам P1-P3	U_{OL}	-	0.4 0.45	U_{CC}=5.0В±10% U_{IL}=0.8В, U_{IH}=2.4В U_{IH1}=U_{CC}-0.8В, I_{OL}=1.6мА	25±10 -60±3 125±3
Выходное напряжение низкого уровня, В по порту P0 и выходам $\overline{PSEN}$, ALE	U_{OL1}		0.4 0.45	U_{CC}=5.0В±10% U_{IL}=0.8В, U_{IH}=2.4В U_{IH1}=U_{CC}-0.8В, I_{OL}=3.2мА	
Выходное напряжение высокого уровня, В по портам P1-P3	U_{OH}	2.5 2.4	-	U_{CC}=5.0В±10% U_{IL}=0.8В, U_{IH}=2.4В U_{IH1}=U_{CC}-0.8В, I_{OH}= -0.06мА	
Выходное напряжение высокого уровня, В по порту P0, выходам $\overline{PSEN}$, ALE (в активном режиме)	U_{OH1}	2.5 2.4		U_{CC}=5.0В±10% U_{IL}=0.8В, U_{IH}=2.4В U_{IH1}=U_{CC}-0.8В, I_{OH}= -0.4мА	
Входной ток низкого уровня, мкА по портам P1-P3	I_{IL}	-	-50 -100	U_{CC}=5.0В±10% U_{IN}=0.45В	
Входной ток высокого уровня, мкА по портам P1-P3	I_{IH}		-600 -950	U_{CC}=5.0В±10% U_{IN}=2.4В	
Входной ток, мкА по входу RST	I_{RST}	10 8	50 100	U_{CC}=5.0В±10% U_{IN}=4.7В	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА по порту P0	I_{OZL}	-	-1.0 -10	U_{CC}=5.0В±10% U_{IN} = 0.45В	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА по порту P0	I_{OZH}		1.0 10	U_{CC}=5.0В±10% U_{IN} = 5.5В	

Основные электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, ° С
		не менее	не более		
Входной ток утечки низкого уровня, мкА по входу $\overline{EA}$	I_{LIL}	-	-1.0 -10	U_{CC}=5.0В±10% U_{IN} = 0.45В	25±10 -60±3 125±3
Входной ток утечки высокого уровня, мкА по входу $\overline{EA}$	I_{LIH}		1.0 10	U_{CC}=5.0В±10% U_{IN} = 5.5В	
Динамический ток потребления, мА	I_{CCO}		20 50	U_{CC}=5.0В±10% f_C = 12МГц	
Динамический ток потребления в режиме хранения содержимого регистров спецфункций, мА	I_{CCOS}		5.0 15	U_{CC}=5.0В±10% f_C = 12МГц	
Ток потребления в режиме хранения содержимого ОЗУ, мкА	I_{CCS}		50 100	U_{CC}=5.0В±10%	
Динамические параметры					
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	f_C $(1/t_C)$	-	12	-	
Длительность сигнала ALE, нс	t_{LL}	$2t_C$-40 $2t_C$-60	-	U_{CC}=5.0В±10% $f_C(1/t_C)$=12МГц C_L=50пФ	
Время задержки сигнала ALE относительно сигналов адреса A7-A0, A8-A15, нс	t_{AL}	t_C-40 t_C-50			
Время задержки сигналов адреса A7-A0 относительно сигнала ALE, нс	t_{LA}	t_C-35 t_C-45			
Время задержки сигнала $\overline{PSEN}$ относительно сигнала ALE, нс	t_{LC}	t_C-25 t_C-30			

Основные электрические параметры микросхем (продолжение).

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, ° С
		не менее	не более		
Время установления сигналов INST IN относительно сигнала ALE, нс	t_{LIV}	-	$\frac{4t_C-100}{4t_C-60}$	U_{CC}=5.0В±10% $f_C(1/t_C)$=12МГц C_L=50пФ	$\frac{25\pm10}{-60\pm3}$ 125±3
Длительность сигнала $\overline{PSEN}$, нс	t_{CC}	$\frac{3t_C-35}{3t_C-50}$	-		
Время установления сигналов INST IN относительно сигнала, $\overline{PSEN}$ нс	t_{CIV}	-	$\frac{3t_C-125}{3t_C-110}$		
Время удержания сигналов INST IN относительно сигнала $\overline{PSEN}$, нс	t_{CI}	0	-	U_{CC}=5.0В±10% C_L=50пФ	
Время сохранения сигналов INST IN относительно сигнала $\overline{PSEN}$, нс	t_{CIF}	-	$\frac{t_C-20}{t_C-15}$		
Время установления сигналов INST IN относительно сигналов адреса A7-A0, нс	t_{AIV}	-	$\frac{5t_C-115}{5t_C-90}$		
Время задержки сигналов адреса A7-A0 относительно сигнала $\overline{PSEN}$, нс	t_{AFC}	0	-		
Длительность сигнала $\overline{RD}$, нс	t_{RR}	$\frac{6t_C-100}{6t_C-130}$			
Длительность сигнала $\overline{WR}$, нс	t_{WW}	$\frac{6t_C-100}{6t_C-130}$			
Время установления сигналов данных DATA IN относительно сигнала $\overline{RD}$, нс	t_{RD}	-	$\frac{5t_C-165}{5t_C-140}$		
Время сохранения сигналов данных DATA IN относительно сигнала $\overline{RD}$, нс	t_{DFR}		$\frac{2t_C-70}{2t_C-60}$		

Основные электрические параметры микросхем (продолжение).

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения	Температура среды, ° С
		не менее	не более		
Время установления сигналов данных DATA IN относительно сигнала ALE, нс	t_{LD}	-	$\frac{8t_C-150}{8t_C-110}$	U_{CC}=5.0В±10% C_L=50пФ	$\frac{25\pm10}{-60\pm3}$ 125±3
Время установления сигналов данных DATA IN относительно сигналов адреса A7-A0, нс	t_{AD}		$\frac{9t_C-165}{9t_C-130}$		
Время задержки сигнала $\overline{RD}$ или относительно сигнала ALE, нс	t_{LW}	$\frac{3t_C-50}{3t_C-50}$	$\frac{3t_C+50}{3t_C+70}$		
Время задержки сигнала $\overline{RD}$ или $\overline{WR}$ относительно сигналов адреса A7-A0, A8-A15, нс	t_{AW}	$\frac{4t_C-130}{4t_C-100}$	-		
Время задержки сигнала ALE относительно сигнала $\overline{RD}$ или $\overline{WR}$, нс	t_{WHLH}	$\frac{t_C-40}{t_C-50}$	$\frac{t_C+40}{t_C+50}$		
Время задержки заднего фронта сигнала $\overline{WR}$ относительно сигналов данных DATA OUT, нс	t_{DWX}	$\frac{t_C-60}{t_C-70}$	-		
Время задержки переднего фронта сигнала $\overline{WR}$ относительно сигналов данных DATA OUT, нс	t_{DW}	$\frac{7t_C-150}{7t_C-220}$			
Время задержки сигналов данных DATA OUT относительно заднего фронта сигнала $\overline{WR}$, нс	t_{WD}	$\frac{t_C-50}{t_C-60}$			
Время задержки сигналов адреса A7-A0 относительно сигнала $\overline{RD}$, нс	t_{AFR}	-	$\frac{12}{17}$		

Предельно допустимые и предельные значения электрических режимов эксплуатации.

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	6.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0.8	-0.5	-
Входное напряжение высокого уровня, В - кроме входов XTAL1, RST	U_{IH}	2.4	U_{CC}	-	6.0
- по входам XTAL1, RST	U_{IH1}	U_{CC}-0.8	U_{CC}		6.0
Выходной ток низкого уровня, мА - по портам P1, P2, P3	I_{OL}	-	1.6		5
- по порту P0, выходам $\overline{PSEN}$, ALE			3.2		5
Выходной ток высокого уровня, мА - по портам P1, P2, P3	I_{OH}		-0.4		0.8
- по порту P0, выходам $\overline{PSEN}$, ALE			-0.4		0.8
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	f_C		12		-
Емкость нагрузки, пФ	C_L		50		100

Микроконтроллер 1880ВЕ81У

Восьмиразрядная однокристальная ЭВМ с памятью команд (ПЗУ), памятью данных (ОЗУ) и блоком контроллера мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003.

КМОП БИС микроконтроллера предназначена для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления, устойчивых к воздействию СВВФ,

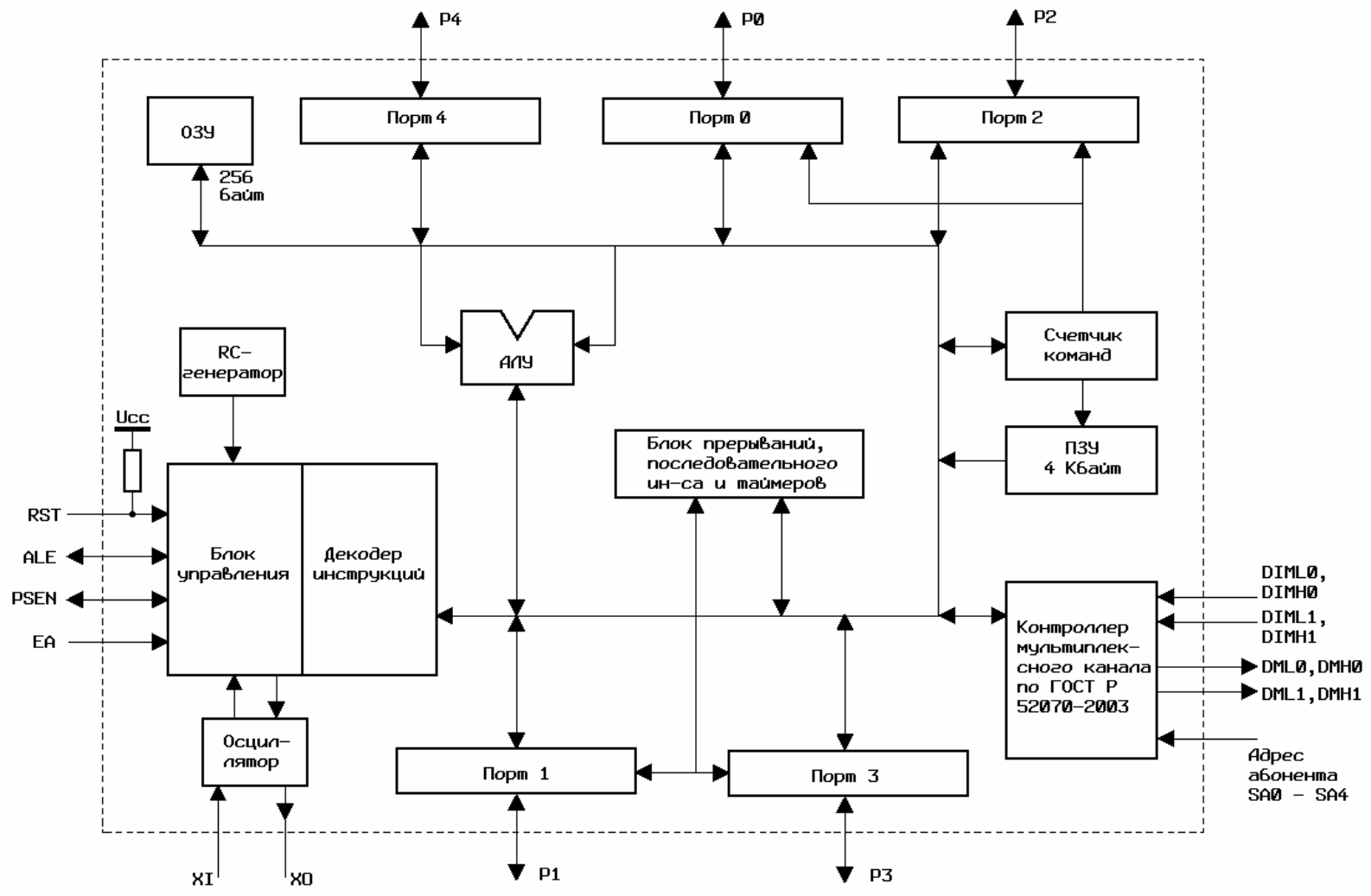
Прямой аналог отсутствует. Наиболее близкий функциональный аналог - микросхема 1880ВЕ51.

Микросхема содержит:

- ✓ MCS-51 - совместимое процессорное ядро;
- ✓ ПЗУ программ емкостью 8К×8 бит;
- ✓ ОЗУ данных емкостью 256×8 бит;
- ✓ три 16-разрядных таймера / счетчика;
- ✓ КМК по ГОСТ Р 52070-2003;
- ✓ пять 8- разрядных портов ввода / вывода;
- ✓ сторожевой таймер, функционирующий от собственного RC- генератора, с возможностью программного изменения коэффициента деления периода счета.

Микросхема имеет следующие функциональные параметры:

- ➢ количество каналов обмена -5;
- ➢ скорость обмена информацией с внешними устройствами - 15 кбод;
- ➢ разрядность адреса - 16 бит;
- ➢ разрядность данных – 8 бит;
- ➢ количество команд – 111;
- ➢ емкость ОЗУ - 256 байт;
- ➢ емкость ПЗУ - 8 Кбайт;
- ➢ количество источников прерывания -7;
- ➢ частота следования импульсов тактовых сигналов - $f_C \leq 20$МГц;
- ➢ напряжения питания - 5.0В ± 10%;
- ➢ микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе Н18.64-1В.



Структурная схема

Назначение выводов

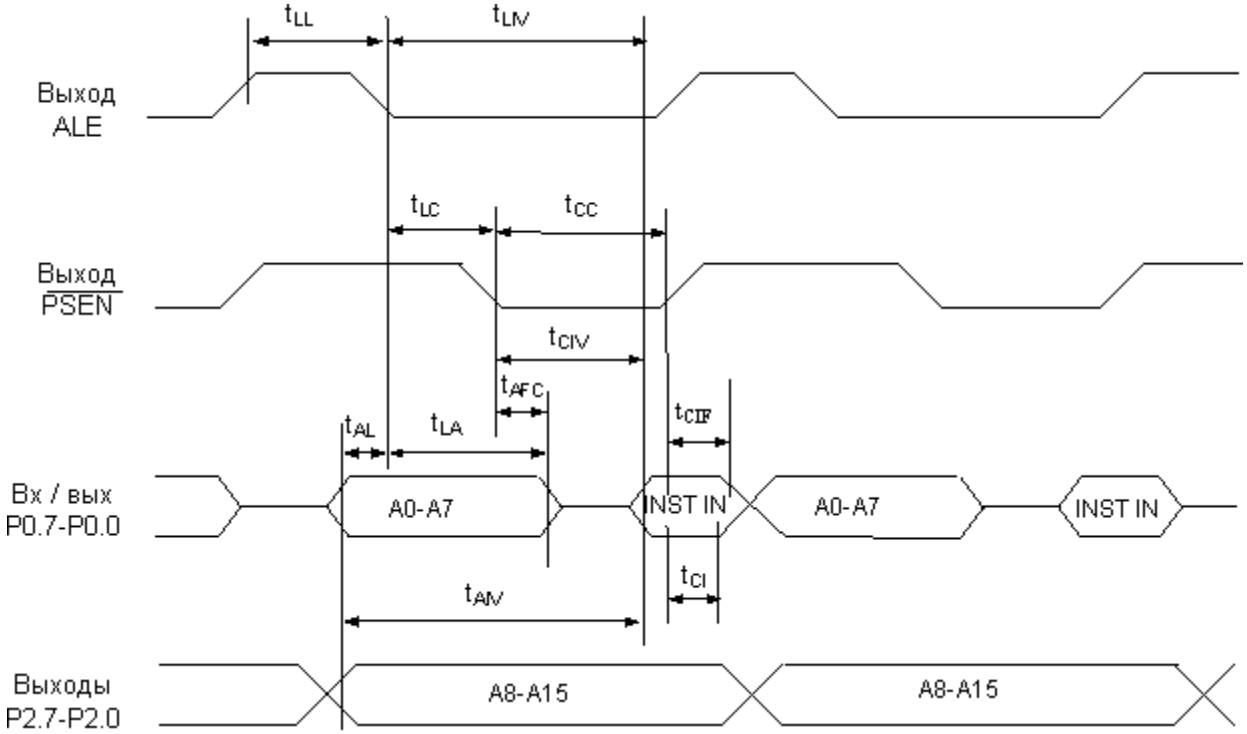
Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода	Тип вывода
1, 20, 45	GND	Общий вывод	-
2	P1(0)	Данные разряда [0] порта P1 / таймер 2 (T2)	Вход / Выход
3	P1(1)	Данные разряда [1] порта P1 / таймер 2 (T2EX)	Вход / Выход
4 - 9	P1(2) - P1(7)	Данные разрядов [2 - 7] порта P1	Входы / Выходы
10 - 17	P4(0) - P4(7)	Данные разрядов [0 - 7] порта P4	Входы / Выходы
18, 19	XO, XI	Выводы для подключения внешнего кварцевого резонатора	Выход / Вход
21 - 22	P3(0) - P3(1)	Данные разрядов [0 - 1] порта P3 / последовательные данные приёмника UART (RXD)	Входы / Выходы
23	P3(2)	Данные разряда [2] порта P3 / прерывание 0 (INT0)	Вход / Выход
24	P3(3)	Данные разряда [3] порта P3 / прерывание 1 (INT1)	Вход / Выход
25	RST	Сигнала сброса	Вход
26 – 27, 37-39	SA(0) - SA(4)	Адреса абонента (КМК)	Входы
28	DIMH(1)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 1	Вход
29	DIML(1)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль» канала 1	Вход
30	DMH(1)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 1	Выход
31	DML(1)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль» канала 1	Выход
32, 64	UCC	Питание	-
33	DMH(0)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 0	Выход
34	DML(0)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль» канала 0	Выход
35	DIMH(0)	Сигнал «Биполярная манчестерская единица» канала 0	Вход
36	DIML(0)	Сигнал «Биполярный манчестерский нуль" канала 0	Вход
40	EA	Блокировка работы с внутренней памятью	Вход
41	P3(4)	Данные разряда [4] порта P3 / таймер - счётчик 0 (T0)	Вход / Выход
42	P3(5)	Данные разряда [5] порта P3 / таймер - счётчик 1 (T1)	Вход / Выход
43	P3(6)	Данные разряда [6] порта P3 / запись (WR)	Вход / Выход
44	P3(7)	Данные разряда [7] порта P3 / чтение (RD)	Вход / Выход
46 - 53	P2(0) - P2(7)	Данные разрядов [0 - 7] порта P2 / адреса A8 – A15	Входы / Выходы
54	ALE	Разрешение фиксации адреса / Установка режима чтения ПЗУ	Вход / Выход
55	PSEN	Разрешение программной памяти / Установка режима чтения ПЗУ	Вход / Выход
56 - 63	P0(0) - P0(7)	Данные разрядов [0 - 7] порта P0 / адреса - данные AD0 - AD7	Входы / Выходы

Значения параметров при приемке (поставке)

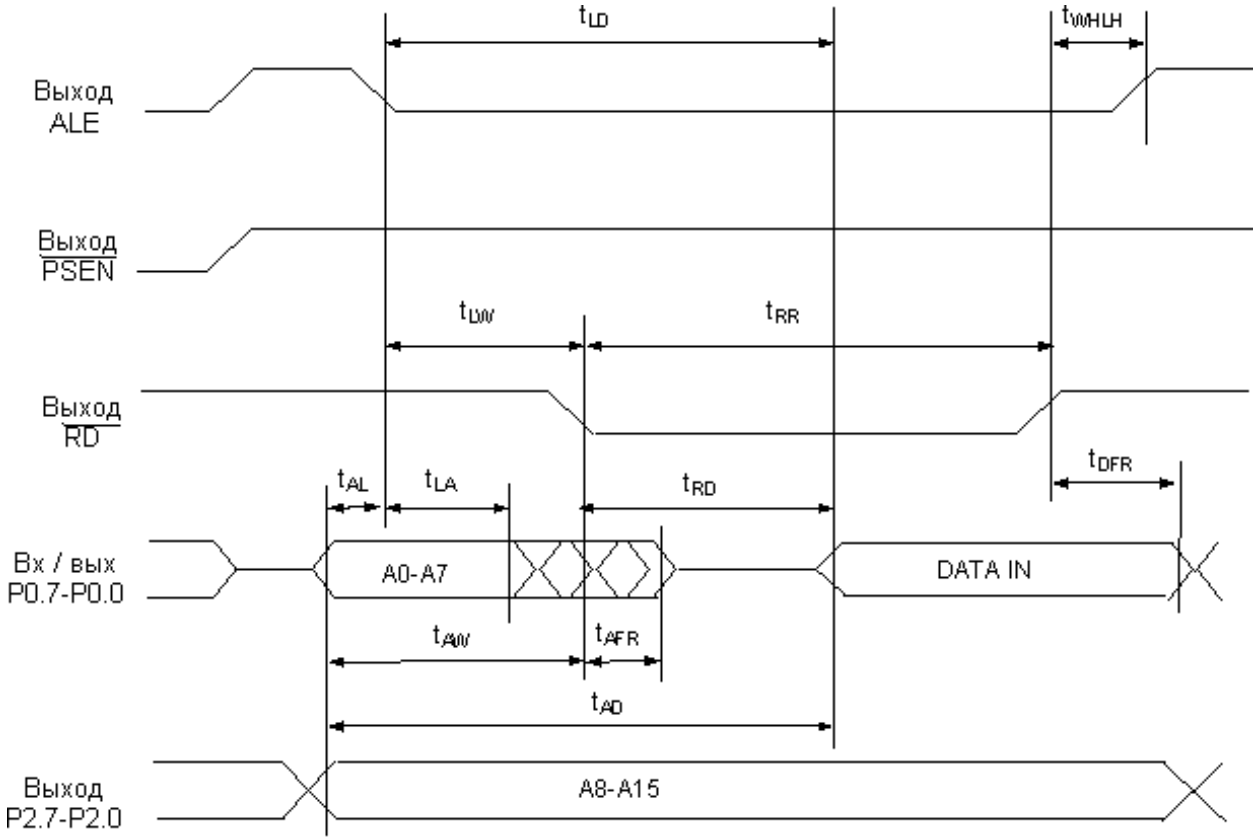
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В за исключением выхода XO при U_{CC}= 5.0В±10%, I_{OL}=2.0мА	U_{OL}	-	0.45	25±10; -60; +125
Выходное напряжение высокого уровня (в активном режиме), В за исключением выхода XO при U_{CC}= 5.0В±10%, I_{OH}= -1.0мА	U_{OH}	2.4	-	
Выходное напряжение высокого уровня (в режиме удержания), В по портам P1, P2, P3, P4, выходам $\overline{PSEN}$, ALE при U_{CC}= 5.0В±10%, I_{OH1} = -50мкА	U_{OH1}	2.4	-	
Входной ток по портам P1, P3, P3, P4, мкА при U_{CC}= 5.0В±10%, U_I=2.0В	I_I	-	| -750 |	
Входной ток по входу RST, мкА при U_{CC}= 5.0В±10%, U_I =0	I_{IRST}	| -20 |	| -100|	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА по порту P0, входам EA, DIML0, DIMH0, DIML1, DIMH1, SA0 - SA4 при U_{CC}= 5.0В±10%, U_I =0.5В	I_{ILL}	-	| -10 |	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА по порту P0, входам EA, DIML0, DIMH0, DIML1, DIMH1, SA0 - SA4 при U_{CC}= 5.0В±10%, U_I =5.0В	I_{ILH}	-	10	
Динамический ток потребления, мА при U_{CC}= 5.0В±10%, f_C =12МГц	I_{OCC}	-	50	
Динамический ток потребления в режиме ожидания, мА при U_{CC}= 5.0В±10%, f_C =12МГц	I_{OCCS}	-	30	
Ток потребления, мкА при U_{CC}= 5.0В±10%,	I_{CC}	-	100	
Период следования импульсов тактовых сигналов, нс	T	50	–	
Длительность сигнала низкого уровня на входе XI, нс	t_{WL}	20	T – 20	
Время установления, нс	t_{SU}	30	T – 10	
Время выключения, нс	t_{off}	7.0	T – 20	
Время выборки, нс	t_d	–4.0	7,0	

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

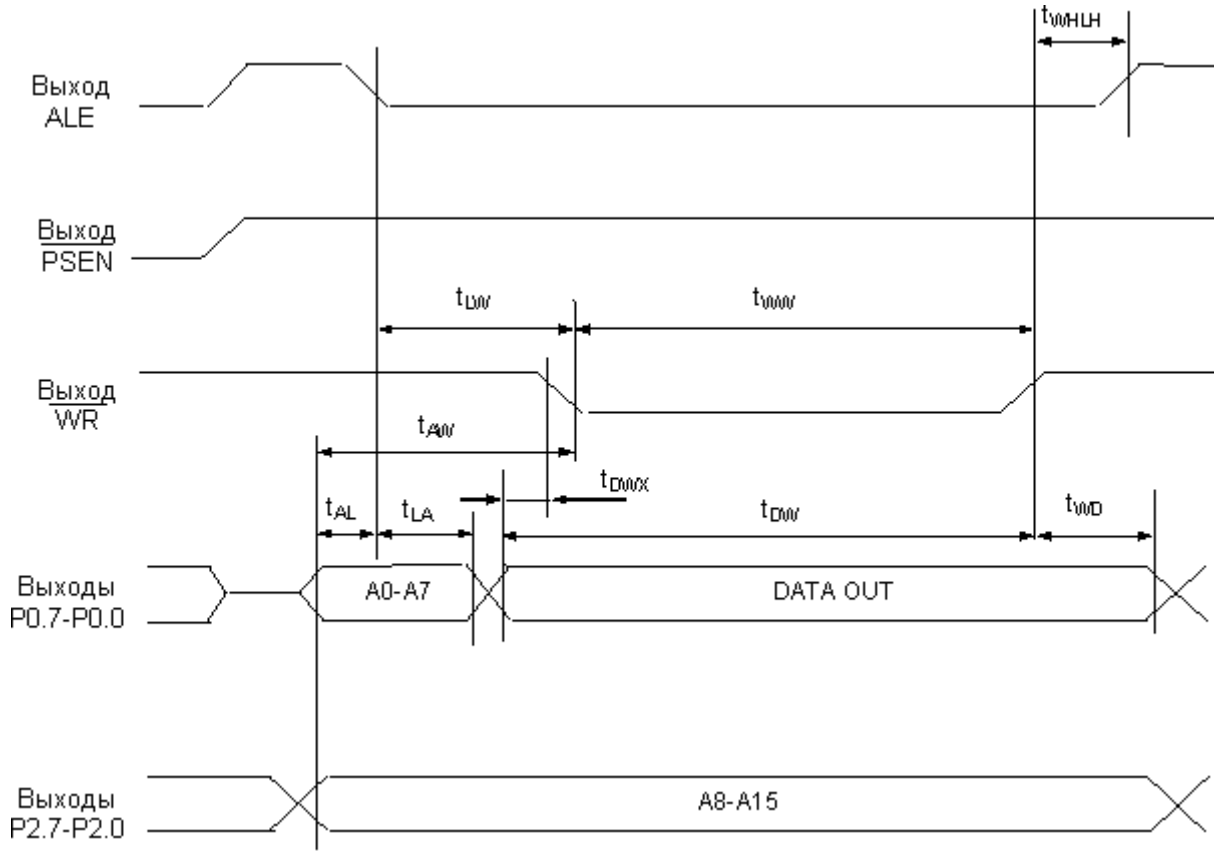
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	6.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,5	-0,5	-
Входное напряжение высокого уровня для всех входов, кроме XI, $\overline{RST}$, $\overline{DIMLA}$, DIMHA, $\overline{DIMLB}$, DIMHB, SA0 – SA4, В	U_{IH}	$0.5U_{CC}$	U_{CC}	-	6.0
Входное напряжение высокого уровня, В для входов XI, $\overline{RST}$, $\overline{DIMLA}$, DIMHA, $\overline{DIMLB}$, DIMHB, SA0 – SA4	U_{IH1}	$0.75U_{CC}$	U_{CC}	-	6.0
Выходной ток низкого уровня для всех выходов, кроме XO, мА	I_{OL}	-	2.0	-	-
Выходной ток высокого уровня (в активном режиме), мкА для всех выходов, кроме XO	I_{OH}	-	| -1.0 |	-	-
Выходной ток высокого уровня (в режиме удержания), мкА по портам P1, P2, P3, P4, выходам ALE, $\overline{PSEN}$	I_{OH1}	-	| -50 |	-	-
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	f_C	0	20	-	-
Емкость нагрузки, пФ	C_L	-	20	-	-
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	5.0	–	10



Временная диаграмма работы микросхем с внешней памятью программ

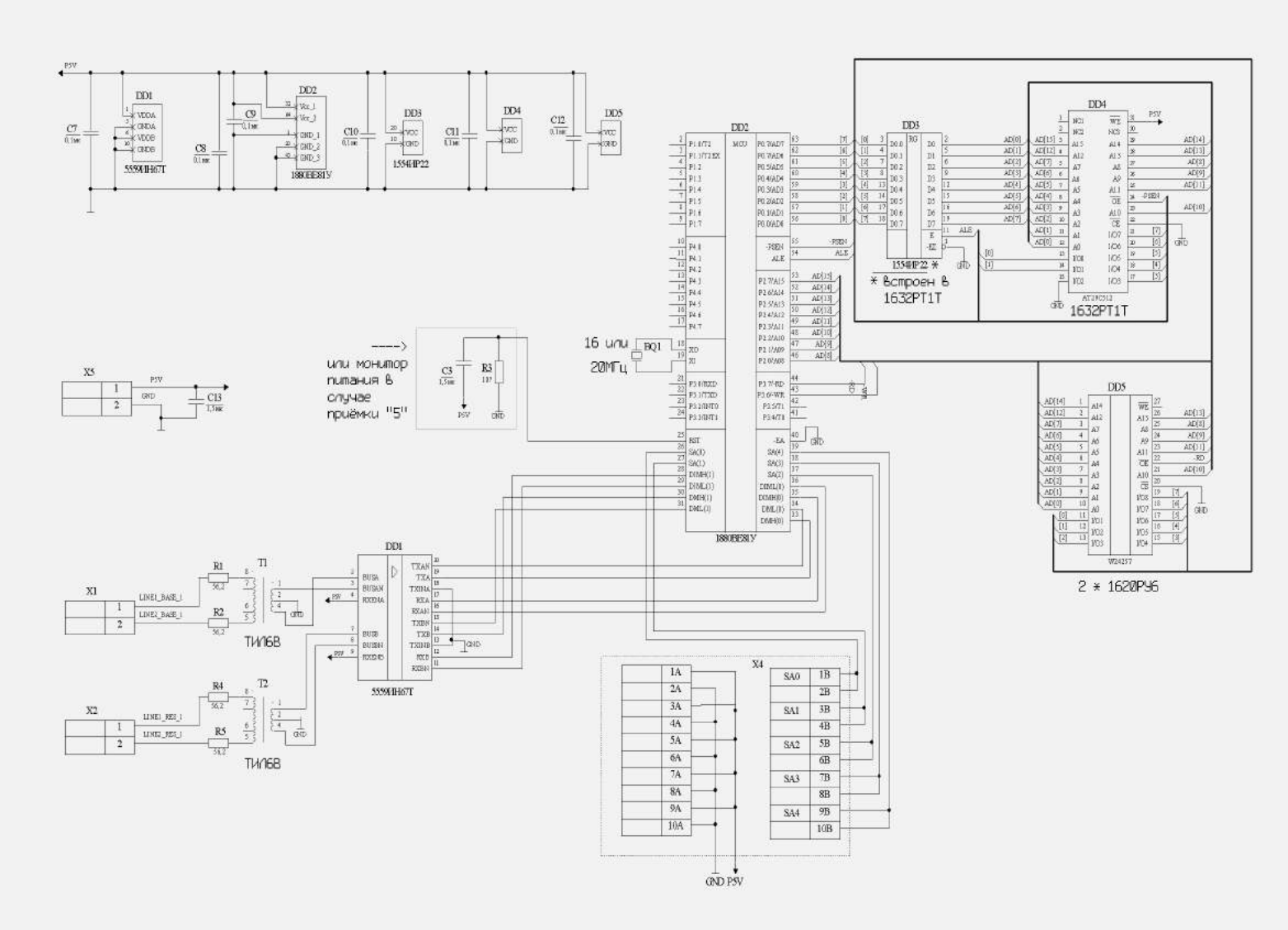


Временная диаграмма работы микросхем при чтении данных из внешней памяти



Временная диаграмма работы микросхем при записи данных во внешнюю память

Схема применения



Микроконтроллер 1880ВЕ1У

Восьмиразрядная ОЭВМ с встроенным АЦП и интерфейсом мультиплексного канала связи по ГОСТ Р 52070-2003. Микросхема интегральная 1880ВЕ1У (далее микросхема) предназначена для применения в устройствах управления и сбора аналоговой информации в высокотехнологичной аппаратуре специального назначения.

Прямой аналог отсутствует. Наиболее близкий функциональный аналог - микросхема 1880ВЕ81У.

Основные функциональные параметры микросхемы приведены в таблице 2.

Таблица 1

Наименование параметра, обозначение, единица измерения	Значение
Количество каналов обмена, $n_{B,\ EXC}$.	5
Скорость обмена информацией с внешними устройствами, V_{EXC}, кбод	15
Разрядность адреса, N_A, бит	16
Разрядность данных, N_D, бит	8
Количество команд, n_{INS}, шт.	111
Емкость ОЗУ, Q_{RAM}, байт	256
Количество источников прерывания, n_{INR}	7
Разрядность АЦП, N_{ADC}, бит	8
Потребляемая мощность, P_{CC}, мВт, не более	275
Частота следования импульсов тактовых сигналов, f_C, МГц, не более	24

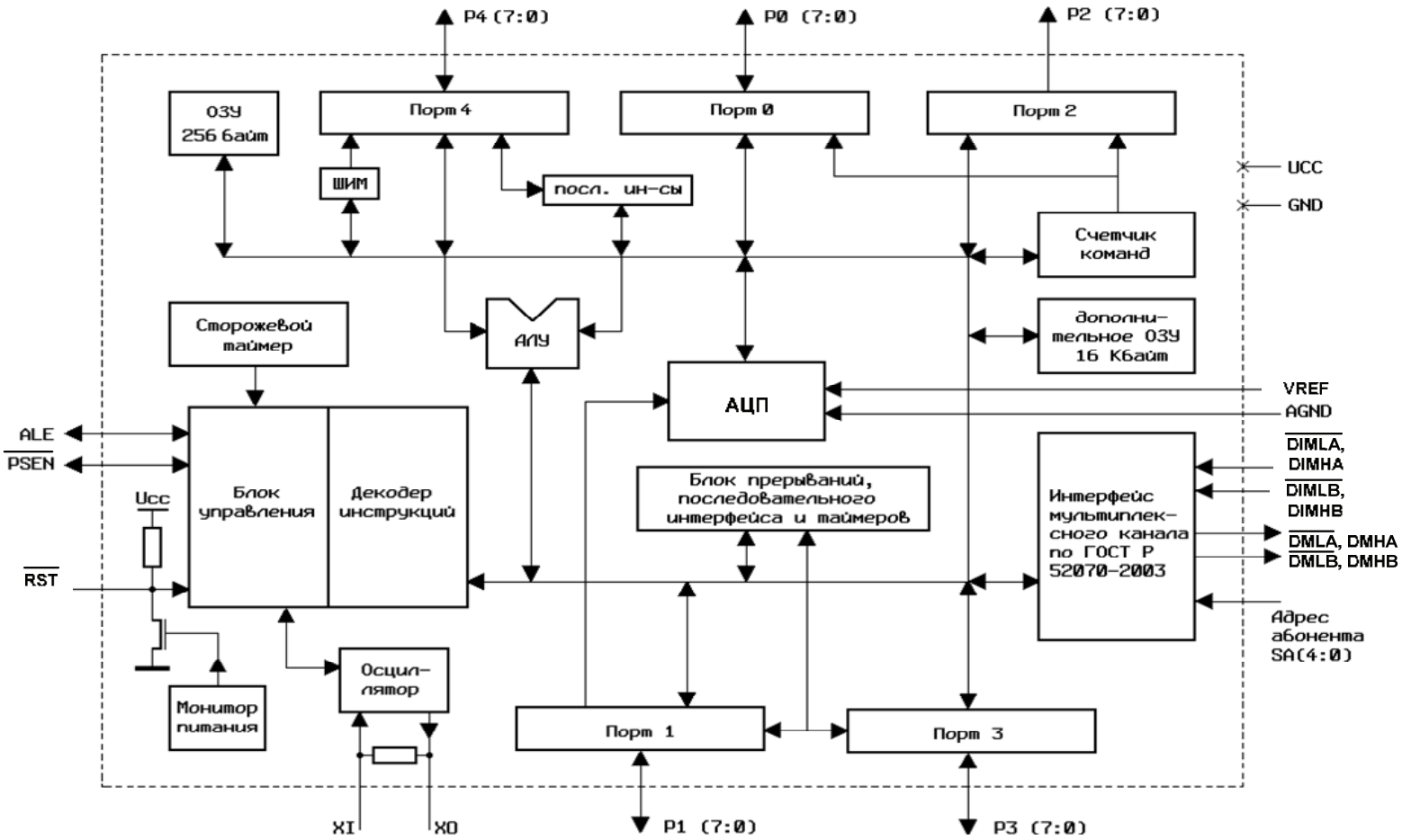


Рисунок 1 - Структурная схема

Т а б л и ц а 2 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	AGND	Общий вывод аналоговый АЦП
02	P1.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P1 / таймер 2 / аналоговый вход канала 0 АЦП (T2)
03	P1.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P1 / режим работы таймера - 2 / аналоговый вход канала 1 АЦП (T2EX)
04	P1.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P1 / аналоговый вход канала 2 АЦП
05	P1.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P1 / аналоговый вход канала 3 АЦП
06	P1.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P1 / аналоговый вход канала 4 АЦП
07	P1.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P1 / аналоговый вход канала 5 АЦП
08	P1.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P1 / аналоговый вход канала 6 АЦП
09	P1.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P1 / аналоговый вход канала 7 АЦП
10	VREF	Вывод опорного напряжения АЦП
11	SA.4	Вход адреса абонента ИМК, разряд [4]
12	SA.3	Вход адреса абонента ИМК, разряд [3]
13	SA.2	Вход адреса абонента ИМК, разряд [2]
14	SA.1	Вход адреса абонента ИМК, разряд [1]
15	SA.0	Вход адреса абонента ИМК, разряд [0]
16	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
17	DIMHB	Вход канала B ИМК прямой
18	$\overline{\text{DIMLB}}$	Вход канала B ИМК инверсный
19	DIMHA	Вход канала A ИМК прямой
20	$\overline{\text{DIMLA}}$	Вход канала A ИМК инверсный
21	DMHB	Выход канала B ИМК прямой
22	$\overline{\text{DMLB}}$	Выход канала B ИМК инверсный
23	DMHA	Выход канала A ИМК прямой
24	$\overline{\text{DMLA}}$	Выход канала A ИМК инверсный
25	XI	Вход для подключения внешнего кварцевого резонатора

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
26	XO	Выход для подключения внешнего кварцевого резонатора
27	P4.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P4 / последовательные данные приёмника A
28	P4.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P4 / последовательные данные передатчика A
29	P4.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P4 / последовательные данные приёмника B
30	P4.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P4 / последовательные данные передатчика B
31	P4.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P4 / ШИМ 0
32	GND	Общий вывод
33	P4.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P4 / ШИМ 1
34	P4.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P4 / ШИМ 2
35	P4.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P4 / ШИМ 3
36	P3.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P3 / последовательные данные приёмника UART (RXD)
37	P3.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P3 / последовательные данные передатчика UART (TXD)
38	P3.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P3 / прерывание 0 (INT0)
39	P3.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P3 / прерывание 1 (INT1)
40	P3.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P3 / таймер – 0 (T0)
41	P3.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P3 / таймер – 1 (T1)
42	P3.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P3 / запись ОЗУ (WR)
43	P3.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P3 / чтение ОЗУ (RD)
44	P0.0	Вход / выход данных разряда [0] порта P0 / адрес A[0]
45	P0.1	Вход / выход данных разряда [1] порта P0 / адрес A[1]
46	P0.2	Вход / выход данных разряда [2] порта P0 / адрес A[2]
47	P0.3	Вход / выход данных разряда [3] порта P0 / адрес A[3]
48	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
49	P0.4	Вход / выход данных разряда [4] порта P0 / адрес A[4]
50	P0.5	Вход / выход данных разряда [5] порта P0 / адрес A[5]
51	P0.6	Вход / выход данных разряда [6] порта P0 / адрес A[6]
52	P0.7	Вход / выход данных разряда [7] порта P0 / адрес A[7]
53	ALE	Вход / выход разрешения фиксации адреса
54	$\overline{PSEN}$	Вход / выход разрешения выбора программной памяти
55	P2.0	Выход данных разряда [0] порта P2 / адрес A[8]

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
56	P2.1	Выход данных разряда [1] порта P2 / адрес A[9]
57	P2.2	Выход данных разряда [2] порта P2 / адрес A[10]
58	P2.3	Выход данных разряда [3] порта P2 / адрес A[11]
59	P2.4	Выход данных разряда [4] порта P2 / адрес A[12]
60	P2.5	Выход данных разряда [5] порта P2 / адрес A[13]
61	P2.6	Выход данных разряда [6] порта P2 / адрес A[14]
62	P2.7	Выход данных разряда [7] порта P2 / адрес A[15]
63	$\overline{RST}$	Вход / выход сигнала сброса
64	GND	Общий вывод

Примечание – АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
ИМК – интерфейс мультиплексного канала;
ШИМ – широтно-импульсный модулятор;
UART – последовательный порт ввода-вывода (асинхронный приемопередатчик)

Таблица 3 - Значения параметров при приемке (поставке)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В за исключением выхода XO при U_{CC} = 5,0 В ± 10 %, I_{OL} = 3,2 мА	U_{OL}	-	0.45	25±10; -60; +125
Выходное напряжение высокого уровня в активном режиме, В, за исключением выхода XO при U_{CC} = 5,0 В ± 10 %, I_{OH} = –800 мкА	U_{OH}	2.4	-	
Выходное напряжение высокого уровня в режиме удержания, В по портам P1, P2, P3, P4, выходам $\overline{PSEN}$, ALE при U_{CC} = 5,0 В ± 10 %, I_{OH1} = –50 мкА	U_{OH1}	2.4	-	
Порог срабатывания монитора питания, В	U_{BOD}	3,0	4,5	
Входной ток низкого уровня, мкА по портам P1, P3, P4 при U_I = 0,45 В, U_{CC} = 5,0 В ± 10 %	I_{IL}	–	–75	
Входной ток, мкА, по портам P1, P3, P4 при U_{CC} = 5,0 В, U_I = 2,0 В	I_I	–	–750	
Входной ток, мкА по входу $\overline{RST}$ при U_{CC} = 5,0 В, U_{IRST} = 0 В	I_{IRST}	–16	–100	
Входной ток, мкА по входу VREF при U_{CC} = 5,0 В, U_{IVREF} = 0 или 5,0 В	I_{IVREF}	200	650	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА по портам P0, P1, входам $\overline{DIMLA}$, DIMHA, $\overline{DIMLB}$, DIMHB, SA0 – SA4 при 0,5 В < U_I < U_{CC} – 0,5 В, U_{CC} = 5,0 В ± 10 %	I_{ILL}	–	–10	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА по портам P0, P1, входам $\overline{DIMLA}$, DIMHA, $\overline{DIMLB}$, DIMHB, SA0 – SA4 при 0,5 В < U_I < U_{CC} – 0,5 В, U_{CC} = 5,0 В ± 10 %	I_{ILH}	–	10	
Ток потребления в режиме микропотребления, мкА при U_{CC} = 5,0 В ± 10 %	I_{CC}	–	100	
Динамический ток потребления, мА при U_{CC} = 5,0 В ± 10 %, f_C =12 МГц	I_{OCC}	–	50	

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Интегральная нелинейность АЦП, LSB	INL	–	4	25±10; -60; +125
Дифференциальная нелин ейность АЦП, LSB	DNL	–	2	
Ошибка смещения АЦП, LSB	OE	–	| ±4 |	
Длительность сигнала низкого уровня на входе XI, нс	t_{WL}	16	T – 16	
Время установления, нс входных данных относительно входа XI	t_{SU1}	32	36	
входа RST относительно входа XI	t_{SU2}	t_{SU1} – 15	t_{SU1} + 15	
Время выборки, нс	t_A	12	16	

Примечания

1 U_{IRST}, U_{IVREF} – напряжения на входе $\overline{RST}$, VREF.

2 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока

Таблица 4 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	–0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,5	–0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В, для всех входов, кроме XI, $\overline{RST}$, $\overline{DIMLA}$, DIMHA, $\overline{DIMLB}$, DIMHB, SA0 – SA4	U_{IH}	$0{,}5U_{CC}$	U_{CC}	–	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В, для входов XI, $\overline{RST}$, $\overline{DIMLA}$, DIMHA, $\overline{DIMLB}$, DIMHB, SA0 – SA4	U_{IH1}	$0{,}75U_{CC}$	U_{CC}	–	6,0
Выходной ток низкого уровня, мА, для всех выходов, кроме XO	I_{OL}	–	3,2	–	–
Выходной ток высокого уровня (в активном режиме), мА, для всех выходов, кроме XO	I_{OH}	–	–0,8	–	–
Выходной ток высокого уровня (в режиме удержания), мкА, по портам P1, P2, P3, P4, выходам ALE, $\overline{PSEN}$	I_{OH1}	–	–50	–	–
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	f_C	0,01	24	–	–
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	10	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	5,0	–	10

Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока

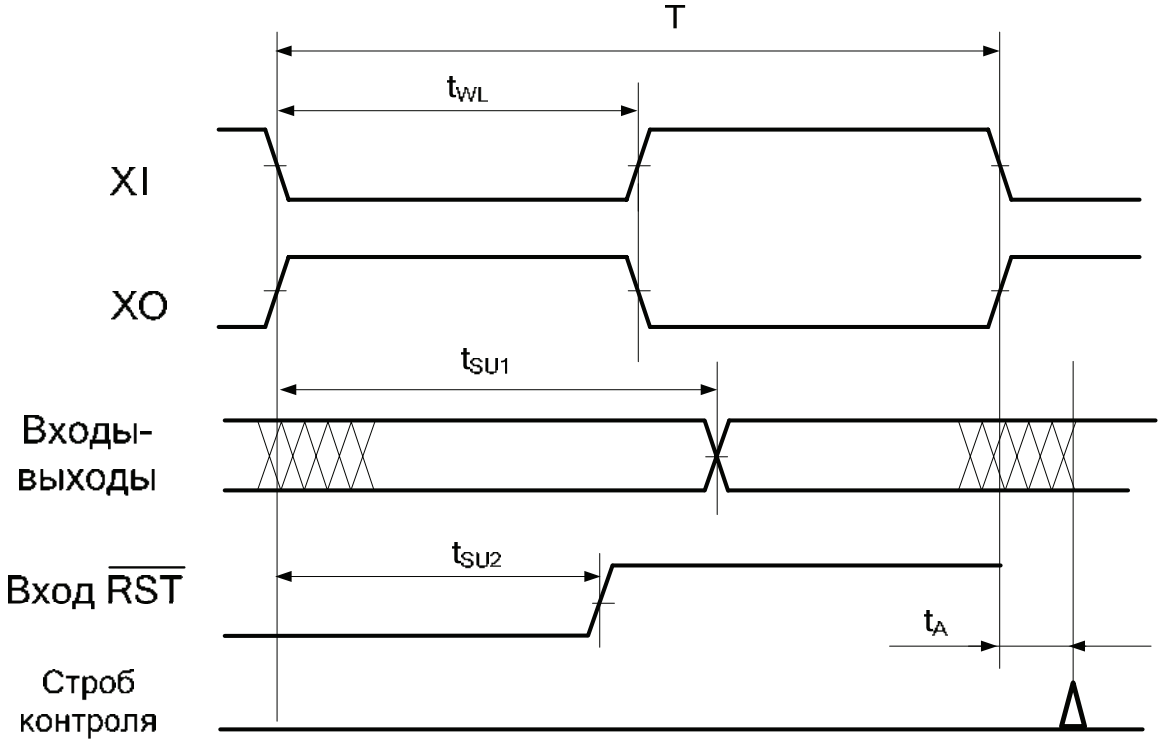


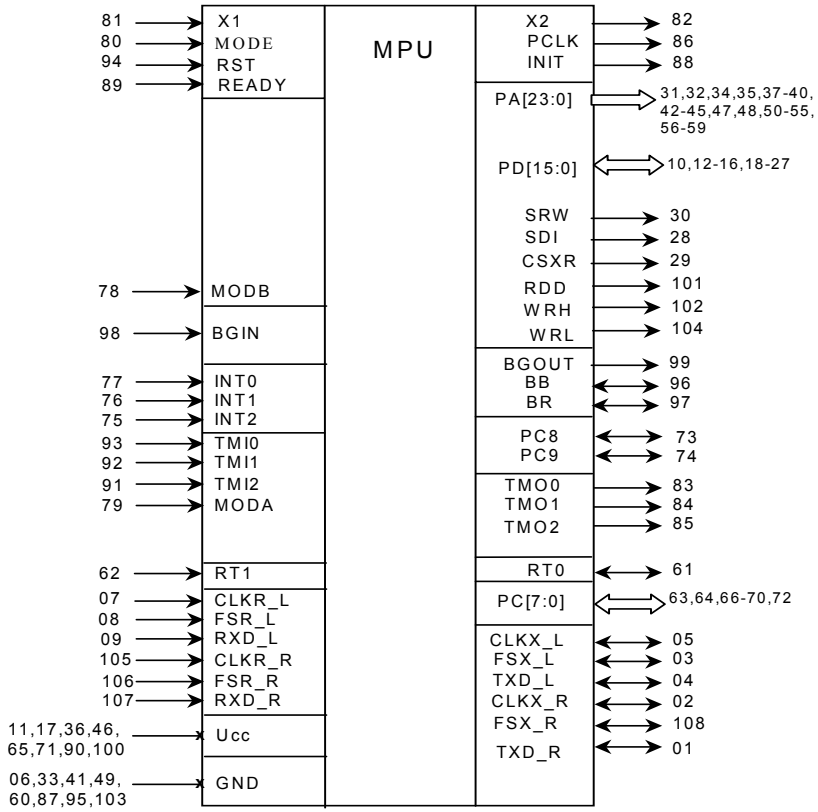
Рисунок 2 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

16-разрядная микро-ЭВМ без ПЗУ с RISC-архитектурой 1881ВЕ2Т

Микросхема 1881ВЕ2Т представляет собой 16-разрядную однокристальную микро-ЭВМ без ПЗУ с RISC-архитектурой.

Микросхема предназначена для использования в высокопроизводительных системах обработки информации и устройствах управления, обладает стойкостью к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства.

Микросхема изготавливается в 108-выводном металлокерамическом корпусе 4226.108-2.

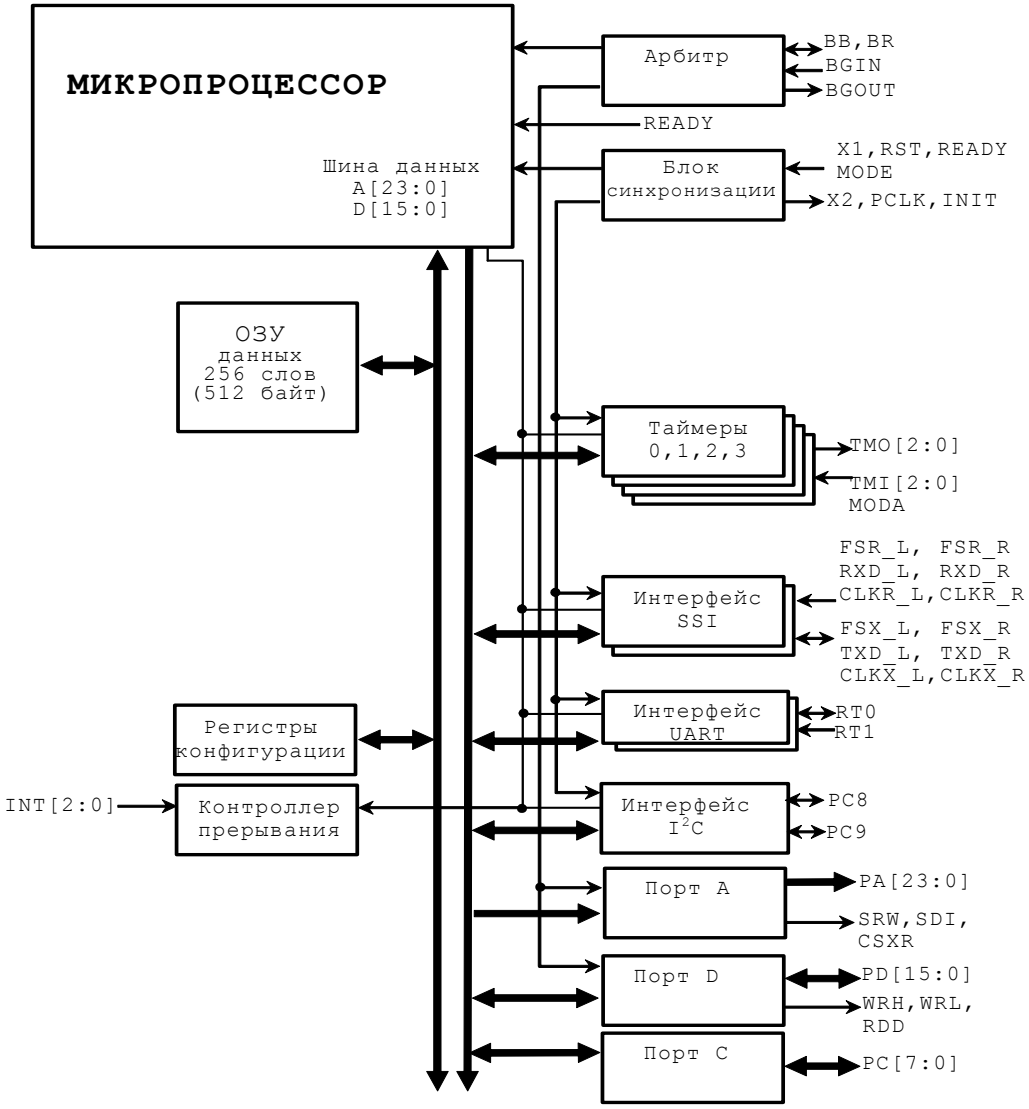


Условное графическое обозначение

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	TXD_R	Вход/выход данных передатчика SSI_R
02	CLKX_R	Вход/выход синхронизации передатчика SSI_R
03	FSX_L	Вход/выход строба передачи SSI_L
04	TXD_L	Вход/выход данных передатчика SSI_L
05	CLKX_L	Вход/выход синхронизации передатчика SSI_L
06, 33, 41, 49, 60, 87, 95, 103	GND	Общий вывод
07	CLKR_L	Вход синхронизации приемника SSI_L
08	FSR_L	Вход строба приема SSI_L
09	RXD_L	Вход данных приемника SSI_L
10	PD15	Вход/выход разряда 15 порта D
11, 17, 36, 46, 65, 71, 100	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
12 - 16	PD14 - PD10	Входы/ выходы разрядов 14 - 10 порта D
18 - 27	PD9 - PD0	Входы/выходы разрядов 9 - 0 порта D
28	SDI	Выход признака команды/данных
29	CSXR	Выход выбора внешнего устройства
30	SRW	Выход признака чтения/записи по порту D
31–32, 34–35, 37-40, 42-45, 47-48, 50-59	PA0 - PA23	Выходы разрядов 0 - 23 порта A
61	RT0	Вход/выход передатчика SCI
62	RT1	Вход приемника SCI
63, 64, 66-70, 72	PC0 – PC7	Входы/ выходы разрядов 0 – 7 порта C
73 - 74	PC8 – PC9	Входы/ выходы I^2C-интерфейса
75 - 77	INT2 - INT0	Входы запросов прерывания

Номер вывода	Обозначение	Назначение
78	MODB	Вход режима работы
79	MODA	Вход режима работы
80	MODE	Вход режима работы
81 - 82	X1, X2	Входы подключения внешнего кварцевого резонатора
83 - 85	TMO0 - TMO2	Выходы таймера 0 - 2
86	PCLK	Выход синхросигнала
88	INIT	Выход инициализации
89	READY	Вход готовности данных
90	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
91	TMI2	Вход управления таймером 2
92	TMI1	Вход управления таймером 1
93	TMI0	Вход управления таймером 0
94	RST	Вход сброса
96	BB	Вход/выход захвата внешней шины
97	BR	Вход/выход запроса внешней шины
98	BGIN	Вход разрешения на захват шины
99	BGOUT	Выход разрешения на захват шины
101	RDD	Выход строба чтения по порту D
102	WRH	Выход строба записи по порту D
104	WRL	Выход строба записи по порту D
105	CLKR_R	Вход синхронизации приемника SSI_R
106	FSR_R	Вход строба приема SSI_R
107	RXD_R	Вход данных приемника SSI_R
108	FSX_R	Вход/выход строба передачи SSI_R



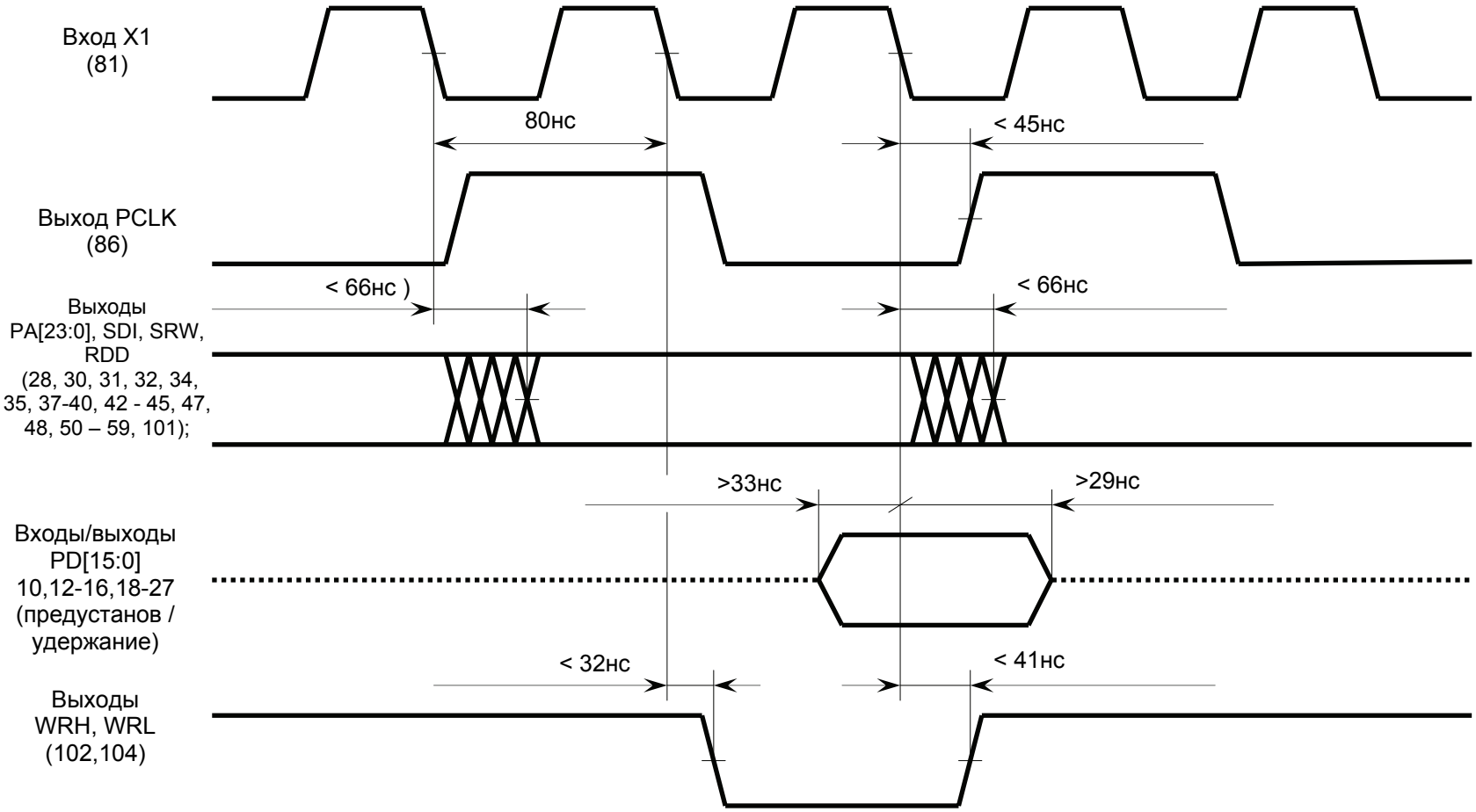
Структурная схема микросхемы

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	6.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0.8	-0.5	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	U_{CC}-0.8	U_{CC}	-	6.0
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	-	4.0	-	-
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	-	|-3.0|	-	-
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	f_C	-	12.5	-	-
Емкость нагрузки, пФ	C_L	-	50	-	-
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	10	–	–

Электрические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, ° С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL}=4.0мА	U_{OL}	-	0.40 0.45	25±10 –60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH}= -3.0мА	U_{OH}	U_{CC}-0.8	-	
Входной ток низкого уровня, мкА при U_{IL}=0	I_{IL}	|-7.0| |-4.0|	|-50| |-90|	
Входной ток высокого уровня, мкА при U_{IH}=U_{CC}	I_{IH}	-	10 20	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OL}=0	I_{OZL}	|-7.0| |-4.0|	|-50| |-90|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{OH}=U_{CC}	I_{OZH}	-	10 20	
Ток потребления, мкА при U_{IL}=0, U_{IH}=U_{CC}	I_{CC}	-	250 500	
Динамический ток потребления, мА при U_{IL}=0, U_{IH}=U_{CC}, f_C = 12.5МГц	I_{OCC}	-	70 100	
Период синхросигнала X1, нс	T	80	–	
Длительность сигнала низкого уровня на входе XI, нс	t_{WL}	31	T – 11	
Время установления, нс	t_{SU}	3.0	T – 23	
Время выборки, нс	t_A	–1.0	28	



Временная диаграмма работы микросхемы

Микросхема супервизора питания
5518АП1ТБМ

Микросхемы используются в радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.
Микросхемы конструктивно выполняются в металлокерамических 8-выводных корпусах 4112.8-1.01, 4112.8-1.03.
Функциональный аналог микросхемы 5518АП1ТБМ - микросхема ADM705AR компании Analog Devices, США

Особенности:

- напряжения питания - U_{CC} = 1.2В ÷ 5.5В;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 1000В;
- диапазон рабочих температур - минус 60°С ÷ 125°С;
- формирование сигнала сброса по фиксированному уровню напряжения питания
- формирование сигнала сброса от внешней кнопки;
- формирование сигнала состояния сторожевого таймера;
- прерывание по аварии первичного источника питания.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	$\overline{MR}$	Вход ручного сброса
02	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
03	GND	Общий вывод
04	PFI	Вход исчезновения питания
05	$\overline{PFO}$	Выход исчезновения питания
06	WDI	Вход сторожевого таймера
07	$\overline{RESET}$	Выход сброса
08	$\overline{WDO}$	Выход сторожевого таймера

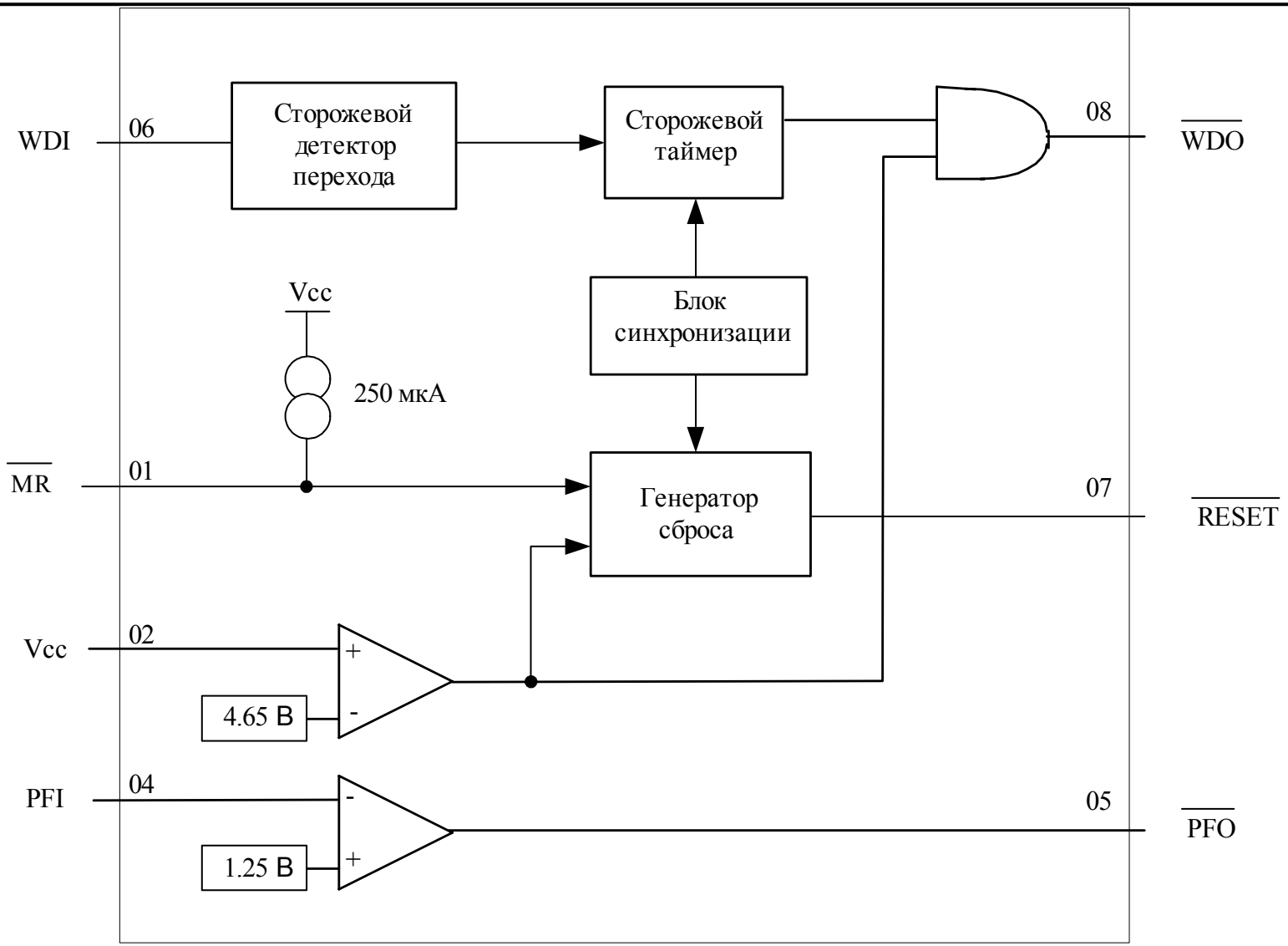


Схема электрическая структурная

Предельно допустимые и предельные режимы

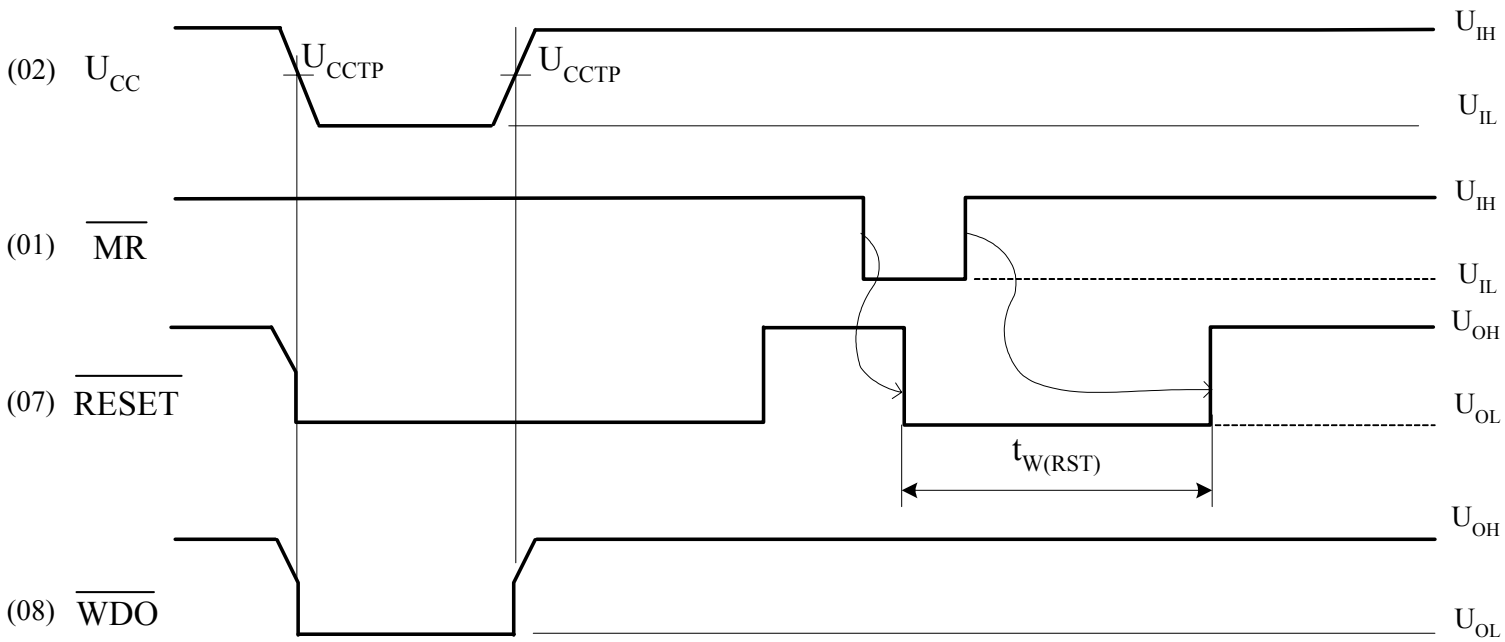
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	1.2*	5.5	- 0.3	6.0
Входное напряжение высокого уровня источника по входу $\overline{MR}$, В	U_{IH}	2.0	U_{CC}	-	U_{CC} + 0.3
Входное напряжение низкого уровня источника по входу $\overline{MR}$, В	U_{IL}	0	0.8	- 0.3	-
Входное напряжение высокого уровня источника по входу WDI, В	U_{IH}	3.5	U_{CC}	-	U_{CC} + 0.3
Входное напряжение низкого уровня источника по входу WDI, В	U_{IL}	0	0.8	- 0.3	-
Входное напряжение высокого уровня источника по входу PFI, В	U_{IH}	-	U_{CC}	-	U_{CC} + 0.3
Входное напряжение низкого уровня источника по входу PFI, В	U_{IL}	0	-	- 0.3	-
* При напряжении питания менее U_{CCTP} регламентируется только выходное напряжение низкого уровня по выходу $\overline{RESET}$.					

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

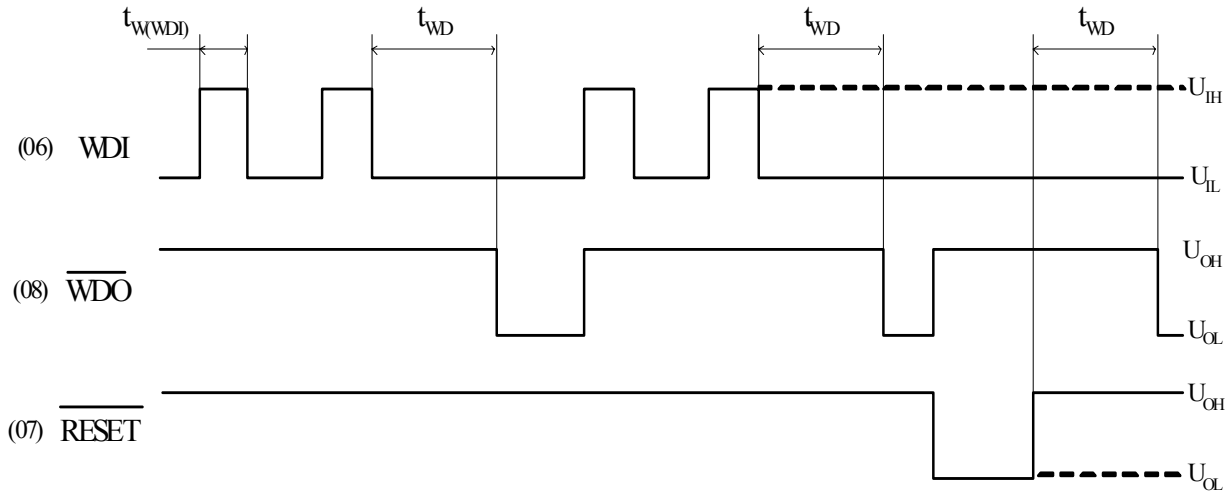
Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В по выходу $\overline{RESET}$ при I_{OL} = 3.2мА, U_{CC} = 4.3В	U_{OL}	–	0.4	25±10; -60; 125
по выходу $\overline{RESET}$ при I_{OL} = 100мкА, U_{CC} = 1.2В			0.3	
по выходу $\overline{WDO}$ при I_{OL} = 1.2мА, U_{CC} = 4.8В; 5.5В			0.4	
по выходу $\overline{PFO}$ при I_{OL} = 3.2мА, U_{CC} = 4.8В; 5.5В			0.4	
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	U_{CC}-1.5	–	
по выходу $\overline{RESET}$ при I_{OH} = 800мкА, U_{CC} = 5.2В				
по выходу $\overline{WDO}$, $\overline{PFO}$ при I_{OH} = 800мкА, U_{CC} = 4.8В				
Напряжение источника питания, при котором формируется сигнал сброса, В	U_{CCTP}	4.5	4.75	25±10
		4.44	4.75	-60; 125
Напряжение на входе PFI, при котором формируется прерывание, В, при U_{CC} = 4.8В; 5.5В	$U_{THR\ PFI}$	1.2	1.3	25±10
		1.15	1.3	-60; 125
Входной ток низкого уровня, мкА при U_{CC} = 5.5В по входу PFI	I_{IL}	–	|-1.0|	25±10
по входу WDI			|-150|	-60; 125
Входной ток высокого уровня, мкА при U_{CC} = 5.5В по входу PFI	I_{IH}		1.0	25±10; -60; 125
по входу WDI			150	
Ток подтягивающего резистора по входу $\overline{MR}$, мкА при U_{CC} = 4.8В; 5.5В	I_{PULL}	100	600	
Ток потребления, мкА при U_{CC} = 5.5В	I_{CC}	–	250	

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

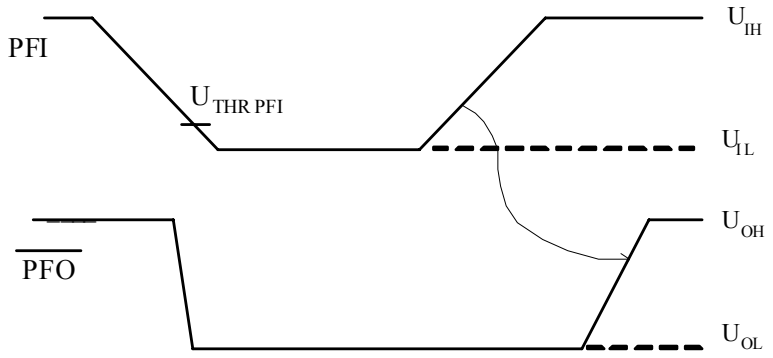
Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Длительность сигнала сброса, мс при U_{CC} = 4.8В	$t_{W(RST)}$	130	280	25±10; -60; 125
Время задержки распространения при включении от $\overline{MR}$ до $\overline{RESET}$, нс при U_{CC}=4.8В	t_{PHL}	–	250	
Время переполнения сторожевого таймера, мс при U_{CC} = 4.8В	t_{WD}	1000	2250	
Длительность сигнала низкого уровня на входе $\overline{MR}$, нс при U_{CC} = 4.8В	$t_{WL(MR)}$	200	–	
Длительность сигнала на входе WDI, нс при U_{CC} = 4.8В	$t_{W\ (WDI)}$	100		
Примечания. Знак "минус" перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				



Временная диаграмма работы микросхемы



Временная диаграмма работы микросхемы



Временная диаграмма работы микросхемы

Серия микросхем супервизоров питания
1345АП

Микросхемы 1345АП1Т, 1345АП2Т, 1345АП3Т, 1345АП4Т, 1345АП5Т, 1345АП6Т, 1345АП7Т, 1345АП8Т, 1345АП9Т, 1345АП10Т, 1345АП11Т, 1345АП12Т – супервизоры питания, предназначенные для контроля питания в системах обработки информации аппаратуры специального назначения с целью увеличения их надежности.

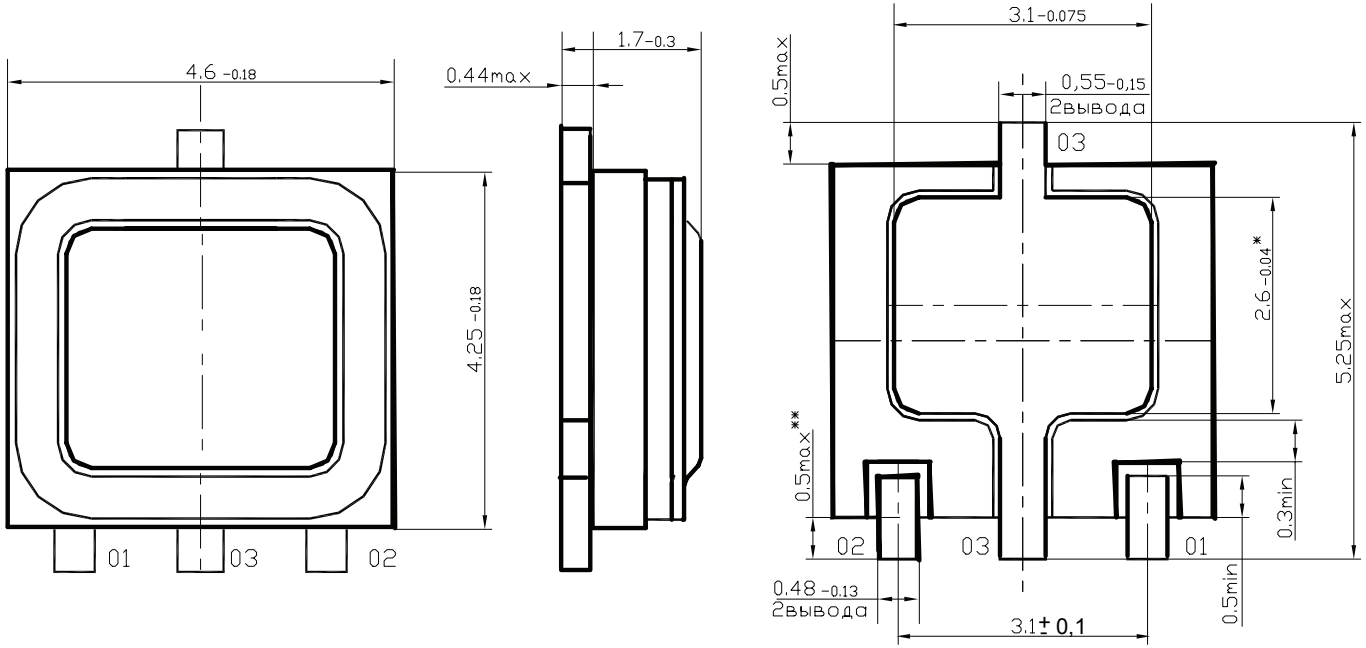
Микросхемы предназначены для использования в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в 3-выводных металлокерамических корпусах для поверхностного монтажа 4601.3-1.

Функциональные аналоги микросхем серии 1345АП – микросхемы серий MAX809, MAX810 компании MAXIM, США.

Особенности:

- напряжения питания - U_{CC} = 1.2В ÷ 5.5В;
- ток потребления – не более 100мА;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур - минус 60°С ÷ 125°С.



Корпус металлокерамический.
Материал покрытия выводов – золото.
Масса микросхемы не более 0,3 г.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе 4601.3-1

Назначение выводов микросхем серии 1345АП

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01*	$\overline{\text{RESET}}$ (RESET)	Выход сигнала сброса инверсный (прямой)
02	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
03	GND	Общий вывод

* $\overline{\text{RESET}}$ - для микросхем 1345АП1Т, 1345АП3Т, 1345АП5Т, 1345АП7Т, 1345АП9Т, 345АП11Т;
RESET - для микросхем 1345АП2Т, 1345АП4Т, 1345АП6Т, 1345АП8Т, 1345АП10Т, 1345АП12Т

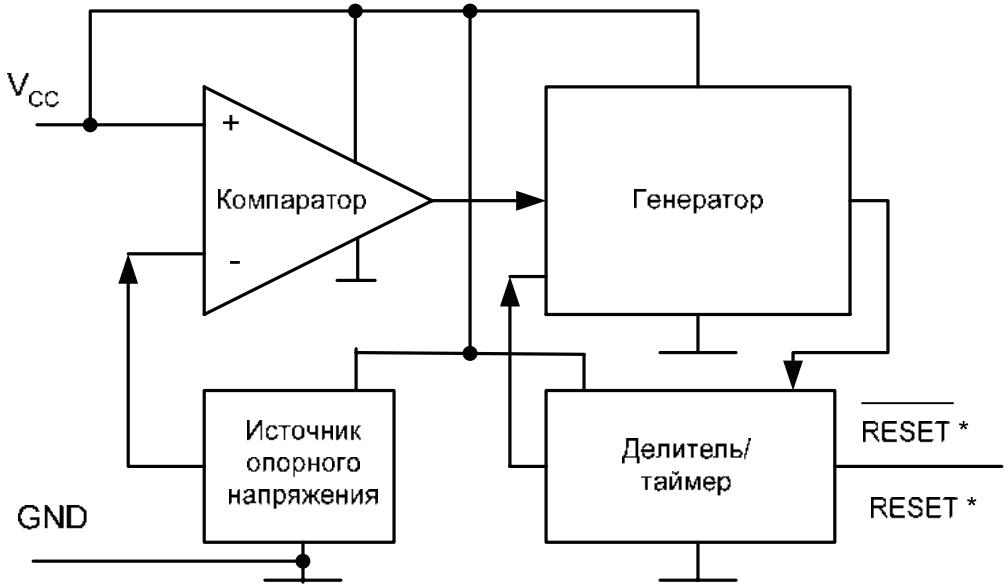
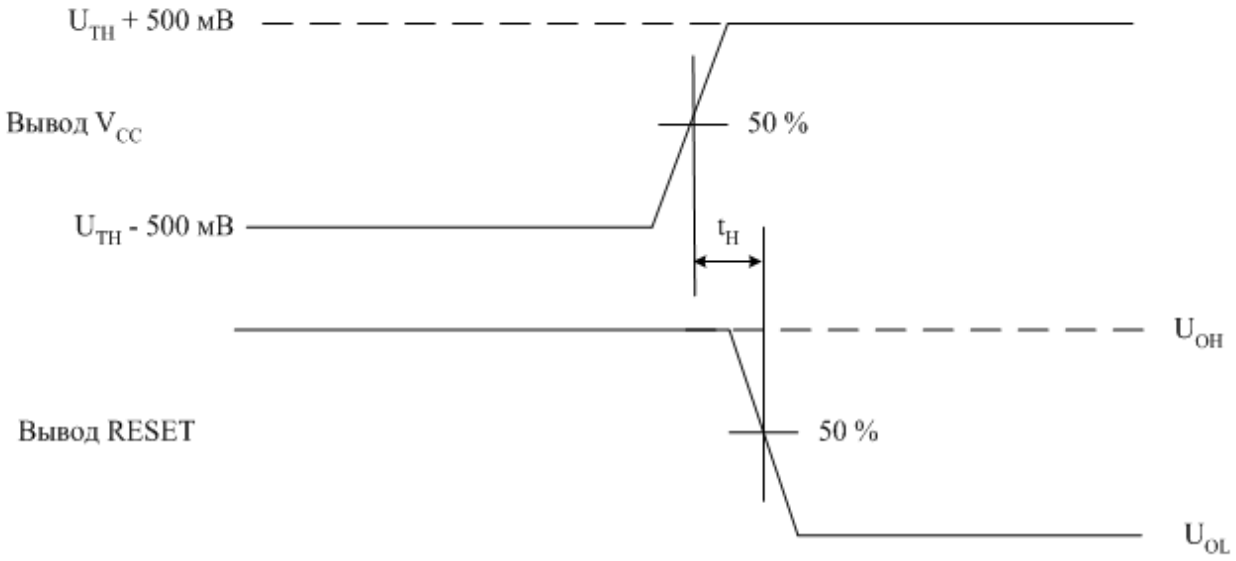
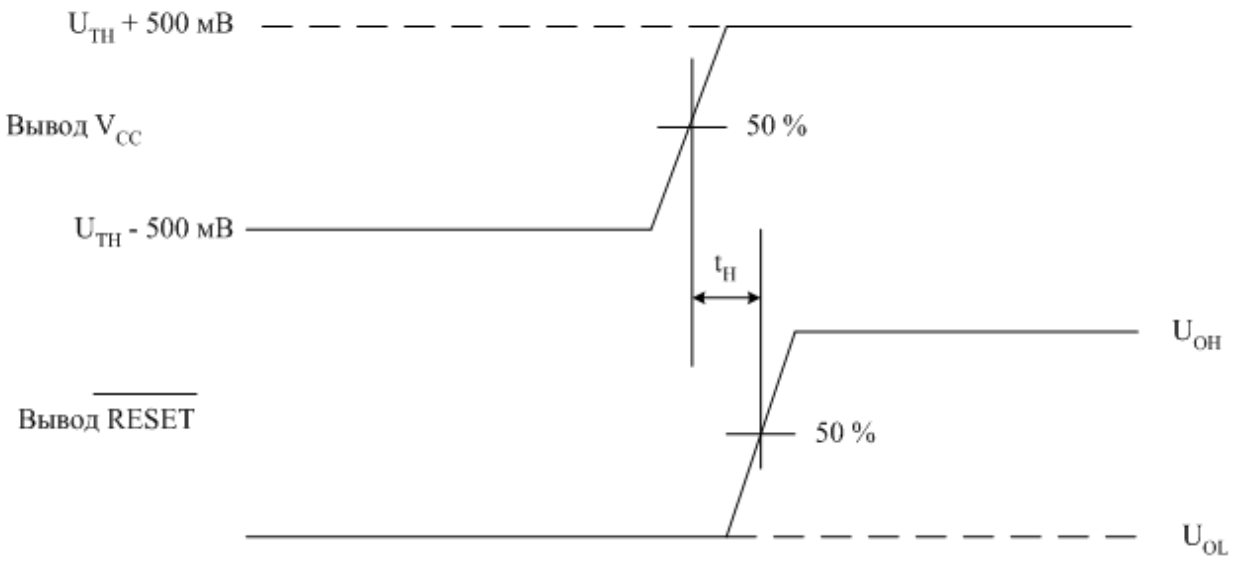


Схема электрическая структурная микросхем серии 1345АП



Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхем 1345АП2Т, 1345АП4Т, 1345АП6Т, 1345АП8Т, 1345АП10Т, 1345АП12Т



Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхем 1345АП1Т, 1345АП3Т, 1345АП5Т, 1345АП7Т, 1345АП9Т, 1345АП11Т

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1345АП1Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmin}$; $I_{OL} = 3{,}2$ мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10; –60; 125
$U_{CC} > 1{,}2$ В; $I_{OL} = 50$ мкА		–	0,3	
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} > U_{THmax}$; $I_{OH} = -800$ мкА	U_{OH}	Ucc-1,5	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	4,38	4,88	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА $U_{CC} = 5{,}5$ В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала $\overline{RESET}$ в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП2Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmax}$; $I_{OL} = 3{,}2$ мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $1{,}8 < U_{CC} < U_{THmin}$; $I_{OH} = -150$ мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	4,38	4,88	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА $U_{CC} = 5{,}5$ В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала RESET в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125

Продолжение таблицы				
Для микросхем 1345АП3Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmin}$; $I_{OL} = 3{,}2$ мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10; –60; 125
$U_{CC} > 1{,}2$ В; $I_{OL} = 50$ мкА		–	0,3	
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} > U_{THmax}$; $I_{OH} = -800$ мкА	U_{OH}	Ucc-1,5	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	4,14	4,58	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА $U_{CC} = 5{,}5$ В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала $\overline{\text{RESET}}$ в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП4Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmax}$; $I_{OL} = 3{,}2$ мА	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $1{,}8 < U_{CC} < U_{THmin}$; $I_{OH} = -150$ мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	4,14	4,58	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА $U_{CC} = 5{,}5$ В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала RESET в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП5Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmin}$; $I_{OL} = 1{,}2$ мА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
$U_{CC} > 1{,}2$ В; $I_{OL} = 50$ мкА				
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} > U_{THmax}$; $I_{OH} = -500$ мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125

Продолжение таблицы				
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	3,78	4,22	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА U_{CC} = 5,5 В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала $\overline{RESET}$ в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП6Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmax}$; I_{OL} = 1,2 мА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $1,8 < U_{CC} < U_{THmin}$; I_{OH} = – 150 мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	3,78	4,22	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА U_{CC} = 5,5 В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала RESET в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП7Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmin}$; I_{OL} = 1,2 мА U_{CC} > 1,2 В; I_{OL} = 50 мкА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} > U_{THmax}$; I_{OH} = – 500 мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	2,90	3,25	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА U_{CC} = 5,5 В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала $\overline{RESET}$ в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125

Продолжение таблицы				
Для микросхем 1345АП8Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmax}$; $I_{OL} = 1,2$ мА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $1,8 < U_{CC} < U_{THmin}$; $I_{OH} = -150$ мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	2,90	3,25	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА $U_{CC} = 5,5$ В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала RESET в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП9Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmin}$; $I_{OL} = 1,2$ мА $U_{CC} > 1,2$ В; $I_{OL} = 50$ мкА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} > U_{THmax}$; $I_{OH} = -500$ мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	2,76	3,10	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА $U_{CC} = 5,5$ В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала $\overline{\text{RESET}}$ в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП10Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmax}$; $I_{OL} = 1,2$ мА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $1,8 < U_{CC} < U_{THmin}$; $I_{OH} = -150$ мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125

Продолжение таблицы				
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	2,76	3,10	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА U_{CC} = 5,5 В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала RESET в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП11Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmin}$; I_{OL} = 1,2 мА U_{CC} > 1,2 В; I_{OL} = 50 мкА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $U_{CC} > U_{THmax}$; I_{OH} = – 500 мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	2,48	2,78	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА U_{CC} = 5,5 В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала $\overline{RESET}$ в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125
Для микросхем 1345АП12Т				
Выходное напряжение низкого уровня, В $U_{CC} = U_{THmax}$; I_{OL} = 1,2 мА	U_{OL}	–	0,3	25 ± 10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В $1,8 < U_{CC} < U_{THmin}$; I_{OH} = – 150 мкА	U_{OH}	0,8Ucc	–	25 ± 10; –60; 125
Напряжение порога срабатывания, В	U_{TH}	2,48	2,78	25 ± 10; –60; 125
Ток потребления, мкА U_{CC} = 5,5 В	I_{CC}	–	100	25 ± 10; –60; 125
Время удержания сигнала RESET в активном состоянии при восстановлении питания, мс	t_H	100	840	25 ± 10; –60; 125

Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	1,2	5,5	-0,3	6,0
Выходное напряжение по выводу $\overline{RESET}$ (RESET), В	U_O	0	U_{CC}	-0,3	U_{CC} +0,3
Входной ток по выводу U_{CC}, мА	I_{Imax}	–	–	–	|-20|
Выходной ток диода по выводу $\overline{RESET}$ (RESET), мА	I_{Omax}	–	–	–	|±20|
Выходной ток низкого уровня, мА для микросхем 1345АП1Т, 1345АП2Т, 1345АП3Т, 1345АП4Т	I_{OL}	–	3,2	–	20
для микросхем 1345АП5Т, 345АП6Т, 1345АП7Т, 1345АП8Т, 1345АП9Т, 1345АП10Т, 1345АП11Т, 1345АП12Т		–	1,2	–	20
Выходной ток высокого уровня, мА для микросхем 1345АП1Т, 1345АП3Т	I_{OH}	–	|-0,8|	–	|-20|
для микросхем 1345АП2Т, 345АП4Т, 1345АП6Т, 1345АП8Т, 1345АП10Т, 1345АП12Т		–	|-0,15|	–	|-20|
для микросхем 1345АП5Т, 345АП7Т, 1345АП9Т, 1345АП11Т		–	|-0,5|	–	|-20|
Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)					

Микросхемы цифровых потенциометров

Серия 1315

Микросхемы серии 1315 представляют собой цифровой потенциометр и предназначены для использования в программируемых фильтрах, линиях задержки, источниках питания в качестве потенциометра или переменного резистора.

Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т - одноканальные цифровые потенциометры.

Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т - двухканальные цифровые потенциометры.

Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т - четырехканальные цифровые потенциометры.

Микросхемы 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т изготавливаются в корпусе 401.14-5, 401.14-5М.

Микросхемы 1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т изготавливаются в корпусе 402.16-23, 402.16-23.01.

Микросхемы 1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т изготавливаются в корпусе 4118.24-2.

Основные характеристики микросхем:

- напряжение питания – U_{CC} = 2.7В ÷ 5.5В;
- версии - 1кОм, 10 кОм, 50 кОм, 100 кОм;
- ток потребления - не более 5мкА;
- температурный диапазон - минус 60°С ÷ 125°С;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом - не менее 2000В;
- ток защелкивания в нормальных условиях - не менее 100 мА при U_{CC} = 5.5В.

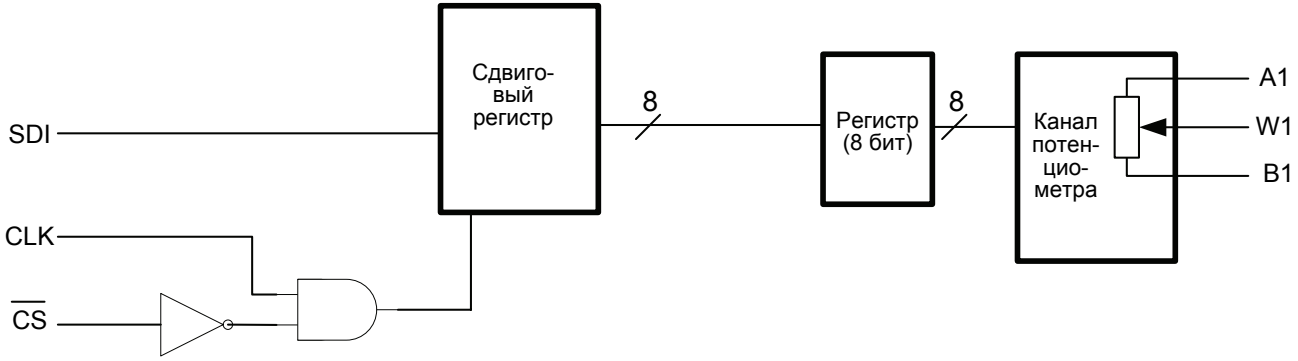


Схема электрическая структурная 1315ПТ11Т/ 21Т/ 31Т/ 41Т

Назначение выводов

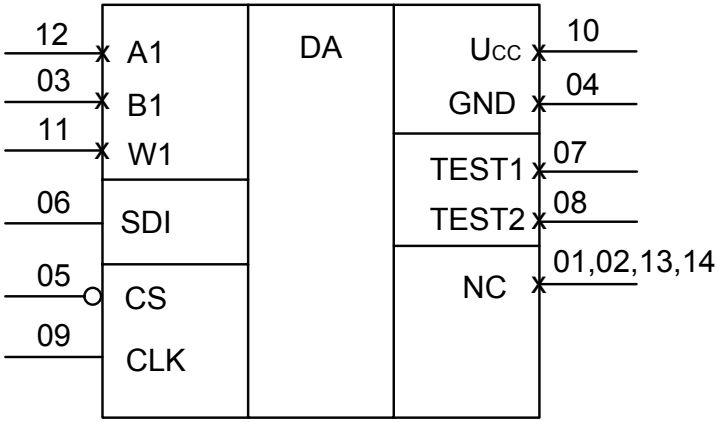
Номер вывода	Обозначение	Назначение
01 - 02	NC	Выводы свободный
03	B1	Вывод B потенциометра
04	GND	Общий вывод
05	$\overline{CS}$	Вход выбора кристалла
06	SDI	Вход последовательных данных
07	TEST1	Вывод тестовый
08	TEST2	Вывод тестовый
09	CLK	Вход тактового сигнала
10	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
11	W1	Вывод «подвижного контакта» потенциометра
12	A1	Вывод A потенциометра
13 - 14	NC	Выводы свободный
Примечание. Выводы тестовые TEST1 и TEST2 служат для организации режима тестирования в процессе изготовления микросхем и в аппаратуре потребителя не используются		

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (U_{CC}= 3,0 В ± 10 %, U_{CC}= 5,0 В ± 10 %)

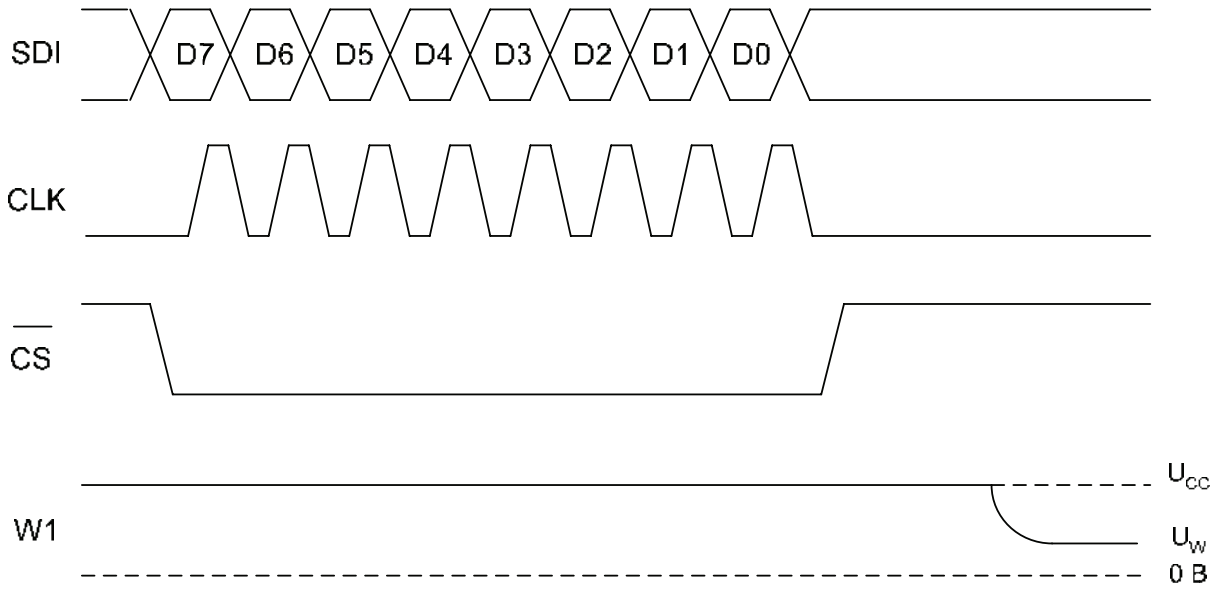
Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
Параметры режима реостата					
1315ПТ11Т	Сопротивление, кОм	R_{AB}	0,8	1,6	25 ± 10
1315ПТ21Т			8,0	12	
1315ПТ31Т			35	65	
1315ПТ41Т			70	130	
1315ПТ11Т	Дифференциальная нелинейность в режиме реостата, LSB при U_{CC}= 3,0В; 5,0В	R-DNL	-6,0	4,0	25 ± 10 -60; 125
1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т			-2,0	2,0	
1315ПТ11Т	Интегральная нелинейность в режиме реостата, LSB при U_{CC}= 3,0В; 5,0В	R-INL	-5,0	5,0	
1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т			-3,0	3,0	
1315ПТ11Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра, Ом при U_{CC}= 5,5В	R_W	-	150	
1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т			-	100	
Параметры режима делителя потенциала					
1315ПТ11Т	Дифференциальная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB при U_{CC} = 5,5В	DNL	-5,0	3,0	25 ± 10 -60; 125
1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т			-2,0	2,0	
1315ПТ11Т 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т	при U_{CC} = 3,0В при U_{CC} = 2,7В		-6,0 -16 -2,0 -3,0	6,0 16 2,0 3,0	25 ± 10 -60; 125 25±10 -60; 125

Продолжение таблицы					
1315ПТ11Т	Интегральная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB	INL	-7,0	7,0	25±10 -60; 125
1315ПТ21Т			-3,0	3,0	
1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т			-5,0	5,0	
1315ПТ11Т	Ошибка полной шкалы, LSB	U_{WFSE}	-22	1,0	25 ± 10 -60; 125
1315ПТ21Т			-5,0	1,0	
1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т			-2,0	1,0	
1315ПТ11Т	Ошибка нулевой шкалы, LSB	U_{WZSE}	-1,0	12	
1315ПТ21Т			-1,0	3,0	
1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т			-1,0	2,0	
Параметры цифровых входов и выходов					
1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т	Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{CC} = 5,0В	I_{ILL}	-	| -1,0 |	25 ± 10 -60; 125
	Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{CC} = 5,0В	I_{ILH}	-	1,0	
Параметр вывода питания					
1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т	Ток потребления, мкА	I_{CC}	-	5,0	25 ± 10 -60; 125

Продолжение таблицы					
Динамические параметры					
1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т	Длительность низкого или высокого уровня тактового импульса, нс (при периоде следования импульсов тактового сигнала t_{CY} = 100 нс)	t_{CL}, t_{CH}	10	-	25 ± 10 -60; 125
	Время установления данных, нс	t_{DS}	5,0	-	
	Время удержания данных, нс	t_{DH}	5,0	-	
	Время установления сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CSS}	10	-	
	Длительность высокого уровня сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CSW}	10	-	
	Время удержания сигнала $\overline{CS}$ относительно сигнала CLK, нс	t_{CSH}	0	-	
	Время установления тактового сигнала относительно сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CS1}	10	-	
Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)					

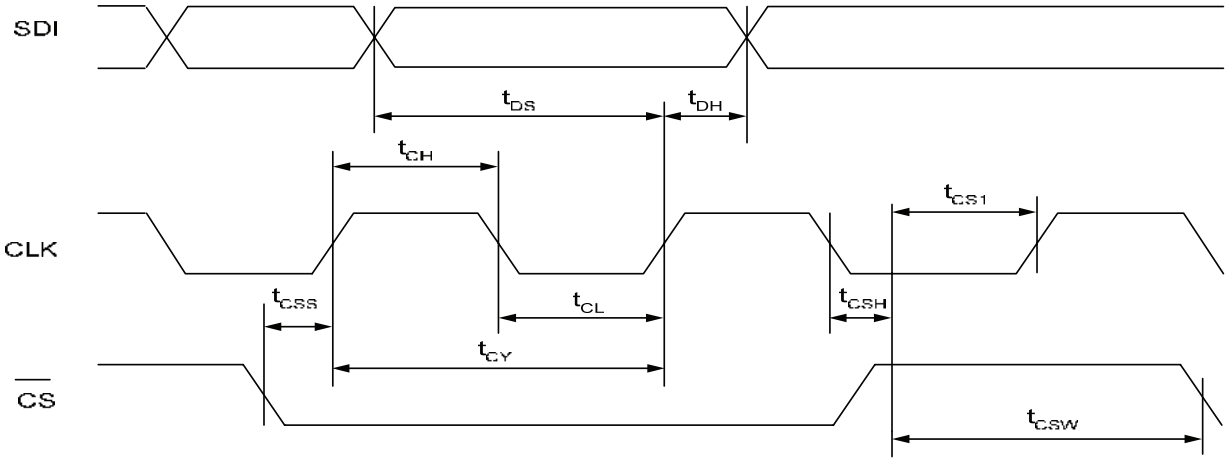


Условное графическое обозначение микросхем 1315ПТ11Т, 1315ПТ21Т, 1315ПТ31Т, 1315ПТ41Т



U_W - напряжение на выводе W1, соответствующее коду «подвижного контакта» потенциометра.

Временная диаграмма работы



Временная диаграмма подачи входных сигналов

Формат последовательных данных

Код «подвижного контакта» потенциометра							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0*

* Младший разряд кода «подвижного контакта» потенциометра

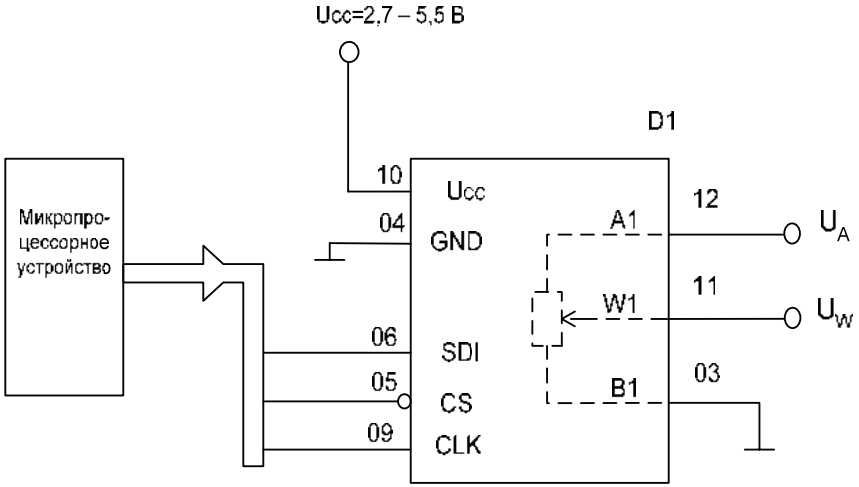


Схема включения микросхем в режиме делителя потенциалов

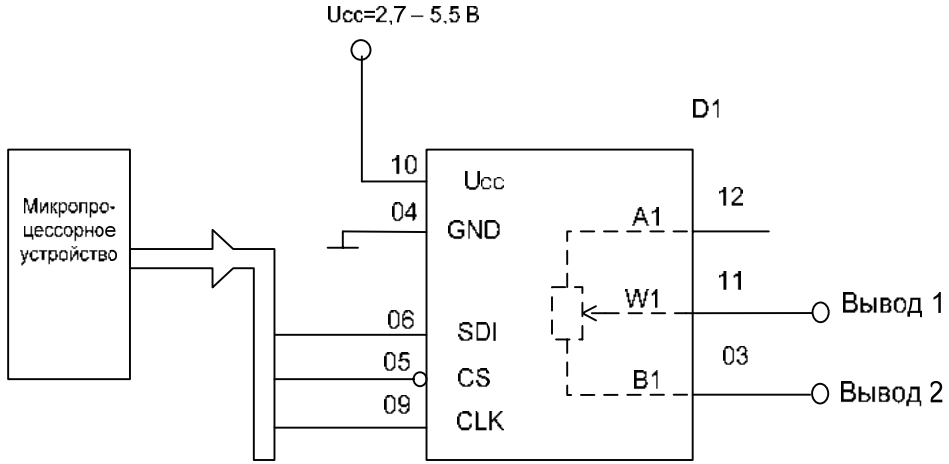


Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 1)

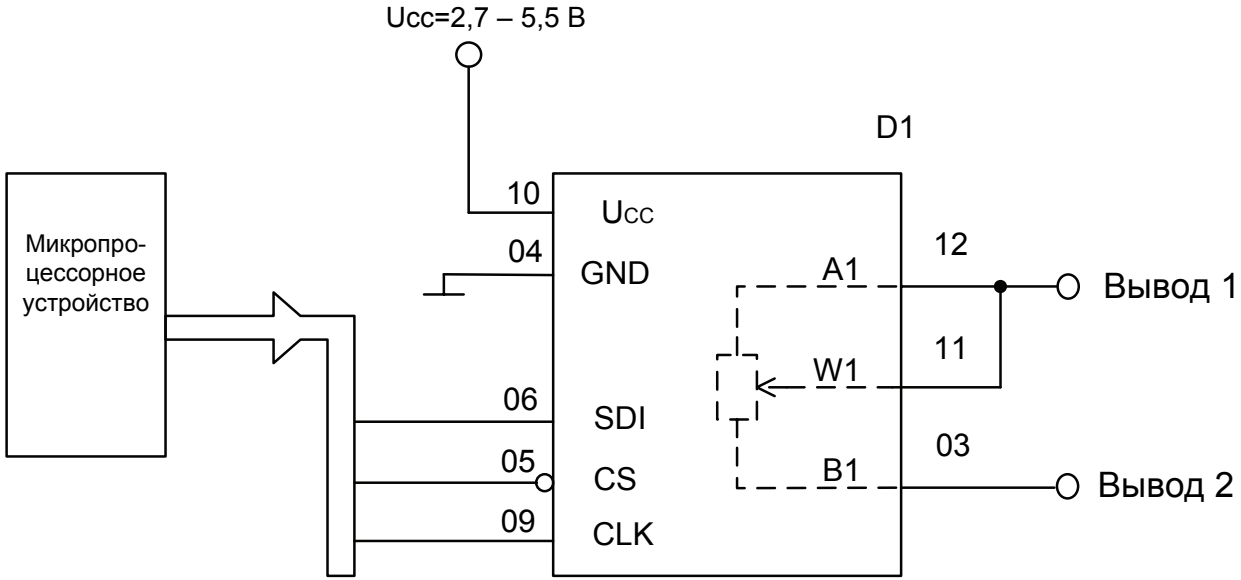


Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 2)

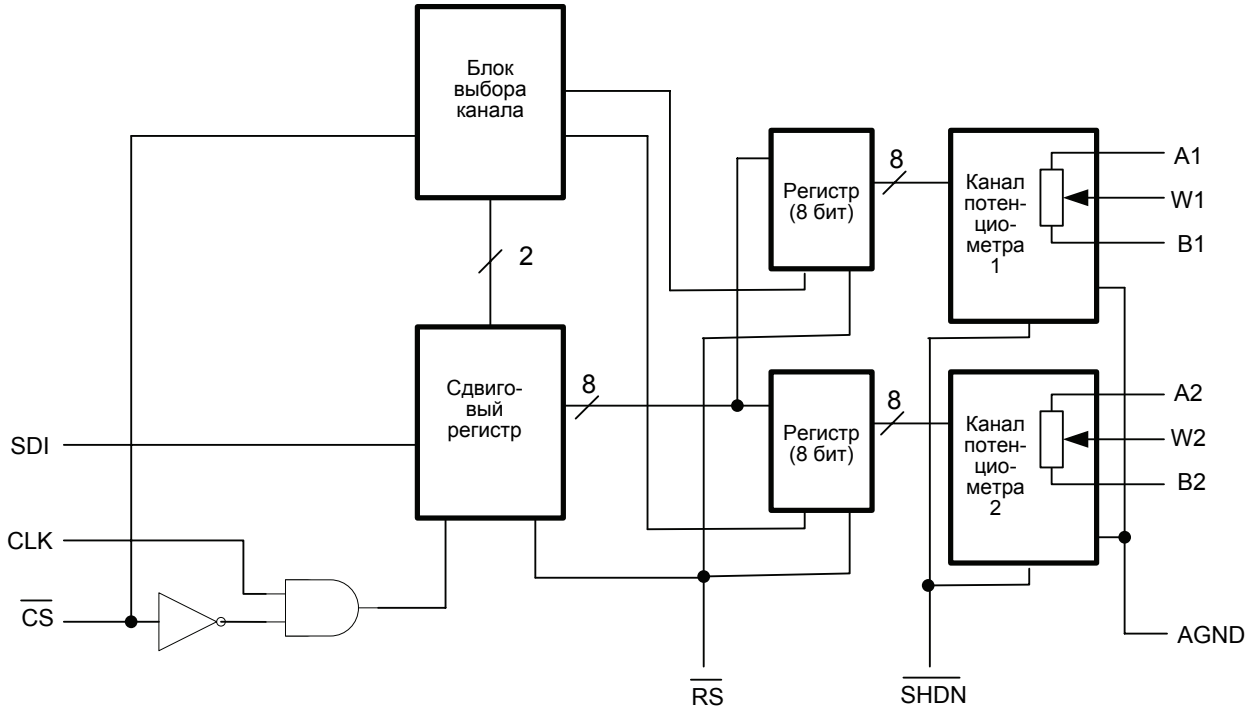
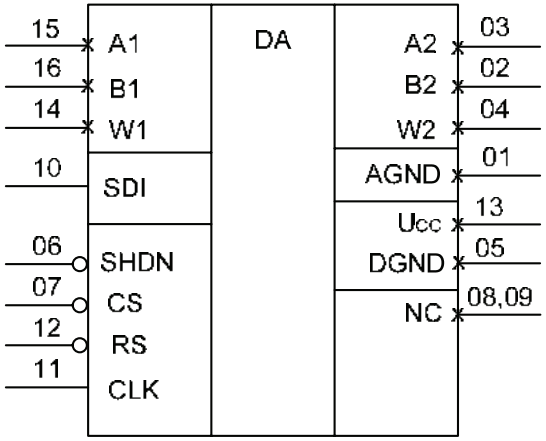


Схема электрическая структурная 1315ПТ12Т/ 22Т/ 32Т/ 42Т



Условное графическое обозначение

Назначение выводов

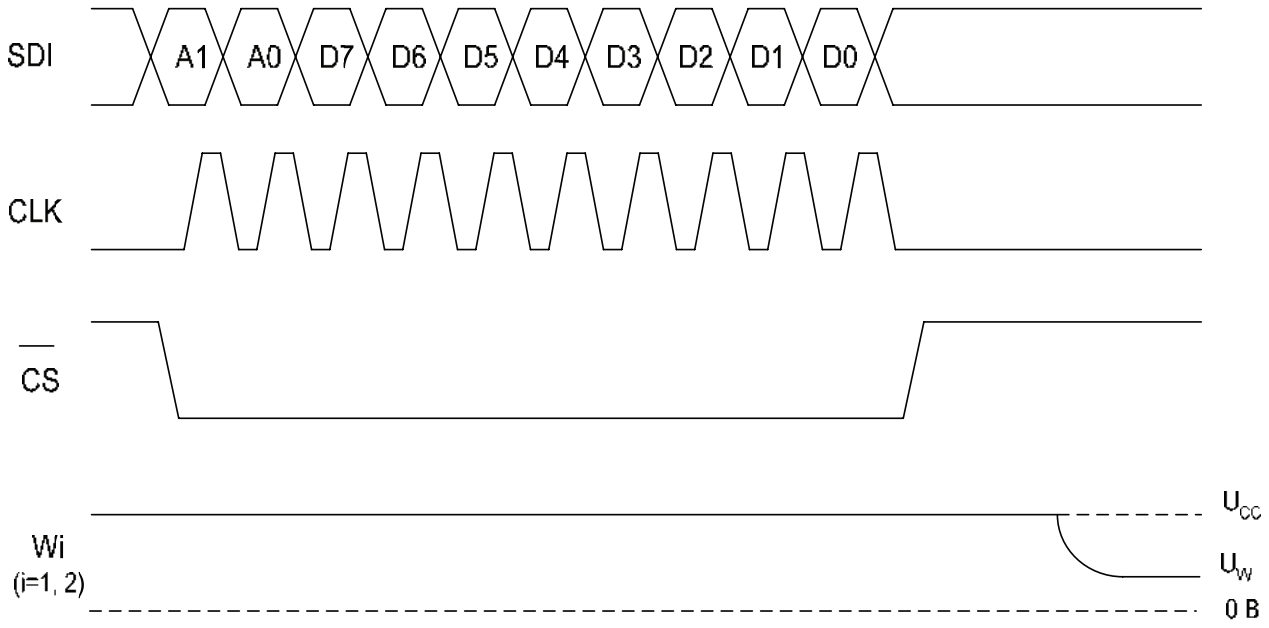
Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	AGND	Общий вывод аналоговой части
02	B2	Вывод B потенциометра 2
03	A2	Вывод A потенциометра 2
04	W2	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 2, адрес “01”
05	DGND	Общий вывод цифровой части
06	$\overline{SHDN}$	Вход управления состоянием с низким энергопотреблением
07	$\overline{CS}$	Вход выбора кристалла
08	NC	Вывод свободный
09	NC	Вывод свободный
10	SDI	Вход последовательных данных
11	CLK	Вход тактового сигнала
12	$\overline{RS}$	Вход сброса
13	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
14	W1	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 1, адрес “00”
15	A1	Вывод A потенциометра 1
16	B1	Вывод B потенциометра 1

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}= 3,0В ± 10 %, U_{CC}= 5,0В ± 10 %)

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
Параметры режима реостата					
1315ПТ12Т	Сопротивление, кОм	R_{AB}	0,8	1,6	25±10
1315ПТ22Т			8,0	12	
1315ПТ32Т			35,0	65	
1315ПТ42Т			70	130	
1315ПТ12Т	Дифференциальная нелинейность в режиме реостата, LSB при U_{CC}= 3,0В; 5,0В	R-DNL	-6,0	4,0	25±10 -60; 125
1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-2,0	2,0	
1315ПТ12Т	Интегральная нелинейность в режиме реостата, LSB при U_{CC}= 3,0В; 5,0В	R-INL	-5,0	5,0	
1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-3,0	3,0	
1315ПТ12Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра, Ом при U_{CC} = 5,0В	R_W	-	150	
1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-	100	
1315ПТ12Т	Относительное отклонение сопротивления каналов, %	$\Delta R/R_{AB}$	-	5,0	25±10
1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-	3,0	

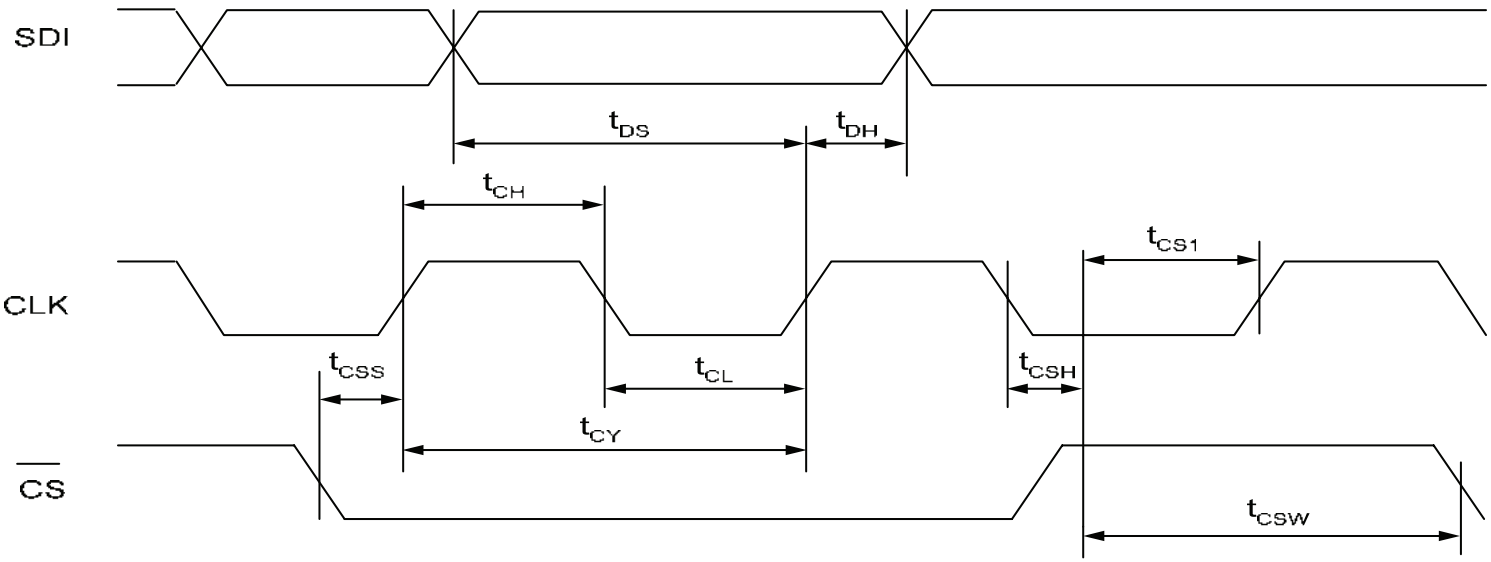
Продолжение таблицы					
Параметры режима делителя потенциала					
1315ПТ12Т	Дифференциальная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB при U_{CC} = 5,5В	DNL	-5,0	3,0	25±10 -60; 125
1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-2,0	2,0	
1315ПТ12Т	при U_{CC} = 3,0В		-6,0 -16	6,0 16	25±10 -60; 125
1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т	при U_{CC} = 2,7В		-2,0 -3,0	2,0 3,0	25±10 -60; 125
1315ПТ12Т	Интегральная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB	INL	-7,0	7,0	25±10 -60; 125
1315ПТ22Т			-3,0	3,0	
1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-5,0	5,0	
1315ПТ12Т	Ошибка полной шкалы, LSB	U_{WFSE}	-22	1,0	25±10 -60; 125
1315ПТ22Т			-5,0	1,0	
1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-2,0	1,0	
1315ПТ12Т	Ошибка нулевой шкалы, LSB	U_{WZSE}	-1,0	12,0	
1315ПТ22Т			-1,0	3,0	
1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-1,0	2,0	
Параметры выводов резистора					
1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т	Ток утечки в режиме отключения, мкА	$I_{A\text{-}SD}$	-	5	25±10 -60; 125
1315ПТ12Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра в режиме отключения, Ом при U_{CC} = 5,0В	$R_{W\text{-}SD}$	-	150	
1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т			-	200	

Продолжение таблицы					
Параметры цифровых входов и выходов					
1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т	Ток утечки низкого уровня на входе, мкА при U_{CC} = 5,0В	I_{ILL}	-	| -1,0 |	25±10 -60; 125
	Ток утечки высокого уровня на входе, мкА при U_{CC} = 5,0В	I_{ILH}	-	1	
Параметр вывода питания					
1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т	Ток потребления, мкА	I_{CC}	-	5,0	25±10 -60; 125
Динамические параметры					
1315ПТ12Т, 1315ПТ22Т, 1315ПТ32Т, 1315ПТ42Т	Длительность низкого или высокого уровня тактового импульса, нс (при периоде следования импульсов тактового сигнала t_{CY} = 100 нс)	t_{CL}, t_{CH}	10	-	25±10 -60; 125
	Время установления данных, нс	t_{DS}	5,0	-	
	Время удержания данных, нс	t_{DH}	5,0	-	
	Время установления сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CSS}	10	-	
	Длительность высокого уровня сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CSW}	10	-	
	Длительность сигнала сброса, нс	t_{RS}	50	-	
	Время удержания сигнала $\overline{CS}$ относительно сигнала CLK, нс	t_{CSH}	0	-	
	Время установления тактового сигнала относительно сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CS1}	10	-	
Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)					



U_W - напряжение на выводе Wi (i=1, 2), соответствующее коду «подвижного контакта» потенциометра.

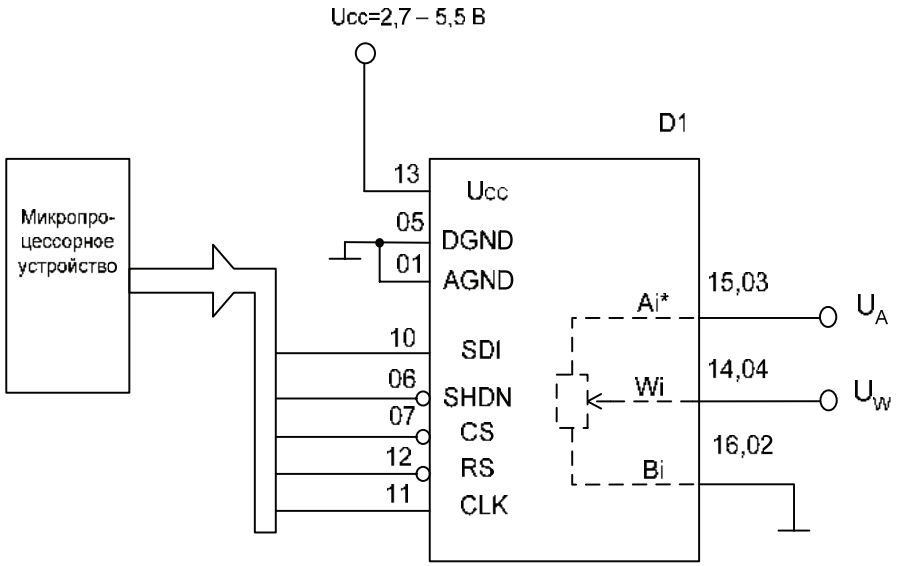
Временная диаграмма работы



Временная диаграмма подачи входных сигналов

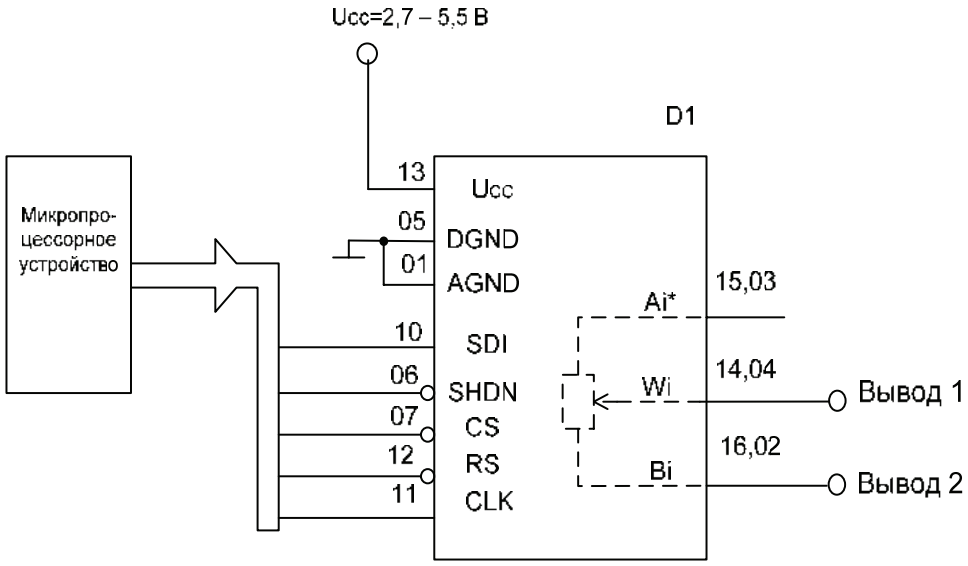
Формат последовательных данных

Адрес канала потенциометра		Код «подвижного контакта» потенциометра							
A1	A0*	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0**
* Младший разряд адреса канала, ** младший разряд кода «подвижного контакта» потенциометра									



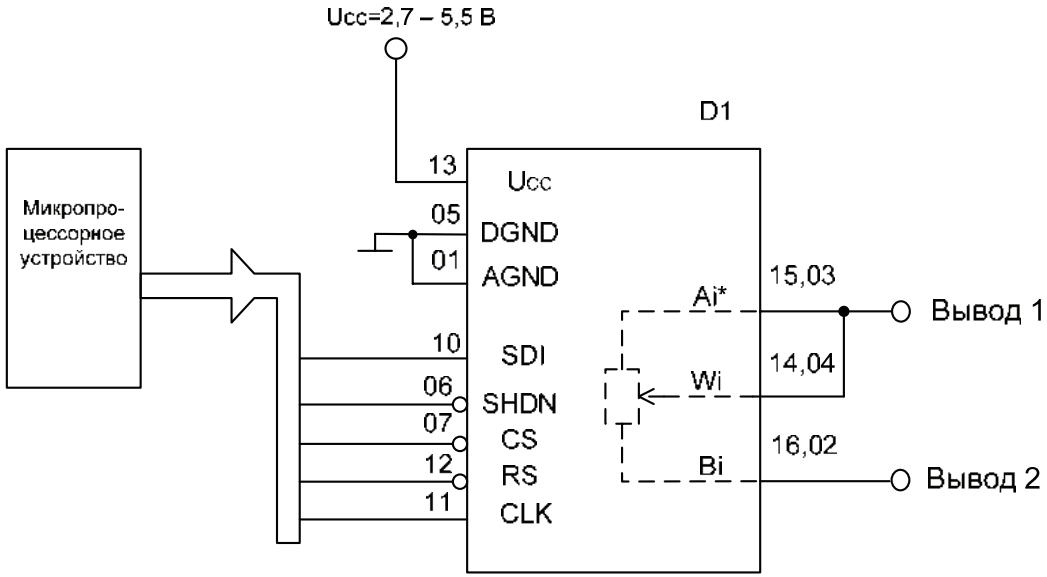
D1 – микросхема
* i = (1, 2)

Схема включения микросхем в режиме делителя потенциалов



D1 – микросхема
* i = (1, 2)

Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 1)



D1 – микросхема
* i = (1, 2)

Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 2)

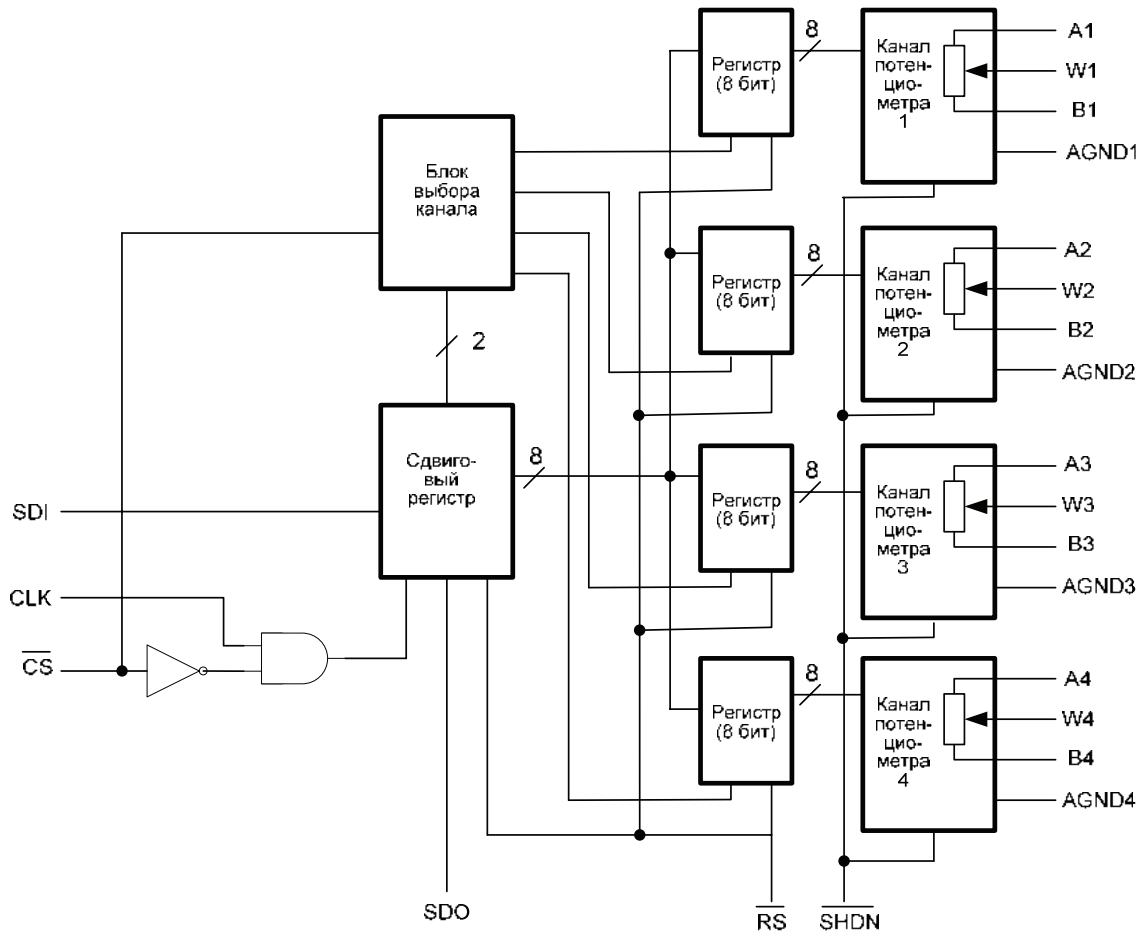
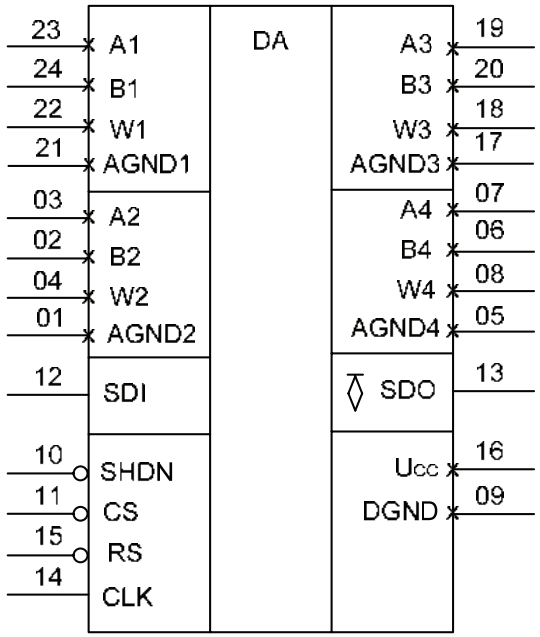


Схема электрическая структурная 1315ПТ14Т/ 24Т/ 34Т/ 44Т



Условное графическое обозначение

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	AGND2	Общий вывод 2 аналоговой части
02	B2	Вывод B потенциометра 2
03	A2	Вывод A потенциометра 2
04	W2	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 2, адрес “01”
05	AGND4	Общий вывод 4 аналоговой части
06	B4	Вывод B потенциометра 4
07	A4	Вывод A потенциометра 4
08	W4	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 4, адрес “11”
09	DGND	Общий вывод цифровой части
10	$\overline{SHDN}$	Вход управления состоянием с низким энергопотреблением
11	$\overline{CS}$	Вход выбора кристалла
12	SDI	Вход последовательных данных
13	SDO	Выход последовательных данных
14	CLK	Вход тактового сигнала
15	$\overline{RS}$	Вход сброса
16	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
17	AGND3	Общий вывод 3 аналоговой части
18	W3	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 3, адрес “10”
19	A3	Вывод A потенциометра 3
20	B3	Вывод B потенциометра 3
21	AGND1	Общий вывод 1 аналоговой части
22	W1	Вывод «подвижного контакта» потенциометра 1, адрес “00”
23	A1	Вывод A потенциометра 1
24	B1	Вывод B потенциометра 1

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}= 3,0В ± 10%, U_{CC}= 5,0В ± 10%)

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
Параметры режима реостата					
1315ПТ14Т	Сопротивление, кОм	R_{AB}	0,8	1,6	25±10
1315ПТ24Т			8,0	12	
1315ПТ34Т			35	65	
1315ПТ44Т			70	130	
1315ПТ14Т	Дифференциальная нелинейность в режиме реостата, LSB при U_{CC} = 3,0В; 5,0В	R-DNL	-6,0	4,0	25±10 -60; 125
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-2,0	2,0	
1315ПТ14Т	Интегральная нелинейность в режиме реостата, LSB при U_{CC} = 3,0В; 5,0В	R-INL	-5,0	5,0	
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-3,0	3,0	
1315ПТ14Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра, Ом при U_{CC} = 5,0В	R_W	-	150	
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-	100	
1315ПТ14Т	Относительное отклонение сопротивления каналов, %	$\Delta R/R_{AB}$	-	5,0	25±10
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-	3,0	
Параметры режима делителя потенциала					
1315ПТ14Т	Дифференциальная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB при U_{CC} = 5,5В	DNL	-5,0	3,0	25±10 -60; 125
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-2,0	2,0	

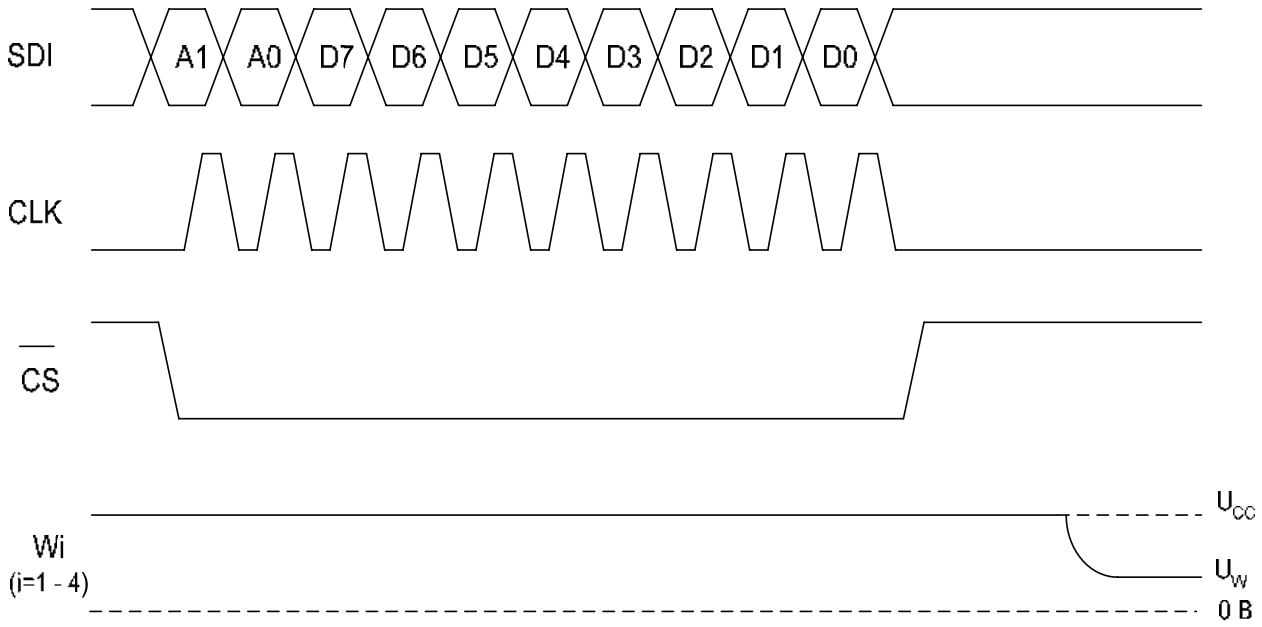
Продолжение таблицы					
1315ПТ14Т	при U_{CC} = 3,0В	DNL	-6,0 -16	6,0 16	25±10 -60; 125
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т	при U_{CC} = 2,7В		-2,0 -3,0	2,0 3,0	25±10 -60; 125
1315ПТ14Т	Интегральная нелинейность в режиме делителя потенциала, LSB	INL	-7,0	7,0	25±10 -60; 125
1315ПТ24Т			-3,0	3,0	
1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-5,0	5,0	
1315ПТ14Т	Ошибка полной шкалы, LSB	U_{WFSE}	-22	1,0	25±10 -60; 125
1315ПТ24Т			-5,0	1,0	
1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-2,0	1,0	
1315ПТ14Т	Ошибка нулевой шкалы, LSB	U_{WZSE}	-1,0	12	
1315ПТ24Т			-1,0	3,0	
1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-1,0	2,0	
Параметры выводов резистора					
1315ПТ14Т, 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т	Ток утечки в режиме отключения, мкА	$I_{A\text{-}SD}$	-	5,0	25±10 -60; 125
1315ПТ14Т	Сопротивление вывода «подвижного контакта» потенциометра в режиме отключения, Ом при U_{CC} = 5,0В	$R_{W\text{-}SD}$	-	150	
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т			-	200	

Продолжение таблицы

Параметры цифровых входов и выходов					
1315ПТХ4Т	Выходное напряжение высокого уровня при R_L = 2,2кОм, В при U_{CC} = 5,5В	U_{OH}	5,4	-	25±10 -60; 125
1315ПТ14Т	при U_{CC} = 3,0В		2,6	-	
1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т	при U_{CC} = 2,7В		2,6	-	
1315ПТХ4Т	Выходное напряжение низкого уровня при U_{CC} = 5,0В, I_{OL} = 1,6мА, В	U_{OL}	-	0,4	
	Ток утечки низкого уровня на входе при U_{CC} = 5,0В, мкА	I_{ILL}	-	| -1,0 |	
	Ток утечки высокого уровня на входе при U_{CC} = 5,0В, мкА	I_{ILH}	-	1,0	
Параметр вывода питания					
1315ПТХ4Т	Ток потребления, мкА	I_{CC}	-	5,0	25±10 -60; 125
Динамические параметры					
1315ПТХ4Т	Длительность низкого или высокого уровня тактового импульса, нс (при периоде следования импульсов тактового сигнала t_{CY} = 100 нс)	t_{CL}, t_{CH}	10	-	25±10 -60; 125
	Время установления данных, нс	t_{DS}	5,0	-	
	Время удержания данных, нс	t_{DH}	5,0	-	
	Время установления сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CSS}	10	-	
	Длительность высокого уровня сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CSW}	10	-	
	Длительность сигнала сброса, нс	t_{RS}	50	-	
	Время удержания сигнала $\overline{CS}$ относительно сигнала CLK, нс	t_{CSH}	0	-	
	Время установления тактового сигнала относительно сигнала $\overline{CS}$, нс	t_{CS1}	10	-	
	Время задержки распространения от сигнала CLK до сигнала SDO, нс при U_{CC} =5,0В, R_L=1,0кОм, $C_L \leq$ 20пФ	t_{PD}	1,0	25	

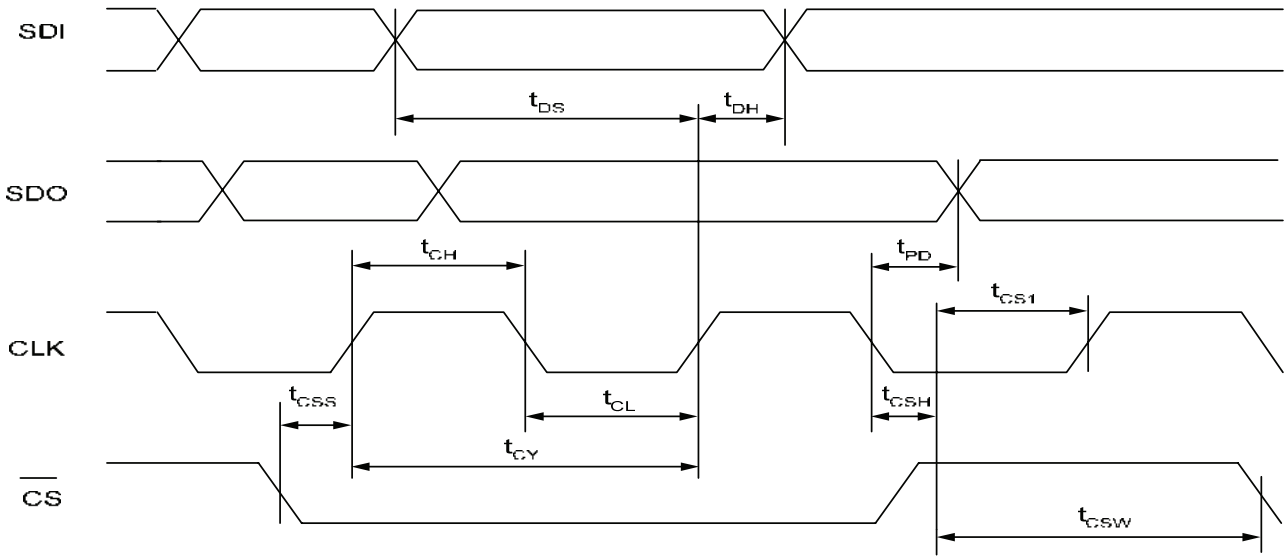
Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В для микросхем 1315ПТ14Т	U_{CC}	3,0	5,5	-0,3	7,0
для микросхем 1315ПТ24Т, 1315ПТ34Т, 1315ПТ44Т		2,7	5,5	-0,3	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В (для цифровых входов)	U_{IL}				
при $U_{CC} < 3{,}0$В		0	0,6	-0,3	-
при $U_{CC} \geq 3{,}0$В		0	0,8		
Входное напряжение высокого уровня, В (для цифровых входов)	U_{IH}				
при $U_{CC} < 3{,}0$В		2,1	U_{CC}	-	$U_{CC} + 0{,}5$
при $U_{CC} \geq 3{,}0$В		2,4	U_{CC}		
Напряжение, прикладываемое к аналоговым выводам, В	U_A, U_B, U_W	0	U_{CC}	0	U_{CC}



U_W - напряжение на выводе Wi (i = 1÷4), соответствующее коду «подвижного контакта» потенциометра.

Временная диаграмма работы



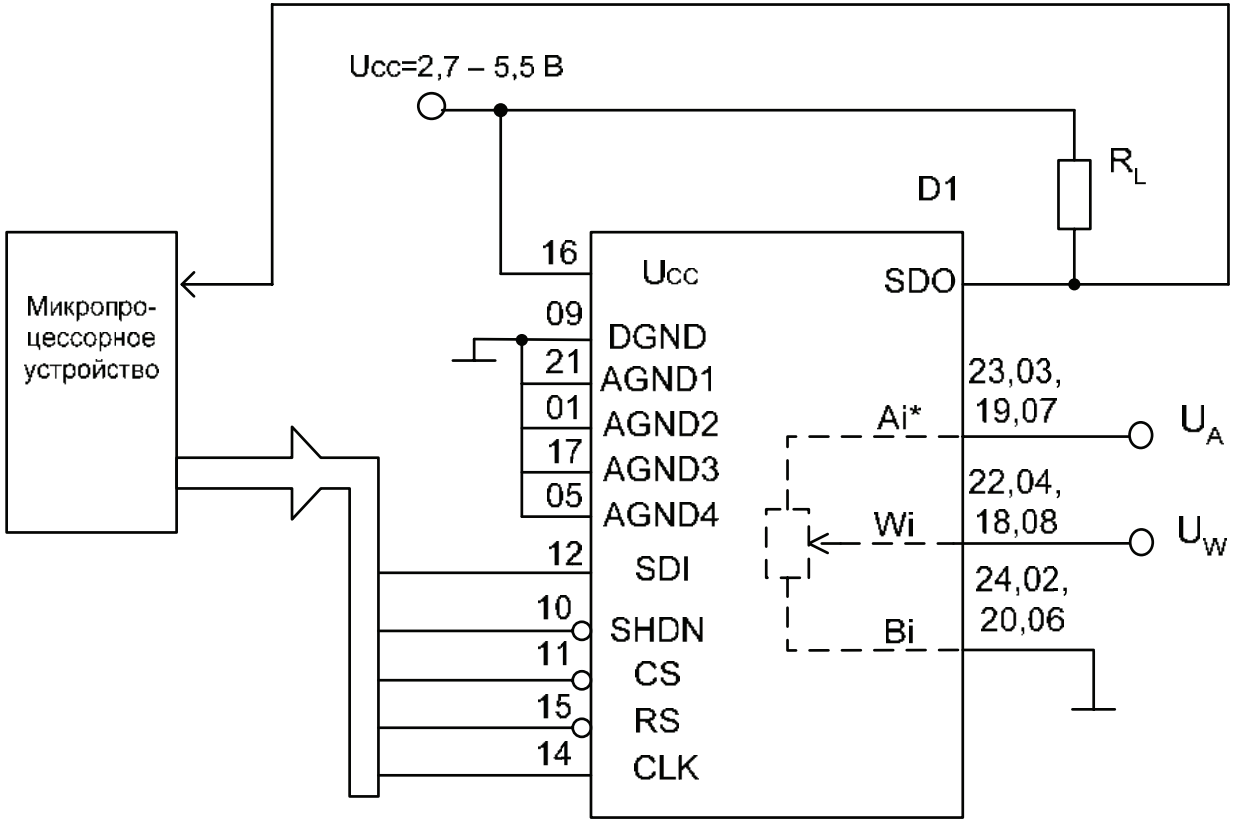
Временная диаграмма подачи входных сигналов

Формат последовательных данных

Адрес канала потенциометра		Код «подвижного контакта» потенциометра							
A1	A0*	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0**

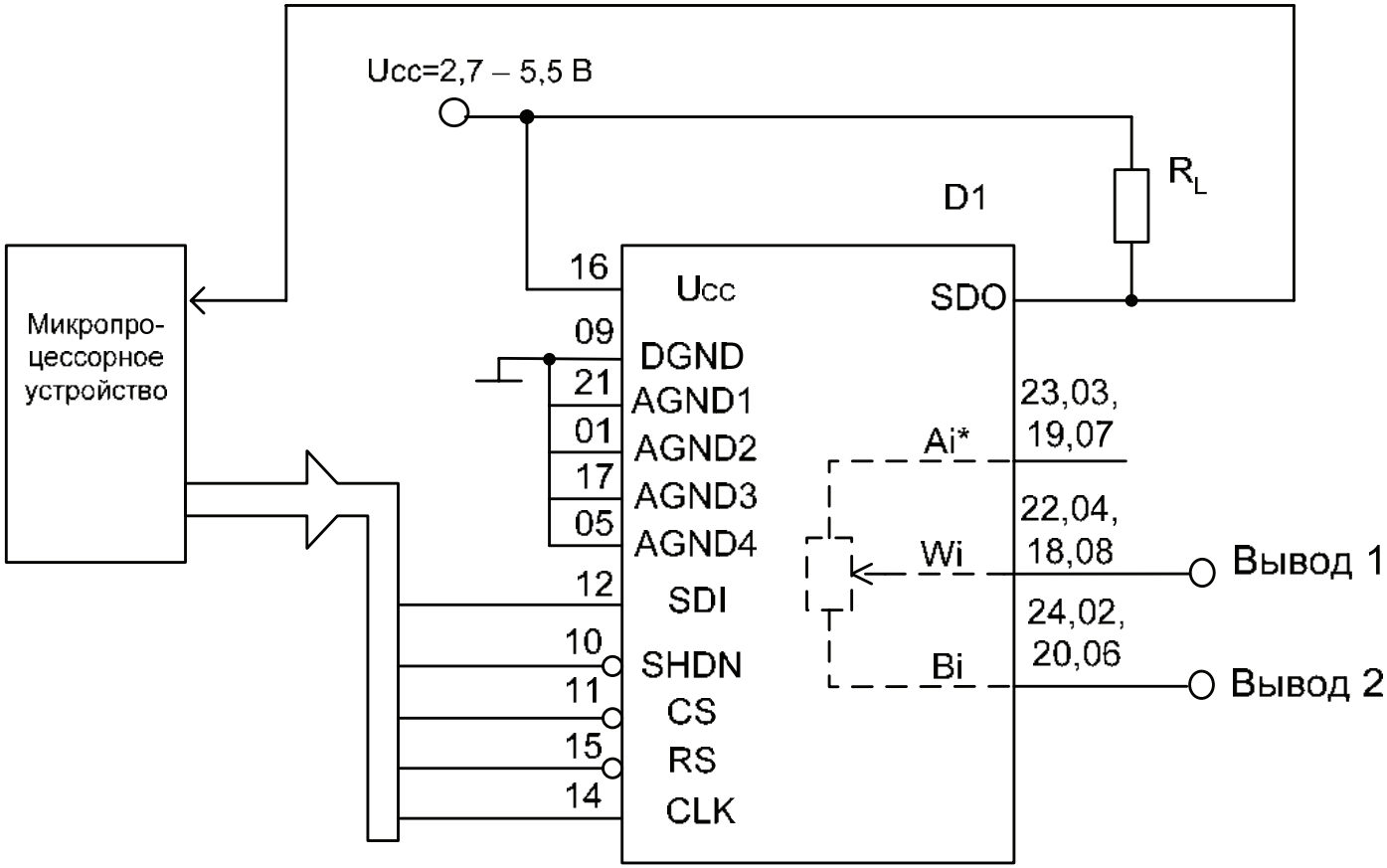
* Младший разряд адреса канала.

** Младший разряд кода «подвижного контакта» потенциометра



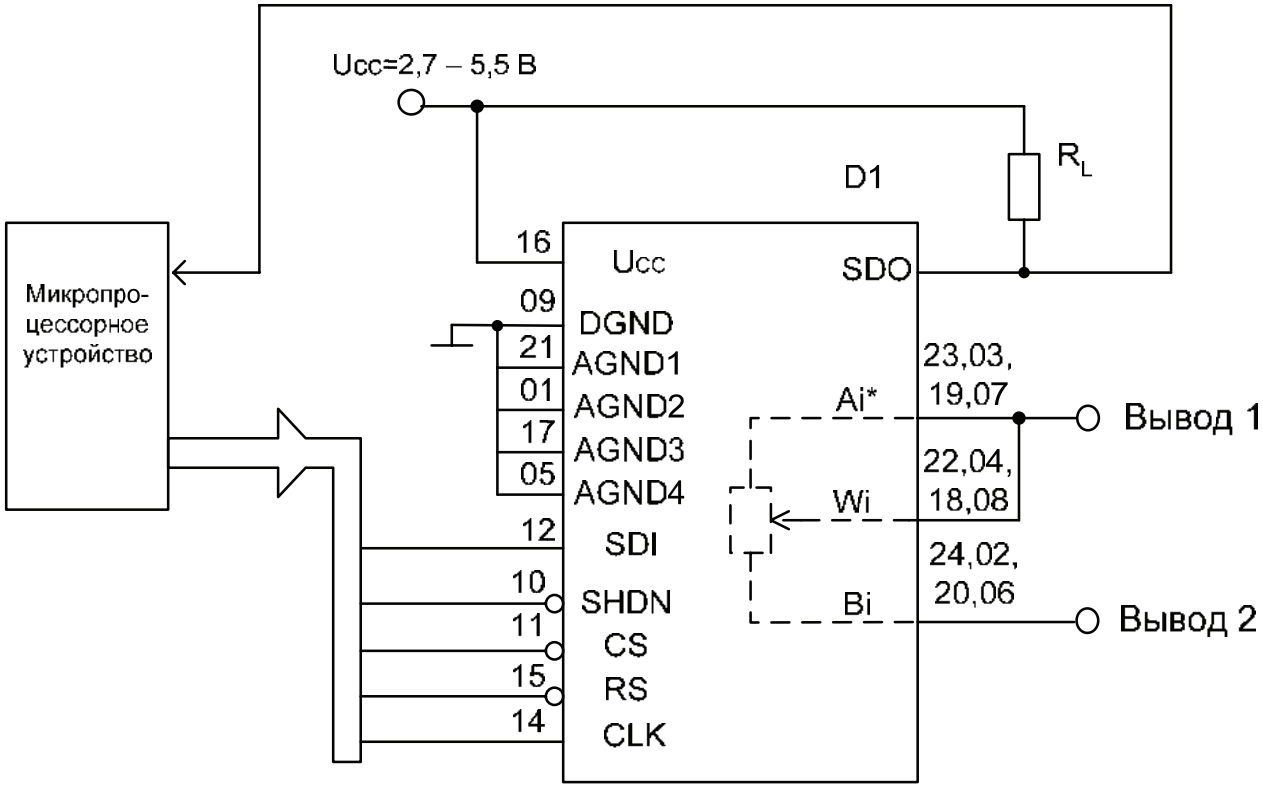
D1 – микросхема
R_L – резистор нагрузочный сопротивлением не менее 1 кОм
* i = (1÷4)

Схема включения микросхем в режиме делителя потенциалов



D1 – микросхема
R_L – резистор нагрузочный сопротивлением не менее 1 кОм
* i = (1÷4)

Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 1)



D1 – микросхема
R_L – резистор нагрузочный сопротивлением не менее 1 кОм
* i = (1÷4)

Схема включения микросхем в режиме реостата (вариант 2)

Два 8-канальных приемопередатчика с тремя состояниями на выходе 1554ИН1УБМ

Микросхема предназначена для широкого применения в высокопроизводительных системах цифровой обработки информации (бортовых вычислительных комплексах, телекоммуникациях).

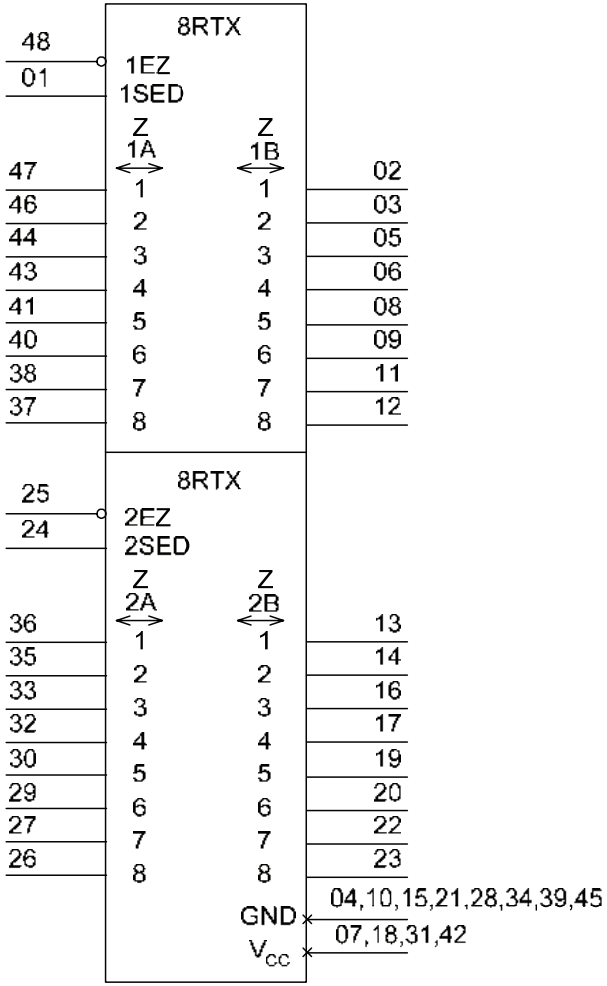
Микросхема изготавливается в 48-выводном металлокерамическом корпусе Н16.48-1В.

Особенности:

- диапазон напряжения питания – Ucc = 2.0В ÷ 6.0В;
- ток нагрузки – 12мА; 24мА;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - минус 60°С ÷ +125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства.

Таблица истинности

Вход		***Операция***
$\overline{EZ}$	SED	
L	L	Передача данных от порта В к порту А
L	H	Передача данных от порта А к порту В
H	X	Порты изолированы (выходы в состоянии «Выключено»)
Примечание: L - низкий уровень напряжения; H - высокий уровень напряжения; X - любой уровень напряжения (низкий или высокий)		



Условное графическое обозначение микросхемы

Назначение выводов

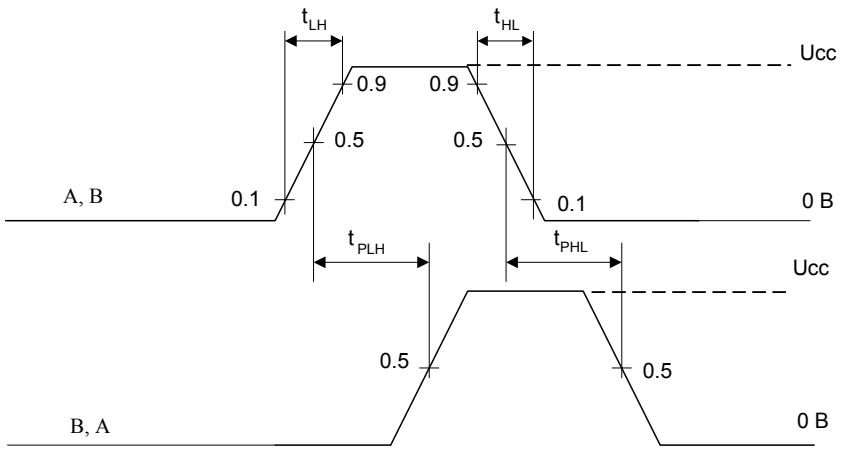
Номер вывода		Обозначение		Назначение
1 приемопе-редатчик	2 приемопе-редатчик	1 приемопе-редатчик	2 приемопе-редатчик	
01	24	1SED	2SED	Вход сигнала выбора направления передачи данных
02	13	1B1	2B1	Вход / выход порта данных B
03	14	1B2	2B2	Вход / выход порта данных B
05	16	1B3	2B3	Вход / выход порта данных B
06	17	1B4	2B4	Вход / выход порта данных B
08	19	1B5	2B5	Вход / выход порта данных B
09	20	1B6	2B6	Вход / выход порта данных B
11	22	1B7	2B7	Вход / выход порта данных B
12	23	1B8	2B8	Вход / выход порта данных B
37	26	1A8	2A8	Вход / выход порта данных A
38	27	1A7	2A7	Вход / выход порта данных A
40	29	1A6	2A6	Вход / выход порта данных A
41	30	1A5	2A5	Вход / выход порта данных A
43	32	1A4	2A4	Вход / выход порта данных A
44	33	1A3	2A3	Вход / выход порта данных A
46	35	1A2	2A2	Вход / выход порта данных A
47	36	1A1	2A1	Вход / выход порта данных A
48	25	$1\overline{EZ}$	$2\overline{EZ}$	Вход разрешения выхода
04, 10, 15, 21, 28, 34, 39, 45		GND		Общий вывод
07, 18, 31, 42		Vcc		Вывод питания от источника напряжения

Предельно допустимые и предельные режимы

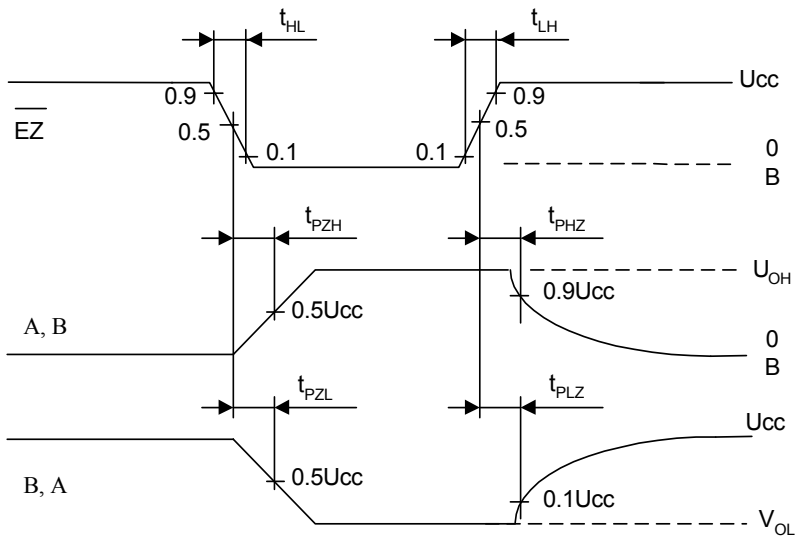
Наименование и буквенное обозначение параметра, единица измерения	Значение параметра	
	Предельно-допустимый режим	Предельный режим
Напряжение питания, Ucc, В	2.0 ÷ 6.0	- 0.5 ÷ 7.0
Напряжение, приложенное к выходу, Uo, В	-	- 0.5 ÷ U_{CC} +0.5
Напряжение, приложенное ко входу, Ui, В	-	- 0.5 ÷ U_{CC} +0.5
Входное напряжение высокого уровня U_{IH}, В при Ucc < 3.0В при Ucc > 3.0В	 U_{CC}×0.8 ÷ U_{CC} U_{CC}×0.7 ÷ U_{CC}	 U_{CC}×0.8 ÷ U_{CC}+0.5 U_{CC}×0.7 ÷ U_{CC}+0.5
Входное напряжение низкого уровня, U_{IL},В при Ucc < 3.0В при Ucc > 3.0В	 0 ÷ U_{CC}×0.2 0 ÷ U_{CC}×0.3	 -0.5 ÷ U_{CC}×0.2 -0.5 ÷ U_{CC}×0.3
Длительность фронта, спада (нарастания) входного сигнала, t_{HL} (t_{LH}), нс при Ucc= 4.5В Ucc= 3.0В	 ≤ 3.0 ≤ 3.0	 ≤ 40 ≤ 150
Емкость нагрузки, C_L, пФ	50	500
Входная емкость, C_I, пФ при Ta=(25 ± 10)°C, Ucc=5.0В	7.0	-
Динамическая емкость, C_{PD}, пФ, Ta=(25 ± 10)°C, Ucc=5.0В	70	-
Постоянный (средний) ток входного диода, I_{ID}, мА	-	± 20 (для U_i < - 0.5В или U_i > Ucc+ 0.5В)
Постоянный (средний) ток выходного диода, I_{OD}, мА	-	± 50 (для U_O <- 0.5В или U_O >Ucc+ 0.5В)
Постоянный ток по выводу земля (питание), I_{GND}, (I_{CC}), мА	-	± 100
1) Измерение динамических параметров производится при t_{LH}, t_{HL} ≤3.0нс		

Статические и динамические параметры

Параметр, единица измерения	Обозначение	Режим измерения		U_{CC}, В	Ta = 25°C		Ta=-60°C÷125°C	
					не менее	не более	не менее	не более
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	$U_{IN}=U_{IH}$ или U_{IL}	I_{OH}=-50мкА	3.0 4.5 5.5	2.9 4.4 5.4	-	2.9 4.4 5.4	-
			-12мА -24мА -24мА	3.0 4.5 5.5	2.58 3.94 4.94		2.40 3.70 4.70	
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL}	$U_{IN}=U_{IH}$ или U_{IL}	I_{IL}=50мкА	3.0÷5.5	-	0.1	-	0.1
			12мА, 24мА	3.0÷5.5		0.36		0.5
Входной ток низкого уровня, мкА	I_{IL}			5.5		-0.5		-10
Входной ток высокого уровня, мкА	I_{IH}			5.5		0.5		10
Статический ток потребления, мкА	I_{CC}			5.5		10		200
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZL}			5.5		-0.5		-10
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZH}			5.5		0.5		10
Время задержки распространения при включении, выключении, нс	t_{PLH}, t_{PHL}	C_L = 50пФ, R_L = 510Ом t_{LH} = t_{HL} = 3.0нс		3.3 ± 0.3 5.0 ± 0.5		12 8.5		14 10
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс,	t_{PZH}, t_{PZL}			3.3 ± 0.3 5.0 ± 0.5		14.5 11.5		17.5 12.5
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс	t_{PHZ}, t_{PLZ}			3.3 ± 0.3 5.0 ± 0.5		13.5 11.5		17 12.5



Временная диаграмма входных и выходных импульсов



Временная диаграмма входных и выходных импульсов

5102АП1Т

Микросхема 5102АП1Т состоит из четырёх симметричных приёмников. Микросхема предназначена для межприборного обмена информацией.

Микросхема изготавливается в 16-выводном металлокерамическом корпусе 402.16-32

Таблица истинности

Вход приемника	Вход управления	Вход тестовый	Выход приемника
$U_{ID} \geq 200$ мВ	L	X	H
$U_{ID} \leq -200$ мВ	L	X	L
$U_{ID} < \lvert\pm 200\rvert$ мВ	L	X	Неопределённое состояние
X	H	L	H
X	H	H	L

Примечания.
L – низкий уровень напряжения
H – высокий уровень напряжения
X – любой уровень напряжения (H или L)
U_{ID} – входное дифференциальное напряжение между прямыми входами 02, 04, 07, 09 и инверсными входами 01, 03, 06, 08

Таблица назначения выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{B1}$	Вход инверсный приемника 1
02	A1	Вход прямой приемника 1
03	$\overline{B2}$	Вход инверсный приемника 2
04	A2	Вход прямой приемника 2
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{B3}$	Вход инверсный приемника 3
07	A3	Вход прямой приемника 3
08	$\overline{B4}$	Вход инверсный приемника 4
09	A4	Вход прямой приемника 4
10	C	Вход управления
11	Y4	Выход приемника 4
12	Y3	Выход приемника 3
13	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
14	Y2	Выход приемника 2
15	Y1	Выход приемника 1
16	Intest	Вход тестовый

Таблица значений электрических параметров микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В U_{CC}=5.0В ± 5 %, I_{OH}= -1.0мА	U_{OH}	2.4	4.0	25 ± 10
		2.4	4.5	-60; 125
Выходное напряжение низкого уровня, В U_{CC}=5.0В ± 5 %, I_{OL}=3.0мА	U_{OL}	–	0.4	25 ± 10 -60; 125
Синфазное входное напряжение, В U_{CC}=4.75В	U_{IC}		1.0	25 ± 10
Входной ток высокого уровня по входу управления и тестовому входу, мкА U_{CC}=5.0В ± 5 %, U_{IH}=U_{CC}	I_{IH}		80	25 ± 10 -60; 125
Входной ток низкого уровня по входу управления и тестовому входу, мкА при U_{CC}=5.0В ± 5 %, U_{IL}=0.4В	I_{IL}	-100	-800	
Ток потребления, мА U_{CC}=5.25В, U_{IL}=0.4В	I_{CC}	–	36	25 ± 10
			45	-60; 125
Время нарастания (спада) выходного сигнала, нс U_{CC}=4.75В, U_{IL}=0.4В, U_{ID}=200мВ, f_C=10МГц	t_r (t_f)		8.0	25 ± 10
			10	-60; 125
Время задержки распространения при включении (выключении), нс U_{CC}=4.75В, U_{ID}=200мВ, f_C=10МГц	t_{PHL} (t_{PLH})		15	25 ± 10
			20	-60; 125

Значения параметров предельно допустимых и предельных режимов

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.75	5.25	-	6.0
Входное напряжение высокого уровня по входам A1, A2, A3, A4 передатчика, В	U_{IH}	2.4	U_{CC}	-	6.0
Входное напряжение низкого уровня по входам A1, A2, A3, A4 передатчика, В	U_{IL}	0	0.4	-0.5	-
Входное напряжение по входам A и $\overline{B}$ приемника относительно вывода GND, В	U_I	1.0	4.5	–1.5	U_{CC}
Входное напряжение высокого уровня по входам C и Intest приемника, В	U_{IH}	2.4	U_{CC}	-	6.0
Входное напряжение низкого уровня по входам C и Intest приемника, В	U_{IL}	0	0.4	-0.5	-
Входное дифференциальное напряжение приемника, В	U_{ID}	|±0.2|	|±2.2|	–	|±5.5|
Напряжение, подаваемое на выход микросхемы, В (в течение не более 10мкс)	U_O	-	-	0	5.5
Частота входных сигналов передатчика при длительности фронта (спада) не более 3.0нс, МГц	f_C	-	10	-	-
Температура кристалла, °C	Tj	-	125	-	150

5102АП2Т

Микросхема 5102АП2Т состоит из четырех симметричных передатчиков. Микросхема предназначена для межприборного обмена информацией.

Микросхема изготавливается в 16-выводном металлокерамическом корпусе 402.16-32

Таблица назначения выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{Z1}$	Выход инверсный передатчика 1
02	Y1	Выход прямой передатчика 1
03	$\overline{Z2}$	Выход инверсный передатчика 2
04	Y2	Выход прямой передатчика 2
05	GND	Общий вывод
06	$\overline{Z3}$	Выход инверсный передатчика 3
07	Y3	Выход прямой передатчика 3
08	$\overline{Z4}$	Выход инверсный передатчика 4
09	Y4	Выход прямой передатчика 4
10	U_{CC4}	Вывод питания передатчика 4 от источника напряжения
11	A4	Вход передатчика 4
12	A3	Вход передатчика 3
13	U_{CC23}	Вывод питания передатчиков 2,3 от источника напряжения
14	A2	Вход передатчика 2
15	A1	Вход передатчика 1
16	U_{CC1}	Вывод питания передатчика 1 от источника напряжения

Таблица истинности

Вход передатчика	Прямой выход передатчика	Инверсный выход передатчика
H	H	L
L	L	H
Примечание: L – низкий уровень напряжения H – высокий уровень напряжения		

Таблица значений электрических параметров микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В U_{CC}=5.0В ± 5 %, I_{OH}= -8.0мА	U_{OH}	2.75	4.05	25 ± 10 125
U_{CC}=5.0В ± 5 %, I_{OH}= -3.0мА				-60
Выходное напряжение низкого уровня, В U_{CC}=5.0В ± 5 %, I_{OL}=8.0мА	U_{OL}	1.0	2.4	25 ± 10 125
U_{CC}=5 В ± 5 %, I_{OL}=3 мА				-60
Дифференциальное выходное напряжение, В (U_{OD}= U_{OH} - U_{OL}) U_{CC}=5.0В ± 5 %, I_{OL}=8.0мА, I_{OH}= -8.0мА	U_{OD}	1.0	2.2	25 ± 10 125
U_{CC}=5.0В ± 5 %, I_{OL}=3.0мА, I_{OH}= -3.0мА				-60
Входной ток высокого уровня, мкА U_{CC}=5.25В, U_{IH}=U_{CC}	I_{IH}	–	80	25 ± 10 -60; 125
Входной ток низкого уровня, мкА U_{CC}=5.25В, U_{IL}=0	I_{IL}	-100	-800	
Ток потребления, мА, U_{CC}=5.25В, U_{IH}=2.4В	I_{CC}	–	110	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс U_{CC}=4.75В, R_L=75Ом, f_C=10МГц	t_{PHL} (t_{PLH})	–	10	25 ± 10
		–	12	-60; 125

Значения параметров предельно допустимых и предельных режимов

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC} [1)]	4.75	5.25	-	6.0
Входное напряжение высокого уровня по входам A1, A2, A3, A4 передатчика, В	U_{IH}	2.4	U_{CC}	-	6.0
Входное напряжение низкого уровня по входам A1, A2, A3, A4 передатчика, В	U_{IL}	0	0.4	-0.5	-
Входное напряжение по входам A и $\overline{B}$ приемника относительно вывода GND, В	U_I	1.0	4.5	–1.5	U_{CC}
Входное напряжение высокого уровня по входам C и Intest приемника, В	U_{IH}	2.4	U_{CC}	-	6.0
Входное напряжение низкого уровня по входам C и Intest приемника, В	U_{IL}	0	0.4	-0.5	-
Входное дифференциальное напряжение приемника, В	U_{ID}	|±0.2|	|±2.2|	–	|±5.5|
Напряжение, подаваемое на выход микросхемы, В (в течение не более 10мкс)	U_O	-	-	0	5.5
Частота входных сигналов передатчика при длительности фронта (спада) не более 3.0нс, МГц	f_C	-	10	-	-
Температура кристалла, °C	Tj	-	125	-	150

[1)] Для микросхем 5102АП2Т - U_{CC1}, U_{CC23}, U_{CC4}

Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов EIA/TIA-232E и CCITT V.28

5559ИН1Т

5559ИН1Т – ИМС интерфейсного приемопередатчика последовательных данных стандартов EIA/TIA-232E и CCITT V.28 с одним напряжением питания и двухполярным выходным напряжением передатчика, формируемым встроенным генератором умножения напряжения на четырех внешних емкостях равных 1.0мкФ. Микросхема предназначена для применения в современных высокопроизводительных вычислительных системах, быстродействующих электронных устройствах с высокой надежностью обмена информации между удаленными объектами. Микросхема содержит 2 передатчика и 2 приемника последовательных данных стандарта RS-232.

Конструктивно микросхема выполняется в 16-выводном металлокерамическом плоском корпусе 402.16-32.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН1Т - микросхема MAX232EPA компании Maxim, США.

Таблица истинности

Вход	Выход
RXIN, TXIN	$\overline{\text{RXOUT}}$, $\overline{\text{TXOUT}}$
H	L
L	H

Примечание:
L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения

Назначение выводов.

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Вывод внешней емкости блока умножения положительного напряжения	C1+
02	Выход положительного напряжения блока умножения	V+
03	Вывод внешней емкости блока умножения положительного напряжения	C1-
04	Вывод внешней емкости блока умножения отрицательного напряжения	C2+
05	Вывод внешней емкости блока умножения отрицательного напряжения	C2-
06	Выход отрицательного напряжения блока умножения	V-
07	Выход передатчика (уровни RS-232)	$\overline{\text{TXOUT2}}$
08	Вход приемника (уровни RS-232)	RXIN2
09	Выход приемника (уровни ТТЛ/КМОП)	$\overline{\text{RXOUT2}}$
10	Вход передатчика (уровни ТТЛ/КМОП)	TXIN2
11	Вход передатчика (уровни ТТЛ/КМОП)	TXIN1
12	Выход приемника (уровни ТТЛ/КМОП)	$\overline{\text{RXOUT1}}$
13	Вход приемника (уровни RS-232)	RXIN1
14	Выход передатчика (уровни RS-232)	$\overline{\text{TXOUT1}}$
15	Общий вывод	GND
16	Вывод питания от источника напряжения	V_{CC}

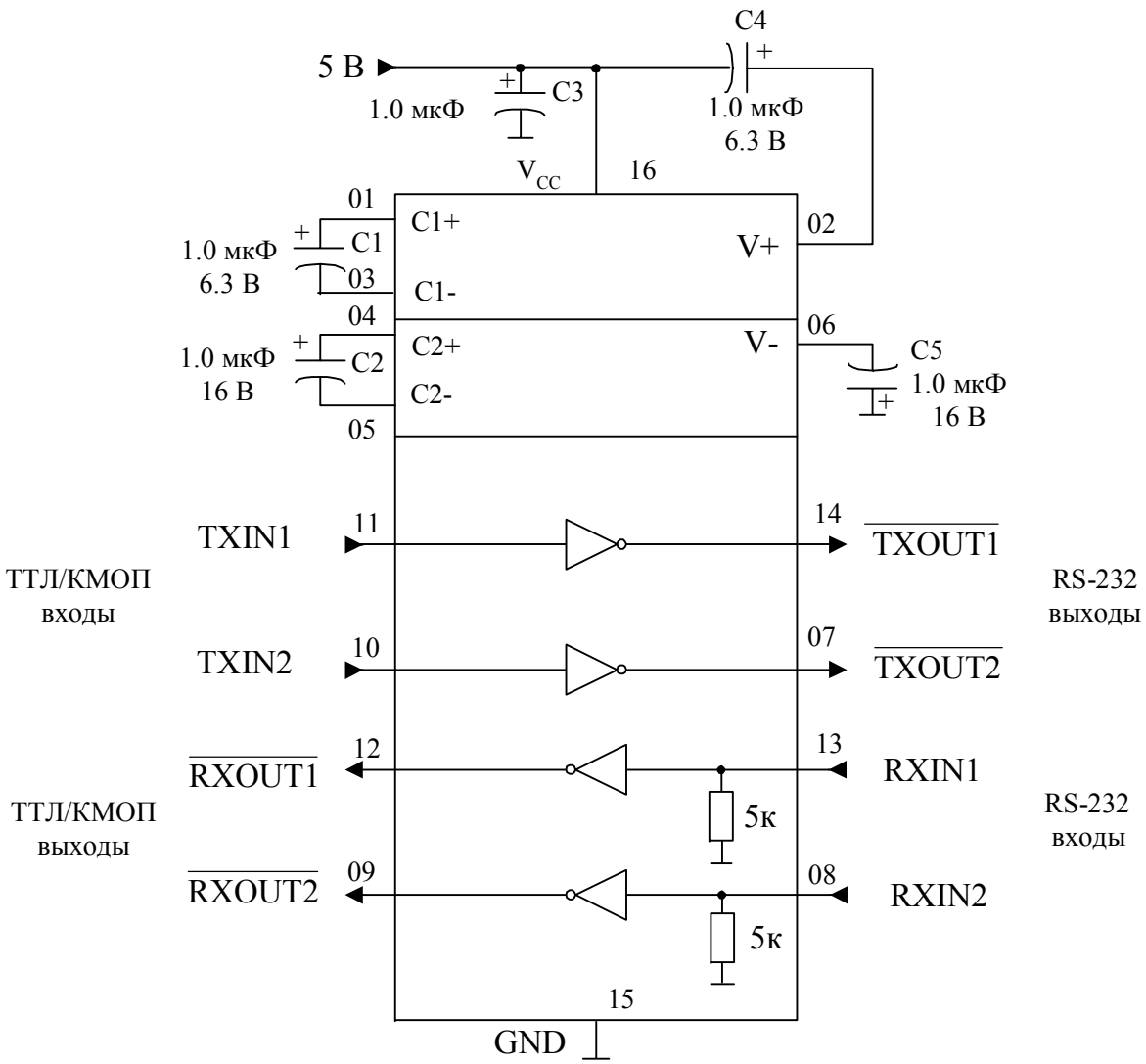


Рисунок 1 - Схема электрическая функциональная

Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	- 0.3	6.0
Напряжение высокого уровня на выходе передатчика, В	$U_{OH\,T}$*	–	–	–	(U_{OV+})+ 0.3В
Напряжение низкого уровня на выходе передатчика, В	$U_{OL\,T}$*			(U_{OV-}) - 0.3В	–
Положительное напряжение на выходе блока умножения, В	U_{OV+}**			U_{CC} - 0.3В	14
Отрицательное напряжение на выходе блока умножения, В	U_{OV-}**			- 14	0.3
Входное напряжение приемника, В	U_{IR}	-30	30	-32	32
Входное напряжение низкого уровня передатчика, В	U_{IL}	0	0.8	- 0.3	–
Входное напряжение высокого уровня передатчика, В	U_{IH}	2.0	U_{CC}	–	U_{CC} + 0.3В
Емкость нагрузки, пФ приемника	C_L	–	150		150
передатчика			2500		2500

* С учетом всех видов помех
** Внешние емкости блока умножения напряжения отключены

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

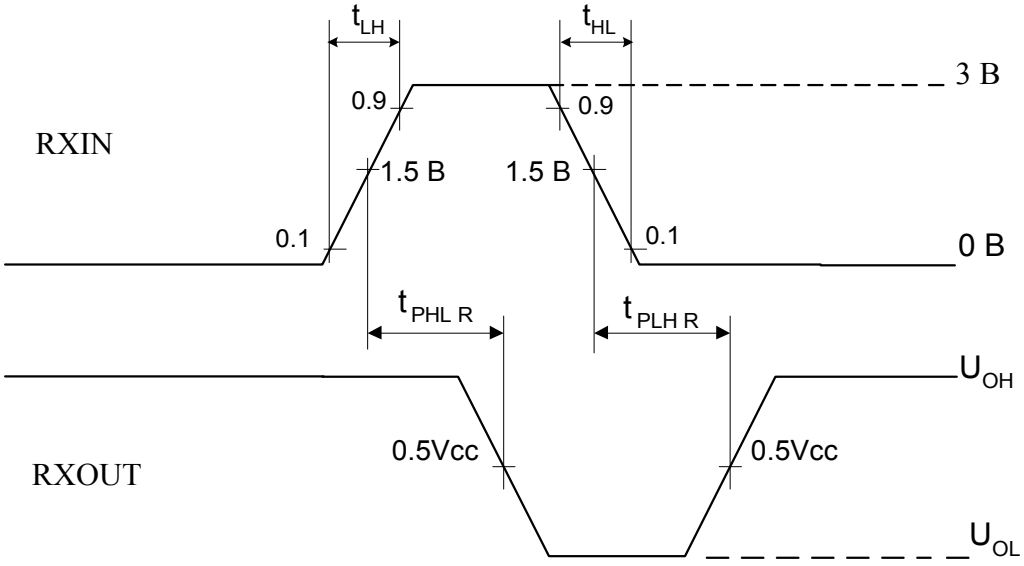
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток потребления, мА	I_{CC}	–	10	25 ± 10
			14	-60; 125
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 3.2мА	$U_{OL\ R}$	–	0.3	25 ± 10
			0.4	-60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = -1.0мА	$U_{OH\ R}$	3.7	–	25 ± 10
		3.5		-60; 125
Напряжение гистерезиса, В при U_{CC} = 5.0В	Uh	0.2	0.9	25 ± 10
		0.2	1.0	-60; 125
Напряжение срабатывания, В при U_{CC} = 5.0В	U_{IT+}	–	2.4	25 ± 10
			2.45	-60; 125
Напряжение отпускания, В при U_{CC} = 5.0В	U_{IT-}	0.8	–	25 ± 10
		0.75		-60; 125
Входное сопротивление, кОм при U_{CC} = 5.0В	R_I	3.0	7.0	25 ± 10
Время задержки распространения при включении, выключении, мкс при C_L = 150пФ	$t_{PHL\ R}$, $t_{PLH\ R}$	–	9.2	25 ± 10
			10.0	-60; 125
Электрические параметры передатчика				
Диапазон выходных напряжений, В при R_L = 3 кОм	U_{ORN}	±5.45	–	25 ± 10
		±5.0		-60; 125
Входной ток низкого уровня, мкА при U_I = 0 В	I_{IL}	–	-1.0	25 ± 10
			-10	-60; 125
Входной ток высокого уровня, мкА, при U_I = Ucc	I_{IH}		1.0	25 ± 10

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

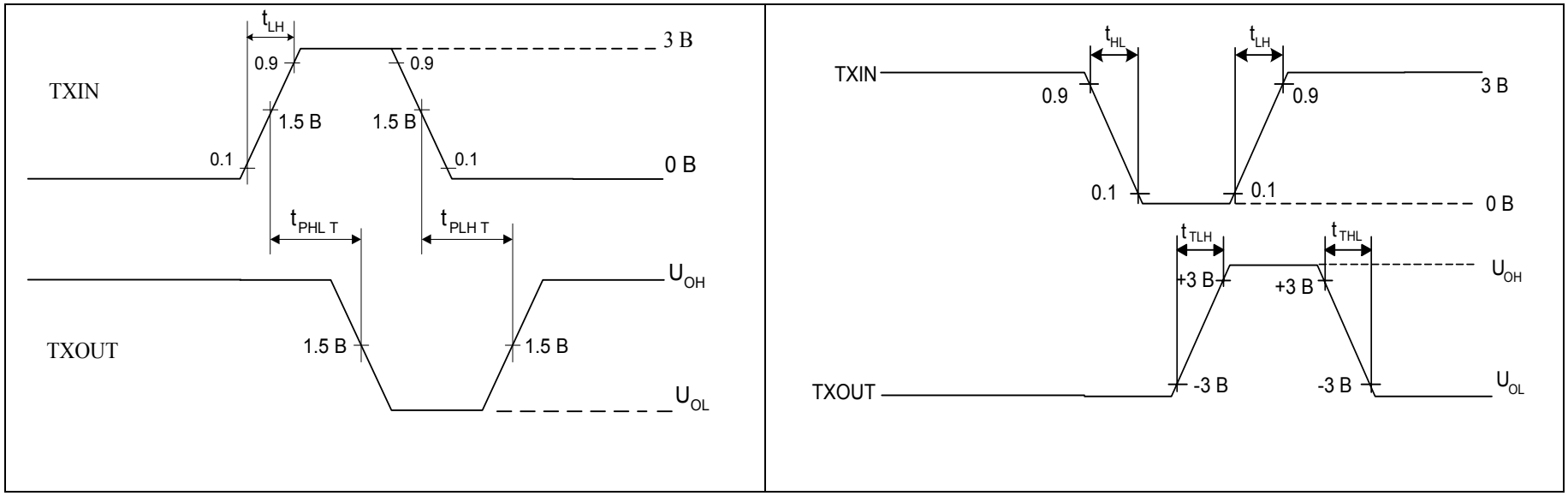
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное сопротивление, Ом при $U_{CC} = U_{OV+} = U_{OV-} = 0$, Uo = ± 2.0В	Ro	350	–	25 ± 10
		300		-60; 125
Ток короткого замыкания, мА	I_{OS}*	–	± 50	25 ± 10
			± 60	-60; 125
Время задержки распространения при включении, выключении, мкс при C_L = 2500пФ, R_L = 3.0кОм	$t_{PHL\ T}$, $t_{PLH\ T}$		15	25 ± 10
			20	-60; 125
Время перехода при включении, выключении, мкс при C_L = 1000пФ, R_L = 3.0кОм, U_{IL} = 0, U_{IH} = 3.0В, $t_{LH} = t_{HL} \leq$ 10нс	t_{TLH}, t_{THL}	–	2.0	25 ± 10
			2.2	-60; 125
при C_L = 50пФ, R_L = 7.0кОм, U_{IL} = 0, U_{IH} = 3.0В, $t_{LH} = t_{HL} \leq$ 10нс		0.2	–	25 ± 10
		0.16		-60; 125
Скорость изменения выходного напряжения, В/мкс при Ucc = 5.0В, C_L = (50 – 1000) пФ, R_L = (3.0 – 7.0) кОм. Уровни отсчета минус 3.0В, + 3.0В	SR	3.0	30	25 ± 10
		2.7	36	-60; 125
Скорость передачи информации, Кбит/с при R_L = (3.0 – 7.0) кОм, C_L = (50 – 1000) пФ	ST	140	–	25 ± 10
		120		-60; 125

Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.

* Параметр неэксплуатационный, время короткого замыкания не ограничено



Временная диаграмма входных и выходных сигналов приемника



Временные диаграммы входных и выходных сигналов передатчика

Функциональное описание микросхемы

Микросхема состоит из трех основных блоков: блока умножения напряжения, передатчика и приемника сигналов стандарта RS-232. Микросхема обладает высоким уровнем устойчивости к статическому электричеству по входам/ выходам стандарта RS-232.

Блок умножения напряжения

Преобразование напряжения питания плюс 5В в напряжение плюс 10В и минус 10В осуществляется в два этапа. На первом этапе происходит удвоение напряжения на внешней емкости С1 и осуществляется хранение заряда на внешней емкости С4. На втором этапе осуществляется инверсия напряжения плюс 10В в минус 10В с использованием внешней емкости С2. Состояние после инверсии запоминается на внешней емкости С5.

Передатчик сигналов стандарта RS-232

При напряжении питания Ucc = 5.0В среднее значение выходного напряжения передатчика ± 8.0В, если он подключен к номинальному сопротивлению 5.0кОм входа приемника RS-232. Выходное напряжение передатчика ± 5.0В (минимальное значение) гарантируется при использовании условий и режимов стандартов EIA/TIA-232E и CCITT V.28 для самого наихудшего случая. К этим условиям относятся: нагрузка 3.0кОм, минимальное напряжение питания, максимальная температура среды. В режиме холостого хода диапазон выходного напряжения передатчика равен от (U_{V+} - 0.6В) до U_{V-}, где U_{V+} – положительное напряжение на выходе блока умножения, U_{V-} – отрицательное напряжение на выходе блока умножения.

Пороговые напряжения входов передатчика совместимы с уровнями КМОП/ТТЛ.

Приемник сигналов стандарта RS-232

Приемники интерфейсного приемопередатчика 5559ИН1Т осуществляют обратное преобразование сигналов стандартов RS-232 в уровни КМОП/ТТЛ. Входные пороги приемника 0.8В и 2.4В полностью соответствуют требованиям стандартов EIA/TIA-232E при минимальной амплитуде входного сигнала ± 3.0В. Данные значения пороговых напряжений позволяют транслировать как сигналы стандартов RS-232, так и сигналы, соответствующие уровням КМОП/ТТЛ.

Значение порогового напряжения 0.8В обеспечивает устойчивое состояние высокого уровня на выходе. Конструктивно вход приемника через резистор сопротивлением 5кОм подключен к общему выводу, что при отсутствии сигнала на входе обеспечивает состояние высокого уровня на выходе.

Входные блоки приемника имеют входной гистерезис со средним значением ширины гистерезиса Uh = 0.5В, который обеспечивает форму выходных фронтов без ступенек, устойчивость к генерации на выходе в случае поступления на вход сигналов с затянутыми фронтами.

Рекомендации по выбору внешних емкостей

Использование различного типа внешних емкостей С1– С4 (см. рисунок 1) является некритичным для нормальной работы микросхем. Для микросхем 5559ИН1Т используются емкости с минимально допустимым значением 1.0мкФ. Можно использовать внешние емкости с номиналом до 10мкФ.

Для номинала 1.0мкФ наиболее предпочтительными являются керамические, алюминиевые электролитические или танталовые конденсаторы.

Если используются конденсаторы с минимально допустимым номиналом, основным требованием к ним является отсутствие значительной деградации номинала от изменения температуры. Рекомендуется использовать конденсаторы с увеличенным в 2 раза номиналом.

Эффективное последовательное сопротивление конденсаторов, которое обычно увеличивается с уменьшением температуры среды, оказывает влияние на коэффициент пульсации напряжений U_{V+}, U_{V-} .

Применение емкостей до 10мкФ позволяет уменьшить полное выходное сопротивление выходов (V+), (V-) и, следовательно, пульсации напряжений на выходах (V+), (V-).

Рекомендуется между выводом источника напряжения питания и общим выводом подключать емкость с минимальным значением 1.0мкФ (конденсатор С3 на рисунке 1). Для уменьшения шума источника напряжения питания используют конденсатор с таким же значением емкости, как внешние емкости блока умножения С1 – С4.

Каждый передатчик спроектирован для управления одним приемником. Для управления большим количеством приемников допускается объединение выходов передатчика.

Микросхемы обеспечивают диапазон выходного напряжения передатчика не менее ± 5.0В при скорости передачи информации больше 120Кбит/с. Скорость передачи информации можно увеличить в случае использования меньшей емкостной нагрузки, т.е. при работе на более короткий кабель.

Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485, RS-422 5559ИН2Т, 5559ИН2АТ

ИМС интерфейсного приёмопередатчика последовательных данных предназначен для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS – 485, RS – 422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения. Микросхема содержит 1 передатчик и 1 приемник последовательных данных стандарта RS - 485.

Микросхемы изготавливается в металлокерамических корпусах 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхем 5559ИН2(А)Т - микросхемы MAX485EPA и MAX485ESA компании Maxim, США.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	RO	Выход приемника
02	$\overline{RE}$	Вход разрешения выхода приемника
03	DE	Вход разрешения выхода передатчика
04	DI	Вход передатчика
05	GND	Общий вывод
06	A/Y	Прямой вход приемника/прямой выход передатчика
07	$\overline{B}/\overline{Z}$	Инверсный вход приемника/инверсный выход передатчика
08	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

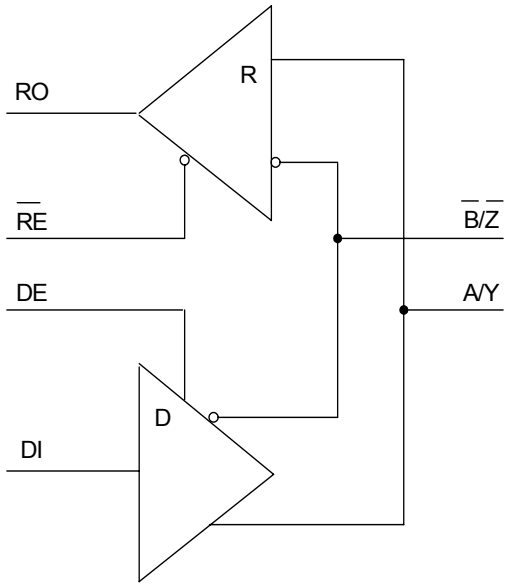


Схема электрическая структурная

Таблица истинности передатчика

Входы			Выходы	
$\overline{RE}$	DE	DI	Z	Y
H или L	H	H	L	H
H или L	H	L	H	L
L	L	H или L	Состояние «Выключено»	Состояние «Выключено»
H	L	H или L	Состояние «Выключено»	Состояние «Выключено»

Таблица истинности приемника

Входы			Выход
$\overline{RE}$	DE	A-B	RO
L	L	≥ +0.2 В	H
L	L	≤ -0.2 В	L
L	L	Входы не задействованы	H
H	L	H или L	Состояние «Выключено»

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток утечки низкого уровня на входах управления, мкА, U_{DE} =U_{DI} = U_{RE}= 0	I_{ILL}	-	-2.0	-60÷125
Ток утечки высокого уровня на входах управления, мкА, U_{DE} =U_{DI} = U_{RE} = U_{CC}	I_{ILH}	-	2.0	
Ток потребления, мкА U_{RE} =0 или U_{CC}, U_{DE} = U_{CC}	I_{CC}		900	
U_{RE} =0 или U_{CC}, U_{DE} =0			500	
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В, U_{ID}= U_{TH} = -200мВ, I_{OL}=4.0мА	U_{OL}	-	0.4	-60÷125
Выходное напряжение высокого уровня, В, U_{ID}= U_{TH}= 200мВ, I_{OH} = -4.0мА	U_{OH}	3.5	-	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_{OIR} =0.4В	I_{OZLR}	-	-1.0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_{OIR} =2.4В	I_{OZHR}		1.0	
Выходной ток короткого замыкания высокого уровня, мА, U_{IH}=2.2В, U_{IL} = 0, U_{OIR} = 5.5В	I_{OSHR} 1)	7.0	95	
Выходной ток короткого замыкания низкого уровня, мА, U_{IH} = 2.2В, U_{IL} = 0, U_{OIR} = 0	I_{OSLR} 1)	-7.0	-95	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс, U_{IH}= 3.0В, U_{IL} =0, t_{LH} =t_{HL}≤ 6.0нс, C_L = 15пФ C_{L1} = C_{L2} =100пФ R_{DIF} = 54Ом	t_{PHL} (t_{PLH})	20	225	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня, нс C_L = 15пФ	t_{PZH} (t_{PZL})	-	60	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено», нс C_L = 15пФ	t_{PHZ} (t_{PLZ})		60	
Разность задержек распространения при выключении и включении, нс C_L = 15 пФ	t_{SKD}		25	

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Электрические параметры передатчика				
Дифференциальное выходное напряжение в режиме холостого хода, В (без выходных резисторов)	U_{OD1}	-	5.0	-60÷125
Дифференциальное выходное напряжение, В R_L = 27Ом, (RS-485)	U_{OD2}	1.5	5.0	
R_L = 50Ом, (RS-422)		2.0		
Разность дифференциальных выходных напряжений различной полярности, В R_L = 27Ом или 50Ом	δU_{OD}	-	0.2	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В R_L = 27Ом или 50Ом	U_{OC}		3.0	
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В R_L = 27Ом или 50Ом	δU_{OC}		0.2	
Выходной ток короткого замыкания низкого уровня, мА U_O = 12В, U_{IL}= 0, U_{IH}= 5.5В	I_{OSLD} 1)	35	250	
Выходной ток короткого замыкания высокого уровня, мА U_O = -7.0В; U_{IL}= 0, U_{IH}= 5.5В	I_{OSHD} 1)	-35	-250	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс R_{DIF} = 54Ом, U_{IL}= 0, U_{IH}= 3.0В, C_{L1}=C_{L2} = 100пФ	t_{PHL} (t_{PLH})	10	79	
Разность задержек распространения при выключении и включении, нс R_{DIF}= 54Ом, U_{IL}= 0, U_{IH}= 3.0В, C_{L1}=C_{L2} = 100пФ	t_{SKEW}	-	10	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня при C_L = 100пФ, нс	t_{PZH} (t_{PZL})		88	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено» при C_L = 15пФ, нс	t_{PHZ} (t_{PLZ})		88	

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время нарастания (спада) сигнала, нс R_{DIF} = 54Ом, C_{L1}=C_{L2} = 100пФ	t_r (t_f)	3.0	40	-60÷125
Скорость передачи данных, Мбит/с R_L =54Ом, C_L = 100пФ, U_{IL}= 0, U_{IH}= 3.0В, Q ≥ 2	ST	2.5	-	

[1)] Параметр неэксплуатационный

Примечания:

1. Обозначения:
- U_{DE} - напряжение на выводе DE микросхемы;
- U_{DI} – напряжение на выводе DI микросхемы;
- U_{RE} - напряжение на выводе RE микросхемы;
- R_{DIF} - сопротивление, подключаемое между прямым и инверсным выходом передатчика.

2. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-	12
Входное напряжение, В по входам DI, DE, RE	U_I	0	U_{CC}	-0.5	U_{CC} + 0.5 В
Входное напряжение низкого уровня, В по входам DI, DE, RE	U_{IL}	-	0.8	-	-
Входное напряжение высокого уровня, В по входам DI, DE, RE	U_{IH}	2.2	-		
Входное напряжение приемника, В	U_{IR}	-7.0	12	-8.0	12.5
Дифференциальное входное пороговое напряжение приемника, В	U_{TH}	0.2	-0.2	-	-
Напряжение, прикладываемое к выходу передатчика, В	U_{OID}	-7.0	12	-8.0	12.5
Напряжение, прикладываемое к выходу приемника, В	U_{OIR}	0	U_{CC}	-0.5	U_{CC} + 0.5 В

Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандартов RS-485/422

5559ИН3ТБМ

Микросхема 5559ИН3ТБМ предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS-485, RS-422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, системах управления промышленными объектами специального назначения, предназначена для применения в вычислительной аппаратуре.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН3ТБМ - микросхема MAX483 компании Maxim, США.

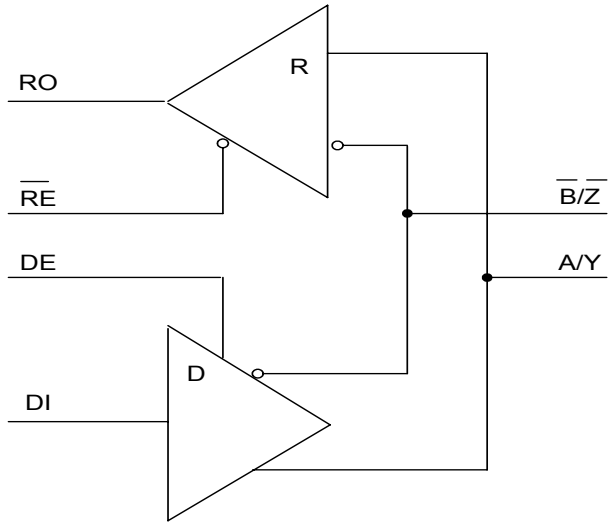


Схема электрическая структурная

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	RO	Выход приемника
02	$\overline{RE}$	Вход разрешения выхода приемника
03	DE	Вход разрешения выхода передатчика
04	DI	Вход передатчика
05	GND	Общий вывод
06	A/Y	Прямой вход приемника/ прямой выход передатчика
07	$\overline{B}/\overline{Z}$	Инверсный вход приемника/инверсный выход передатчика
08	Vcc	Вывод питания от источника напряжения

Таблица истинности передатчика

Входы			Выходы	
$\overline{RE}$	DE	DI	Z	Y
X	H	H	L	H
X	H	L	H	L
L	L	X	Z	Z
H	L	X	Z*	Z*

Примечание: X – любой уровень напряжения (H или L);
Z - выход в третьем состоянии
* Режим с пониженным энергопотреблением

Таблица истинности приемника

Входы			Выходы
$\overline{RE}$	DE	A-B	RO
L	L	> + 0.2В	H
L	L	< - 0.2В	L
L	L	Входы не задействованы	H
H	L	X	Z

Примечание: X – любой уровень напряжения (H или L);
Z - выход в третьем состоянии

Основные электрические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА U_{DE} =U_{DI} = U_{RE}= 0	I_{LIL}	-	-2.0	-60÷125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА U_{DE} =U_{DI} = U_{RE} = U_{CC}	I_{LIH}	-	2.0	
Ток потребления в режиме холостого хода, мкА U_{RE} =0 или U_{CC}, U_{DE} =U_{CC}	I_{CC}	-	650	
U_{RE} =0 или U_{CC}, U_{DE} =0			250	
Ток потребления в режиме отключения, мкА, U_{DE} =0, U_{RE} =U_{CC}	I_{SHDN}	-	10	
Время перехода в режим отключения, нс	t_{SHDN}	50	600	
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В U_{ID}=U_{TH}=-200мВ, I_{OL}=4.0мА	U_{OL}		0.4	-60÷125
Выходное напряжение высокого уровня, В U_{ID}=U_{TH}=200мВ, I_{OH} = -4.0мА	U_{OH}	3.5	-	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА U_{OIR} =0.4В	I_{OZLR}	-	-2.0	
Выходной ток высокого уров-ня в состоянии «Выключено», мкА U_{OIR} =2.4В	I_{OZHR}	-	2.0	
Выходной ток короткого замыкания высокого уровня, мА U_{IH} = 2.0В, U_{IL} = 0, Uo_{IR} = 5.5В	I_{OSHR}	7.0	95	
Выходной ток короткого замыкания низкого уровня, мА U_{IH} = 2.0В, U_{IL} = 0, U_{OIR} = 0	I_{OSLR}	-7.0	-95	

Основные электрические параметры (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		Не менее	Не более	
Входной ток, мА U_{CC}=0 или U_{CC}=5.5В, U_{DE} = 0, U_{IR} =12В	I_I	-	1.0	-60÷125
U_{CC}=0 или U_{CC}=5.5В, U_{DE} = 0, U_{IR} = -0.7В			-0.8	
Входное сопротивление, кОм	R_I	12	-	
Время задержки распро-странения при включении (выключении), нс U_{IH}= 3.0В, U_{IL} =0, t_{LH} =t_{HL}≤ 6.0нс, C_L = 15пФ, C_{L1} = C_{L2} =100пФ*, R_{DIF} = 54Ом*	t_{PHL1} (t_{PLH1})	250	2000	
Время разрешения выхода при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня при C_L = 15пФ, нс	t_{ZH1} (t_{ZL1})	-	50	
Время запрещения выхода при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено» при C_L = 15пФ, нс	t_{HZ1} (t_{LZ1})		50	
Время разрешения перехода из режима отключения в состояние высокого (низкого) уровня при C_L = 15пФ, нс	$t_{ZH1\ (SHDN)}$, $t_{ZL1\ (SHDN)}$		2500	
Электрические параметры передатчика				
Дифференциальное выходное напряжение в режиме холостого хода, В (без выходных резисторов)	U_{OD1}	-	5.0	-60÷125
Дифференциальное выходное напряжение, В R_L = 27Ом, (RS-485)	U_{OD2}	1.5	5.0	
R_L = 50Ом, (RS-422)		2.0		
Разность сигналов дифференциального выходного напряжения различной полярности при R_L = 27Ом или 50Ом, В	δU_{OD}	-	0.2	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В R_L = 27Ом или 50Ом	U_{OC}		3.0	
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В R_L = 27Ом или 50Ом	δU_{OC}		0.2	

Основные электрические параметры (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходной ток короткого замыкания низкого уровня, мА U_{IL}= 0, U_{IH}= 5.5В, -7.0В ≤ U_{OID} ≤ 12В	I_{OSLD}	35	250	-60÷125
Выходной ток короткого замыкания высокого уровня, мА U_{IL}= 0, U_{IH}= 5.5В, -7.0В ≤ U_{OID} ≤ 12В	I_{OSHD}	-35	-250	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс R_{DIF} = 54Ом, U_{IL}= 0, U_{IH}= 3.0В, C_{L1}=C_{L2} = 100пФ	t_{PHL2} (t_{PLH2})	250	2000	
Разность задержек распространения сигнала, нс R_{DIF}= 54Ом, U_{IL}= 0, U_{IH}= 3.0В, C_{L1}=C_{L2} = 100пФ	t_{SKEW}	-	800	
Время разрешения выхода при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня при C_L =100пФ, нс	t_{ZH2} (t_{ZL2})	250	2000	
Время запрещения выхода при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено» C_L =15пФ, нс	t_{HZ2} (t_{LZ2})	300	3000	
Время нарастания (спада) сигнала, нс R_{DIF} = 54 Ом, C_{L1}=C_{L2} = 100пФ	t_r (t_f)	250	2000	
Скорость передачи данных, Мбит/с, R_{DIF} = 54 Ом, C_{L1}=C_{L2} = 100 пФ, U_{IL}= 0 В, U_{IH}= 3.0 В, Q ≥ 2	ST	0.25	-	
Время разрешения перехода из режима отключения, нс, C_L = 100 пФ	$t_{ZH2(SHDN)}$, $t_{ZL2(SHDN)}$	-	2000	

Примечания:
- U_{DE} - напряжение на выводе DE микросхемы;
- U_{DI} – напряжение на выводе DI микросхемы;
- U_{RE} - напряжение на выводе RE микросхемы;
- U_{IR} - входное напряжение приемника (относительно общего вывода);
- R_{DIF} - сопротивление, подключаемое между прямым и инверсным выходом передатчика.

∗ В режиме передачи сигнала со входа передатчика на выход приемника

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-	12
Входное напряжение, В	U_I	0	U_{CC}	-0.5	U_{CC} + 0.5
Входное напряжение низкого уровня, В по входам DI, DE, RE	U_{IL}	-	0.8	-	-
Входное напряжение высокого уровня, В по входам DI, DE, RE	U_{IH}	2.0	-		
Входное напряжение приемника, В	U_{IR}	-7.0	+12	-8.0	12.5
Дифференциальное входное пороговое напряжение, В	U_{TH}	0.2	-0.2	-	-
Напряжение, прикладываемое к выходу передатчика, В	U_{OID}	-7.0	+12	-8.0	12.5
Напряжение, прикладываемое к выходу приемника, В	U_{OIR}	0	U_{CC}	-0.5	U_{CC} + 0.5
Рассеиваемая мощность, мВт	P_{tot}	-	-	-	640

Интерфейсный приемопередатчик последовательных данных стандарта RS-422

5559ИН5ТБП

Микросхема 5559ИН5ТБП предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандарту RS–422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН5ТБП - микросхема MAX488 компании Maxim, США.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначе-ние	Назначение
01	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
02	RO	Выход приемника
03	DI	Вход передатчика
04	GND	Общий вывод
05	Y	Прямой выход передатчика
06	$\overline{Z}$	Инверсный выход передатчика
07	$\overline{B}$	Инверсный вход приемника
08	A	Прямой вход приемника

Таблица истинности передатчика

Вход	Выход	
DI	Y	Z
H	H	L
L	L	H

Примечание: L – низкий уровень напряжения
H – высокий уровень напряжения

Таблица истинности приемника

Вход	Выход
A - B	RO
> + 0.25В	H
< - 0.25В	L

Примечание: L – низкий уровень напряжения
H – высокий уровень напряжения

Основные электрические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток потребления, мкА U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{DI}= 0 или U_{DI} =U_{CC}; U_A, U_B = 0 или U_A, U_B = U_{CC}	I_{CC}	-	200	25 ± 10
			250	-60; 125
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{ID}= -250мВ, I_{OL}=4.0мА	U_{OL}	-	0.26	25 ± 10
			0.4	-60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{ID}= 250 мВ, I_{OH}= -4.0 мА	U_{OH}	3.6	-	25 ± 10
		3.5	-	-60; 125
Ток короткого замыкания высокого уровня, мА U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH} = U_{CC}; U_{IL} = 0; U_{OR} = U_{CC}	I_{OSHR}	9.0	87	25 ± 10
		7.0	95	-60; 125
Ток короткого замыкания низкого уровня, мА U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH} = U_{CC}; U_{IL} = 0; U_{OR} = 0	I_{OSLR}	-9.0	-87	25 ± 10
		-7.0	-95	-60; 125
Входной ток, мА U_{CC} = 0; 5.5В; U_A, U_B = 12В	I_{IN2}	-	1.0	25 ± 10 -60; 125
U_{CC} = 0; 5.5В; U_A, U_B = -7.0В		-	-0.8	
Входное сопротивление, кОм U_{CC} = 0; 5.5В; U_A, U_B = -7.0В; 12 В	R_{IN}	14.0	-	25 ± 10
		12.0	-	-60; 125
Время задержки распространения при включении (выключении), нс U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH}= 3.0В; U_{IL} =0; t_{LH} =t_{HL}≤ 6.0нс; C1 = 15пФ; C2 = C3 =100пФ; R_{DIF} = 54Ом	t_{PHLR} (t_{PLHR})	180	1800	25 ± 10
		250	2000	-60; 125
Дифференциальное входное напряжение, В U_{CC} = 5.0В; - 7.0В ≤ U_A, U_B ≤ 12В; I_{OL}=4.0мА; I_{OH}= -4.0мА; U_{OL1} ≤ 0.4В; U_{OH1} ≥ 3.5В	U_{TH}	-0.2	0.2	25 ± 10 -60; 125

Основные электрические параметры (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{DI} = 0	I_{LIL}	-	-0.2	25 ± 10
			-2.0	-60; 125
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{DI} = U_{CC}	I_{LIH}		0.2	25 ± 10
			2.0	-60; 125
Дифференциальное выходное напряжение в режиме холостого хода, В U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH} = 2.0В; U_{IL} = 0.8В (без нагрузки)	U_{OD1}		5.0	25 ± 10; -60; 125
Дифференциальное выходное напряжение, В U_{CC} = 5.0В ± 10%; R_L = 27Ом	U_{OD2}	1.56	4.8	25 ± 10
		1.4	5.0	-60; 125
U_{CC} = 5.0В ± 10%; R_L = 50Ом		2.0	-	25 ± 10
		1.9		-60; 125
Разность сигналов дифференциального выходного напряжения различной полярности, В U_{CC} = 5.0В ± 10%; R_L = 27Ом или 50Ом	ΔU_{OD}	-	0.18	25 ± 10
			0.2	-60; 125
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В U_{CC} = 5.0В ± 10%; R_L = 27Ом или 50Ом	U_{OC}		2.96	25 ± 10
			3.0	-60; 125
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В U_{CC} = 5.0В ± 10%; R_L = 27Ом или 50Ом	ΔU_{OC}		0.18	25 ± 10
			0.2	-60; 125
Ток короткого замыкания низкого уровня, мА U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{OD} = 12В; U_{IL}= 0; U_{IH}= U_{CC}	I_{OSLD}	40	230	25 ± 10
		35	250	-60; 125
Ток короткого замыкания высокого уровня, мА U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{OD} = -.0 В; U_{IL}= 0, U_{IH}= U_{CC}	I_{OSHD}	-40	-230	25 ± 10
		-35	-250	-60; 125

Основные электрические параметры (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время задержки распространения при включении (выключении), нс U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH}= 3.0В; U_{IL} =0; t_{LH} =t_{HL}≤ 6.0нс; C1 = 15пФ; C2 = C3 =100пФ; R_{DIF} = 54Ом	t_{PHLD} (t_{PLHD})	180	1800	25 ± 10
		250	2000	-60; 125
Разность задержек распространения сигнала, нс $\lvert t_{PLHD} - t_{PHLD} \rvert$ U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH}= 3.0В; U_{IL} =0; t_{LH} =t_{HL}≤ 6.0нс; C1 = 15пФ; C2 = C3 =100пФ; R_{DIF} = 54Ом	t_{SKEW}	-	700	25 ± 10
			800	-60; 125
Время нарастания (спада) сигнала, нс U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH}= 3.0В; U_{IL} =0; t_{LH} =t_{HL}≤ 6.0нс; C1 = 15пФ; C2 = C3 =100пФ; R_{DIF} = 54Ом	t_R(t_F)	180	1800	25 ± 10
при U_{CC} = 4.5В		250	2500	-60; 125
при U_{CC} = 5.0В; 5.5В		250	2000	
Скорость передачи данных, Мбит/с U_{CC} = 5.0В ± 10%; U_{IH}= 3.0В; U_{IL} =0; t_{LH} =t_{HL}≤ 6.0нс; C1 = 15пФ; C2 = C3 =100пФ; R_{DIF} = 54Ом;	ST	0.25	-	25 ± 10 -60; 125
Примечание: U_A, U_B – синфазное входное напряжение				

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-	12
Входное напряжение передатчика, В	U_{DI}	0	U_{CC}	-0.5	U_{CC} + 0.5
Синфазное входное напряжение приемника, В	U_A, U_B	-7.0	12	-8.0	12.5
Напряжение, прикладываемое к выходу передатчика, В	U_{OD}	-7.0	12	-8.0	12.5
Выходное напряжение приемника, В	U_{OR}	0	U_{CC}	-0.5	U_{CC} + 0.5
Рассеиваемая мощность, мВт	P_{tot}	-	-	-	640
Температура окружающей среды, °С	Ta	-60	+125	-60	+150

Приемопередатчики манчестерского кода
5559ИН67Т, 5559ИН68Т

Микросхема 5559ИН67Т – приемопередатчик манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние низкого уровня при запрете приема. Микросхема 5559ИН68Т – приемопередатчики манчестерского кода с установкой выходов приемника в состояние высокого уровня при запрете приема.

Функциональные аналоги микросхем - микросхемы HI-1567, HI-1568 компании HOLT INTEGRATED CIRCUIT.

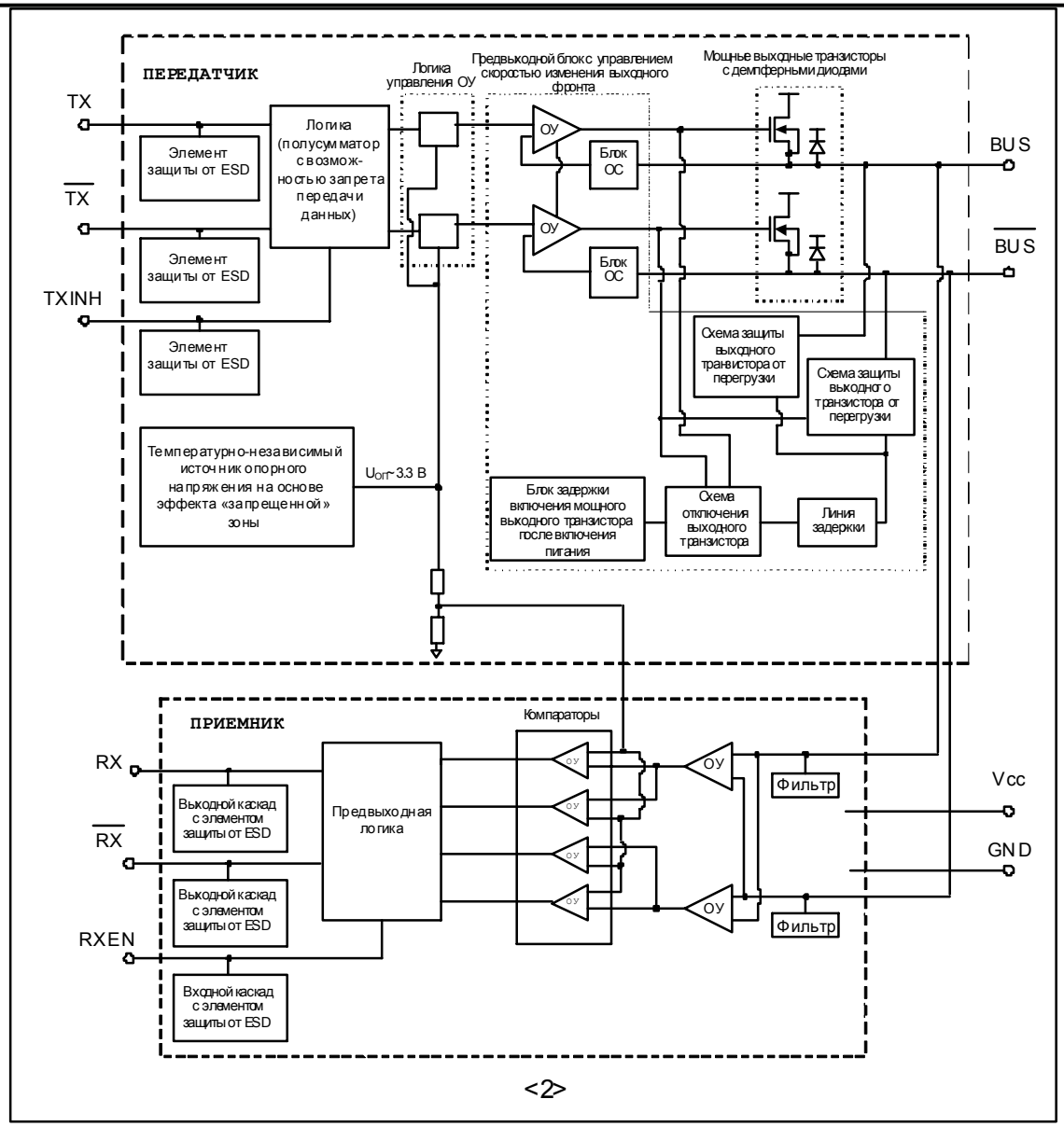
Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом 20-выводном корпусе 4153.20-6.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
Канал А		
01	Vcc	Питание от источника напряжения
02	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
03	$\overline{BUS}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
04	RXEN	Вход разрешения приемника (в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхем 5559ИН67Т в состояние низкого уровня, микросхем 5559ИН68Т в состояние высокого уровня)
05	GND	Общий вывод
16	$\overline{RX}$	Инверсный выход приемника
17	RX	Прямой выход приемника
18	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
19	TX	Прямой цифровой вход передатчика
20	$\overline{TX}$	Инверсный цифровой вход передатчика

Назначение выводов (продолжение)

Номер вывода	Обозначение	Назначение
Канал В		
06	Vcc	Питание от источника напряжения
07	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
08	$\overline{BUS}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
09	RXEN	Вход разрешения приемника (в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхем 5559ИН67Т в состояние низкого уровня, микросхем 5559ИН68Т в состояние высокого уровня)
10	GND	Общий вывод
11	$\overline{RX}$	Инверсный выход приемника
12	RX	Прямой выход приемника
13	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
14	TX	Прямой цифровой вход передатчика
15	$\overline{TX}$	Инверсный цифровой вход передатчика
Примечание: канал А и канал В микросхемы представляют собой взаимозаменяемые приемопередатчики.		



Структурная схема микросхем

Предельно допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.3	7.0
Входное напряжение, В	U_I	0	5.5	-0.3	5.5
Входное напряжение низкого уровня, В, цифровые входы	U_{IL}	0	0.8	–	–
Входное напряжение высокого уровня, В, цифровые входы	U_{IH}	2.0	Ucc		
Размах дифференциального входного напряжение приемника, В	$U_{I\,R\ (P\text{-}P)}$	–	9.0		10.0
Входное напряжение синфазного сигнала приемника, В	U_{ICM}	-5.0	5.0		–
Выходной импульсный ток передатчика, А	I	–	0.55		1.0
Максимальная рассеиваемая мощность при U_{CC} = 5.0В, Вт - нет передачи информации	P_{tOt1}		0.11		–
- один канал (непрерывная передача информации)	P_{tOt2}		0.95		1.0
Длительность фронта, спада сигнала цифрового входа, нс	t_{LH}, t_{HL}		10		–

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Ток потребления, мА нет передачи информации, при U_{CC} = 5.5В	I_{CC1}	–	22	25±10; -60;125
Входной ток высокого уровня, мкА при U_{IH} = U_{CC} -0.1В, цифровые входы, при U_{CC} = 5.5В	I_{IH}		10	
Входной ток низкого уровня, мкА при U_{IL} = 0.1 В, цифровые входы, при U_{CC} = 5.5В	I_{IL}	-10	–	
Выходное напряжение высокого уровня при I_{OH} = -0.4 мА и U_{CC} = 4.5В, В	$U_{OH\,R}$	3.15		
Выходное напряжение низкого уровня при I_{OL} = 4.0 мА и U_{CC} = 4.5В, В	$U_{OL\,R}$	–	0.4	
Динамические параметры				
Динамический ток потребления, мА один канал (рабочий цикл передачи информации 50%)	I_{CC2}	–	340	25±10; -60;125
Динамический ток потребления, мА один канал (непрерывная передача информации)	I_{CC3}		550	
Параметры приемника				
Размах входного напряжения в линии в режиме непосредственной связи, В, при f = 1.0МГц и U_{CC} = 5.0В определяемого приемником	$U_{ITD\ (P\text{-}P)}$	1.15	20	25±10; -60;125
не определяемого приемником	$U_{ITND\ (P\text{-}P)}$	–	0.28	
Размах входного напряжения в линии в режиме трансформаторной связи, В при f = 1.0МГц и U_{CC} = 5.0В определяемого приемником	$U_{ITD1\ (P\text{-}P)}$	0.86	14	
не определяемого приемником	$U_{ITND1\ (P\text{-}P)}$	–	0.2	
Входное сопротивление при U_{CC} = 5.0В, кОм	R_I	20	–	

Электрические параметры микросхем (продолжение)

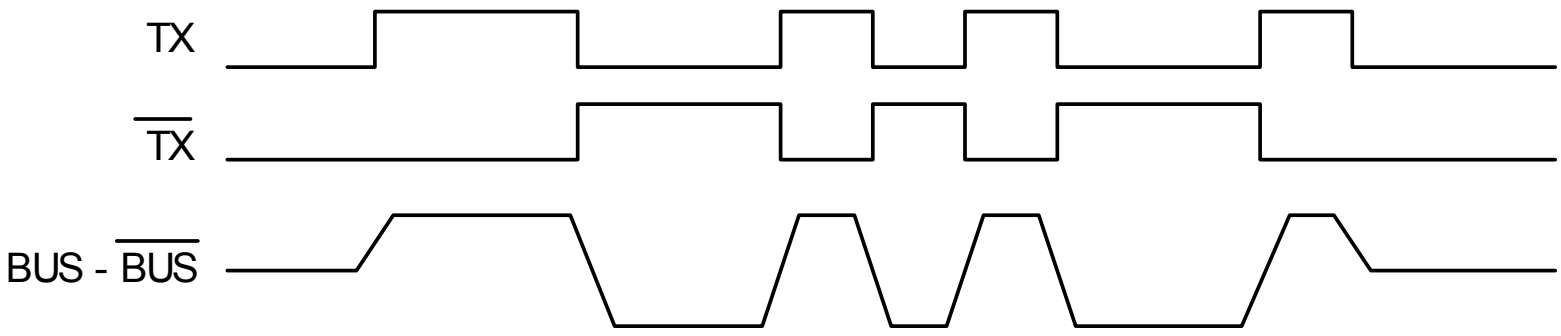
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при U_{CC} = 4.5В	K_{CMR}	40	–	25±10; -60;125
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при U_{CC} = 5,0 В от BUS, $\overline{BUS}$ до RX, $\overline{RX}$	$t_{PHL\ R}$, $t_{PLH\ R}$	–	450	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при U_{CC} = 5,0 В от RXEN до RX, $\overline{RX}$	$t_{PHL\ EN}$, $t_{PLH\ EN}$	–	40	
Параметры передатчика				
Размах выходного напряжения, В при U_{CC} = 4.5В; 5.5В в режиме непосредственной связи (при R_L = 35Ом)	$U_{O\ T\ PP}$	6.0	9.0	25±10; -60;125
при U_{CC} = 4.5В; 5.5В в режиме трансформаторной связи (при R_L = 70Ом)	$U_{O\ T1\ PP}$	18	27	
Размах выходного напряжения помехи, мВ при U_{CC} = 5.5В	$U_{ON\ PP}$	–	10	
Выходное динамическое напряжение сдвига, мВ при U_{CC} = 5.5В в режиме непосредственной связи (при R_L = 35Ом)	$U_{O\ DIN}$	-90	90	
при U_{CC} = 5.5В в режиме трансформаторной связи (при R_L = 70Ом)	$U_{O\ DIN\ 1}$	-250	250	
Выходное сопротивление, кОм при U_{CC} = 5.0В	R_O	10	–	
Время перехода при включении, выключении, нс, при R_L = 35Ом, при U_{CC} = 4.5В	t_{THL}, t_{TLH}	100	300	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс при U_{CC} = 5.0В от TX, $\overline{TX}$ до BUS	$t_{PHL\ T}$, $t_{PLH\ T}$	–	170 * 150	
Время задержки распространения при включении, нс при U_{CC} = 5.0В от TXINH до BUS, $\overline{BUS}$	$t_{PHL\ INH}$		100	

Электрические параметры микросхем (продолжение)

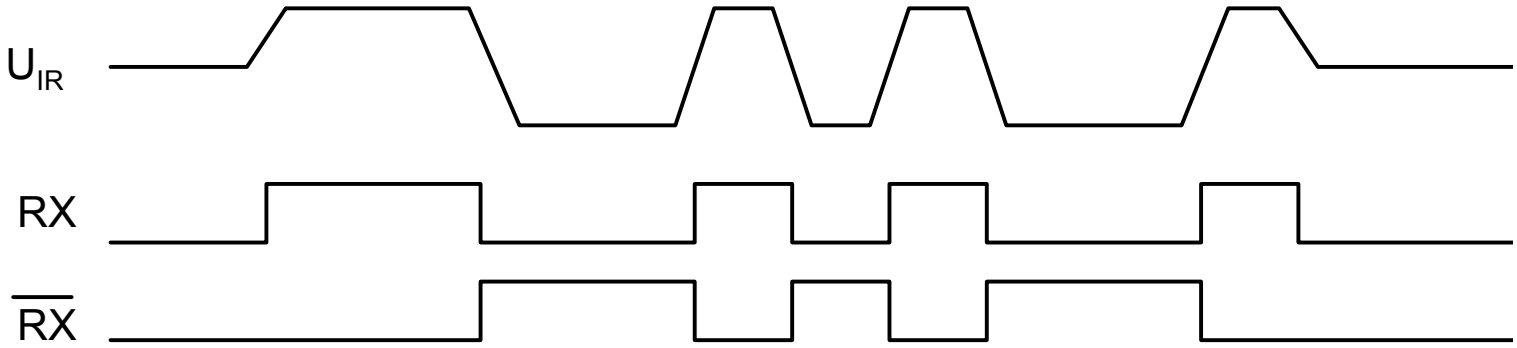
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время задержки распространения при выключении, нс при U_{CC} = 5.0В от TXINH до BUS, $\overline{BUS}$	$t_{PLH\ INH}$	–	150	25±10; -60;125

Примечание: знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).
За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.

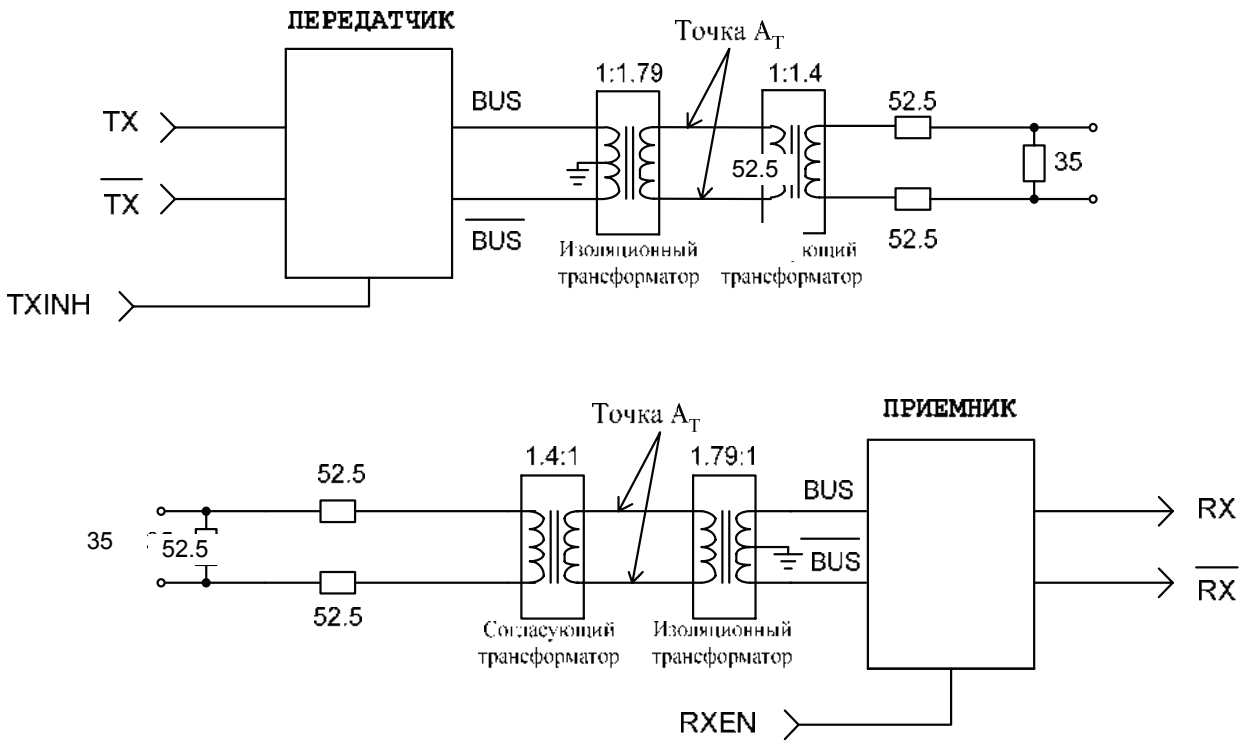
* Значение параметра для микросхемы 5559ИН67Т



Временная диаграмма работы передатчика микросхем

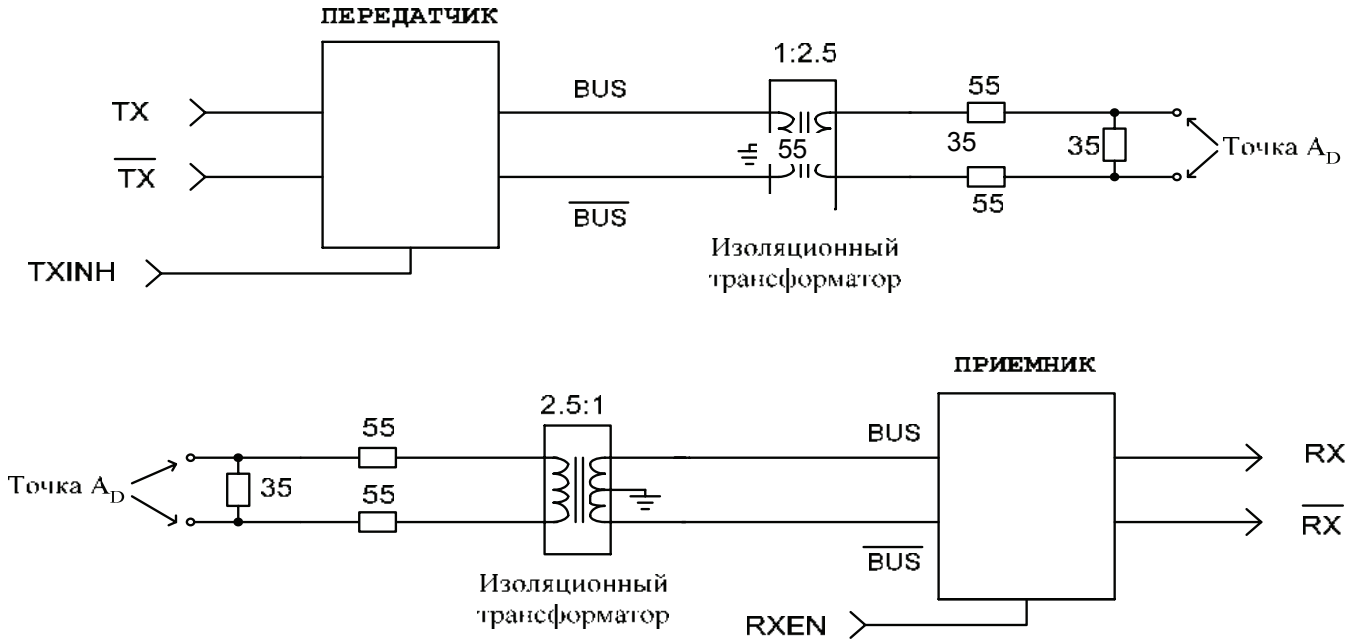


Временная диаграмма работы приемника микросхем



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В.
Согласующий трансформатор типа ТИЛ3В

Схема включения микросхем в режиме трансформаторной связи



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В

Схема включения микросхем в режиме непосредственной связи

Четырехразрядный дифференциальный магистральный приемник последовательных данных по стандарту RS-422

5559ИН17Т

Микросхема 5559ИН17Т - интерфейсный линейный приемник последовательных данных предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS – 422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема счетверенного линейного приемника с дифференциальным входом содержит 4 приемника последовательных данных стандарта RS - 422.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.

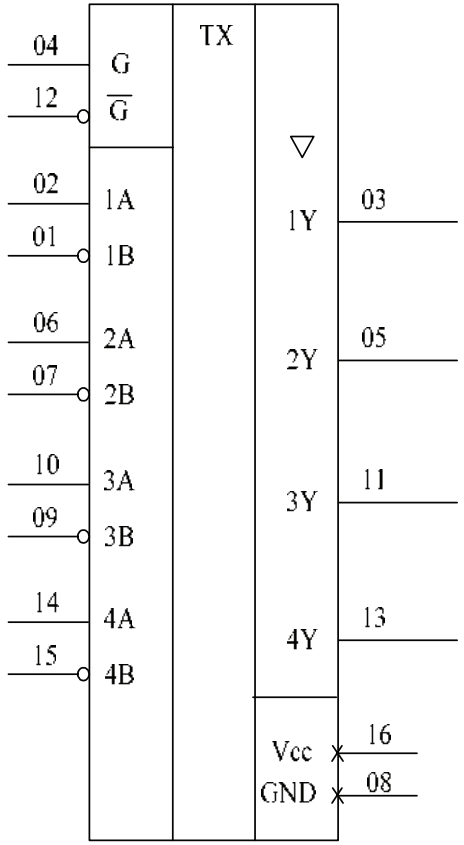
Функциональный аналог микросхемы 5559ИН17Т – микросхема Am26C32 компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы - 5.0 В ± 10%;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60 до плюс 125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства.

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Инверсный вход 1-го приемника	1B
02	Прямой вход 1-го приемника	1A
03	Выход 1-го приемника	1Y
04	Вход управления	G
05	Выход 2-го приемника	2Y
06	Прямой вход 2-го приемника	2A
07	Инверсный вход 2-го приемника	2B
08	Общий вывод	GND
09	Инверсный вход 3-го приемника	3B
10	Прямой вход 3-го приемника	3A
11	Выход 3-го приемника	3Y
12	Инверсный вход управления	$\overline{G}$
13	Выход 4-го приемника	4Y
14	Прямой вход 4-го приемника	4A
15	Инверсный вход 4-го приемника	4B
16	Вывод питания от источника напряжения	Vcc

Назначение выводов

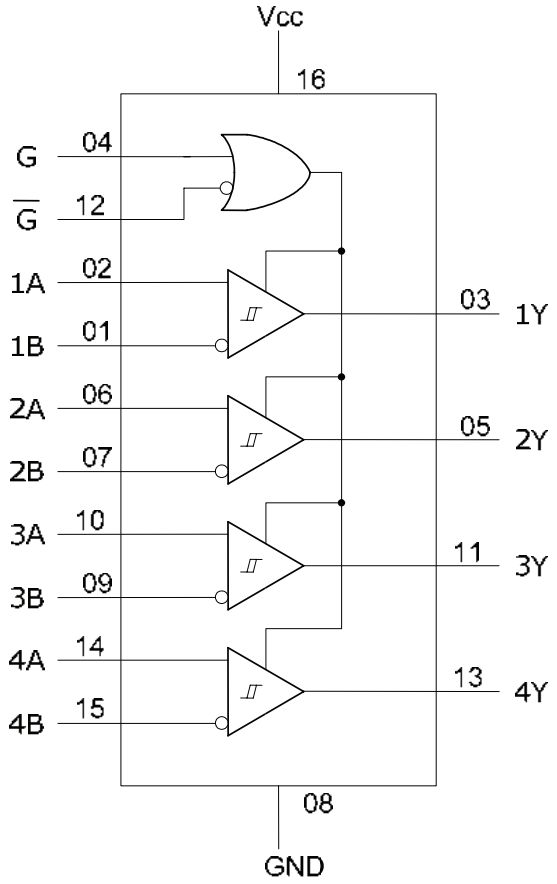


Условное графическое обозначение

Таблица истинности

Дифференциальный вход	Входы управления		Выход Y
	G	$\overline{G}$	
$V_{ID} \geq V_{IT+}$	H	X	H
	X	L	H
$V_{IT-} < V_{ID} < V_{IT+}$	H	X	Y
	X	L	Y
$V_{ID} \leq V_{IT-}$	H	X	L
	X	L	L
X	L	H	Z

Примечания.
L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z – выход в состоянии "Выключено";
Y – неопределенное состояние.



Функциональная схема микросхемы

Предельно - допустимые и предельные режимы

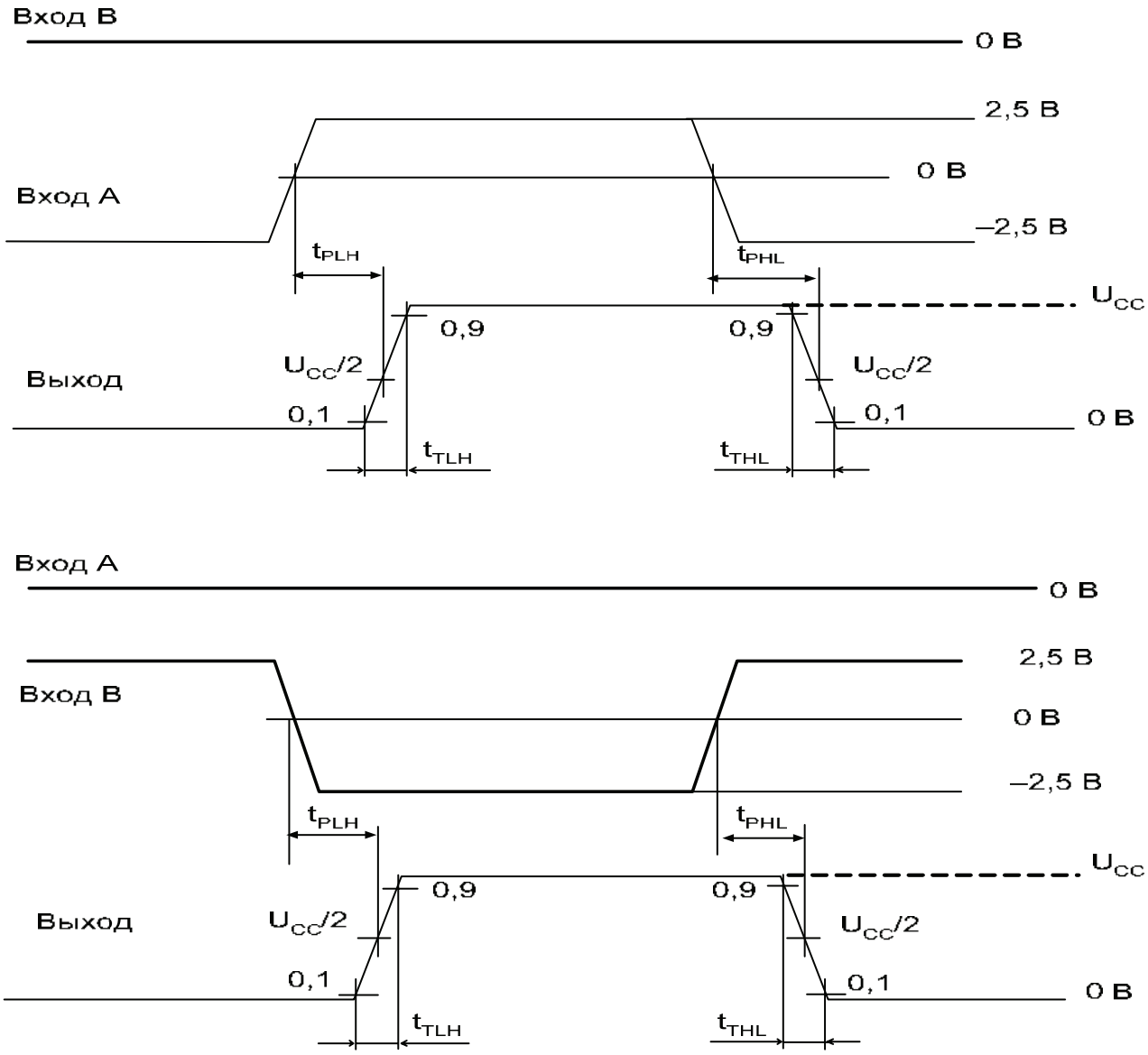
Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	– 0.5	7.0
Диапазон входного напряжения (по входам приемника), В	U_I	–10	10	–11	14
Входное напряжение высокого уровня (по цифровым входам), В	U_{IH}	2.0	U_{CC}	–	U_{CC} + 0.5
Входное напряжение низкого уровня (по цифровым входам), В	U_{IL}	0	0.8	–0.5	–
Выходное напряжение в состоянии «Выключено», В	U_{OZ}	0	U_{CC}	–0.5	U_{CC} + 0.5
Входное дифференциальное напряжение, В	U_{ID}	–7.0	7.0	–14	14
Выходное напряжение, В	U_O	–	–	–0.5	U_{CC} + 0.5
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	–6.0	–	–25
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	8.0	–	25

Электрические параметры микросхем (Ucc = 5.0В ± 10%)

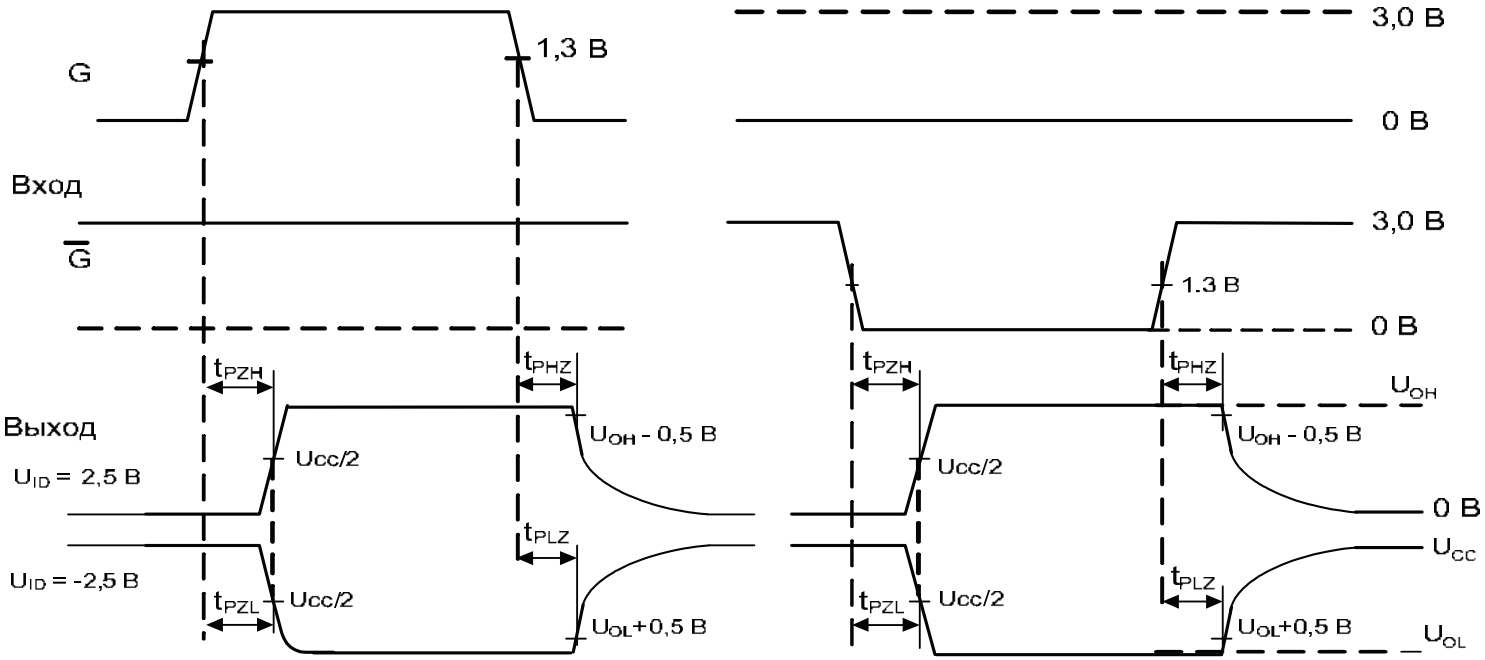
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, U_{ID} = 200мВ, I_{OL} = 6.0мА	U_{OL}	–	0.3	25±10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, U_{ID} = 200мВ, I_{OH} = – 6.0мА	U_{OH}	3.8	–	
Входное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, В, I_{OH} = – 440мкА, $U_O = U_{OH}(min)$, –7.0В < U_{IC} < 7.0В	U_{IT+}	–	0.2	
0 < U_{IC} < 5.5В			0.1	
Входное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, В, I_{OL} = 8.0мА, U_O = 0.45В, –7.0В < U_{IC} < 7.0В	U_{IT-}	– 0.2	–	
0 < U_{IC} < 5.5В		– 0.1		
Входное напряжение входов управления, В, U_{CC} = 4.5В, I_I = –18мА	U_{IK}	–1.5	–	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZL}	–	–5.0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZH}	–	5.0	
Входной ток, мА, U_I = 10В, на другом входе 0	$I_{I\,R}$	–	1.5	
U_I = –10В, на другом входе 0			– 2.5	
Ток высокого уровня по входам управления, мкА, U_I = 2.7В	I_{IH}	–	20	
Ток низкого уровня по входам управления, мкА, U_I = 0.4В	I_{IL}	–	–100	
Входное сопротивление, кОм, (на один из входов приёмника подается 0)	R_I	12	–	
Ток потребления, мА, U_{CC} = 5.5В	I_{CC}	–	15	

Электрические параметры микросхем (Ucc = 5.0В ± 10%) (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время задержки распространения сигнала при включении, выключении сигнала, нс C_L=50 пФ	t_{PHL}, t_{PLH}	9.0	27	25±10 -60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс C_L=50пФ, R_L = 1.0кОм	t_{PZH}, t_{PZL}	–	22	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого уровня в состояние «Выключено», нс C_L=50пФ, R_L = 1.0кОм	t_{PHZ}	–	26	
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого уровня в состояние «Выключено», нс C_L=50пФ, R_L = 1.0кОм	t_{PLZ}	–	25	
Время перехода при выключении, нс C_L=50пФ	t_{TLH}	–	10	
Время перехода при включении, нс C_L=50пФ	t_{THL}	–	9.0	



Временные диаграммы



Временная диаграмма

Четырехразрядный дифференциальный магистральный передатчик последовательных данных по стандарту RS-422

5559ИН18Т

Микросхема 5559ИН18Т - интерфейсный линейный передатчик последовательных данных и предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам RS – 422, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема счетверенного линейного передатчика с дифференциальным выходом содержит 4 передатчика последовательных данных стандарта RS - 422.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 402.16-32.01.

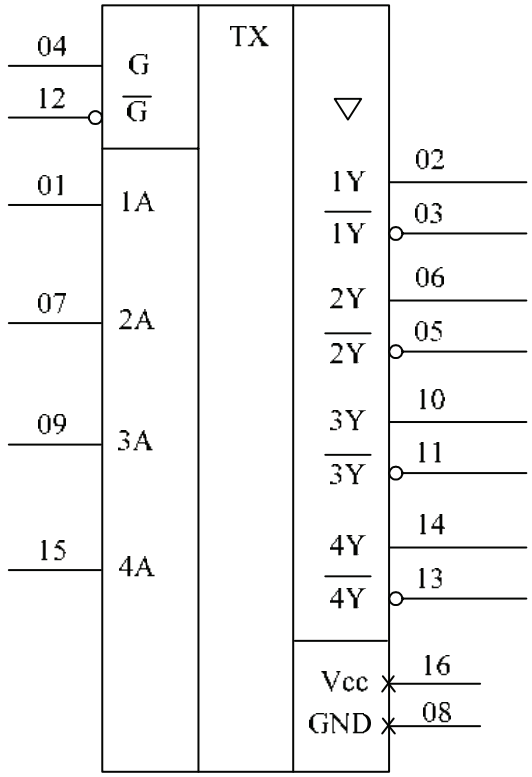
Функциональный аналог микросхемы 5559ИН18Т – микросхема Am26C31 компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы - 5.0 В ± 10%;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60 до плюс 125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства.

Назначение выводов

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Вход 1-го передатчика	1A
02	Прямой выход 1-го передатчика	1Y
03	Инверсный выход 1-го передатчика	1Z
04	Вход управления	G
05	Инверсный выход 2-го передатчика	2Z
06	Прямой выход 2-го передатчика	2Y
07	Вход 2-го передатчика	2A
08	Общий вывод	GND
09	Вход 3-го передатчика	3A
10	Прямой выход 3-го передатчика	3Y
11	Инверсный выход 3-го передатчика	3Z
12	Инверсный вход управления	$\overline{G}$
13	Инверсный выход 4-го передатчика	4Z
14	Прямой выход 4-го передатчика	4Y
15	Вход 4-го передатчика	4A
16	Вывод питания от источника напряжения	Vcc

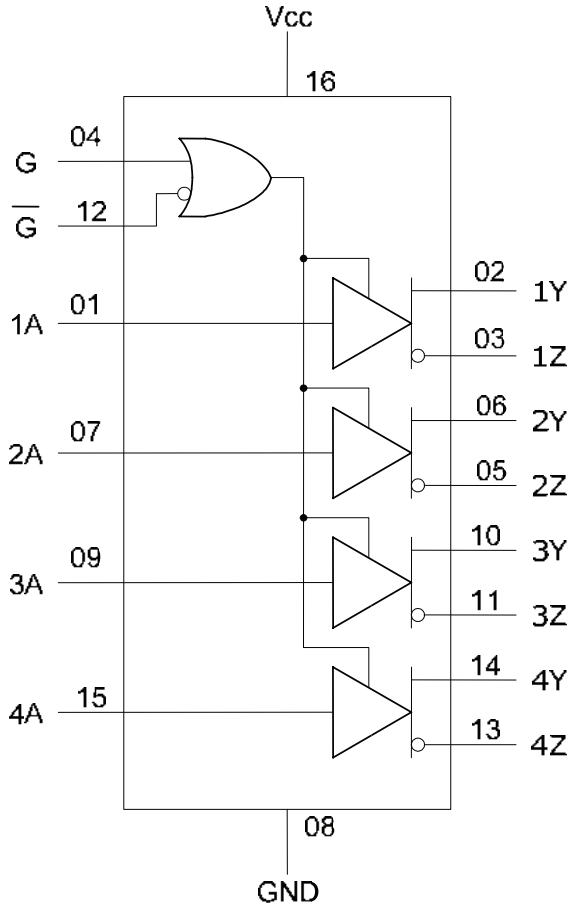


Условное графическое обозначение

Таблица истинности

Вход А	Входы управления		Выходы	
	G	$\overline{G}$	Y	Z
H	H	X	H	L
L	H	X	L	H
H	X	L	H	L
L	X	L	L	H
X	L	H	Z	Z

Примечания.
L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z – выход в состоянии «Выключено»



Функциональная схема микросхемы

Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	– 0.5	7.0
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2.0	U_{CC}	–0.5	–
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0.8	–	U_{CC} + 0.5
Выходное напряжение в состоянии «Выключено», В	U_{OZ}	0	U_{CC}	–0.5	7.0
Диапазон выходного напряжения, В	U_O	–	–	–0.5	7.0
Входной ток диода, мА	I_{IK}	–	–	–20	20
Выходной ток диода, мА	I_{OK}	–	–	–20	–
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	–20	–	–170*
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	20	–	150*
Ток вывода от источника питания, мА	I_{Vcc}	–	–	–	200
Ток общего вывода, мА	I_{GND}	–	–	–	–200
* Длительность подачи режима не более 20 мс					

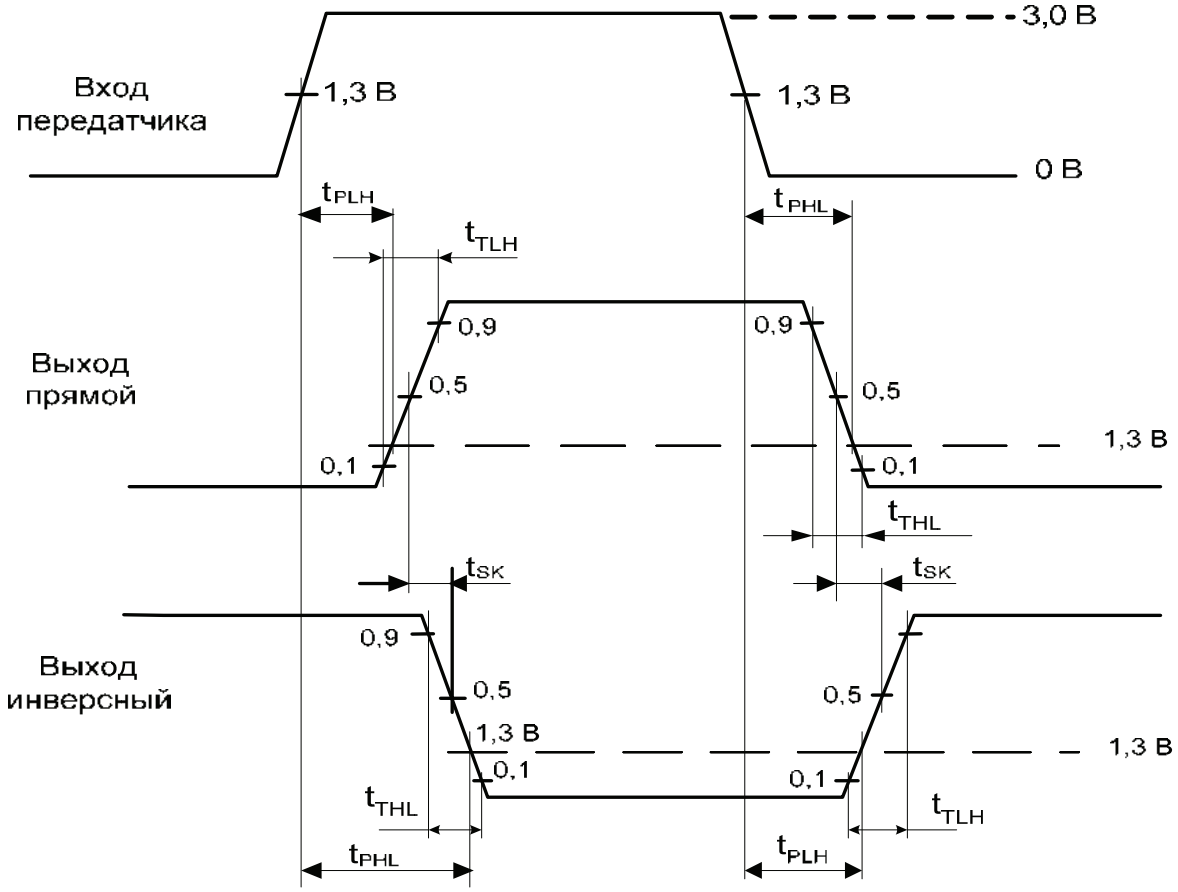
Электрические параметры микросхем (U_{CC} = 5.0В ± 10%)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, I_{OL} = 20мА	U_{OL}	–	0.4	25±10; -60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, I_{OH} = – 20мА	U_{OH}	2.2	–	
Выходное дифференциальное напряжение, В, R_L = 100Ом	U_{OD}	|±2.0|	–	
Разность выходных дифференциальных напряжений, В, R_L = 100Ом	ΔU_{OD}	–0.4	0.4	
Выходное напряжение относительно общего вывода, В, R_L = 100Ом	U_{OC}	–	3.0	
Разность выходных напряжений относительно общего вывода, В, R_L = 100Ом	ΔU_{OC}	–0.4	0.4	
Входной ток низкого уровня, мкА, U_I = 0	I_{IL}	–	–1.0	
Входной ток высокого уровня, мкА, $U_I = U_{CC}$	I_{IH}	–	1.0	
Выходной ток при выключенном питании, мкА, U_{CC} = 0; U_O = 6.0В	$I_{O(OFF)}$	–	100	
U_{CC} = 0; U_O = –0.25В		–	–100	
Ток короткого замыкания, мА, U_O = 0	I_{OS}	–	–170	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 0.5В	I_{OZL}	–	–20	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 2.5В	I_{OZH}	–	20	
Ток потребления, мА, U_I = 0 или 5.0В	I_{CC}	–	0.1	
U_I = 2.4В или 0.5В*			3.2	

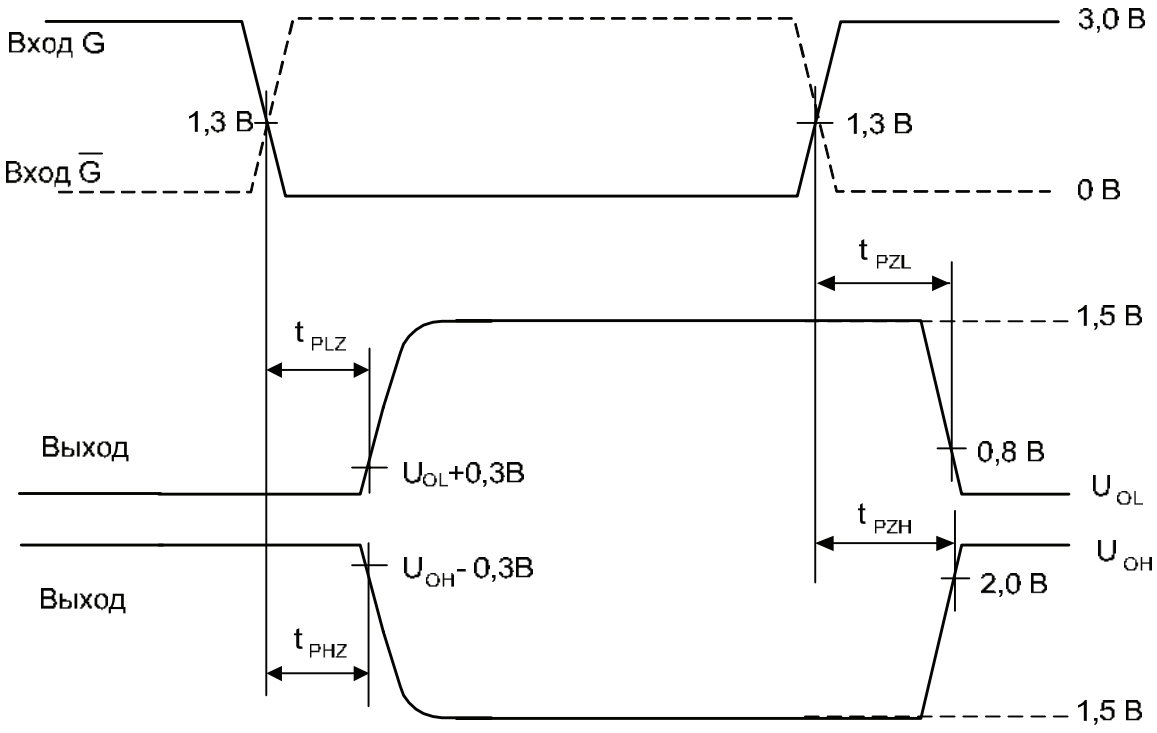
Электрические параметры микросхем (U_{CC} = 5.0В ± 10%) (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3}$ = 40 пФ, R_L = 100 Ом	t_{PHL}, t_{PLH}	–	12	25±10 -60; 125
Разность задержек распространения сигналов, нс, $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3}$ = 40пФ, R_L = 100Ом	t_{SK}	–	4.0	
Время перехода при включении, выключении, нс, $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3}$ = 40пФ, R_L = 100Ом	t_{THL}, t_{TLH}	–	12	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3}$ = 40пФ, R_L = 100Ом	t_{PZH}, t_{PZL}	–	19	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, $C_{L1} = C_{L2} = C_{L3}$ = 40пФ, R_L = 100Ом	t_{PHZ}, t_{PLZ}	–	16	

* Режим для одного из входов. На остальные входы подавать 0 или Ucc.



Временная диаграмма



Временная диаграмма

Интерфейсные приемо-передатчики стандарта RS-485
5559ИН20Т и 5559ИН21Т

Микросхемы 5559ИН20Т и 5559ИН21Т содержат по одному приемнику и одному передатчику стандарта RS-485 и предназначены для применения в телекоммуникационных системах, приемопередающих устройствах, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Скорость передачи информации микросхему 5559ИН20Т составляет 12Мбит/с, скорость передачи информации микросхемы 5559ИН21Т – 2.5Мбит/с.

Микросхемы изготавливается в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональные аналоги – микросхема MAX3485 компании MAXIM, США для микросхемы 5559ИН20Т;
микросхема MAX3486 компании MAXIM, США для микросхемы 5559ИН21Т.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы – 3.3 В ± 10%;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60 до плюс 125°С;
- ток потребления в режиме холостого хода – не более 2.2мА.

Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	RO	Выход приемника
02	$\overline{RE}$	Вход разрешения выхода приемника
03	DE	Вход разрешения выхода передатчика
04	DI	Вход передатчика
05	GND	Общий вывод
06	A	Прямой вход приемника / прямой выход передатчика
07	$\overline{B}$	Инверсный вход приемника / инверсный выход передатчика
08	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Таблица истинности передатчика

Входы			Выходы	
$\overline{RE}$	DE	DI	$\overline{B}$	A
X	H	H	L	H
X	H	L	H	L
L	L	X	Z	Z
H*	L*	X	Z	Z

Примечание. H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии "Выключено".
* Режим с пониженным энергопотреблением

Таблица истинности приемника

Входы			Выход
$\overline{RE}$	DE	A, B	RO
L	L	≥ +0,2 В	H
L	L	≤ -0,2 В	L
L	L	Входы незадействованы	H
H*	L*	X	Z

Примечание. H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий); Z – выход в состоянии "Выключено".
* Режим с пониженным энергопотреблением

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, ° С
		не менее	не более	
Ток утечки низкого уровня входов управления, мкА, $U_{DE}=U_{DI}=U_{RE}=0$ В	I_{ILL}	–	-2,0	25±10; –60; 125
Ток утечки высокого уровня входов управления, мкА, $U_{DE}=U_{DI}=U_{RE}=U_{CC}$	I_{ILH}	–	2,0	
Ток потребления в режиме холостого хода, мА, $U_{RE}=0$ В или U_{CC}, $U_{DE}=U_{CC}$	I_{CC}	–	2,2	
$U_{RE}=0$ В, $U_{DE}=0$ В		–	1,9	
Ток потребления в режиме пониженного энергопотребления, мкА, $U_{DE}=0$ В, $U_{RE}=U_{CC}$, $U_{DI}=0$ В или U_{CC}	I_{SHDN}	–	10	
Время перехода в режим с пониженным энергопотреблением, нс	t_{SHDN}	80	300	25±10
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение низкого уровня, В, $U_{ID}=U_{TH}=$ -200мВ, $I_{OL}=$ 2,5мА	U_{OL}	–	0,4	25±10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, $U_{ID}=U_{TH}=$ 200мВ, $I_{OH}=$ - 1,5мА	U_{OH}	Ucc – 0,4	–	
Входное сопротивление, кОм, - 7,0В ≤ U_{INR} ≤ 12В	R_{IN}	12	–	
Входной ток, мА, $U_{DE}=0$ В, $U_{CC}=0$ или 3,6В, $U_{INR}=12$В	I_{IN}	–	1,0	
$U_{DE}=0$ В, $U_{CC}=0$ или 3,6В, $U_{INR}=$ -7,0В		–	-0,8	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, $U_{OIR}=0$ В	I_{OZLR}	–	-1,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, $U_{OIR}=U_{CC}$	I_{OZHR}	–	1,0	
Ток короткого замыкания высокого уровня, мА, $U_{IH}=3{,}0$В; $U_{IL}=0$ В, $U_{OIR}=U_{CC}$	I_{OSHR}	8,0	60	
Ток короткого замыкания низкого уровня, мА, $U_{IH}=3{,}0$В; $U_{IL}=0$ В, $U_{OIR}=0$ В	I_{OSLR}	-8,0	-60	

Продолжение таблицы

Время задержки распространения при включении (выключении), нс U_{IH} = 3,0В; U_{IL} = 0 В, C_L = 15 пФ U_{CC} = 3,3В	t_{PHLR} (t_{PLHR})	25	90	25±10
U_{CC} = 3,0В		22	105	25±10
		18	116	–60; 125
Разность задержек распространения сигналов при включении и выключении, нс, U_{IH}= 3,0В, U_{IL} =0 В, C_L = 15 пФ U_{CC} = 3,3В	t_{SKD}	–	10	25±10
U_{CC} = 3,0В			14	25±10
			20	–60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня, нс, C_L = 15 пФ, R_L = 1 кОм U_{CC} = 3,3В	t_{PZHR} (t_{PZLR})	–	50	25±10
U_{CC} = 3,0В			55	25±10
			75	–60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено», нс, C_L = 15 пФ, R_L = 1 кОм U_{CC} = 3,3В	t_{PHZR} (t_{PLZR})	–	45	25±10
U_{CC} = 3,0В			50	25±10
			60	–60; 125
Время разрешения перехода из режима пониженного энергопотребления в состояние высокого (низкого) уровня, мкс, C_L = 15 пФ, R_L = 1 кОм U_{CC} = 3,3В	t_{PSHR} (t_{PSLR})	–	1400	25±10
U_{CC} = 3,0В			1470	25±10
			1600	–60; 125

Продолжение таблицы

Электрические параметры передатчика				
Дифференциальное выходное напряжение, В, U_{CC} = 3,0В; 3,6В, R_L = 54 Ом (RS-485)	U_{OD}	1,5	–	25±10; –60; 125
U_{CC} = 3,0В; 3,6В, R_L = 100 Ом (RS-422)		2,0	–	
U_{CC} = 3,3В, R_L = 60 Ом (RS-485)		1,5	–	
Разность амплитуд дифференциального выходного напряжения различной полярности, В, R_L = 54 Ом; 100 Ом	δU_{OD}	–	0,2	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В, R_L = 54 Ом; 100 Ом	U_{OC}	–	3,0	
Разность выходных напряжений смещения различной полярности, В, R_L = 54 Ом; 100 Ом	δU_{OC}	–	0,2	
Ток короткого замыкания низкого уровня, мА, U_{OID} =12В, U_{IL}= 0, U_{IH}= 3,0В	I_{OSLD}	–	250	
Ток короткого замыкания высокого уровня, мА, U_{OID} = -7,0В, U_{IL}= 0, U_{IH}= 3,0В	I_{OSHD}	–	-250	

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, ° С
		не менее	не более	
Динамические параметры передатчика микросхем 5559ИН20Т				
Время задержки распространения при включении (выключении), нс, R_L = 27 Ом, C_L =15 пФ, U_{IL}= 0 В, U_{IH}= 3,0В U_{CC} = 3,3В	t_{PHLD}	7,0	35	25±10
U_{CC} = 3,0В	(t_{PLHD})	6,0	42	25±10
		5,0	58	–60; 125
Разность задержек распространения сигналов при включении и выключении, нс, R_L = 27 Ом, C_L =15 пФ, U_{IL}= 0 В, U_{IH}= 3,0В U_{CC} = 3,3В	t_{SKEW}	–	8,0	25±10
U_{CC} = 3,0В			12	25±10
			16	–60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня при C_L = 50 пФ, R_L = 110 Ом, нс, U_{CC} = 3,3В	t_{PZHD} (t_{PZLD})	–	90	25±10
U_{CC} = 3,0В			100	25±10
			120	–60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого (низкого) уровня в состояние «Выключено» при C_L = 50 пФ, R_L = 110 Ом, нс, U_{CC} = 3,3В	t_{PHZD} (t_{PLZD})	–	80	25±10
U_{CC} = 3,0В			92	25±10
			115	–60; 125
Время разрешения перехода из режима с пониженным энергопотребления в состояние высокого (низкого) уровня, нс, C_L = 50 пФ, R_L = 110 Ом U_{CC} = 3,3В	t_{PSHD} (t_{PSLD})	–	900	25±10
U_{CC} = 3,0В			950	25±10
			1100	–60; 125

Время нарастания (спада) дифференциального выходного сигнала, нс, R_L = 60 Ом, C_{L1}=C_{L2} = 15 пФ U_{CC} = 3,3В	t_r (t_f)	3,0	25	25±10
U_{CC} = 3,0В		2,0	35	25±10
		1,5	55	–60; 125
Время задержки дифференциального выходного сигнала, нс R_L = 60 Ом, C_{L1}=C_{L2} = 15 пФ U_{CC} = 3,3В	t_{d1}, t_{d2}	1,0	35	25±10
U_{CC} = 3,0В		1,0	41	25±10
		1,0	63	–60; 125
Скорость передачи данных, Мбит/с, R_L = 27 Ом, C_L =15 пФ, U_{IL}= 0 В, U_{IH}= 3,0В, Q ≥ 2 U_{CC} = 3,0В	ST	12	–	25±10
U_{CC} = 3,3В		12		25±10
		7,0		–60; 125

Динамические параметры передатчика микросхем 5559ИН21Т

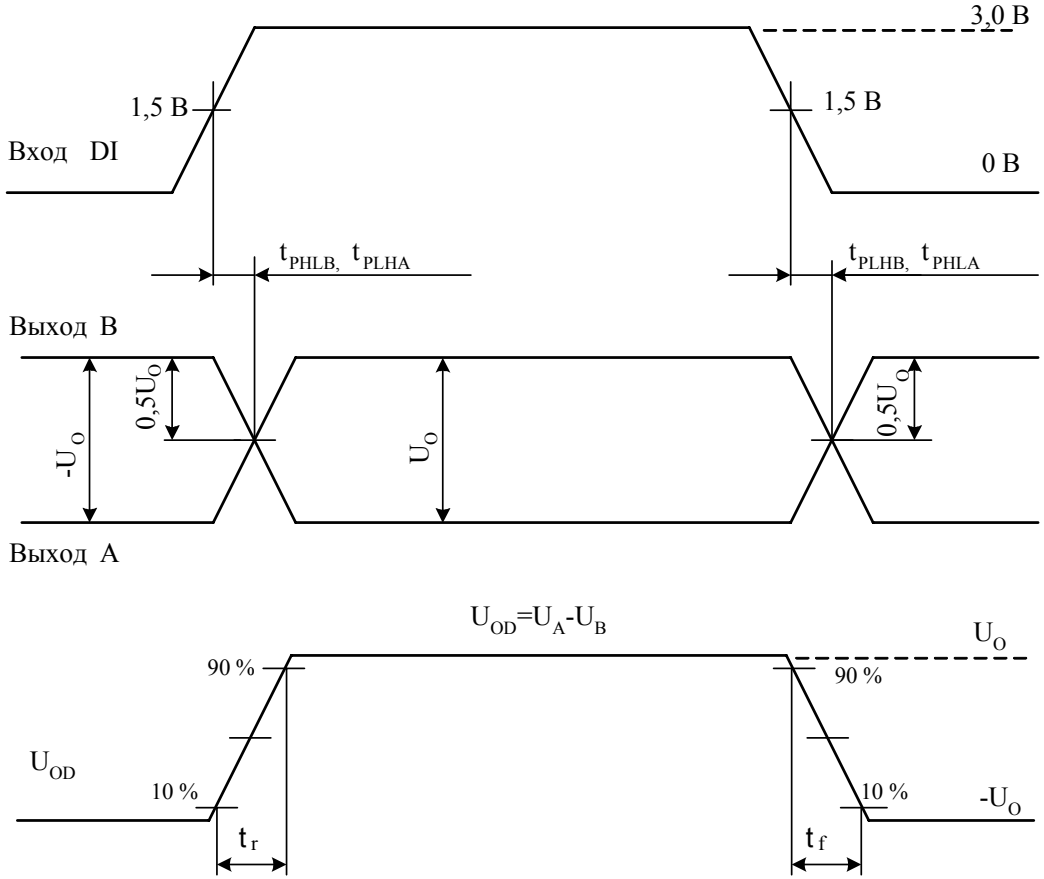
Время задержки распространения при включении (выключении), нс, R_L = 27 Ом, C_L =15 пФ, U_{IL}= 0 В, U_{IH}= 3,0В U_{CC} = 3,3В	t_{PHLD} (t_{PLHD})	20	75	25±10
U_{CC} = 3,0В		18	83	25±10
		15	115	–60; 125
Разность задержек распространения сигналов при включении и выключении, нс R_L = 27 Ом, C_L =15 пФ, U_{IL}= 0 В, U_{IH}= 3,0В U_{CC} = 3,3В	t_{SKEW}	–	11	25±10
U_{CC} = 3,0В			14	25±10
			29	–60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого (низкого) уровня при C_L = 50 пФ, R_L = 110 Ом, нс, U_{CC} = 3,3В	t_{PZHD} (t_{PZLD})	–	100	25±10
U_{CC} = 3,0В			108	25±10
			140	–60; 125

Время разрешения перехода из режима с пониженным энергопотребления в состояние высокого (низкого) уровня при C_L = 50 пФ, R_L = 110 Ом, нс, U_{CC} = 3,3В	t_{PSHD} (t_{PSLD})	–	1000	25±10
U_{CC} = 3,0В			1060	25±10
			1280	–60; 125
Время нарастания (спада) дифференциального выходного сигнала, нс, R_L = 60 Ом, C_{L1}=C_{L2} = 15 пФ U_{CC} = 3,3В	t_r (t_f)	15	60	25±10
U_{CC} = 3,0В		11	64	25±10
		5,0	80	–60; 125
Время задержки дифференциального выходного сигнала, нс R_L = 60 Ом, C_{L1}=C_{L2} = 15 пФ U_{CC} = 3,3В	t_{d1}, t_{d2}	20	70	25±10
U_{CC} = 3,0В		18	75	25±10
		15	100	–60; 125
Скорость передачи данных, Мбит/с, R_L = 27 Ом, C_L =15 пФ, U_{IL}= 0 В, U_{IH}= 3,0В, Q ≥ 2 U_{CC} = 3,0В	ST	2,5	–	25±10
U_{CC} = 3,3В		2,5		25±10
		1,0		–60; 125

Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхем

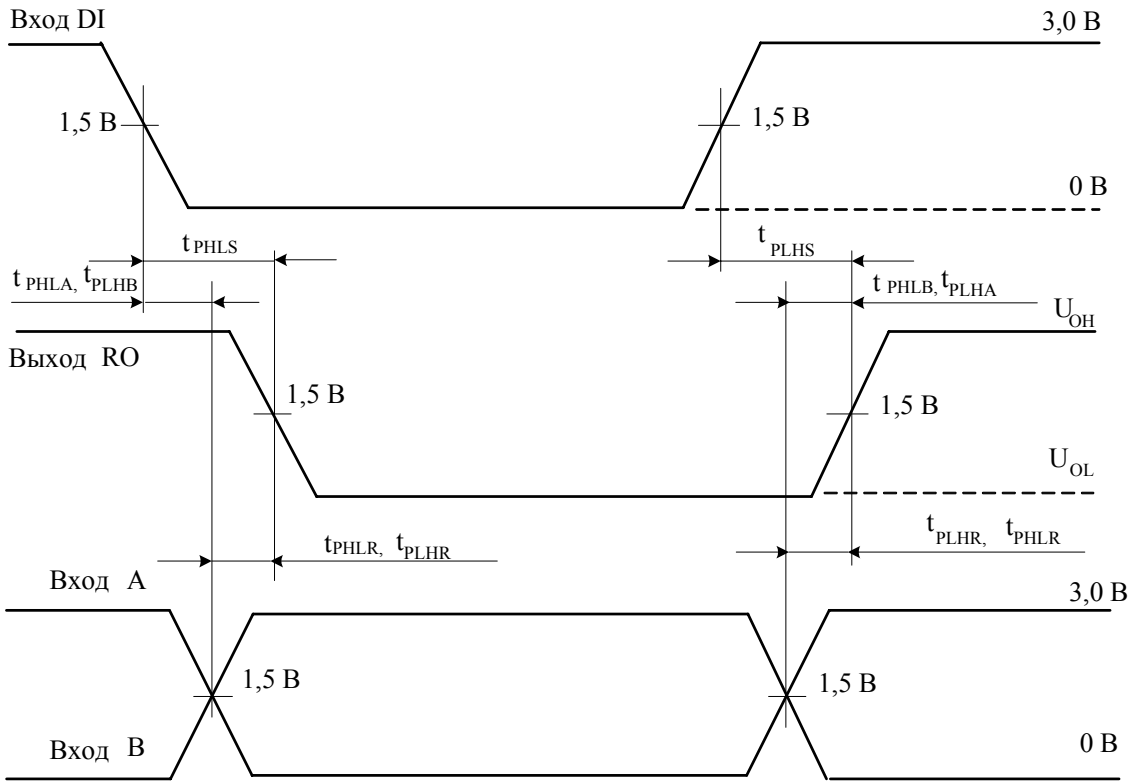
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	3,6	–	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В на входах DI, DE, RE	U_{IL}	0	0,8	–0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В на входах DI, DE, RE	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	7,0
Входное напряжение передатчика, В	U_{IND}	0	U_{CC}	–0,3	7,0
Напряжение, прикладываемое к выходу передатчика, В	U_{OID}	–7,0	12	–7,5	12,5
Входное напряжение приемника, В	U_{INR}	–7,0	12	–7,5	12,5
Напряжение, прикладываемое к выходу приемника, В	U_{OIR}	0	U_{CC}	–0,3	U_{CC}+0,3
Дифференциальное пороговое напряжение приемника, В	U_{TH}	-0,2	0,2	–	–
Длительность фронта, спада сигнала цифрового входа, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	10 (100*)	–	–

* Динамические параметры не гарантируются



U_O – дифференциальное напряжение на выходе при высоком уровне U_A
($-U_O$) – дифференциальное напряжение на выходе при низком уровне U_A

Временная диаграмма для измерения динамических параметров t_{PHLD}, t_{PLHD}, t_{SKEW}, ST (передатчик)



При изменении сигнала на входе А на вход В подается постоянный уровень напряжения 1,5 В.
При изменении сигнала на входе В на вход А подается постоянный уровень напряжения 1,5 В.

Временная диаграмма для измерения динамических параметров t_{PHLR}, t_{PLHR}, t_{SKD} (приемник)

Автономный CAN - контроллер
5559ИН22Т

Микросхема 5559ИН22Т предназначена для осуществления приема-передачи данных между устройствами в составе разветвленных локальных сетей по CAN-интерфейсу (через CAN-трансивер) и основным микроконтроллером каждого устройства (через SPI-интерфейс) и применяется в телекоммуникационных системах, приемопередающих устройствах, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4153.20-1.03.

Функциональный аналог микросхемы 5559ИН22Т – микросхема MCP2515 компании Microchip, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы – 2.7В ÷ 5.5В;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60 до плюс 125°С;
- динамический ток потребления - не более 30мА;
- частота следования импульсов тактовых сигналов SPI – интерфейса - не более 10 МГц
- частота синхронизации при U_{CC} = 5,0 В ± 10 % - 1МГц ÷ 25 МГц

Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход передатчика к трансиверу CAN	TXCAN
02	Вход приёмника от трансивера CAN	RXCAN
03	Выход тактовой частоты после предварительного делителя, либо старт-бит кадра (фрейма) сообщения	CLKOUT/SOF
04	Вход «Запрос передачи буфера 0» (TXB0), либо цифровой вход общего назначения	$\overline{\text{TX0RTS}}$
05	Вход «Запрос передачи буфера 1» (TXB1), либо цифровой вход общего назначения	$\overline{\text{TX1RTS}}$
06	Вывод свободный	NC
07	Вход «Запрос передачи буфера 2» (TXB2), либо цифровой вход общего назначения	$\overline{\text{TX2RTS}}$
08	Выход генератора частоты (подключение кварцевого резонатора)	OSCO
09	Вход генератора частоты (подключение кварцевого резонатора или внешнего источника)	OSCI
10	Общий вывод	GND
11	Выход прерывания от буфера приёма 1 (RXB1), либо цифровой выход общего назначения	$\overline{\text{RX1BF}}$
12	Выход прерывания от буфера приёма 0 (RXB0), либо цифровой выход общего назначения	$\overline{\text{RX0BF}}$
13	Выход прерывания от различных источников	$\overline{\text{INT}}$
14	Вход тактовой частоты интерфейса SPI	SCK
15	Вывод свободный	NC
16	Вход данных интерфейса SPI	SI
17	Выход данных интерфейса SPI	SO
18	Вход «Выбор кристалла» интерфейса SPI	$\overline{\text{CS}}$
19	Вход сброса (активный низкий уровень)	$\overline{\text{RESET}}$
20	Вывод питания от источника напряжения	Vcc

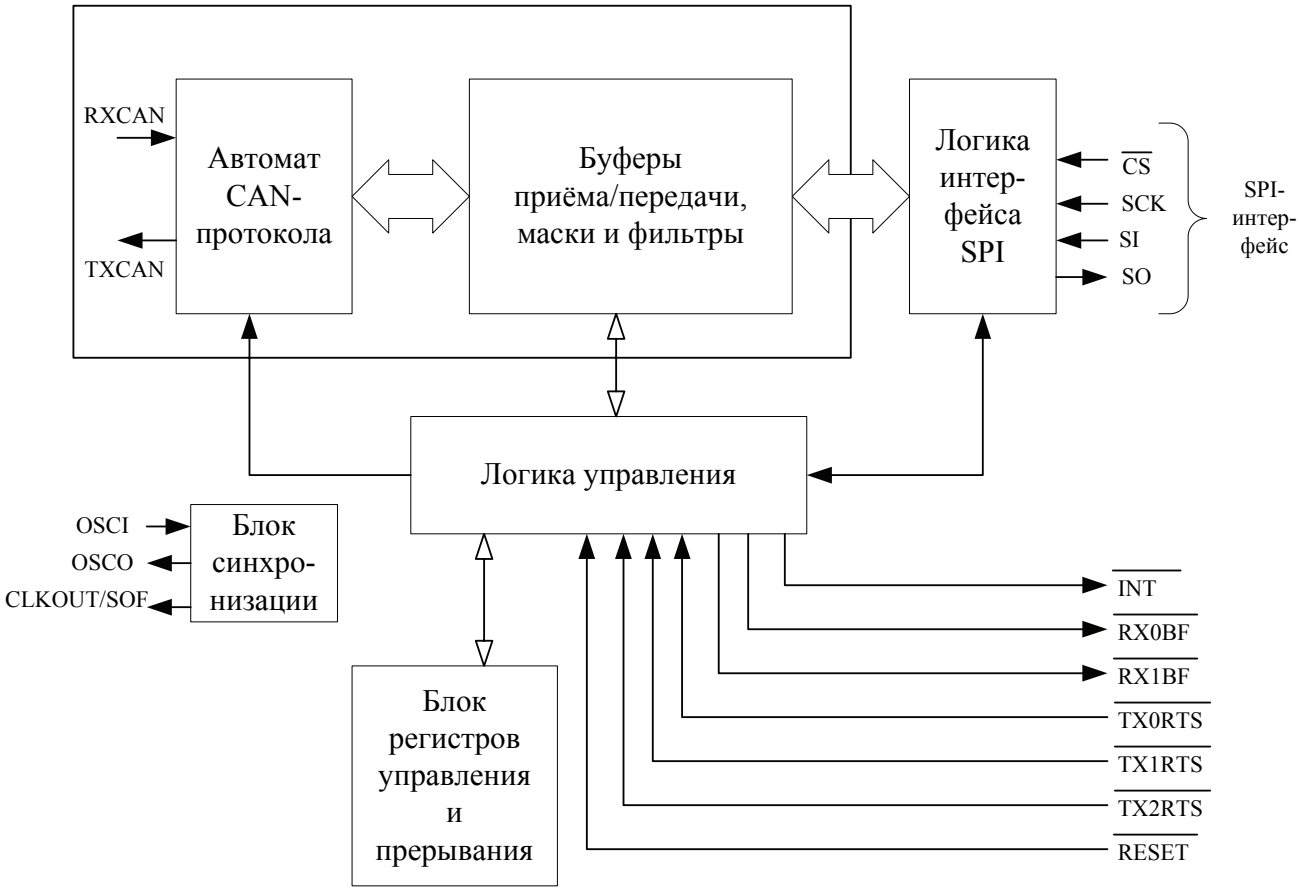


Схема электрическая структурная

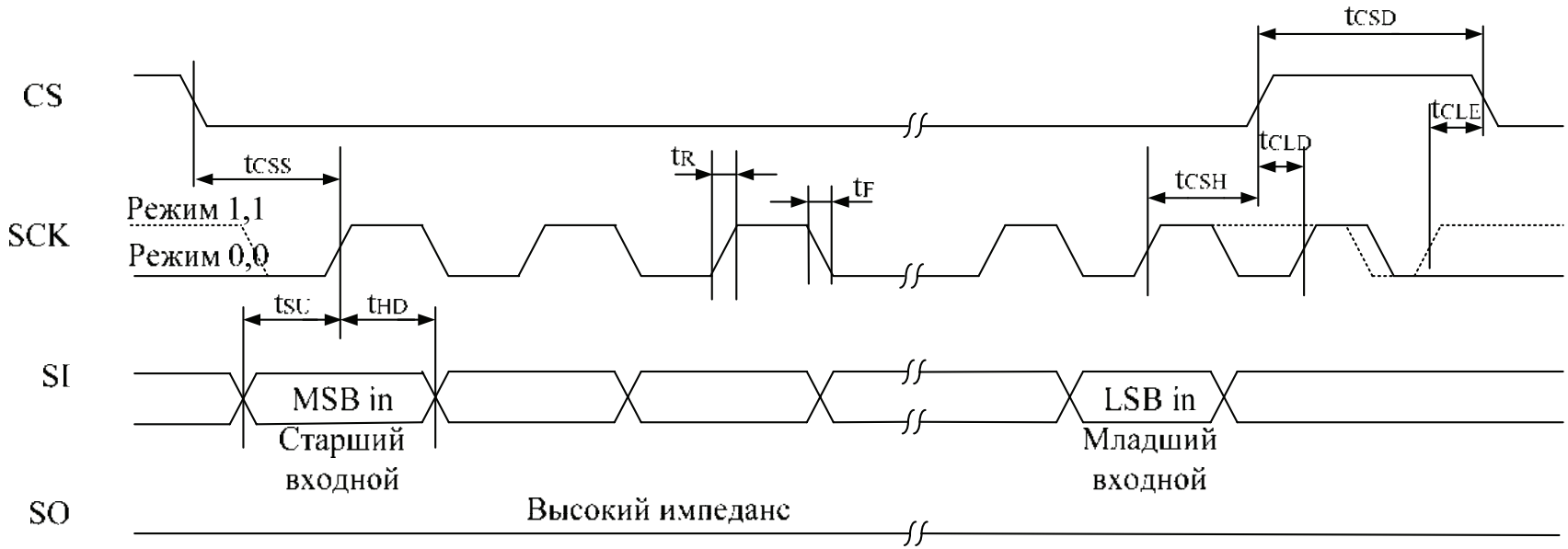
Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня (при U_{CC} = 4,5В) В по выходу TXCAN при I_{OL} = 6,0мА	U_{OL1}	-	0,6	25 ± 10 -60; 125
по выходам $\overline{RX0BF}$, $\overline{RX1BF}$ при I_{OL} = 8,5мА	U_{OL2}	-	0,6	
по выходам SO, CLKOUT/ SOF при I_{OL} = 2,1мА	U_{OL3}	-	0,6	
по выходу $\overline{INT}$ при I_{OL} = 1,6 мА	U_{OL4}	-	0,6	
Выходное напряжение высокого уровня (при U_{CC} = 4,5В), В по выходу TXCAN при I_{OH} = -3,0 мА	U_{OH1}	3,8	-	
по выходам $\overline{RX0BF}$, $\overline{RX1BF}$ при I_{OH} = -3,0 мА	U_{OH2}	3,8	-	
по выходам SO, CLKOUT/ SOF при I_{OH} = -400мкА	U_{OH3}	3,8	-	
по выходу $\overline{INT}$ при I_{OH} = -1,0мА	U_{OH4}	3,8	-	
Ток утечки низкого уровня на входе (при U_{CC} = 5,5В; U_I = 0), мкА по входам RXCAN, SCK, SI, $\overline{CS}$, $\overline{RESET}$ RXCAN, SCK, SI, $\overline{CS}$	I_{ILL1}	-	|-1,0|	
по входу OSC1	I_{ILL2}	-	|-5,0|	
по входам $\overline{TX0RTS}$, $\overline{TX1RTS}$, $\overline{TX2RTS}$	I_{ILL3}	-	|-100|	
Ток утечки высокого уровня на входе (при U_{CC} = 5,5В; U_I = 5,5В), мкА по входам RXCAN, SCK, SI, $\overline{CS}$, $\overline{RESET}$	I_{ILH1}	-	1,0	
по входу OSC1	I_{ILH2}	-	5,0	
по входам $\overline{TX0RTS}$, $\overline{TX1RTS}$, $\overline{TX2RTS}$	I_{ILH3}	-	5,0	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА по выходам CLKOUT/SOF, $\overline{RX0BF}$, $\overline{RX1BF}$, SO при U_{CC} = 5,5В; U_I = 0	I_{OZL}	-	|-1,0|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА по выходам CLKOUT/SOF, $\overline{RX0BF}$, $\overline{RX1BF}$, SO при U_{CC} = 5,5В; U_I = 5,5В	I_{OZH}	-	1,0	
Статический ток потребления (в энергосберегающем режиме), мкА U_{CC} = 5,5В	I_{CCS}			25 ± 10 -60; 125
Динамический ток потребления, мА U_{CC} = 5,5В; f_{OSC} = 25 МГц	I_{OCC}	-	30	

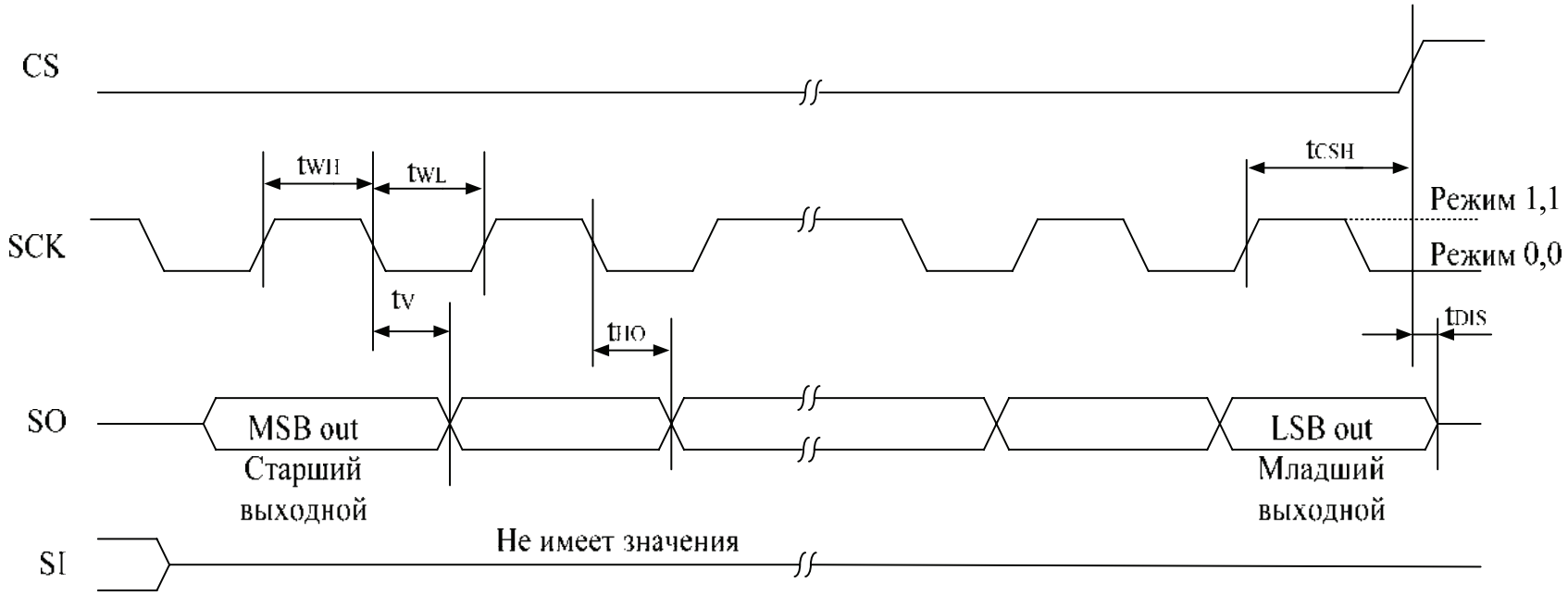
Динамические параметры CAN-интерфейса				
Длительность сигнала при выходе из спящего режима, нс U_{CC} = 5,5 В	t_{WF}	100	-	25 ± 10 -60; 125
Динамические параметры начальной установки (сброса)				
Длительность сигнала низкого уровня по входу RESET, нс U_{CC} = 4,5 В	$t_{WL,R}$	2,0	-	25 ± 10 -60; 125
Динамические параметры SPI - интерфейса				
Время установления спада сигнала CS относительно SCK, нс	$t_{SU(CS-SCK)}$	50	-	25 ± 10 -60; 125
Время установления данных на входе SI, нс	$t_{SU(SI)}$	10	-	
Время удержания данных на входе SI, нс	$t_{H(SI)}$	10	-	
Время установления сигнала $\overline{CS}$ относительно SCK, нс	$t_{SU(\overline{CS}-SCK)}$	50	-	
Длительность сигнала высокого уровня по входу SCK, нс	$t_{WH,SCK}$	45	-	
Длительность сигнала низкого уровня по входу SCK, нс	$t_{WL,SCK}$	45	-	
Время задержки распространения между входом SCK и выходом SO, нс	t_{P1}	-	45	
Время сохранения сигнала на выходе SO относительно сигнала на входе SCK, нс	$t_{V(SO-SCK)}$	0	-	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс - от входа $\overline{CS}$ к выходу SO	t_{PHZ}, t_{PLZ}	-	100	

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	2,7	5,5	-	6,0
Напряжение питания в режиме хранения, В	U_{CCS}	2,4	5,5	-	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В					
по входу RXCAN	U_{IH1}	2,0	U_{CC}	-	6,0
по входам $\overline{TXnRTS}$, SCK, $\overline{CS}$, SI	U_{IH2}, U_{IH3}	$0,7\times U_{CC}$	U_{CC}		
по входу OSC1, $\overline{RESET}$	U_{IH4}, U_{IH5}	$0,85\times U_{CC}$	U_{CC}		
Входное напряжение низкого уровня, В					
по входу RXCAN, $\overline{TXnRTS}$	U_{IL1}, U_{IL2}	-0,3	$0,15\times U_{CC}$	-0,6	-
по входам SCK, $\overline{CS}$, SI	U_{IL3}	-0,3	0,4		
по входу OSC1	U_{IL4}	0	$0,3\times U_{CC}$		
по входу $\overline{RESET}$	U_{IL5}	0	$0,15\times U_{CC}$		
Максимальная рабочая частота, МГц (на входе OSCI)	f_{OSC}			-	-
U_{CC} = 5,0 В ± 10%		1,0	25		
U_{CC} = 3,0 В ± 10%		1,0	16		
Частота следования импульсов тактовых сигналов SPI – интерфейса, МГц	f_{CLK}	-	10	-	-
Длительность фронта входного сигнала, нс	t_{LH}	–	3,0	–	–
Длительность спада входного сигнала, нс	t_{HL}	–	3,0	–	–



Входная временная диаграмма SPI- интерфейса



Выходная временная диаграмма SPI- интерфейса

Интерфейсные приемо-передатчики манчестерского кода 5559ИН73Т и 5559ИН74Т

Микросхемы 5559ИН73Т и 5559ИН74Т - сдвоенные приемопередатчики манчестерского кода с принудительной установкой выходов приемника в состояние низкого уровня и высокого уровня соответственно. Микросхемы предназначены для применения в устройствах автоматики и вычислительной техники в гальванически развязанных линиях передачи информации радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах 4153.20-6.

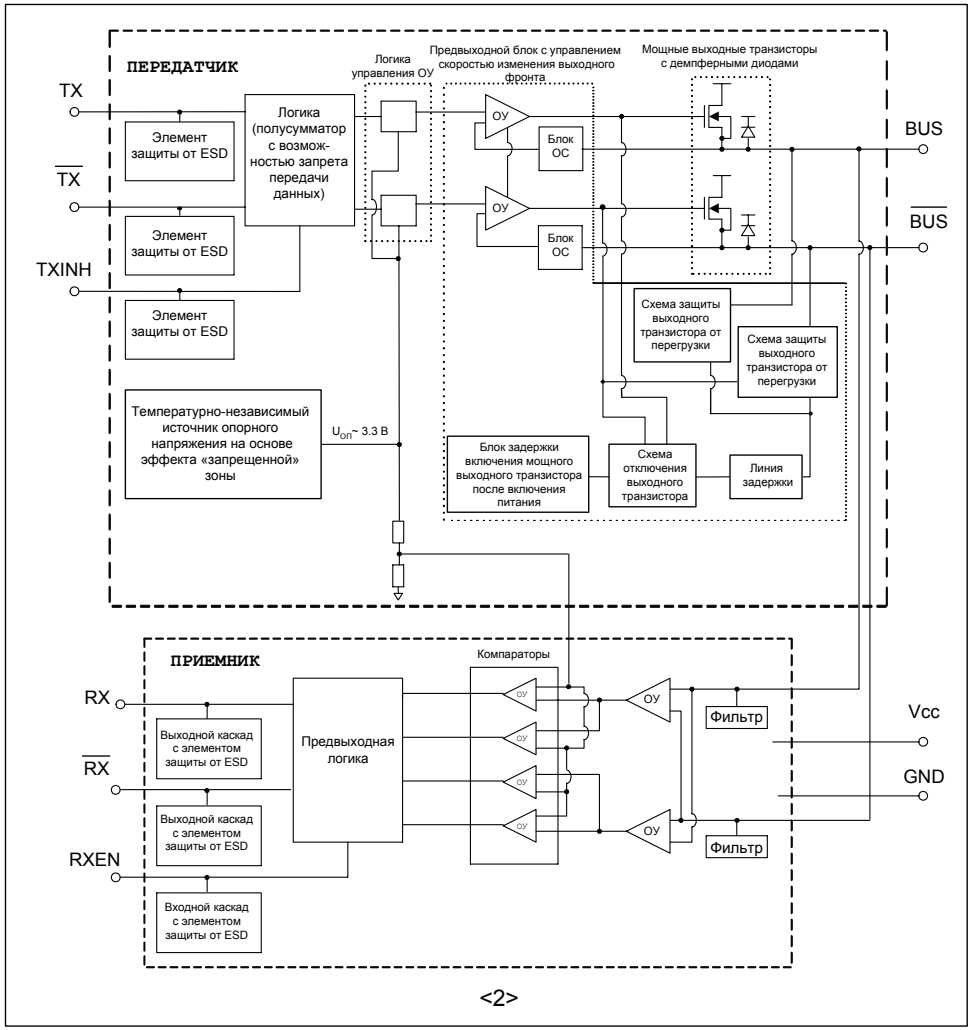
Функциональный аналог микросхемы 5559ИН73Т – микросхема HI1573 и функциональный аналог микросхемы 5559ИН74Т – микросхема HI1574 компании HOLT, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхем – (330 ± 0,15) В;
- ток потребления (нет передачи информации) – не более 14мА;
- динамический ток потребления (один канал, рабочий цикл передачи информации 50%) – не более 280мА;
- динамический ток потребления (один канал, непрерывная передачи информации) – не более 550мА;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60 до плюс 125°С.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозна-чение	Назначение
Канал А		
01	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
02	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
03	$\overline{BUS}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
04	RXEN	Вход разрешения приемника (в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхем 5559ИН73Т в состояние низкого уровня, микросхем 5559ИН74Т в состояние высокого уровня)
05	GND	Общий вывод
16	$\overline{RX}$	Инверсный выход приемника
17	RX	Прямой выход приемника
18	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
19	TX	Прямой цифровой вход передатчика
20	$\overline{TX}$	Инверсный цифровой вход передатчика
Канал В		
06	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
07	BUS	Прямой выход передатчика / прямой вход приемника
08	$\overline{BUS}$	Инверсный выход передатчика / инверсный вход приемника
09	RXEN	Вход разрешения приемника (в режиме запрета приема устанавливает выходы приемника микросхем 5559ИН73Т в состояние низкого уровня, микросхем 5559ИН74Т в состояние высокого уровня)
10	GND	Общий вывод
11	$\overline{RX}$	Инверсный выход приемника
12	RX	Прямой выход приемника
13	TXINH	Вход запрета выходов передатчика
14	TX	Прямой цифровой вход передатчика
15	$\overline{TX}$	Инверсный цифровой вход передатчика



<2>

Схема электрическая структурная

Таблица истинности

Передатчик					
Входы				Выходы	
TX	$\overline{TX}$	TXINH	RXEN	BUS	$\overline{BUS}$
L	L	L	X	Z	Z
H	H	L	X	Z	Z
H	L	L	X	H	L
L	H	L	X	L	H
X	X	H	X	Z	Z

Приемник					
Входы				Выходы	
BUS	$\overline{BUS}$	TXINH	RXEN	RX	$\overline{RX}$
X	X	H	L	L(H*)	L(H*)
H	L	H	H	H	L
L	H	H	H	L	H
$U_M < U_{ITND\ PP}$		H	H	L	L

* В скобках состояние для микросхем 5559ИН74Т.

П р и м е ч а н и е .

H – высокий уровень напряжения;
L – низкий уровень напряжения;
Z – выход в состоянии «Выключено»;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
U_M – размах напряжения в магистральной шине

Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток потребления, мА - нет передачи информации, при U_{CC} = 3,30В	I_{CC}	–	10	25±10; –60;125
при U_{CC} = 3,45В			14	
Динамический ток потребления, мА - один канал (рабочий цикл передачи информации 50 %), при U_{CC} = 3,3В	I_{OCC1}	–	250	
приU_{CC} = 3,45В			280	
Динамический ток потребления, мА - один канал (непрерывная передача информации), при U_{CC} = 3,30В	I_{OCC2}	–	500	
при U_{CC} = 3,45В			550	
Входной ток высокого уровня, мкА, цифровые входы, при U_{CC} = 3,45В	I_{IH}	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА, цифровые входы, при U_{CC} = 3,45В	I_{IL}	–20	–	
Электрические параметры приемника				
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = –1,0мА, U_{CC} = 3,15В; 3,45В	$U_{OH\,R}$	2,85	–	
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 1,0мА, U_{CC} = 3,15В; 3,45В	$U_{OL\,R}$	–	0,3	
Размах входного напряжения в линии в режиме непосредственной связи, В, при f = 1,0 МГц, U_{CC} = 3,30В; 3,45В определяемого приемником	$U_{ITD\,PP}$	1,15	20	25±10; –60;125
не определяемого приемником	$U_{ITND\,PP}$	–	0,28	
Размах входного напряжения в линии в режиме трансформаторной связи, В, при f = 1,0 МГц, U_{CC} = 3,30В; 3,45В определяемого приемником	$U_{ITD1\,PP}$	0,86	14	
не определяемого приемником	$U_{ITND1\,PP}$	–	0,2	

Продолжение таблицы				
Входное сопротивление, кОм, при U_{CC} = 3,15В; 3,30В	R_I	20	–	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, при U_{CC} = 3,15В; 3,30В	K_{CMR}	40	–	
Электрические параметры приемника				
Временной интервал между выходными сигналами, нс, при f = 1,0 МГц, $U_{I\,PP}$ = 20В, U_{CC} = 3,15В; 3,30В	t_{RG}	60 [1)]	430 [2)]	25±10; –60;125
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, при U_{CC} = 3,15В; 3,30В, f = 1,0 МГц, $U_{I\,PP}$ = 860мВ, от BUS, $\overline{BUS}$ до RX, $\overline{RX}$ при U_{CC} = 3,3В	$t_{PHL\,R}$, $t_{PLH\,R}$	–	500 [2)]	
при U_{CC} = 3,15В			520 [2)]	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, при U_{CC} = 3,15В; 3,30В, от RXEN до RX, $\overline{RX}$	$t_{PHL\,EN}$, $t_{PLH\,EN}$	–	40	
Электрические параметры передатчика				
Размах выходного напряжения, В, при U_{CC} = 3,15В; 3,45В - в режиме непосредственной связи (при R_L = 35 Ом)	$U_{O\,T\,PP}$	6,0	9,0	25±10; –60;125
- в режиме трансформаторной связи (при R_L = 70 Ом)	$U_{O\,T1\,PP}$	18	27	
Размах выходного напряжения помехи, мВ, при U_{CC} = 3,30В; 3,45В	$U_{ON\,PP}$	–	10	
Выходное динамическое напряжение сдвига, мВ, при U_{CC} = 3,30В; 3,45В - в режиме непосредственной связи (при R_L = 35 Ом)	$U_{O\,DIN}$	–90	90	
- в режиме трансформаторной связи (при R_L = 70 Ом)	$U_{O\,DIN\,1}$	–250	250	
Выходное сопротивление, кОм, при Ucc = 3,15В; 3,30	R_O	10	–	
Время перехода при включении, выключении, нс, при R_L = 35 Ом, при U_{CC} = 3,15В; 3,30В	t_{THL}, t_{TLH}	100	300	

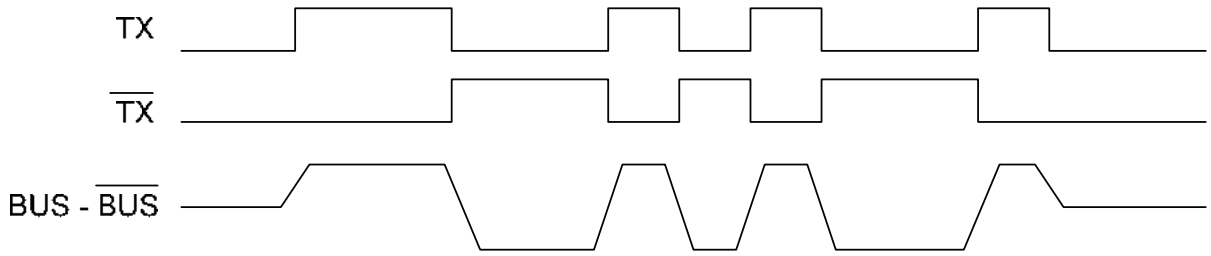
Продолжение таблицы				
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, при U_{CC} = 3,15В; 3,30В, от TX, $\overline{TX}$ до BUS при U_{CC} = 3,30В	$t_{PHL\ T}$, $t_{PLH\ T}$	–	150	25±10; –60;125
при U_{CC} = 3,15			170	
Время задержки распространения при включении, нс, при U_{CC} = 3,15В; 3,30 В, от TXINH до BUS, $\overline{BUS}$	$t_{PHL\ INH}$	–	100	
Время задержки распространения при выключении, нс, при U_{CC} = 3,15В; 3,30 В, от TXINH до BUS, $\overline{BUS}$	$t_{PLH\ INH}$	–	150	

[1] Значение параметра при размахе входного напряжения $U_{I\ PP}$ = 20 В.
[2] Значение параметра при размахе входного напряжения $U_{I\ PP}$ = 860 мВ.

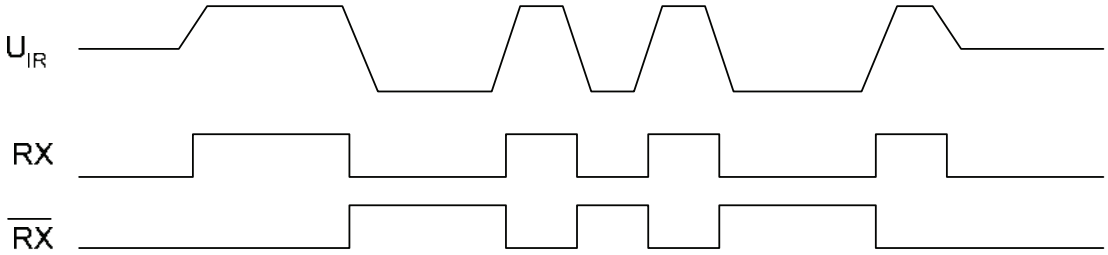
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

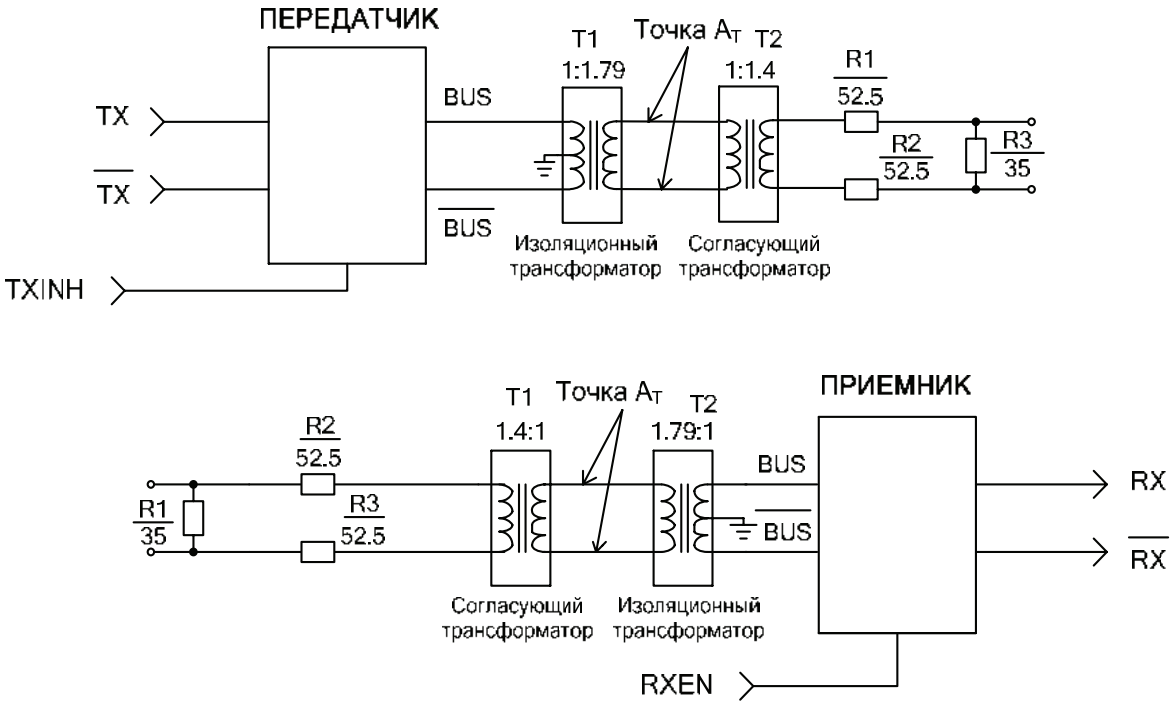
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,15	3,45	–0,3	5,0
Входное напряжение низкого уровня, В, цифровые входы	U_{IL}	0	$0,3 \times U_{CC}$	–0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В, цифровые входы	U_{IH}	$0,7 \times U_{CC}$	U_{CC}	–	3,6
Размах дифференциального входного напряжение приемника, В	$U_{I\,R\ PP}$	–	9,0	–	10
Выходной импульсный ток передатчика, А	I_O	–	0,5	–	1,0
Максимальная рассеиваемая мощность, Вт - нет передачи информации	P_{tOt1}	–	0,06	–	–
- один канал (непрерывная передача информации)	P_{tOt2}	–	0,5	–	1,0
Длительность фронта, спада сигнала цифрового входа, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	10	–	–



Временная диаграмма работы передатчика микросхемы

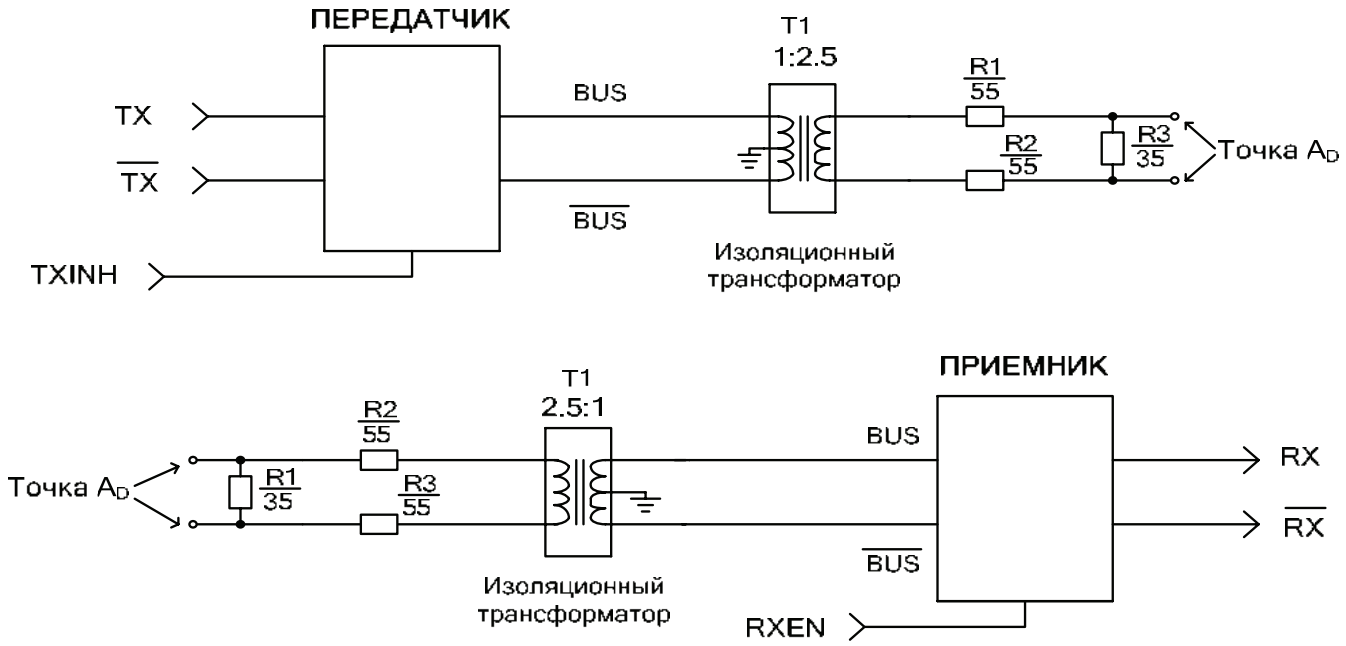


Временная диаграмма работы приемника микросхемы



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В
Согласующий трансформатор типа ТИЛ8В

Схема включения микросхем в режиме трансформаторной связи



Изоляционный трансформатор типа ТИЛ6В

Схема включения микросхем в режиме непосредственной связи

4-разрядный дифференциальный магистральный передатчик последовательных данных по стандарту LVDS

5560ИН1Т

Микросхема представляет собой сверхбыстродействующий интерфейсный счетверенный линейный передатчик с дифференциальным выходом стандарта LVDS и предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам LVDS, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

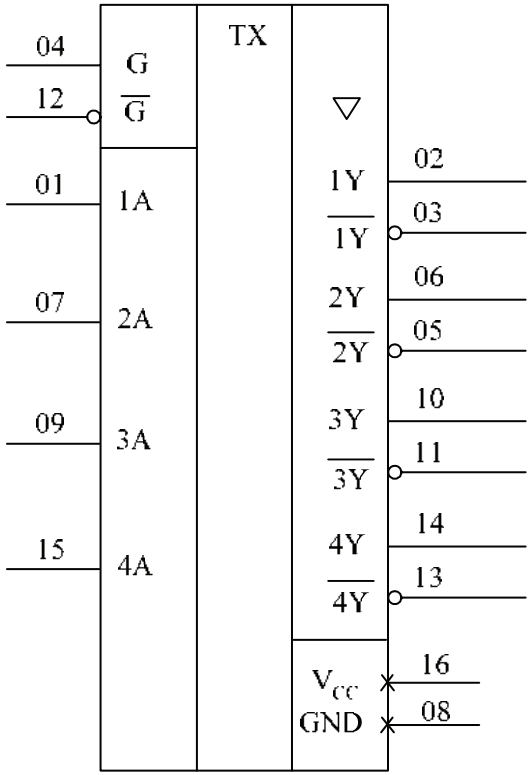
Микросхема счетверенного линейного передатчика с дифференциальным выходом содержит 4 передатчика последовательных данных стандарта LVDS.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН1Т – микросхема SN55LVDS31W компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы от 3.0В до 3.6В;
- ток потребления при U_{IL} = 0,8 В; U_{IH} = 2,0 В, R_L = 100 Ом - не более 35мА;
- выходное дифференциальное напряжение - от |±247| мВ до |±454| мВ;
- допустимое значение статического потенциала не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства



Условное графическое обозначение

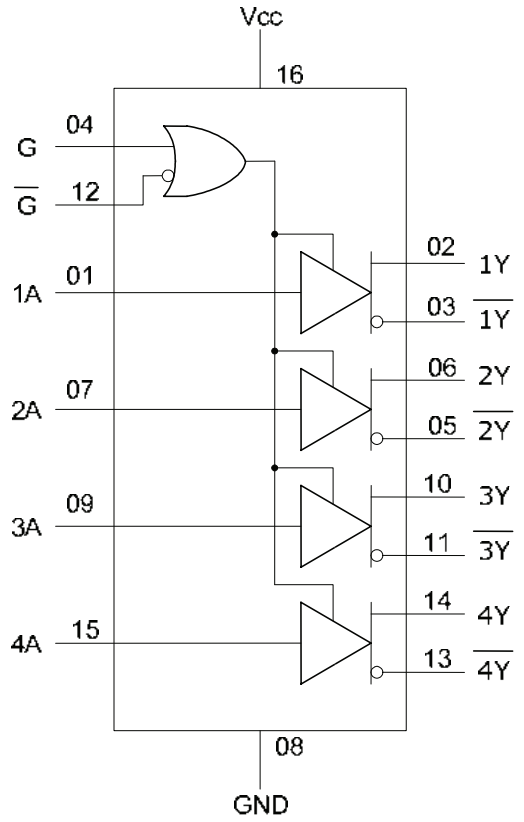
Назначение выводов

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Вход 1-го передатчика	1A
02	Прямой выход 1-го передатчика	1Y
03	Инверсный выход 1-го передатчика	1Z
04	Вход управления	G
05	Инверсный выход 2-го передатчика	2Z
06	Прямой выход 2-го передатчика	2Y
07	Вход 2-го передатчика	2A
08	Общий вывод	GND
09	Вход 3-го передатчика	3A
10	Прямой выход 3-го передатчика	3Y
11	Инверсный выход 3-го передатчика	3Z
12	Инверсный вход управления	$\overline{G}$
13	Инверсный выход 4-го передатчика	4Z
14	Прямой выход 4-го передатчика	4Y
15	Вход 4-го передатчика	4A
16	Вывод питания от источника напряжения	Vcc

Таблица истинности

Вход A	Входы разрешающих сигналов		Выходы	
	G	$\overline{\mathbf{G}}$	**Y**	$\overline{Y}$
H	H	X	H	L
L	H	X	L	H
H	X	L	H	L
L	X	L	L	H
X	L	H	Z	Z
Открыт	H	X	L	H
Открыт	X	L	L	H

Примечания.
L - низкий уровень
H - высокий уровень;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено»



Функциональная схема микросхемы

Предельно - допустимые и предельные режимы

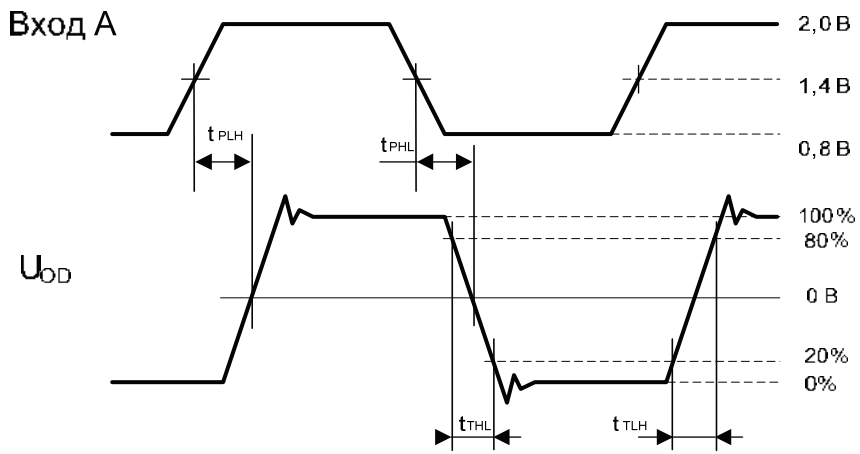
Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Значение параметра			
		Предельно – допустимый режим		Предельный режим	
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Напряжение питания, В	U_{CC}	3.0	3.6	-0.5	4.0
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2.0	U_{CC}	–	U_{CC}+0.5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0.8	-0.5	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	1,0*	–	–
* Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 10 нс					

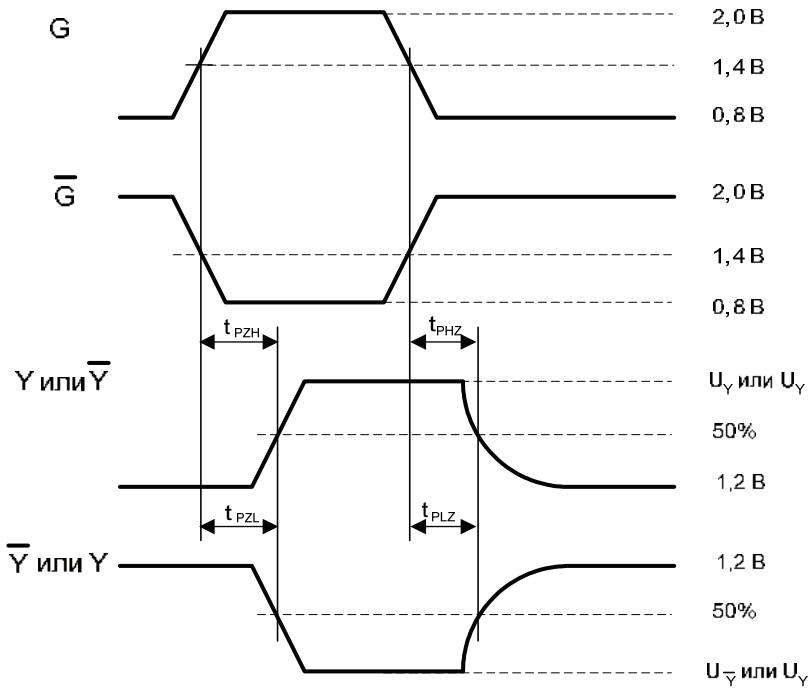
Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}= 3,3В ± 0,3В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное дифференциальное напряжение, мВ, R_L = 100 Ом	U_{OD}	|±247|	|±454|	25±10; -60; 125
Разность выходных дифференциальных напряжений, мВ, R_L = 100 Ом	ΔU_{OD}	–50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В, R_L = 49,9 Ом	U_{OC}	1,125	1,375	
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ, R_L = 49,9 Ом	ΔU_{OC}	–50	50	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ, R_L = 49,9 Ом, C_L = 10пФ	$U_{OC\ PP}$	–	150	
Входной ток низкого уровня, мкА, U_{IL} = 0,8В	$I_{IL\ T}$	–	10	
Входной ток высокого уровня, мкА, U_{IH} = 2,0В	$I_{IH\ T}$	–	20	
Ток короткого замыкания, мА, U_O = 0	I_{OS}	–	–24	
U_{OD} = 0		–12	12	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 0	I_{OZL}	–	–1,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 2,4В	I_{OZH}	–	1,0	
Выходной ток при выключенном питании, мкА, U_{CC} = 0; U_O = 2,4В	$I_{O(OFF)}$	–	±4,0	
Ток потребления, мА, U_{IL} = 0, U_{IH} = U_{CC}, выходы в третьем состоянии	I_{CC}	–	1,0	
U_{IL} = 0,8В, U_{IH} = 2,0В, без нагрузки			20	
U_{IL} = 0,8В, U_{IH} = 2,0В, R_L=100 Ом			35	
Время задержки распространения при выключении, нс, C_L = 10 пФ; R_L = 100 Ом	t_{PLH}	0,5	4,0	
Время задержки распространения при включении, нс, C_L = 10 пФ; R_L = 100 Ом	t_{PHL}	1,0	4,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс, R_L = 49,9 Ом; C_L = 10 пФ	t_{PZH}, t_{PZL}	–	15	

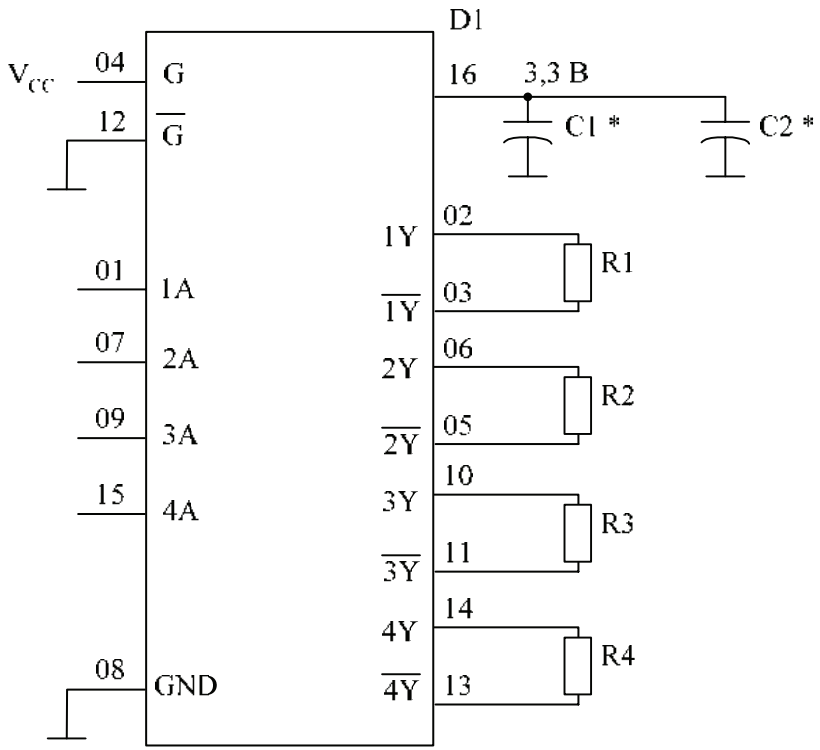
Продолжение таблицы

ремя задержки распространения при переходе из состояния высокого уровня в остояние «Выключено», нс, $_L$ = 49,9 Ом, C_L = 10 пФ	t_{PHZ}	–	17	25±10; -60; 125
ремя задержки распространения при переходе из состояния низкого уровня в остояние «Выключено», нс, $_L$ = 49,9 Ом, C_L = 10 пФ	t_{PLZ}	–	15	
ремя перехода при включении, нс	t_{THL}	–	1,0	
ремя перехода при выключении, нс	t_{TLH}	–	1,0	
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока инимается абсолютное значение показаний измерителя тока				





Временные диаграммы



C1 – конденсатор емкостью 0,1 мкФ ± 10 %
C2 – конденсатор емкостью 0,001 мкФ ± 10 %
D1 – микросхема
R1– R4 – резисторы сопротивлением 100 Ом ± 10 %

Типовая схема применения микросхем

* Высокочастотные емкости для поверхностного монтажа (безвыводные). Располагать под микросхемой между выводами 08 и 16 или, если это конструктивно невозможно, максимально близко к выводам 08 и 16.

4-разрядный дифференциальный магистральный приемник последовательных данных по стандарту LVDS

5560ИН2Т

Микросхема представляет собой сверхбыстродействующий интерфейсный счетверенный линейный приемник с дифференциальным выходом стандарта LVDS и предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам LVDS, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

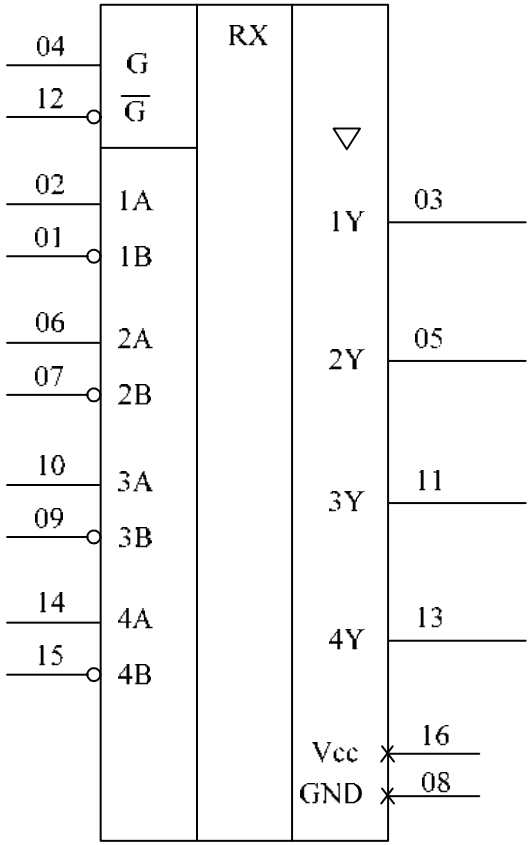
Микросхема счетверенного линейного приемника с дифференциальным выходом содержит 4 приемника последовательных данных стандарта LVDS.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН2Т – микросхема SN55LVDS32W компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы от 3.0В до 3.6В;
- ток потребления в активном режиме без нагрузки - не более 18мА;
- ток потребления , выход в третьем состоянии – не более 0.5мА;
- допустимое значение статического потенциала не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства



Условное графическое обозначение

Назначение выводов

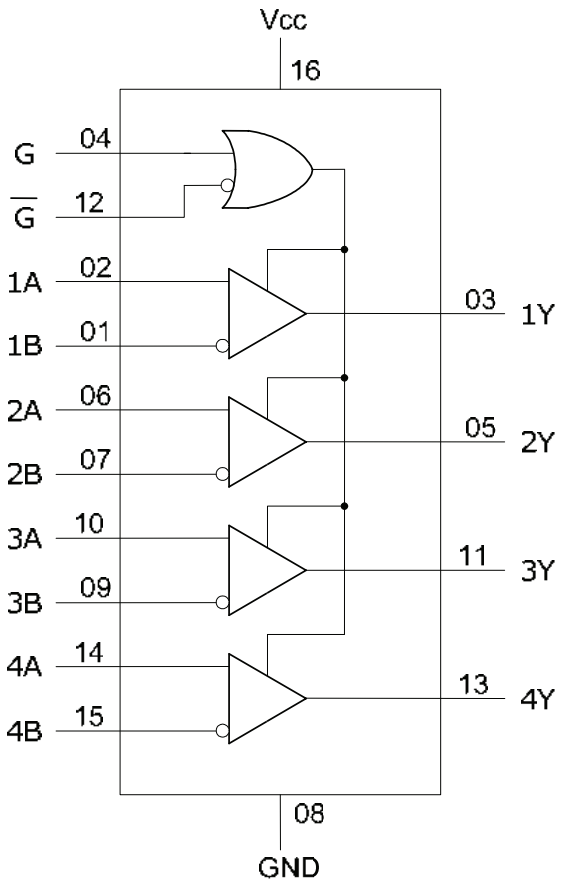
Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Инверсный вход 1-го приемника	$\overline{1B}$
02	Прямой вход 1-го приемника	1A
03	Выход 1-го приемника	1Y
04	Вход управления	G
05	Выход 2-го приемника	2Y
06	Прямой вход 2-го приемника	2A
07	Инверсный вход 2-го приемника	$\overline{2B}$
08	Общий вывод	GND
09	Инверсный вход 3-го приемника	$\overline{3B}$
10	Прямой вход 3-го приемника	3A
11	Выход 3-го приемника	3Y
12	Инверсный вход управления	$\overline{G}$
13	Выход 4-го приемника	4Y
14	Прямой вход 4-го приемника	4A
15	Инверсный вход 4-го приемника	$\overline{4B}$
16	Вывод питания от источника напряжения	Vcc

Таблица истинности

Дифференциальный вход A, B	Входы управления		Выход
	G	$\overline{G}$	Y
$U_{ID} \geq 100$ мВ	H	X	H
	X	L	H
-100 мВ $< U_{ID} < 100$ мВ	H	X	*
	X	L	*
$U_{ID} \leq -100$ мВ	H	X	L
	X	L	L
X	L	H	Z
Открыт	H	X	H
	X	L	H

Примечание. L - низкий уровень напряжения;
H - высокий уровень напряжения;
X - любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z - выход в состоянии «Выключено».

* Неопределенное состояние



Функциональная схема микросхемы

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}= 3,3В ± 0,3В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, I_{OL} = 8,0мА	U_{OL}	–	0,4	25±10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, I_{OH} = –8,0мА	U_{OH}	2,4	–	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	U_{IT+}	–	100	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	U_{IT-}	-100	–	
Ток потребления, мА, Активный режим, без нагрузки	I_{CC1}	–	18	
Выходы в третьем состоянии	I_{CC2}		0,5	
Входной ток, мкА, по входам А, В U_I = 0	I_I	–2,0	–20	
U_I = 2,4В		–1,2	–	
Входной ток при выключенном питании по входам А, В, мкА, U_{CC} = 0 В; U_I = 2,4В	$I_{I\,(OFF)}$	–	20	
Входной ток высокого уровня, мкА, по входам управления, U_{IH} = 2,0В	I_{IH}	–	10	
Входной ток низкого уровня, мкА, по входам управления U_{IL} = 0,8В	I_{IL}	–	–10	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 0	I_{OZL}	–	–12	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = U_{CC}	I_{OZH}	–	12	
Время задержки распространения при выключении, нс, C_L= 10 пФ	t_{PLH}	1,3	6,0	
Время задержки распространения при включении, нс, C_L= 10 пФ	t_{PHL}	1,4	6,1	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня, нс, C_L= 10 пФ	t_{PZH}	–	14	

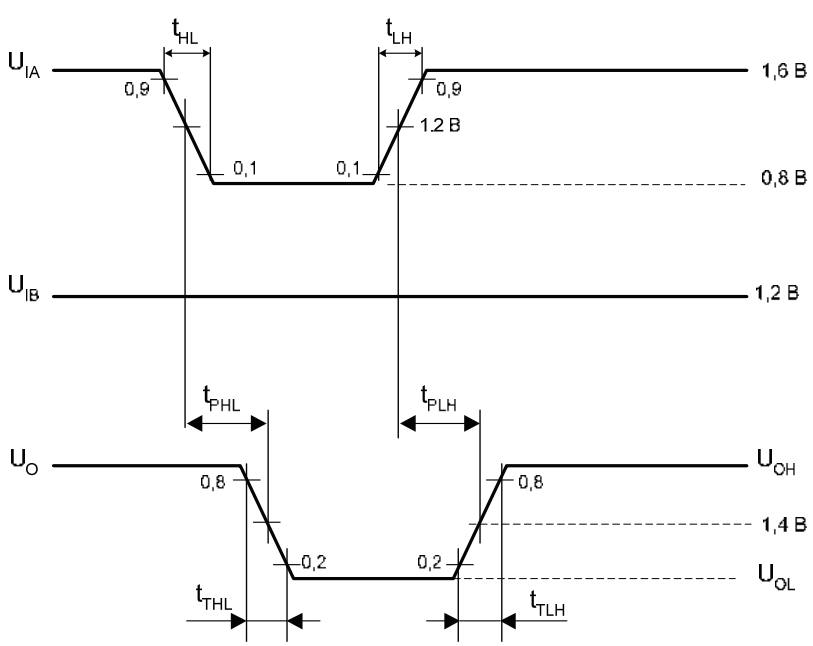
Продолжение таблицы

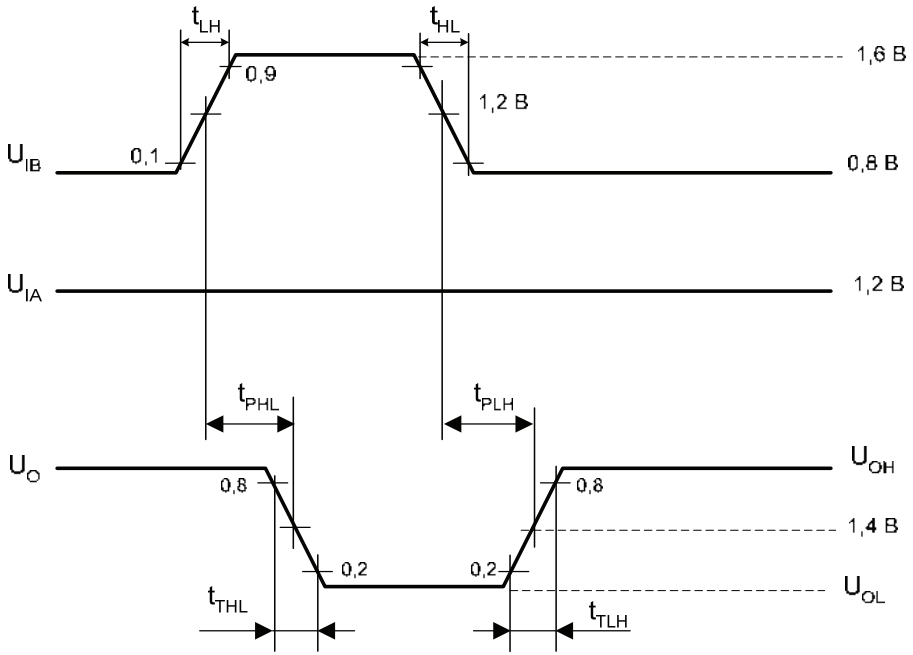
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, нс, C_L= 10 пФ	t_{PZL}	–	12	25±10; –60; 125
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, C_L= 10 пФ	t_{PHZ}, t_{PLZ}	–	12	
Время перехода при включении, нс	t_{THL}	–	1,5	
Время перехода при выключении, нс	t_{TLH}	–	1,5	
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

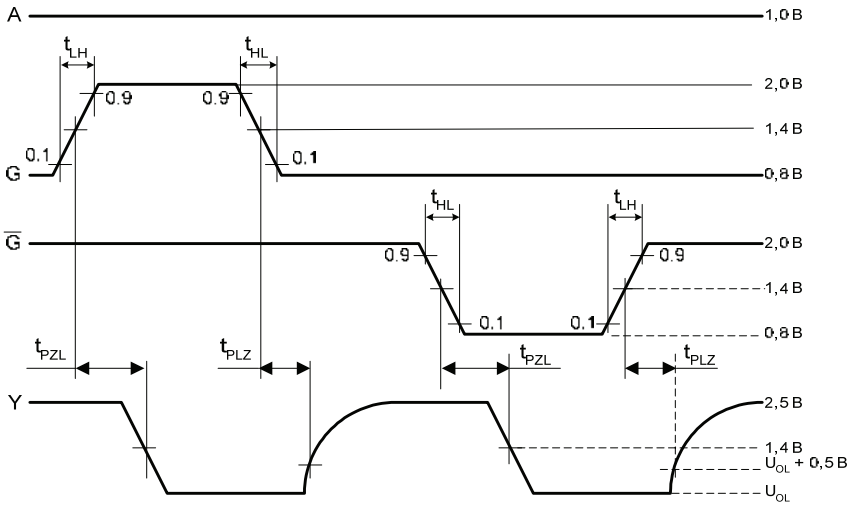
Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	3,6	-0.5	4,0
Входное напряжение высокого уровня, В, входов управления	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	U_{CC} + 0,5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	–0,5	–
Входное напряжение, В	U_I	0	U_{CC}	–	4,0
Входное дифференциальное напряжение, В	U_{ID}	0,1	0,6	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала входов управления, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	1,0*	–	–

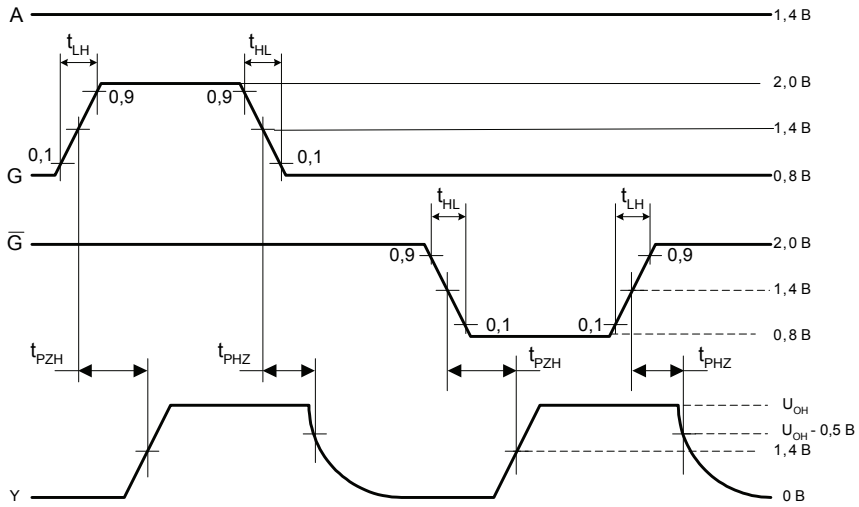
* Длительность фронта, спада входного сигнала входов управления без гарантии динамических параметров не более 10 нс



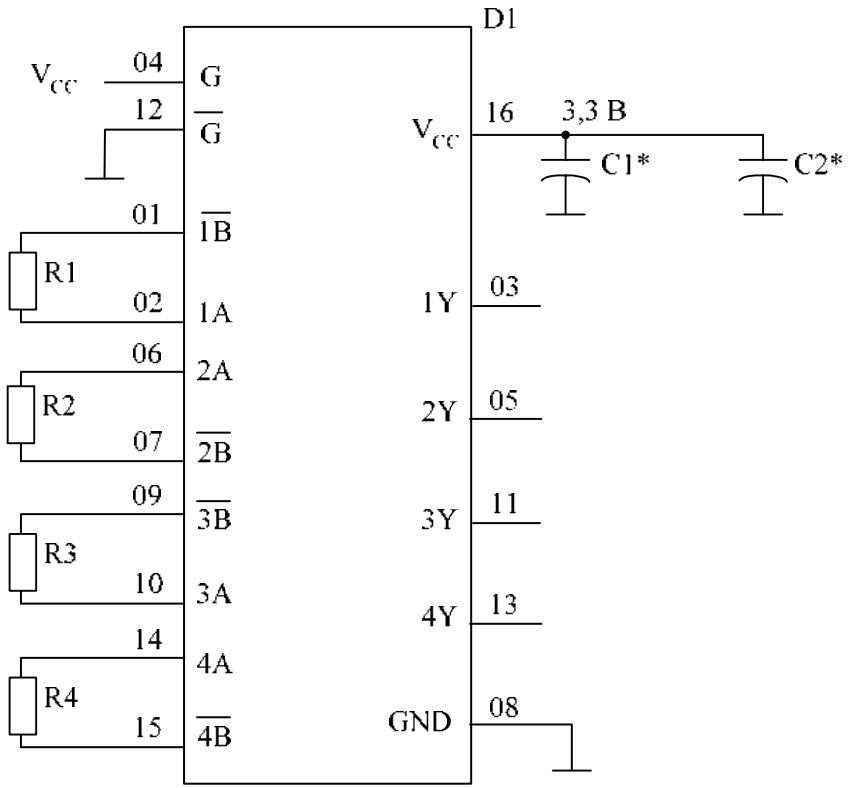


Временные диаграммы





Временные диаграммы



C1 – конденсатор емкостью 0,1 мкФ ± 10 %
C2 – конденсатор емкостью 0,001 мкФ ± 10 %
D1 – микросхема
R1– R4 – резисторы сопротивлением 100 Ом ± 10 %

Типовая схема применения микросхем

* Высокочастотные емкости для поверхностного монтажа (безвыводные). Располагать под микросхемой между выводами 08 и 16 или, если это конструктивно невозможно, максимально близко к выводам 08 и 16.

Параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком по стандарту LVDS

5560ИН3У

Микросхема 5560ИН3У представляет собой параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком по стандарту LVDS, преобразующий 10-разрядный код с уровнями КМОП/ТТЛ параллельной шины в последовательную форму для передачи по одному высокоскоростному каналу LVDS. Микросхема предназначена для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандартам LVDS, с низкой рассеиваемой мощностью, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

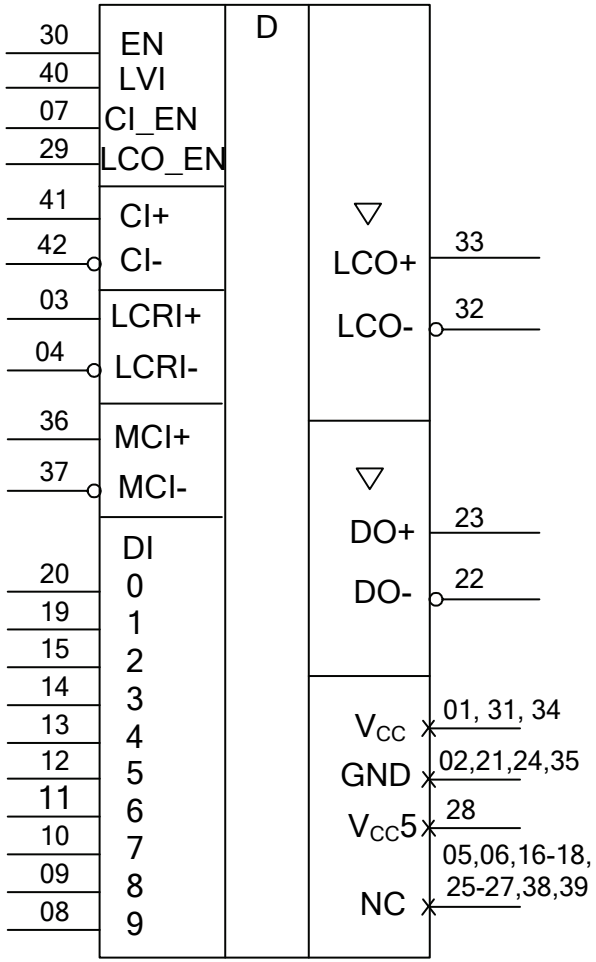
Микросхема 5560ИН3У состоит из 10-битового параллельно-последовательного сдвигового регистра, трех дифференциальных LVDS приемников, пары дифференциальных LVDS передатчиков, а также связанных входных буферов.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе Н14.42-1В.

Функциональный аналог – SN65LVDS151 компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы от 3.0В до 3.6В;
- ток потребления в активном режиме без нагрузки - не более 30мА;
- динамический ток потребления в активном режиме при R_L = 100 Ом, f_{MCI} = 200 МГц, f_{LCRI} = 20 МГц и данных на входах DI = 1010101010 – не более 65мА;
- ток потребления, выход в третьем состоянии – не более 1.0мА;
- выходное дифференциальное напряжение - от |±247| мВ до |±454| мВ;
- допустимое значение статического потенциала не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства.



Условное графическое обозначение

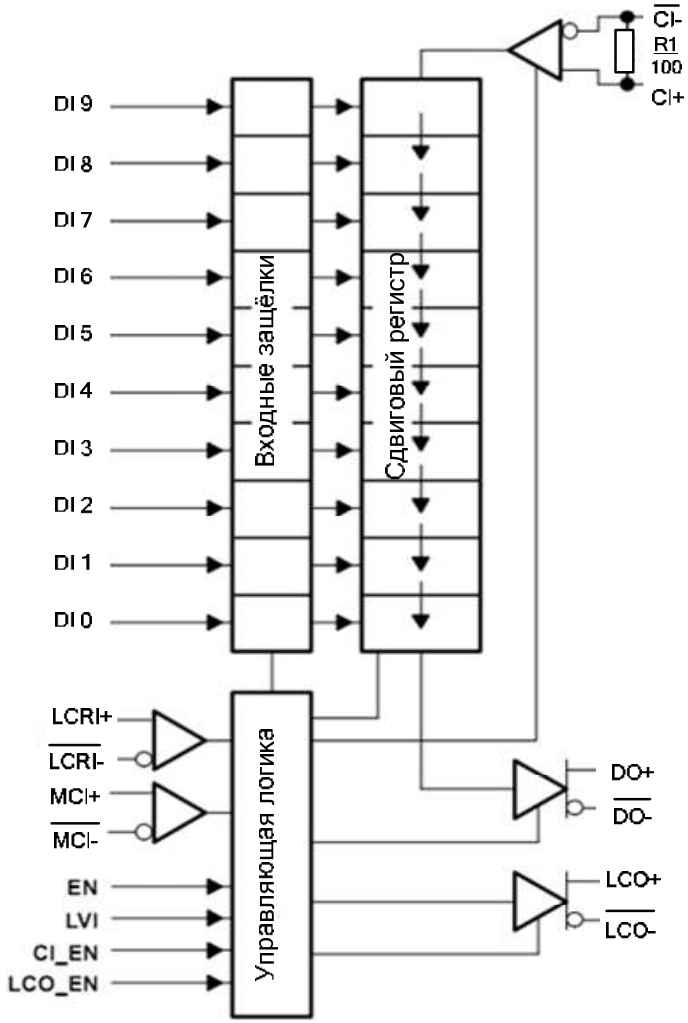


Схема электрическая структурная

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначе-ние	Наименование
01, 31, 34	Vcc	Вывод питания от источника напряжения
02, 21, 24, 35	GND	Общий вывод
03	LCRI+	Прямой вход тактового сигнала параллельных данных
04	$\overline{\text{LCRI}}$ -	Инверсный вход тактового сигнала параллельных данных
05, 06, 16-18, 25-27, 38-39	NC	Вывод свободный
07	CI_EN	Вход разрешения выхода переноса
08 – 15, 19-20	DI9 – DI0	Входы 9-0 разрядов параллельных данных
22	$\overline{\text{DO}}$ -	Инверсный выход последовательных данных
23	DO+	Прямой выход последовательных данных
28	Vcc5	Вывод питания от источника напряжения 5,0 В
29	LCO_EN	Вход управления выходом опорного тактового сигнала
30	EN	Вход управления
32	$\overline{\text{LCO}}$ -	Инверсный выход тактового сигнала параллельных данных
33	LCO+	Прямой выход тактового сигнала параллельных данных
36	MCI+	Прямой вход тактового сигнала последовательных данных
37	$\overline{\text{MCI}}$ -	Инверсный вход тактового сигнала последовательных данных
40	LVI	Вход разрешения кристалла после синхронизации тактовых сигналов в умножителе частоты на основе ФАПЧ
41	CI+	Прямой вход переноса
42	$\overline{\text{CI}}$ -	Инверсный вход переноса

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}=(3,3 ± 0,3)В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	U_{IT+}	–	100*	25±10; –60; 125
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	U_{IT-}	-100*	–	
Выходное дифференциальное напряжение, мВ, R_L = 100 Ом, U_{ID} = ± 100мВ*	U_{OD}	|±247|	|±454|	
Разность выходных дифференциальных напряжений, мВ, R_L = 100 Ом, U_{ID} = ± 100мВ*	ΔU_{OD}	–50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В, R_L = 49,9 Ом	U_{OC}	1,125	1,375	
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ, R_L = 49,9 Ом	ΔU_{OC}	–50	50	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ, R_L = 49,9 Ом, C_L = 10 пФ	$U_{OC\ PP}$	–	150	
Входной ток, мкА, по входам LCRI+, $\overline{LCRI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$ U_I = 0	I_{I1}	–2,0	–20	
U_I = 2,4В		–1,2	–	
Входной ток, мкА, по входам CI+, $\overline{CI-}$ U_I = 0	I_{I2}	–4,0	–40	
U_I = 2,4В		–2,4	–	
Дифференциальный входной ток, мкА, по входам LCRI+, $\overline{LCRI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$ U_{ID} = ± 100 мВ; U_{IC} = (0,05 –2,35) В	I_{ID1}	–2,0	2,0	

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (продолжение)

Дифференциальный входной ток, мА, по входам CI+, $\overline{CI}$- U_{ID} = 0,4В; U_{IC} = 2,2В	I_{ID2}	3,0	4,4	25±10; –60; 125
U_{ID} = 0,4В; U_{IC} = 0,2В				
Входной ток при выключенном питании, мкА, по входам LCRI+, $\overline{LCRI}$-, MCI+, $\overline{MCI}$- U_{CC} = 0, U_I = 3,6В	$I_{I(OFF)1}$	–	20	
Входной ток при выключенном питании, мкА, по входам CI+, $\overline{CI}$- U_{CC} = 0, U_I = 3,6В	$I_{I(OFF)2}$	–	40	
Входной ток высокого уровня, мкА, U_{IH} = 2,0В по входам EN, LVI, DI, LCO_EN	I_{IH}	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА, U_{IL} = 0,8В по входам EN, LVI, DI, LCO_EN	I_{IL}	–	10	
Ток короткого замыкания, мА, по выходам LCO+, $\overline{LCO}$-, DO+, $\overline{DO}$- U_{O+} = 0 или U_{O-} = 0	I_{OS}	–10	10	
U_{OD} = 0		–10	10	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 0	I_{OZL}	–	–5,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = U_{CC}	I_{OZH}	–	5,0	
Выходной ток при выключенном питании, мкА, U_{CC} = 1,5В, U_O = 3,6В	$I_{O(OFF)}$	–5,0	5,0	
Ток потребления, мА, R_L = 100 Ом, активный режим	I_{CC1}	–	30	
выходы в третьем состоянии	I_{CC2}		1,0	
Динамический ток потребления, мА, R_L = 100 Ом, f_{MCI} = 200 МГц, f_{LCRI} = 20 МГц, данные на входах DI = 1010101010	I_{OCC}	–	65	

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (продолжение)

Время задержки распространения при выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом от входов MCI+, $\overline{\text{MCI-}}$ к выходам DO+, $\overline{\text{DO-}}$	t_{PLH1}	3,0	8,5	25±10; –60; 125
Время задержки распространения при включении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом от входов MCI+, $\overline{\text{MCI-}}$ к выходам DO+, $\overline{\text{DO-}}$	t_{PHL1}	3,0	8,5	
Время задержки распространения при выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом от входов MCI+, $\overline{\text{MCI-}}$ к выходам LCO+, $\overline{\text{LCO-}}$	t_{PLH2}	3,0	8,5	
Время перехода при включении, выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом дифференциального выходного сигнала	t_{THL}, t_{TLH}	0,3	1,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 50 Ом	t_{PZL}	–	20	
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого уровня в состояние «Выключено», нс, C_L = 10 пФ, R_L = 50 Ом	t_{PLZ}	–	12,9	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого уровня в состояние «Выключено», нс, C_L = 10 пФ, R_L = 50 Ом	t_{PHZ}	–	12,9	

Примечания

1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.

2 U_{O+} – напряжение на выходах DO+, LCO+ ; U_{O-} – напряжение на выходах $\overline{\text{DO-}}$, $\overline{\text{LCO-}}$.

* При температуре среды минус 60 °C U_{IT+} = 200 мВ, U_{IT-} = –200 мВ (U_{ID} = ±200 мВ)

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	3,6[1)]	-0,5	4,0
Входное напряжение высокого уровня по входам DI, EN, LVI, CI_EN, LCO_EN, В	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	–
Входное напряжение низкого уровня по входам DI, EN, LVI, CI_EN, LCO_EN, В	U_{IL}	0	0,8	–	–
Входное напряжение, В -по входам DI	U_I	0	U_{CC}	–0,5	$U_{CC}5$[2)] + 0,5
-по входам EN, LVI, CI_EN, LCO_EN					5,5
-по входам CI+, $\overline{CI-}$, LCRI+, $\overline{LCRI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$					4,0
Напряжение, прикладываемое к выходам DO+, $\overline{DO-}$, LCO+, $\overline{LCO-}$, В	U_O	–	–	–0,5	4,0
Входное дифференциальное напряжение по входам CI+, $\overline{CI-}$, LCRI+, $\overline{LCRI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, В	U_{ID}	0,1	0,6	–	–
Входное напряжение смещения относительно общего вывода по входам CI+, $\overline{CI-}$, LCRI+, $\overline{LCRI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, В	U_{IC}	$\|U_{ID}\|/2$	$2,4-\|U_{ID}\|/2$	–	–
		–	U_{CC}-0,8		
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	1,0[3)]	–	–

1) Допускается на вывод $V_{CC}5$ подавать напряжение питания 5,0 В.
2) $U_{CC}5$ – напряжение питания на выводе $V_{CC}5$
3) Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс

Устройство и работа

Микросхема 5560ИН3У представляет собой параллельно-последовательный преобразователь с передатчиками интерфейса LVDS, преобразующий от 4 до 10 бит входных сигналов с уровнями КМОП/ТТЛ параллельной шины в последовательную форму для передачи по одному высокоскоростному каналу LVDS. Наличие дифференциального входа переноса позволяет увеличивать разрядность приемо-передающей системы путем дополнительного подключения ИМС 5560ИН3У.

В процессе работы системы данные параллельно загружаются во входные защелки параллельно-последовательного преобразователя по первому нарастающему фронту сигнала на входе MCI, следующего за нарастающим фронтом сигнала на входе LCRI. Сдвиг данных в последовательном регистре происходит по переднему нарастающему фронту сигнала на выводе MCI. При поступлении третьего нарастающем фронта сигнала на входе MCI, следующим за нарастающим фронтом сигнала на входе LCRI, параллельные данные из входных защелок переписываются в сдвиговый регистр. Передний фронт сигнала на выходе LCO синхронизирован с данными на выходе DO через внутренние блоки, тактируемые высокочастотным сигналом входа MCI. Передний фронт сигнала на выходе LCO следует за вторым передним фронтом сигнала на входе MCI после переднего фронта сигнала на входе LCRI. Временная диаграмма работы параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS для случая передачи 10 бит параллельных данных приведена на рисунке 1.

Входы данных и входы управления микросхемы 5560ИН3У допускают сопряжение с сигналами КМОП/ ТТЛ с напряжением питания 5,0В.

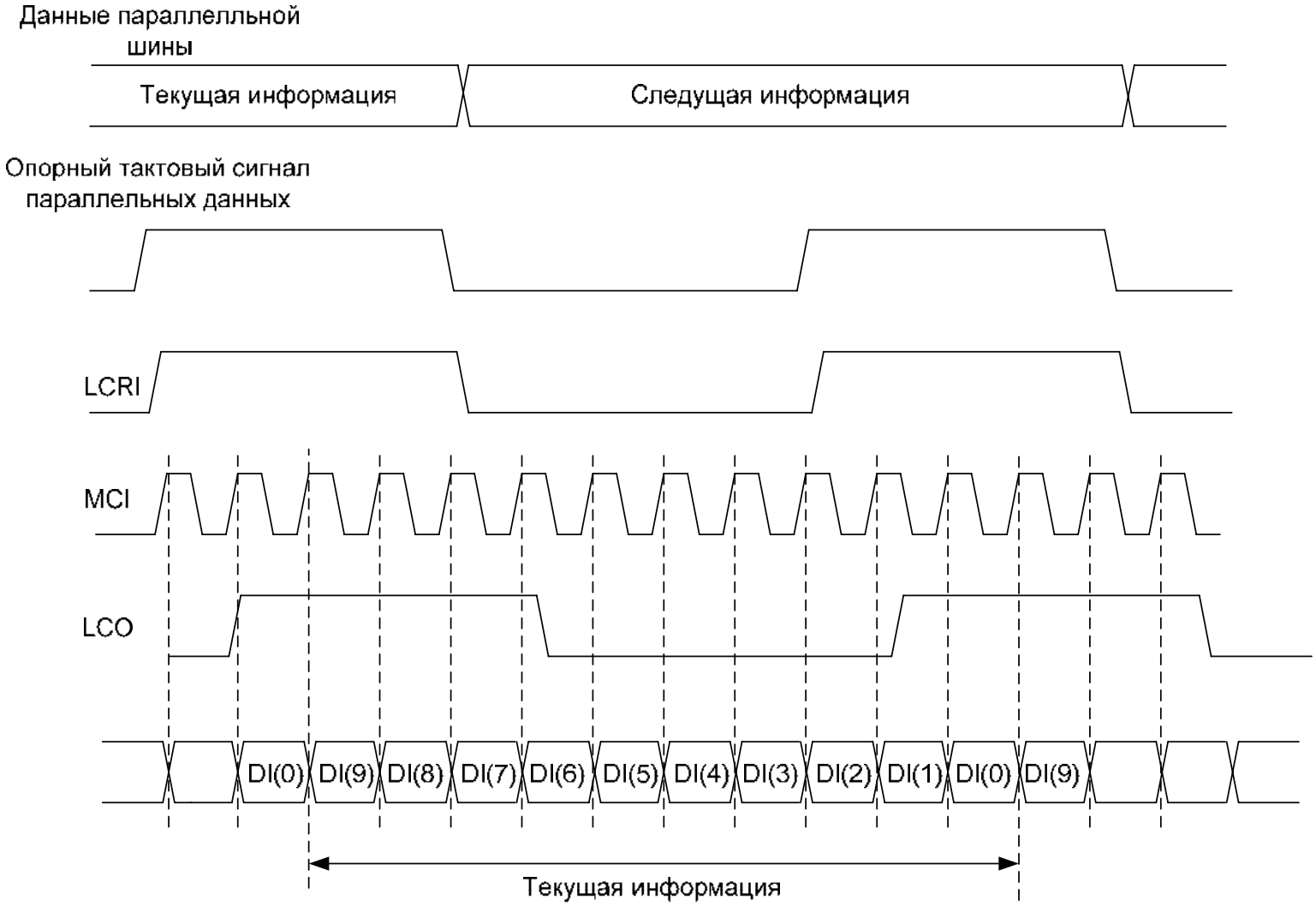


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы 5560ИН3У

Указания по эксплуатации

Для исключения неустойчивых состояний в случае отсутствия сигналов на дифференциальных входах приемников используется блок переключения выходов в состояние низкого или высокого уровня (блок Fail-Safe). Отсутствие сигнала на входах приемников возможно, если выход передатчика находится в высокоимпедансном третьем состоянии или линия разомкнута.

На каждой из микросхем комплекта 5560ИН3У, 5560ИН4У и 5560ПЛ1У есть разрешающий вход EN. При подаче на него напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено» с пониженным энергопотреблением. Микросхемы комплекта содержат блоки контроля напряжения питания. При наличии помехи в шине напряжения питания ниже уровня 1.5В микросхемы переходят в состояние «Выключено». По нарастающему фронту помехи в режиме восстановления напряжения в шине питания формируется системный сброс и происходит установка устройства в исходное состояние.

Параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком стандарта LVDS 5560ИН3У принимает параллельные данные с разрядностью от 4 до 10 (определяется коэффициентом умножения) с уровнями КМОП/ ТТЛ и преобразует их в последовательную форму для передачи по высокоскоростному каналу LVDS с увеличенной в соответствии с коэффициентом умножения тактовой частотой. Выходы интерфейса LVDS передатчиков микросхемы подключены к двум витым парам магистрали. По одному каналу передаются данные, по второму – задержанный в микросхеме 5560ИН3У тактовый сигнал параллельных данных. Двухпроводной дифференциальный интерфейс LVDS не требует использования множества контактов, громоздких тяжелых разъёмов и кабелей, что, в свою очередь, снижает стоимость системы. Приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У принимает данные с магистрали и преобразует его в параллельный код с разрядностью от 4 до 10, а тактовый сигнал после приемника поступает на опорный вход умножителя частоты 5560ПЛ1У. Умножитель частоты 5560ПЛ1У на основе ФАПЧ формирует высокочастотный тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных, а также позволяет изменять разрядность приемо-передающей системы с 4 бит до 40 путем подачи соответствующего коэффициента умножения на входы M1-M5 микросхемы 5560ПЛ1У. Например, максимальный коэффициент умножения 40 устанавливается в случае объединения четырех 10-разрядных параллельно-последовательных преобразователей для передачи 40-разрядного параллельной кода по одной последовательной шине. Вместе с тем возможно параллельное подключение нескольких 5560ИН3У и 5560ИН4У для использования единой более скоростной линии связи с несколькими каналами данных и одним тактовым каналом. Сочетание параллельного и последовательного подключения элементов набора позволяет сформировать конфигурацию системы для получения оптимального сочетания пропускной способности канала и количества линий передачи.

Входы, выходы микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИН3У и 5560ИН4У устойчивы к воздействию статического электричества на уровне не менее 2000 В. Элементы защиты от статического электричества входов, выходов приведены на рисунке 2. По электрическим пара-

метрам, предельным и предельно-допустимым режимам эксплуатации микросхемы полностью соответствуют микросхемам аналогов, а по диапазону температур и уровню устойчивости к специальным внешним воздействующим факторам превосходят их.

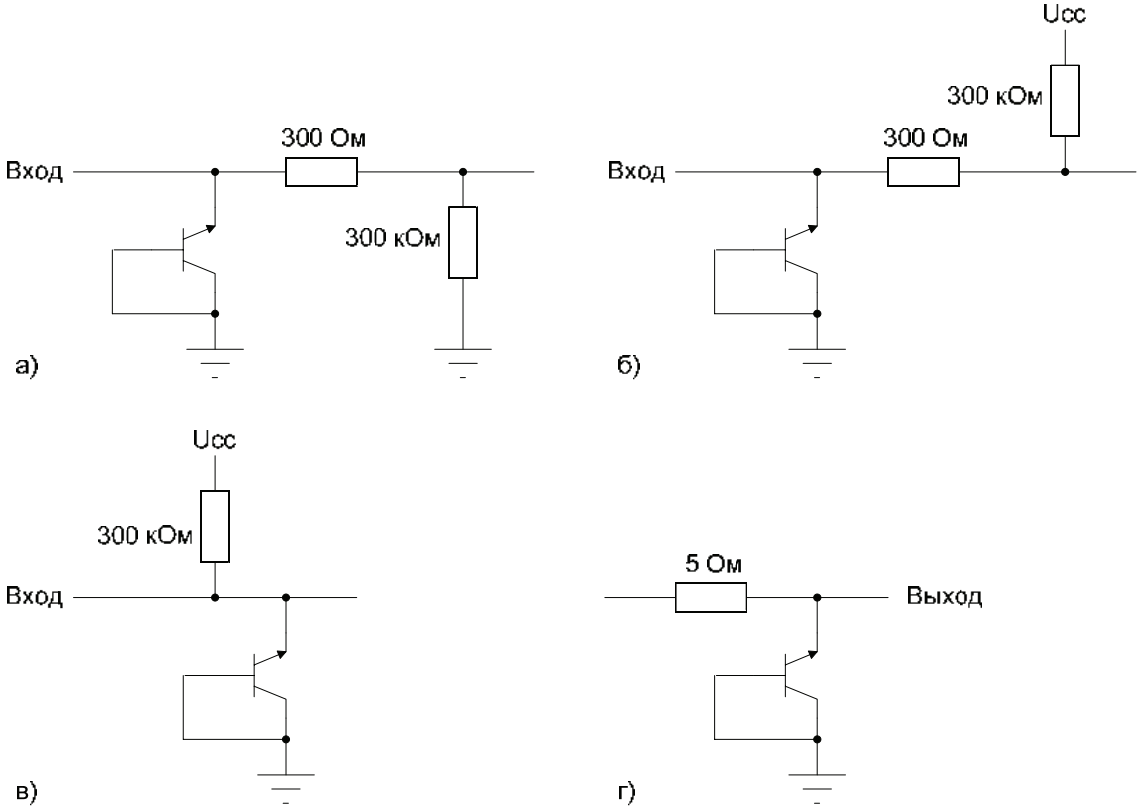


Рисунок 2 – Схемы защиты портов микросхем от статического электричества для:

а) входов данных параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS и разрешающих входов каждой из микросхем комплекта (кроме LCRO_EN умножителя частоты)

б) входов BSEL и LCRO_EN умножителя частоты

в) входов данных приемников LVDS

г) выходов

Электрическая схема защиты от статического электричества разработана на основе закрытого биполярного n-p-n транзистора с типовым пробивным напряжением около 7,0В.

Комплект микросхем поддерживает передачу данных 10-битной параллельной шины со скоростью не более 200 Мбит/с.

В процессе проектировании быстродействующих систем обмена информацией на основе микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИН3У и 5560ИН4У разработчики должны использовать печатные платы не менее, чем с четырьмя уровнями металлизации: первый уровень предназначен для сигналов LVDS, второй – для плоскости общей шины, третий – для плоскости шины питания и четвертый – для сигналов КМОП/ТТЛ. Данный подход позволяет минимизировать влияние перекрестных помех между сигналами с уровнями КМОП/ТТЛ и LVDS с резкими (< 1,0 нс) фронтами нарастания и спада. Экранирующие плоскости общей шины и шины питания выполняют также функцию дополнительной высокочастотной развязывающей емкости, эффективность которой будет выше, если плоскости будут располагаться на минимальном расстоянии.

На рисунке 3 приведен один из вариантов системы преобразования параллельных данных в сигналы интерфейса LVDS и высокоскоростной передачи информации с последующим обратным преобразованием данных в параллельный код на основе комплекта микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИН3У и 5560ИН4У.

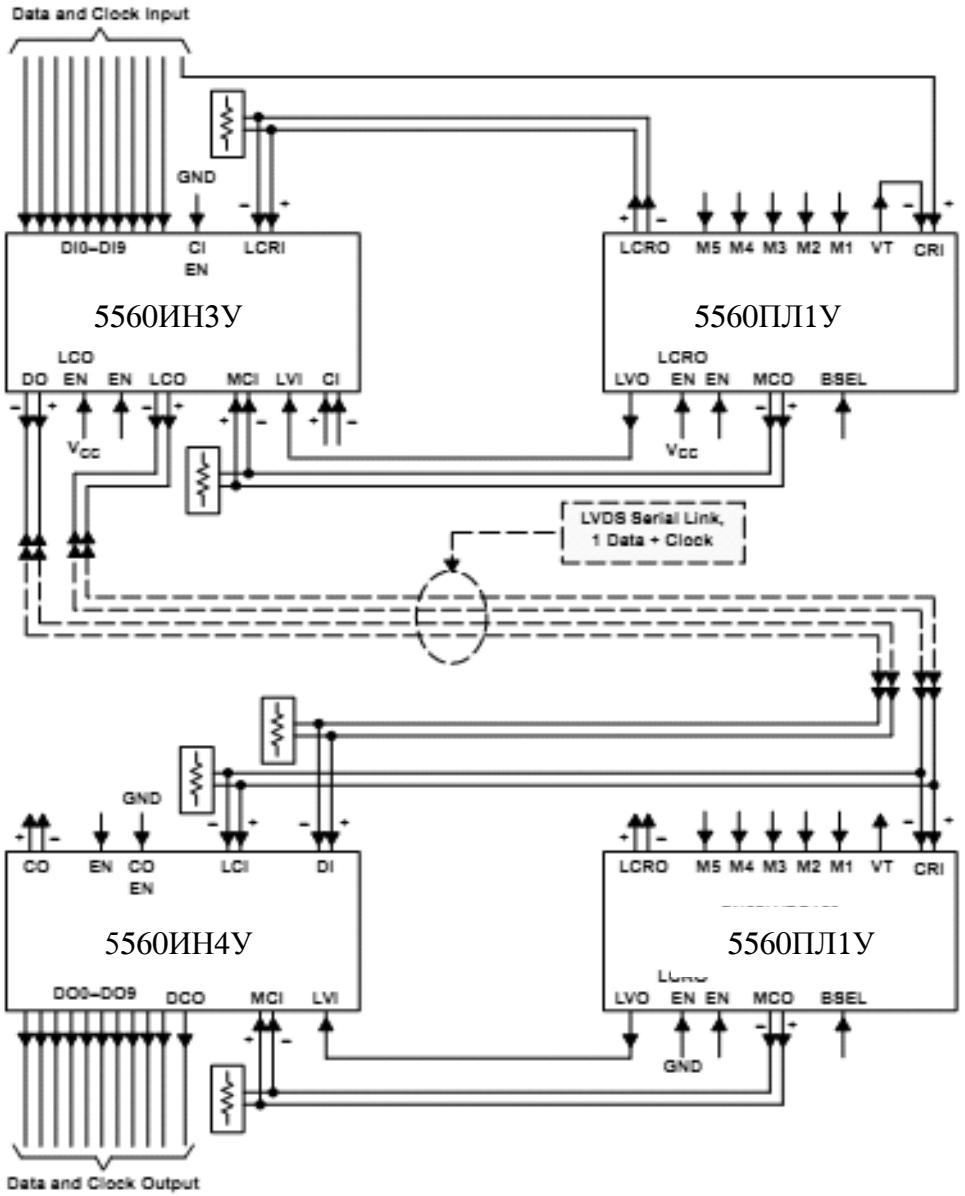

Data and Clock Input
GND
DI0–DI9
CI
EN
LCRI
5560ИН3У
LCO
DO
EN
EN
LCO
MCI
LVI
CI
Vcc
LCRO
M5
M4
M3
M2
M1
VT
CRI
5560ПЛ1У
LCRO
LVO
EN
EN
MCO
BSEL
Vcc
LVDS Serial Link,
1 Data + Clock
GND
CO
EN
CO
EN
LCI
DI
5560ИН4У
DO0–DO9
DCO
MCI
LVI
LCRO
M5
M4
M3
M2
M1
VT
CRI
5560ПЛ1У
LVO
EN
EN
MCO
BSEL
GND
Data and Clock Output

Рисунок 3

Приемник по стандарту LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У

Микросхема 5560ИН4У - приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем для приема последовательных данных с уровнями стандарта LVDS и преобразования их в 10-разрядный параллельный код с уровнями КМОП/ТТЛ. Микросхемы обладают низкой рассеиваемой мощностью, предназначены для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандарту LVDS, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

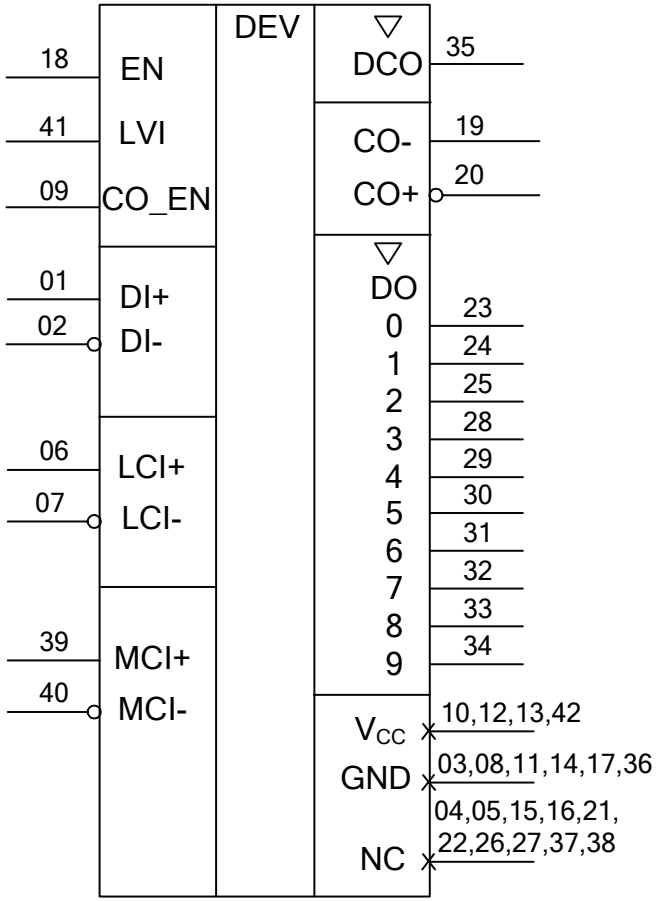
Микросхема 5560ИН4У состоит из трех дифференциальных LVDS приемников, дифференциального LVDS передатчика 10-битового последовательно-последовательного сдвигового регистра, а также связанных входных и выходных буферов.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе Н14.42-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН4У – микросхема SN65LVDS152 компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы - от 3.0В до 3.6В;
- ток потребления в активном режиме при R_L = 100 Ом - не более 25мА;
- динамический ток потребления в активном режиме при R_L = 100 Ом, $f_{I(MCI)}$ =200 МГц, $f_{I(LCRI)}$ =20 МГц и данных на входах DI-n = 1010101010 – не более 60мА;
- ток потребления, выходы в третьем состоянии – не более 1.0мА;
- выходное дифференциальное напряжение - от |±247| мВ до |±454| мВ;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60°С до плюс 125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства.



Условное графическое обозначение

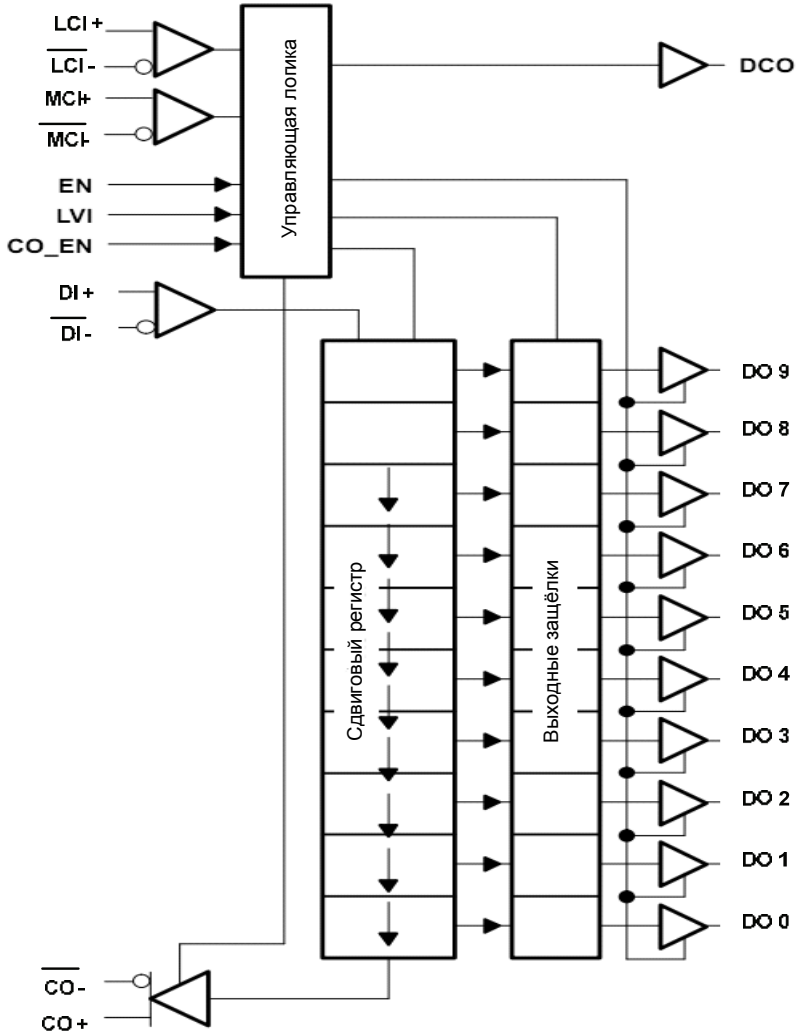


Схема электрическая структурная

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}=(3,3 ± 0,3)В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	U_{IT+}	–	100 [1)]	25±10; –60; 125
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	U_{IT-}	-100 [1)]	–	
Выходное дифференциальное напряжение, мВ, R_L = 100 Ом, U_{ID} = ± 100 мВ [1)]	U_{OD}	|±247|	|±454|	
Разность выходных дифференциальных напряжений, мВ, R_L = 100 Ом, U_{ID} = ± 100 мВ [1)]	ΔU_{OD}	–50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В, R_L = 49,9 Ом	U_{OC}	1,125	1,375	
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ, R_L = 49,9 Ом	ΔU_{OC}	–50	50	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ, R_L = 49,9 Ом, C_L = 10 пФ	$U_{OC\ PP}$	–	150	
Выходное напряжение низкого уровня, В, на выходах DO, DCO, I_{OL} = 8,0мА	U_{OL}	–	0,4	
Выходное напряжение высокого уровня, В, на выходах DO, DCO, I_{OH} = –8,0мА	U_{OH}	2,4	–	
Входной ток, мкА, по входам LCI+, $\overline{LCI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, DI+, $\overline{DI-}$ U_I = 0	I_I	|–2,0|	|–20|	
U_I = 2,4В		|–1,2|	–	
Дифференциальный входной ток, мкА, по входам LCI+, $\overline{LCI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, DI+, $\overline{DI-}$ U_{ID} = ± 100 мВ; U_{IC} = (0,05 – 2,35) В	I_{ID}	–	|±2,0|	

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (продолжение)

Входной ток при выключенном питании, мкА по входам LCI+, $\overline{LCI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, DI+, $\overline{DI-}$ U_{CC} = 0 В, U_I = 3,6В	$I_{I(OFF)}$	–	20	25±10; –60; 125
Входной ток высокого уровня, мкА, по входам EN, LVI, DI, CO_EN, U_{IH} = 2,0В	I_{IH}	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА, по входам EN, LVI, DI, CO_EN, U_{IL} = 0,8В	I_{IL}	–	10	
Ток короткого замыкания, мА, по выходам CO+, $\overline{CO-}$ U_{O+} = 0 или U_{O-} = 0	I_{OS}	–	|±10|	
U_{OD} = 0		–	|±10|	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 0	I_{OZL}	–	|–5,0|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = U_{CC}	I_{OZH}	–	5,0	
Выходной ток при выключенном питании, мкА, U_{CC} = 1,5В, U_O = 3,6В по выходам CO+, $\overline{CO-}$	$I_{O(OFF)}$	–	|±5,0|	25±10; –60; 125
Ток потребления, мА, R_L = 100 Ом, активный режим	I_{CC1}	–	25	
выходы в третьем состоянии	I_{CC2}		1,0	
Динамический ток потребления, мА R_L = 100 Ом, f_{MCI} = 200 МГц, f_{LCRI} = 20 МГц, данные на входах DI = 1010101010, скорость изменения 200 Мбит/с	I_{OCC}	–	60	
Время задержки распространения при выключении, нс, от входов LCI+, $\overline{LCI-}$ к выходу DCO	t_{PLH1}	–	5,0	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, от входов MCI+, $\overline{MCI-}$ к выходам DO	t_{PHL2}, t_{PLH2}	–	8,0	
Время установления сигнала, нс, на выходах DO относительно выхода DCO	t_{SU}	5,0	–	

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (продолжение)				
Время удержания сигнала, нс, на выходах DO относительно выхода DCO	t_H	5,0	–	25±10; –60; 125
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, от входов MCI+, $\overline{MCI-}$ к выходам CO+, $\overline{CO-}$	t_{PHL3}, t_{PLH3}	–	7,0	
Время перехода при выключении, нс дифференциального выходного сигнала на выходах CO+, $\overline{CO-}$, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом	t_{TLH}	0,3	1,5	
на выходах DO, DCO, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом		–	1,5	
Время перехода при включении, нс дифференциального выходного сигнала на выходах CO+, $\overline{CO-}$, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом	t_{THL}	0,3	1,5	
на выходах DO, DCO, C_L = 10 пФ		–	1,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня, нс, от входа EN до выхода DCO C_L = 10 пФ	t_{PZH}	–	15	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, нс, от входа EN до выходов DCO, DO C_L = 10 пФ	t_{PZL}	–	15	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, C_L = 10 пФ от входа EN до выходов DCO, DO	t_{PHZ} t_{PLZ}	–	15	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого уровня, нс, C_L = 10 пФ, от входа LVI до выхода DCO	t_{PZH}	–	15	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, нс, от входа LVI до выходов DCO, DO C_L = 10 пФ	t_{PZL}	–	15	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс, C_L = 10 пФ, от входа LVI до выходов DCO, DO	t_{PHZ} t_{PLZ}	–	15	

Примечание – U_{O+} – напряжение на выходах CO+ ; U_{O-} – напряжение на выходах $\overline{CO-}$.

[1)] При температуре среды минус 60 °С U_{IT+} = 200 мВ, U_{IT-} = –200 мВ (U_{ID} = ±200 мВ)

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	3,6	-0,5	4,0
Входное напряжение высокого уровня, В, -по входам EN, LVI, CI_EN	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В -по входам EN, LVI, CI_EN	U_{IL}	0	0,8	–	–
Входное напряжение, В -по входам EN, LVI, CO_EN	U_I	0	U_{CC}	–0,5	5,5
-по входам LCI+, $\overline{LCI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, DI+, $\overline{DI-}$					4,0
Напряжение, прикладываемое к выходам, В - CO+, $\overline{CO-}$	U_O	–	–	–0,5	4,0
Входное дифференциальное напряжение, В -по входам LCI+, $\overline{LCI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, DI+, $\overline{DI-}$	U_{ID}	0,1	0,6	–	–
Входное напряжение смещения относительно общего вывода, В	U_{IC}	$\|U_{ID}\|/2$	$2,4-\|U_{ID}\|/2$	–	–
-по входам LCI+, $\overline{LCI-}$, MCI+, $\overline{MCI-}$, DI+, $\overline{DI-}$		–	U_{CC}-0,8		
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	1,0*	–	–

* Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс

Устройство и работа

Микросхема 5560ИН4У принимает дифференциальные сигналы с уровнями LVDS, осуществляет преобразование в сигналы с уровнями КМОП и передает их на выходы параллельных данных с разрядностью до 10 бит. Наличие дифференциального выхода переноса позволяет увеличивать разрядность системы за счет увеличения количества микросхем.

Данные последовательно загружаются в сдвиговый регистр по заднему фронту высокочастотного тактового сигнала на входе MCI, переписываются в предвыходные защелки по переднему фронту второго тактового импульса, следующего после переднего фронта сигнала на входе LCI.

Временная диаграмма работы приёмника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем приведена на рисунке 1.

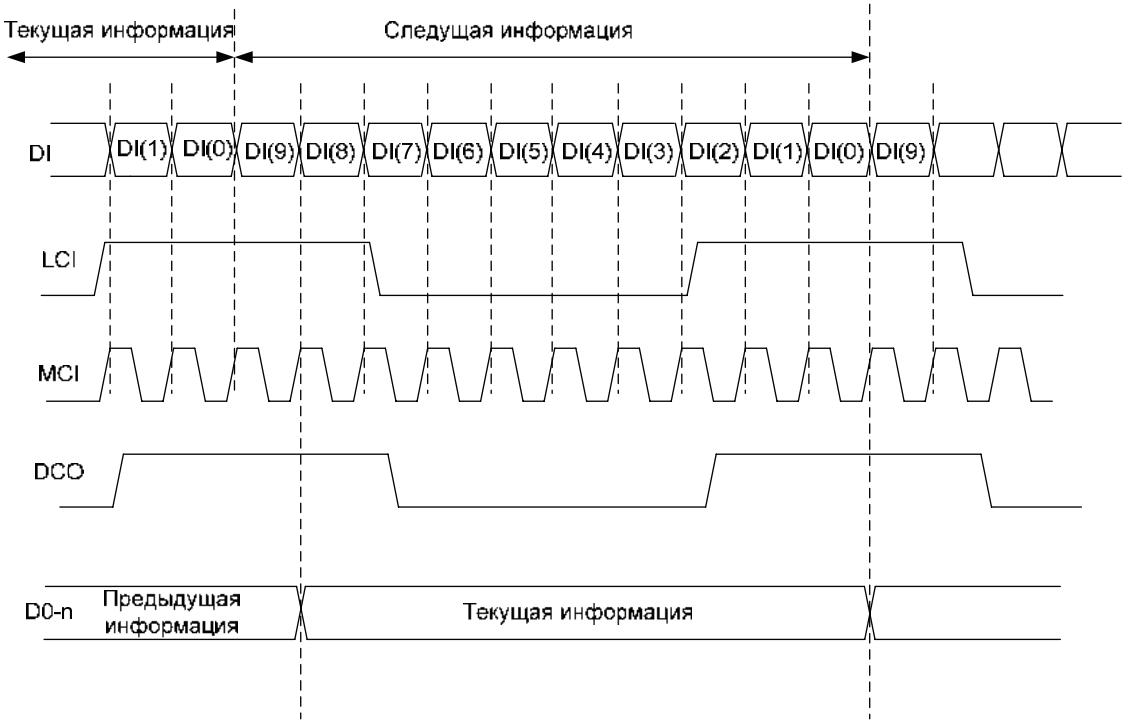


Рисунок 1 – Временная диаграмма работы микросхемы 5560ИН4У

Указания по эксплуатации

Для исключения неустойчивых состояний в случае отсутствия сигналов на дифференциальных входах приемников используется блок переключения выходов в состояние низкого или высокого уровня (блок Fail-Safe). Отсутствие сигнала на входах приемников возможно, если выход передатчика находится в высокоимпедансном третьем состоянии или линия разомкнута.

На каждой из микросхем комплекта 5560ИН3У, 5560ИН4У и 5560ПЛ1У есть разрешающий вход EN. При подаче на него напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено» с пониженным энергопотреблением. Микросхемы комплекта содержат блоки контроля напряжения питания. При наличии помехи в шине напряжения питания ниже уровня 1.5В микросхемы переходят в состояние «Выключено». По нарастающему фронту помехи в режиме восстановления напряжения в шине питания формируется системный сброс и происходит установка устройства в исходное состояние.

Параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком стандарта LVDS 5560ИН3У принимает параллельные данные с разрядностью от 4 до 10 (определяется коэффициентом умножения) с уровнями КМОП/ ТТЛ и преобразует их в последовательную форму для передачи по высокоскоростному каналу LVDS с увеличенной в соответствии с коэффициентом умножения тактовой частотой. Выходы интерфейса LVDS передатчиков микросхемы подключены к двум витым парам магистрали. По одному каналу передаются данные, по второму – задержанный в микросхеме 5560ИН3У тактовый сигнал параллельных данных. Двухпроводной дифференциальный интерфейс LVDS не требует использования множества контактов, громоздких тяжелых разъёмов и кабелей, что, в свою очередь, снижает стоимость системы. Приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У принимает данные с магистрали и преобразует его в параллельный код с разрядностью от 4 до 10, а тактовый сигнал после приемника поступает на опорный вход умножителя частоты 5560ПЛ1У. Умножитель частоты 5560ПЛ1У на основе ФАПЧ формирует высокочастотный тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных, а также позволяет изменять разрядность приемо-передающей системы с 4 бит до 40 путем подачи соответствующего коэффициента умножения на входы M1-M5 микросхемы 5560ПЛ1У. Например, максимальный коэффициент умножения 40 устанавливается в случае объединения четырех 10-разрядных параллельно-последовательных преобразователей для передачи 40-разрядного параллельной кода по одной последовательной шине. Вместе с тем возможно параллельное подключение нескольких 5560ИН3У и 5560ИН4У для использования единой более скоростной линии связи с несколькими каналами данных и одним тактовым каналом. Сочетание параллельного и последовательного подключения элементов набора позволяет сформировать конфигурацию системы для получения оптимального сочетания пропускной способности канала и количества линий передачи.

Входы, выходы микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИН3У и 5560ИН4У устойчивы к воздействию статического электричества на уровне не менее 2000В. Элементы защиты от статического электричества входов, выходов приведены на рисунке 2. По электрическим параметрам, предельным и предельно-допустимым режимам эксплуатации микросхемы полностью соответствуют микросхемам аналогов, а по диапазону температур и уровню устойчивости к специальным внешним воздействующим факторам превосходят их.

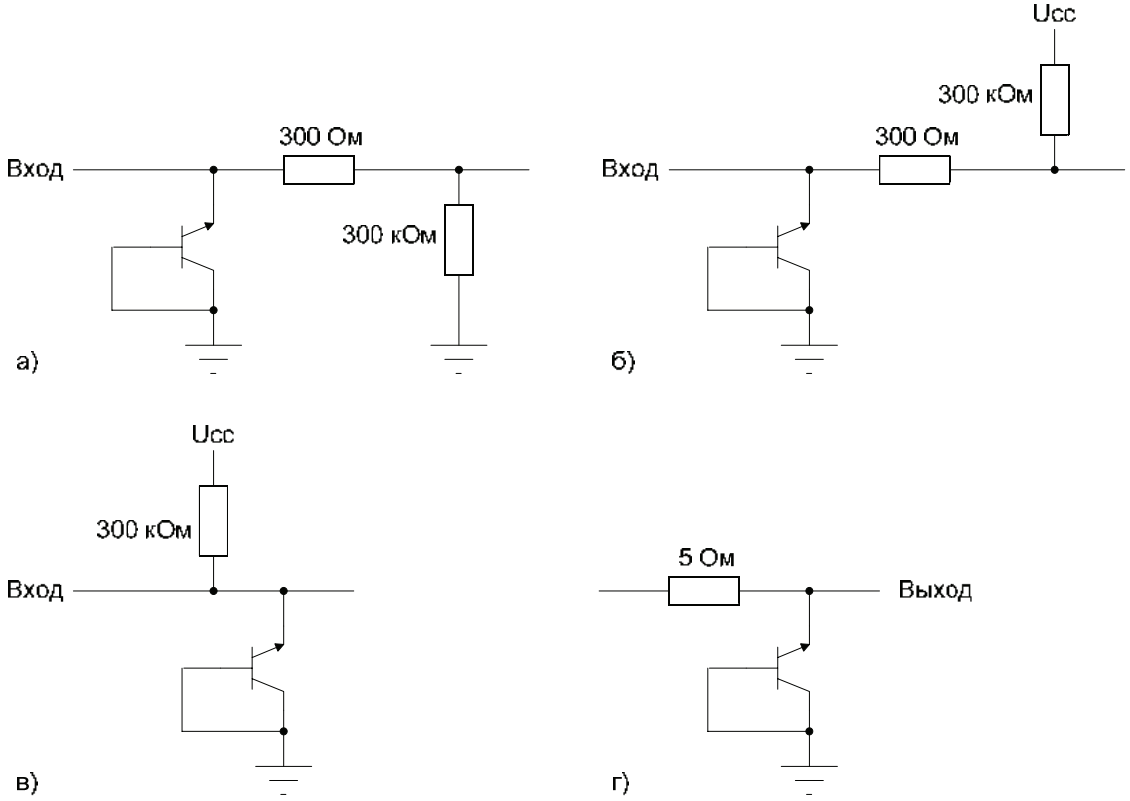


Рисунок 2 – Схемы защиты портов микросхем от статического электричества для:

а) входов данных параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS и разрешающих входов каждой из микросхем комплекта (кроме LCRO_EN умножителя частоты);

б) входов BSEL и LCRO_EN умножителя частоты;

в) входов данных приемников LVDS; г) выходов

Электрическая схема защиты от статического электричества разработана на основе закрытого биполярного n-p-n транзистора с типовым пробивным напряжением около 7,0В.

Комплект микросхем поддерживает передачу данных 10-битной параллельной шины со скоростью не более 200 Мбит/с.

В процессе проектировании быстродействующих систем обмена информацией на основе микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИН3У и 5560ИН4У разработчики должны использовать печатные платы не менее, чем с четырьмя уровнями металлизации: первый уровень предназначен для сигналов LVDS, второй – для плоскости общей шины, третий – для плоскости шины питания и четвертый – для сигналов КМОП/ТТЛ. Данный подход позволяет минимизировать влияние перекрестных помех между сигналами с уровнями КМОП/ТТЛ и LVDS с резкими (< 1,0 нс) фронтами нарастания и спада. Экранирующие плоскости общей шины и шины питания выполняют также функцию дополнительной высокочастотной развязывающей емкости, эффективность которой будет выше, если плоскости будут располагаться на минимальном расстоянии.

Умножитель частоты
5560ПЛ1У

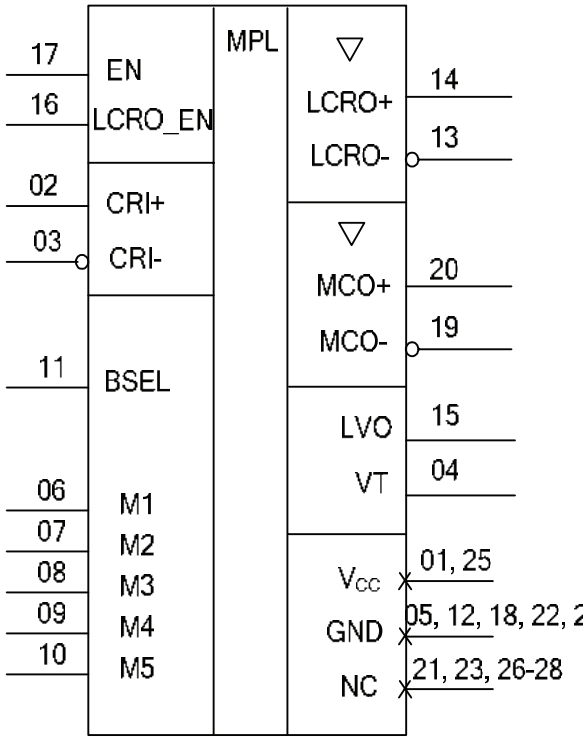
Микросхема 5560ПЛ1У представляет собой умножитель частоты, генерирующий скоростной тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных. Микросхемы обладают низкой рассеиваемой мощностью, предназначены для применения в телекоммуникационных системах, соответствующих стандарту LVDS, трансляторах уровня, приемопередающих устройствах, чувствительных к электромагнитному излучению, системах управления промышленными объектами специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе Н09.28-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ПЛ1У – микросхема SN65LVDS150 компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы - от 3.0В до 3.6В;
- ток потребления в активном режиме при R_L = 100 Ом - не более 70мА;
- ток потребления, выходы в третьем состоянии – не более 6.0мА;
- выходное дифференциальное напряжение - от |±247| мВ до |±454| мВ;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60°С до плюс 125°С;
- стойкость к воздействию нейтронного и γ-излучения, ионизирующего излучения космического пространства.



Условное графическое обозначение

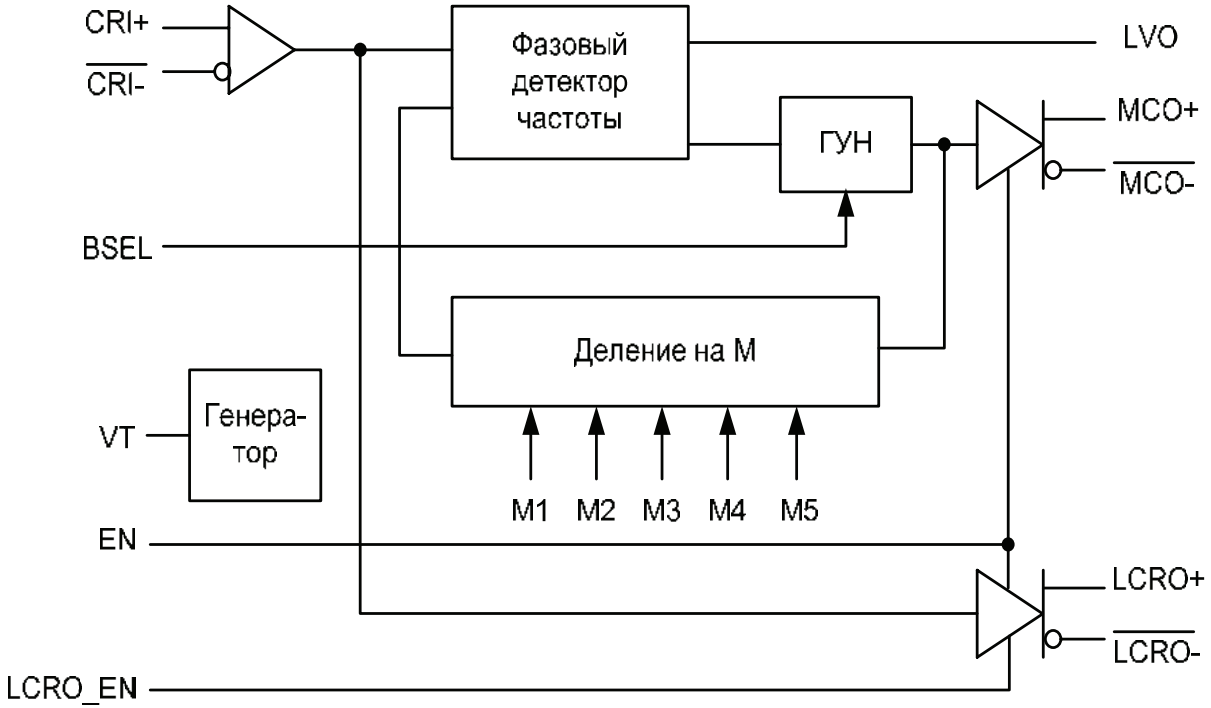


Схема электрическая структурная

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}= 3,3В ± 0,3В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, I_{OL} = 8,0мА (на выходе LVO)	U_{OL}	–	0,4	25±10; –60; 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, I_{OH} = –8,0мА (на выходе LVO)	U_{OH}	2,4	–	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	U_{IT+}	–	100*	
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	U_{IT-}	-100*	–	
Выходное дифференциальное напряжение, мВ, R_L = 100 Ом	U_{OD}	|±247|	|±454|	
Разность выходных дифференциальных напряжений, мВ, U_{ID} = ± 100мВ*	ΔU_{OD}	–50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В, R_L = 49,9 Ом	U_{OC}	1,125	1,375	
Разность выходных напряжений смещения относительно общего вывода, мВ, R_L = 49,9 Ом	ΔU_{OC}	–50	50	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ, R_L = 49,9 Ом	$U_{OC\ PP}$	–	150	
Пороговое опорное напряжение смещения, В, –100мкА ≤ I_O ≤ 100мкА	U_T	(U_{CC}/2)– –0,15	(U_{CC}/2) +0,15	
Ток потребления, мА, R_L = 100 Ом, активный режим, CRI-холостой ход	I_{CC1}	–	70	
выходы в третьем состоянии	I_{CC2}		6,0	
Входной ток, мкА, по входам CRI+, $\overline{CRI}$ - U_I = 0	I_I	–2,0	–20	
U_I = 2,4В		–1,2	–	

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (продолжение)				
Дифференциальный входной ток, мкА, U_{ID} = ±100 мВ, по входам CRI+, $\overline{CRI}$ - U_{IC} = 0,05В	I_{ID}	–2,0	2,0	25±10; –60; 125
U_{IC} = 2,35В				
Входной ток при выключенном питании, мкА, по входам CRI+, $\overline{CRI}$ - U_{CC} = 0, U_I = 3,6В	$I_{I(OFF)}$	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА, U_{IL} = 0,8В по входам M1-M5, EN	I_{IL}	–	10	
по входам BSEL, LCRO_EN		–20	–	
Входной ток высокого уровня, мкА, U_{IH} = 2,0В по входам M1-M5, EN	I_{IH}	–	20	
по входам BSEL, LCRO_EN		–10	–	
Ток короткого замыкания, мА, U_{O+} = 0 или U_{O-} = 0	I_{OS}	–10	10	
U_{OD} = 0		–10	10	
Входной ток при выключенном питании, мкА, по входам CI+, $\overline{CI}$ - U_{CC} = 0, U_I = 3,6В	$I_{I(OFF)2}$	–	40	
Входной ток высокого уровня, мкА, U_{IH} = 2,0В по входам EN, LVI, DI, LCO_EN	I_{IH}	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА, U_{IL} = 0,8В по входам EN, LVI, DI, LCO_EN	I_{IL}	–	10	
Ток короткого замыкания, мА, по выходам LCO+, $\overline{LCO}$ -, DO+, $\overline{DO}$ - U_{O+} = 0 или U_{O-} = 0	I_{OS}	–10	10	
U_{OD} = 0		–10	10	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 0	I_{OZL}	–	–5,0	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = U_{CC}	I_{OZH}	–	5,0	

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (продолжение)				
Выходной ток при выключенном питании, мкА, U_{CC} = 1,5В, U_O = 3,6В	$I_{O(OFF)}$	–5,0	5,0	25±10; –60; 125
Ток потребления, мА, R_L = 100 Ом, активный режим	I_{CC1}	–	30	
выходы в третьем состоянии	I_{CC2}		1,0	
Динамический ток потребления, мА R_L = 100 Ом, f_{MCI} = 200 МГц, f_{LCRI} = 20 МГц, данные на входах DI = 1010101010	I_{OCC}	–	65	
Время задержки распространения при выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом от входов MCI+, $\overline{MCI-}$ к выходам DO+, $\overline{DO-}$	t_{PLH1}	3,0	8,5	
Время задержки распространения при включении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом от входов MCI+, $\overline{MCI-}$ к выходам DO+, $\overline{DO-}$	t_{PHL1}	3,0	8,5	
Время задержки распространения при выключении, нс, C_L = 10 пФ, RL = 100 Ом от входов MCI+, $\overline{MCI-}$ к выходам LCO+, $\overline{LCO-}$	t_{PLH2}	3,0	8,5	
Время перехода при включении, выключении дифференциального выходного сигнала, нс, (C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом)	t_{THL}, t_{TLH}	0,3	1,5	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние низкого уровня, нс, (C_L = 10 пФ, R_L = 50 Ом)	t_{PZL}	–	20	
Время задержки распространения при переходе из состояния низкого уровня в состояние «Выключено», нс, (C_L = 10 пФ, R_L = 50 Ом)	t_{PLZ}	–	12,9	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого уровня в состояние «Выключено», нс, (C_L = 10 пФ, R_L = 50 Ом)	t_{PHZ}	–	12,9	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, (U_O = 0) по выходам MCO+, $\overline{MCO-}$, LCRO+, $\overline{LCRO-}$	I_{OZL}	–	–5,0	

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (продолжение)

Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, $U_O = U_{CC}$ по выходам MCO+, $\overline{\text{MCO -}}$, LCRO+, $\overline{\text{LCRO -}}$	I_{OZH}	–	5,0	25±10; –60; 125
Выходной ток при выключенном питании, мкА, U_{CC} = 1,5В, U_O = 3,6В	$I_{O(OFF)}$	–	±5,0	
Время задержки распространения при выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом, от входов CRI+, $\overline{\text{CRI -}}$ к выходам MCO+, $\overline{\text{MCO -}}$ f_I = 5,0 МГц; m** = 4	t_{PLH}	–2,5	2,5	
f_I =10 МГц; m =10		–1,5	1,5	
f_I = 5,0 МГц; m = 40		–1,65	1,65	
Разность задержек распространения при выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом, между выходами LCRO+, $\overline{\text{LCRO -}}$ и MCO+, $\overline{\text{MCO -}}$ f_I = 5,0 МГц; m = 4	Δt_{PLH}	0,5	6,0	
f_I =10 МГц; m = 10		0,5	6,0	
f_I = 5,0 МГц; m = 40		0,5	4,5	
Время перехода при включении, выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом по выходам MCO+, $\overline{\text{MCO -}}$, LCRO+, $\overline{\text{LCRO -}}$	t_{THL}, t_{TLH}	0,3	1,5	
Время перехода в режим синхронизации , мс, $U_{EN} = U_{CC}$; $U_{BSEL} = U_{CC}$; $U_{LCRO\ EN} = U_{CC}$; m = 40; f_I = 5 МГц	t_{LOCK}	–	1,0	
Максимальная частота на выходе MCO+, $\overline{\text{MCO -}}$, МГц, $U_{BSEL} = U_{CC}$; m = 4; 6	f_{MAX}	200	–	
$U_{BSEL} = U_{CC}$; m ≠ 4; 6		400		
U_{BSEL} = 0 В; m = 4; 6		50		
U_{BSEL} = 0 В; m ≠ 4; 6		100		

Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.

* При температуре среды минус 60°С U_{IT+} = 200 мВ, U_{IT-} = –200 мВ (U_{ID} = ±200 мВ).

** m – коэффициент умножения частоты

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	3,6	-0,5	4,0
Входное напряжение высокого уровня по входам EN, BSEL, LCRO_EN, M1-M5, В	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	–
Входное напряжение низкого уровня по входам EN, BSEL, LCRO_EN, M1-M5, В	U_{IL}	0	0,8	–	–
Входное напряжение, В -по входам EN, BSEL, LCRO_EN, M1- 5	U_I	0	U_{CC}	–0,5	5,5
-по входам CRI+, $\overline{CRI-}$					4,0
Напряжение, прикладываемое к выходам LCRO+, $\overline{LCRO-}$, MCO+, $\overline{MCO-}$, В	U_O	–	–	–0,5	4,0
Входное дифференциальное напряжение по входам CRI+, $\overline{CRI-}$, В	U_{ID}	0,1	0,6	–	–
Входное напряжение смещения относительно общего вывода по входам CRI+, $\overline{CRI-}$, В	U_{IC}	$\|U_{ID}\|/2$	$2,4-\|U_{ID}\|/2$	–	–
		–	U_{CC}-0,8		
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	1,0*	–	–

* Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс

Устройство и работа

Микросхема 5560ПЛ1У используется для формирования высокочастотного тактового сигнала в соответствии с опорным тактовым сигналом и разрядностью параллельных данных.

Программируемый коэффициент умножения М напрямую зависит от состояния на входах М1-М5 микросхемы 5560ПЛ1У, за счет чего можно изменять количество передаваемых бит параллельных данных от 4 до 40. Для случаев коэффициента М от 10 до 40 умножитель частоты дает возможность объединять в один канал до 4 параллельно-последовательных преобразователей с передатчиками стандарта LVDS.

На дифференциальные тактовые входы CRI приходит сигнал опорной частоты. В зависимости от того, где находится умножитель частоты, в передающем или приемном блоках устройства, сигнал опорной частоты может быть дифференциальным с уровнями интерфейса LVDS или однополярным с уровнями КМОП/ТТЛ. Во втором случае сигналы с уровнями КМОП/ТТЛ подаются на прямой вход приемника CRI+, а инверсный вход CRI- подключается к выходу V_T, на котором формируется уровень напряжения Vcc/2 внутри микросхемы.

Сигналы опорной частоты поступают на выходы микросхемы LCRO через внутренний блок умножителя LCRO без изменения с некоторой задержкой. Линейный тактовый опорный выход LCRO подключается к параллельно-последовательному преобразователю с передатчиком стандарта LVDS (5560ИН3У) для передачи данных в линию. Разрешающий вход линейного тактового опорного выхода LCRO_EN используется для выключения выходов LCRO, когда они не используются.

В блоке ГУН формируется сигнал с умноженной частотой. После деления умноженной частоты на коэффициент М, сигнал поступает на один из входов фазового детектора для сравнения с частотой опорного сигнала. При несовпадении частот фазовый детектор формирует на выходе импульс с длительностью в соответствии с разбалансом сигналов, который в фильтре низкой частоты на основе операционного усилителя преобразуется в напряжение и подается на блок ГУН. В результате блок ГУН корректирует генерируемую частоту в сторону уменьшения разбаланса. Появление высокого уровня на выходе контроля состояния режима синхронизации LVO микросхемы отражает завершение процесса синхронизации сигналов тактовой частоты параллельных и последовательных данных, а также готовность устройства к передаче и приему информации.

Сигнал умноженной частоты с блока ГУН через внутренний предвыходной блок передается на выходы микросхемы МСО.

Временные диаграммы входных и выходных импульсов микросхемы приведены на рисунках 1 – 4.

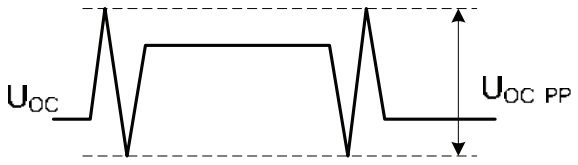


Рисунок 1 – Временная диаграмма выходного напряжения смещения относительно общего вывода $U_{OC\ PP}$

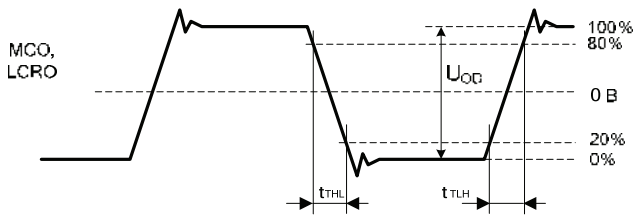


Рисунок 2 – Временная диаграмма дифференциальных выходных импульсов

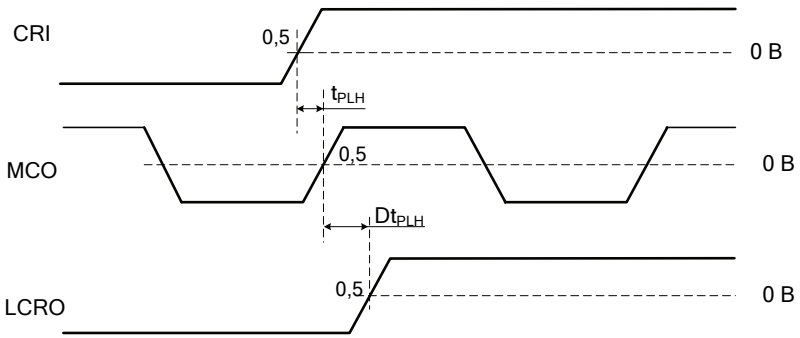


Рисунок 3 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

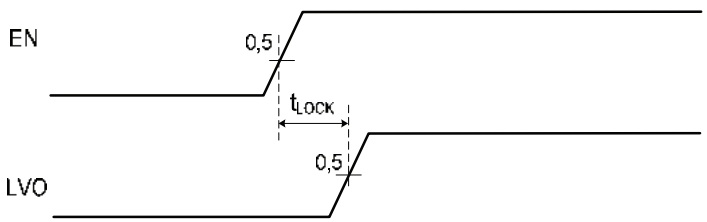


Рисунок 4 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

Указания по эксплуатации

Для исключения неустойчивых состояний в случае отсутствия сигналов на дифференциальных входах приемников используется блок переключения выходов в состояние низкого или высокого уровня (блок Fail-Safe). Отсутствие сигнала на входах приемников возможно, если выход передатчика находится в высокоимпедансном третьем состоянии или линия разомкнута.

На каждой из микросхем комплекта 5560ИН3У, 5560ИН4У и 5560ПЛ1У есть разрешающий вход EN. При подаче на него напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено» с пониженным энергопотреблением. Микросхемы комплекта содержат блоки контроля напряжения питания. При наличии помехи в шине напряжения питания ниже уровня 1.5В микросхемы переходят в состояние «Выключено». По нарастающему фронту помехи в режиме восстановления напряжения в шине питания формируется системный сброс и происходит установка устройства в исходное состояние.

Параллельно-последовательный преобразователь с передатчиком стандарта LVDS 5560ИН3У принимает параллельные данные с разрядностью от 4 до 10 (определяется коэффициентом умножения) с уровнями КМОП/ ТТЛ и преобразует их в последовательную форму для передачи по высокоскоростному каналу LVDS с увеличенной в соответствии с коэффициентом умножения тактовой частотой. Выходы интерфейса LVDS передатчиков микросхемы подключены к двум витым парам магистрали. По одному каналу передаются данные, по второму – задержанный в микросхеме 5560ИН3У тактовый сигнал параллельных данных. Двухпроводной дифференциальный интерфейс LVDS не требует использования множества контактов, громоздких тяжелых разъёмов и кабелей, что, в свою очередь, снижает стоимость системы. Приёмник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН4У принимает данные с магистрали и преобразует его в параллельный код с разрядностью от 4 до 10, а тактовый сигнал после приемника поступает на опорный вход умножителя частоты 5560ПЛ1У. Умножитель частоты 5560ПЛ1У на основе ФАПЧ формирует высокочастотный тактовый сигнал, который используется для синхронизации передачи и приема данных, а также позволяет изменять разрядность приемо-передающей системы с 4 бит до 40 путем подачи соответствующего коэффициента умножения на входы M1-M5 микросхемы 5560ПЛ1У. Например, максимальный коэффициент умножения 40 устанавливается в случае объединения четырех 10-разрядных параллельно-последовательных преобразователей для передачи 40-разрядного параллельной кода по одной последовательной шине. Вместе с тем возможно параллельное подключение нескольких 5560ИН3У и 5560ИН4У для использования единой более скоростной линии связи с несколькими каналами данных и одним тактовым каналом. Сочетание параллельного и последовательного подключения элементов набора позволяет сформировать конфигурацию системы для получения оптимального сочетания пропускной способности канала и количества линий передачи.

Входы, выходы микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИН3У и 5560ИН4У устойчивы к воздействию статического электричества на уровне не менее 2000В. Элементы защиты от статического электричества входов, выходов приведены на рисунке 2. По электрическим пара-

метрам, предельным и предельно-допустимым режимам эксплуатации микросхемы полностью соответствуют микросхемам аналогов, а по диапазону температур и уровню устойчивости к специальным внешним воздействующим факторам превосходят их.

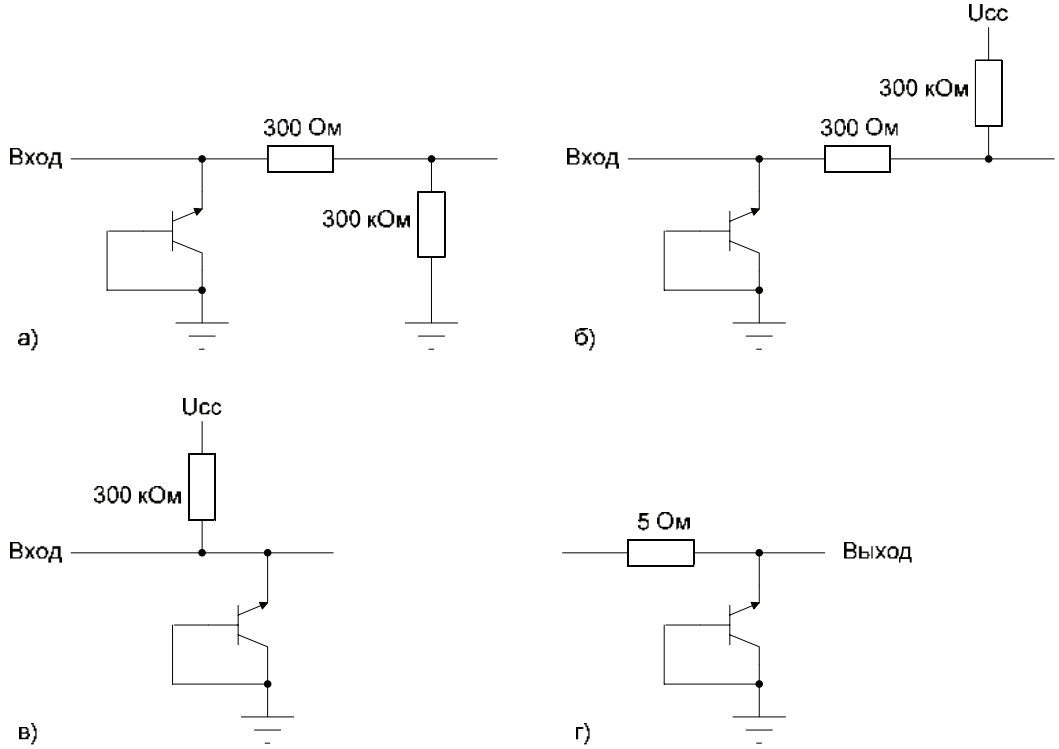


Рисунок 2 – Схемы защиты портов микросхем от статического электричества для:

а) входов данных параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS и разрешающих входов каждой из микросхем комплекта (кроме LCRO_EN умножителя частоты);

б) входов BSEL и LCRO_EN умножителя частоты;

в) входов данных приемников LVDS;

г) выходов

Электрическая схема защиты от статического электричества разработана на основе закрытого биполярного n-p-n транзистора с типовым пробивным напряжением около 7,0В.

Комплект микросхем поддерживает передачу данных 10-битной параллельной шины со скоростью не более 200 Мбит/с.

В процессе проектировании быстродействующих систем обмена информацией на основе микросхем 5560ПЛ1У, 5560ИН3У и 5560ИН4У разработчики должны использовать печатные платы не менее, чем с четырьмя уровнями металлизации: первый уровень предназначен для сигналов LVDS, второй – для плоскости общей шины, третий – для плоскости шины питания и четвертый – для сигналов КМОП/ТТЛ. Данный подход позволяет минимизировать влияние перекрестных помех между сигналами с уровнями КМОП/ТТЛ и LVDS с резкими (< 1,0 нс) фронтами нарастания и спада. Экранирующие плоскости общей шины и шины питания выполняют также функцию дополнительной высокочастотной развязывающей емкости, эффективность которой будет выше, если плоскости будут располагаться на минимальном расстоянии.

Параллельно-последовательный преобразователь с тремя передатчиками данных и передатчиком тактового сигнала по стандарту LVDS 5560ИН5У

Микросхема 5560ИН5У представляет собой параллельно-последовательный преобразователь 21-разрядного кода с тремя передатчиками данных и передатчиком тактового сигнала интерфейса LVDS. Микросхема обеспечивает преобразование 21-разрядного параллельного кода в последовательный сигнал LVDS. Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе Н16.48-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН5У – микросхема SN65LVDS95 компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы - 3.0В ÷ 3.6В;
- ток потребления (U_I = 0 В, выходы в третьем состоянии) - не более 28мА;
- динамический ток потребления в активном режиме при R_L = 100 Ом – не более 110мА;
- выходное дифференциальное напряжение - от |±247| мВ до |±454| мВ;
- частота следования импульсов тактовых сигналов параллельных данных – не более 40 МГц;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С.
- входы и выходы микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

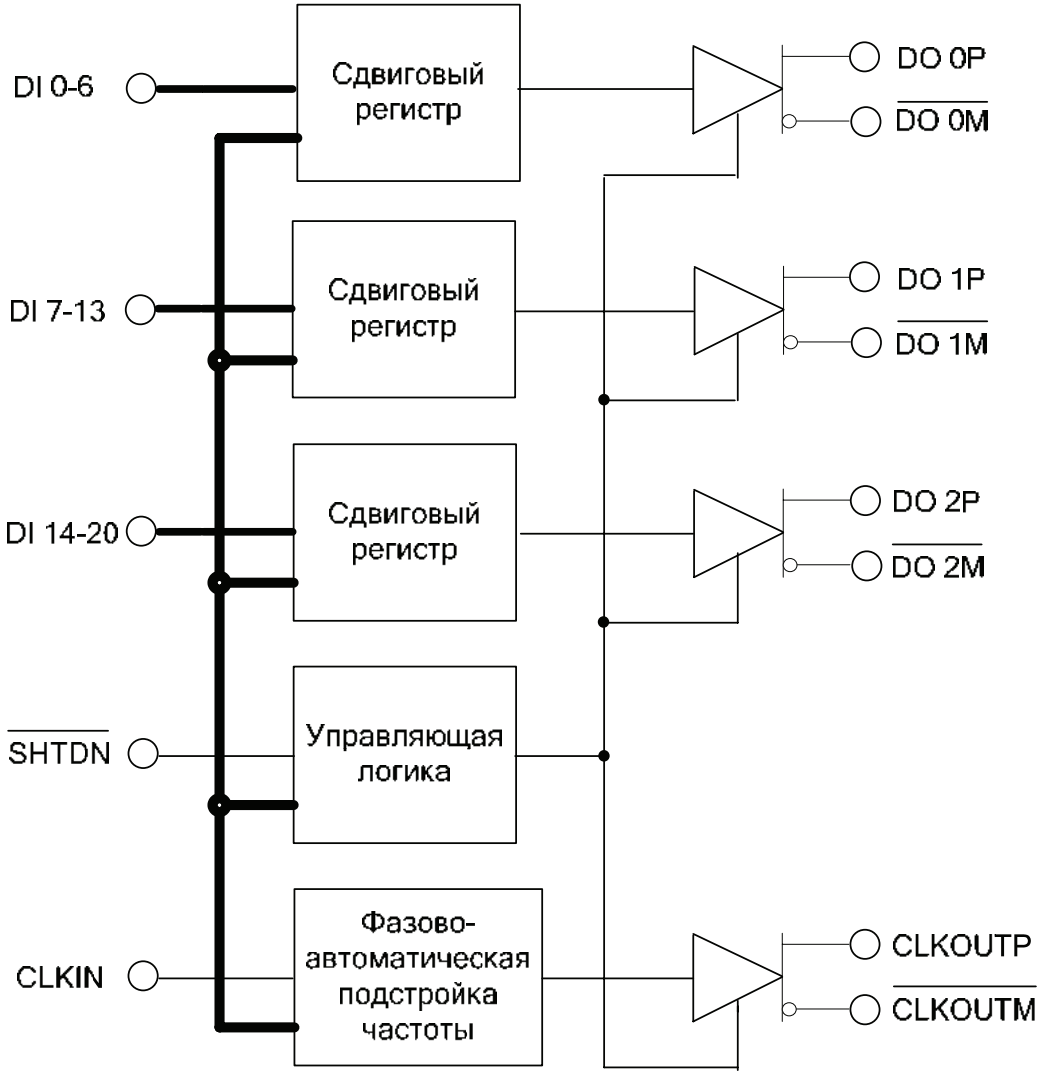


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01	DI 4	Вход 4 разряда параллельных данных (первый канал)
02	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
03	DI 5	Вход 5 разряда параллельных данных (первый канал)
04	DI 6	Вход 6 разряда параллельных данных (первый канал)
05	GND	Общий вывод
06	DI 7	Вход 7 разряда параллельных данных (второй канал)
07	DI 8	Вход 8 разряда параллельных данных (второй канал)
08	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
09	DI 9	Вход 9 разряда параллельных данных (второй канал)
10	DI 10	Вход 10 разряда параллельных данных (второй канал)
11	GND	Общий вывод
12	DI 11	Вход 11 разряда параллельных данных (второй канал)
13	DI 12	Вход 12 разряда параллельных данных (второй канал)
14	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
15	DI 13	Вход 13 разряда параллельных данных (второй канал)
16	DI 14	Вход 14 разряда параллельных данных (третий канал)
17	GND	Общий вывод
18	DI 15	Вход 15 разряда параллельных данных (третий канал)
19	DI 16	Вход 16 разряда параллельных данных (третий канал)
20	DI 17	Вход 17 разряда параллельных данных (третий канал)
21	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
22	DI 18	Вход 18 разряда параллельных данных (третий канал)
23	DI 19	Вход 19 разряда параллельных данных (третий канал)
24	GND	Общий вывод
25	DI 20	Вход 20 разряда параллельных данных (третий канал)
26	CLKIN	Вход тактового сигнала параллельных данных
27	$\overline{\text{SHTDN}}$	Вход запрещения передачи данных (активный – низкий уровень)
28	PLL GND	Общий вывод для блока фазово-автоматической подстройки частоты (ФАПЧ)

Продолжение таблицы 1

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
29	PLL V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения для блока ФАПЧ
30	PLL GND	Общий вывод для блока ФАПЧ
31	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
32	CLKOUTP	Прямой выход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
33	$\overline{\text{CLKOUTM}}$	Инверсный выход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
34	DO 2P	Прямой выход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
35	$\overline{\text{DO 2M}}$	Инверсный выход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
36	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
37	LVDS V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения для блоков последовательных данных стандарта LVDS
38	DO 1P	Прямой выход последовательных данных стандарта LVDS (второй канал)
39	$\overline{\text{DO 1M}}$	Инверсный выход последовательных данных стандарта LVDS(второй канал)
40	DO 0P	Прямой выход последовательных данных стандарта LVDS (первый канал)
41	$\overline{\text{DO 0M}}$	Инверсный выход последовательных данных стандарта LVDS(первый канал)
42	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
43	NC	Вывод свободный
44	DI 0	Вход нулевого разряда параллельных данных (первый канал)
45	DI 1	Вход 1 разряда параллельных данных (первый канал)
46	GND	Общий вывод
47	DI 2	Вход 2 разряда параллельных данных (первый канал)
48	DI 3	Вход 3 разряда параллельных данных (первый канал)

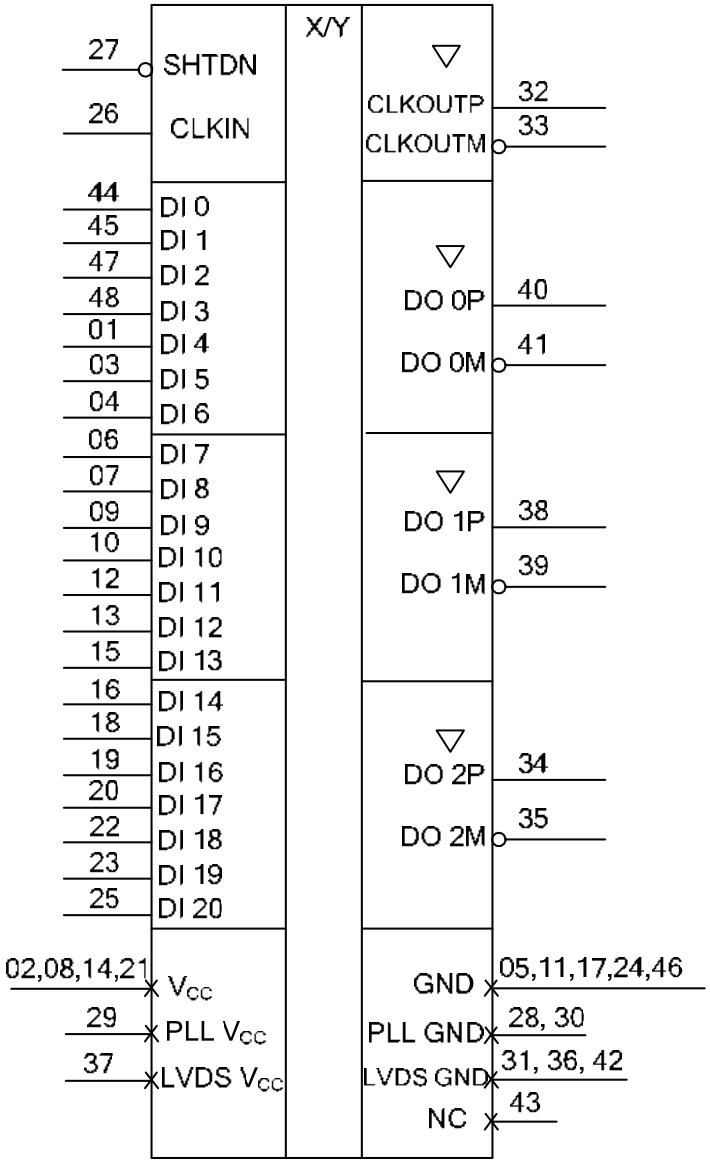


Рисунок 2 – Условное графическое обозначение

Таблица 2 – Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке (U_{CC}=3,3В ± 0,3В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное дифференциальное напряжение, мВ, R_L = 100 Ом	U_{OD}	|±247|	|±454|	25±10; –60; 125
Разность выходных дифференциальных напряжений, мВ, R_L = 100 Ом	ΔU_{OD}	–50	50	
Выходное напряжение смещения относительно общего вывода, В, R_L = 49,9 Ом	U_{OC}	1,125	1,375	
Размах выходного напряжения смещения относительно общего вывода при переключении, мВ, R_L = 49,9 Ом, C_L = 10 пФ	$U_{OC\ PP}$	–	150	
Входной ток высокого уровня, мкА	I_{IH}	–	20	
Входной ток низкого уровня, мкА	I_{IL}	–	|–10|	
Ток короткого замыкания, мА, на выходах передатчиков U_{O+} = 0 или U_{O-} = 0	I_{OS}	–	|±24|	
U_{OD} = 0		–	|±12|	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_{OZ} = 0	I_{OZL}	–	|–10|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_{OZ} = U_{CC}	I_{OZH}	–	10	
Ток потребления, мА, U_I = 0, выходы в третьем состоянии	I_{CC}	–	0,28	
Динамический ток потребления, мА активный режим, R_L = 100 Ом (на выходах передатчиков)	I_{OCC}	–	110	
Время задержки распространения сигнала, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом от фронта выхода CLKOUT - до последовательных данных нулевого бита	t_0	-0,2	0,2	
- до последовательных данных первого бита	t_1	$1/7T_C - 0,2$	$1/7T_C + 0,2$	
- до последовательных данных второго бита	t_2	$2/7T_C - 0,2$	$2/7T_C + 0,2$	
- до последовательных данных третьего бита	t_3	$3/7T_C - 0,2$	$3/7T_C + 0,2$	
- до последовательных данных четвертого бита	t_4	$4/7T_C - 0,2$	$4/7T_C + 0,2$	
- до последовательных данных пятого бита	t_5	$5/7T_C - 0,2$	$5/7T_C + 0,2$	
- до последовательных данных шестого бита	t_6	$6/7T_C - 0,2$	$6/7T_C + 0,2$	

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время перехода при включении, выключении, нс, C_L = 10 пФ, R_L = 100 Ом дифференциального выходного сигнала	t_{TLH}, t_{THL}	0,26	1,5	25±10; –60; 125
Примечания 1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). 2 T_C – период следования импульсов тактового сигнала параллельных данных				

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	3,6	–0,5	4,0
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	5,5
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	–0,5	–
Напряжение, прикладываемое к выходу в состоянии «Выключено»	U_{OZ}	0	U_{CC}	–0,5	U_{CC} + 0,5
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	10	–	–
Частота следования импульсов тактовых сигналов параллельных данных, МГц	f_C	–	40	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	1,0 [1)]	–	–

[1)] Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс

Устройство и работа

Основными функциональными блоками микросхемы 5560ИН5У являются входные регистры параллельных данных, последовательные сдвиговые регистры, управляющая логика, ФАПЧ, передатчики последовательных данных стандарта LVDS.

Микросхема 5560ИН5У не требует внешних компонентов и имеет один вход $\overline{\text{SHTDN}}$ для управления. При подаче напряжения низкого уровня на вход управления блок ФАПЧ выключен (передача тактового сигнала параллельных данных блокируется), сдвиговые регистры сбрасываются в состояние логического «0», дифференциальные выходы передатчиков переключаются в состояние с высоким импедансом (третье состояние) и низким уровнем энергопотребления.

Входные данные в виде 21-разрядного параллельного кода поступают в сдвиговые регистры с частотой тактового сигнала, который подается через вход CLKIN на одно из плеч фазового детектора блока ФАПЧ. Параллельные данные загружаются по нарастающему фронту третьего импульса внутреннего тактового сигнала последовательных данных, следующего после нарастающего фронта тактового сигнала параллельных данных. Умножитель частоты на основе ФАПЧ формирует внутренний тактовый сигнал, частота которого в семь раз выше частоты внешнего тактового сигнала. Внутренний тактовый сигнал служит для синхронизации преобразования входного параллельного кода в выходной последовательный код, который через дифференциальные выходы трех независимых передатчиков поступает в три магистрали на основе полосковых линий платы или витой пары. Входные параллельные биты данных с нулевого по шестой преобразовываются первым передатчиком, с седьмого по тринадцатый – вторым, с четырнадцатого по двадцатый – третьим. Четвертый передатчик микросхемы с дифференциальным выходом служит для передачи тактового сигнала параллельных данных после задержки во внутренних блоках в магистраль через выходы CLKOUTP, $\overline{\text{CLKOUTM}}$. Частота на дифференциальном выходе CLKOUT равна частоте на входе CLKIN. Временная диаграмма работы микросхемы приведена на рисунке 3.

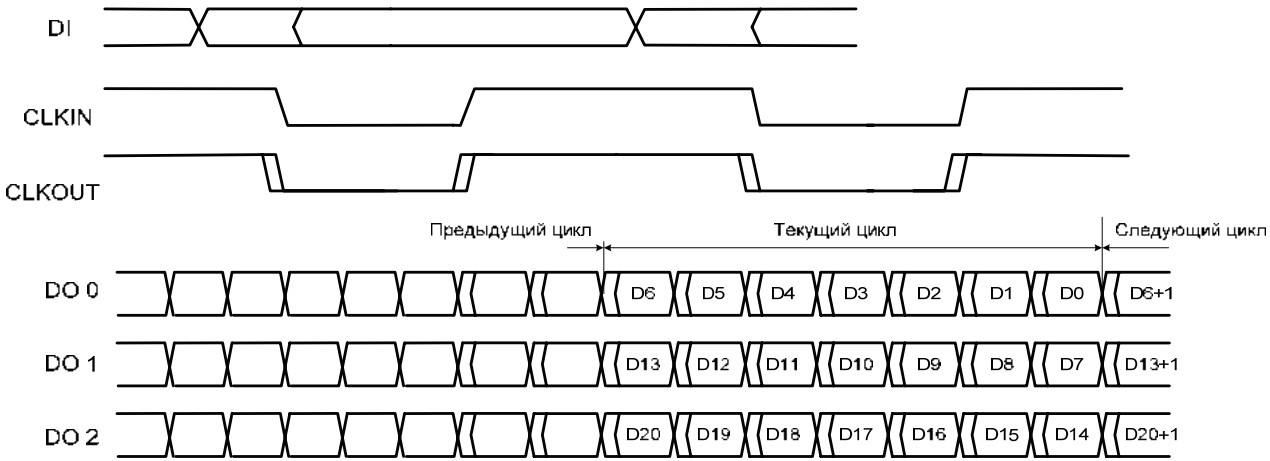


Рисунок 3 – Временная диаграмма работы микросхемы

Таким образом, сигналы данных с уровнями КМОП/ТТЛ поступают на 21 вход параллельных данных, преобразуются в последовательные данные интерфейса LVDS в сдвиговых регистрах, передаются в линию, а на приемном конце линии происходит обратное преобразование последовательной информации в 21-разрядный параллельный код. В аналоговой части схемы передатчика формируются дифференциальные сигналы, соответствующие уровням стандарта LVDS

Схема ФАПЧ – замкнутая система, в цепи обратной связи которой стоят фазовый детектор, фильтр низкой частоты, усилитель и генератор, управляемый напряжением (ГУН).

ГУН – генератор, частота выходного сигнала которого изменяется в зависимости от входного напряжения. В блоке ГУН формируется высокочастотный тактовый сигнал последовательных данных. После деления его на семь этот сигнал поступает на один из входов фазового детектора для сравнения с частотой внешнего тактового сигнала. При несовпадении частот фазовый детектор формирует на выходе импульс с длительностью, соответствующей разбалансу сигналов, который в фильтре низкой частоты на основе операционного усилителя преобразуется в напряжение и подается в блок ГУН. В результате блок ГУН корректирует генерируемую частоту в сторону уменьшения разбаланса.

В конструкции микросхемы 5560ИН5У предусмотрен вход запрещения передачи данных $\overline{\text{SHTDN}}$ (активный уровень - низкий), а микросхема переключается в режим пониженного энергопотребления.

Временные диаграммы входных и выходных сигналов приведены на рисунках 4 – 6.

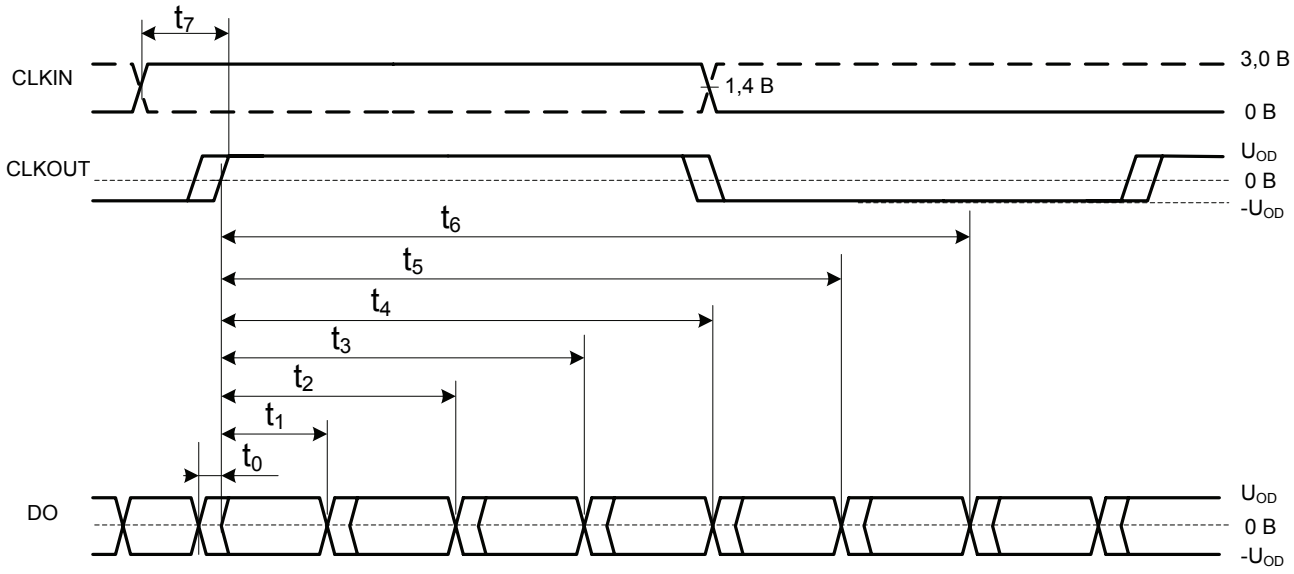


Рисунок 4 – Временная диаграмма входных и выходных сигналов

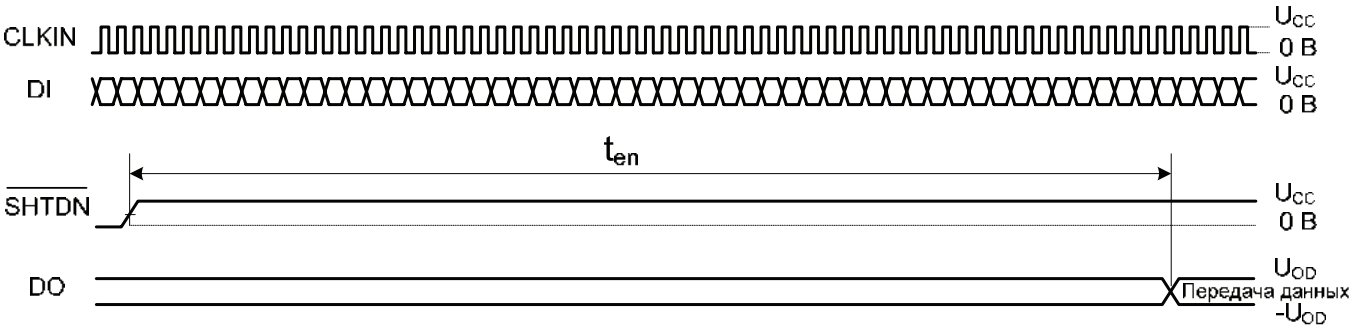


Рисунок 5 – Временная диаграмма входных и выходных сигналов

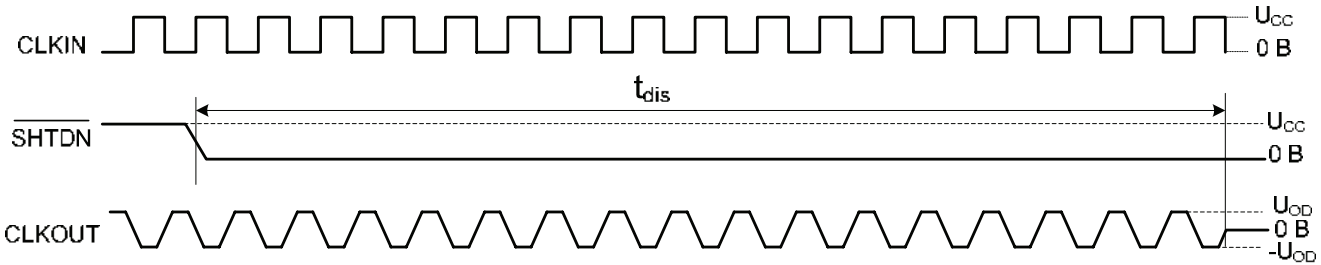


Рисунок 6 – Временная диаграмма входных и выходных сигналов

Указания по эксплуатации

Электрическая схема защиты от статического электричества разработана на основе биполярного n-p-n транзистора с типовым напряжением пробоя около 7,0 В. Схемы элементов защиты от воздействия статического электричества приведены на рисунках 7, 8.

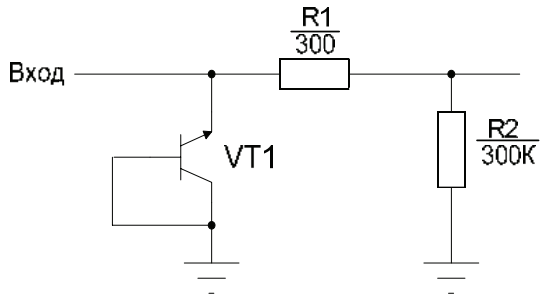


Рисунок 7 – Схема защиты входов данных

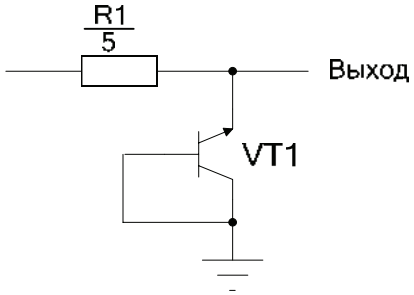


Рисунок 8 – Схема защиты выходов передатчиков

Трехканальный приемник последовательных данных стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразователем 5560ИН6У

Микросхема 5560ИН6У представляет собой трехканальный приёмник последовательных данных стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразованием в 21-разрядный код для приема последовательных данных с уровнями стандарта LVDS и преобразования их в 21-разрядный параллельный код с уровнями КМОП. Микросхемы предназначены для применения в аппаратуре специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе Н16.48-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5560ИН6У – микросхема SN65LVDS96 компании Texas Instrument, США.

Особенности:

- напряжение питания микросхемы - 3.0В ÷ 3.6В;
- ток потребления (преобразование запрещено, входы не подключены) - не более 28мА;
- динамический ток потребления в активном режиме – не более 94мА;
- частота следования импульсов тактовых сигналов параллельных данных – не более 40 МГц;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60°С до плюс 125°С.
- входы и выходы микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

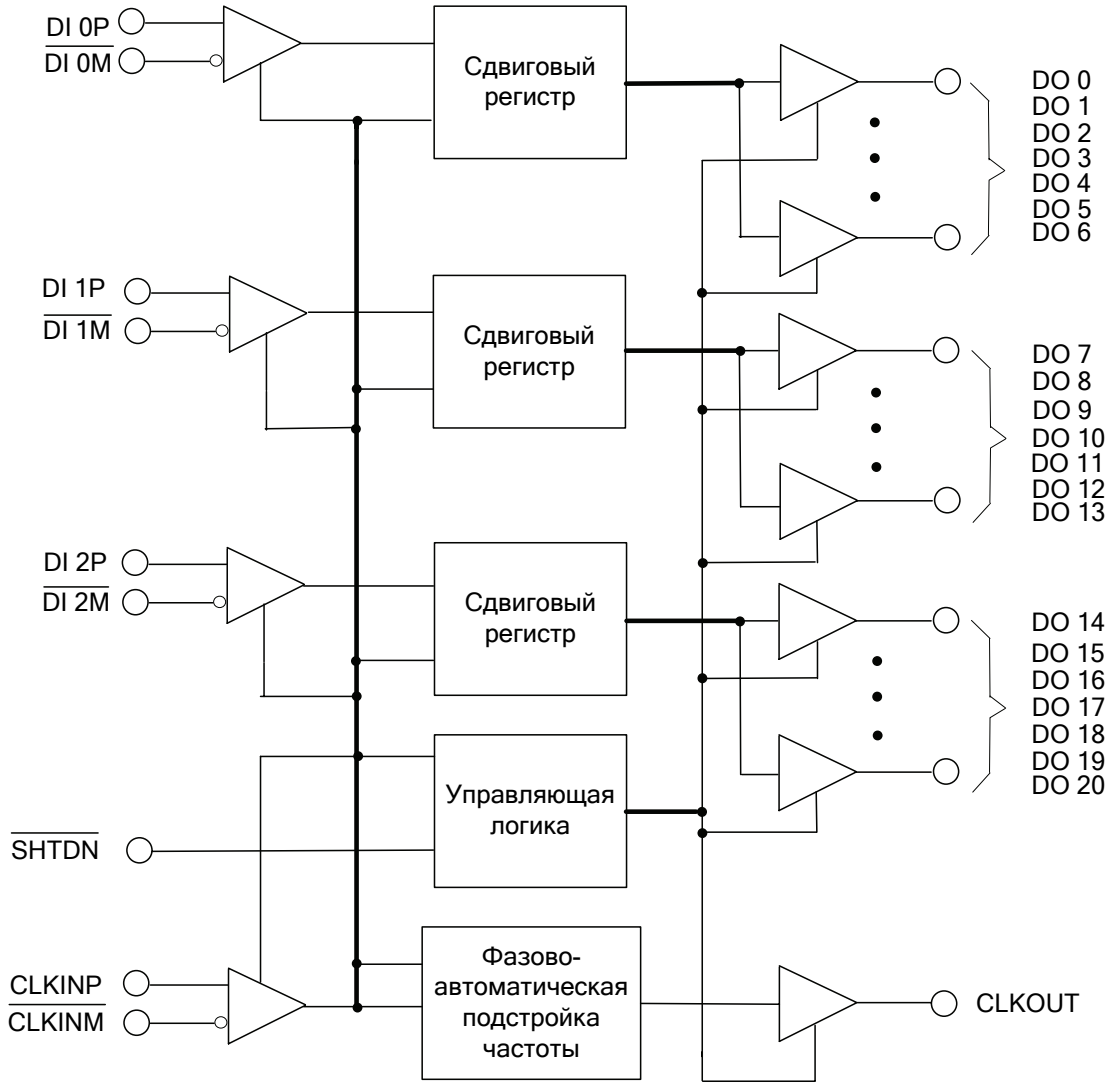


Рисунок 1 – Структурная схема микросхемы

Таблица 1 – Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
01	DO 17	Выход 17 разряда параллельных данных (третий канал)
02	DO 18	Выход 18 разряда параллельных данных (третий канал)
03	GND	Общий вывод
04	DO 19	Выход 19 разряда параллельных данных (третий канал)
05	DO 20	Выход 20 разряда параллельных данных (третий канал)
06	NC	Вывод не подключен
07	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
08	$\overline{\text{DI 0M}}$	Инверсный вход последовательных данных стандарта LVDS (первый канал)
09	DI 0P	Прямой вход последовательных данных стандарта LVDS (первый канал)
10	$\overline{\text{DI 1M}}$	Инверсный вход последовательных данных стандарта LVDS (второй канал)
11	DI 1P	Прямой вход последовательных данных стандарта LVDS (второй канал)
12	LVDS V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения для блоков последовательных данных стандарта LVDS
13	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
14	$\overline{\text{DI 2M}}$	Инверсный вход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
15	DI 2P	Прямой вход последовательных данных стандарта LVDS (третий канал)
16	$\overline{\text{CLKINM}}$	Инверсный вход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
17	CLKINP	Прямой вход тактового сигнала последовательных данных (LVDS)
18	LVDS GND	Общий вывод для блоков последовательных данных стандарта LVDS
19	PLL GND	Общий вывод для блока фазово-автоматической подстройки частоты (ФАПЧ)
20	PLL V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения для блока ФАПЧ
21	PLL GND	Общий вывод для блока ФАПЧ
22	$\overline{\text{SHTDN}}$	Вход запрещения приема данных (активный – низкий уровень)
23	CLKOUT	Выход тактового сигнала параллельных данных
24	GND	Общий вывод
25	DO 0	Выход нулевого разряда параллельных данных (первый канал)
26	DO 1	Выход 1 разряда параллельных данных (первый канал)

Продолжение таблицы 1		
Номер вывода	Обозначение	Назначение вывода
27	DO 2	Выход 2 разряда параллельных данных (первый канал)
28	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
29	DO 3	Выход 3 разряда параллельных данных (первый канал)
30	DO 4	Выход 4 разряда параллельных данных (первый канал)
31	DO 5	Выход 5 разряда параллельных данных (первый канал)
32	GND	Общий вывод
33	DO 6	Выход 6 разряда параллельных данных (первый канал)
34	DO 7	Выход 7 разряда параллельных данных (второй канал)
35	DO 8	Выход 8 разряда параллельных данных (второй канал)
36	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
37	DO 9	Выход 9 разряда параллельных данных (второй канал)
38	GND	Общий вывод
39	DO 10	Выход 10 разряда параллельных данных (второй канал)
40	DO 11	Выход 11 разряда параллельных данных (второй канал)
41	DO 12	Выход 12 разряда параллельных данных (второй канал)
42	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
43	DO 13	Выход 13 разряда параллельных данных (второй канал)
44	GND	Общий вывод
45	DO 14	Выход 14 разряда параллельных данных (третий канал)
46	DO 15	Выход 15 разряда параллельных данных (третий канал)
47	DO 16	Выход 16 разряда параллельных данных (третий канал)
48	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

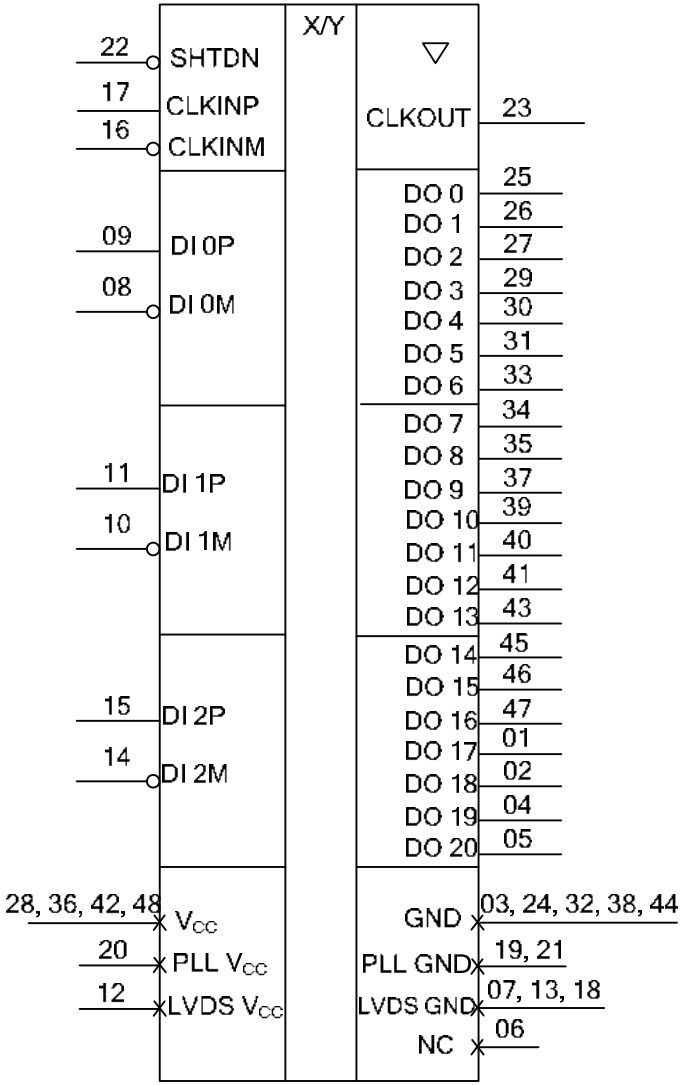


Рисунок 2 – Условное графическое обозначение

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (U_{CC} = 3,3В ± 0,3В)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, I_{OH} = –4,0мА	U_{OH}	2,4	–	25±10; –60; 125
Выходное напряжение низкого уровня, В, I_{OL} = 4,0мА	U_{OL}	–	0,4	
Ток потребления, мА Преобразование запрещено, входы не подключены	I_{CC}	–	0,28	
Динамический ток потребления, мА, Активный режим U_I = 1,0В (на прямых входах приемников) U_I = 1,4В (на инверсных входах приемников)	I_{OCC1}	–	82	
Активный режим, C_L = 8,0пФ	I_{OCC2}		94	
Входной ток высокого уровня, мкА, по входу $\overline{SHTDN}$, $U_{IH} = U_{CC}$	I_{IH}	–	|±20|	
Входной ток низкого уровня, мкА, по входу $\overline{SHTDN}$, U_{IL} = 0	I_{IL}	–	|±20|	
Дифференциальный входной ток, мкА, по входам приемников $0 \le U_{ID} \le 2{,}4$В	I_{ID}	–	|±20|	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, U_O = 0	I_{OZL}	–	|–10|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, $U_O = U_{CC}$	I_{OZH}	–	10	
Примечание – Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)				

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	3,6	-0,5	4,0
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, мВ	U_{IT+}	–	100 [1]	–	–
Входное минимальное дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, мВ	U_{IT-}	–100 [1]	–	–	–
Входное напряжение высокого уровня, В, на входе $\overline{SHTDN}$	U_{IH}	2,0	U_{CC}	–	5,5
Входное напряжение низкого уровня, В, на входе $\overline{SHTDN}$	U_{IL}	0	0,8	–0,5	–
Входное напряжение, В, на всех входах кроме $\overline{SHTDN}$	U_I	0	U_{CC}	–0,5	U_{CC} + 0,5
Входное дифференциальное напряжение, В	U_{ID}	0,1	0,6	–	–
Входное напряжение смещения относительно общего вывода	U_{IC}	$\|U_{ID}\| / 2$	$2,4 – \|U_{ID}\| / 2$	–	–
		–	$U_{CC} – 0,8$		
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	8	–	–
Частота следования импульсов тактовых сигналов параллельных данных, МГц	f_C	–	40	–	–
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс	t_{LH}, t_{HL}	–	1,0 [2]	–	–

[1] При температуре среды минус 60°С U_{IT+} = 200мВ, U_{IT-} = –200 В.
[2] Длительность фронта, спада входного сигнала без гарантии динамических параметров не более 15 нс

Устройство и работа

Основными функциональными блоками микросхемы 5560ИН6У являются приемники последовательных данных стандарта LVDS, последовательно-параллельные сдвиговые регистры, выходные буфера параллельных данных, блок управляющей логики и петля ФАПЧ.

Микросхема 5560ИН6У не требует внешних компонентов и имеет один вывод для управления режимом работы $\overline{SHTDN}$. При подаче на вход запрещения приема данных микросхемы $\overline{SHTDN}$ напряжения высокого уровня микросхема переходит в рабочий режим, напряжения низкого уровня – в состояние «Выключено».

Сигнал опорной частоты подается на дифференциальные входы CLKINP и $\overline{CLKINM}$ блока приемника, а с выхода приемника он подается на блок ФАПЧ. В блоке ФАПЧ генерируются тактовые сигналы параллельных и последовательных данных, которые приходят на блоки сдвиговых регистров.

Последовательные данные приходят по дифференциальным линиям LVDS на входы $\overline{DI\,0M}$, DI 0P; $\overline{DI\,1M}$, DI 1P и $\overline{DI\,2M}$, DI 2P приемников стандарта LVDS и преобразуется в сигналы КМОП. Данные последовательно загружаются в сдвиговые регистры, защелкиваются и выводятся в параллельном коде из сдвиговых регистров на выходы разрядов параллельных данных DO0 - DO20. Данные с дифференциальных входов $\overline{DI\,0M}$, DI 0P выводятся в параллельном коде на выходы DO0 - DO6; с дифференциальных входов $\overline{DI\,1M}$, DI 1P – на DO7 - DO13; с дифференциальных входов $\overline{DI\,2M}$, DI 2P – на DO14 - DO20.

Временные диаграммы входных и выходных сигналов приведены на рисунках 3 – 5.

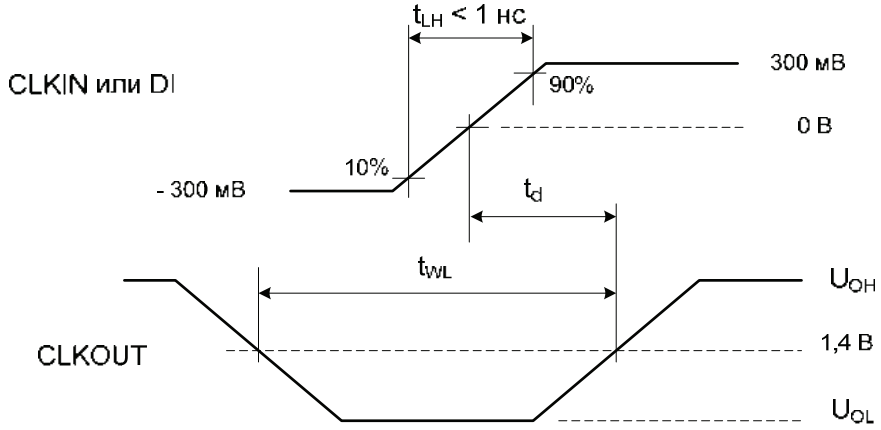


Рисунок 3 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

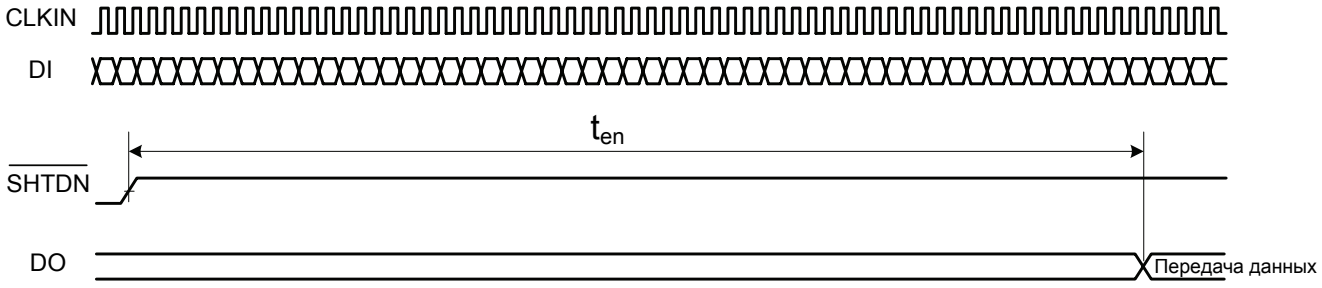


Рисунок 4 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

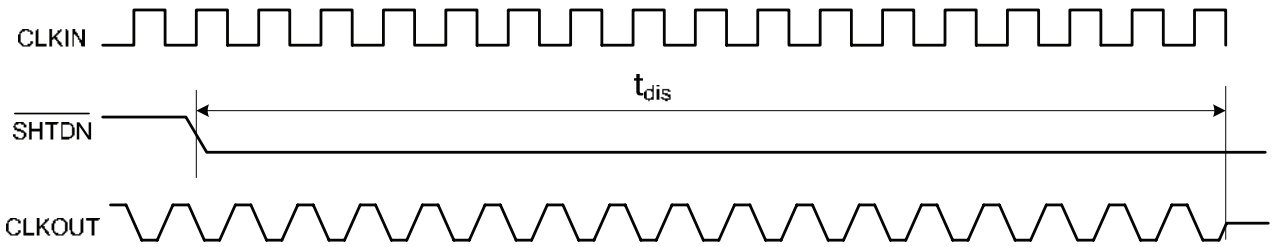


Рисунок 5 – Временная диаграмма входных и выходных импульсов

Указания по эксплуатации

Электрическая схема защиты от статического электричества разработана на основе биполярного n-p-n транзистора с типовым напряжением пробоя около 7,0В. Схемы элементов защиты от воздействия статического электричества приведены на рисунках 6-8.

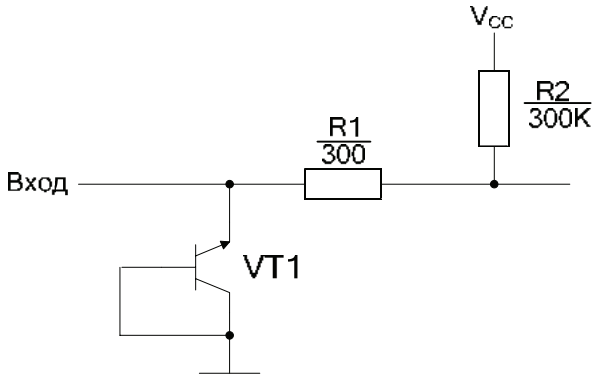


Рисунок 6 – Схема защиты входов приемников LVDS

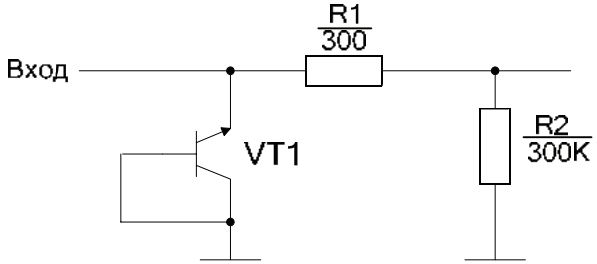


Рисунок 7 – Схема защиты входа $\overline{\text{SHTDN}}$

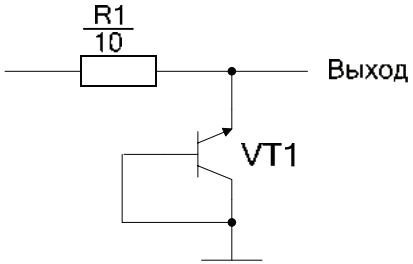


Рисунок 8 – Схема защиты выходов

Импульсно-кодовый модулятор – кодер-фильтр-декодер (ИКМ-кофидек) для преобразования речевого сигнала в цифровую форму и обратно

5512ПП1РБМ и 5512ПП1ТБМ

Микросхемы 5512ПП1ТБМ, 5512ПП1РБМ представляют собой ИКМ-кофидек (кодер-фильтр-декодер) и позволяют преобразовывать аналоговый сигнал в цифровую форму и обратно. Микросхемы производят компандирование сигнала по А-закону и полную дифференциальную обработку аналоговых сигналов для уменьшения шумов. Микросхемы предназначены для использования в аппаратуре специального назначения.

Микросхемы обеспечивают работу в синхронных и в асинхронных системах и имеют в своем составе:

- генератор опорного напряжения;
- фильтры на переключаемых конденсаторах в трактах передачи и приема;
- два операционных усилителя.

Микросхема 5512ПП1ТБМ изготавливается в 20-выводном корпусе 4153.20-6, микросхема 5512ПП1РБМ – в 20-выводном корпусе 2140.20-4.

Основные функциональные параметры микросхем:

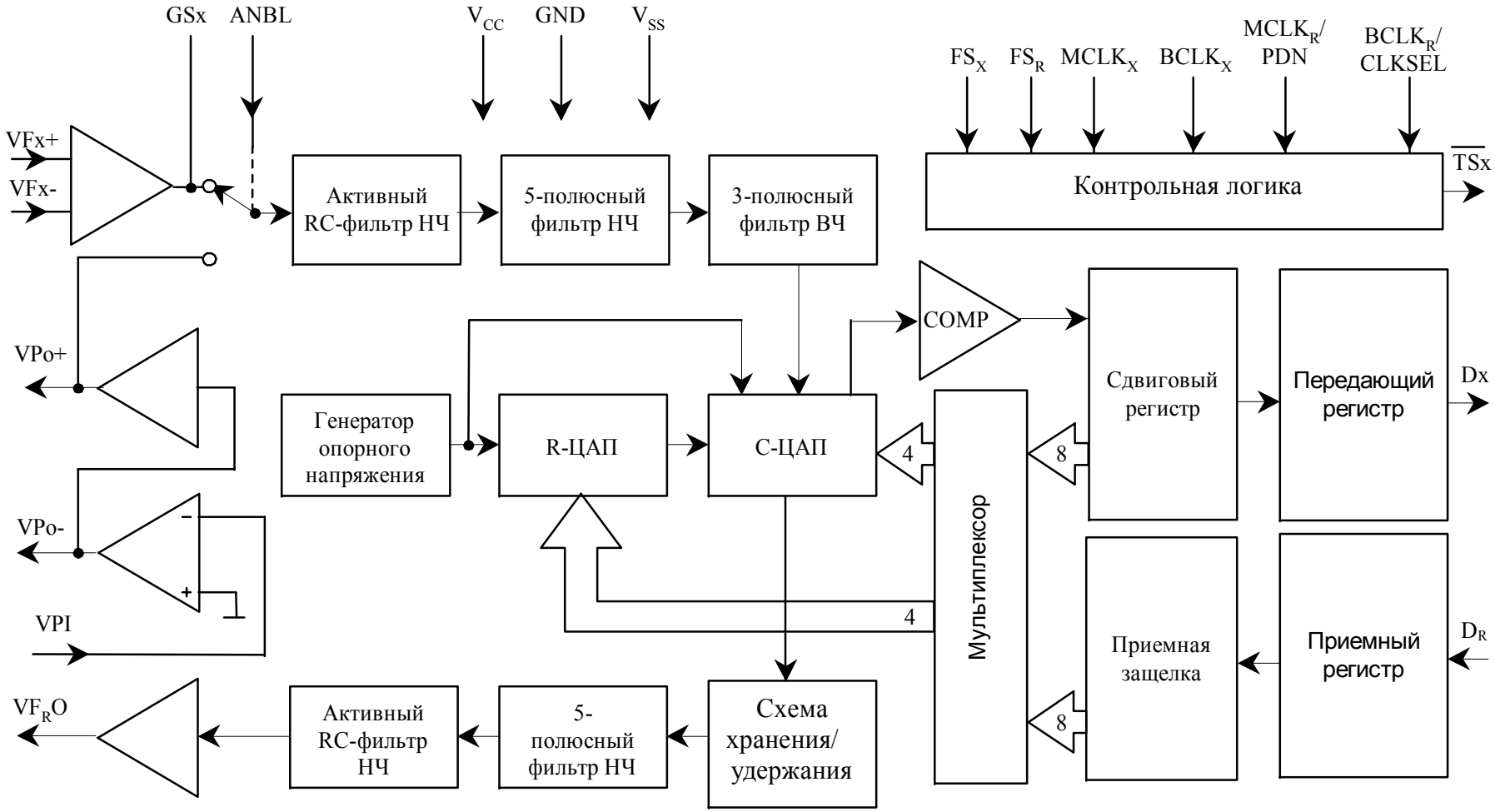
- напряжение питания – 5.0В ± 5%;
- потребляемая мощность (без нагрузки) – не более 90мВт;
- потребляемая мощность в режиме пониженного энергопотребления (без нагрузки) – не более 10мВт;
- частота главного тактового генератора MCLKx:

  - при подаче на вход $BCLK_R$/CLKSEL тактового сигнала, напряжения высокого уровня или не подключении входа $BCLK_R$/CLKSEL – 2.048МГц;

  - при подаче на вход $BCLK_R$/CLKSEL напряжения низкого уровня – 1.536МГц, 1.544МГц

Назначение выводов

№ вывода	Обозначение	Назначение
01	VPO+	Выход мощного ОУ
02	GND	Общий вывод
03	VPO –	Выход мощного ОУ
04	VPI	Вход мощного ОУ
05	VF_RO	Выход ЗЧ принятого цифрового сигнала
06	Vcc	Питание 5.0В
07	FS_R	Вход синхронизации цикла приема
08	D_R	Вход приема цифровых данных
09	$BCLK_R$/CLKSEL	Вход тактового генератора и селектор частот основного генератора
10	$MCLK_R$/PDN	Вход главного тактового генератора и контроль пониженного потребления
11	MCLKx	Вход главного тактового генератора для передачи
12	BCLKx	Вход тактового генератора для передачи данных (синхронизирован с MCLKx)
13	Dx	Выход передаваемых цифровых данных
14	FSx	Вход синхронизации цикла передачи
15	$\overline{TSx}$	Выход индикатора временного интервала передачи
16	ANBL	Вход контроля петли обратной связи
17	GSx	Выход входного ОУ
18	VFxI-	Вход передаваемой ЗЧ (инвертирующий)
19	VFxI+	Вход передаваемой ЗЧ (неинвертирующий)
20	V_{BB}	Питание минус 5.0В



Структурная схема микросхемы

Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	V_{CC}	4.75	5.25	-0.3	7.0
	V_{BB}	|-4.75|	|-5.25|	-7.0	0.3
Разность напряжений питания, В	$V_{CC} – V_{BB}$	–	–	-0.5	13
Напряжение на аналоговом входе или выходе, В	V_A			$V_{BB} – 0.3$	$V_{CC} + 0.3$
Напряжение на цифровом входе или выходе, В	V_D			– 0.3	$V_{CC} + 0.3$
Входное напряжение низкого уровня цифровых входов, В	V_{IL}	0	0.6	–	–
Входное напряжение высокого уровня цифровых входов, В	V_{IH}	2.4	V_{CC}		
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	3.2		
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}		|-3.2|		

Электрические параметры (U_{CC} = 5.0В ± 5%, U_{BB} = –5.0В ± 5%, если иное не указано ниже)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Потребляемая мощность в активном режиме (без нагрузки), мВт (вход мощного ОУ подключен к V_{BB})	P_{CC0}	–	85/90	25 ± 10 / -60, 85
Потребляемая мощность в режиме пониженного энергопотребления (без нагрузки), мВт (вход мощного ОУ подключен к V_{BB})	P_{CCS}		9.0/10	
Выходное напряжение низкого уровня по выходам D_X, $\overline{TSx}$, В при I_{OL} = 3.2мА	V_{OL}		0.37/0.40	
Выходное напряжение высокого уровня по выходу D_X, В при I_{OH} = -3.2мА	V_{OH}	2.47/2.40	–	
при I_{OH} = -1.6мА		Vcc – 0.8/V_{CC} – 0.5		
Время задержки распространения при включении, выключении от FSx до Dx, нс, при C_L = 150 пФ	t_{PHL}, t_{PLH}	20	140	
Статические параметры				
Входной ток низкого уровня цифрового входа, мкА	I_{IL}	–	|-12|/|-20|	25 ± 10 / -60, 85
Входной ток высокого уровня цифрового входа, мкА	I_{IH}		12/20	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZL}		|-12|/|-20|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА	I_{OZH}		12/20	

Электрические параметры (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Аналоговые электрические характеристики (вывод VF_XI- подсоединен к выводу GS_X, емкость нагрузки вывода GS_X C_L = (0 - 100) пФ, емкость нагрузки вывода VF_RO C_L = (0 - 500) пФ)				
Входной ток низкого уровня входов VF_XI+, VF_XI-, мкА, при V_{IN} = -2.5В	I_{ILA}	–	|-0.3| / |-0.4|	25 ± 10 / -60, 85
Входной ток высокого уровня входов VF_XI+, VF_XI-, мкА, при V_{IN} = 2.5В	I_{IHA}		0.3 / 0.4	
Входное сопротивление входов VFxI-, VFxI+, МОм, при частоте f = 1.0 кГц	R_{IA}	5.5 / 5.0	–	
Напряжение смещения нуля по входам VF_XI+, VF_XI-, мВ	$V_{IO(GSx)}$	-25 / -50	25 / 50	
Диапазон синфазных входных напряжений по входам VF_XI+, VF_XI-, В	ΔV_{IC}	-2.7 / -2.5	2.7 / 2.5	
Коэффициент усиления без обратной связи по выходу GS_X, дБ, при $R_L \geq 20$ кОм	A_U	70 / 60	–	
Диапазон выходных напряжений по выводу GS_X, В, при R_L = 10 кОм	$\Delta V_{O(GSx)}$	-3.7 / -3.5	3.7 / 3.5	
при R_L = 600 Ом		-3.0 / -2.8	3.0 / 2.8	
Выходной ток высокого уровня по выводу GS_X, мА, при V_O = 2.8В	$I_{OH(GSx)}$	5.5 / 5.0	–	
Выходной ток низкого уровня по выводу GS_X, мА, при V_O = - 2.8В	$I_{OL(GSx)}$	-5.5 / -5.0		

Электрические параметры (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходной ток по выводу VF_RO, мА, при Veff = 2.046В	$I_{O(VFR0)}$	|±5.5| |±5.0|		25 ± 10 -60, 85
Выходное сопротивление вывода VF_RO, Ом, в диапазоне частот от 0 до 3400 Гц	R_{OA}	–	1.5 2.0	
Напряжение смещения нуля, мВ, (для выхода VF_RO)	$V_{IO(VFRO)}$	-94 -150	94 150	
Характеристики мощного ОУ (C_L = (0 - 1000) пФ)				
Входной ток низкого уровня по выводу VPI, мкА, при V_I = -1.0В	$I_{IL(ОУ)}$	–	|-0.9| |-1.0|	25 ± 10 -60, 85
Входной ток высокого уровня по выводу VPI, мкА, при V_I = 1.0В	$I_{IH(ОУ)}$		0.9 1.0	
Входное сопротивление вывода VPI, МОм, при -1.0В ≤ V_I ≤ 1.0В	$R_{I(ОУ)}$	1.0	–	
Напряжение смещения нуля мощного ОУ, мВ (вход VPI соединен с выходом VPO-)	$V_{IO(ОУ)}$	-47 -100	47 100	
Выходное сопротивление выводов VPO-, VPO+, Ом	$R_{O(ОУ)}$	–	2.0	
Частота единичного усиления, кГц, по выводу VPO-	f_I		300	
Коэффициент усиления мощного ОУ, В/В, при R_L = 300 Ом, от VPO- к VPO+	$A_{U(ОУ)}$		|-1.0|	

Электрические параметры (продолжение).

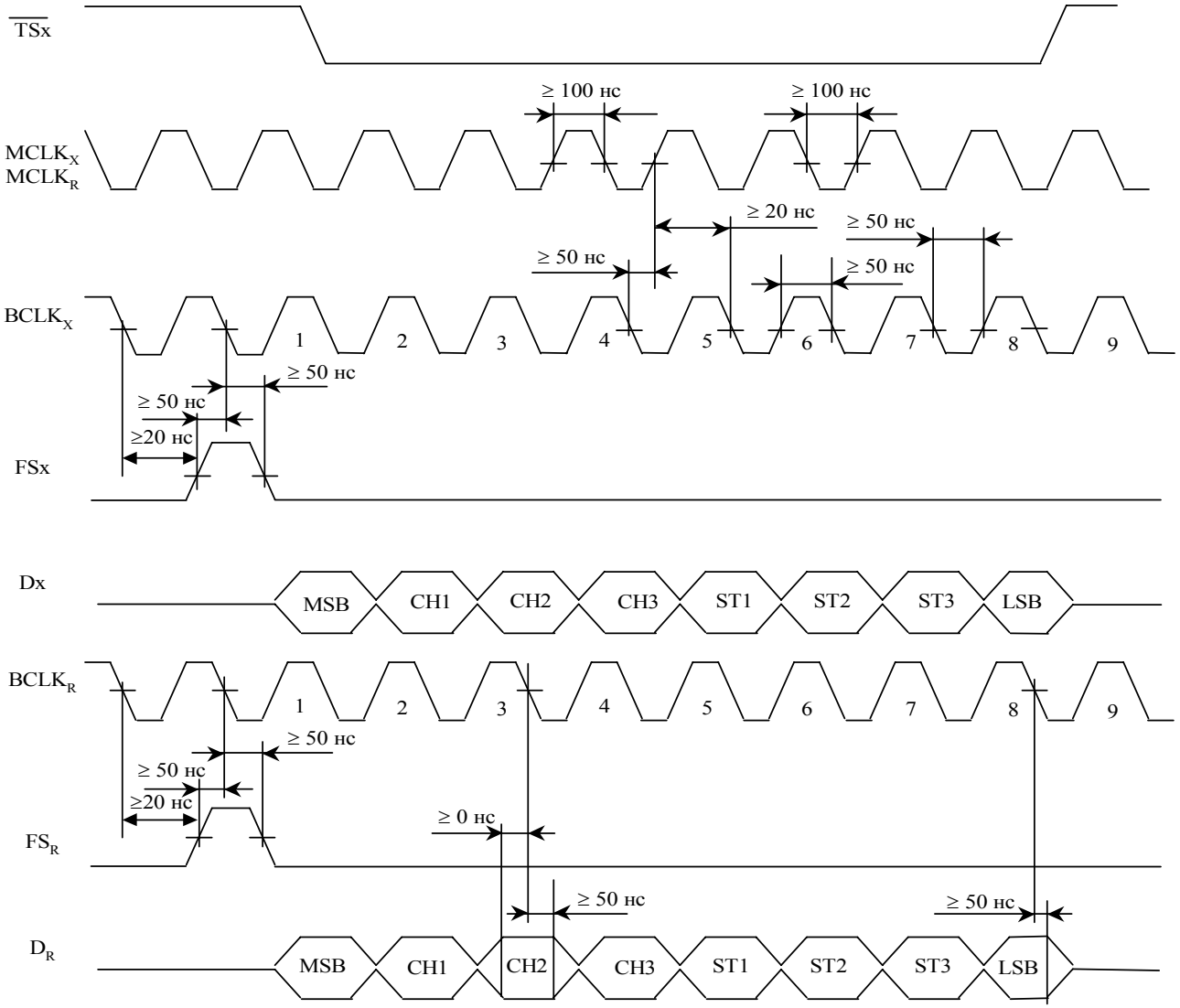
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Максимальный уровень входного сигнала с нелинейностью по выходу не более 0.1 дБ, В, при R_L = 600 Ом	U_{INMAX}	3.0	–	25 ± 10 / -60, 85
при R_L = 1200 Ом		3.2		
при R_L = 10 кОм		3.5		
Аналоговые передаточные характеристики (Эффективное напряжение Veff= 1.227В, частота по входам синхронизации FS_X, FS_R f_{FS} = 8 кГц, частота по входам тактовых генераторов $BCLK_X$/CLKSEL, $MCLK_X$/PDN f_{CLK} = 2.048 МГц при синхронной работе, вывод VF_XI- присоединён к выводу GS_X)				
Коэффициент усиления по каналам AD, DA, дБ, на частоте 1.024кГц при коэффициенте усиления входного усилителя 0 дБ, при V_{CC} = 5.0В, V_{BB} = -5.0В	A_{U1}	-0.3 / -0.42	0.3 / 0.42	25 ± 10 / -60, 85
при коэффициенте усиления входного усилителя 30 дБ относительно входного сигнала с уровнем минус 30 дБ	A_{U2}	-0.3 / -0.42	0.3 / 0.42	
Отклонение коэффициента усиления по каналам AD, DA при изменении напряжения питания, дБ	ΔA_{U1}	-0.04	0.04	
Амплитудная характеристика по каналам AD, DA относительно уровня минус 10 дБ на частоте 1.024 кГц, дБ, в диапазоне входного сигнала от плюс 3.0 дБ до минус 40 дБ	KA_{U1}	-0.3	0.3	
в диапазоне входного сигнала от минус 40 дБ до минус 50 дБ		-0.6	0.6	
в диапазоне входного сигнала от минус 50 дБ до минус 55 дБ		-1.2	1.2	
по каналу AA в диапазоне входного сигнала от плюс 3.0 до минус 40 дБ		-0.6	0.6	
по каналу AA в диапазоне входного сигнала от минус 40 до минус 50 дБ		-1.2	1.2	
по каналу AA в диапазоне входного сигнала от минус 50 до минус 55 дБ		-2.4	2.4	

Электрические параметры (продолжение).

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Амплитудно – частотная характеристика (АЧХ) по каналу AD (относительно уровня 0 дБ на частоте 1.024 кГц), дБ, при частоте 15 Гц на входе VFxI+	$A_{F(AD)}$	–	-38	25 ± 10 / -60, 85
при частоте 50 Гц на входе VFxI+			-28	
при частоте 60 Гц на входе VFxI+			-24	
при частоте 200 Гц на входе VFxI+		-1.0	-0.4	
при частоте 300, 2000, 3000 Гц на входе VFxI+		-0.2	0.2	
при частоте 3300 Гц на входе VFxI+		-0.4	0.2	
при частоте 3400 Гц на входе VFxI+		-1.0	0	
при частоте 4000 Гц на входе VFxI+		–	-12	
при частоте 4600 Гц на входе VFxI+			-32	
Амплитудно – частотная характеристика (АЧХ) по каналу DA (относительно уровня 0 дБ на частоте 1.024 кГц), дБ, при частоте 15 Гц на входе VFxI+	$A_{F(DA)}$	-0.3	0.15	
при частоте 50 Гц на входе VFxI+		-0.3	0.15	
при частоте 60 Гц на входе VFxI+		-0.3	0.15	
при частоте 200 Гц на входе VFxI+		-0.3	0.15	
при частоте от 300 Гц до 3000 Гц на входе VFxI+		-0.2	0.2	
при частоте 3300 Гц на входе VFxI+		-0.4	0.2	
при частоте 3400 Гц на входе VFxI+		-1.0	0	
при частоте 4000 Гц на входе VFxI+		–	-12	
при частоте 4600 Гц на входе VFxI+			-30	

Электрические параметры (продолжение).

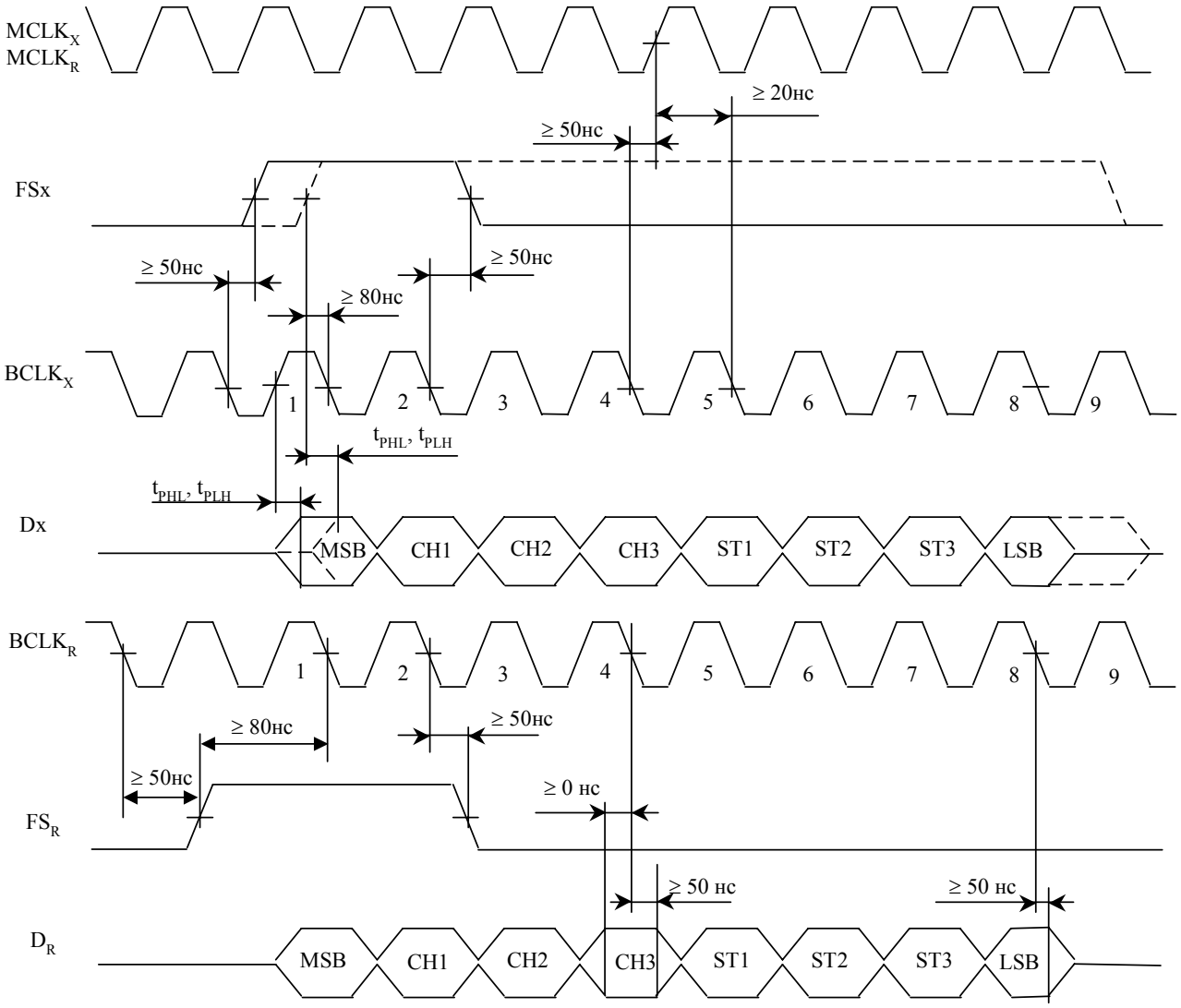
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Амплитудно – частотная характеристика (АЧХ) по каналу АА (относительно уровня 0 дБ на частоте 1.024 кГц), дБ, при частоте 15 Гц на входе VFxI+	$A_{F(AA)}$	–	-38	25 ± 10, -60, 85
при частоте 50 Гц на входе VFxI+			-28	
при частоте 60 Гц на входе VFxI+			-24	
при частоте от 300 Гц до 3000 Гц на входе VFxI+		-0.4	0.4	
при частоте 3300 Гц на входе VFxI+		-0.8	0.4	
при частоте 3400 Гц на входе VFxI+		-2.0	0	
при частоте 4000 Гц на входе VFxI+		–	-24	
при частоте 4600 Гц на входе VFxI+			-60	
Уровень паразитных гармоник в полосе пропускания (в диапазоне частот от 300 Гц до 3000 Гц), дБ, при коэффициенте усиления входного ОУ 0 дБ (относительно уровня 0 дБ на частоте 810 Гц)	$K_{h(0)}$		-40	
при коэффициенте усиления входного ОУ -30дБ (относительно уровня -30 дБ на частоте 810 Гц)	$K_{h(30)}$		36	
Коэффициент ослабления паразитных гармоник за пределами частоты пропускания выхода VF_RO (в диапазоне частот от 4600 до 10000 Гц), дБ, по каналам АА, DA	K_{OC}		-25	



Импульсы синхронизации FSx или FS_R должны иметь длительность, равную длительности импульсов тактового генератора $MCLK_X$, $MCLK_R$.

Примечание – MSB – старший бит данных, LSB – младший бит данных, CH1, CH2, CH3 – биты сегментов, ST1, ST2, ST3 – биты шагов.

Временная диаграмма проведения ФК в режиме короткой синхронизации



Импульсы синхронизации FSx или FS_R должны быть длиной не менее 3 бит тактового генератора $MCLK_X$, $MCLK_R$.

Примечание – MSB – старший бит данных, LSB – младший бит данных, CH1, CH2, CH3 – биты сегментов, ST1, ST2, ST3 – биты шагов.

Временная диаграмма проведения ФК в режиме длинной синхронизации

Преобразователь «частота-код»
1512ПС11Т

Микросхема 1512ПС11Т - преобразователь «частота-код», предназначенный для использования в системах с ограниченным энергопотреблением для преобразования информации с частотных датчиков и последующей цифровой обработки. Микросхема изготавливается в 42-выводном металлокерамическом корпусе 429.42-5.

Основные технические данные:

- напряжения питания – Ucc = 5.0В ± 10%;
- рабочая температура – от минус 60°С до +150°С;
- микросхема устойчива к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В

Надежность

Наработка до отказа микросхемы при температуре окружающей среды не более (65±5)°С в режимах и условиях, установленных в ТУ, не менее 100000 часов, а в облегченном режиме (отклонения значения напряжения питания от номинального не более ±5 %, емкость нагрузки C_L = 50пФ) – не менее 120000 часов.

Гамма-процентный срок сохраняемости (Тсγ) при γ = 99%, при хранении в упаковке изготовителя в отапливаемом хранилище или в хранилище с регулируемой влажностью и температурой, или в местах хранения микросхемы, вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, должен быть 25 лет.

Указания по применению и эксплуатации

Надежность микросхем в аппаратуре обеспечивается не только качеством самих микросхем, но и правильным выбором режимов применения и условий эксплуатации.

Для повышения надежности микросхем при расчетах и конструировании аппаратуры рекомендуется руководствоваться следующим:

– применять микросхемы в облегченных режимах эксплуатации, оговоренных в ТУ;

– снижать климатические и механические нагрузки на микросхемы;

– обеспечивать такой тепловой режим работы микросхем, чтобы температура на корпусе или окружающей его среды не превышала 125°С.

Рекомендуется, чтобы температура на корпусе микросхемы не превышала (65 ± 5)°С.

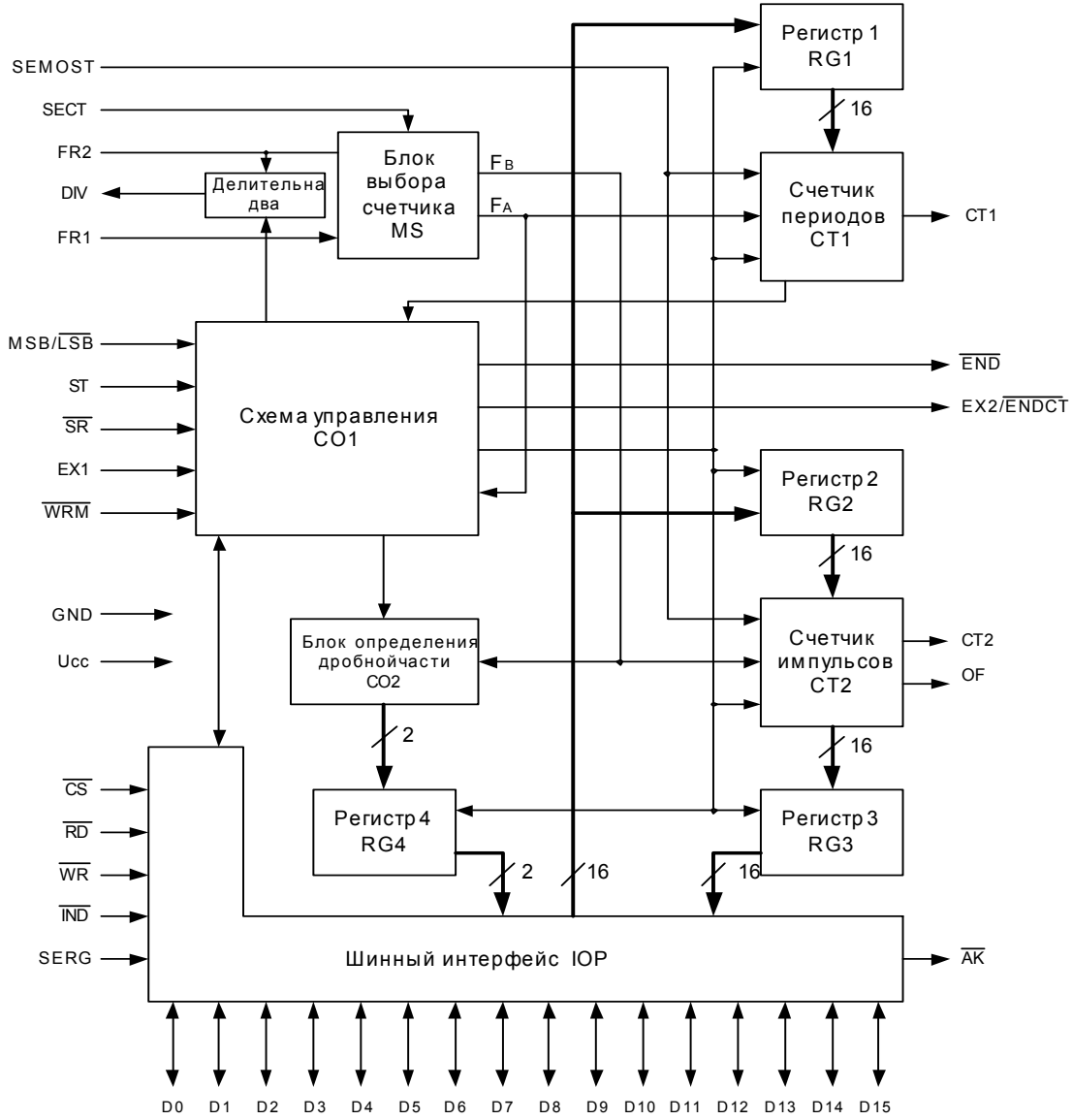


Схема электрическая структурная

Назначение выводов

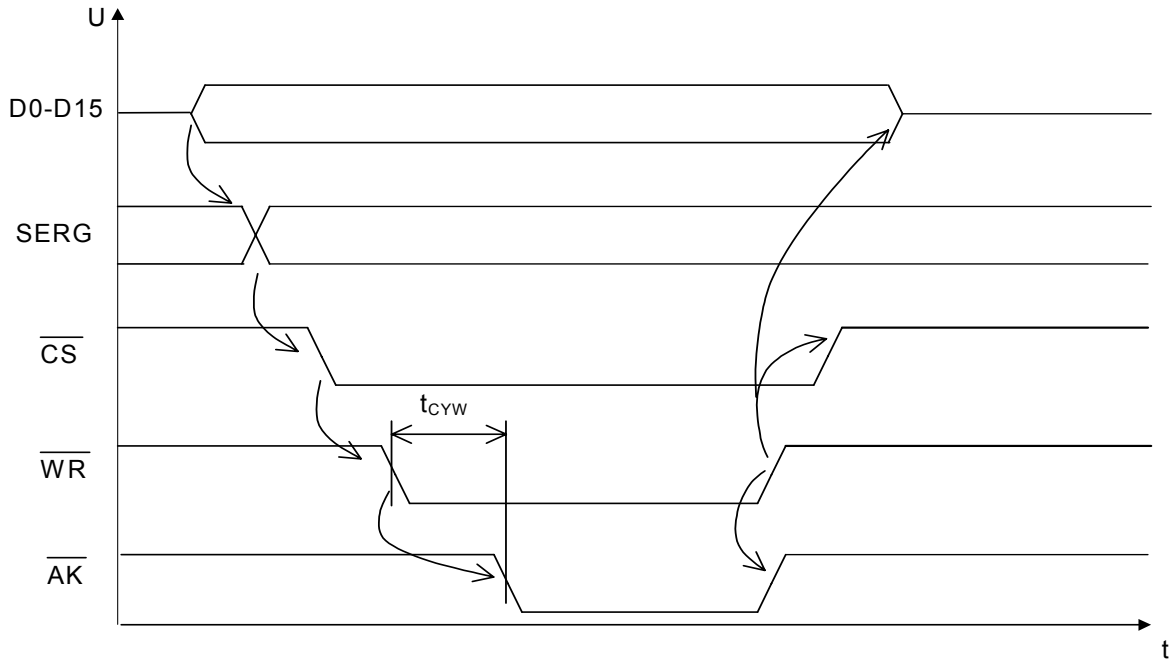
Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	MSB/$\overline{\text{LSB}}$	Вход «Старший/Младший»
02	$\overline{\text{SR}}$	Вход «Общий сброс»
03	$\overline{\text{IND}}$	Вход «Инверсия данных»
04	OF	Выход «Переполнение»
05, 16, 38	NC	Вывод свободный
06 - 13	D7 - D0	Входы/выходы данных
14	FR1	Вход частоты F_1
15	FR2	Вход частоты F_2
17	DIV	Выход частоты F_2, деленной на два
18	EX2/$\overline{\text{ENDCT}}$	Выход «Расширение/Конец счета»
19	ST	Вход «Пуск»
20	$\overline{\text{CS}}$	Вход «Выбор кристалла»
21	GND	Общий вывод
22	$\overline{\text{WRM}}$	Вход «Запись в память»
23	$\overline{\text{RD}}$	Вход «Чтение»
24	$\overline{\text{WR}}$	Вход «Запись»
25	EX1	Вход расширения
26	SERG	Вход «Выбор регистра»
27	$\overline{\text{END}}$	Выход «Конец»
28	CT2	Выход счетчика импульсов
29	CT1	Выход счетчика периодов
30 - 37	D15 - D8	Входы/выходы данных
39	$\overline{\text{AK}}$	Выход «Сигнал исполнения пассивного»
40	SEMOST	Вход «Выбор системы счисления»
41	SECT	Вход «Выбор счетчика»
42	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

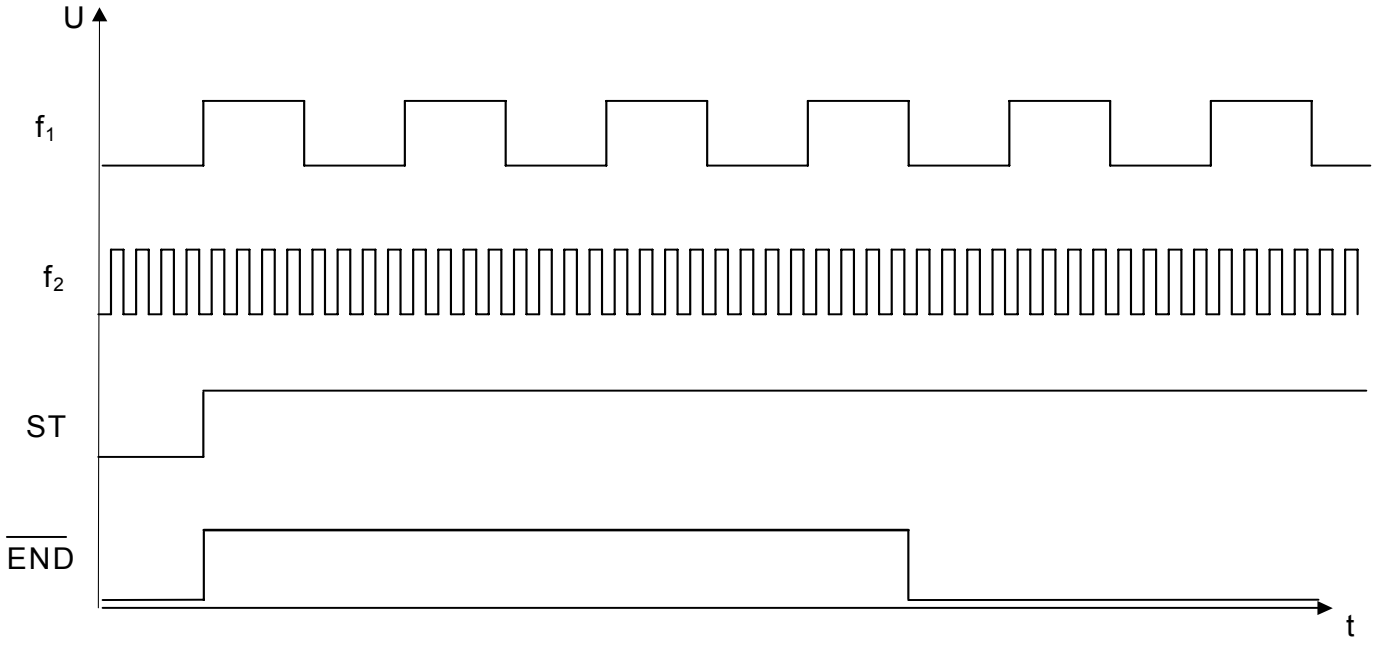
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при U_{CC} = 4.5В, I_{OL} = 1.6мА	U_{OL}	–	0.4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В (кроме выхода $\overline{AK}$) при U_{CC} = 4.5В, I_{OH} = -0.4мА	U_{OH}	4.1	–	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{CC} = 5.5В, U_O = 0	I_{OZL}	–	| -5.0|	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА при U_{CC} = 5.5В, U_O = U_{CC}	I_{OZH}		5.0	
Входной ток низкого уровня, мкА при U_{CC} = 5.5В, U_{IN} = 0	I_{IL}		| -5.0|	
Входной ток высокого уровня, мкА при U_{CC} = 5.5В, U_{IN} = U_{CC}	I_{IH}		5.0	
Ток потребления, мкА при U_{CC} = 5.5В	I_{CC}		50	
Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)				

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

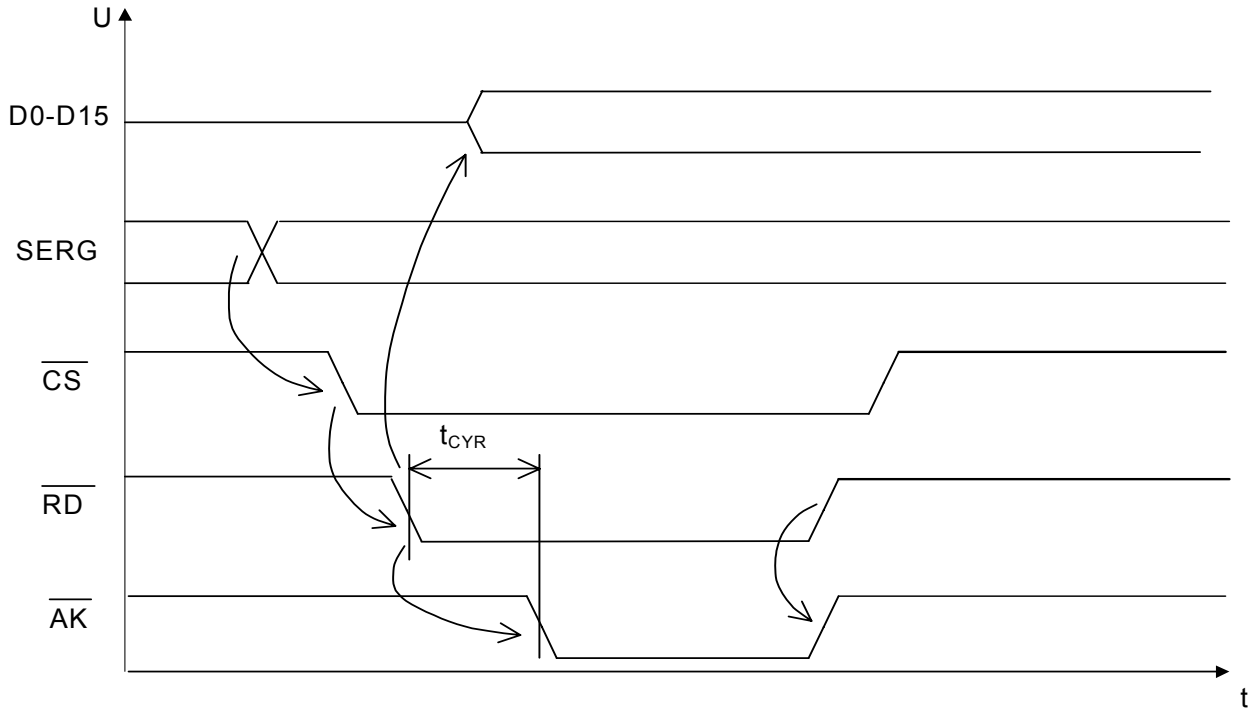
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	–	7.0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	$0.3 \times U_{CC}$	-0.5	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0.7 \times U_{CC}$	U_{CC}	-	$U_{CC} + 0.5$
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	$\lvert - 0.4 \rvert$		$\lvert - 0.5 \rvert$
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}		1.6		2.0
Частота входного сигнала, МГц (при эталонной частоте 10МГц)	f_i	0	10		11
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	100		–
Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)					



Временная диаграмма работы микросхемы (режим записи данных)



Временная диаграмма работы микросхемы (режим преобразования частоты)



Временная диаграмма работы микросхемы (режим чтения данных)

Широкополосный видео мультиплексор
5590КН1Т

Микросхема 5590КН1Т широкополосного видео мультиплексора 4 в 1 предназначена для использования в аппаратуре видеомаршрутизации, оптических и радиолокационных системах, системах сбора данных.

Микросхема изготавливается в 16-выводном металлокерамическом корпусе 402.16-32.01.

Функциональный аналог микросхемы 5590КН1Т – микросхема AD9300 компании Analog Devices.

Основные технические данные:

- напряжения питания – Ucc = ± 12В ± 10%;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60°С до +85°С;
- предельная повышенная температура среды - +125°С

Назначение выводов

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01	Общий вывод	GND
02	Вход информационный	IN1
03	Общий вывод	GND
04	Вход информационный	IN2
05	Общий вывод	GND
06	Вход информационный	IN3
07	Общий вывод	GND
08	Вход информационный	IN4
09	Источник отрицательного питания	V_{SS}
10	Вход адресный	A1
11	Вход адресный	A0
12	Вход разрешения	ENABLE
13	Вход шунтирования	GROUND RETURN
14	Источник положительного питания	V_{CC}
15	Вывод подключения емкости	BYPASS
16	Выход	OUTPUT

Таблица истинности

Логические состояния на выводах			
ENABLE	A1	A0	OUTPUT
L	X	X	Z
H	L	L	IN1
H	L	H	IN2
H	H	L	IN3
H	H	H	IN4

Примечания. H / L – высокий/ низкий уровень напряжения;
X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);
Z –состояние «Выключено» на выходе (высокое выходное сопротивление);
IN1 - IN4 – состояние на соответствующих информационных входах

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	10.8	13.2	0	16
	U_{SS}	-13.2	-10.8	-16	0
Входное напряжение низкого уровня цифрового входа, В	U_{IL}	0	0.8	-0.5	1.0
Входное напряжение высокого уровня цифрового входа, В	U_{IH}	2.4	5.0	-	5.5
Разность потенциалов между двумя аналоговыми входами, В	dU_I	-	4.0	-	5.0
Входное напряжение аналогового входа, В	U_A	-3.0	3.0	-3.5	3.5
Коммутируемый выходной ток, мА	I_{COM}	-	4.0	0	6.0

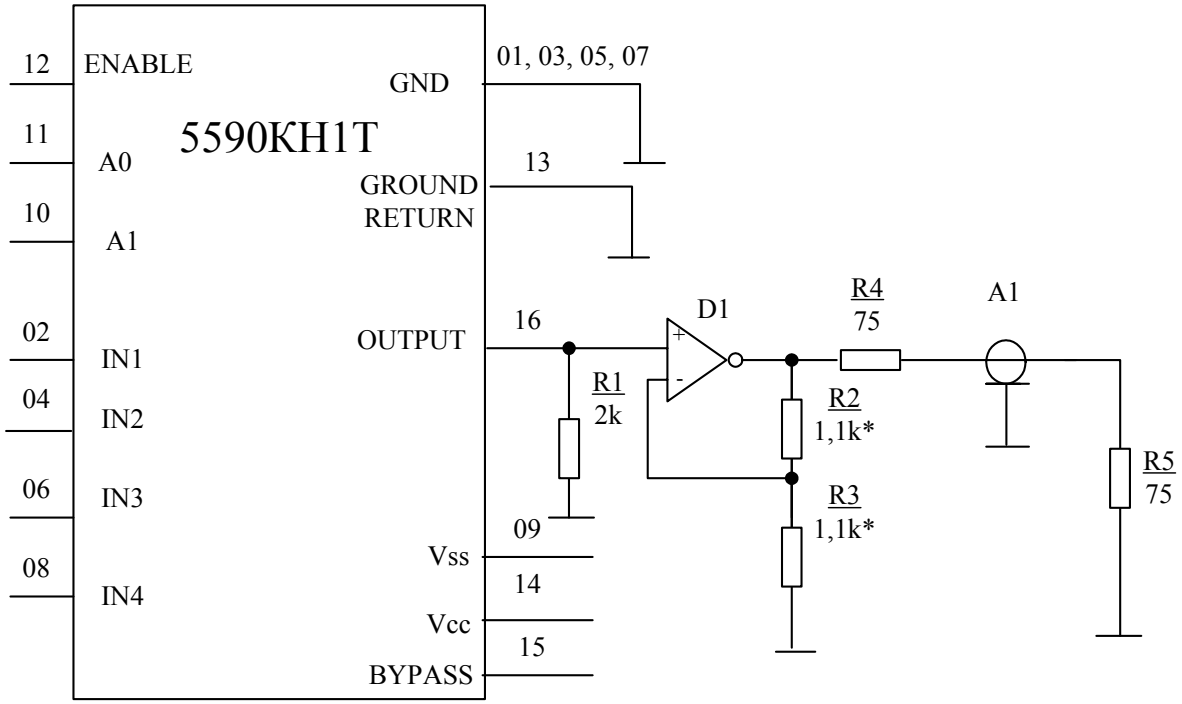
Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения, мВ, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IH} = 2.8В	U_{IO}	-	10 14	25 ± 10 -60; 85
Размах выходного напряжения, В, при U_{CC} = 12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IN1} = 3.0В; U_{IN2} = -3.0В; U_{IH} = 2.8В	U_{OPP}	|±2|	-	25 ± 10 -60; 85
Входной ток низкого уровня цифрового входа, мкА, при U_{CC} =13.2В; U_{SS} = -13.2В; U_{IH} = 5.0В	I_{IL}	-	0.45 0,50	25 ± 10 -60; 85
Входной ток высокого уровня цифрового входа, мкА, при U_{CC} =13.2В; U_{SS} = -13.2В; U_{IH} = 2. 4; 5.0В	I_{IH}	-	2.7 3.0	
Входной ток смещения, мкА, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IH} = 2.8В	I_{BIAS}	-	37 55	25 ± 10 -60; 85
Ток потребления положительного источника питания, мА, при U_{CC} =12В; U_{SS} = -12В; U_{IH} = 2.8В	I_{CC}	-	16	25 ± 10 -60; 85
U_{CC} =13.2В; U_{SS} = -13.2В; U_{IH} = 2.8В		-	17	
Ток потребления отрицательного источника питания, мА, при U_{CC} = 12В; U_{SS} = -12В; U_{IH} = 2.8В	I_{SS}	-	16	25 ± 10 -60; 85
при U_{CC} = 13.2В; U_{SS} = -13.2В; U_{IH} = 2.8В		-	17	
Коэффициент усиления по напряжению, В/В, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IH} = 2.8В; синусоидальное напряжение с f_{IN} = 1.0 кГц; U_{IN} = 1.0В	Au	0.990 0.985	-	25 ± 10 -60; 85
Сопротивление выхода, Ом, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IH} = 2.8В; U_{IN} = 0; I_O = ± 5.0мА*	R_O	-	15 22.5	25 ± 10 -60; 85

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IH} = 5.0В; U_{IN} = ± 1.0В	SR	170 136	-	25 ± 10 -60; 85
Время переключения в высокий уровень на цифровом входе, нс, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IN1} = - 2.0В; U_{IN2} = 2.0В; C_L = 10 пФ; R_L = 2.0 кОм	t_H	-	50 75	
Время переключения в низкий уровень на цифровом входе, нс, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IN1} = - 2.0В; U_{IN2} = 2.0В; C_L = 10 пФ; R_L = 2.0 кОм	t_L	-	45 67.5	
Время включения по входу разрешения, нс, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IN1} = - 2.0В; U_{IN2} = 2.0В; C_L = 10 пФ; R_L = 2.0 кОм	t_{ON}	-	45 67.5	
Время выключения по входу разрешения, нс, при U_{CC} =12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IN1} = - 2.0В; U_{IN2} = 2.0В; C_L = 10 пФ; R_L = 2.0 кОм	t_{OFF}	-	45 67.5	
Верхняя граничная частота полосы пропускания, МГц, при U_{CC} = 12В; 10.8В; 13.2В; U_{SS} = -12В; -10.8В; -13.2В; U_{IH} = 5.0В; U_{IN} = ± 1.0В	f_H	27 21.6	-	
* I_{OL} = 4.0мА; I_{OH} = -4.0мА при температуре среды T_A = -60; 85 °С				

Схема применения микросхемы



A1 – коаксиальный кабель;
D1 – операционный усилитель

Микросхема формирователя для сегментных ЖКИ 5021АП1У

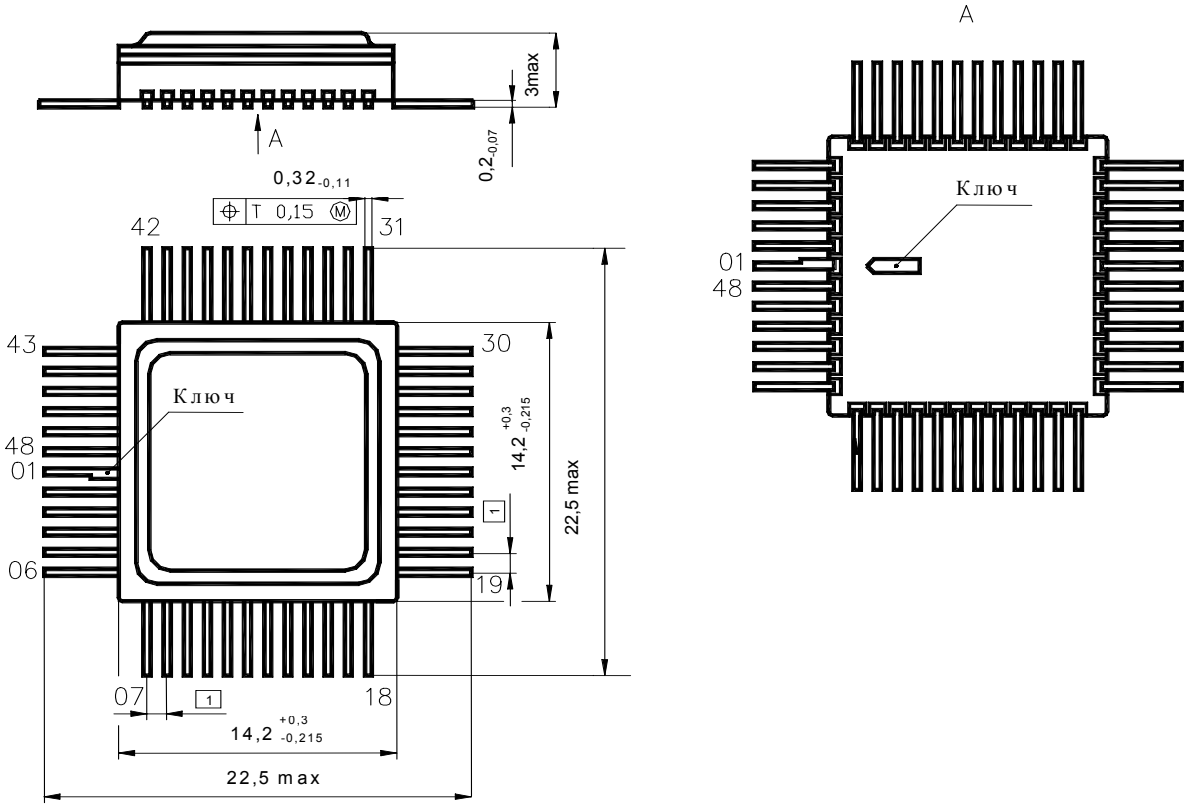
Микросхема представляет собой драйвер ЖКИ с числом элементов изображения до 128 бит (32×4 бит). Наличие набора команд управления уровнями мультиплекса делают ее универсальной, и пригодной для применения с различными типами ЖКИ. Микросхема имеет трехпроводной последовательный интерфейс для обмена данными и управления от микроконтроллера.

Микросхема изготавливается в 48-выводном металлокерамическом корпусе Н16.48-1В.

Функциональный аналог микросхемы 5021АП1У – микросхема HT1621 компании Holtek, Тайвань.

Основные технические характеристики:

- напряжения питания – 2.4В ÷ 5.5В;
- встроенный RC-генератор – 256кГц;
- возможность использования кварцевого резонатора 32768 Гц или тактирование внешней частотой 256 кГц;
- режим формирования напряжений сигналов управления ЖКИ (Bias) - программируемый 1/2 или 1/3;
- мультиплекс (Duty) программируемый из ряда 1 / 2, 1 / 3, 1 / 4;
- максимальное число столбцов – 32;
- программируемый режим пониженного энергопотребления;
- встроенный генератор опорных частот (таймер) и сторожевой программируемый таймер (WDT);
- восемь режимов таймера или WDT;
- встроенная память дисплея - ОЗУ 32×4 бита;
- вывод V_{CC1} для задания рабочего напряжения питания ЖКИ;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60°С до плюс 125°С.



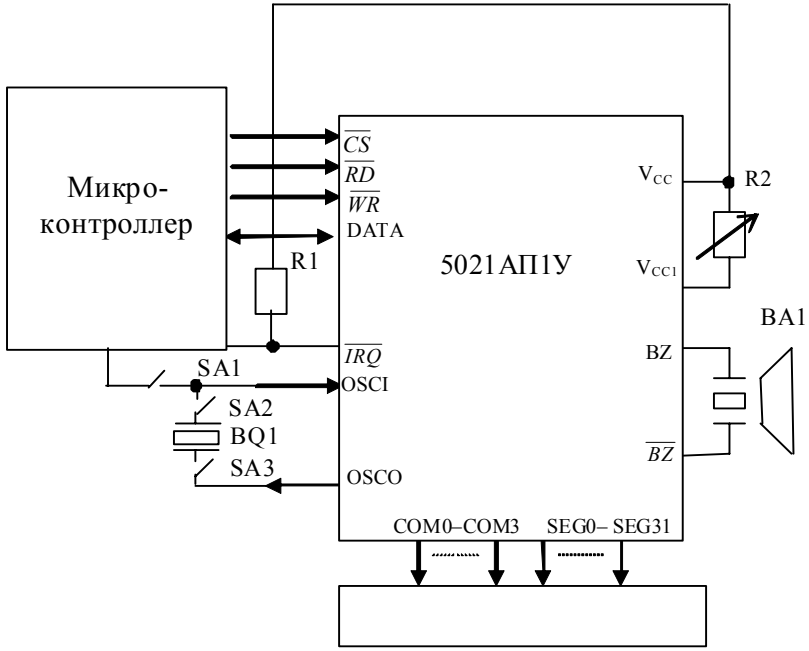
Корпус металлокерамический.
Материал покрытия выводов – золото.
Масса микросхемы не более 2,0 г.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе Н16.48-1В

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OSCI	Вход для подключения кварцевого резонатора
02	V_{CC1}	Вывод напряжения питания ЖКИ
03	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
04	$\overline{IRQ}$	Выход прерывания таймера
05	BZ	Выход формирования звука
06	$\overline{BZ}$	Выход формирования звука
07 – 10	COM0 – COM3	Выходы управления строками ЖКИ
11 - 42	SEG32 – SEG1	Выходы управления столбцами ЖКИ
43	$\overline{CS}$	Вход выбора кристалла
44	$\overline{RD}$	Вход тактового сигнала чтения данных
45	$\overline{WR}$	Вход тактового сигнала записи данных
46	DATA	Вход/выход данных
47	GND	Общий вывод
48	OSCO	Выход для подключения кварцевого резонатора

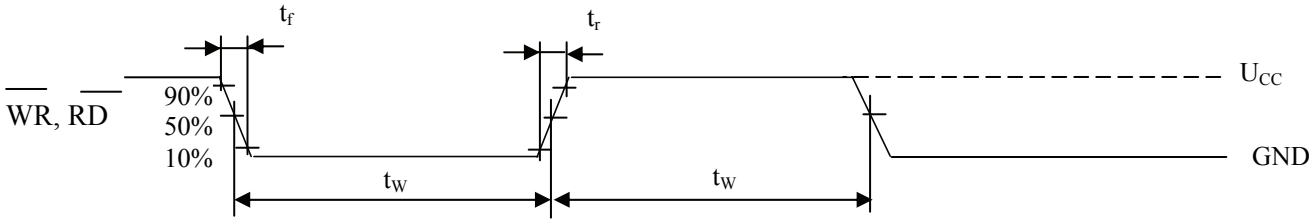
Схема электрическая структурная



BA1 – пьезоэлектрический преобразователь
BQ1 – кварцевый резонатор с параметрами: f = 32768 Гц; C_L = 12,5 пФ; C_1 = 0,004 пФ; C_O = 2,5 пФ; R = 35 кОм; Q = 35000
R1 – резистор сопротивлением от 15 до 300 кОм, R2 – резистор переменный сопротивлением от 10 до 100 кОм
SA1 – SA3 – выключатели

Примечание. При работе со встроенным генератором с внешним кварцевым резонатором выключатели SA2, SA3 замкнуты, SA1 разомкнут. При работе с внешним генератором (частота синхронизации с внешним генератором f_{SYN3} = 256 кГц) выключатель SA1 замкнут, SA2, SA3 - разомкнуты. При работе со встроенным RC-генератором выключатели SA1, SA2, SA3 разомкнуты.

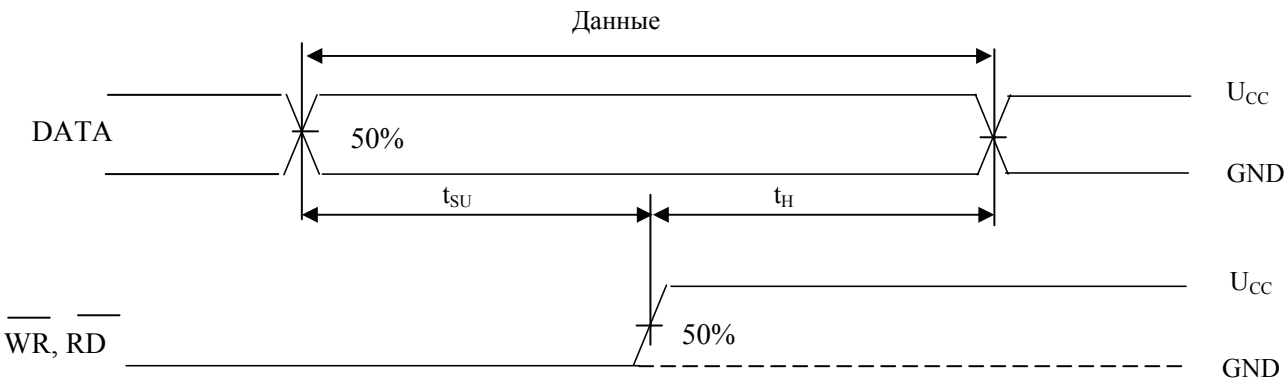
Схема применения микросхемы



$t_f \leq 120$ нс; $t_r \leq 120$ нс;
$t_W \geq 3{,}34$ мкс для входа $\overline{WR}$ при $U_{CC} = (2{,}4 - 3{,}0)$ В; $f_{C1} \leq 150$ кГц;
$t_W \geq 1{,}67$ мкс для входа $\overline{WR}$ при $U_{CC} = (5{,}0 - 5{,}5)$ В; $f_{C1} \leq 300$ кГц;

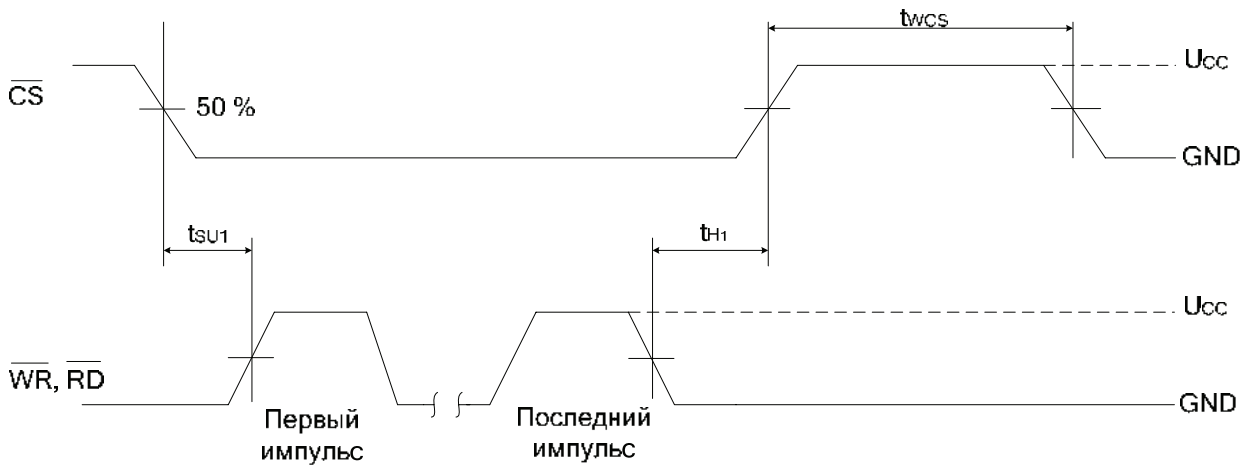
$t_W \geq 6{,}67$ мкс для входа $\overline{RD}$ при $U_{CC} = (2{,}4 – 3{,}0)$ В; $f_{C2} \leq 75$ кГц;
$t_W \geq 3{,}34$ мкс для входа $\overline{RD}$ при $U_{CC} = (5{,}0 – 5{,}5)$ В; $f_{C2} \leq 150$ кГц

Временная диаграмма сигналов на входах RD, WR



$t_{SU} \geq 120$ нс; $t_H \geq 120$ нс

Временная диаграмма записи, чтения данных



$t_{WCS} \geq 250$ нс; $t_{SU1} \geq 120$ нс; $t_{H1} \geq 100$ нс

Временная диаграмма выбора кристалла

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходной ток низкого уровня, мА - на выходах DATA, BZ, $\overline{BZ}$, $\overline{IRQ}$ при U_{CC} = 3,0В , U_{CC1} = 3,0В, U_{OL}=0,3В	I_{OL1}	0,50	-	25±10
при U_{CC} = 2,4В, U_{CC1} = 2,4В, U_{OL} = 0,3В		0,35		-60; +125
		0,50	-	
		0,35		
Выходной ток высокого уровня, мА - на выходах DATA, BZ, $\overline{BZ}$ при U_{CC} = 3,0В, U_{CC1} = 3,0В, U_{OH} = 2,7В	I_{OH1}	|-0,40|	-	
при U_{CC} = 2,4В, U_{CC1} = 2,4В, U_{OH} = 2,1В		|-0,25|		
		|-0,40|	-	
		|-0,25|		
Выходной ток низкого уровня, мкА - на выходах COM0 - COM3 при U_{CC} = 3,0В, U_{CC1} = 3,0В, U_{OL}=0,3В	I_{OL2}	80	-	
при U_{CC} = 2,4В, U_{CC1} = 2,4В, U_{OL} = 0,3В		50		
		80	-	
		50		
Выходной ток высокого уровня, мкА - на выходах COM0 - COM3 при U_{CC} = 3,0В, U_{CC1} = 3,0В, U_{OH} = 2,7В	I_{OH2}	|-80|	-	
при U_{CC} = 2,4В, U_{CC1} = 2,4В, U_{OH} = 2,1В		|-50|		
		|-80|	-	
		|-50|		
Выходной ток низкого уровня, мкА - на выходах SEG1 - SEG32 при U_{CC} = 3,0В, U_{CC1} = 3,0В, U_{OL}= 0,3В	I_{OL3}	60	-	
при U_{CC} = 2,4В, U_{CC1} = 2,4В, U_{OL} = 0,3В		40		
		60	-	
		40		

Продолжение таблицы				
Выходной ток высокого уровня, мкА - на выходах SEG1 - SEG32 при U_{CC} = 3,0В, U_{CC1} = 3,0В, U_{OH} = 2,7В	I_{OH3}	|- 40| / |- 25|	-	25±10 / -60; +125
при U_{CC} = 2,4В, U_{CC1} = 2,4В, U_{OH} = 2,1В		|- 40| / |- 25|	-	
Ток потребления, мкА при U_{CC} = 5,5В, U_{CC1} = 5,5В	I_{CC}	-	10 / 30	
Динамический ток потребления со встроенным RC-генератором, мкА при U_{CC} = 5,5В, U_{CC1} = 5,5В	I_{OCC1}	-	300 / 600	
Динамический ток потребления со встроенным генератором с внешним кварцевым резонатором, мкА при U_{CC} = 5,5В, U_{CC1} = 5,5В	I_{OCC2}	-	120 / 240	
Динамический ток потребления с внешним генератором, мкА при U_{CC} = 5,5В, U_{CC1} = 5,5В	I_{OCC3}	-	200 / 400	
Сопротивление подтягивающего резистора, кОм - на входах DATA, $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, $\overline{CS}$ при U_{CC} = 3,0В, U_{CC1} = 3,0В	R_{PH}	40 / 20	150 / 300	
при U_{CC} = 5,5В, U_{CC1} = 5,5В		30 / 15	100 / 200	
при U_{CC} = 2,4В, U_{CC1} = 2,4В		40 / 20	150 / 300	
Динамические параметры				
Частота синхронизации со встроенным RC-генератором, кГц при U_{CC} = 2,4В; 5,5В	f_{SYN1}*	120	500	25±10 / -60; +125
Частота синхронизации со встроенным генератором с внешним кварцевым резонатором, кГц при U_{CC} = 2,4В; 5,5В	f_{SYN2}**	29,7	36,6	
Частота следования импульсов тактовых сигналов на входе $\overline{WR}$, кГц при U_{CC} = 3,0В, Q = 2	f_{C1}	-	150	
при U_{CC} = 5,5В, Q = 2		-	300	

Продолжение таблицы				
Частота следования импульсов тактовых сигналов на входе $\overline{RD}$, кГц при U_{CC} = 3,0В, Q = 2	f_{C2}	-	75	25±10 -60; +125
при U_{CC} = 5,5В, Q = 2		-	150	
Длительность импульсов $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, мкс при U_{CC} = 3,0В, Запись	t_W	3,34	-	
при U_{CC} = 3,0В, Чтение		6,67	-	
при U_{CC} = 5,5В, Запись		1,67	-	
при U_{CC} = 5,5В, Чтение		3,34		
Время нарастания и спада синхроимпульсов, нс при U_{CC} = 3,0В; 5,5В	tr, tf	-	120	
Время установления сигнала данных DATA по отношению к сигналам $\overline{WR}$, $\overline{RD}$,нс при U_{CC} = 3,0В; 5,5В	t_{SU}	120	-	
Время удержания сигнала данных DATA по отношению к сигналам $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, нс при U_{CC} = 3,0В; 5,5В	t_H	120	-	
Длительность сигнала $\overline{CS}$ для сброса последовательного интерфейса, нс при U_{CC} = 3,0В; 5,5В	t_{WCS}	250	-	
Время установления сигналов $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ по отношению к сигналу $\overline{CS}$, нс при U_{CC} = 3,0В; 5,5В	t_{SU1}	120	-	
Время удержания сигнала $\overline{CS}$ по отношению к сигналам $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, нс при U_{CC} = 3,0В; 5,5В	t_{H1}	100	-	

* Номинальное значение f_{SYN1} = 256 кГц.
** Номинальное значение f_{SYN2} = 32,768 кГц

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	2,4	5,5	-0,3	5,6
Напряжение питания ЖКИ, В	U_{CC1}	2,4	U_{CC}	-0,3	5,6
Входное напряжение высокого уровня, В - на входах DATA, $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, $\overline{CS}$	U_{IH}	$0,8U_{CC}$	U_{CC}	-	$U_{CC}+0,3$
Входное напряжение низкого уровня, В - на входах DATA, $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, $\overline{CS}$	U_{IL}	0	$0,2U_{CC}$	-0,3	-

Компаратор напряжения двухканальный

1467СА1Т

Микросхема представляет собой два компаратора напряжения в одном корпусе с общим питанием. Микросхема используется в радиоаппаратуре и электронной технике и предназначена для создания радиоэлектронных устройств широкого класса. Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 8-выводном корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 1467СА1Т – микросхема LM193 компании National Semiconductor, США.

Особенности:

- диапазон напряжения питания от 5.0В до 30В при однополярном питании и от ± 2.5В до ± 15В при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- защита выходов от короткого замыкания

Назначение выводов

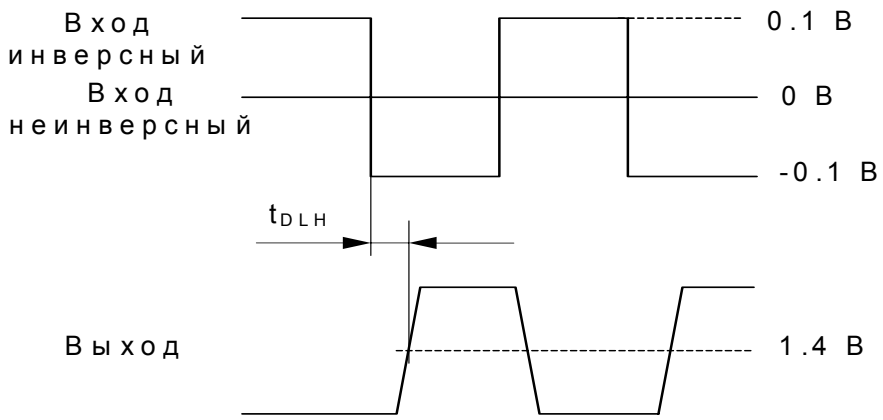
Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 1
02	Вход инверсный	$\overline{\text{IN -}}$ 1
03	Вход прямой	IN+ 1
04	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	Uee
05	Вход прямой	IN+ 2
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN -}}$ 2
07	Выход	OUT 2
08	Вывод питания от источника положительного напряжения	Ucc

Предельно-допустимые и предельные режимы

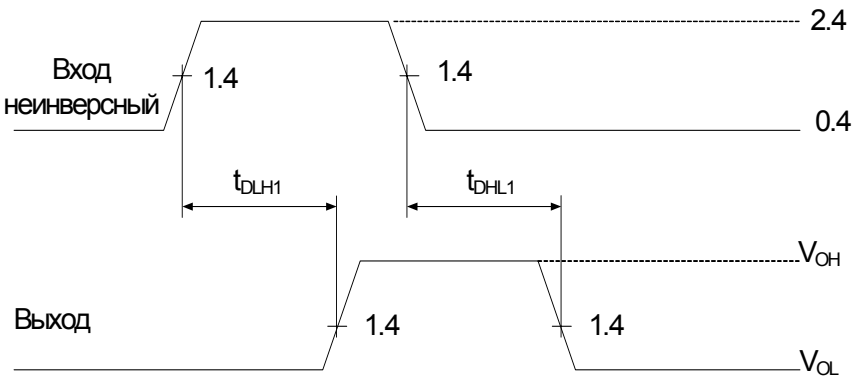
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В: - однополярное	U_{CC}	5.0	30	–	36
- двухполярное	Ucc, Uee	|± 2.5|	|± 15|		|± 18|
Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	–	Ucc		Ucc
Синфазные входные напряжения, В, при Ta = (25 ± 10)°C	U_{IC}	0	Ucc - 1.5	-0.3	Ucc
при Ta = (-60; +125)°C			Ucc – 2.0		
Выходное напряжение, В	Uo	–	Ucc	–	Ucc
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}		–		20
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	7.5		7.5	–
Входной вытекающий ток, мА	I_{IF}	–		–	|–50|
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	t_S				5.0
Мощность рассеивания, Вт	P_D				0.57

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ, при U_{CC} = (5.0 ÷ 30)В, U_O = 1.4В, $U_I = \Delta U_{IC}$	U_{IO}	–	±5.0 ±9.0	25±10 -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня, мВ, при I_{OL} = 4.0А	U_{OL}	–	400 700	25±10 -60, 125
Разность входных токов, нА при U_O = 1.4В	I_{IO}	–	±25 ±100	
Входной ток, нА, при U_O = 1.4В	I_I	–	-100 -300	
Выходной ток высокого уровня, мкА, при U_{CC} = 30В, U_{ID} = 1.0В, U_{OH} = 30В	I_{OH}	–	1.0	-60, 125,
Выходной ток низкого уровня, мА, при U_{ID} = -1.0В, U_{OL} = 1.5В	I_{OL}	6.0	–	25±10
Ток потребления, мА, при U_{CC} = 30В, $R_L = \infty$	I_{CC}	–	2.5	-60, 125, 25±10
при U_{CC} = 5.0В, $R_L = \infty$			1.0	25±10
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ, при U_{CC} = 15В, U_O = (1.4 ÷ 11.4)В, R_L = 15кОм	A_U	50	–	25±10



Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА1Т



Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА1Т

Компаратор напряжения четырёхканальный

1467СА2Р

Микросхема представляет собой четыре компаратора в одном корпусе с общим питанием. Микросхемы используются в радиоаппаратуре и электронной технике и предназначены для создания радиоэлектронных устройств широкого класса.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 14-выводном DIP корпусе 201.14-10.

Функциональный аналог микросхемы 1467СА2Р – микросхема LM139 компании National Semiconductor, США

Особенности:

- диапазон напряжения питания от 5.0В до 30В при однополярном питании и от ± 2.5В до ± 15В при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- защита выходов от короткого замыкания

Назначение выводов

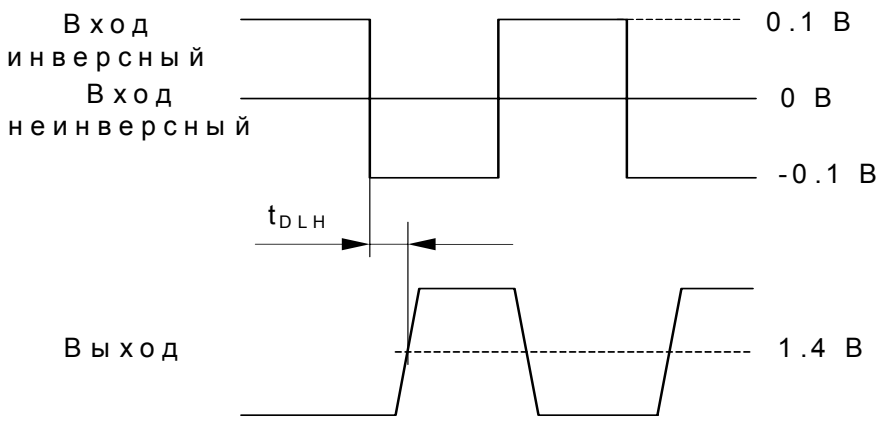
Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 2
02	Выход	OUT 1
03	Вывод питания от источника положительного напряжения	Ucc
04	Вход инверсный	$\overline{\text{IN -}}$ 1
05	Вход прямой	IN+ 1
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN -}}$ 2
07	Вход прямой	IN+ 2
08	Вход инверсный	$\overline{\text{IN -}}$ 3
09	Вход прямой	IN+ 3
10	Вход инверсный	$\overline{\text{IN -}}$ 4
11	Вход прямой	IN+ 4
12	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	Uee
13	Выход	OUT 4
14	Выход	OUT 3

Предельно допустимые и предельные режимы

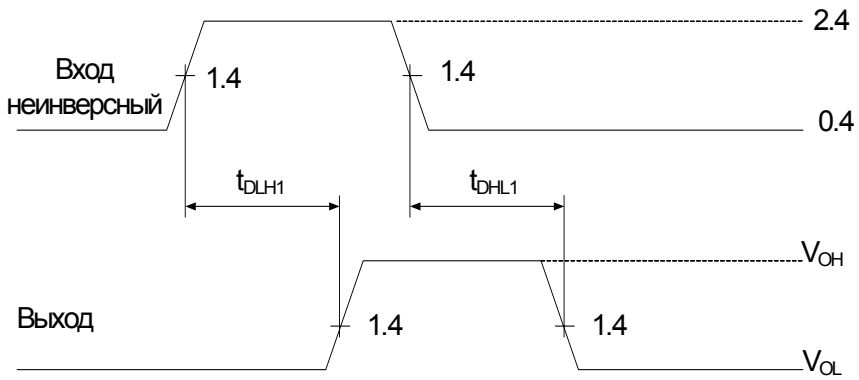
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В - однополярное	U_{CC}	5.0	30	–	36
- двухполярное	Ucc, Uee	|± 2.5|	|± 15|		|± 18|
Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	–	Ucc		Ucc
Синфазные входные напряжения, В, при Ta = (25 ± 10)°C	U_{IC}	0	Ucc - 1.5	-0.3	Ucc
при Ta = (-60; +125)°C			Ucc – 2.0		
Выходное напряжение, В	Uo	–	Ucc	–	Ucc
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}		–		20
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	7.5		7.5	–
Входной вытекающий ток, мА	I_{IF}	–		–	|–50|
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	t_S				5.0
Мощность рассеивания, Вт	P_D				1.00

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ, при U_{CC} = (5.0 ÷ 30)В, U_O = 1.4В, $U_I = \Delta U_{IC}$	U_{IO}	–	|±5.0| |±9.0|	25±10 -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня, мВ, при I_{OL} = 4.0мА	U_{OL}	–	400 700	25±10 -60, 125
Разность входных токов, нА при U_O = 1.4В	I_{IO}	–	|±25| |±100|	
Входной ток, нА, при U_O = 1.4В	I_I	–	|-100| |-300|	
Выходной ток высокого уровня, мкА, при U_{CC} = 30В, U_{ID} = 1.0В, U_{OH} = 30В	I_{OH}	–	1.0	-60, 125,
Выходной ток низкого уровня, мА, при U_{ID} = -1.0В, U_{OL} = 1.5В	I_{OL}	6.0	–	25±10
Ток потребления, мА, при U_{CC} = 30В, $R_L = \infty$	I_{CC}	–	2.5	-60, 125, 25±10
при U_{CC} = 50В, $R_L = \infty$			2.0	25±10
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ, при U_{CC} = 15В, U_O = (1.4 ÷ 11.4)В, R_L = 15кОм	A_U	50	–	25±10



Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА2Р



Временная диаграмма входных и выходных импульсов микросхемы 1467СА2Р

Компаратор напряжения четырёхканальный
1467СА3ТБМ

Микросхема представляет собой быстродействующий маломощный счетверенный компаратор напряжений с встроенной петлей гистерезиса, задержкой распространения сигнала не более 70нс, TTL – совместимыми выходами и предназначена для использования в системах с однополярным питанием +5.0В.

Функциональный аналог микросхемы 1467СА3ТБМ – микросхема MAX908 компании MAXIM, США.

Микросхема конструктивно выполняется в 14-выводном металлостеклянном корпусе 401.14-5, 401.14-5М.

Особенности:

- потребление тока на компаратор не более 1.2 мА;
- униполярное питание от 4.5В до 5.5В;
- допустимое значение статического потенциала не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- широкий диапазон входных сигналов;
- напряжение смещения не более 3.0мВ;
- встроенная петля гистерезиса обеспечивает надежное переключение;
- TTL - совместимые выходы;
- защита входов и выходов от короткого замыкания

Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход канала 1	Вых.1
02	Вход инверсный канала 1	Вх.-1
03	Вход прямой канала 1	Вх.+1
04	Вывод питания от источника напряжения	Vcc
05	Вход прямой канала 2	Вх.+2
06	Вход инверсный канала 2	Вх.-2
07	Выход канала 2	Вых.2
08	Выход канала 3	Вых.3
09	Вход инверсный канала 3	Вх.-3
10	Вход прямой канала 3	Вх.+3
11	Общий вывод	GND
12	Вход прямой канала 4	Вх.+4
13	Вход инверсный канала 4	Вх.-4
14	Выход канала 4	Вых.4

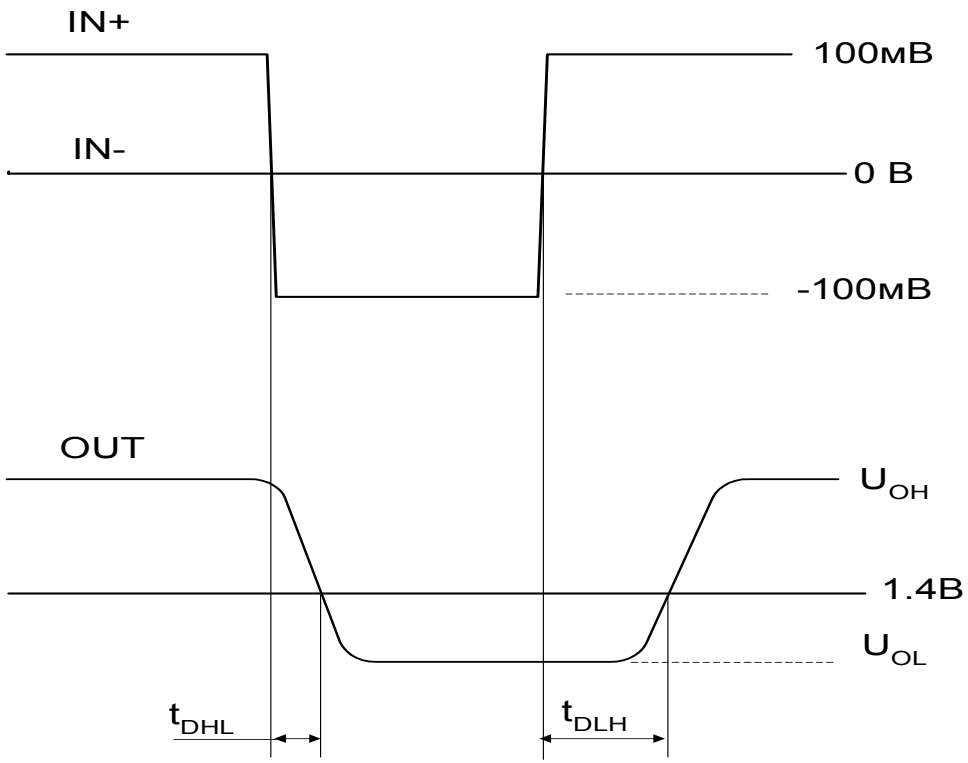
Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	–	7.0
Диапазон дифференциальных входных напряжений, В	ΔU_{ID}	-0.1	Ucc - 1.5	-0.3	Ucc + 0.3
Диапазон синфазных входных напряжений, В	ΔU_{IC}	-0.1	Ucc - 1.5	-0.3	Ucc + 0.3
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин.	t_S	–	–	–	5.0

Электрические параметры U_{CC} = 5.0В ± 10%

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение срабатывания, мВ, при U_{CC} = 5.0В	U_{IT+}	–	4.0 / 5.0	25±10 / -60, 125
Напряжение отпускания, мВ, при U_{CC} = 5.0В	U_{IT-}	-4.0 / -5.0	–	
Напряжение смещения нуля, мВ, при U_{CC} = 5.0В, U_{CM} = 0	U_{IO}	–	2.0 / 3.0	
Диапазон входных напряжений, В, при U_{CC} = 5.5В	ΔU_I	-0.2	U_{CC} – 1.5 В	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при U_{CC} = 5.0В, I_{OH} = -100мкА	U_{OH}	3.0 / 2.8	–	
Выходное напряжение низкого уровня, В, при U_{CC} = 5.0В, I_{OL} = 3.2мА	U_{OL}	–	0.39 / 0.4	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, мкВ/В, при U_{CC} = 5.5В	K_{CMR}		100 / 200	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, мкВ/В	K_{SVR}		100 / 200	
Входной ток, нА, при U_{CC} = 5.0В	I_I		300 / 500	
Разность входных токов, нА, при U_{CC} = 5.0В, U_{CM} = 0	I_{IO}		50 / 100	
Ток потребления, мА, при U_{CC} = 5.5В	I_{CC}		4.0 / 4.8	
Время задержки включения, выключения, нс, при U_{CC} = 5.0В, U_I = 100мВ, U_{OD} = 100мВ, C_L = 15пФ	t_{DHL}, t_{DLH}		50 / 70	

Примечания. U_{CM} – напряжение синфазной помехи;
U_{OD} – дифференциальное напряжение превышения, при котором происходит переключение выхода



Временная диаграмма

Компаратор напряжения одноканальный с TTL-выходом

1467СА4ТБМ

Микросхема представляет собой быстродействующий маломощный компаратор напряжений с триггером хранения предыдущего состояния с встроенной петлей гистерезиса, задержкой распространения сигнала не более 70нс, TTL – совместимыми выходами и предназначена для использования в системах с двухполярным питанием. Микросхема предназначена для использования в аппаратуре специального назначения.

Наличие встроенной петли гистерезиса обеспечивает четкое переключение выходов, даже в случае, когда устройство управляется медленно – изменяющимся входным сигналом.

Функциональный аналог микросхемы 1467СА4ТБМ – микросхема MAX909 компании MAXIM, США.

Микросхема конструктивно выполняется в 8-выводном металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Особенности:

- двуполярное питание ± 5.0В ± 10%;
- допустимое значение статического потенциала не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- широкий диапазон входных сигналов, включает шину корпус;
- низкое напряжение смещения 3.0мВ;
- встроенная петля гистерезиса обеспечивает надежное переключение;
- TTL - совместимые выходы;
- защита входов и выходов от короткого замыкания

Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Вывод питания от источника положительного напряжения	Ucc
02	Вход прямой	IN+
03	Вход инверсный	$\overline{\text{IN -}}$
04	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	Uee
05	Вход триггера	LE
06	Вывод общий	GND
07	Выход прямой	OUT+
08	Выход инверсный	$\overline{\text{OUT -}}$

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (U_{CC} = 5.0В, Uee = 0)

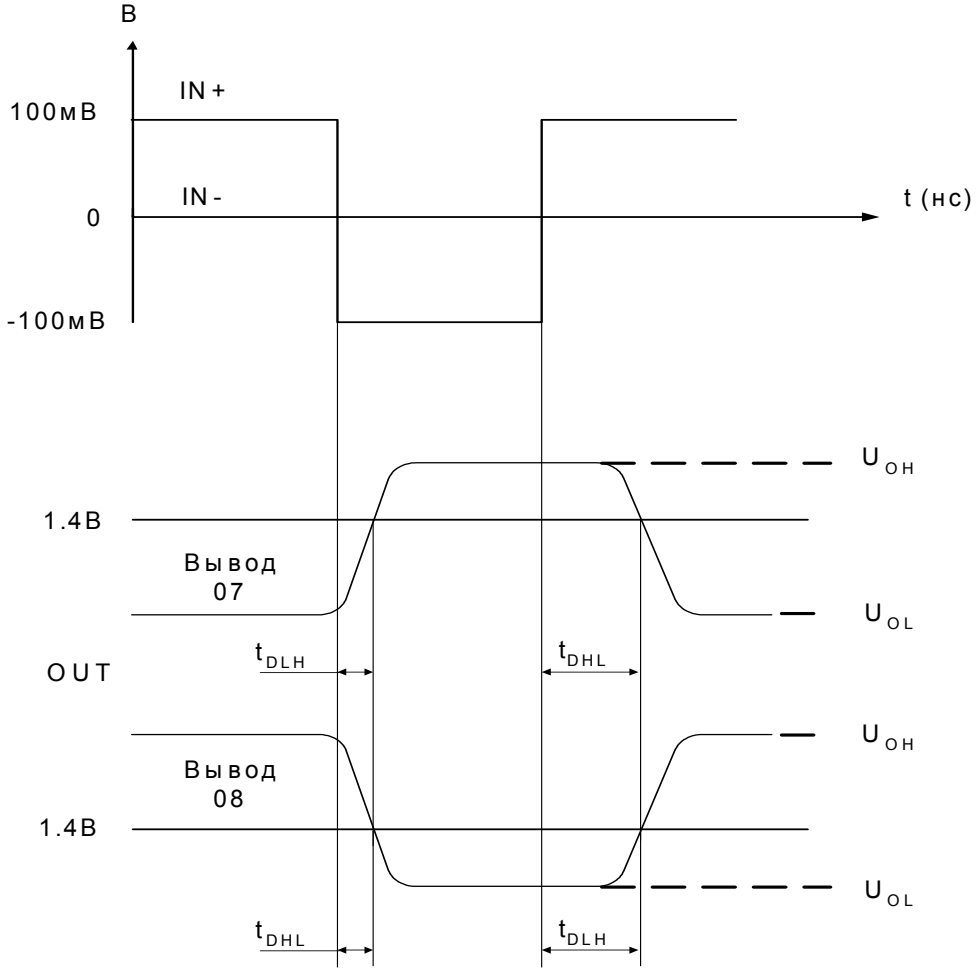
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Диапазон входных напряжений, В, при U_{CC} = 5.5В, Uee = 0	ΔU_I	-0.1	U_{CC} – 1.5 В	25±10, -60, 125
при U_{CC} = 5.5В, Uee = -5.0В		-5.1	U_{CC} – 1.5 В	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = -100мкА	U_{OH}	3.0 / 2.8	–	
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 3.2мА	U_{OL}	–	0.4	
Напряжение срабатывания, мВ	U_{IT+}	–	4.0 / 5.0	
Напряжение отпускания, мВ	U_{IT-}	-4.0 / -5.0	–	
Напряжение смещения нуля, мВ, при U_{ICM} = 0 В	U_{IO}	–	2.0 / 3.0	

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (U_{CC} = 5.0В, Uee = 0) (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Входной ток, нА, при U_{ICM} = 0, U_{IN} = U_{IO}	I_I	–	300/500	25±10, -60, 125
Разность входных токов, нА, при U_{ICM} = 0, U_{IN} = U_{IO}	I_{IO}		50/70	
Входной ток низкого уровня, мкА, по входу 05 триггера	I_{IL}		20	
Входной ток высокого уровня, мкА, по входу 05 триггера	I_{IH}		20	
Ток потребления от источника положительного напряжения питания, мА, при U_{CC} = 5.5В	I_{CC}		1.8/2.0	
Ток потребления от источника отрицательного напряжения питания, мкА, при U_{CC} = 5.5В, Uee = -5.0В	Iee		200	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, мкВ/В, при U_{CC} = 5.5В, Uee = 0, -5.5В	K_{CMR}		100/200	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, мкВ/В, при 4.5В ≤ U_{CC} ≤ 5.5В, -5.5В ≤ Uee ≤ 0	K_{SVR}		100/200	
Время задержки включения, выключения, нс, при U_{IN} = 100мВ, U_{OD} = 5.0мВ, C_L = 15пФ	t_{DHL}, t_{DLH}		50/70	

Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	0	7.0
Отрицательное напряжение питания, В	Uee	-5.5	0	0	|-7.0|
Дифференциальное входное напряжение, В, - при U_{CC} = 5.5В, Uee = 0	U_{ID}	-0.1	Ucc - 1.5	Uee - 0.3	Ucc + 0.3
- при U_{CC} = 5.5В, Uee = -5.0В		-5.1	Ucc - 1.5		
Синфазные входные напряжения, В - при U_{CC} = 5.5В, Uee = 0	U_{IC}	-0.1	Ucc - 1.5	Uee - 0.3	Ucc + 0.3
- при U_{CC} = 5.5В, Uee = -5.0В		-5.1	Ucc - 1.5		
Входное напряжение (вход триггера), В	U_{IH}	2.0	Ucc	-0.3	Ucc + 0.3
	U_{IL}	0	0.8		
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	3.2	–	3.2
Выходной ток высокого уровня, мкА	I_{OH}	–	|-100|	–	|-100|
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	1.6	–	1.6	–
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	t_S	–	–	–	5.0



Временная диаграмма

Операционный усилитель двухканальный
1467УД1Т

Микросхема представляет собой два операционных усилителя в одном корпусе с общим питанием. Микросхемы используются в радиоаппаратуре и электронной технике и предназначены для создания радиоэлектронных устройств широкого класса.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 8-выводном корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД1Т – микросхема LM158 компании National Semiconductor, США.

Особенности:

- диапазон напряжения питания от 5.0В до 30В при однополярном питании и от ± 2.5В до ± 15В при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- защита выходов от короткого замыкания;

Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 1
02	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}}$ - 1
03	Вход прямой	IN+ 1
04	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	Uee
05	Вход прямой	IN+ 2
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}}$ - 2
07	Выход	OUT 2
08	Вывод питания от источника положительного напряжения	U_{CC}

Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В: - однополярное	U_{CC}	5.0	30	–	32
- двухполярное	Ucc, Uee	|± 2.5|	|± 15|		|± 16|
Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	–	Ucc		Ucc
Синфазные входные напряжения, В, – при Ta = (25 ± 10)°C	U_{IC}	0	Ucc - 1.7	-0.3	Ucc
– при Ta = (-60; +125)°C			Ucc – 2.0		
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	2.0	10	0.6	–
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	t_S	–	–	–	5.0
Мощность рассеивания, мВт	P_D		120		205

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ, при U_{CC} = (5.0 ÷ 30)В, U_O = 1.4В, $U_I = \Delta U_{IC}$	U_{IO}	–	|±5.0| |±7.0|	25±10 -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, при U_{CC} = 5.0В, R_L = 2.0кОм	U_{OH}	3.3	–	25±10
при U_{CC} = 30В, R_L = 2.0кОм		26		-60,125
при U_{CC} = 30В, R_L = 10кОм		27		
Выходное напряжение низкого уровня, мВ, при U_{CC} = 5.0В, R_L = 10кОм	U_{OL}	–	20	-60,125
Разность входных токов, нА	I_{IO}	–	|±30| |±100|	25±10 -60, 125
Входной ток, нА	I_I	–	|-150| |-300|	
Выходной ток высокого уровня, мА, при U_{CC} = 15В, U_{ID} = 1.5В	I_{OH}	|-20|	–	25±10
Выходной ток низкого уровня, мА, при U_{CC} = 15В, U_{ID} = -1.0В	I_{OL}	10		
мкА, при U_{CC} = 15В, U_{ID} = -1.0В, U_{OL} = 200мВ		12		
Ток короткого замыкания, мА	I_{OS}	–	|–60|	25±10
Ток потребления, мА, при U_{CC} = 30В, U_O = 0, $R_L = \infty$	I_{CC}		3.0	-60, 125,
при U_{CC} = 5.0В, U_O = 0, $R_L = \infty$			1.2	
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ, при U_{CC} = 15В, R_L = 2.0кОм	A_U	50 25	–	25±10 -60, 125

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Коэффициент ослабления синфазного входного напряжения, дБ при $R_S \leq 10$кОм	K_{CMR}	70	–	25±10
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K_{SVR}	65	–	
Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление. За величину тока принимают абсолютное значение показаний измерителя тока				

Операционные усилители четырёхканальные

1467УД2Р и 1467УД2Т

Микросхемы представляют собой четыре операционных усилителя в одном корпусе с общим питанием. Микросхемы используются в радиоаппаратуре и электронной технике и предназначены для создания радиоэлектронных устройств широкого класса. Микросхема 1467УД2Р конструктивно выполняется в металлокерамическом 14-выводном DIP корпусе 201.14-10, микросхема 1467УД2Т в 14-выводном металлостеклянном корпусе типа 401.14-5.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД2Р/ Т - микросхема LM124 компании National Semiconductor, США.

Особенности:

- диапазон напряжения питания от 5.0В до 30В при однополярном питании и от ± 2.5В до ± 15В при двухполярном питании;
- допустимое значение статического потенциала не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- защита выходов от короткого замыкания.

Назначение выводов

Номер вывода	Назначение	Обозначение
01	Выход	OUT 1
02	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}}$ - 1
03	Вход прямой	IN+ 1
04	Вывод питания от источника положительного напряжения	Ucc
05	Вход прямой	IN+ 2
06	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}}$ - 2
07	Выход	OUT 2
08	Выход	OUT 3
09	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}}$ - 3
10	Вход прямой	IN+ 3
11	Вывод питания от источника отрицательного напряжения	Uee
12	Вход прямой	IN+ 4
13	Вход инверсный	$\overline{\text{IN}}$ - 4
14	Выход	OUT 4

Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В: - однополярное	U_{CC}	5.0	30	–	32
- двухполярное	Ucc, Uee	|± 2.5|	|± 15|		|± 16|
Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	–	Ucc		Ucc
Синфазные входные напряжения, В, – при Та = (25 ± 10)°С	U_{IC}	0	Ucc - 1.7	-0.3	Ucc
– при Та = (-60; +125)°С			Ucc – 2.0		
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	2.0	10	0.6	–
Длительность короткого замыкания выхода на «землю», мин	t_S	–	–	–	5.0
Мощность рассеивания, мВт	P_D		150		310

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение смещения нуля, мВ, при U_{CC} = (5.0 ÷ 30)В, U_O = 1.4В, $U_I = \Delta U_{IC}$	U_{IO}	–	|±5.0| |±7.0|	25±10 -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В, при U_{CC} = 5.0В, R_L = 2.0кОм	U_{OH}	3.3	–	25±10
при U_{CC} = 30В, R_L = 2кОм		26		-60,125
при U_{CC} = 30В, R_L = 10кОм		27		
Выходное напряжение низкого уровня, мВ, при U_{CC} = 5.0В, R_L = 10кОм	U_{OL}	–	20	-60,125
Разность входных токов, нА	I_{IO}	–	|±30| |±100|	25±10 -60, 125
Входной ток, нА	I_I	–	|-150| |-300|	
Выходной ток высокого уровня, мА, при U_{CC} = 15В, U_{ID} = 1.0В	I_{OH}	|-20| |-10|		25±10 -60, 125
Выходной ток низкого уровня, мА, при U_{CC} = 15В, U_{ID} = -1.0В	I_{OL}	10	–	25±10
мкА, при U_{CC} = 15В, U_{ID} = -1.0В, U_{OL} = 200мВ		12		
мА, при U_{CC} = 15В, U_{ID} = -1.0В		5.0		-60, 125,
Ток короткого замыкания, мА	I_{OS}	–	|–60|	25±10
Ток потребления, мА, при U_{CC} = 30В, U_O = 0, $R_L = \infty$	I_{CC}	–	3.0	-60, 125,
при U_{CC} = 5.0В, U_O = 0, $R_L = \infty$			1.2	
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ, при U_{CC} = 15В, R_L = 2.0кОм	A_U	50 25	–	25±10 -60, 125
Коэффициент ослабления синфазного входного напряжения, дБ при $R_S \le$ 10кОм	K_{CMR}	70	–	25±10
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K_{SVR}	65	–	
Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление. За величину тока принимают абсолютное значение показаний измерителя тока				

Маломощный операционный усилитель

1467УД3У

Микросхема представляет собой операционный усилитель с уровнями напряжений входного и выходного сигналов от U_{CC-} до U_{CC+} в широком диапазоне напряжений питания. Микросхемы используются в радиоаппаратуре и электронной технике и предназначены для создания радиоэлектронных устройств специального назначения широкого класса.

Микросхема конструктивно выполняется в металлокерамическом 6-выводном корпусе 5221.6-1.

Функциональный аналог микросхемы 1467УД3У – микросхема LMC7101 компании National Semiconductor, США.

Особенности:

- напряжения питания – 2.7В ÷ 13.2В при однополярном питании и 1.35В ÷ 6.6В при двухполярном питании;
- напряжение смещения нуля - не более 9.0мВ;
- ток потребления - не более 1.9мА;
- разность входных токов - не более 32пА;
- входной ток - не более 64пА;
- коэффициент усиления напряжения при R_L = 600 Ом – не менее 6.0 В/мВ;
- коэффициент усиления напряжения R_L = 2,0; 10 кОм - не менее 15 В/мВ
- допустимое значение статического потенциала не менее 500В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С;
- защита выходов от короткого замыкания.

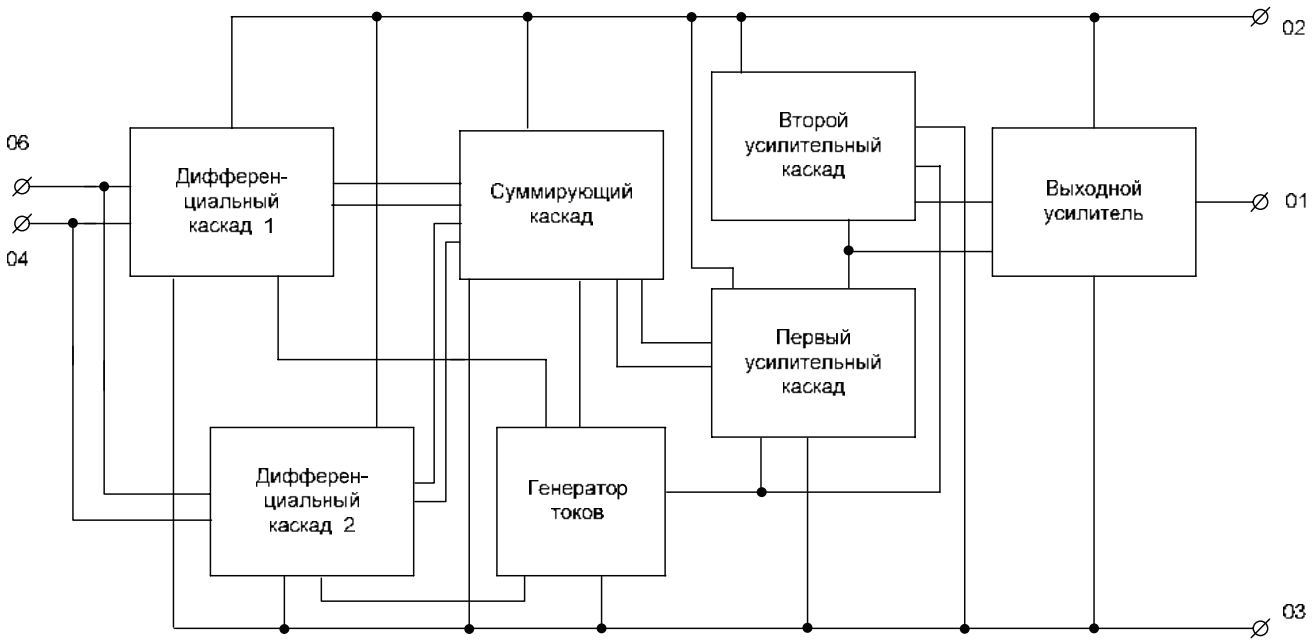
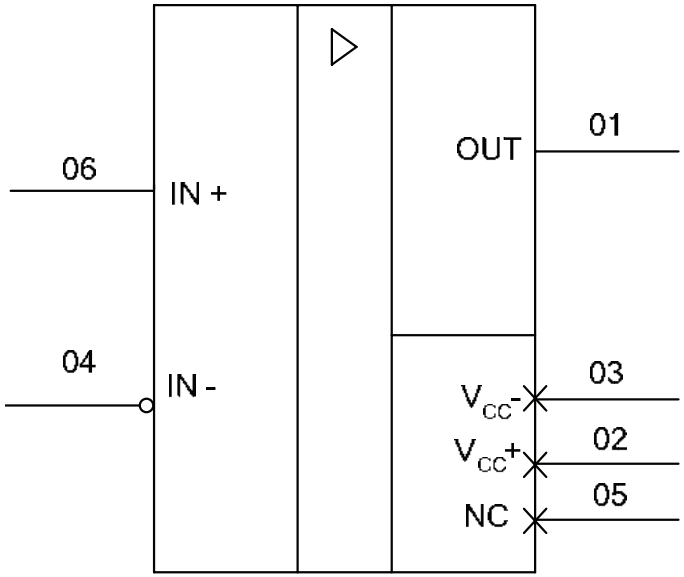


Схема электрическая структурная



Условное графическое обозначение

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT	Выход
02	$V_{CC}+$	Вывод питания от источника положительного напряжения
03	$V_{CC}-$	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
04	$\overline{IN}$ -	Вход инверсный
05	NC	Вывод свободный
06	IN+	Вход прямой

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Электрические параметры при U_{CC+} = 2,7В; U_{CC-} = 0 В				
Напряжение смещения нуля, мВ, при $U_{IC} = U_O = U_{CC+}/2$	U_{IO}	–	|±9,0| |±12|	25±10 -60; 125
Максимальное выходное напряжение, В, R_L = 2 кОм	U_{Omax}	2,4 2,3	–	
R_L = 10 кОм		2,64 2,5	–	
Минимальное выходное напряжение, В, R_L = 2 кОм	U_{Omin}	–	0,5 0,6	
R_L = 10 кОм		–	0,06 0,1	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, при 0 В ≤ U_{IC} ≤ 2,7В	K_{CMR}	50 46	–	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ, при 1,35В ≤ U_{CC+} ≤ 1,65В; –1,65В ≤ U_{CC-} ≤ –1,35В; U_{IC} = 0 В	K_{SVR}	50 46	–	
Входной ток, пА	I_I	–	|±64| |±3500|	
Разность входных токов, пА	I_{IO}	–	32 1500	
Ток потребления, мА, при $U_{IC} = U_O = U_{CC+}/2$	I_{CC}	–	1,9 2,0	
Ток короткого замыкания, мА, вытекающий ток, U_O = 0 В	I_{OS}	–10 [1)] –8,0 [1)]	–	
втекающий ток, U_O = 2,7В		10 [1)] 8,0 [1)]	–	

Продолжение таблицы				
Электрические параметры при U_{CC+} = 5,0В; U_{CC-} = 0 В				
Напряжение смещения нуля, мВ, при $U_O = U_{CC+}/2$; U_{IC} = 1,5В	U_{IO}	–	|±9,0| / |±12|	25±10 / -60; 125
Максимальное выходное напряжение, В, R_L=10 кОм	U_{Omax}	4,8 / 4,7	–	
R_L=2 кОм		4,7 / 4,6	–	
R_L= 600 Ом		4,5 / 4,3	–	
Минимальное выходное напряжение, В, R_L = 10 кОм	U_{Omin}	–	0,1 / 0,16	
R_L = 2 кОм		–	0,18 / 0,24	
R_L = 600 Ом		–	0,5 / 0,65	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, при 0 В ≤ U_{IC} ≤ 5,0В	K_{CMR}	60 / 55	–	
Электрические параметры при U_{CC+} = 5,0В; U_{CC-} = 0 В				
Коэффициент влияния нестабильности источника положительного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при 5,0В ≤ U_{CC+} ≤ 13,2В; U_{CC-} = 0 В; U_O = 1,5В	K_{SVR+}	65 / 60	–	25±10 / -60; 125
Коэффициент влияния нестабильности источника отрицательного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при –13,2В ≤ U_{CC-} ≤ –5,0В; U_{CC+} = 0 В; U_O = –1,5В	K_{SVR-}	65 / 60	–	
Входной ток, пА	I_I	–	|±64| / |±3500|	
Разность входных токов, пА	I_{IO}	–	32 / 1500	
Ток потребления, мА, при $U_O = U_{CC+}/2$; U_{IC} = 1,5В	I_{CC}	–	1,9 / 2,0	

Продолжение таблицы				
Ток короткого замыкания, мА, вытекающий ток, U_O = 0 В	I_{OS}	–20 [1)] –15 [1)]	–	
втекающий ток, U_O = 5,0В		20 [1)] 15 [1)]	–	
Электрические параметры при U_{CC+} = 13,2В; U_{CC-} = 0 В				
Напряжение смещения нуля, мВ, при $U_O = U_{CC+}/2$; U_{IC} = 1,5В	U_{IO}	–	|±10| |±14|	25±10 -60; 125
Максимальное выходное напряжение, В, R_L = 10 кОм	U_{Omax}	12,8 12,6	–	
R_L = 2 кОм		12,6 12,4	–	
R_L = 600 Ом		12,0 11,6	–	
Минимальное выходное напряжение, В, R_L =10 кОм	U_{Omin}	–	0,3 0,42	
R_L = 2 кОм		–	0,32 0,45	
R_L = 600 Ом		–	1,0 1,3	
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ, при 0 В ≤ U_{IC} ≤ 13,2В	K_{CMR}	65 60	–	
Коэффициент влияния нестабильности источника положительного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при 5,0В ≤ U_{CC+} ≤ 13,2В; U_{CC-} = 0 В; U_O = 1,5В	K_{SVR+}	65 60	–	
Коэффициент влияния нестабильности источника отрицательного питания на напряжение смещения нуля, дБ, при –13,2В ≤ U_{CC-} ≤ –5,0В; U_{CC+} = 0 В; U_O = –1,5В	K_{SVR-}	65 60	–	

Продолжение таблицы

Электрические параметры при U_{CC+} = 13,2В; U_{CC-} = 0 В				
Коэффициент усиления напряжения, В/мВ, при U_{IC} = 1,5В; R_L=10 кОм	A_U	15/10	–	25±10 / -60; 125
R_L=2 кОм		15/10	–	
R_L=600 Ом		6,0/5,0	–	
Входной ток, пА	I_I	–	|±64| / |±3500|	
Разность входных токов, пА	I_{IO}	–	32/1500	
Ток потребления, мА, при $U_O = U_{CC+}/2$; U_{IC} = 1,5В	I_{CC}	–	2,0/2,5	
Ток короткого замыкания, мА, вытекающий ток, U_O = 0 В	I_{OS}	–30 [1] / –20 [1]	–	
втекающий ток, U_O = 12В		30 [1] / 20 [1]	–	

[1] Время воздействия режима не более 100 мс.

Примечания.

1 U_{CC+} – напряжение на выводе питания V_{CC+};
U_{CC-} – напряжение на выводе питания V_{CC-}.

2 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).
За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В, - однополярное	U_{CC}	2,7	13,2	– 0,3	16
- двухполярное	U_{CC+}, U_{CC-}	$\lvert \pm 1{,}35 \rvert$	$\lvert \pm 6{,}6 \rvert$	–	$\lvert \pm 8 \rvert$
Напряжение на выводе питания V_{CC+}	U_{CC+}	0	13,2	– 0,3	16
Напряжение на выводе питания V_{CC-}	U_{CC-}	–13,2	0	–16	0,3
Синфазные входные напряжения, В	U_{IC}	U_{CC-}	U_{CC+}	U_{CC-} – 0,3	U_{CC+} + 0,3
Выходной ток, мА	I_O	–30	30	–35	35
Напряжение на входах IN+, $\overline{IN}$ -	U_I	–	–	U_{CC-} – 0,3	U_{CC+} + 0,3
Примечание. $U_{CC} = U_{CC+} - U_{CC-}$ (1)					

Прецизионные операционные усилители
1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ и 1473УД1АТ1

1473УД1Т/ Т1, 1473УД1АТ/ АТ1 представляют собой прецизионные операционные усилители (ОУ) с малым напряжением смещения нуля и дрейфа, высокой скоростью нарастания, так и с низким уровнем шума. Смещение до 25мкВ и дрейф с максимальным значением 0.6мкВ/^{o}С делают ОУ идеальными для использования в точных измерительных приборах. Исключительно низкий шум e_n = 3.5нВ/√Гц при 10Гц и вида 1/f при частоте менее 10Гц с частотой сопряжения в 2.7Гц и высоким коэффициентом усиления (1.8 миллионов), позволяет обеспечить усиление слабых сигналов с высоким коэффициентом. Малый входной ток смещения ±10нА достигается посредством использования схемы компенсации тока смещения. В диапазоне температур от –60 ^{o}С до +125°С для этой схемы типичны входной ток смещения и входной разностный ток до ±20нА и 15нА соответственно.

Микросхемы 1473УД1Т/ АТ изготавливаются в 8-выводных металлокерамических корпусах 4116.8-3, микросхемы 1473УД1Т1/ АТ1 – в корпусах 4112.8-1.01.

Наиболее близкими по составу параметров разрабатываемой схемы являются микросхемы OP27 компании Analog Devices, США, прямой аналог отсутствует.

Первый вывод микросхем в корпусе 4112.8-1.01 обозначен точкой на основании корпуса. Нумерация выводов микросхем в корпусе 4116.8-3 начинается со второго вывода, который обозначен треугольником, нанесенным на верхнюю поверхность основания корпуса.

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Напряжение смещения нуля, мкВ при U_{CC} = ±15.3В	U_{IO}	-	|±25|	25*
				|±60|	-60; 125
	при U_{CC} = ±16.5В			|±31|	25*
				|±72|	-60;125
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	при U_{CC} = ±15.3В			|±60|	25*
				|±200|	-60; 125
	при U_{CC} = ±16.5В			|±72|	25*
				|±224|	-60;125
1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	Синфазные входные напряжения, В при U_{CC} = ±14.7В	U_{IC}	|±11|	-	25±10
			|±10.3|		-60; 125
	при U_{CC} = ±13.5В		|±9.5|		25±10
			|±8.8|		-60;125
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Выходное напряжение, В, при U_{CC} = ±14.7В, $R_L \geq$ 2.0кОм	U_O	|±12|		25±10
			|±11.5|		-60;125
	при U_{CC} = ±13.5В, $R_L \geq$ 2.0кОм		|±10|		25±10
			|±9.5|		-60;125
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	при U_{CC} = ±14.7В, $R_L \geq$ 2.0кОм		|±12|		25±10
			|±11|		-60;125
	при U_{CC} = ±13.5В, $R_L \geq$ 2.0кОм		|±10|		25±10
			|±9.0|		-60;125
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Входной ток, нА при U_{CC} = ±15.3В	I_I	-	|±40|	25±10
				|±60|	-60; 125
	при U_{CC} = ±16.5В			|±70|	25±10
				|±85|	-60;125

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	при U_{CC} = ±15.3В	I_I	-	|±55|	25±10
				|±95|	-60; 125
	при U_{CC} = ±16.5В			|±85|	25±10
				|±140|	-60;125
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Разность входных токов, нА при U_{CC} = ±15.3В	I_{IO}		|±35|	25±10
				|±50|	-60;125
	при U_{CC} = ±16.5В			|±50|	25±10
				|±80|	-60;125
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	при U_{CC} = ±15.3В			|±50|	25±10
				|±85|	-60;125
	при U_{CC} = ±16.5В			|±70|	25±10
				|±135|	-60;125
1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	Потребляемая мощность, мВт при U_{CC} = ±15.3В, U_O = 0	P_{CC}		140	25±10
				168.5	-60; 125
	при U_{CC} = ±16.5В, U_O = 0			185	25±10
				205	-60; 125
1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	Полоса пропускания (при замкнутой цепи обратной связи), МГц при $C_L \leq$ 50пФ	BW	5.0	-	25±10

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Коэффициент усиления напряжения, В/мВ при U_{CC} = ±14.7В, R_L ≥ 2.0кОм, U_O = ±10В	A_U	1000	-	25±10
			600		-60; 125
	при U_{CC} = ±13.5В, R_L ≥ 2.0кОм, U_O = ±8.5 В		800		25±10
			450		-60; 125
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	при U_{CC} = ±14.7В, R_L ≥ 2.0кОм, U_O = ±10В		1000		25±10
			500		-60; 125
	при U_{CC} = ±13.5В, R_L ≥ 2.0кОм, U_O = ±8.5В		800		25±10
			400		-60; 125
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, мкВ/В при U_{CC} = ±(4.0 ÷ 18)В	K_{SVR}	-	5.0	25±10
	при U_{CC}= ±(4.5 ÷ 18)В			10	-60; 125
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	при U_{CC} = ±(4.0 ÷ 18)В			10	25±10
	при U_{CC}= ±(4.5 ÷ 18)В			20	-60; 125
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ при U_{CC} = ±14.7В, U_{IC} = ±11В	K_{CMR}	114	-	25±10
	при U_{CC} = ±13.5В, U_{IC} = ±9.5В				
	при U_{CC} = ±14.7В, U_{IC} = ±10.3В		108	-	-60;125
	при U_{CC} = ±13.5В, U_{IC} = ±8.8В				

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке (продолжение)

Условное обозначение микросхем	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	при U_{CC} = ±14.7В, U_{IC} = ±11В	K_{CMR}	106	-	25±10
	при U_{CC} = ±13.5В, U_{IC} = ±9.5В				
	при U_{CC} = ±14.7В, U_{IC} = ±10.3В		100		-60;125
	при U_{CC} = ±13.5В, U_{IC} = ±8.8В				
1473УД1Т, 1473УД1Т1, 1473УД1АТ, 1473УД1АТ1	Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс при U_{CC} = ±14.7В, R_L ≥ 2.0кОм	SR	1.7		25±10
	при U_{CC} = ±13.5В, R_L ≥ 2.0кОм		1.5		
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля без внешней подстройки, мкВ/°С при U_{CC} = ±15.3В	αU_{IO1}	-	|±0.6|	-60; 125
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1				|±1.3|	-60; 125
1473УД1Т, 1473УД1Т1	Средний температурный дрейф напряжения смещения нуля с внешней подстройкой, мкВ/°С при U_{CC} = ±15.3В	αU_{IO2}		|±0.6|	-60; 125
1473УД1АТ, 1473УД1АТ1				|±1.3|	-60; 125

Примечания.
Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).
* Нормы параметра напряжение смещения нуля при температуре окружающей среды, отличающейся от 25°С, в том числе и при температуре (25±10) °С, $U_{IO(T)}$ определяются по формуле
$U_{IO(T)} \le | U_{IO} + |Ta - 25| \times \alpha U_{IO}|$,
где U_{IO} – норма параметра при температуре окружающей среды 25°С;
Та – реальное значение температуры окружающей среды, °С;
αU_{IO} - средний температурный дрейф напряжения смещения нуля, мкВ/°С

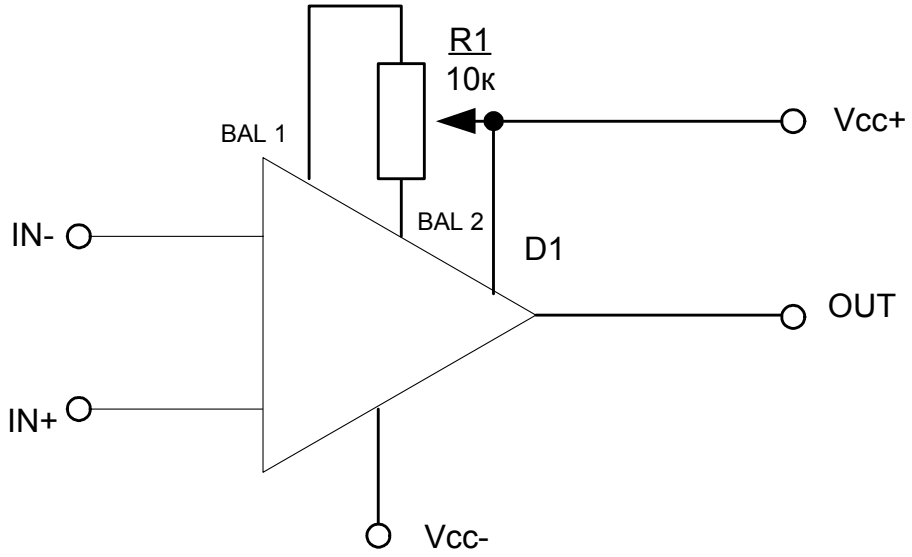
Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно - допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	|±13.5|	|±16.5|	-	|±22|
Синфазные входные напряжения, В *	U_{IC}	-	|±16.5|		|±22|
Входное дифференциальное напряжение, В	U_I		|±0.5|		|±0.7|
Входной ток, мА	I_I		|±20|		|±25|
Длительность короткого замыкания на выходе, мин	t_W		-		19
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	2.0	-	0.4	-
Емкость нагрузки, пФ	C_L	-	50	-	1000

* Синфазные входные напряжения не должны превышать напряжение питания

Назначение выводов

Номер вывода микросхем		Обозначение	Назначение вывода
1473УД1Т/ АТ	1473УД1Т1/ АТ1		
02	01	BAL 1	Вход балансировки 1
04	02	$\overline{IN}$ -	Вход инверсный
06	03	IN+	Вход прямой
08	04	V_{CC}-	Вывод питания от отрицательного источника напряжения
11	05	NC	Вывод свободный
13	06	OUT	Выход
15	07	V_{CC}+	Вывод питания от положительного источника напряжения
17	08	BAL 2	Вход балансировки 2



D1 – микросхема
R1 - резистор

Схема внешней балансировки микросхем

Микросхема термочувствительного элемента
1019ЧТ4У

Микросхема 1019ЧТ4У предназначена для использования в качестве термочувствительного элемента датчика температуры в различных системах специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе для поверхностного монтажа 5221.6-1.

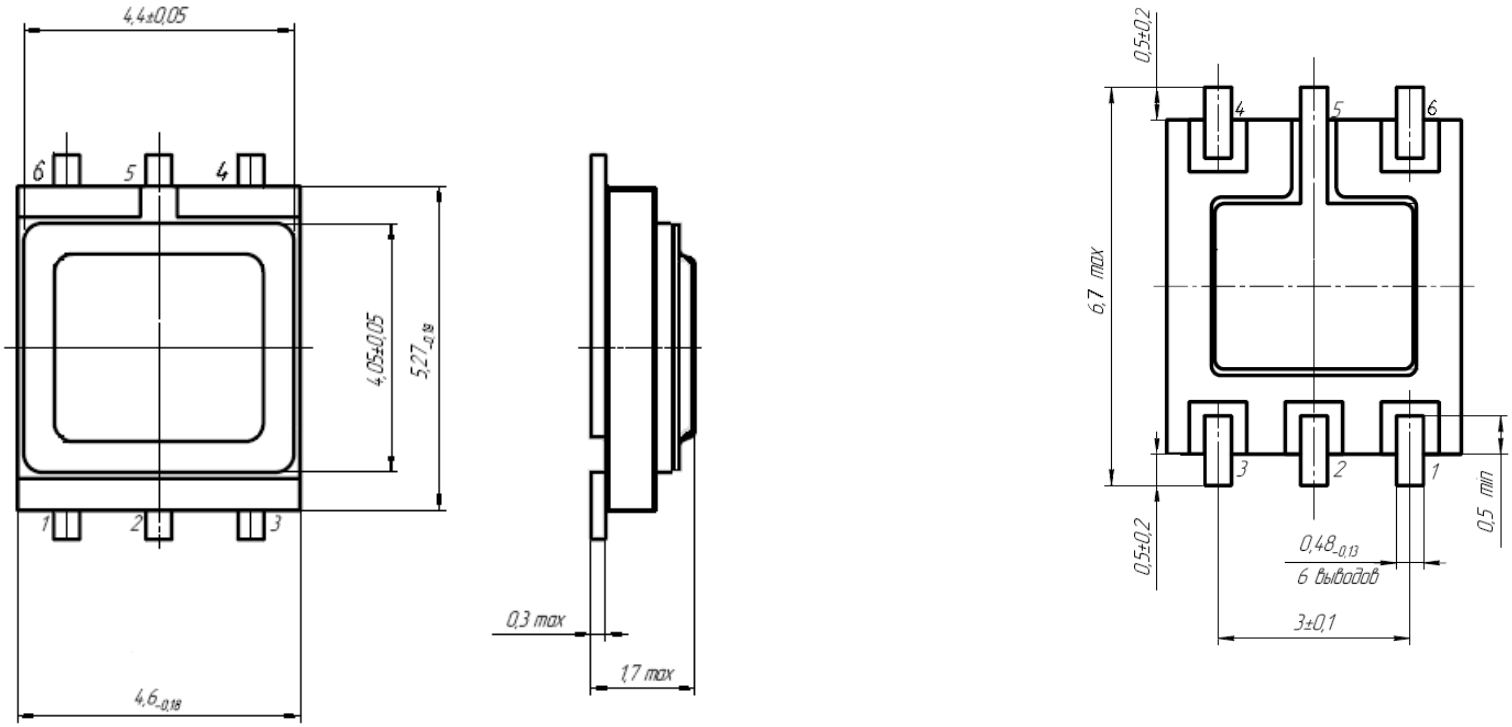
Функциональный аналог микросхемы 1019ЧТ4У – микросхема LM135Z компании SGS-Thomson, Франция.

Особенности:

- диапазон рабочих токов питания (обратный ток) – 0.45мА ÷ 5.0мА;
- выходное напряжение (при $T_{окр}$ = (25 ± 0.3)°С) – 2.95В ÷ 3.01В;
- изменение выходного напряжения в диапазоне питающих токов - не более |± 10| мВ;
- температурный коэффициент выходного напряжения - 10 мВ/°С;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 200В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60 до плюс 125°С.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	ADJ	Вход корректировки напряжения
02, 04, 06	NC	Вывод свободный
03	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
05	GND	Общий вывод



Корпус 5221.6-1 металлокерамический.
Материал покрытия выводов – золото. Масса микросхем не более 0,35 г.

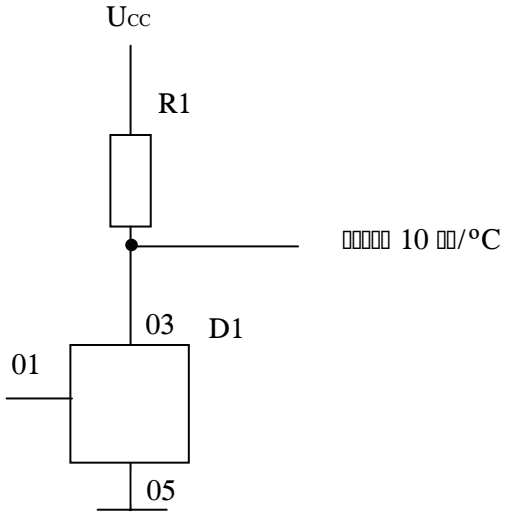
Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе 5221.6-1

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В, $I_{обр}$ = 1.0мА	$U_{вых}$	2,95	3,01	25 ± 0,3
Изменение выходного напряжения в диапазоне питающих токов, мВ, 450мкА ≤ $I_{обр}$ ≤ 5.0мА	$\Delta U_{вых}$	-	|±10|	25 ± 5 -60 ; 125
Некалиброванная температурная ошибка, °С, $I_{обр}$ = 1.0мА	ΔT_1	-	| ±3 |	25 ± 1
			| ±5 |	-60 ; 125
Температурная ошибка относительно калибровки при 25 °С, $I_{обр}$ = 1.0мА	ΔT_2	-	| ±1,5 |	25 ± 5 -60 ; 125
Нелинейность температурной характеристики, °С, $I_{обр}$ = 1.0мА	ΔT_3	-	| ±1 |	25 ± 5 -60 ; 125

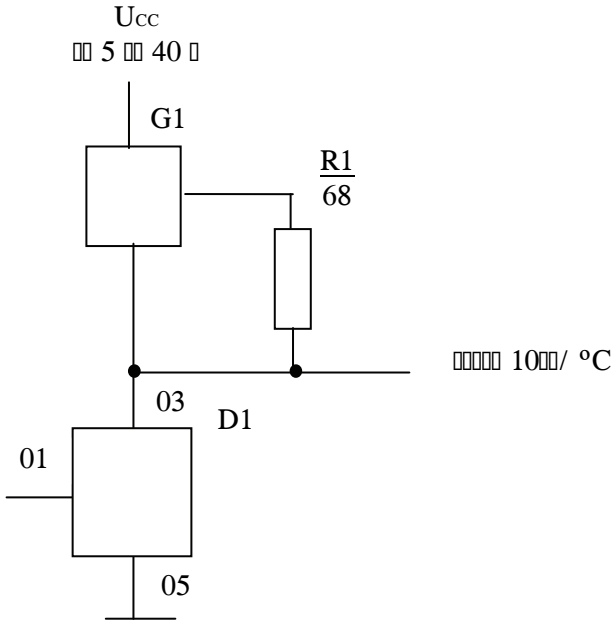
Предельный и предельно-допустимые режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Ток микросхемы, мА: - обратный	$I_{обр}$	0,45	5,0	–	15
- прямой	$I_{пр}$	–	–	–	10



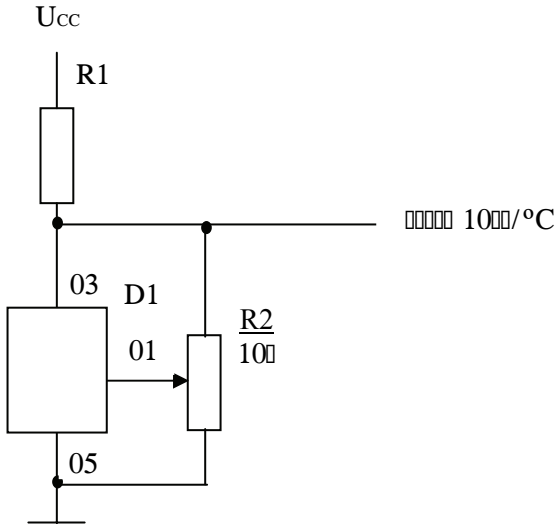
D1 – микросхема 1019ЧТ4У
R1 – резистор

Основная схема применения термочувствительного элемента



D1 – микросхема 1019ЧТ4У
G1 – генератор тока

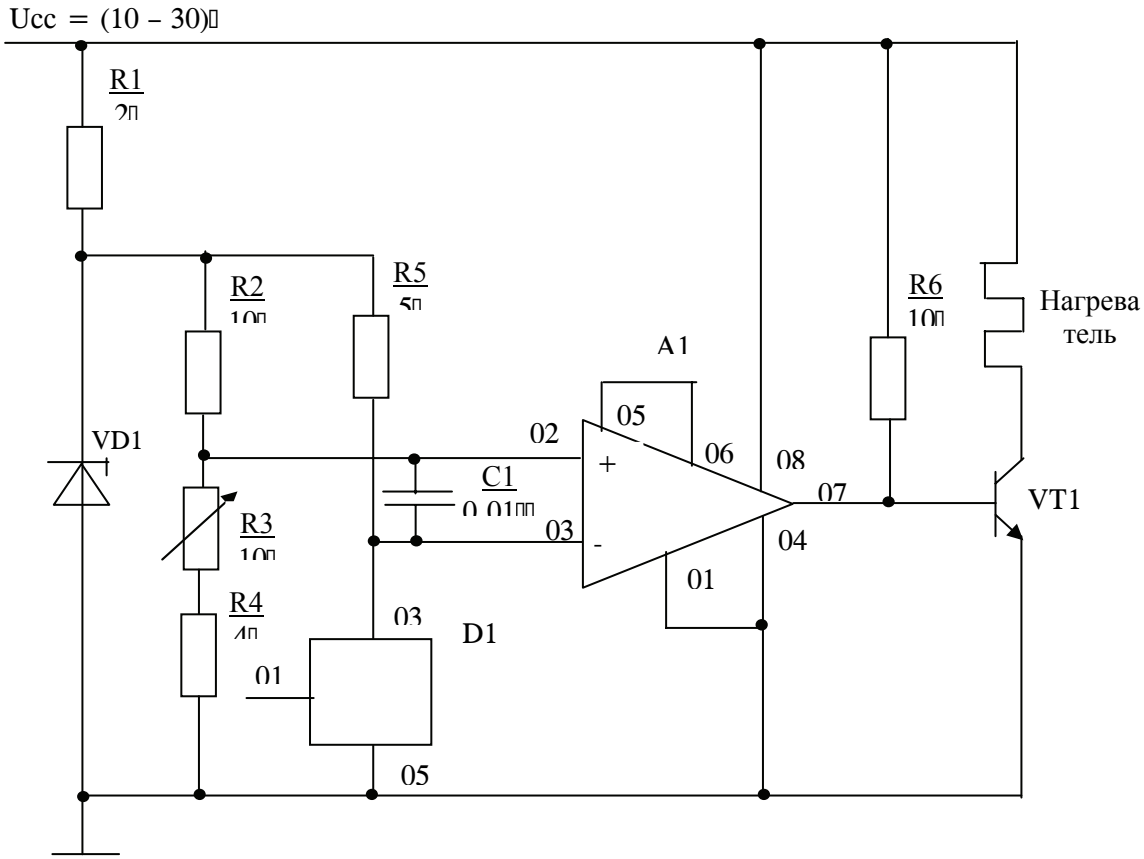
Схема применения (термочувствительный элемент с широким диапазоном напряжения питания)



D1 – микросхема 1019ЧТ4У
R1 – резистор

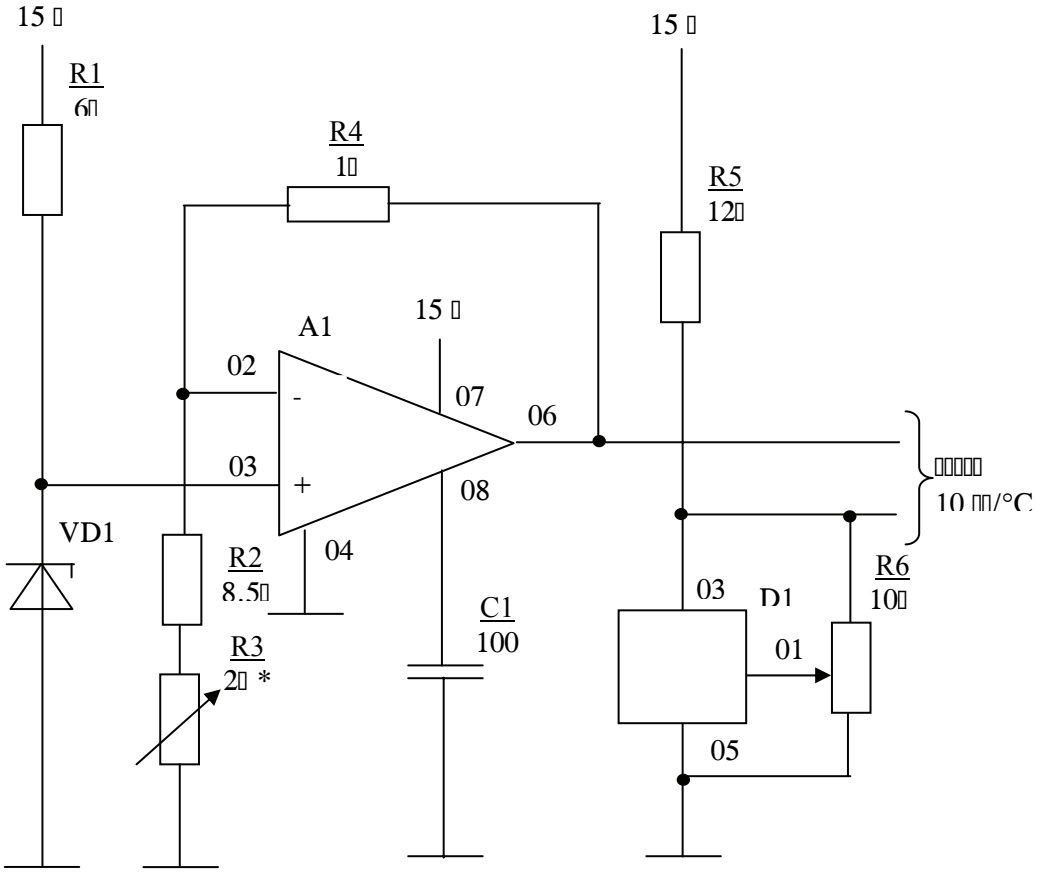
Схема применения (термочувствительный элемент с внешней калибровкой)

* Калибровка для получения выходного напряжения 2,982 В при 25 °C.



A1 – усилитель (микросхема 521СА3), D1 – микросхема 1019ЧТ4У
VD1 – стабилитрон, VT1 – транзистор

Схема применения (простой регулятор температуры)



A1 – усилитель (микросхема 140УД14)
D1 – микросхема 1019ЧТ4У
VD1 – стабилитрон
* Калибровка для получения 2,7315В на выходе микросхемы 140УД14.

Схема применения (термочувствительный элемент со стоградусной шкалой)

Микросхема программируемого цифрового термометра
5019ЧТ1Т

Микросхема 5019ЧТ1Т предназначена для автономного и управляемого мониторинга температуры в устройствах автоматики и вычислительной техники специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхемы 5019ЧТ1Т – микросхема DS1620 компании Dallas Semiconductor.

Основные технические характеристики микросхемы:

- напряжение питания U_{CC} - 2,7В ÷ 5,5В;
- частота следования импульсов тактовых сигналов - не более1,75 МГц;
- диапазон рабочих температур - от минус 60 до плюс 125ºС;
- данные читаются и пишутся через трехпроводный последовательный интерфейс (выводы микросхемы CLK/$\overline{CONV}$, DQ, $\overline{RST}$);
- не требуются внешние компоненты для выполнения измерения температуры;
- обеспечивается измерение температуры в диапазоне от минус 60°С до плюс 125°С с выдачей результатов измерения в 9-битовом цифровом коде с дискретностью 0,5°С и в 12-битовом цифровом коде с дискретностью 0,0625°С;
- параметры режима термостата задаются пользователем и хранятся в энергонезависимой памяти ЭСППЗУ;
- температура измеряется - менее чем за 750 мс.
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000 В.

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Статические параметры				
Выходное напряжение низкого уровня (при U_{CC} = 2,7В, I_{OL} = 4,0мА), В	U_{OL}	–	0,4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня (при U_{CC} = 2,7В, I_{OH} = |-1,0| мА), В	U_{OH}	2,4	–	
Ток утечки низкого уровня на входе (при U_{CC} = 5,5В и U_I = 0,4В), мкА	I_{ILL}	–	|-10|	
Ток утечки высокого уровня на входе (при U_{CC} = 5,5В, U_I = 0,9×U), мкА	I_{ILH}	–	10	
Ток утечки низкого уровня на выходе (при U_{CC} = 5,5В, U_O = 0,4В), мкА	I_{OLL}	–	|-10|	
Ток утечки высокого уровня на выходе (при U_{CC} = 5,5В, U_O = 0,9×U_{CC}), мкА	I_{OLH}	–	10	
Ток потребления (при U_{CC} = 5,5В), мкА	I_{CC}	–	1,5	25 ± 10, 0, 70
Динамический ток потребления (при U_{CC} = 5,5В), мкА	I_{OCC}	–	1000	
Входное сопротивление по выводу $\overline{RST}$ (относительно GND), МОм	R_{I1}	1,0	–	25 ± 10, -60, 125
Входное сопротивление по выводам DQ, CLK/$\overline{CONV}$ (относительно V_{CC}), МОм	R_{I2}	1,0	–	
Ошибка измерения температуры, °С	T_{ERR}	–	±1,25	0, 70
		–	±2,0	- 60, 125
Дрейф измерения температуры, °С при U_{CC} = 5,5В после 1000 часов при 125°С	T_{DRF}	–	±0,5	32
Количество циклов записи ЭСППЗУ	$N_{CY(WR)}$	50 000	–	25 ± 10, - 60; 55

Продолжение таблицы 1

Динамические параметры				
Время цикла измерения температуры, мс	$t_{CY(CONV)}$	–	750	25 ± 10, -60, 125
Время цикла записи ЭСППЗУ, мс	$t_{CY(WR)}$	–	10	
Время установления данных относительно сигнала CLK, нс	$t_{SU(D)}$	35	–	
Время удержания данных относительно сигнала CLK, нс	$t_{H(D)}$	40	–	
Длительность низкого уровня сигнала CLK, нс	$t_{WL(CLK)}$	285	–	
Длительность высокого уровня сигнала CLK, нс	$t_{WH(CLK)}$	285	–	
Длительность фронта сигнала CLK, нс	t_{LH}	–	500	
Длительность спада сигнала CLK, нс	t_{HL}	–	500	
Время задержки распространения при переходе из состояния «Выключено» в состояние высокого, низкого уровня, нс - от входа CLK/$\overline{CONV}$ к выходу DQ	$t_{PZH(CLK)}$, $t_{PZL(CLK)}$	–	150	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс - от входа CLK/$\overline{CONV}$ к выходу DQ	$t_{PHZ(CLK)}$, $t_{PLZ(CLK)}$	–	50	
Время задержки распространения при переходе из состояния высокого, низкого уровня в состояние «Выключено», нс - от входа $\overline{RST}$ к выходу DQ	$t_{PHZ(RST)}$, $t_{PLZ(RST)}$	–	50	
Время установления сигнала $\overline{RST}$ относительно сигнала CLK, нс	$t_{SU(RST)}$	100	–	
Время удержания сигнала $\overline{RST}$ относительно сигнала CLK, нс	$t_{H(RST)}$	40	–	
Длительность низкого уровня сигнала $\overline{RST}$, нс	$t_{WL(RST)}$	125 (10^7*)	–	
Длительность импульса запуска измерения температуры в автономном режиме (при низком уровне сигнала $\overline{RST}$), нс	$t_{W(CONV)}$	250	5×10^8	

Примечания
1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).
2 Значения параметров $t_{WL(CLK)}$, $t_{WH(CLK)}$, t_{LH}, t_{HL} должны быть одинаковы в обоих режимах (режиме записи данных и режиме считывания данных).

* После любой команды записи данных в ЭСППЗУ

Таблица 2 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	2,7	5,5	-0,5	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	-0,3	$0,3 \times U_{CC}$	-0,5	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0,7 \times U_{CC}$	$U_{CC}+0,3$	-	6,0
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	f_C	0	1,75	-	-

Таблица 3 – Назначение выводов

Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение
01	DQ	Вход/выход данных 3-х проводного последовательного интерфейса
02	CLK/$\overline{\text{CONV}}$	Вход синхросигнала 3-х проводного последовательного интерфейса и запуска измерения температуры
03	$\overline{\text{RST}}$	Вход сброса 3-х проводного последовательного интерфейса
04	GND	Общий вывод
05	T_{COM}	Выход комбинированного триггера температуры
06	T_{LOW}	Выход триггера низкой температуры
07	T_{HIGH}	Выход триггера высокой температуры
08	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

1. Структурная схема микросхемы приведена на рисунке 1.

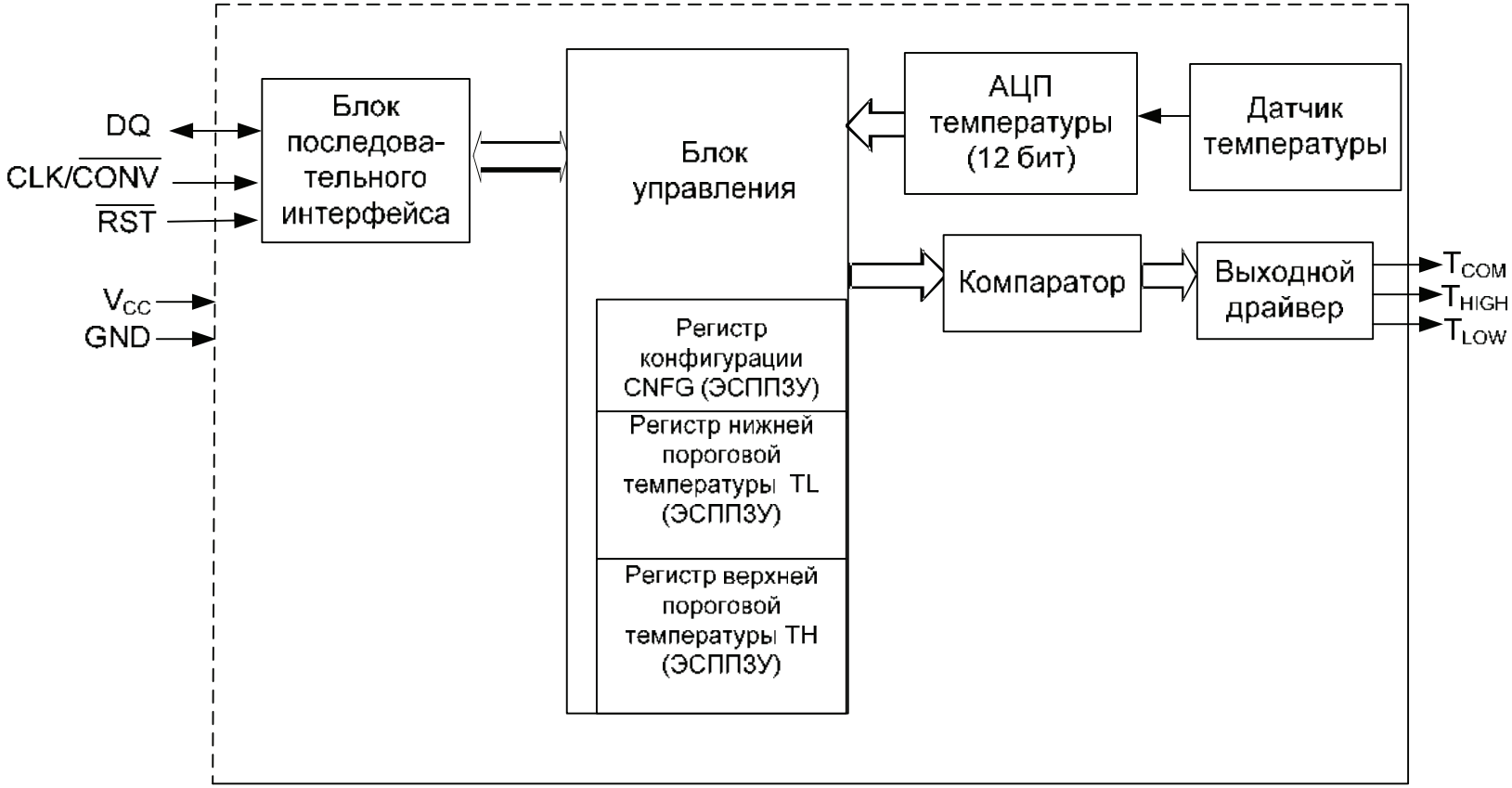


Рисунок 1 – Структурная схема микросхемы

2. Функционирование

2.1 Датчик температуры микросхемы выполнен на источнике тока, измерительном и опорном RC–генераторах. Величина тока источника пропорциональна абсолютной температуре. Этим током осуществляется заряд емкостей RC–генераторов.

Заряд емкости измерительного RC–генератора выполняется до амплитуды, слабо уменьшающейся с ростом температуры, так что частота измерительного RC–генератора пропорциональна абсолютной температуре.

Заряд емкости опорного RC–генератора выполняется до амплитуды, пропорциональной току от указанного источника тока, так что частота опорного RC–генератора слабо уменьшается с ростом температуры.

Измерение температуры заключается в подсчете числа импульсов от измерительного RC–генератора за время, задаваемое подсчетом числа импульсов от опорного RC–генератора. Результатом измерения температуры служит 15–битовое значение, соответствующее разрешению в 0,0625^{o}C. Требуемая точность измерений температуры достигается цифровой калибровкой микросхем в условиях поддержания постоянной температуры среды с использованием специального термостатирующего оборудования и сохранением калибровочных коэффициентов в ЭСППЗУ.

2.2 Для работы микросхемы в качестве термостата должны быть предварительно установлены 9–битовые регистры TH и TL.

2.3 Регистр конфигурации CNFG используется, чтобы определить режим работы прибора в конкретном применении, а также отражает состояние процесса преобразования температуры. Организация регистра конфигурации CNFG представлена на рисунке 2

DONE	THF	TLF	NVB	1	0	CPU	1SHOT

Рисунок 2 – Регистр конфигурации CNFG

Регистр конфигурации CNFG организован следующим образом:

- DONE – бит завершения температурного преобразования. Этот бит устанавливается в «0», когда идет процесс преобразования, и устанавливается в «1», когда преобразование закончено. По включению питания устанавливается в «0».

- THF – флаг верхнего порога температуры. Этот бит устанавливается в «1», когда измеренная микросхемой температура становится больше или равной 9–битовому значению с разрешением 0,5^{o}C, сохраненному в регистре TH. Бит остается в состоянии «1» до тех пор, пока не будет записан «0» в эту ячейку памяти или отключено напряжение питания микросхемы. Это позволяет определить, подвергалась ли микросхема после подачи напряжения питания действию температур, превышающих значение, установленное в регистре TH. По включению питания устанавливается в «0».

- TLF – флаг нижнего порога температуры. Этот бит устанавливается в «1», когда значение температуры в 9–битовом формате становится меньше или равно значению с разрешением 0,5°С, сохраненному в 9–битовом регистре TL. Бит остается в состоянии «1» до тех пор, пока не будет записан «0» в эту ячейку памяти или отключено напряжение питания микросхемы. Это позволяет определить, подвергалась ли микросхема после подачи напряжения питания действию температур ниже значения, установленного в регистре TL. По включению питания устанавливается в «0».

- NVB – флаг занятости энергонезависимой памяти. Устанавливается в «1» на время записи в ячейку ЭСППЗУ. Устанавливается в «0», когда энергонезависимая память не занята. Копирование в ячейку ЭСППЗУ занимает до 10 мс. По включению питания устанавливается в 0.

- CPU – бит использования процессора. Если CPU = 0, то вывод CLK/$\overline{\text{CONV}}$ используется для запуска процесса преобразования температуры при "низком" уровне на входе $\overline{\text{RST}}$. Если бит CPU установлен в «1», микросхема использует для связи с процессором трехпроводную шину и вывод CLK/$\overline{\text{CONV}}$ используется совместно с выводами DQ и $\overline{\text{RST}}$ в качестве входа тактового сигнала. Этот бит сохраняется в ячейке ЭСППЗУ, способной выдержать не менее 50 000 циклов записи. Микросхема поставляется с CPU = 0.

- 1SHOT – бит выбора режима однократного преобразования. Если этот бит установлен в «1», то микросхема выполнит однократное преобразование температуры после получения команды запуска преобразования. Если бит установлен в «0», то микросхема 5019ЧТ1Т будет выполнять температурное преобразование непрерывно. Этот бит сохраняется в ячейке ЭСППЗУ, способной выдержать не менее 50 000 циклов записи. Микросхема поставляется с 1SHOT = 0.

2.4 При использовании функции термостата микросхема обычно работает в непрерывном режиме. Однако, для применений, требующих только одного преобразования через определенные промежутки времени или для экономии энергии, может использоваться режим однократного преобразования. Следует отметить, что выходы триггеров T_{HIGH}, T_{LOW} и T_{COM} в режиме однократного преобразования будут оставаться в том состоянии, в которое они были установлены в результате последнего завершенного преобразования.

2.5 Чтение температуры, измеренной микросхемой, может осуществляться как в 9–битовом формате с разрешением 0,5°С, так и в 12–битовом формате с разрешением 0,0625°С. В обоих случаях чтение осуществляется командой Read Temperature (AAh). Данные передаются последовательно через трехпроводный последовательный интерфейс, начиная с младшего бита LSB.

2.6 При чтении температуры с разрешением 0,5°С данные могут быть прочитаны либо как 9–битовое слово (установкой входа $\overline{\text{RST}}$ в состояние логического нуля после передачи девятого бита), либо в виде передачи двух 8–битовых слов, старшие семь бит

которых игнорируются. Формат представления температуры с разрешением 0,5°С представлен на рисунке 3.

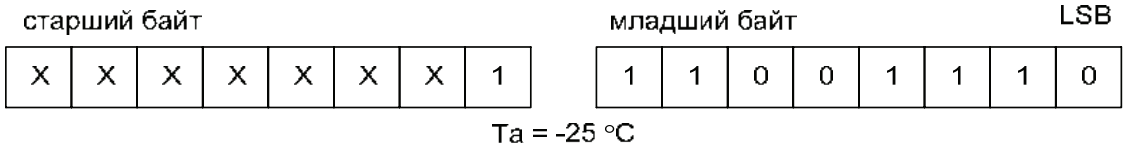


Рисунок 3 – Формат представления температуры с разрешением 0,5°С

2.7 При чтении температуры с разрешением 0,0625°С данные могут быть прочитаны либо как 12-битовое слово (установкой входа $\overline{RST}$ в состояние логического нуля после передачи двенадцатого бита), либо в виде передачи двух 8-битовых слов, что позволяет считывать значения температуры выше 128°С. При чтении температуры с разрешением 0,0625°С первые девять бит данных читаются так же, как при чтении с разрешением 0,5°С, следующие три прочитанных бита являются самыми младшими битами значения температуры, затем следуют три самых старших бита и 0. Формат представления температуры с разрешением 0,0625°С представлен на рисунке 4.

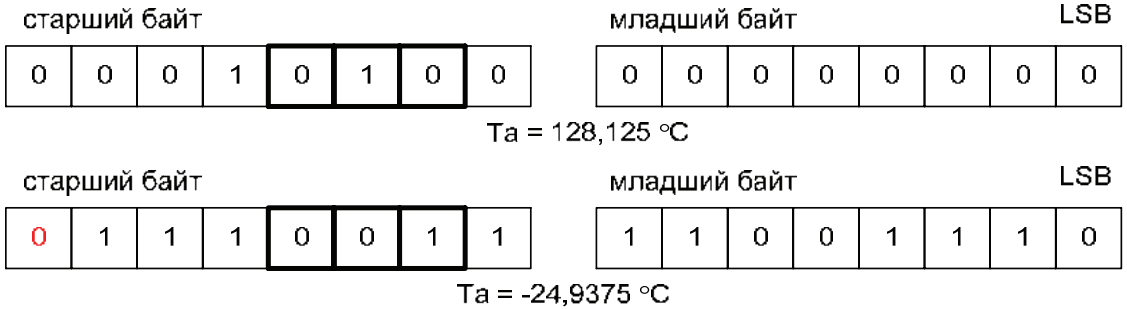


Рисунок 4 – Формат представления температуры с разрешением 0,0625°С

Соответствие данных на выходе микросхемы значениям измеренной температуры приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Соответствие данных на выходе микросхемы значениям температуры

Цифровое значение температуры (в двоичной системе счисления *)	Цифровое значение температуры (в шестнадцатеричной системе счисления)	Температура, °С
00010100 00000000	1400h	+128,125
0 11111010	00FAh	+125
0 10001100	008Ch	+70
0 00110010	0032h	+25
0 00000001	0001h	+0,5
0 00000000	0000h	+0
1 11111111	01FFh	-0,5
01110011 11001110	73CEh	-24,9375
1 11001110	01CEh	-25
1 10010010	0192h	-55
1 10001000	0188h	-60
* «0» – низкий уровень напряжения, «1» – высокий уровень напряжения		

3. Особенности функционирования в автономном режиме

3.1 В случае использования микросхемы в качестве датчика с функцией термостата не требуется осуществлять управление от процессора (автономный режим работы). При этом бит CPU регистра конфигурации, управляющий использованием процессора, должен быть установлен в состояние логического нуля. Установка бита CPU в состояние логической единицы отключает автономный режим. Трехпроводная шина остается активной вне зависимости от состояния бита CPU регистра конфигурации. Бит CPU сохраняется в ячейке ЭСППЗУ.

3.2 Поскольку память для хранения настроек термостата (верхнего и нижнего пороговых значений температуры) энергоне-

зависима, микросхема может быть запрограммирована до установки в систему.

3.3 В автономном режиме вывод CLK/$\overline{\text{CONV}}$ используется для запуска процесса измерения температуры. Прежде, чем запустить процесс измерения, сигнал на входе $\overline{\text{RST}}$ должен находиться в состоянии напряжения низкого уровня, а на входе CLK/$\overline{\text{CONV}}$ – высокого. Установка сигнала на входе CLK/$\overline{\text{CONV}}$ в состояние напряжения низкого уровня на время менее 10 мс вызывает запуск однократного преобразования температуры, после окончания которого микросхема возвращается в состояние ожидания. Установка сигнала на входе CLK/$\overline{\text{CONV}}$ в состояние напряжения низкого уровня и сохранение в таком состоянии вызывает непрерывное преобразование температуры до тех пор, пока на входе CLK/$\overline{\text{CONV}}$ не будет снова установлено состояние напряжения высокого уровня. При этом состояние бита режима однократного преобразования 1SHOT регистра конфигурации, даже если он установлен в состояние логической единицы, игнорируется. Это означает, что даже если прибор установлен в режим однократного преобразования, установка входа CLK/$\overline{\text{CONV}}$ в состояние напряжения низкого уровня запустит непрерывный процесс преобразования температуры.

3.4 При использовании микросхемы в качестве датчика с функцией термостата, управление термостатом осуществляется, исходя из состояния выходов T_{COM}, T_{LOW}, T_{HIGH}.

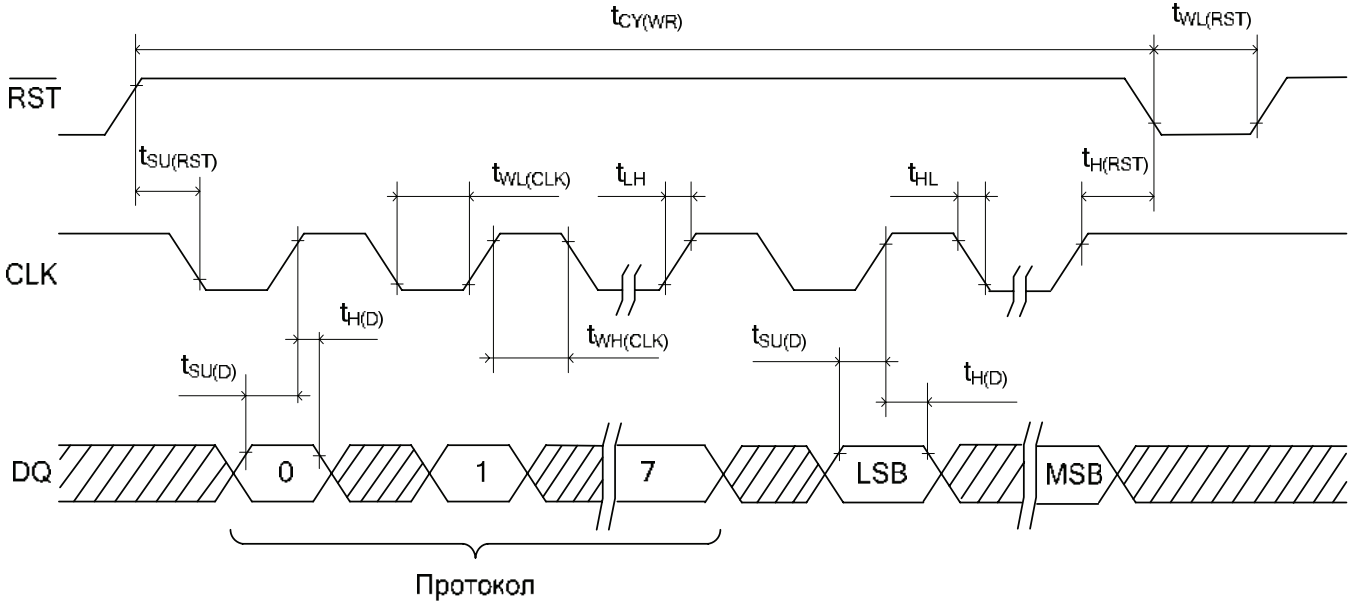
Когда температура, измеренная микросхемой, равна или превышает значение, сохраненное в регистре верхней пороговой температуры, выход T_{HIGH} становится активным (переходит в состояние выходного напряжения высокого уровня) и остается в этом состоянии до тех пор, пока температура не станет меньше значения, сохраненного в регистре верхней пороговой температуры. Выход T_{HIGH} может использоваться для индикации того, что высокотемпературная граница была достигнута, или может использоваться как часть системы с замкнутой обратной связью, используемой для включения системы охлаждения и отключения ее, когда температура системы вернется в допустимые пределы.

Выход T_{LOW} функционирует аналогично выходу T_{HIGH}. Когда значение температуры в 9–битовом формате становится меньше или равно значению в регистре нижней пороговой температуры, выход T_{LOW} становится активным (переходит в состояние выходного напряжения высокого уровня), пока новое 9 – битовое значение измеренной температуры не превысит значение, сохраненное в регистре нижней пороговой температуры. Выход T_{LOW} может использоваться для индикации того, что низкотемпературная граница была достигнута, или может использоваться как часть системы с замкнутой обратной связью, используемой для включения нагревателя и отключения его, когда температура системы вернется в допустимые пределы.

Выход T_{COM} переходит в состояние выходного напряжения высокого уровня, когда измеренная температура равна или превышает значение, сохраненное в регистре верхней пороговой температуры, и остается в этом состоянии до тех пор, пока температура не станет равна или меньше значения, сохраненного в регистре нижней пороговой температуры. Таким образом, может быть получен требуемый гистерезис системы.

4 Трехпроводный интерфейс и система команд

4.1 Трехпроводная шина включает в себя три сигнала: сигнал $\overline{RST}$ (сброс), сигнал CLK (тактовый сигнал) и сигнал DQ (данные). Все передачи данных начинаются с установки на входе $\overline{RST}$ напряжения высокого уровня с задержкой не менее 2 мс после подачи напряжения питания. Установка на входе $\overline{RST}$ напряжения низкого уровня прекращает передачу. Тактовый цикл CLK представляет собой спад при переходе сигнала в напряжение низкого уровня и последующий фронт при переходе сигнала в напряжение высокого уровня. Для ввода данных данные должны быть верными во время фронта тактового сигнала. Выходные данные устанавливаются по спаду тактового сигнала и остаются верными во время фронта тактового сигнала. Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи данных представлена на рисунке 5.

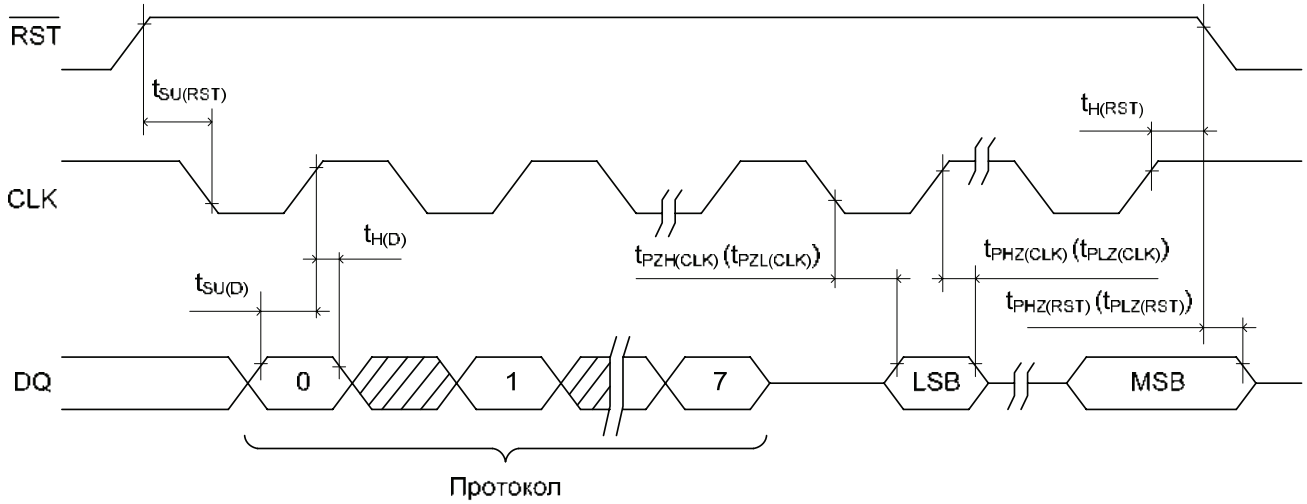


LSB – младший разряд данных; MSB – старший разряд данных

Значения бит протокола для системы команд приведены в таблице 5.

Рисунок 5 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме записи данных

Временная диаграмма чтения данных из микросхемы представлена на рисунке 6. Времена $t_{WL(CLK)}$, $t_{WH(CLK)}$, t_{LH} и t_{HL} одинаковы при передаче считываемых данных и при передаче записываемых данных.



LSB – младший разряд данных; MSB – старший разряд данных
Значения бит протокола для системы команд приведены в таблице 5.

Рисунок 6 – Временная диаграмма работы микросхемы в режиме считывания данных

4.2 При чтении данных из микросхемы вывод DQ переходит в высокоимпедансное состояние, когда на входе тактового сигнала установлено напряжение высокого уровня. Установка на входе $\overline{RST}$ напряжения низкого уровня прекращает любую передачу и вызывает переход вывода DQ в высокоимпедансное состояние.

4.3 Данные по трехпроводному интерфейсу передаются, начиная с младшего значащего бита (LSB). Система команд, передаваемых по интерфейсу, приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Система команд

Команда	Описание	Протокол	Данные на DQ после принятия протокола	Примечание
Команды преобразования температуры				
Read Temperature	Чтение результата последнего преобразования из регистра температуры	AAh	Читаемые данные	-
Read Counter	Чтение числа оставшихся подсчетов со счетчика	A0h	Читаемые данные	-
Read Slope	Чтение значения аккумулятора отклонения	A9h	Читаемые данные	-
Start Convert T	Запуск преобразования температуры в код	EEh	Свободно	1
Stop Convert T	Остановка преобразования температуры в код	22h	Свободно	1
Команды термостата				
Write TH	Запись верхнего температурного предела в регистр TH	01h	Записываемые данные	2
Write TL	Запись нижнего температурного предела в регистр TL	02h	Записываемые данные	2
Read TH	Чтение верхнего температурного предела в регистр TH	A1h	Читаемые данные	2
Read TL	Чтение нижнего температурного предела в регистр TL	A2h	Читаемые данные	2
Write Config	Запись данных в регистр конфигурации	0Ch	Записываемые данные	2
Read Config	Чтение данных из регистра конфигурации	ACh	Читаемые данные	2

Примечания

1 В режиме непрерывного преобразования температуры команда Stop Convert T остановит непрерывное преобразование. Для возобновления преобразования должна быть выполнена команда Start Convert T. В режиме однократного преобразования команда Start Convert T должна выполняться для каждого преобразования.

2 После передачи команды записи в течение 10 мс не должно передаваться никаких команд записи и чтения

5 Описание системы команд:

- **Read Temperature [AAh].**

Команда считывает содержимое регистра, который содержит результат последнего преобразования температуры. Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод содержимого этого регистра в 9–битовом формате с разрешением 0,5^{o}C;

- **Write TH [01h].**

Команда записывает регистр TH (Регистр верхней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют ввод записываемого в регистр 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода T_{HIGH};

- **Write TL [02h].**

Команда записывает регистр TL (Регистр нижней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют ввод записываемого в регистр 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода T_{LOW};

- **Read TH [A1h]**.

Команда считывает значение регистра TH (Регистр верхней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода T_{HIGH};

- **Read TL [A2h].**

Команда считывает значение регистра TL (Регистр нижней пороговой температуры). Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод 9-битового значения температуры, которое устанавливает порог для работы выхода T_{LOW};

- **Read Counter [A0h].**

Команда считывает значение счетчика. Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод содержимого этого регистра;

- **Read Slope [A9h].**

Команда считывает значение счетчика отклонения. Следующие после приема команды девять циклов тактового сигнала тактируют вывод содержимого этого регистра;

- **Start Convert T [EEh].**

Команда инициирует начало преобразования температуры. Никаких последующих данных не требуется. При работе в однократном режиме температурное преобразование будет выполнено, и микросхема 5019ЧТ1Т перейдет в состояние ожидания. При работе в непрерывном режиме команда запускает непрерывное преобразование температуры;

- **Stop Convert T [22h].**

Команда останавливает преобразование температуры. Никаких последующих данных не требуется. Команда может использоваться для остановки непрерывного режима работы микросхемы 5019ЧТ1Т. После приема команды текущее температурное измерение будет завершено и микросхема 5019ЧТ1Т останется в состоянии ожидания до тех пор, пока не будет принята команда запуска преобразования температуры, которая возобновит непрерывный режим работы;

- **Write Config [0Ch].**

Команда записывает регистр конфигурации. Следующие после приема команды восемь циклов тактового сигнала тактируют ввод значения, записываемого в регистр конфигурации;

- **Read Config [ACh].**

Команда считывает значение из регистра конфигурации. Следующие после приема команды восемь циклов тактового сигнала актируют вывод значения, записанного в регистр конфигурации.

Таблица 6 – Пример последовательности команд установки 5019ЧТ1Т в режим непрерывного преобразования температуры и

функции термостата

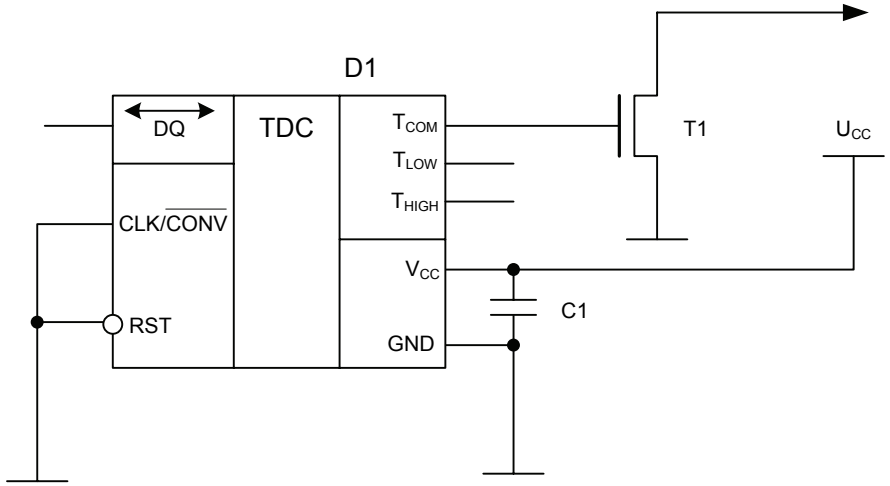
Режим CPU	Режим 5019ЧТ1Т (интерфейс)	Данные (первым LSB)	Комментарии
TX	RX	0Ch	CPU передает команду Write Config
TX	RX	00h	CPU устанавливает 5019ЧТ1Т в режим непрерывного преобразование температуры
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1→ 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	01h	CPU передает команду Write TH
TX	RX	0050h	CPU отправляет данные верхнего порога температуры в TH, равного 40 ºC
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1→ 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	02h	CPU передает команду Write TL
TX	RX	0014h	CPU отправляет данные нижнего порога температуры в TL, равного 10 ºC
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1→ 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	A1h	CPU передает команду Read TH
RX	TX	0050h	5019ЧТ1Т посылает обратно сохраненное значение TH для проверки в CPU
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1→ 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	A2h	CPU передает команду Read TL
RX	TX	0014h	5019ЧТ1Т посылает обратно сохраненное значение TL для проверки в CPU
TX	RX	Переключение $\overline{RST}$ 1→ 0 → 1	CPU заканчивает цикл передачи
TX	RX	EEh	CPU передает команду Start Convert T
TX	RX	$\overline{RST}$ - напряжение низкого уровня (логический «0»)	CPU заканчивает цикл передачи

6 Указания по эксплуатации

6.1 Рекомендуется вывод «Питание» соединять с выводом «Общий» через конденсатор емкостью 0,1 мкФ ± 10%.

6.2 Входная емкость микросхем не более 5 пФ. Емкость входа/выхода микросхем не более 10 пФ.

6.3 Типовая схема применения микросхемы приведена на рисунке 7.



C1 – конденсатор емкостью 0,1 мкФ
D1 – микросхема
T1 – ключ управления системой охлаждения (n-канальный полевой транзистор 2П7233А)

В случае возможного превышения измеренной температурой значения 128ºС рекомендуется для управления использование выхода $T_{COM.}$

Рисунок 7 – Типовая схема применения микросхемы 5019ЧТ1Т

Логические микросхемы серии 5584xxx(A)T, 5584xxxAT1, 5584xxx(A)У

Микросхемы представляют собой быстродействующие логические схемы, изготовленные по КМОП технологии и предназначенные для использования в высокопроизводительных вычислительных системах с широким диапазоном напряжения питания.

Микросхемы допускают возможность работы в режиме превышения напряжения по входу до 7.0В без ухудшения характеристик и надежности микросхем. Данная возможность позволяет использовать микросхемы в радиоэлектронных устройствах для сопряжения микросхем с напряжениями питания 5.0В и 3.0В, исключает выход из строя микросхемы при аварийном отключении источника напряжения питания.

Применение блока формирования выходного фронта в составе микросхемы позволяет уменьшить амплитуду помех при одновременном переключении выходов в одно и то же состояние.

Микросхемы 5584xxx(A)T изготавливаются в металлокерамических корпусах 401.14-5, 402.16-32 4153.20-1.01 и 4153.20-6

Микросхемы 5584xxxAT1изготавливаются в металлокерамических корпусах 4157.20-А.

Микросхемы 5584xxx(A)У изготавливаются в металлокерамических корпусах 5119.16-А, 5121.20-А, 5142.48-А и Н16.48-1В.

Входные и выходные уровни микросхем соответствуют уровням КМОП.

Особенности:

- диапазон напряжения питания - от 2.0В до 5.5В;
- выходной ток -12 мА;
- низкий ток потребления: 0.2 мкА (типовое значение) при Та = 25°С;
- допустимое значение статического потенциала - не менее 2000В;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60°С до плюс 125°С;
- сбалансированная задержка распространения сигнала;
- обеспечение режима превышения напряжения по входу;
- низкий уровень шума при одновременном переключении выходов в одно и то же состояние: V_{OLP} = 0.8 В (max)

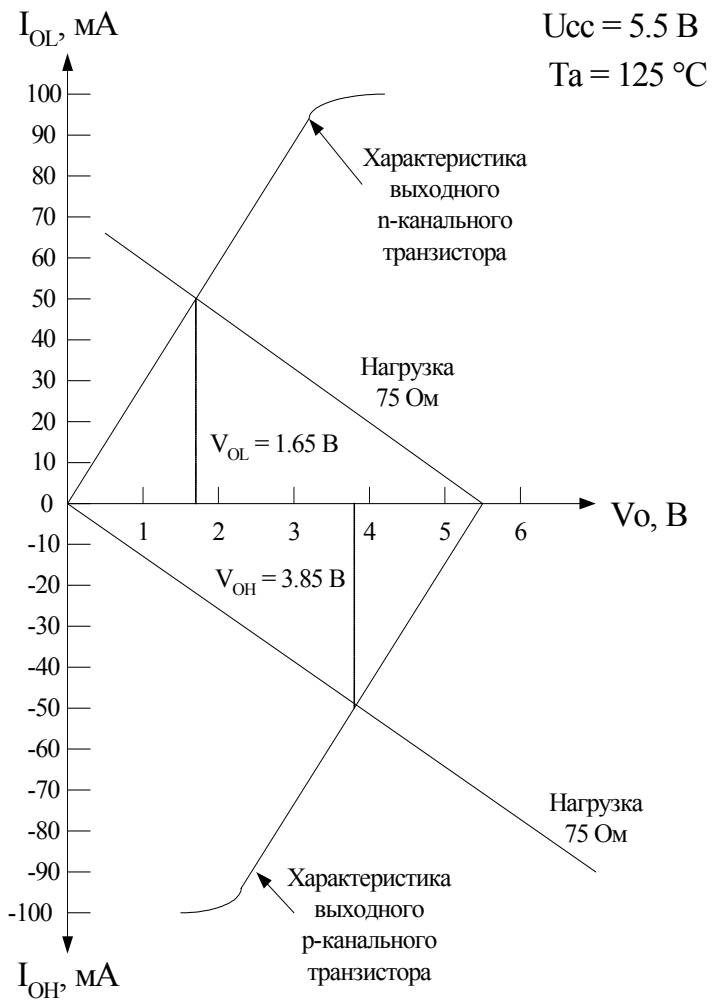
Предельно допустимые и предельные режимы

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	2.0	5.5	-0.5	7.0
Входное напряжение низкого уровня, В, – при U_{CC} = 2.0В	U_{IL}	0	0.5	–	–
– при U_{CC} = (3.0 – 5.5)В		0	$0.3 \times U_{CC}$		
Входное напряжение высокого уровня, В, – при U_{CC} = 2.0В	U_{IH}	1.5	U_{CC}	–	–
– при U_{CC} = (3.0 – 5.5) В		$0.7 \times U_{CC}$	U_{CC}		
Входное напряжение, В	U_I	0	5.5	-0.5	10.0
Напряжение, прикладываемое к выходу, В	U_O	0	U_{CC}	-0.5	U_{CC} + 0.5В, 10 В [1]
Напряжение, прикладываемое к выходу в режиме превышения [2], В	U_{OPD}	0	5.5	0	10.0
Входной ток диода, мА, $U_I \leq$ -0.5В	I_{IK}	–	–	–	|-25|
Выходной ток диода, мА, U_O < -0.5В, $U_O > U_{CC}$ + 0.5В	I_{OK}	–	–	–	|±25|
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	12	–	–
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–	|-12|	–	–
Постоянный ток вывода питания или общего вывода, мА – для восьмиразрядных микросхем	I_{CC}, I_{GND}	–	–	–	100
– для остальных микросхем					75
Длительность фронта, спада входного сигнала (за исключением входов триггера Шмитта), нс	t_{LH}, t_{HL}	–	3 [3]	–	–
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	50	–	500

[1] Предельный режим от (U_{CC} + 0.5В) до 10В допускается, когда выход микросхемы находится в состоянии «Выключено».
[2] Режим превышения: U_{CC} = 0
[3] Длительность фронта, спада входного сигнала (без гарантии динамических параметров) не более 300нс при U_{CC} = (3.3 ± 0.3)В, не более 90нс при U_{CC} = (5.0 ± 0.5)В

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Напряжение питания, В	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = -50мкА	U_{OH}	2.0	1.9	–	25±10, -60, 125
		3.0	2.9		
		4.5	4.4		
при I_{OH} = -6.0мА		3.0	2.58		25±10
			2.38		-60, 125
при I_{OH} = -12мА		4.5	3.94		25±10
			3.70		-60, 125
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 50мкА	U_{OL}	2.0	–	0.1	25±10, -60, 125
		3.0		0.1	
		4.5		0.1	
при I_{OL} = 6.0мА		3.0		0.36	25±10
				0.50	-60, 125
при I_{OL} = 12мА		4.5		0.36	25±10
				0.50	-60, 125
Входной ток низкого уровня, мкА	I_{IL}	5.5		-0.2	25±10
				-2.0	-60, 125
Входной ток высокого уровня, мкА	I_{IH}			0.2	25±10
				2.0	-60, 125
	I_{IH1}	0		0.2	25±10
				2.0	-60, 125
Ток потребления, мкА	I_{CC}	5.5		4.0	25±10
				80	-60, 125
Выходной ток утечки в режиме превышения, мкА, при U_O = 5.5В	I_{OPD}	0		2.0	25±10
				20	-60, 125



Допускается подача входных сигналов на микросхемы и их снятие при выключенном источнике питания.

Рекомендуется вывод "Питание" соединять с выводом "Общий" через конденсатор емкостью 0.1мкФ ± 10 %.

При эксплуатации незадействованные входы следует подключать к источнику питания или к общему выводу.

Микросхемы по выходу обеспечивают согласование с 75-омной линией. Диаграмма соответствия параметров транзисторов выходных каскадов требованиям передачи сигналов в линию с волновым сопротивлением 75 Ом приведена на рисунке 1.

Допускается подавать на выход в активном состоянии напряжение от (U_{CC} + 0.5В) до 10В с ограничением по току 25мА.

Сопротивление выходных транзисторов микросхем при условии эксплуатации в соответствии с ТУ соответствует требованию ослабления отраженного сигнала от конечной нагрузки линии с волновым сопротивлением 75Ом. Наличие запасов для наихудших условий по параметрам $U_{OL} \leq 1.65$В, $U_{OH} \geq 3.85$В позволяет обеспечить требуемую помехоустойчивость (на уровне 30 %) при работе на линию с волновым сопротивлением 75Ом.

Диаграмма соответствия параметров транзисторов выходных каскадов микросхем требованиям передачи сигналов в линию с волновым сопротивлением 75 Ом (для наихудшего случая – передачи сигнала на вход микросхемы без подключения согласующего резистора на конце линии)

Базовый матричный кристалл
5585БЦ1У

Микросхема представляет собой базовый матричный кристалл специального назначения, состоящий из логических элементов на основе серии 5584. Микросхема предназначена для применения в изделиях, требующих нестандартных схемотехнических решений, при разработке оригинальной аппаратуры.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-3В.

Состав базового кристалла

№п/п	Наименование	Функциональное назначение	Ориентировочное число, шт
1	N	Инвертор	200
2	NAND2	2-входовой вентиль И-НЕ	60
3	NOR2	2-входовой вентиль ИЛИ-НЕ	40
4	NAND3	3-входовой вентиль И-НЕ	20
5	NOR3	3-входовой вентиль ИЛИ-НЕ	20
6	NAND4	4-входовой вентиль И-НЕ	10
7	NOR4	4-входовой вентиль ИЛИ-НЕ	10
8	NAO22	4-входовой вентиль 2-2ИЛИ-2И-НЕ	10
9	NOA22	4-входовой вентиль 2-2 И -2 ИЛИ -НЕ	10
10	XOR	Исключающее ИЛИ	10
11	DTRS	Двухтактный D-триггер по фронту LH со сбросом и установкой.	50
12		Универсальные буферные элементы	60

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В, при I_{OH} = -50мкА, U_{CC} = 4.5В	U_{OH}	4.4	–	25±10; -60; 125
I_{OH} = -50мкА, U_{CC} = 5.5В		5.4		
при I_{OH} = -12мА, U_{CC} = 4.5В		3.94		25±10
		3.7		-60; 125
I_{OH} = -12мА, U_{CC} = 5.5В		4.94		25±10
		4.7		-60; 125
Выходное напряжение низкого уровня, В, при I_{OL} = 50мкА, U_{CC} = 4.5В или U_{CC} = 5.5В	U_{OL}	–	0.1	25±10; -60; 125
при I_{OL} = 12мА, U_{CC} = 4.5В или U_{CC} = 5.5В			0.36	25±10
			0.50	-60; 125
Входной ток низкого уровня, мкА, при U_{CC} = 5.5В	I_{IL}		|-0.5|	25±10
			|-10|	-60; 125
Входной ток высокого уровня, мкА, при U_{CC} = 5.5В	I_{IH}		0.5	25±10
			10	-60; 125
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА, при U_{CC} = 5.5В	I_{OZL}		|-0.5|	25±10
			|-10|	-60; 125
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА, при U_{CC} = 5.5В	I_{OZH}		0.5	25±10
			10	-60, 125
Ток потребления, мА, при U_{CC} = 5.5В	I_{CC}		0.3	25±10
			6.0	-60, 125
Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4.5	5.5	-0.5	7.0
Входное напряжение низкого уровня, В,	U_{IL}	0	0.8	-0.5	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2.0	U_{CC}	-	U_{CC} + 0.5
Напряжение, прикладываемое к выходу, В	U_O	–	–	-0.5	U_{CC} + 0.5В
Напряжение, прикладываемое к выходу в режиме аварийного отключения питания (U_{CC} = 0 В), U_{OPD}, В	U_{OPD}			0	10
Напряжение, прикладываемое к выходу в третьем состоянии, В	U_{OZ}	0	U_{CC}	0	10
Постоянный ток входного диода, мА, $U_I \leq$ -0.5 В	I_{ID}	–	–	–	|-25|
Постоянный (средний) ток выходного диода, мА, U_O < -0.5 В, $U_O > U_{CC}$ + 0.5 В	I_{OD}				|±25|
Постоянный ток вывода питания или общего вывода, мА	I_{CC}, I_{GND}				|±100|
Максимальная частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	fc		45		-
Длительность фронта, спада входного сигнала, нс, (U_{CC} = 4.5 В)	t_{LH}, t_{HL}		3.0		90
Емкость нагрузки, пФ	C_L		50		500

Цифро-аналоговый базовый матричный кристалл
1451БК2У

БМК 1451БК2У (далее микросхема) предназначена для создания устойчивых к СВВФ полузаказных аналоговых ИС, в которых обработка аналоговых сигналов производится с применением цифрового управления по алгоритму, заданному заказчиком-потребителем. Микросхема имеет программирование четырьмя заказными фотошаблонами на заводе изготовителе. Кодировки для программирования микросхемы разрабатываются в соответствии с картой заказа. Электрическую схему кодировок разрабатывает заказчик-потребитель на основе библиотеки функциональных элементов. Изготовитель разрабатывает и верифицирует топологию кодировок в соответствии с электрической схемой разработанной заказчиком-потребителем.

Микросхема изготавливается в 64-выводном металлокерамическом корпусе Н18.64-1В.

Косвенный аналог микросхемы 1451БК2У – микросхема USI6000 компании Universal Semiconductor, США.

Основные характеристики:

- напряжение питания – 3.0В ÷ 15В;
- входное напряжение смещения нуля типового операционного усилителя – не более |±14| мВ;
- частота единичного усиления типового операционного усилителя - не менее 500 кГц;
- количество цифровых вентилей – 45 300 шт.;
- количество типовых операционных усилителей - 36 шт.

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, ° С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня на цифровом выводе, В, U_{CC}= 3,0В; I_{OL} = 2,0мА	U_{OL}	–	0,4	25±10; –60 ÷ +125
Выходное напряжение высокого уровня на цифровом выводе, В, U_{CC}= 3,0В; I_{OL} = -1,0мА	U_{OH}	U_{CC} - 0,8 В	–	
Напряжение смещения нуля типового операционного усилителя, мВ, U_{CC} = 5,0В	U_{IO}	–	|±14|	
Ток потребления, мА, U_{CC} = 15В, U_{IL} = 0 В; U_{IH} = U_{CC}	I_{CC}	–	50	
Входной ток низкого уровня на цифровом входе, мкА, U_{CC} = 15В, U_{IL} = 0 В	I_{IL}	–	-10	
Входной ток высокого уровня на цифровом входе, мкА, U_{CC} = 15В, U_{IH} = U_{CC}	I_{IH}	–	10	
Выходной ток низкого уровня на цифровом выходе в состоянии «Выключено», мкА, U_{CC} = 15В, U_{OL} = 0 В	I_{OZL}	–	10	
Выходной ток высокого уровня на цифровом выходе в состоянии «Выключено», мкА, U_{CC} = 15В, U_{OH} = U_{CC}	I_{OZH}	–	-10	
Проходное сопротивление типового аналогового ключа, кОм, U_{CC} = 5,0В, U_{IL} = 0, U_{IH} = U_{CC}	R_{SW}	0,5	1,5	
Частота единичного усиления типового операционного усилителя, кГц, U_{CC} = 5,0В, U_{IL} = 0, U_{IH} = U_{CC}	f_I	500	–	
Время задержки распространения сигнала по типовому вентилю 2И-НЕ, нс, U_{CC} = 5,0В, U_{IL} = 0, U_{IH} = U_{CC}	t_P	–	5,0	

Примечания.
1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.
2 Дополнительные электрические параметры полузаказных микросхем в соответствии с картой заказа

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	3,0	15	–0,3	17
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	–0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	U_{CC} – 0,8 В	U_{CC}	–	U_{CC} + 0,3 В
Выходной ток, мА	I_O	–	|±4|	–	|±20|
Сопротивление нагрузки на аналоговом выходе, Ом	R_L	300	–	–	–
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	50	–	–

Конструктивные особенности цифро-аналогового БМК

Цифро-аналоговый БМК имеет две матрицы: одна состоит из аналоговых и другая из цифровых компонентов. Аналоговая матрица занимает чуть более 10 % кристалла, а остальная часть – цифровая матрица.

На аналоговую часть непосредственно подается напряжение питания U_{CC} и входные сигналы с уровнями от 3 до 15 В, а цифровая часть питается от специального формирователя напряжения питания и имеет в своем составе преобразователи уровней сигналов. Цифровая матрица выполнена по архитектуре «лес транзисторов» с изоляцией одноименных областей запертыми транзисторами. В каждой половине цифровой матрицы по 73 ряда с 931 ячейкой комплиментарных пар МОП-транзисторов. Между рядами комплиментарных пар МОП-транзисторов сформированы каналы для 12 трасс межсоединений в первом уровне металлизации. Степень интеграции цифровой матрицы до 45 300 вентилей.

Для нужд синхронизации цифровых схем, в цифровую матрицу введен настраиваемый генератор частоты (меандр). Его настройка обеспечивается изменением сопротивления токозадающего резистора, который может быть как внешним, так и внутренним, в том числе упраляемым. Поэтому блок настраиваемого генератора частоты размещен вблизи от аналоговой матрицы.

Аналоговая матрица размещена с края кристалла, параллельно рядам цифровой матрицы. Она, как и цифровая матрица, разделена по середине на две симметричных половины. Аналоговая матрица построена из универсальных ячеек предусматривающих реализацию четырех типов операционных усилителей:

- маломощный ОУ на P-МОП дифференциальной паре;
- мощный ОУ на P-МОП дифференциальной паре;
- маломощный ОУ на N-МОП дифференциальной паре;
- мощный ОУ на N-МОП дифференциальной паре.

Операционные усилители формируются с конденсаторами коррекции, а резисторы смещения набираются из набора резисторов в той же ячейке. В ячейке так же имеются дополнительные наборы конденсаторов с изолированными обкладками, которые предназначены для построения аналоговых цепей. В ячейку входит набор аналоговых ключей.

Имеющиеся в ячейке наборы МОП-транзисторов с различными комбинациями размеров позволяют строить различные токовые зеркала, дифференциальные пары и так далее. Комбинируя имеющиеся наборы МОП-транзисторов, резисторов и конденсаторов и имея в наличии аналоговые ключи можно строить практически все известные аналоговые компоненты функциональных схем. Используя различные сочетания включений МОП-транзисторов, конденсаторов и резисторов можно строить всевозможные ОУ и другие аналоговые схемы.

Аналоговая матрица содержит три ряда из 12 универсальных аналоговых ячеек. Однако две ячейки в центре модифицированы для построения базового источника опорного напряжения с набором биполярных транзисторов для реализации

функции «bandgap». Там же находится схема универсального генератора напряжений смещения токовых зеркал для всех ОУ («BIAS»). Сигнальные шины между аналоговой и цифровой матрицами подключаются через линейку из 198 преобразователей уровня для согласования по напряжениям сигналов. С двух краев ряда преобразователей уровня размещены блоки для формирования быстродействующих компараторов. В принципе, каждый компаратор представляет собой специализированный ОУ и таких компараторов два.

По периметру кристалла цифро-аналогового БМК размещено 60 универсальных буферных элементов типа вход-выход, позволяющих реализовать как аналоговые, так и цифровые функции. В их состав входят мощные выходные транзисторы и схемы управления ими, которые, в том числе, производят преобразование уровней сигнала от цифровой матрицы. Входной каскад так же построен с преобразованием уровня. Для аналоговых применений буферный элемент может реализовывать проходные резисторы с низким сопротивлением 50÷150 Ом или с высоким сопротивлением 0,5÷1,5 кОм.

Перечень цифровых функциональных элементов

Обозначение		Наименование	Количество ячеек [1)]
Инверторы и повторители			
1	N	Инвертор	3
2	Nx2	Инвертор 2-кратный	4
3	Nx4	Инвертор 4-кратный	6
4	NT	Ключ-инвертор, управляющий низкий уровень	5
5	NTP	Ключ-инвертор, управляющий высокий уровень	5
6	BUF	Повторитель	4
7	BUFx2	Повторитель 2-кратный	5
8	BUFx4	Повторитель 4-кратный	7
9	BUFx8	Повторитель 8-кратный	12
10	BUFT	Ключ-повторитель 4-кратный, управляющий низкий уровень	13
11	BUFTP	Ключ-повторитель 4-кратный, управляющий высокий уровень	13
12	BUFGIS	Повторитель с гистерезисом по входному сигналу	9

Обозначение		Наименование	Количество ячеек [1)]
Базовые вентили			
1	NA2	2-входовый вентиль И-НЕ	4
2	NA2x2	2-входовый вентиль И-НЕ 2-кратный	6
3	NA3	3-входовый вентиль И-НЕ	5
4	NA4	4-входовый вентиль И-НЕ	7
5	A2	2-входовый вентиль И	5
6	A2x2	2-входовый вентиль И 2-кратный	6
7	A3	3-входовый вентиль И	6
8	A3x2	3-входовый вентиль И 2-кратный	7
9	A4	4-входовый вентиль И	7
10	A4x2	4-входовый вентиль И 2-кратный	8
11	NO2	2-входовый вентиль ИЛИ-НЕ	4
12	NO2x2	2-входовый вентиль ИЛИ-НЕ 2-кратный	6
13	NO3	3-входовый вентиль ИЛИ-НЕ	5
14	NO4	4-входовый вентиль ИЛИ-НЕ	7
15	O2	2-входовый вентиль ИЛИ	5
16	O2x2	2-входовый вентиль ИЛИ 2-кратный	6
17	O3	3-входовый вентиль ИЛИ	6
18	O3x2	3-входовый вентиль ИЛИ 2-кратный	7

Продолжение таблицы

Обозначение		Наименование	Количество ячеек [1)]
19	O4	4-входовый вентиль ИЛИ	7
20	O4x2	4-входовый вентиль ИЛИ 2-кратный	8
21	EX	2-входовый вентиль Исключающее ИЛИ	7
22	NEX	2-входовый вентиль Равнозначность	7
Комбинационные элементы			
1	NOA2	3-входовый комбинационный элемент 2И-2ИЛИ-НЕ	5
2	NAO2	3-входовый комбинационный элемент 2ИЛИ-2И-НЕ	5
3	NOA3	4-входовый комбинационный элемент 3И-2ИЛИ-НЕ	7
4	NAO3	4-входовый комбинационный элемент 3ИЛИ-2И-НЕ	7
5	NOA22	4-входовый комбинационный элемент 2-2И-2ИЛИ-НЕ	7
6	NAO22	4-входовый комбинационный элемент 2-2ИЛИ-2И-НЕ	7
7	NO3A2	4-входовый комбинационный элемент 2И-3ИЛИ-НЕ	7
8	NA3O2	4-входовый комбинационный элемент 2ИЛИ-3И-НЕ	7
9	NAOA2	4-входовый комбинационный элемент 2И-2ИЛИ-2И-НЕ	7
10	NOAO2	4-входовый комбинационный элемент 2ИЛИ-2И-2ИЛИ-НЕ	7
11	NOA4	5-входовый комбинационный элемент 4И-2ИЛИ-НЕ	8
12	NAO4	5-входовый комбинационный элемент 4ИЛИ-2И-НЕ	8
13	NOA23	5-входовый комбинационный элемент 2-3И-2ИЛИ-НЕ	8
14	NAO23	5-входовый комбинационный элемент 2-3ИЛИ-2И-НЕ	8
15	NO3A22	5-входовый комбинационный элемент 2-2И-3ИЛИ-НЕ	8
16	NA3O22	5-входовый комбинационный элемент 2-2ИЛИ-3И-НЕ	8

Обозначение		Наименование	Количество ячеек [1)]
17	NAOA22	5-входовый комбинационный элемент 2-2И-2ИЛИ-2И-НЕ	8
18	NOAO22	5-входовый комбинационный элемент 2-2ИЛИ-2И-2ИЛИ-НЕ	8
19	AD	Мажоритарный элемент	9
20	ADD	Полный сумматор	18
21	MX2	Мультиплексор 2 в 1	8
22	NMX2	Мультиплексор 2 в 1 инвертирующий	7
23	MX4	Мультиплексор 4 в 1	36
Триггеры			
1	RS	RS-триггер	10
2	RSN	RS-триггер, управляющий низкий уровень	10
3	RST	RS-триггер тактируемый	13
4	RSTN	RS-триггер тактируемый, управляющий низкий уровень	13
5	LT	D-триггер асинхронный	16
6	LTR	D-триггер асинхронный со сбросом	17
7	LTS	D-триггер асинхронный с установкой	17
8	DFF	Двухтактный D-триггер, запись по положительному фронту	25
9	DFFR	Двухтактный D-триггер со сбросом, запись по положительному фронту	27
10	DFFRS	Двухтактный D-триггер со сбросом и установкой, запись по положительному фронту	29
11	DVFF	Двухтактный D-триггер с разрешением записи, запись по положительному фронту	34
12	DVFFR	Двухтактный D-триггер с разрешением записи со сбросом, запись по положительному фронту	36

Продолжение таблицы

Обозначение		Наименование	Количество ячеек [1]
13	DVFFRS	Двухтактный D-триггер с разрешением записи со сбросом и установкой, запись по положительному фронту	38
Специализированные элементы			
1	G0	Генератор фиксированного сигнала «низкий уровень»	2
2	G1	Генератор фиксированного сигнала «высокий уровень»	2
3	BUFAD	Преобразователь сигнала аналоговый - цифровой	1 [2]
4	BUFDA	Преобразователь сигнала цифровой - аналоговый	1 [2]
5	OSC	Настраиваемый RC-генератор тактовых сигналов	1 [3]
Буферные элементы			
1	PAD_IN	Входной буферный элемент	1 [4]
2	PAD_OUT	Выходной буферный элемент	1 [4]
3	PAD_OZ	Выходной буферный элемент с тремя состояниями	1 [4]
4	PAD_IO	Двунаправленный буферный элемент	1 [4]

[1] Ячейка - это комплиментарная пара МОП транзисторов в цифровой матрице.

[2] Элемент размещаются на специализированных ячейках между цифровой и аналоговой матрицами.

[3] Элемент размещаются в строго заданном на базовом кристалле месте.

[4] Элемент размещаются на любой ячейке универсальных буферных элементов.

Перечень аналоговых функциональных элементов

Обозначение		Наименование	Примечание
Функциональные блоки			
1	OP_P	Маломощный ОУ на P-МОП дифференциальной паре	1
2	OP_PW	Мощный ОУ на P-МОП дифференциальной паре	1
3	OP_N	Маломощный ОУ на N-МОП дифференциальной паре	1
4	OP_NW	Мощный ОУ на N -МОП дифференциальной паре	1
5	KAV	Ключ аналоговый высоковольтный, управляющий высокий уровень	1
6	KAV_N	Ключ аналоговый высоковольтный, управляющий низкий уровень	1
7	KAMV	Неуправляемый высоковольтный ключ с проходным сопротивлением более 1 МОм	2
8	CMP	Компаратор аналоговых напряжений	2
9	PAD01K	Буферный элемент с проходным резистором 0,1 кОм	3
10	PAD_1K	Буферный элемент с проходным резистором 1 кОм	3
11	REF	Источник опорного напряжения и напряжений BIAS	4
12	SVDD	Источник напряжения питания цифровой матрицы	4
Резисторы			
1	RES_A	Резистор с типовым сопротивлением 1 кОм	1
2	RES_B	Резистор с типовым сопротивлением 2,2 кОм	1
3	RES_C	Резистор с типовым сопротивлением 4,7 кОм	1
4	RES_D	Резистор с типовым сопротивлением 10 кОм	1
5	RES_E	Резистор с типовым сопротивлением 22 кОм	1
6	RES_F	Резистор с типовым сопротивлением 47 кОм	1
7	RES_G	Резистор с типовым сопротивлением 100 кОм	1

Обозначение		Наименование	Примечание
Конденсаторы			
1	CAP_A	Конденсатор с типовой емкостью 0,1пФ	1
2	CAP_B	Конденсатор с типовой емкостью 0,2 пФ	1
3	CAP_C	Конденсатор с типовой емкостью 0,3 пФ	1
4	CAP_D	Конденсатор с типовой емкостью 0,5 пФ	1
5	CAP_E	Конденсатор с типовой емкостью 1,0 пФ	1
6	CAP_F	Конденсатор с типовой емкостью 1,5 пФ	1
7	CAP_G	Конденсатор с типовой емкостью 2,0 пФ	1
8	CAP_H	Конденсатор с типовой емкостью 3,0 пФ	1
9	CAP_I	Конденсатор с типовой емкостью 6,0 пФ	1
Аналоговые, высоковольтные транзистры			
1	MP_A	Высоковольтной МОП-транзистор P-типа с L= 4,6 мкм, W= 7,4 мкм	1, 4
2	MP_B	Высоковольтной МОП-транзистор P-типа с L= 6,6 мкм, W= 20 мкм	1, 4
3	MP_C	Высоковольтной МОП-транзистор P-типа с L= 4,6 мкм, W= 20 мкм	1, 4
4	MP_D	Высоковольтной МОП-транзистор P-типа с L= 4,6 мкм, W= 40 мкм	1, 4
5	MP_E	Высоковольтной МОП-транзистор P-типа с L= 4,6 мкм, W= 50 мкм	1, 4
6	MN_A	Высоковольтной МОП-транзистор N-типа с L= 6,6 мкм, W= 12 мкм	1, 4
7	MN_B	Высоковольтной МОП-транзистор N-типа с L= 4,6 мкм, W= 12 мкм	1, 4
8	MN_C	Высоковольтной МОП-транзистор N-типа с L= 4,6 мкм, W= 20 мкм	1, 4
9	MN_D	Высоковольтной МОП-транзистор N-типа с L= 4,6 мкм, W= 50 мкм	1, 4

Продолжение таблицы

Примечания:

1 Размещается в любой универсальной аналоговой ячейке.

2 Размещается в строго заданных местах.

3 Размещается в любой ячеке для универсальных буферных элементов.

4 Произвольное применение не допускается. Допускается создание новых функциональных блоков по согласованию с изготовителем БМК.

Для моделирования используются логические модели, подготовленные в формате VHDL. Результат проектирования конвертируется в Verilog (netlist) и передается изготовителю.

Библиотека в формате VHDL передается заказчику-потребителю после оформления карты заказа.

Рекомендации по моделированию схем

Для моделирования цифровых схем заказчик-потребитель может использовать стандартные логические модели, подготовленные в формате VHDL. Так как граничная частота переключения цифровых элементов много больше 500 МГц, допускается проводить моделирование синхронных схем с единичными задержками. В том случае, когда заказчик-потребитель желает проводить моделирование с учетом реальных задержек переключения функциональных элементов, ему предоставляются логические модели в формате VHDL – библиотека 1451BK2U.lgn. Условия поставки библиотеки 1451BK2U.lgn устанавливаются в карте заказа. Для моделирования аналоговых схем заказчик-потребитель может использовать Verilog описания функциональных блоков, которые приведены в библиотеке 1451BK2U.lgn.

Программируемая логическая интегральная схема

5577ХС1Т

Микросхемы программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) специального назначения предназначены для применения в изделиях, требующих нестандартных схемотехнических решений при разработке оригинальной аппаратуры. Микросхема 5577ХС1Т является однократнопрограммируемой логической схемой и представляет собой матрицу произвольно коммутируемых эквивалентных вентелей.

Микросхемы изготавливается в 108-выводном металлокерамическом корпусе 4226.108-2.

Функциональный аналог – микросхема A1010B PL68C компании Actel.

Количество коммутируемых эквивалентных вентилей – 1200.

Максимальное количество входов выходов – 57.

Напряжение питания – U_{CC} = 5В ± 10%.

Ток потребления – $I_{CC} \leq$ 10мА.

Диапазон рабочих температур – минус 60°С ÷ +125°С.

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	-0,3	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	-0,3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,0	U_{CC}	-	U_{CC} + 0,3
Частота следования импульсов тактовых сигналов в общей сети распределения тактового сигнала, МГц	f_C	-	60	-	-
Емкость нагрузки, пФ	C_L	-	50	-	-

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при U_{CC} = 4.5В, I_{OL} = 6.0мА	U_{OL}	–	0.36 0.4	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение высокого уровня, В при U_{CC} = 4.5В, I_{OH} = -4.0мА	U_{OH}	4.1 3.7	–	
Входной ток низкого уровня, мкА при U_{CC} = 5.5В , U_{IL} = 0	I_{IL}	–	|-5| |-10|	
Входной ток высокого уровня, мкА при U_{CC} = 5.5В, U_{IH} = U_{CC}	I_{IH}	–	5 10	
Ток потребления, мА при U_{CC} = 5.5В	I_{CC}	–	10 20	
Коэффициент программируемости	N_{PR}	0.6	-	25 ± 10, -60, 125

Примечание

Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)

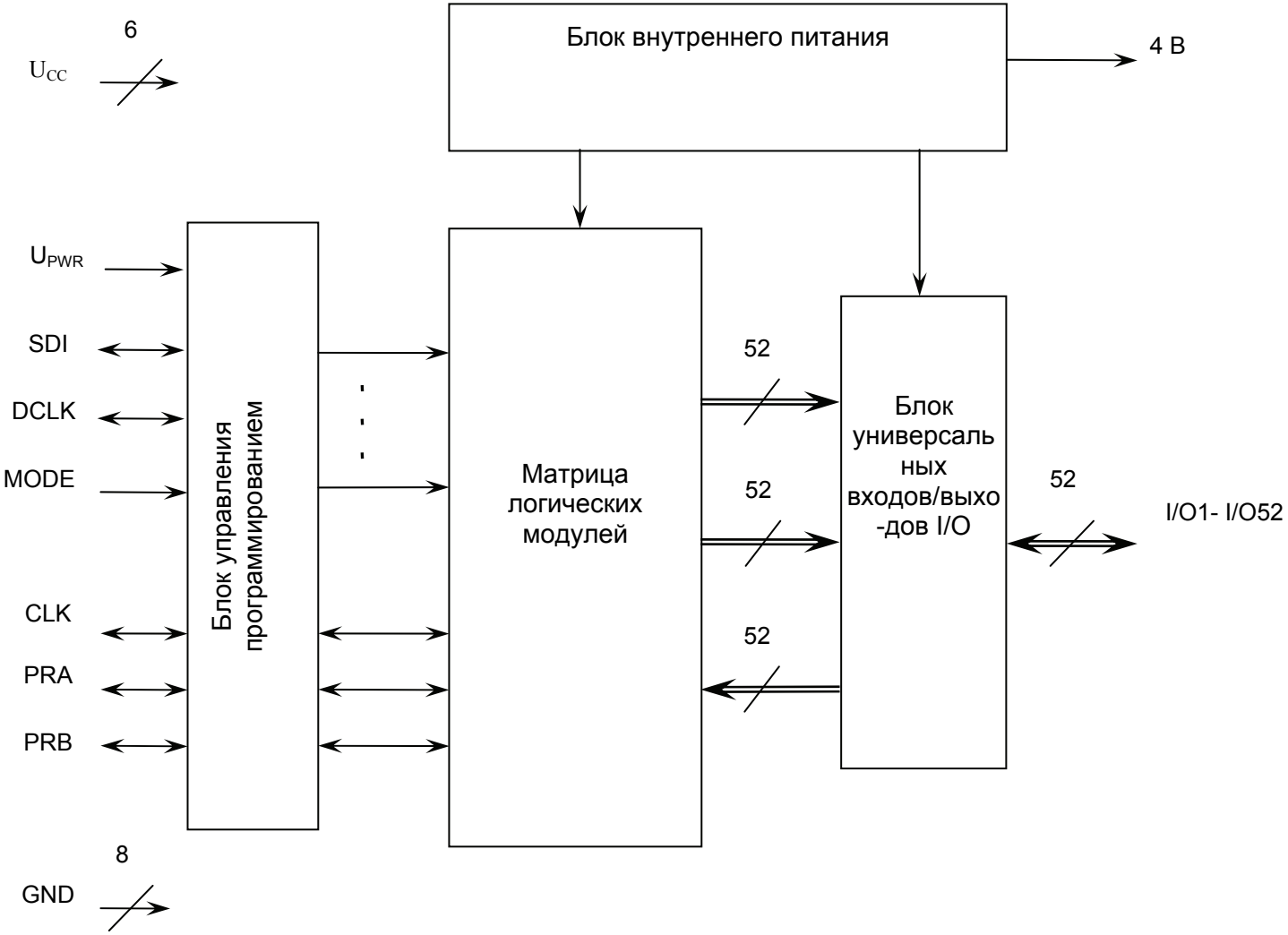


Рисунок 1 - Структурная схема ПЛИС

Таблица - Назначение выводов микросхемы 5577ХС1Т

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01-03, 25-32, 42, 50-57, 79-86, 96, 104-108	NC	Выводы свободные
04-10, 12-16, 18-23, 39, 43-45, 47-48, 58-64, 66-70, 72-77, 88-89, 91-94, 97-99, 101	I/O*	Входы/ выходы *
11, 17, 36, 46, 65, 71, 90, 100	GND	Общий вывод
24	PRB (I/O*)	Диагностический вывод «В» (может использоваться как вход/выход *)
33, 41, 49, 87, 95, 103	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
34	PRA (I/O*)	Диагностический вывод «А» (может использоваться как вход/выход *)
35	DCLK (I/O*)	Вход тактирования данных при диагностике и программировании (может использоваться как вход/выход *)
37	SDI(I/O*)	Вход данных при диагностике и программировании (может использоваться как вход/выход *)
38	MODE	Вход управления диагностикой и программированием
40	CLK (I/O*)	Вход общей сети распределения тактового сигнала (может использоваться как вход/выход *)
78	U_{PWR}	Вывод напряжения программирования (после программирования используется как вывод питания от источника напряжения)
102	U_{REF}	Вывод внутреннего напряжения питания
* Функциональное назначение универсальных входов/выходов I/O устанавливается потребителем при программировании		

Особенности программирования микросхем 5577ХС1Т

Микросхема 5577ХС1Т является однократно программируемой логической схемой (ПЛИС) и представляет собой матрицу произвольно коммутируемых логических модулей. В матрице 295 логических модулей, которые могут выполнять разнообразные логические функции. Эквивалентная функциональная сложность ПЛИС соответствует вентильной матрице объемом 1 200 двухвходовых вентилей или 147 двухтактным D-триггерам. Для внешнего интерфейса используются универсальные буферные элементы вход-выход в количестве 57 шт. Функциональный аналог ПЛИС 5577ХС1Т, микросхема A1010B PL68C ф. Actel, США.

Процесс создания новых изделий на основе ПЛИС 5577ХС1Т включает два этапа: создание в соответствующей среде проектирования проекта реализуемой электрической схемы и программирование микросхем (тиражирование зашивок). Программирование микросхем включает непосредственно программирование, электротермотренировку (ЭТТ) и контроль электрических параметров запрограммированных микросхем.

1 Проектирование изделий

1.1 Создание проекта реализуемой на основе ПЛИС 5577ХС1Т электрической схемы нового изделия проводится, как и у функционального аналога, в среде проектирования «Libero IDE» фирмы Actel, которая представляет собой комплексный пакет средств проектирования БИС с помощью FPGA.

У фирмы Actel имеется бесплатная версия «Libero IDE Silver», поддерживающая устройства FPGA с числом вентилей до 10К. «Libero IDE Silver» позволяет реализовать полный цикл разработки устройств (за исключением симуляции) и обеспечивает:

- создание RTL-модели на языках VHDL / Verilog;
- схематический ввод проекта;
- синтез электрической схемы на VHDL / Verilog;
- размещение и трассировка на кристалле с учетом физических характеристик ПЛИС;
- возможность реализации ПЛИС дизайна для получения «лучшего» результата, комбинируя схемный ввод и описание RTL модели на языках VHDL / Verilog;
- формирование результирующего файла проекта для управления работой программатора, который позволяет тиражировать зашивку.

Система автоматизированного проектирования (САПР) «Libero IDE Silver» может передать Филиал «Научно-технический центр «Белмикросистемы» ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» (далее - филиал НТЦ «БМС»). При заказе

указывается необходимость передачи программного комплекса по СКФН.70211-01.1М. В программный комплекс включены краткое руководство пользователя СКФН.70211-013401, библиотека моделей «act1» для симуляции работы проектируемого устройства с помощью ПО «ModelSim» на более полных версиях «Libero IDE», например «Libero IDE v8.6», и программное обеспечение «SkulptW» (версии 5.0 или выше) для управления программатором.

Программный комплекс проектирования «Libero IDE» устанавливается на персональном компьютере разработчика. Если разработчик уже имел дело с FPGA ф. Actel и у него имеется установленная САПР «Libero IDE», то рекомендуется использование этой САПР. Для приобретения навыков работы, начинающим программистам рекомендуется использовать встроенный в САПР «User Guide» к которому можно обратиться при любом затруднении в процессе работы.

1.2 Синтез электрической схемы производится автоматически на основе встроенной в САПР библиотеки. На запрос «Libero IDE» о типе прибора необходимо задавать A1010B PL68C. Элементная база микросхемы 5577ХС1Т в целом поддерживает динамические характеристики библиотеки аналога, но для обеспечения устойчивости к СВВФ отличается специальной схемотехникой. Для обеспечения гарантированного успеха при программировании, рекомендуется не применять предельно максимальную тактовую частоту доступную аналогу, а ограничиться частотами на уровне 40-50 МГц.

Библиотека функциональных элементов для синтеза электрических схем проектируемых устройств поддерживается пециальной конфигурацией логических модулей. Логический модуль состоит из трех мультиплексоров и логического элемента «ИЛИ». Подавая на входы мультиплексора уровни логической “1” и “0” можно получить четыре основные логические функции типа «И», «И-НЕ», «ИЛИ», «ИЛИ-НЕ». Соединяя соответственно выводы логического модуля и подавая на них уровни логической «1» и «0» можно получить все функции от двух переменных, практически все от трех и большинство функций от четырех переменных, функции исключения типа «И-ИЛИ», «ИЛИ-И» и всевозможные защелки. Используя два логических модуля можно получить двухтактный D-триггер. На рисунке 1 приведена структурная схема логического модуля и возможности использования мультиплексора как генератора функций.

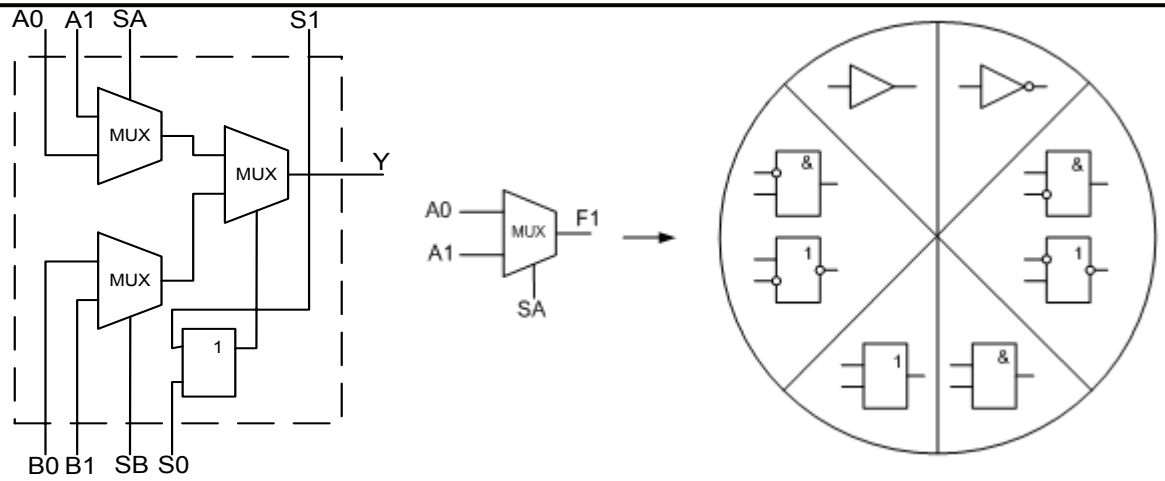


Рисунок 1 - Структурная схема логического модуля
и возможности использования мультиплексора как генератора функций

Размещение элементов синтезированной электрической схемы на кристалле проводится автоматически в соответствии с физическими характеристиками ПЛИС и заданным разработчиком назначением выводов устройства. При назначении выводов устройства следует руководствоваться соответствием между программируемыми выводами микросхемы 5577ХС1Т и выводами аналога A1010B PL68C, приведенным в приложении А.

1.3 Трассировка связей между логическими модулями, подача на них уровней логической «1» и «0» и подключение к буферным элементам вход-выход осуществляется с помощью модулей межсоединений. Модули межсоединений являются основным программируемым элементом и расположены между строками логических модулей. Модули межсоединений представляют собой матрицу пересечений горизонтальных и вертикальных шин. В горизонтальных шинах имеется 25 линий, под которыми выполнены диффузионные области. 22 линии используются для разводки логических модулей между собой, а три используются для подведения уровней логической «1» (U_{CC}), логического «0» (GND) и глобального сигнала тактирования (CLK). В вертикальных шинах имеется 13 линий, под которыми выполнены поликремниевые области. Восемь линий используются для входных сигналов логических модулей (по четыре вверх и вниз), четыре для выходных сигналов логических модулей и одна для транзитных сигналов, проходящая логический модуль насквозь.

В узлах пересечения линий горизонтальной и вертикальной шин, между диффузионными и поликремниевыми областями в межслойном диэлектрике выполнены антиперемычки (будущие межслойные контакты после программирования). В исходном состоянии антиперемычка не образует электрической связи, так как в ней имеется очень тонкая пленка диэлектрика. При подаче высокой разности потенциалов между выбранными вертикальными и горизонтальными линиями происходит необратимый пробой диэлектрика в антиперемычке. Гарантию от ложных программирований при эксплуатации запрограммированной микросхемы обеспечивает напряжение программирования, которое составляет 20В, что на много выше напряжения питания. На рисунке 2 приведен эскиз запрограммированного модуля межсоединений.

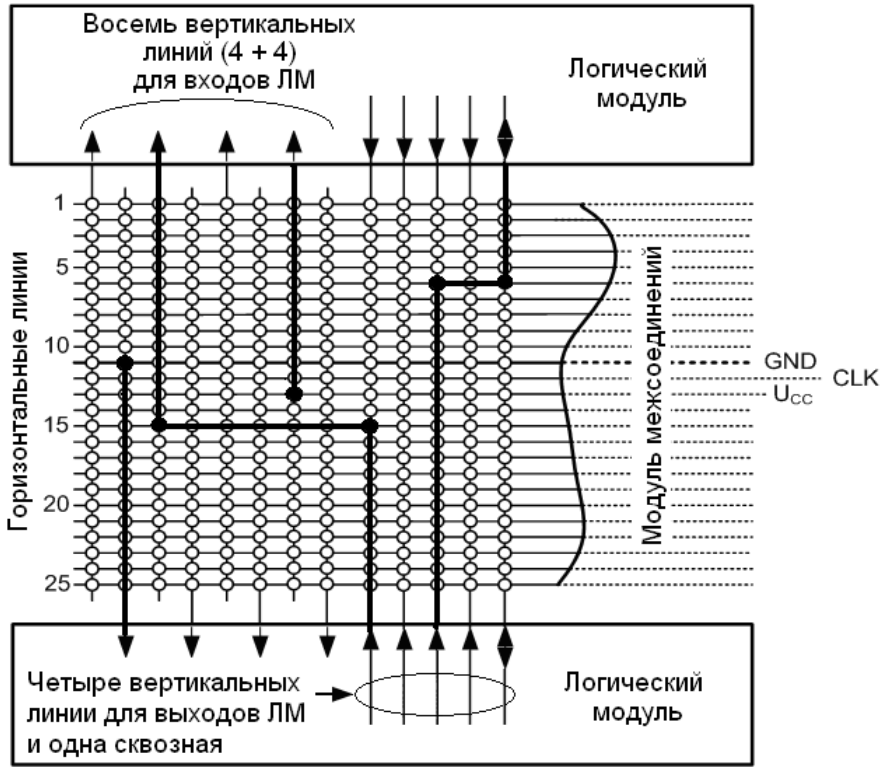


Рисунок 2 - Эскиз запрограммированного модуля межсоединений

Выбор программируемых антиперемычек производится автоматически средствами САПР «Libero IDE» при размещении и трассировке электрической схемы на кристалле. Для подачи требуемой разности потенциалов для программирования выбранных антиперемычек в микросхеме предусмотрены специальные схемы. После завершения проектирования изделия САПР «Libero IDE» формирует выходной файл «*.afm» для управления программатором.

2 Программирование микросхем

2.1 Программирование ПЛИС 5577ХС1Т проводится, как и у функционального аналога с помощью специального программатора. Для программирования (тиражирования) нового изделия необходимо иметь:

- программатор SILICON SCULPTOR 3, ф. Actel;
- персональный компьютер с установленным программным обеспечением «SkulptW» (версии 5.0 или выше);
- адаптер к программатору с контактирующим устройством (КУ) под корпус 4226.108-2 для 5577ХС1Т по КНФС.468351.489;
- файл с управляющей информацией о зашивке «*.afm», полученный на этапе проектирования микросхемы с помощью САПР «Libero IDE»;
- незапрограммированные микросхемы 5577ХС1Т в необходимом количестве.

Программное обеспечение «SkulptW» (версии 5.0 или выше) для управления программатором предоставляется продавцом программатора. При необходимости, его можно получить в составе программного комплекса по СКФН.70211-01.1М у филиала НТЦ «БМС».

Адаптер к программатору по КНФС.468351.489 можно приобрести у филиала НТЦ «БМС».

Файл с управляющей информацией о зашивке «*.afm» готовит сам потребитель.

При небольших потребностях, потребителю предоставляется возможность запрограммировать приобретенные им ПЛИС 5577ХС1Т непосредственно у продавца, на программаторе филиала НТЦ «БМС».

2.2 При программировании ПЛИС 5577ХС1Т производится электрический пробой диэлектрика в антиперемычках конфигурирующих разработанную электрическую схему. Учитывая, что в файле «*.afm» информация о зашивке приведена в специфическом формате (зашифрована) программирование возможно только с использованием фирменного программатора.

Программатор SILICON SCULPTOR 3 представляет собой универсальный комплекс для программирования большинства изделий ф. Actel, в том числе и более совершенных. Выбор программируемой ПЛИС осуществляется как аппаратно, путем применения соответствующего адаптера, так и программно, путем выбора типа ПЛИС из списка обслуживаемых. Благодаря этому

программатор распознает тот ли адаптер к нему подключен и считывая служебную информацию из микросхемы распознает тип ПЛИС. Благодаря этому исключается вероятность испортить однократно программируемую ПЛИС из за некорректного подключения. Программатор осуществляет входной контроль целостности всех антиперемычек (ПЛИС еще не □рограмммировалась), контроль функционирования и контроль выполнения процедуры программирования. Антиперемычки программируются поочередно, по одной и для каждой проверяется результат программирования. Если программатор сочтет результат не удовлетворительным, он прекратит программирование и сообщит о ошибке. ПЛИС с ошибкой программирования забраковывается и дальнейшему использованию не подлежит. Если потребителя не устраивает полученный коэффициент программируемости, он должен сообщить в филиал НТЦ «БМС» полное содержание сообщений об ошибках программирования на каждый забракованный прибор.

2.3 Программирование ПЛИС 5577ХС1Т происходит в автоматическом режиме. Внешнее вмешательство в работу программатора SILICON SCULPTOR 3 не желательно, так как подключение контрольно-измерительных приборов к цепям адаптер-микросхема вносит дополнительные емкости, является источником помех и может привести к сбою программирования и забракованию прибора. Последовательность операций, выполняемых оператором при программировании, приведена в приложении Б.

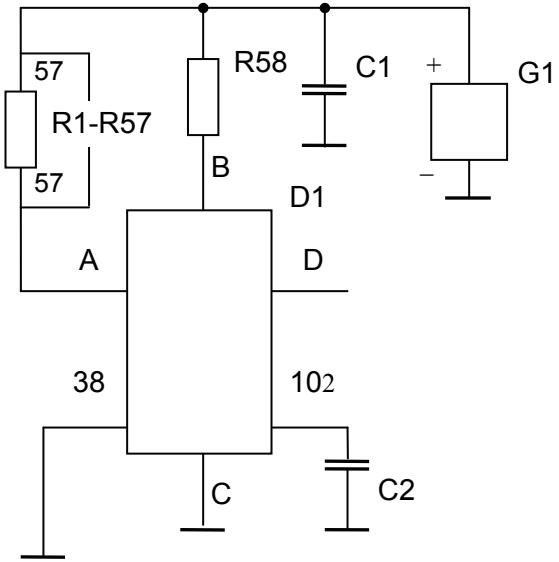
2.4 После программирования проводится проверка электрических параметров, указанных в АЕЯР.431260.759-01 ТУ, и соответствующий запрограммированной электрической схеме функциональный контроль при нормальных климатических условиях.

3 Электротермотренировка

3.1 Запрограммированные микросхемы необходимо подвергнуть ЭТТ.

3.2 ЭТТ проводится по методу 800-1 ОСТ 11 073.013-2008 в течение не менее 168 ч при температуре 125°С при подаче на микросхему режимов в соответствии со схемой включения.

Схема включения микросхем при проведении ЭТТ приведена на рисунке 3.



C1, C2 - конденсаторы емкостью 0,1 мкФ ± 10 %;
D1 - микросхема
G1 - источник напряжения питания 5,5 В
R1-R57 - резисторы сопротивлением 820 Ом ± 5 % (мощностью 0,125 Вт)
R58 - резистор сопротивлением 10 Ом ± 5 % (мощностью 0,5 Вт)

Обозначение групп выводов:
- A – 04 - 10, 12 - 16, 18 - 24, 34, 35, 37, 39, 40, 43 - 45, 47, 48, 58-64, 66 - 70, 72 - 77, 88, 89, 91-94, 97-99, 101
- B – 33, 41, 49, 78, 87, 95, 103;
- C – 11, 17, 36, 46, 65, 71, 90, 100;
- D – 01 - 03, 25 - 32, 42, 50 - 57, 79 - 86, 96, 104 - 108.

Контроль контактирования микросхем до и после ЭТТ проводят по наличию напряжения U_{REF} не менее 4,5 В на выводе 102.

Рисунок 3 - Структурная схема включения микросхем при проведении ЭТТ

4 Контроль электрических параметров запрограммированных микросхем

4.1 После программирования и проведения ЭТТ производится проверка норм электрических параметров, указанных в АЕЯР.431260.759 - 01 ТУ, и работоспособности микросхем:

- контроль статических параметров при нормальных климатических условиях, повышенной и пониженной рабочих температурах среды;

- соответствующий запрограммированной электрической схеме функциональный контроль при нормальных климатических условиях, повышенной и пониженной рабочих температурах среды при напряжении питания 4,5В; 5,5В.

Таблица А.1 - Соответствие между программируемыми выводами микросхемы 5577ХС1Т и выводами аналога А1010В PL68C

Тип	Номера соответствующих выводов											
5577ХС1Т	04	05	06	07	08	09	10	12	13	14	15	16
А1010В (PL68C)	11	10	09	08	07	06	05	03	02	01	68	67
5577ХС1Т	18	19	20	21	22	23	24	34	35	37	39	40
А1010В (PL68C)	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	53	52
5577ХС1Т	43	44	45	47	48	58	59	60	61	62	63	64
А1010В (PL68C)	51	50	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39
5577ХС1Т	66	67	68	69	70	72	73	74	75	76	77	88
А1010В (PL68C)	37	36	35	34	33	31	30	29	28	27	26	24
5577ХС1Т	89	91	92	93	94	97	98	99	101	–	–	–
А1010В (PL68C)	23	22	20	19	18	17	16	13	12	–	–	–

Примечание - Неуказанные в таблице вывода не программируются (U_{CC}, GND, U_{PWR}, U_{REF}, MODE, NC)

Импульсные преобразователи постоянного напряжения понижающие 1326ПН1Т (Т1), 1326ПН2Т (Т1), 1326ПН3Т (Т1)

Микросхемы 1326ПН1Т (Т1), 1326ПН3Т (Т1), 1326ПН2Т (Т1) – соответственно понижающие импульсные преобразователи напряжения с фиксированными выходными напряжениями 5.0В, 3.3В и регулируемым выходным напряжением 1.23В ÷ 30В.

Микросхемы предназначены для использования в источниках питания аппаратуры, устойчивой к воздействию СВВФ.

Микросхемы 1326ПН1Т, 1326ПН2Т, 1326ПН3Т изготавливаются в металлокерамических 8 - выводных корпусах 4116.8-3, микросхемы 1326ПН1Т1, 1326ПН2Т1, 1326ПН3Т1 – в металлокерамических корпусах 4112.8-1.01.

Функциональные аналоги – микросхема AP1501-5.0 и микросхемы LM2595-Adj, LM2595-3.3 .

Основные характеристики:

- генератор со встроенной емкостью на частоту 150кГц;
- схема ШИМ управления выходным напряжением;
- защита от превышения температуры кристалла;
- защита от превышения выходного тока;
- вход управления включением/выключением;
- входное напряжение микросхемы должно быть в диапазоне от 10В до 35В;
- низкое энергопотребление в режиме ожидания.

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В	$U_{вх}$	10	35	10	45
Напряжение на выходе, без подключения LC-фильтра, В	$U_{вых1}$	–0,8	–	–1,0	–
Входное напряжение низкого уровня на входе ON/OFF (Вкл.), В	$U^0_{вх}$	0	0,4	-0,3	-
Входное напряжение высокого уровня на входе ON/OFF (Выкл.), В	$U^1_{вх}$	2,2	5,0	-	25
Напряжение на входе обратной связи, В	$U_{ОС}$	0	12	-0,3	25
Выходной ток, А	$I_{вых}$	|-0,2|	|-1,0|	–	|-1,25|
Рассеиваемая мощность, Вт:[1)] - для микросхемы 1326ПН1Т, 1326ПН2Т, 1326ПН3Т	$P_{рас}$	–	1,25	–	1,56
- для микросхемы 1326ПН1Т1, 1326ПН2Т1, 1326ПН3Т1		–	0,625	–	0,78

Примечание - Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.

[1)] При температуре среды $T_{ОКР}$ = 25 °С.

Мощность, рассеиваемую микросхемой $P_{рас.}$, Вт, при температуре среды $T_{ОКР}$ от минус 60 до плюс 125 °С определяют по формуле

$$P_{рас} = (150 – T_{ОКР}) / R_{T\ КР\text{-}ОКР}\ , \qquad (1)$$

где 150 – температура кристалла, °С;

$T_{ОКР}$ – температура среды, °С;

$R_{T\ КР\text{-}ОКР}$ – тепловое сопротивление кристалл - среда, не более 80 °С/Вт для микросхемы 1326ПНТ, не более 160 °С/Вт для микросхемы 1326ПНТ1

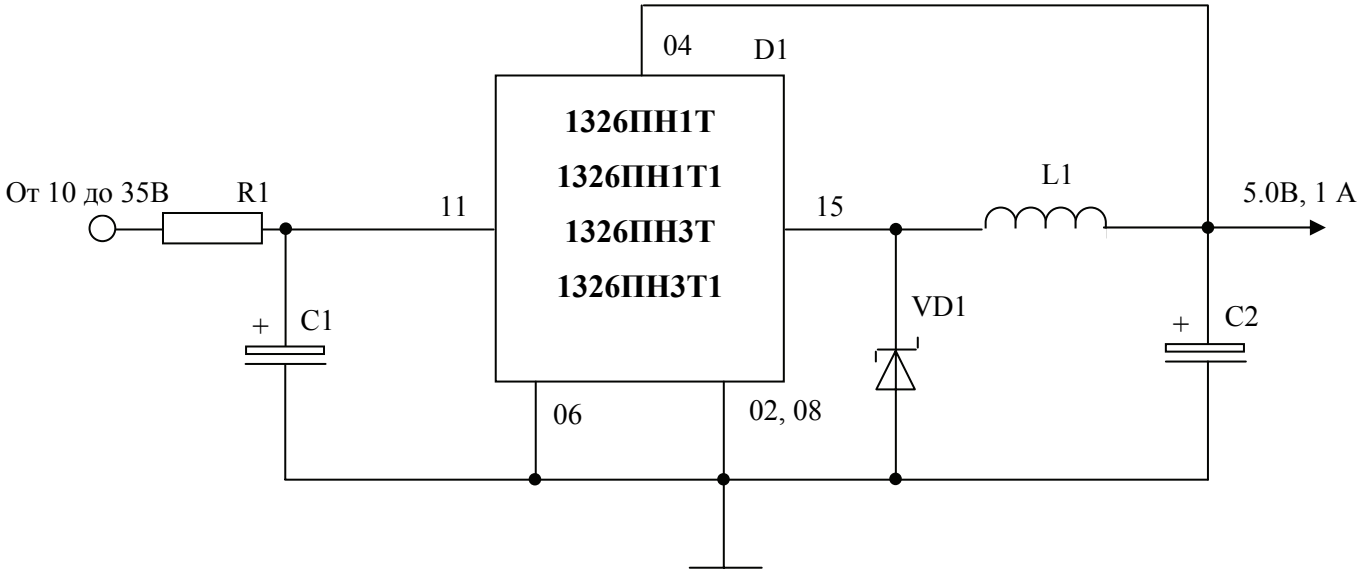
Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В, (для микросхем 1326ПН3Т и 1326ПН3Т1)	$U_{вых}$	3,168	3,432	25 ± 10
10В ≤ $U_{вх}$ ≤ 35В; |-0.2| А ≤ $I_{вых}$ ≤ |-1.0|А		2,970	3,630	- 60; 125
Выходное напряжение, В, (для микросхем 1326ПН1Т и 1326ПН1Т1)		4,800	5,200	25 ± 10
10В ≤ $U_{вх}$ ≤ 35В; |-0.2| А ≤ $I_{вых}$ ≤ |-1.0|А		4,500	5,500	- 60; 125
Напряжение обратной связи (для микросхем 1326ПН2Т и 1326ПН2Т1), В,	$U_{ос}$	1,193	1,267	25 ± 10
10В ≤ $U_{вх}$ ≤ 35В; |-0.2| А ≤ $I_{вых}$ ≤ |-1.0|А; $U_{вых}$ = 3.0В		1,107	1,353	- 60; 125
Остаточное напряжение, В,	$U_{нас}$	–	1.5	25 ± 10
$I_{вых}$ = -1.0А, нет внешней цепи, U_{OC} = 0, $U_{вх}$ = 27В		–	2.0	- 60; 125
Ток утечки на выходе, мА	$I_{ут.вых}$	–	|-0.5|	25 ± 10
$U_{вх}$ = 35В, $U_{вых}$ = 0, нет внешней цепи, U_{OC} = 12В		–	|-1.0|	- 60; 125
Ток потребления, мА,	$I_{пот}$	–	20	25 ± 10
U_{OC} = 12В, $U_{вх}$ = 27В		–	30	- 60; 125
Максимальный выходной ток, А,	$I_{вых.\ max}$	|-1.5|	|-5.5|	25 ± 10
пиковый ток, нет внешней цепи, U_{OC} = 0, $U_{вх}$ = 12В				- 60; 125
Ток потребления в ждущем режиме, мкА,	$I_{пот.\ жд}$	–	400	25 ± 10
$U^1_{вх}$ = 5.0В, $U_{вх}$ = 35В		–	500	- 60; 125
Входной ток высокого уровня по входу ON/OFF (Выкл.), мкА,	$I^1_{вх}$	–	50	25 ± 10
$U^1_{вх}$ = 2.5В, $U_{вх}$ = 27В		–	75	- 60; 125
Входной ток низкого уровня по входу ON/OFF (Вкл.), мкА,	$I^0_{вх}$	–	| ± 20 |	25 ± 10
$U^0_{вх}$ = 0.5В, $U_{вх}$ = 27В		–	| ± 30 |	- 60; 125
Частота генератора, кГц	$f_{ген}$	110	180	25 ± 10
$U_{вх}$ = 27В, $I_{вых}$ = -0,5 А		75	300	- 60; 125

Примечание.

Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток).

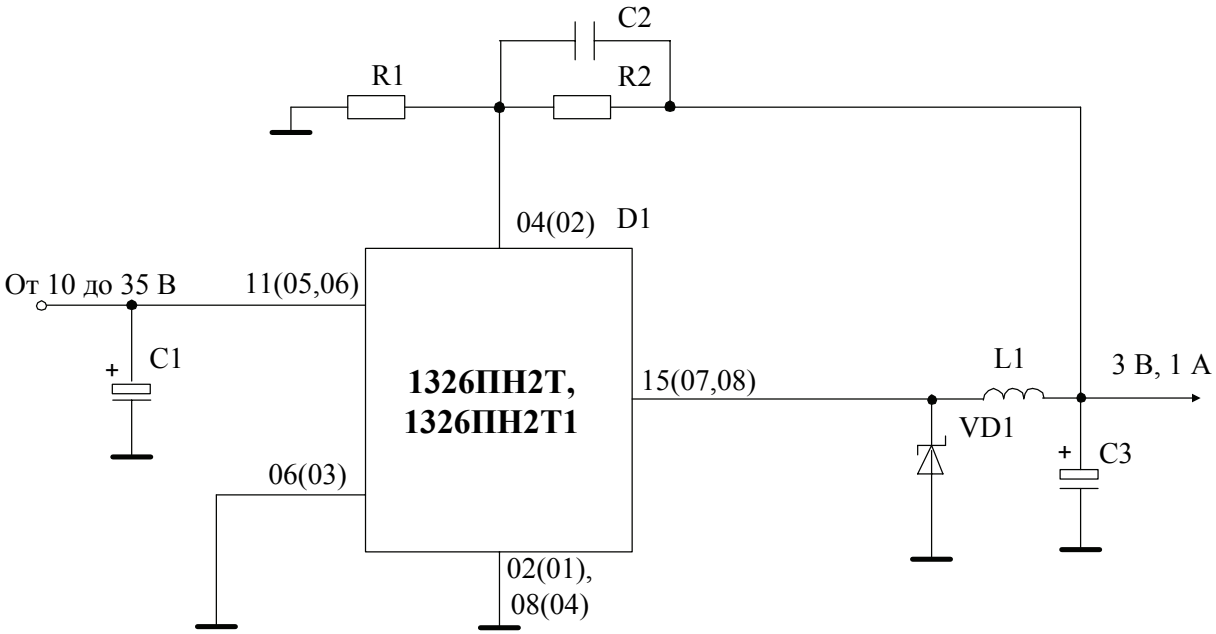
За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока



C1, C2 – конденсаторы электролитические емкостью 470мкФ
D1 – микросхема
L1 – катушка индуктивности 68мкГн, максимальный ток – не менее 1,5А
R1 – токоограничительный резистор
VD1 – диод Шотки (выбирается с учетом следующих особенностей: обратное напряжение диода должно быть больше максимального входного напряжения – 35В, ток через диод в прямом включении должен быть больше, чем ток ограничения)

Примечание. Время нахождения микросхемы в режиме короткого замыкания не более 100мс.

Типовая схема включения микросхем 1326ПН1Т (Т1), 1326ПН3Т (Т1)



C1, C3 - конденсаторы электролитические емкостью 470 мкФ, 50В; C2 – конденсатор емкостью 22 нФ;
L1 - катушка индуктивности 68 мкГн, максимальный ток не менее 1,5А;
R1 - резистор сопротивлением 1 кОм ± 0,1 %; R2 - резистор сопротивлением 1,44 кОм ± 0,1 %;
VD1 - диод Шотки мощный 5,0А, быстродействующий

Примечания

1 Для получения требуемого выходного напряжения $U_{вых}$ в диапазоне от 1,23 до 30,00 В, номиналы резисторов: R1 – выбирают из диапазона от 1 кОм до 5 кОм, R2 рассчитывают по формуле

$$R2 = R1 \bullet \left(\frac{U_{ВЫХ}}{U_{ос}} - 1 \right) \qquad (Д.1)$$

где $U_{вых}$ – выходное напряжение, В; $U_{ос}$ – напряжение обратной связи равное 1,23В.

2 В скобках указаны номера выводов микросхемы 1326ПН2Т1.

Типовая схема включения микросхем 1326ПН2Т (Т1)

Назначение выводов микросхем

Номер вывода микросхемы 1326ПН1Т 1326ПН2Т 1326ПН3Т	Номер вывода микросхемы 1326ПН1Т1 1326ПН2Т1 1326ПН3Т1	Обозначение	Назначение
02	01	GND	Общий вывод
04	02	FB	Вход обратной связи
06	03	ON/OFF	Вход включения/выключения
08	04	GND	Общий вывод
11	05, 06	IN	Вход
13	-	NC	Вывод свободный
15	07, 08	OUT	Выход
17	-	NC	Вывод свободный

Микросхемы стабилизаторов напряжения с низким напряжением насыщения серии 1325

Микросхема 1325ЕР1У – стабилизатор напряжения положительной полярности с низким напряжением насыщения с регулируемым выходным напряжением. Микросхемы 1325ЕН1.8У, 1325ЕН2.5У, 1325ЕН2.85У, 1325ЕН3У, 1325ЕН3.3У, 1325ЕН5У - стабилизаторы напряжения положительной полярности с низким напряжением насыщения с фиксированными выходными напряжениями. Микросхемы предназначены для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе КТ-93-1

Функциональные аналоги микросхем серии 1325 – серия микросхем AMS1117-XX компании AMS.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- низкое минимальное падение напряжения - не более 1.3В;
- стабилизатор с выходным напряжением $U_O = 2.85$В может применяться в интерфейсных устройствах;
- выходной ток - $I_O \leq 0.8$А;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 1.8В; 2.5В; 2.85В; 3.0В; 3.3В; 5.0В;
- регулируемая версия стабилизатора с $U_{оп} = 1.25$В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения: ± 2% (при температуре 25°С) и ± 4% в температурном диапазоне;
- подавление пульсаций входного напряжения - не менее 60дБж
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 500В.

.

Назначение выводов микросхемы 1325ЕР1У

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	OUT	Выход
02	IN	Вход
03	ADJ	Вывод регулировки

Назначение выводов микросхем 1325ЕН1.8У, 1325ЕН2.5У, 1325ЕН2.85У, 1325ЕН3У, 1325ЕН3.3У, 1325ЕН5У

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
01	OUT	Выход
02	IN	Вход
03	GND	Вывод общий

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В:	$U_{вх}$			-	16
- микросхема 1325ЕР1У		2.7	15		
- микросхема 1325ЕН1.8У		3.3	10		
- микросхема 1325ЕН2.5У		3.9	15		
- микросхема 1325ЕН2.85У		4.27	10		
- микросхема 1325ЕН3У		4.5	15		
- микросхема 1325ЕН3.3У		4.75	15		
- микросхема 1325ЕН5У		6.5	15		
Выходной ток, мА	$I_{вых}$			-	-1600
- микросхема1325ЕР1У		-5.0	-800		
- микросхемы 1325ЕН1.8У, 1325ЕН2.5У, 1325ЕН2.85У, 1325ЕН3У, 1325ЕН3.3У, 1325ЕН5У		0	-800		
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{рас}$				
при $T_{корп}$ от минус 60 °С [1)] до плюс 70 °С		–	5.0	–	5.5
при $T_{корп}$ от плюс 70 °С до плюс 100 °С		–	3.125	–	3.43
при $T_{корп}$ от плюс 100 °С до плюс 125 °С		–	1.56	–	1.716

1. Допустимое время воздействия предельных режимов 1 ч. Повторное воздействие предельного режима допускается не ранее, чем через 1 ч.
2. Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.

Электрические параметры микросхемы 1325ЕР1У

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Опорное напряжение, В $U_{вх}$ = 3.25В; $I_{вых}$ = –10мА	$U_{оп1}$	1.225	1.275	25 ± 10
2.65В ≤ $U_{вх}$ ≤ 11.25В, –10 А ≤ $I_{вых}$ ≤ $I_{вых.max}$	$U_{оп2}$	1.2	1.3	-60[1]; 125
Минимальное падение напряжения, В $I_{вых}$ = –100мА	$U_{пд\ min}$	–	1.1	25 ± 10
		-	1.2	-60[1]; 125
$I_{вых}$ = –500мА		–	1.2	25 ± 10
		-	1.3	-60[1]; 125
$I_{вых}$ = –800мА		–	1.3	25 ± 10
		-	1.4	-60[1]; 125
Ток регулировки, мкА $I_{вых}$ = –5.0мА; $U_{вх}$ ≤ 15В	$I_{рег}$	–	120	25 ± 10; -60[1]; 125
Изменение тока регулировки, мкА –10 мА ≤ $I_{вых}$ ≤ $I_{вых.max}$, 2.65В ≤ $U_{вх}$ ≤ 11.25В	$\Delta I_{рег}$	–	10	25 ± 10; -60[1]; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $I_{вых}$ = –10мА; $U_{оп}$ + 1.5В ≤ $U_{вх}$ ≤ 15В	K_U	–	0.082	25 ± 10; -60[1]; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = 4.25В; –10мА ≤ $I_{вых}$ ≤ –800мА	K_I	–	1.266	25 ± 10; -60[1]; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{вых}$ = –40мА; f = 120Гц; $U_{вх\sim}$ = 1; 3В, $U_{вх}$ = 4.25В	$K_{сг}$	60	–	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/ °С $U_{вх}$ = 3.25В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	-	0.02	-60[1], 125
Дрейф напряжения, % $U_{вх}$ = 3.25В; $I_{вых}$ = –10мА	$\Delta U_{оп,t}$	-	1.0	125

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1325ЕН1.8У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =3.8В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	1.76	1.84	25 ± 10
3.3В ≤ $U_{вх}$ ≤ 8.0В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ $I_{вых.max}$	$U_{вых2}$	1.73	1.87	25 ± 10 –60[1]; 125
Минимальное падение напряжения, В $I_{вых}$ = –100 мА	$U_{пд\ min}$	-	1.1	25 ± 10
		-	1.2	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –500 мА		–	1.2	25 ± 10
		–	1.3	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –800 мА		–	1.3	25 ± 10
		–	1.4	–60[1]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ ≤ 8.0В	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В 3.3В ≤ $U_{вх}$ ≤ 8.0В; $I_{вых}$ = 0	K_U	-	0.354	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ = 3.3В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ –800мА	K_I	–	2.083	25 ± 10 –60[1]; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{вых}$ = –40мА; f = 120Гц; $U_{вх}$ = 5.5В; $U_{вх\sim}$ = 1; 3В	$K_{сг}$	60	–	25±10
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = 3.8В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0.02	–60[1], 125
Дрейф напряжения, % $U_{вх}$ = 3.8В, $I_{вых}$ = –10мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1.0	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1325ЕН2.5У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = 4.5В; $I_{вых}$ = –10мА	$U_{вых1}$	2.45	2.55	25 ± 10
3.9В ≤ $U_{вх}$ ≤ 10В; 0 ≤ I_O ≤ – $I_{вых.max}$	$U_{вых2}$	2.4	2.6	25 ± 10 –60[1)]; 125
Минимальное падение напряжения, В $I_{вых}$ = –100мА	$U_{пд\ min}$	-	1.1	25 ± 10
		-	1.2	–60[1)]; 125
$I_{вых}$ = –500мА		-	1.2	25 ± 10
		-	1.3	–60[1)]; 125
$I_{вых}$ = –800мА		–	1.3	25 ± 10
		–	1.4	–60[1)]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ ≤ 10В	$I_{пот}$	-	10.0	25 ± 10 –60[1)]; 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В 3.9В ≤ $U_{вх}$ ≤ 10В; $I_{вых}$ = 0	K_U	–	0.197	25 ± 10 –60[1)]; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ = 3.9В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ –800мА	K_I	–	1.5	25 ± 10 –60[1)]; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{вых}$ = –40мА; f = 120Гц; $U_{вх}$ = 5.5В; $U_{вх\sim}$ = 1.0; 3В	$K_{сг}$	60	–	25±10
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = 4.5В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0.02	–60[1)], 125
Дрейф напряжения, % $U_{вх}$ = 4.5В, $I_{вых}$ = –10мА	$\Delta U_{вых,t}$	–	1.0	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1325ЕН2.85У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = 4.85В; $I_{вых}$ = –10мА	$U_{вых1}$	2.79	2.91	25 ± 10
4.27В ≤ $U_{вх}$ ≤ 10 В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ $I_{вых.max}$	$U_{вых2}$	2.736	2.964	25 ± 10 –60[1]; 125
Минимальное падение напряжения, В $I_{вых}$ = –100мА	$U_{пд\ min}$	–	1.1	25 ± 10
		–	1.2	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –500мА		–	1.2	25 ± 10
		–	1.3	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –800мА		–	1.3	25 ± 10
		–	1.4	–60[1]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ ≤ 10В	$I_{пот}$	-	10.0	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В 4.27В ≤ $U_{вх}$ ≤ 10В; $I_{вых}$ = 0	K_U	–	0.183	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ = 4.27В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ –800мА	K_I	–	1.315	25 ± 10 –60[1]; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{вых}$ = –40мА; f = 120Гц; $U_{вх}$ = 5.85В, $U_{вх\sim}$ = 1; 3В	$K_{сг}$	60	–	25±10
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = 4.85В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0.02	–60[1], 125
Дрейф напряжения, % $U_{вх}$ = 4.85В, $I_{вых}$ = –10мА	$\Delta U_{вых,t}$	–	1.0	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Для микросхем 1325ЕН3У				
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = 5.0В; $I_{вых}$ = –10мА	$U_{вых1}$	2.94	3.06	25 ± 10
4.5В ≤ $U_{вх}$ ≤ 10В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ $I_{вых.max}$	$U_{вых2}$	2.88	3.12	25 ± 10 –60[1]; 125
Минимальное падение напряжения, В $I_{вых}$ = –100мА	$U_{пд\ min}$	–	1.1	25 ± 10
		–	1.2	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –500мА		–	1.2	25 ± 10
		–	1.3	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –800мА		–	1.3	25 ± 10
		–	1.4	–60[1]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ ≤ 12В	$I_{пот}$	–	10.0	25 ± 10
				–60[1]; 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В 4.5В ≤ $U_{вх}$ ≤ 12В; $I_{вых}$ = 0	K_U	–	0.133	25 ± 10
				–60[1]; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ = 4.5В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ –800мА	K_I	–	1.25	25 ± 10
				–60[1]; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{вых}$ = –40мА; f = 120Гц; $U_{вх}$ = 6.0В, $U_{вх\sim}$ = 1; 3В	$K_{сг}$	60	–	25±10
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = 5.0В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0.02	–60[1], 125
Дрейф напряжения, % $U_{вх}$ = 5.0 В, $I_{вых}$= –10мА	$\Delta U_{вых,t}$	–	1.0	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Для микросхем 1325ЕН3.3У				
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = 5.3В; $I_{вых}$ = –10мА	$U_{вых1}$	3.24	3.36	25 ± 10
4.75В ≤ $U_{вх}$ ≤ 10В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ $I_{вых.max}$	$U_{вых2}$	3.16	3.44	25 ± 10 –60[1]; 125
Минимальное падение напряжения, В $I_{вых}$ = –100мА	$U_{пд\ min}$	–	1.1	25 ± 10
		–	1.2	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –500мА		–	1.2	25 ± 10
		–	1.3	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –800мА		–	1.3	25 ± 10
		–	1.4	–60[1]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ ≤ 15В	$I_{пот}$	–	10.0	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В 4.75В ≤ $U_{вх}$ ≤ 15В; $I_{вых}$ = 0	K_U	–	0.08	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ = 4.75В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ –800мА	K_I	–	1.136	25 ± 10 –60[1]; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{вых}$ = –40мА; f = 120Гц; $U_{вх}$ = 6.3В, $U_{вх\sim}$ = 1; 3В	$K_{сг}$	60	–	25±10
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = 5.3В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0.02	–60[1], 125
Дрейф напряжения, % $U_{вх}$ = 5.3В, $I_{вых}$= –10мА	$\Delta U_{вых,t}$	–	1.0	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Для микросхем 1325ЕН5У				
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = 7.0В; $I_{вых}$ = –10мА	$U_{вых1}$	4.9	5.1	25 ± 10
6.5В ≤ $U_{вх}$ ≤ 15В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ $I_{вых.max}$	$U_{вых2}$	4.8	5.2	25 ± 10 –60[1]; 125
Минимальное падение напряжения, В $I_{вых}$ = –100мА	$U_{пд\ min}$	–	1.1	25 ± 10
		–	1.2	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –500мА		–	1.2	25 ± 10
		–	1.3	–60[1]; 125
$I_{вых}$ = –800мА		–	1.3	25 ± 10
		–	1.4	–60[1]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ ≤ 15В	$I_{пот}$	–	10.0	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В 6.5В ≤ $U_{вх}$ ≤ 15В; $I_{вых}$ = 0	K_U	–	0.117	25 ± 10 –60[1]; 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ = 6.5В; 0 ≤ $I_{вых}$ ≤ –800мА	K_I	–	1.25	25 ± 10 –60[1]; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $I_{вых}$ = –40мА; f = 120Гц; $U_{вх}$ = 8.0В, $U_{вх\sim}$ = 1; 3В	$K_{сг}$	60	–	25±10
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = 7.0В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0.02	–60[1], 125
Дрейф напряжения, % $U_{вх}$ = 7.0В, $I_{вых}$= –10мА	$\Delta U_{вых,t}$	–	1.0	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Примечания

1 Значение максимального выходного тока $I_{вых\ max}$, мА, определяют по формуле

$$I_{вых\ max} = P_{рас} / (U_{вх} - U_{вых2}), \qquad (1)$$

где $P_{рас}$ – предельно допустимая рассеиваемая мощность, Вт;

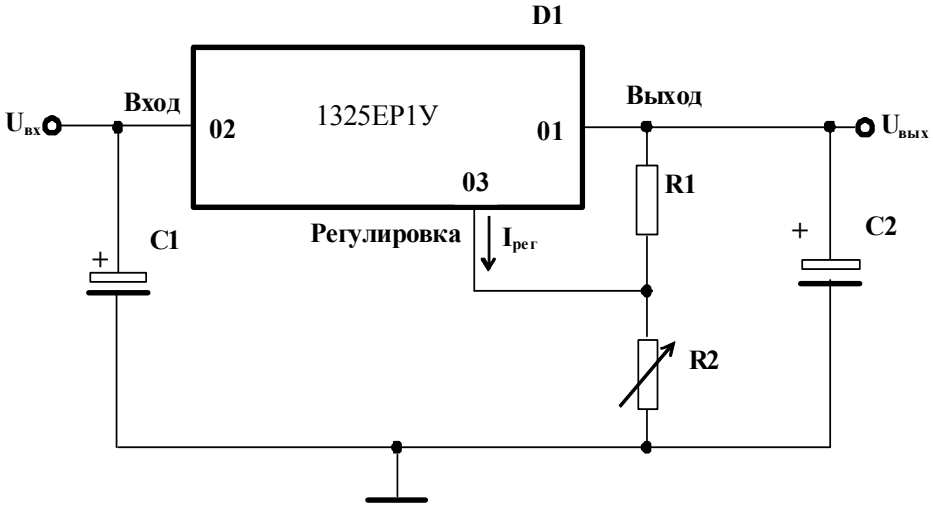
$U_{вх}$ – входное напряжение, В;

$U_{вых2}$ – выходное напряжение, В.

Значение максимального выходного тока не должно превышать минус 800мА.

2 $U_{вх\sim}$ - входное синусоидальное напряжение.

[1)] Указана температура среды



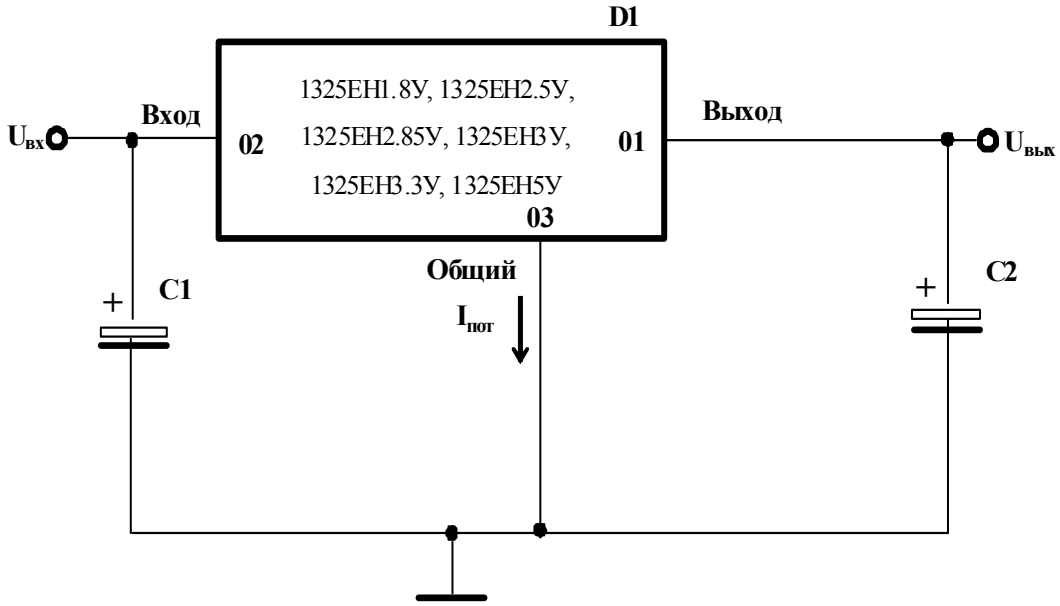
C1, C2 – конденсаторы электролитические емкостью 10 мкФ
D1 - микросхема
R1 – резистор сопротивлением 120 Ом ± 1%
R2 - резистор регулируемый с точностью 1%
Выходное напряжение $U_{вых}$, В, определяют по формуле

$$U_{вых} = U_{оп}\left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + I_{рег} R2 ,$$

где $U_{оп}$ - опорное напряжение, В;

$I_{рег}$ - ток регулировки, мкА.

Типовая схема включения микросхемы 1325ЕР1У



C1 – конденсатор электролитический емкостью100 нФ

C2 - конденсатор электролитический емкостью 10 мкФ

D1 – микросхема

Типовая схема включения микросхем 1325ЕНХХ

Микросхема микромощного стабилизатора напряжения 1342ЕН5Т

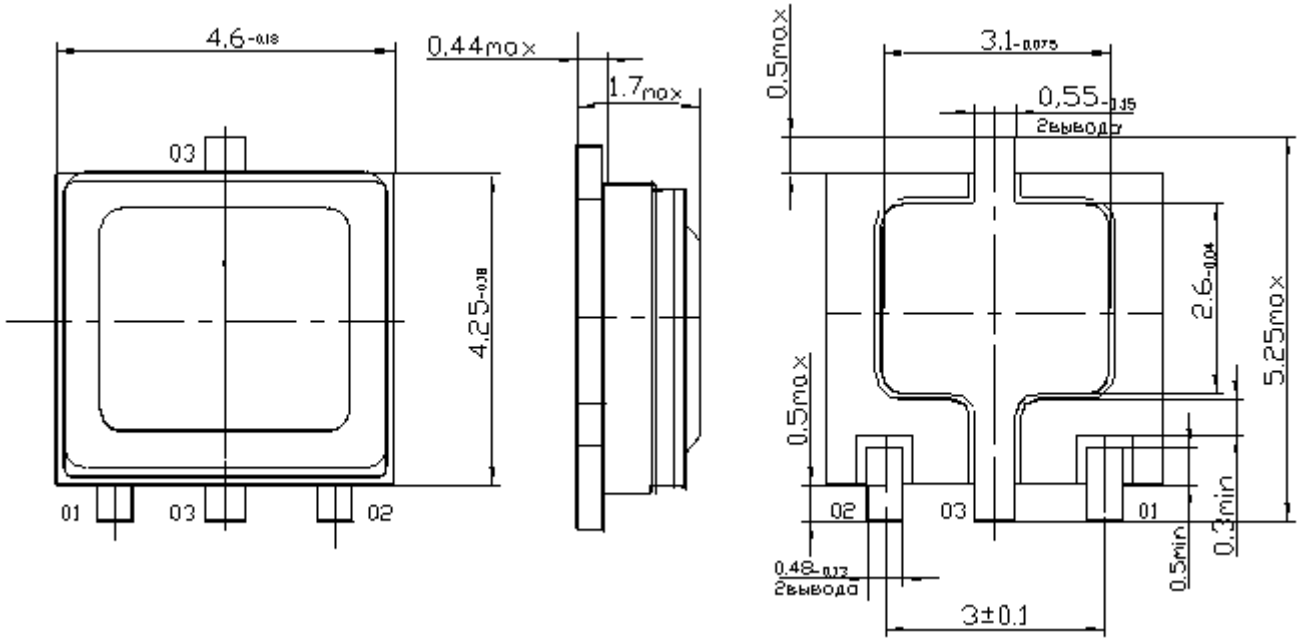
Микросхема микромощного стабилизатора напряжения положительной полярности предназначена для использования в источниках питания аппаратуры, устойчивой к СВВФ.

Микросхема изготавливается в 3-выводном металлокерамическом корпусе 4601.3-1.

Функциональный аналог микросхемы 1342ЕН5Т – микросхема ADM663A компании Analog Devices, США.

Основные характеристики:

- постоянный выходной ток - до 100мА;
- диапазон входного напряжения - от 6,0В до 16В;
- температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С;
- ток потребления при отсутствии тока нагрузки - не более 6,0мкА, при токе нагрузки 100мА - не более 50мкА;
- схема ограничения тока короткого замыкания.

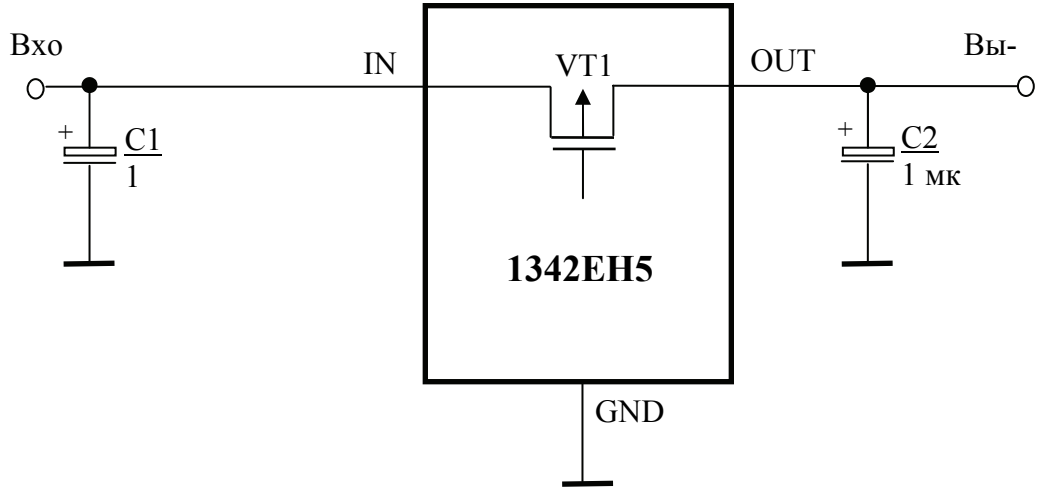


Корпус 4601.3-1 металлокерамический.
Материал покрытия выводов – золото, масса микросхемы не более 0,3 г.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе 4601.3-1

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	OUT	Выход
02	GND	Общий вывод
03	IN	Вход



VT1 - транзистор

Типовая схема включения микросхемы

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение, В 6,0В≤ U_I ≤ 12В; - 100мА ≤ I_O ≤ - 10мкА	U_O	4,9 4,8	5,1 5,2	25 ± 10 -60; 125
12В≤ U_I ≤ 16В - 100мА ≤ I_O ≤ - 10мкА		4,85 4,75	5,15 5,25	25 ± 10 -60; 125
Ток потребления, мкА U_I ≤ 16В при токе нагрузки от 0 до минус 2,0мА	I_{CC}	-	6,0 9,0	25 ± 10 -60; 125
при токе нагрузки минус 100мА		-	8,0 11	25 ± 10 -60; 125
Температурный коэффициент выходного напряжения, мВ/ºС	α_{Uo}	-	| ± 1,0 |	-60; 125

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В	U_I	6,0	16	-0,3	17
Максимальный ток нагрузки, мА	I_{Omax}	-	100	-	110
Температура кристалла, ºС	T_J	-	150	-	150
Максимальная рассеиваемая мощность при T_A = 25 ºС, Вт*	$P_{tot\ max}$	-	0,92	-	0,93

* Максимальную рассеиваемую мощность $P_{tot\ max}$, Вт, в ди апазоне температур среды от плюс 25ºС до плюс 125ºС рассчитывают по формуле

$$P_{tot\ max} = (150 - T_A) / R_{t\ J\text{-}A} \quad , \qquad (1)$$

где 150 – температура кристалла, ºС;

T_A – температура среды, ºС;

$R_{t\ J\text{-}A}$ – тепловое сопротивление кристалл – среда, $R_{T\ J\text{-}A}$ = 135 ºС/Вт

Устройство и работа

Структурная схема микросхемы 1342ЕН5Т приведена на рисунке ниже.

В состав микросхемы входят: источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки, блок ограничения тока короткого замыкания, регулирующий элемент (в виде мощного выходного транзистора), обеспечивающий выходной ток до 100 мА, выходной резистивный делитель напряжения.

Диапазон входного напряжения микросхемы от 6.0В до 16В.

Схема стабилизатора напряжения представляет собой схему последовательного типа, включаемую последовательно между нагрузкой и нерегулируемым источником питания.

Внутренний источник опорного напряжения вырабатывает опорное напряжение U_{REF}, очень слабо зависящее от температуры и входного напряжения питания. Источник опорного напряжения построен на NMOS транзисторах: со встроенным и индуцированным каналом. Величина опорного напряжения зависит от технологического процесса. Поэтому для получения заданного типономинала 5.0В используется подгонка выходного напряжения путем электрического пережигания металлических перемычек в выходном резистивном делителе напряжения.

Усилитель ошибки сравнивает опорное напряжение и часть выходного напряжения U_{OUT}, которое возвращается на его инвертирующий вход с выхода стабилизатора.

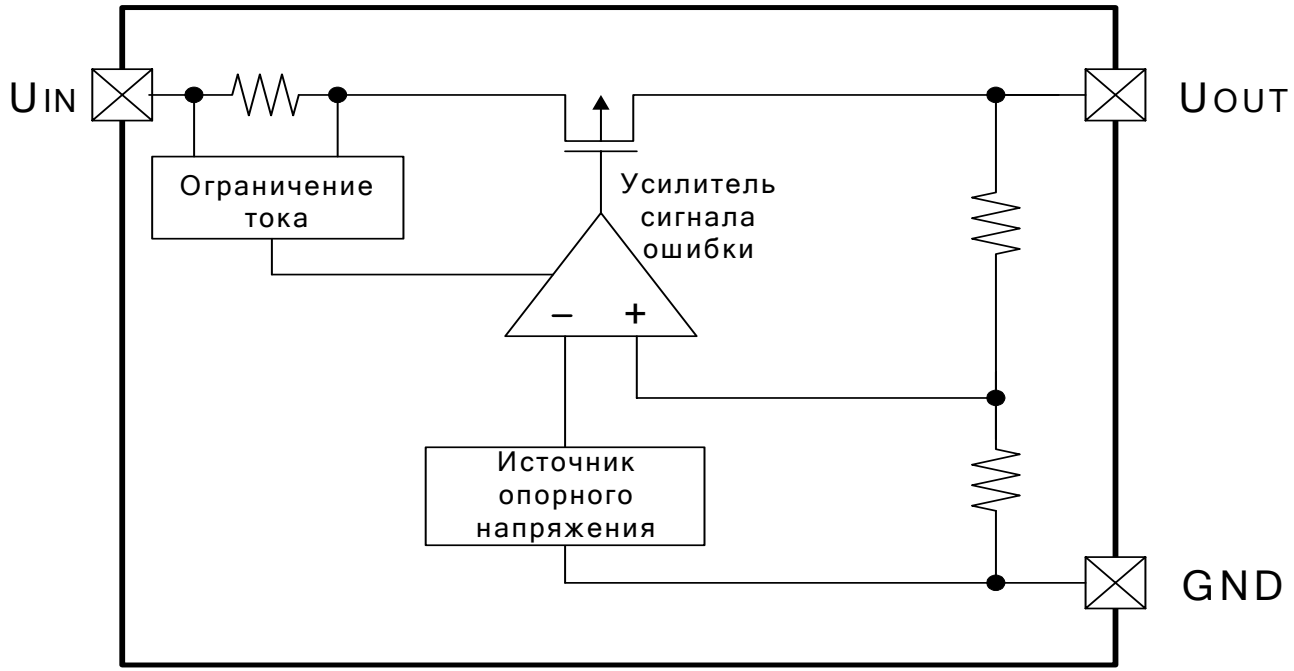
Последовательно включенный регулирующий элемент в виде мощного выходного транзистора PMOS транзистора обеспечивает постоянство выходного напряжения и необходимый уровень выходного тока. Этот мощный выходной транзистор имеет «вафельную» структуру и состоит из 390 ячеек стоков, включенных в параллель.

Резисторы выходного резистивного делителя напряжения обеспечивают обратную связь, корректирующую рабочую точку усилителя сигнала ошибки.

Сочетание усилителя сигнала ошибки, последовательно включенного регулирующего элемента и резистивного делителя напряжения, с которого снимается часть выходного напряжения, образуют усилитель с обратной связью. В схеме стабилизатора

усилитель с обратной связью работает так, чтобы поддерживать часть выходного напряжения, которое возвращается на его инвертирующий вход, равную опорному напряжению, поступающему на неинвертирующий вход.

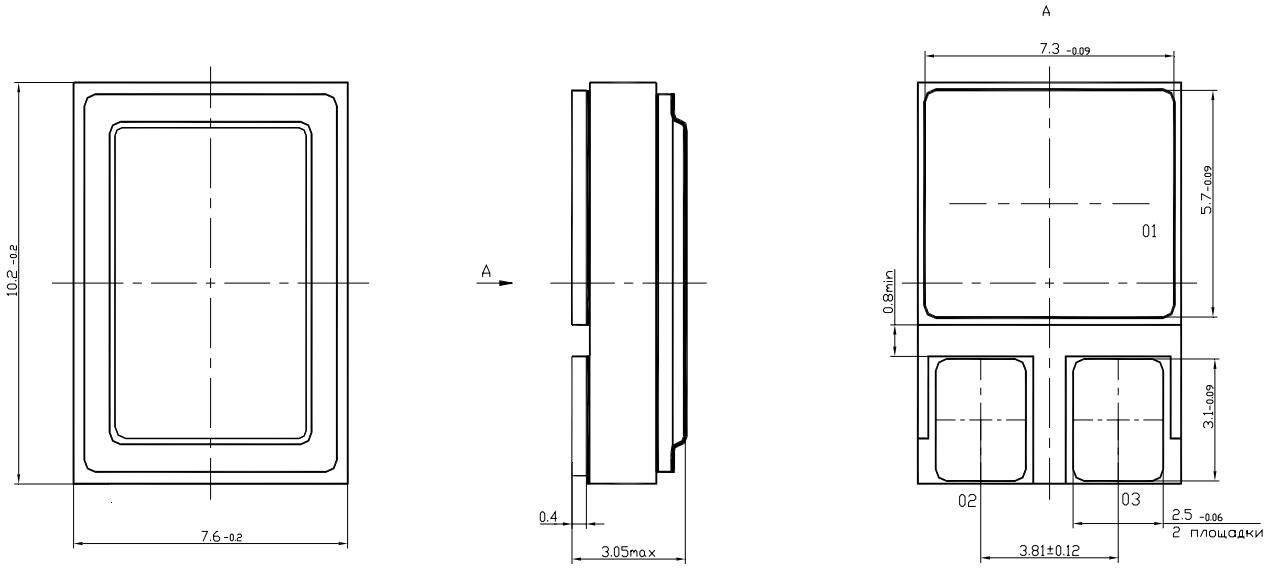
Схема ограничения тока короткого замыкания предназначена для уменьшения уровня тока в нагрузке в случае КЗ. Датчиком тока ограничения является внутренний ПКК-резистор.



Структурная схема микросхемы 1342ЕН5Т

Микросхемы стабилизаторов напряжения отрицательной полярности серии 1343

Микросхемы стабилизаторов напряжения отрицательной полярности с фиксированными выходными напряжениями 1343ЕИ5У, 1343ЕИ5.2У, 1343ЕИ6У, 1343ЕИ8У, 1343ЕИ9У, 1343ЕИ12У, 1343ЕИ15У, 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У предназначены для применения в источниках питания электронной аппаратуры специального назначения.

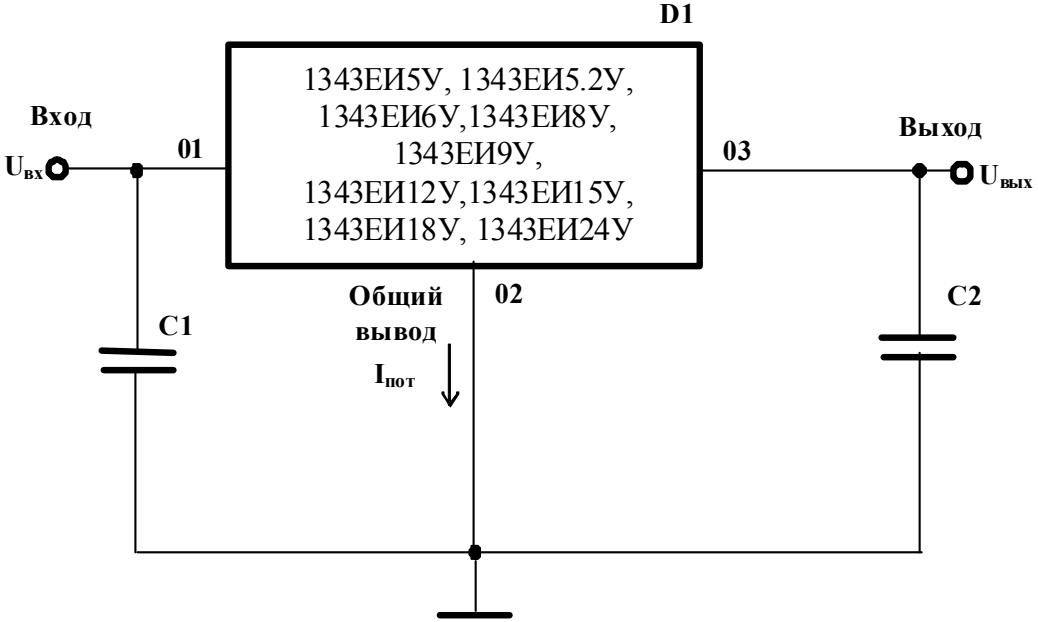


Корпус КТ-93-1 металлокерамический.
Материал покрытия выводов – золото, Масса микросхемы не более 0,71 г.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе КТ-93-1

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	INPUT	Вход
02	GND	Вывод общий
03	OUTPUT	Выход



C1 - конденсатор емкостью 0,33 мкФ ± 20 %;

C2 - конденсатор емкостью 1 мкФ ± 20 %;

D1 - микросхема

Типовая схема включения микросхем

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1343ЕИ5У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -10В; $I_{вых}$= 0,01А	$U_{вых1}$	-5,1	-4,9	25 ± 10
$U_{вх}$ = -7,5; -15 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$U_{вых2}$ 1)	-5,22	-4,78	25 ± 10 –60 2); 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -15 В; $I_{вых}$ = 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60 2); 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -10 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$ = 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60 2); 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -8,3 В; $I_{вых}$=0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I 1)	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60 2)
$U_{вх}$ = -8,3 В; $I_{вых}$=0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,24 А		-	3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -10 В; $I_{вых}$= 0,01 А	α_U	–	0,02	–60 2)÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -15 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ 1)	-	1,5	125
Для микросхем 1343ЕИ5.2У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -10 В; $I_{вых}$ = 0,01 А	$U_{вых1}$	-5,31	-5,09	25 ± 10
$U_{вх}$ = -7,7; -15 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$U_{вых2}$ 1)	-5,429	-4,971	25 ± 10 –60 2); 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -15 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60 2); 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -10 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$= 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60 2); 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -8,5 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I 1)	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60 2)
$U_{вх}$ = -8,5 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,24 А		-	3,0	125

Продолжение таблицы				
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -10 В; $I_{вых}$ = 0,01 А	α_U	–	0,02	–60[2)]÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -15 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ [1)]	-	1,5	125
Для микросхем 1343ЕИ6У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -11 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$U_{вых1}$	-6,12	-5,88	25 ± 10
$U_{вх}$ = -8,5; -16 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$U_{вых2}$ [1)]	-6,264	-5,736	25 ± 10 –60[2)]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -16 В; $I_{вых}$ = 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60[2)]; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -11 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $U_{вх\sim}$ = 5 В	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60[2)]; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -9,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I [1)]	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60[2)]
$U_{вх}$ = -9,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,24 А		-	3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -11 В; $I_{вых}$= 0,01 А	α_U	–	0,02	–60[2)]÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -16 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ [1)]	-	1,5	125
Для микросхем 1343ЕИ8У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -13 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$U_{вых1}$	-8,16	-7,84	25 ± 10
$U_{вх}$ = -10,5; -18 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$U_{вых2}$ [1)]	-8,352	-7,648	25 ± 10 –60[2)]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -18 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$I_{пот}$	–	10,0	25 ± 10
		–	20,0	–60[2)]; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -13 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$= 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60[2)]; 125

Продолжение таблицы				
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -11,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I [1]	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60[2]
$U_{вх}$ = -11,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,24 А		-	3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -13 В; $I_{вых}$= 0,01 А	α_U	–	0,02	–60[2]÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -18 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ [1]	-	1,5	125
Для микросхем 1343ЕИ9У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -14 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$U_{вых1}$	-9,18	-8,82	25 ± 10
$U_{вх}$ = -11,5; -19 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$U_{вых2}$ [1]	-9,396	-8,604	25 ± 10 –60[2]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -19 В; $I_{вых}$ = 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60[2]; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -14 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$= 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60[2]; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -12,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I [1]	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60[2]
$U_{вх}$ = -12,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,24 А		-	3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -14 В; $I_{вых}$= 0,01 А	α_U	–	0,02	–60[2]÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -19 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ [1]	-	1,5	125
Для микросхем 1343ЕИ12У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -17 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$U_{вых1}$	-12,24	-11,76	25 ± 10
$U_{вх}$ = -14,5; -22 В; $I_{вых}$= 0,5 А	$U_{вых2}$ [1]	-12,528	-11,472	25 ± 10 –60[2]; 125

Продолжение таблицы				
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -22 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60[2]; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -17 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$= 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60[2]; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -15,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I [1]	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60[2]
$U_{вх}$ = -15,3 В; $I_{вых}$= 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,24 А		-	3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -17 В; $I_{вых}$ = 0,01 А	α_U	–	0,02	–60[2]÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -22 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ [1]	-	1,5	125
Для микросхем 1343ЕИ15У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -20 В; $I_{вы}$ = 0,01 А	$U_{вых1}$	-15,3	-14,7	25 ± 10
$U_{вх}$ = -17,5; -25 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$U_{вых2}$ [1]	-15,66	-14,34	25 ± 10 –60[2]; 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -25 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60[2]; 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -20 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$= 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60[2]; 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -18,3 В; $I_{вых}$ = 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I [1]	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60[2]
$U_{вх}$ = -18,3 В; $I_{вых}$ = 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,24 А		-	3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -20 В; $I_{вых}$= 0,01 А	α_U	–	0,02	–60[2]÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -25 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ [1]	-	1,5	125

Продолжение таблицы				
Для микросхем 1343ЕИ18У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -23 В; $I_{вы}$ = 0,01 А	$U_{вых1}$	-18,36	-17,64	25 ± 10
$U_{вх}$ = -21; -28 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$U_{вых2}$ 1)	-18,792	-17,208	25 ± 10 –60 2); 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -28 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60 2); 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -23 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$= 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60 2); 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -21,3 В; $I_{вых}$ = 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I 1)	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60 2)
$U_{вх}$ = -21,3 В; $I_{вых}$ = 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,04 А		-	3,0	125
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -23 В; $I_{вых}$= 0,01 А	α_U	–	0,02	–60 2)÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -28 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ 1)	-	1,5	125
Для микросхем 1343ЕИ24У				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = -29 В; $I_{вы}$ = 0,01 А	$U_{вых1}$	-24,48	-23,52	25 ± 10
$U_{вх}$ = -27; -34 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$U_{вых2}$ 1)	-25,056	-22,944	25 ± 10 –60 2); 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = -34 В; $I_{вых}$= 0,01 А	$I_{пот}$	-	10,0	25 ± 10
		-	20,0	–60 2); 125
Нестабильность по напряжению, %/В $U_{вх}$ = -29 В; $U_{вх\sim}$ = 5 В; $I_{вых}$= 0,01 А	K_U	-	0,05	25 ± 10 –60 2); 125
Нестабильность по току, %/А $U_{вх}$ = -27,3 В; $I_{вых}$ = 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,5 А	K_I 1)	-	1,0	25 ± 10
		-	3,0	–60 2)
$U_{вх}$ = -27,3 В; $I_{вых}$ = 0,01 А; $I_{вых\sim}$ = 1,04 А		-	3,0	125

Продолжение таблицы				
Температурный коэффициент напряжения, %/°С $U_{вх}$ = -29 В; $I_{вых}$= 0,01 А	α_U	–	0,02	–60[2)]÷125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -34 В; $I_{вых}$ = 0,5 А	$\Delta U_{вых}$ [1)]	-	1,5	125

Примечания.

1 Измерение электрических параметров проводят при подключении по входу емкости 0,33 мкФ и по выходу емкости 1,0 мкФ.

2 Измерения параметра $\Delta U_{вых}$ совмещается с проведением испытаний на безотказность.

[1)] Измерение электрических параметров проводят в импульсном режиме (или теплоотводом) не ранее, чем через 1 мс после задания режима. Длительность импульсов не более 5 мс, скважность не менее 10.

[2)] Указана температура среды

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В:	$U_{вх}$				0,5
- микросхема 1343ЕИ5У		-15	-7,5	-	
				-25	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ5.2У		-15	-7,7	-25	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ6У		-16	-8,5	-25	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ8У		-18	-10,5	-25	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ9У		-19	-11,5	-25	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ12У		-22	-14,5	-30	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ15У		-25	-17,5	-30	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ18У		-28	-21	-33	
				-35 [1)]	
- микросхема 1343ЕИ24У		-34	-27	-38	
				-40 [1)]	

Продолжение таблицы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Выходной ток, А при $P_{рас} \leq P_{рас,\ пред.\ доп}$ - при $T_{корп}$ от минус 60°С [2] до плюс 100°С для микросхем 1343ЕИ5У, 1343ЕИ5.2У, 1343ЕИ6У, 1343ЕИ8У, 1343ЕИ9У, 1343ЕИ12У, 1343ЕИ15У	$I_{вых}$	–	1,25 1,5[3]	–	1,6
- при $T_{корп}$ от минус 60°С [2] до плюс 100°С для микросхем 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У		–	1,04 1,24[3]	–	1,6
- при $T_{корп}$ от плюс 100°С до плюс 125°С для 1343ЕИ5У, 1343ЕИ5.2У, 1343ЕИ6У, 1343ЕИ8У, 1343ЕИ9У, 1343ЕИ12У, 1343ЕИ15У		–	0,624 1,24[3]	–	1,5
- при $T_{корп}$ от плюс 100°С до плюс 125°С для микросхем 1343ЕИ18У, 1343ЕИ24У		–	0,52 1,04[3]	–	1,25
Рассеиваемая мощность, Вт: - при $T_{корп}$ от минус 60°С [2] до плюс 70 °С	$P_{рас}$	–	5,0	–	5,5
- при $T_{корп}$ от плюс 70°С до плюс 100 °С		–	3,125	–	3,43
- при $T_{корп}$ от плюс 100 °С до плюс 125 °С		–	1,56	–	1,716

Примечания

1 Непрерывная работа в предельных режимах разрешается не более 1 ч. Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.

2 Изменение $I_{вых}$, $P_{рас}$ в промежуточных диапазонах температур корпуса микросхемы по линейному закону. Температура корпуса $T_{корп}$ должна контролироваться в месте крепления корпуса к дополнительному теплоотводу (радиатору).

[1)] Значения предельного параметра $U_{вх}$ = -35 В для микросхем 1343ЕИ5У, 1343ЕИ5.2У, 1343ЕИ6У, 1343ЕИ8У, 1343ЕИ9У, 1343ЕИ12У, 1343ЕИ15У, 1343ЕИ18У и $U_{вх}$ = -40 В для микросхем 1343ЕИ24У справедливы при условиях: импульс напряжения амплитудой минус 35В или минус 40 В, соответственно, скважность не менее 2 (серия последовательных импульсов с длительностью не более 1 с с периодом повторения не менее 10 с) при $P_{рас} \leq P_{рас.\ пред.\ доп}$ во время воздействия $U_{вх.\ пред}$.

[2)] Указана температура среды

[3)] В импульсном режиме.

Значение выходного тока $I_{вых}$, А, рассчитывают по формуле

$$I_{вых\ max} = P_{рас} / (U_{вх} - U_{вых}) \quad , \qquad (1)$$

где $P_{рас}$ – предельно допустимая рассеиваемая мощность, Вт;

$U_{вх}$ – входное напряжение, В;

$U_{вых}$ – выходное напряжение, В

Микросхемы стабилизаторов напряжения положительной полярности серии 1344

Микросхемы 1344ЕН2.8У, 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У – стабилизаторы напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями предназначены для применения в малогабаритных кварцевых генераторах, а также источниках питания радиоэлектронной аппаратуры.

Микросхемы изготавливаются в в металлокерамическом корпусе 5221.6-1.

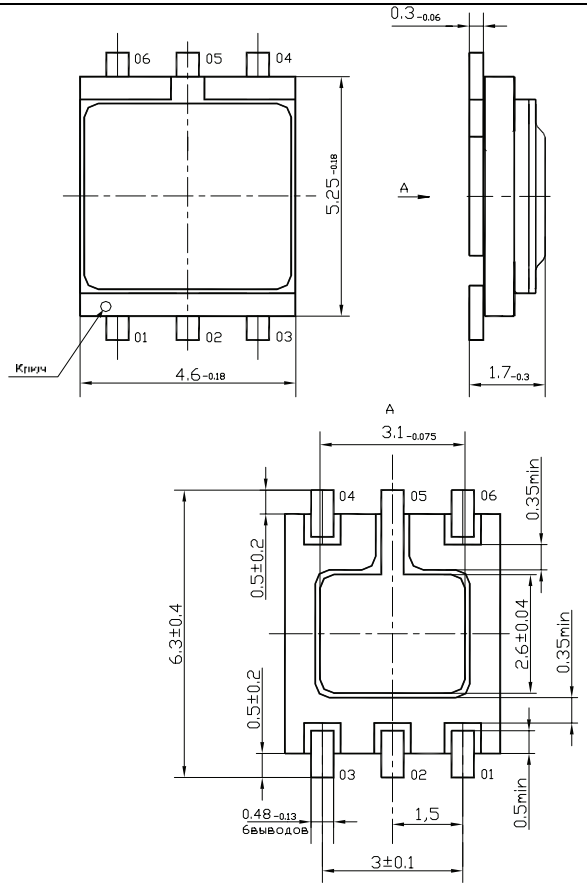
Функциональные аналоги микросхем серии 1344 – микросхемы TK71728S, TK71730S, TK71740S, TK71750S компании TOKO, Япония.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- низкое минимальное падение напряжения - не более 0.33В;
- выходной ток - $I_O \leq 0.15$А;
- ряд фиксированных выходных напряжений : 2.8В; 3.0В; 4.0В; 5.0В; 8.0В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения: ± 1.5% (при температуре 25°С) и ± 3% в температурном диапазоне;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В

Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	U_{IN}	Вход
02, 03	U_{OUT}	Выход
04	NOISE BYPASS	Вывод коррекции шума
05	GND	Общий вывод
06	CONTROL	Вход управления



Корпус 5221.6-1 металлокерамический.
Материал покрытия выводов – золото.
Масса микросхемы не более 0,35 г.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе 5221.6-1

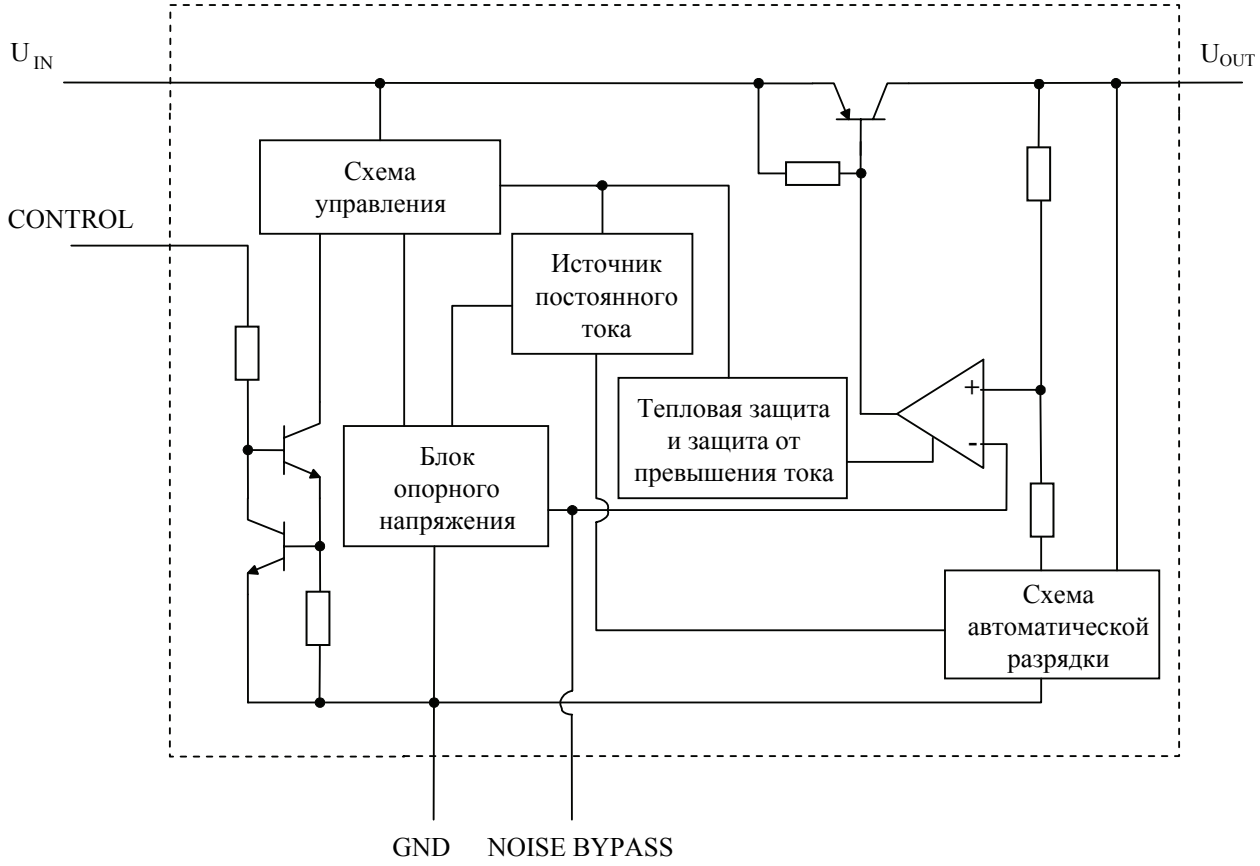


Схема электрическая структурная

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке ($U_{ВХ} = U_{ВЫХ\ НОМ} + 1$ В, $U_{ВХ\ УПР} \geq 1{,}8$ В)

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
			не менее	не более	
1344ЕН2.8У	Выходное напряжение, В при $U_{ВХ} = U_{ВЫХ\ НОМ} + 1$ В, $I_{ВЫХ} = -5{,}0$мА	$U_{ВЫХ}$	2,750 2,700	2,850 2,900	25 ± 10 -60 [1], 125
1344ЕН3У			2,950 2,900	3,050 3,100	
1344ЕН4У			3,940 3,880	4,060 4,120	
1344ЕН5У			4,925 4,850	5,075 5,150	
1344ЕН8У			7,880 7,760	8,120 8,240	
1344ЕН2.8У	Нестабильность по входному напряжению, %/В при $U_{ВХ} = (U_{ВЫХ\ НОМ} + 1{,}0В) \div (U_{ВЫХ\ НОМ} + 6{,}0В)$	K_U [2]	–	0,036 0,054	
1344ЕН3У			–	0,033 0,050	
1344ЕН4У			–	0,025 0,038	
1344ЕН5У			–	0,020 0,030	
1344ЕН8У			–	0,013 0,019	
1344ЕН2.8У, 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У	Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения, мВ при $U_{ВХ} = (U_{ВЫХ\ НОМ} + 1{,}0В) \div (U_{ВЫХ\ НОМ} + 6{,}0В)$	$\Delta U_{ВЫХ(U)}$	–	5,0 7,5	

Продолжение таблицы

Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
			не менее	не более	
1344ЕН2.8У 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У	Нестабильность по току нагрузки, %/А при -5,0мА ≤ $I_{ВЫХ}$ ≤ -75мА	K_I [3]	–	11,43 + 7,5 мВ 17,14 + 7,5 мВ	25 ± 10 -60 [1], 125
	при -5,0мА ≤ $I_{ВЫХ}$ ≤ -150мА		–	14,02 + 15 мВ 20,95 + 15 мВ	
1344ЕН2.8У 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У	Минимальное падение напряжения, мВ при $I_{ВЫХ}$ = - 38мА	$U_{ПД\ min}$	–	138 250	
	при $I_{ВЫХ}$ = - 75мА		–	215 350	
	при $I_{ВЫХ}$ = - 150мА		–	330 450	
1344ЕН2.8У 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У	Ток потребления, мА при $I_{ВЫХ}$ = 0 мА	$I_{ПОТ}$	–	0,11 0,50	
	при $I_{ВЫХ}$ = -50мА		–	1,50 2,20	
1344ЕН2.8У 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У	Ток потребления в выключенном состоянии, мкА при $U_{ВХ}$ = 8,0В, $U_{ВХ\ УПР}$ ≤ 0,15В	$I_{ПОТ\ ВЫКЛ}$	–	0,1 1,0	
1344ЕН8У	при $U_{ВХ}$ = 11В, $U_{ВХ\ УПР}$ ≤ 0,15 В				

Продолжение таблицы					
1344ЕН2.8У	Ток разряда, мА при $U_{ВЫХ}$ = 2,8В	$I_{РАЗР}$	22 17,6	–	25 ± 10, -60[1)], 125
1344ЕН3У	при $U_{ВЫХ}$ = 3,0В		23 18,4	–	
1344ЕН4У	при $U_{ВЫХ}$ = 4,0В		25 20	–	
1344ЕН5У	при $U_{ВЫХ}$ = 5,0В		27 22	–	
1344ЕН8У	при $U_{ВЫХ}$ = 8,0В		33 27	–	
1344ЕН2.8У 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У	Температурный коэффициент напряжения, % / °С при $I_{ВЫХ}$ = -5,0мА	α_U	–	0,03	
	Дрейф выходного напряжения, % при $I_{ВЫХ}$ = -5,0мА	$\Delta U_{ВЫХ}$	–	1,5	125
Параметры входа управления CONTROL					
1344ЕН2.8У 1344ЕН3У, 1344ЕН4У, 1344ЕН5У, 1344ЕН8У	Ток по входу управления, мкА	$I_{ВХ\ УПР}$	–	2,5 3,5	25 ± 10 -60[1)], 125
	Напряжение включения на входе управления, В	$U_{ВХ\ УПР\ (ВКЛ)}$	–	1,6 1,8	
	Напряжение выключения на входе управления, В	$U_{ВХ\ УПР\ (ВЫКЛ)}$	0,6 0,5	–	
Примечание – При измерении электрических параметров и эксплуатации микросхем температура кристалла $T_{КР}$ не должна превышать 150°С.					

[1] Указана температура окружающей среды.
[2] Нестабильность по входному напряжению K_U, %/В, определяется по формуле

$$K_U = \frac{\Delta U_{ВЫХ(U)}}{U_{ВЫХ\,НОМ} \bullet \Delta U_{ВХ}} \bullet 100 \ , \qquad (1)$$

где $\Delta U_{ВЫХ(U)}$ – изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения, В;
$U_{ВЫХ\,НОМ}$ – номинальное выходное напряжение, В; $\Delta U_{ВХ}$ – изменение входного напряжения, В.
[3] Нестабильность по току нагрузки K_I, %/А, определяется по формуле

$$K_I = \frac{\Delta U_{ВЫХ(I)}}{U_{ВЫХ\,НОМ} \bullet \Delta I_{ВЫХ}} \bullet 100 \ , \qquad (2)$$

где $\Delta U_{ВЫХ(I)}$ – изменение выходного напряжения при изменении выходного тока, В; $\Delta I_{ВЫХ}$ – изменение выходного тока, А

Предельные и предельно-допустимые режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В	$U_{ВХ}$	$U_{ВЫХ\,НОМ}$ + 1,0В	14	-0,4	16
Напряжение на выводе коррекции шума NOISE BYPASS, В	$U_{ОП}$	–	–	-0,4	5
Напряжение на входе управления CONTROL, В	$U_{ВХ\,УПР}$	–	–	-0,4	16
Выходной ток, мА	$I_{ВЫХ}$	–	- 150	–	- 550
Рассеиваемая мощность, мВт (без теплоотвода)	$P_{РАС}$	–	–	–	530

Стабилизатор напряжения регулируемый отрицательной полярности 1349ЕГ1У

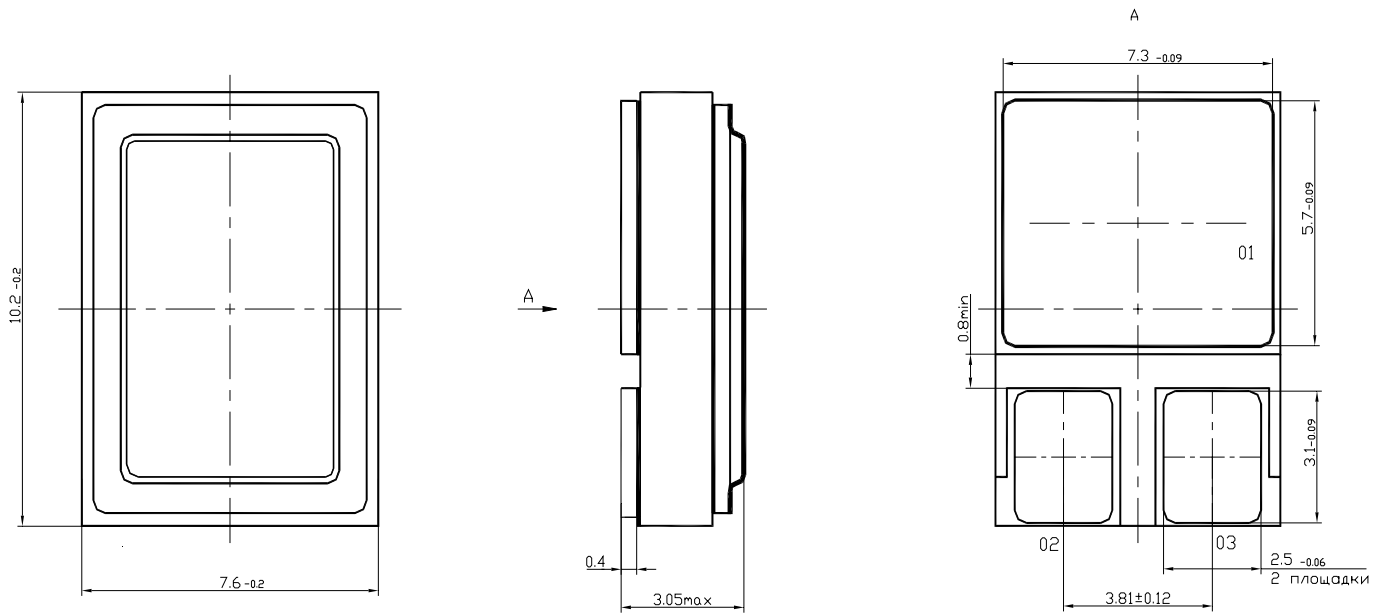
Микросхема 1349ЕГ1У предназначена для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в в металлокерамическом корпусе КТ-93-1.

Функциональный аналог микросхемы 1349ЕГ1У – микросхема LM137 компании National Semiconductor, США.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

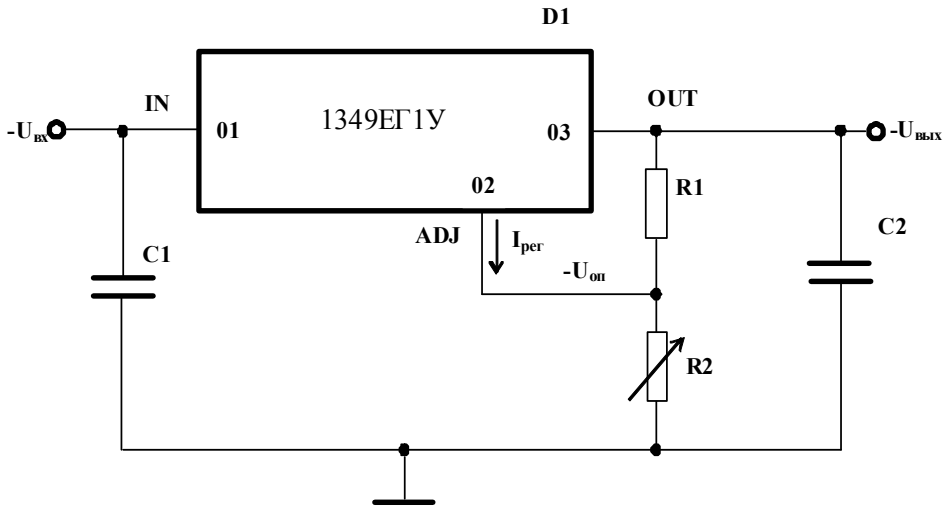
- входное напряжение - от минус 41.25В до минус 4.25В;
- выходное напряжение - от минус 37В до минус 1,2В;
- выходной ток - $I_O \leq 1.5$А;
- опорное (минимальное выходное) напряжение (при 10 мА $\leq I_{вых} \leq$ 500 мА, 3 В$\leq |U_{вх} - U_{вых}| \leq$ 40 В) - от минус 1.3В до минус 1.2В;
- ток регулировки – не более 100мкА;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В



Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхемы в корпусе КТ-93-1

Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	IN	Вход
02	ADJ	Вывод регулировки
03	OUT	Выход



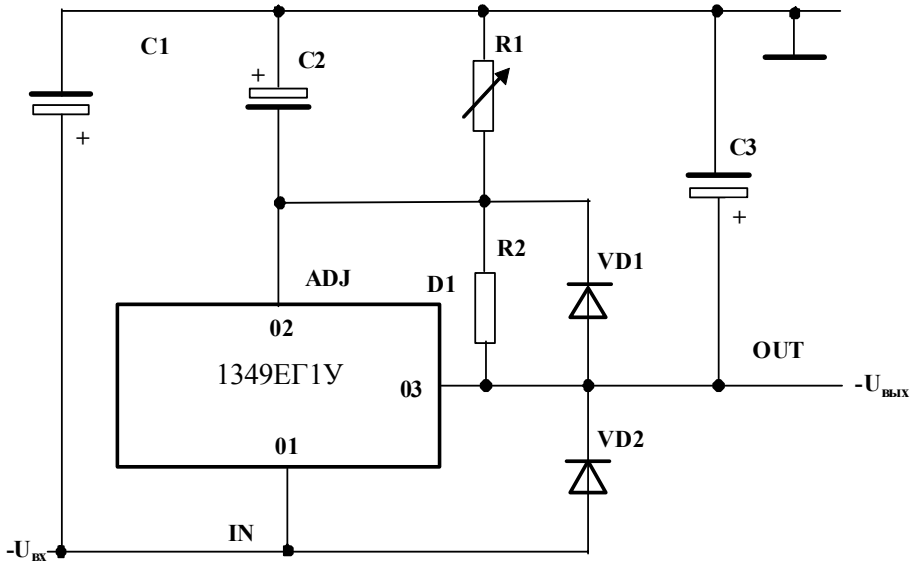
C1, C2 – конденсаторы танталовые емкостью 1 мкФ или электролитические алюминиевые емкостью 10 мкФ
D1 – микросхема
R1 – резистор сопротивлением 120 Ом ± 1%
R2 - резистор переменный с точностью 1%

Выходное напряжение $U_{вых}$, В, определяют по формуле

$$-U_{вых} = -U_{оп}\left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + \left(-I_{рег} \bullet R2\right), \qquad (1)$$

где $U_{оп}$ - опорное напряжение минус 1,25В; $I_{рег}$ - ток регулировки, мкА.

Типовая схема включения микросхемы



C1 – C3 – конденсаторы электролитические емкостью 10 мкФ
D1 – микросхема
R1 – резистор переменный с точностью ± 1 %
R2 – резистор сопротивлением 120 Ом ± 1 %
VD1, VD2 – диоды защитные типа Д522

Типовая схема включения микросхемы при -37В ≤ $U_{вых}$ < -25В

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Опорное (минимальное выходное) напряжение, В $U_{вх}$ = -6,25В; $I_{вых}$ = 500мА; P ≤ $P_{рас.}$	$U_{оп1}$	-1,275	-1,225	25 ± 5
3,0В ≤ |$U_{вх}$ - $U_{вых}$| ≤ 40В 10мА ≤ $I_{вых}$ ≤ 500мА; P ≤ $P_{рас.}$	$U_{оп2}$	-1,3	-1,2	25 ± 5 -60*; 125
Минимальный ток нагрузки, мА |$U_{вх}$ - $U_{вых}$| ≤ 40В	$I_{вых.min}$	-	5,0	25 ± 5 -60*; 125
|$U_{вх}$ - $U_{вых}$| ≤ 10В		-	3,0	
Ток регулировки, мкА $U_{вх}$ = -6,25В; $I_{вых}$ = 500мА; P ≤ $P_{рас.}$	$I_{рег}$	–	100	25 ± 5; -60*; 125
Изменение тока регулировки, мкА 3,0В ≤ |$U_{вх}$ - $U_{вых}$| ≤ 40В 10мА ≤ $I_{вых}$ ≤ 500мА; P ≤ $P_{рас.}$	$\Delta I_{рег}$	–	5,0	25 ± 5
Нестабильность по напряжению, %/В 3,0В ≤ |$U_{вх}$ - $U_{вых}$| ≤ 40В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,02	25 ± 5
3,0В ≤ |$U_{вх}$ - $U_{вых}$| ≤ 40В $I_{вых}$ = 500мА; P ≤ $P_{рас.}$		–	0,05	25 ± 5; -60*; 125
Нестабильность по току, %/А (мВ) $U_{вх}$ = -6,25В; -15В; $I_{вых}$ = 10мА; $I_{вых\sim}$ = 1,5А; P ≤ $P_{рас.}$	K_I	–	0,33 **	25 ± 5
		–	0,67 **	-60*; 125
Коэффициент сглаживания пульсаций, дБ $U_{вых}$ = -10В; f = 100 Гц; $C_{рег}$ = 10 мкФ	$K_{сг}$	66	–	25 ± 5; -60*; 125

Примечания

1 Режим измерений и эксплуатации микросхемы должен обеспечивать температуру кристалла $T_{кр}$ не более 150°С.

2 Опорное напряжение $U_{оп}$ измеряют между выводами 03 и 02 на сопротивлении R1 (рисунок 4).

Электрические параметры измеряют при подключении по входу и выходу конденсаторов емкостями С1, С2, равными 1 мкФ (танталовые конденсаторы) или равными 10 мкФ (электролитические алюминиевые конденсаторы) (рисунок 4).

3 Значение максимального выходного тока $I_{вых.max}$, А, определяют по формуле

$$I_{вых.max} = P_{рас} / |U_{вх} - U_{вых}| \quad , \qquad (2)$$

где $P_{рас}$ – предельно допустимая рассеиваемая мощность (зависит от величины теплового сопротивления), Вт;

$U_{вх}$ – входное напряжение, В;

$U_{вых}$ – выходное напряжение, В.

_____

* Указана температура среды.

** Норма приведена при опорном (выходном) напряжении $|U_{оп}| > 5{,}0$В.

При выходном напряжении $|U_{вых}| \leq 5{,}0$В контроль параметра K_I проводят как изменение выходного напряжения $\Delta U_{вых(I)}$ при изменении выходного тока по нормам:

- не более 25мВ при температуре (25 ± 5)°С;
- не более 50мВ при температуре минус 60°С; плюс 125°С

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно - допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Разность входного и выходного напряжения, В, при $T_{корп}$ от минус 60°С * до плюс 125°С	$\|U_{вх} – U_{вых}\|$	3,0	40	0	41
Входное напряжение, В	$U_{вх}$	-41,25	-4,25	-42,25	-
Выходной ток, А, при $P \le P_{рас}$ и $T_{корп}$ от минус 60°С * до плюс 125 °С	$I_{вых}$	–	1,0	–	1,1
Температура корпуса, °С	$T_{корп}$	-60*	125	-60*	125
Температура кристалла, °С	$T_{кр}$	–	150	–	150
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{рас}$				
- при $T_{корп}$ от минус 60°С * до плюс 25°С		–	1,0	–	1,05
- при $T_{корп}$ до плюс 70°С		–	0,64	–	0,67
- при $T_{корп}$ до плюс 100°С		–	0,4	–	0,42
- при $T_{корп}$ до плюс 125°С		–	0,2	–	0,21

Примечания

1 Допустимое время воздействия предельных режимов 1 ч. Повторное воздействие предельного режима допускается не ранее, чем через 1 ч.

2 Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.

3 Изменение $I_{вых}$, $P_{рас}$ в промежуточных диапазонах температур корпуса микросхемы по линейному закону. Температура корпуса $T_{корп}$ должна контролироваться в месте крепления корпуса к дополнительному теплоотводу (радиатору).

4 Рассеиваемая мощность приведена для теплового сопротивления кристалл-среда $R_{t\ кр\text{-}окр}$ не более 125°С/Вт при использовании без теплоотвода (радиатора).

* Указана температура среды

Микросхемы двухдиапазонного источника опорного напряжения 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4

Микросхемы 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4 представляют собой прецизионный двухдиапазонный источник опорного напряжения. Микросхемы предназначены для использования в любой аппаратуре, устойчивой к СВВФ, требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхемы изготавливаются в в металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01.

Функциональный аналог микросхем серии 1369ЕС – микросхема AD780 компании Analog Devices, США.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение - от 4.0В до 36В;
- выходные опорные напряжения – 2.5В ± 0.2% и 3.0В ± 0.2%;
- выходной ток – ±10мА;
- ток потребления - не более 1.5мА;
- ток короткого замыкания - 25мА;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 500В.

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	NC	Вывод свободный
02	U_{IN}	Вход
03	TEMP	Выход температурного датчика
04	GND	Общий вывод
05	TRIM	Вывод подстройки выходного напряжения
06	U_{OUT}	Выход
07	NC	Вывод свободный
08	SELECT	Вывод «выбор 2.5В/ 3.0В»

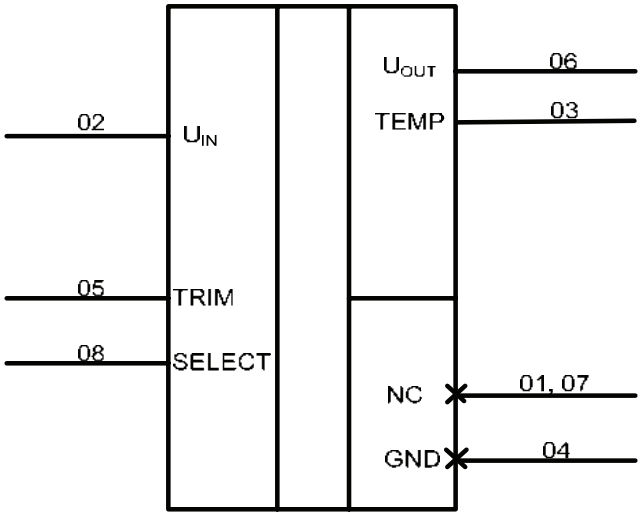


Рисунок 1 - Условное графическое обозначение

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

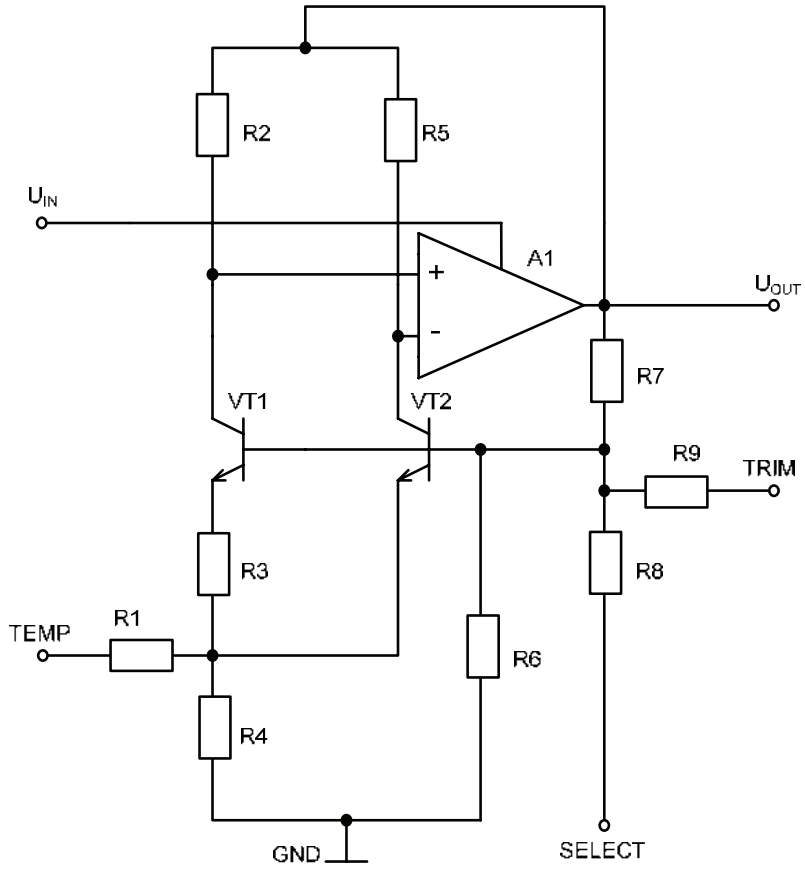
Условное обозначение микросхемы	Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
			не менее	не более	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Выходное напряжение, В при $U_{вых.ном}$ = 2,5В	$U_{вых}$	2,495	2,505	25 ± 10
	при $U_{вых.ном}$ = 3,0В		2,995	3,005	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Нестабильность по напряжению, %/В при $U_{вых.ном}$ = 2,5В, $U_{вх}$ = 4,0В ÷ 36В	K_U	–	$3{,}20\times10^{-4}$ / $4{,}00\times10^{-4}$	25 ± 10 / -60; 125
	при $U_{вых.ном}$ = 3,0В, $U_{вх}$ = 4,5В ÷ 36В		–	$2{,}64\times10^{-4}$ / $3{,}30\times10^{-4}$	
1369ЕС014	Температурный коэффициент выходного напряжения, % / °С	$\alpha_{Uвых}$	–	0,003	-60; 125
1369ЕС01А4			–	0,002	
1369ЕС01В4			–	0,001	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Нестабильность по току при последовательном подключении, %/А при $U_{вых.ном}$ = 2,5В, $I_{вых}$ = 0 ÷ 10мА	$K_{Iпос}$	–	14 / 19	25 ± 10 / -60; 125
	при $U_{вых.ном}$ = 2,5В, $I_{вых}$ = -10мА ÷ 0 мА		–	27 / 54	
	при $U_{вых.ном}$ = 3,0В, $I_{вых}$ = 0 ÷ 10мА		–	11,67 / 15,83	
	при $U_{вых.ном}$ = 3,0В, $I_{вых}$ = -10мА ÷ 0 мА		–	22,5 / 45,0	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Нестабильность по току при параллельном подключении, %/А при $U_{вых.ном}$ = 2,5В, $I_{вых}$ = 1,4мА ÷ 10мА	$K_{Iпар}$	–	28	25 ± 10
	при $U_{вых.ном}$ = 3,0В, $I_{вых}$ = 1,4мА ÷ 10мА		–	23,3	

Продолжение таблицы					
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Ток потребления при последовательном включении, мА при $U_{вых.ном}$ = 2,5 В	$I_{пот.пос}$	–	1,26 / 1,40	25 ± 10 / -60; 125
	при $U_{вых.ном}$ = 3,0 В		–	1,35 / 1,50	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Ток потребления при параллельном включении, мА	$I_{пот.пар}$	–	1,26 / 1,40	
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Диапазон регулировки выходного напряжения, %	Δ	±4	–	25 ± 10
1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4	Выходное напряжение на выводе TEMP, мВ	U_{TEMP}	500	620	

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В $U_{ВЫХ}$ = 2,5В	$U_{ВХ}$	4,0	36	0	37
Входное напряжение, В $U_{ВЫХ}$ = 3,0В		4,5	36	0	37
Напряжение на выводе TRIM, В	U_{TRIM}	–	–	–	36
Напряжение на выводе TEMP, В	U_{TEMP}	–	–	–	36
Выходной ток , мА	$I_{ВЫХ}$	-	±10	–	–
Рассеиваемая мощность, мВт	$P_{РАС}$	–	380	–	500

Примечание. Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.



A1 – усилитель;
R1 – R9 – резисторы;
VT1, VT2 – транзисторы

Рисунок 2 - Структурная схема микросхемы

Краткое описание работы микросхем серии 1369

В микросхеме базовый элемент источника опорного напряжения состоит из двух npn транзисторов (VT1 и VT2), площадь эмиттеров которых отличается в 12 раз. Разность их напряжений база-эмиттер задает PTAT* ток через резистор R3. Он, в свою очередь, задает PTAT напряжение, падающее на резисторе R4, которое в сочетании с напряжением база-эмиттер транзистора VT2 образует напряжение Ubg**, которое не зависит от температуры. Прецизионная лазерная подгонка (коррекция) резисторов используется в данной микросхеме для улучшения стабильности напряжения в диапазоне температур.

Выходное напряжение микросхемы определяется конфигурацией резисторов R7 – R9 в цепи обратной связи. Выходное напряжение принимает значение 2.5В или 3.0В в зависимости от того, подключен ли резистор R8 к земле (вывод SELECT) или данный вывод оборван.

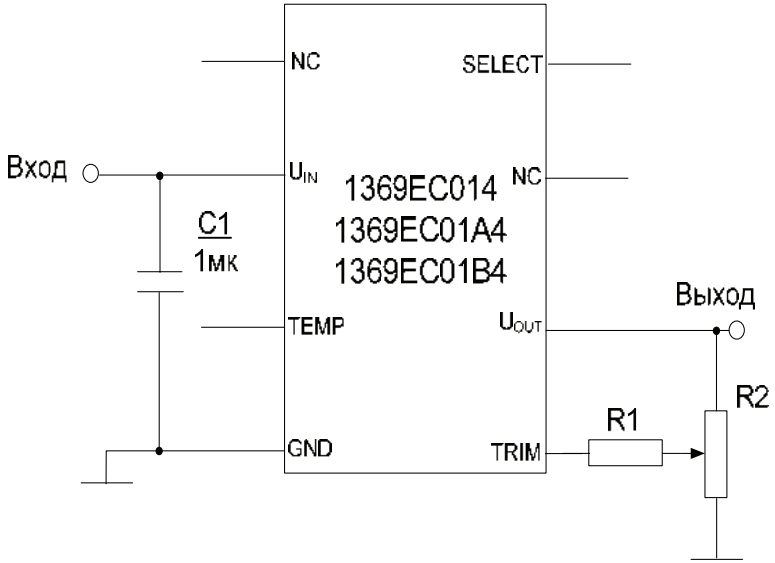
Особенностью микросхемы является усилитель, спроектированный с малым размахом выходного напряжения при высоком коэффициенте усиления, который создает прецизионное выходное напряжение 3.0В при входном напряжении (питании) равном 4.5В (или 2.5В от питания 4.0В). Данный усилитель также позволяет работать при напряжении питания равном выходному напряжению ($U_{ВХ}$=$U_{ВЫХ}$), если ток вытекает из выходного терминала. Это позволяет микросхеме работать в режиме параллельного регулятора, обеспечивающего выходное напряжение ±2.5В или ±3.0В без применения каких-либо внешних компонентов.

PTAT источник напряжения так же позволяет использовать напряжение пропорциональное температуре (на выводе TEMP), которое увеличивается примерно на 2 мВ/^{o}C.

---

* PTAT – proportional to absolute temperature – пропорционально абсолютной температуре
** Ubg – напряжение, определяемое шириной запрещенной зоны кремния при температуре абсолютного нуля

Типовые схемы применения микросхем серии 1369



R1 – высокоомный резистор сопротивлением от1.0 МОм до 5 МОм;
R2 – потенциометр

Рисунок 3 - Типовая схема применения микросхемы в последовательном режиме при $U_{вых.ном}$ = 2,5 В

Если емкость нагрузки не превышает 1 нФ, то конденсатор C1 между выводами U_{IN} и GND можно не использовать.

Потенциометр R2, подключенный между выводами U_{OUT}, GND и TRIM, используется для грубой коррекции выходного напряжения. Он позволяет откорректировать выходное напряжение на ±4 %.

Высокоомный резистор R1, подключенный к «плавающему» выводу потенциометра R2, используется для точной коррекции выходного напряжения.

Для улучшения шумовых характеристик микросхемы необходимо подключить дополнительно конденсаторы C2 и C3 так, как показано на рисунке 4. Значения емкости конденсаторов C2 и C3 выбираются в соответствии с рисунком 5.

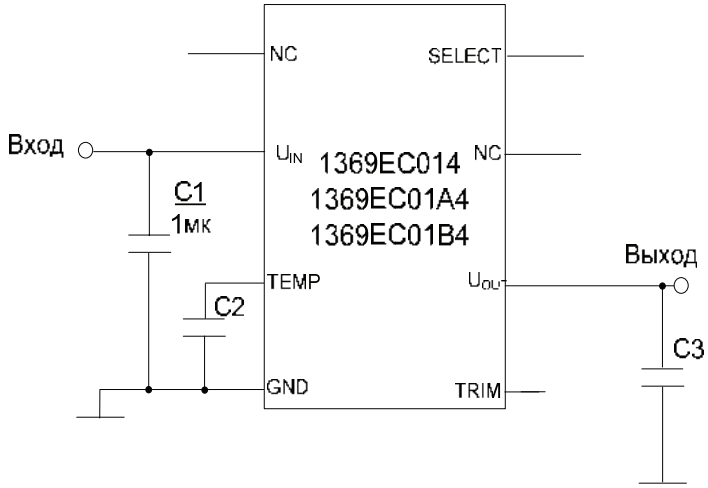


Рисунок 4 - Схема применения микросхемы с уменьшенными шумами на выходе

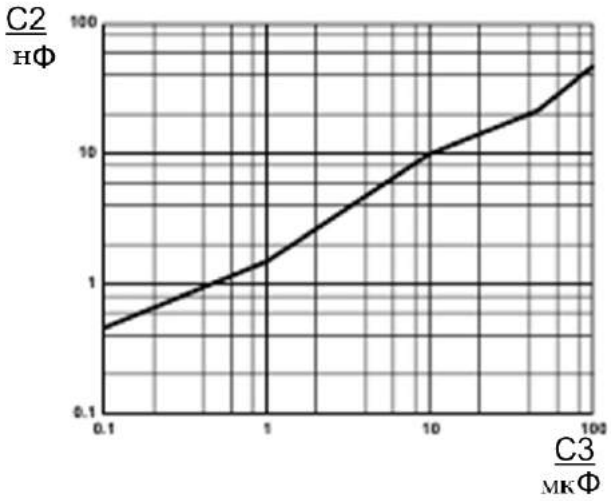
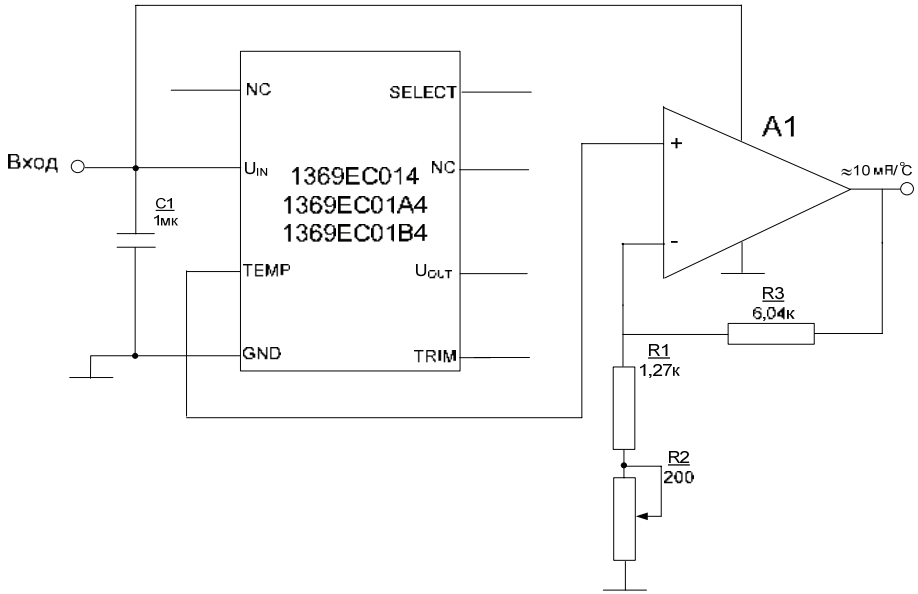


Рисунок 5 – Значения емкости конденсаторов C2 и C3

Термодатчик

Микросхемы 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4 можно использовать в качестве термодатчика. Для этого необходимо к выводу TEMP подключить усилитель напряжения с коэффициентом усиления $К_{yU}$ = 5. Схема применения микросхем в качестве термодатчика приведена ниже.

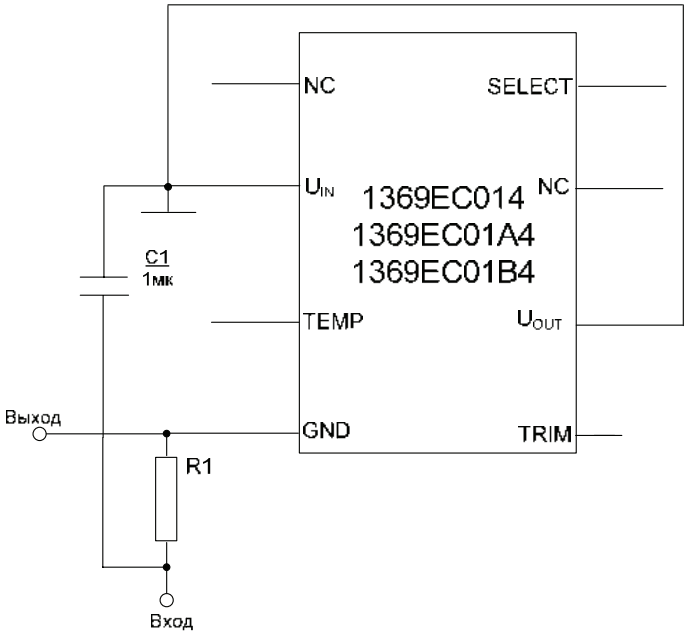


А1 – операционный усилитель с характеристиками:
- входное напряжение смещения нуля $U_{CM} \leq$ 1,0мВ;
- входной ток $I_{BX} \leq$ 25 пА;
- коэффициент усиления по напряжению $К_{yU} \geq$ 500000

Рисунок 6 - Схема применения микросхемы в качестве термодатчика

При использовании микросхем 1369ЕС014, 1369ЕС01А4, 1369ЕС01В4 в параллельном режиме можно получать как положительное так и отрицательное выходное напряжение.

Типовая схема применения микросхемы в параллельном режиме при $U_{ВЫХ.НОМ}$ = 2,5В для получения отрицательного напряжения приведена ниже.



Значение сопротивления R1, Ом, определяется по формуле $R1 = \frac{U_{ВЫХ} - U_{ВХ}}{I_{ВЫХ} + 1{,}4\ мА}$ (1)

Рисунок 7 - Типовая схема применения микросхемы в параллельном режиме при $U_{ВЫХ.НОМ}$ = 2,5В для получения отрицательного напряжения

Микросхемы источника опорного напряжения 142ЕР1УИМ, 142ЕР1ТИМ

Микросхемы представляют собой прецизионный источник опорного напряжения. Микросхемы предназначены для использования в аппаратуре, устойчивой к СВВФ, требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхема 142ЕР1УИМ изготавливается в металлокерамическом корпусе Н02.8-2В, микросхема 142ЕР1ТИМ – в металлокерамическом корпусе 4601.3-1.

Функциональный аналог микросхем 142ЕР1УИМ, 142ЕР1ТИМ – микросхема TL431 компании Texas Instruments, США.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение - до 30В;
- выходное опорное напряжение при температуре от минус 60°С до +125°С – 2.5В ± 2%;
- выходной ток – не более 80мА;
- входной ток - не более 10мкА;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Минимальное напряжение стабилизации, В I_K = 1,0мА; $U_{KA} = U_{BX}$	$U_{K\,min}$	2,47	2,52	25 ± 10
		2,44	2,55	-60 ÷ 125
Входной ток, мкА I_K = 10мА	I_{BX}	–	10	25 ± 10
Ток утечки, мкА U_{KA} = 30В; U_{BX} =0	$I_{УТ}$	–	10	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения стабилизации, % / °С I_K = 1,0мА; $U_{KA} = U_{BX}$	$\alpha_{Uвых}$	–	0,01	-60 ÷ 125
Нестабильность по току, %/мА 1,0мА ≤ I_K ≤ 80мА; $U_{KA} = U_{BX}$	K_I	– –	0,03	25 ± 10 -60 ÷ 125
1,0мА ≤ I_K ≤ 40мА; $U_{KA} = U_{BX}$		–	0,05	-60 ÷ 125

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

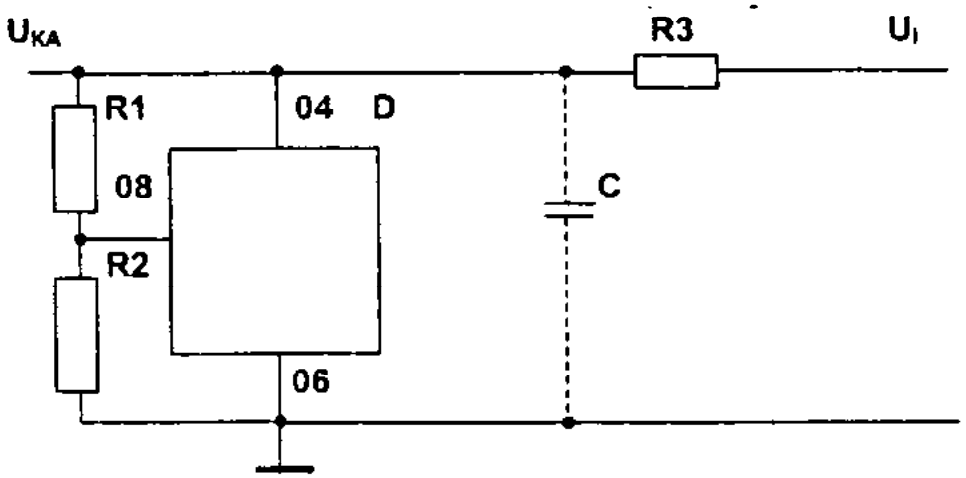
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение анод-катод, В $U_{ВЫХ}$ = 2,5 В	$U_{KA\ max}$	–	30	0	36
Ток катода, мА*	I_K	1,0	80	1,0	100
Максимально допустимая рассеиваемая мощность, Вт** при $T_{ОКР} \leq 25°C$	$P_{tot\ max}$	–	0,5	–	–
Максимальная температура кристалла, °С	$T_{КР\ max}$	–	150	–	–
Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда, °С/Вт	$R_{КР\text{-}ОКР}$	–	250	–	–

Примечание.

* Значение параметра при условии не превышения $P_{tot\ max}$.

** В диапазоне рабочей температуры окружающей среды ($T_{ОКР}$) от 25°С до повышенной рабочей температуры максимально допустимая рассеиваемая мощность ($P_{tot\ max}$) снижается линейно и рассчитывается по формуле

$$P_{tot\ max} = (150 - T_{ОКР})/\ 250,\ Вт$$



D – микросхема;
R1, R2 – резисторы делителя;
R3 – резистор, определяющий ток нагрузки;
C – конденсатор емкостью 1 мкФ ±20 %, устанавливается для микросхемы 142ЕР2УИМ.
U_I - входное напряжение;
Напряжение U_{KA} определяется по формуле:

$$U_{KA} = U_{K\,min} \cdot (1 + R1/R2) + I_{вх\,у} \cdot R1,$$

где $U_{K\,min}$ – минимальное напряжение стабилизации, В;
$I_{вх\,у}$ - входной ток, мкА.

Типовая схема включения микросхем 142ЕР1УИМ, 142ЕР1ТИМ

Микросхема источника опорного напряжения 142ЕР2УИМ

Микросхема представляет собой прецизионный источник опорного напряжения. Микросхема предназначена для использования в аппаратуре, устойчивой к СВВФ, требующей стабильного уровня опорного напряжения (например, ЦАП и АЦП с высоким разрешением, измерительные приборы, зарядные устройства литиевых батарей, системы связи).

Микросхема 142ЕР2УИМ изготавливается в металлокерамическом корпусе Н02.8-2В.

Функциональный аналог микросхемы 142ЕР2УИМ – микросхема TL432.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение - до 12В;
- выходное опорное напряжение при температуре от минус 60°С до +125°С – 1,24В ± 2%;
- выходной ток – не более 80мА;
- входной ток - не более 5,0мкА;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 200В.

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Минимальное напряжение стабилизации, В I_K = 1,0мА; $U_{KA} = U_{BX}$	$U_{K\,min}$	1,228	1,252	25 ± 10
		1,21	1,27	-60 ÷ 125
Входной ток, мкА I_K = 10мА	I_{BX}	–	5,0	25 ± 10
Ток утечки, мкА U_{KA} = 12В; U_{BX} =0	$I_{УТ}$	–	5,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения стабилизации, % / °С I_K = 1,0мА; $U_{KA} = U_{BX}$	$\alpha_{Uвых}$	–	0,01	-60 ÷ 125
Нестабильность по току, %/мА 1,0мА ≤ I_K ≤ 80мА; $U_{KA} = U_{BX}$	K_I	– –	0,03	25 ± 10
1,0мА ≤ I_K ≤ 80мА; $U_{KA} = U_{BX}$		–	0,05	-60 ÷ 125

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

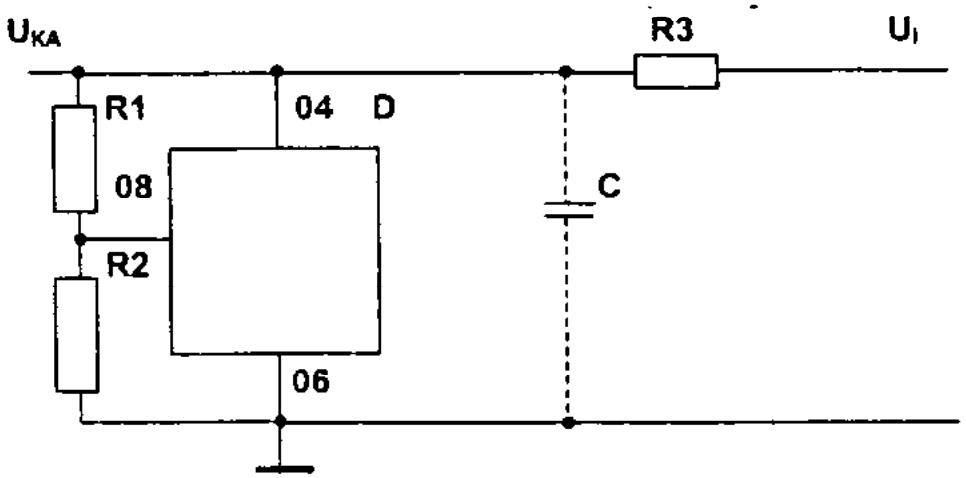
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение анод-катод, В $U_{ВЫХ}$ = 2,5 В	$U_{KA\ max}$	–	12	0	16
Ток катода, мА*	I_K	1,0	80	1,0	100
Максимально допустимая рассеиваемая мощность, Вт** при $T_{ОКР} \leq 25°C$	$P_{tot\ max}$	–	0,5	–	–
Максимальная температура кристалла, °С	$T_{КР\ max}$	–	150	–	–
Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда, °С/Вт	$R_{КР\text{-}ОКР}$	–	250	–	–

Примечание.

* Значение параметра при условии не превышения $P_{tot\ max}$.

** В диапазоне рабочей температуры окружающей среды ($T_{ОКР}$) от 25°С до повышенной рабочей температуры максимально допустимая рассеиваемая мощность ($P_{tot\ max}$) снижается линейно и рассчитывается по формуле

$$P_{tot\ max} = (150 - T_{ОКР})/\ 250,\ Вт$$



D – микросхема;
R1, R2 – резисторы делителя;
R3 – резистор, определяющий ток нагрузки;
C – конденсатор емкостью 1 мкФ ±20 %, устанавливается для микросхемы 142ЕР2УИМ.
U_I - входное напряжение;
Напряжение U_{KA} определяется по формуле:

$$U_{KA} = U_{K\,min} \cdot (1 + R1/R2) + I_{вх\,у} \cdot R1,$$

где $U_{K\,min}$ – минимальное напряжение стабилизации, В;
$I_{вх\,у}$ - входной ток, мкА.

Типовая схема включения микросхем 142ЕР2УИМ

Микросхемы ШИМ-контроллеров
1114ЕУ7/ИМ, 1114ЕУ8/ИМ, 1114ЕУ9/ИМ, 1114ЕУ10/ИМ

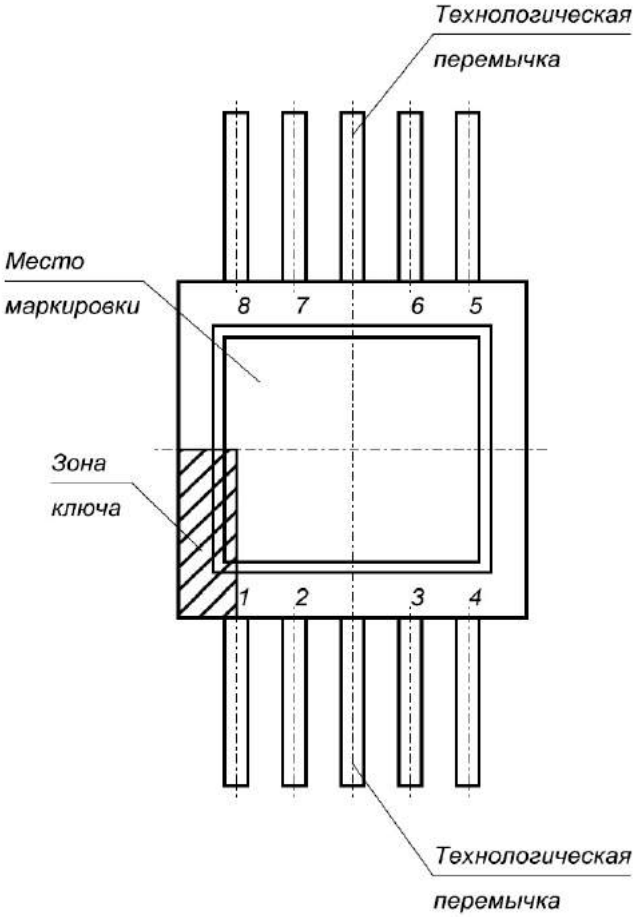
Микросхемы представляют собой схемы ШИМ-контроллеров с обратной связью по току и напряжению для управления ключевым каскадом на n-канальном МОП транзисторе, обеспечивая разряд его входной емкости форсированным током величиной до 0,7А. Микросхемы предназначены для применения в источниках электропитания и другой РЭА специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамических корпусах Н02.8-2В.

Функциональные аналоги микросхем 1114ЕУ7/ИМ, 1114ЕУ8/ИМ, 1114ЕУ9/ИМ, 1114ЕУ10/ИМ – соответственно микросхемы UC3842, UC3843, UC3844, UC3845 компании Texas Instruments, США.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- входное напряжение – не более 25В;
- ток нагрузки источника опорного напряжения – не более 20мА;
- амплитуда импульсного втекающего и вытекающего выходного тока – не более 0,5А;
- частота внутреннего генератора - не более 400кГц;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.



Назначение выводов микросхем серии 1114

Номер вывода микросхемы	Назначение выводов
01	Коррекция
02	Напряжение обратной связи
03	Токовая обратная связь
04	Задание частоты
05	Общий
06	Выход
07	Питание
08	Опорное напряжение

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Напряжение источника опорного напряжения, В $U_{пит}$ = 12В, $I_{оп}$ = 1,0мА	$U_{ОП}$*	4,9	5,1	25
		4,83	5,17	-60 ÷ 125
Остаточное напряжение выходного каскада при втекающем токе, В $U_{пит}$ = 12В, $I_{вт}$ = 20мА	$U_{ост\ вт}$ *		0,5	25 ÷ 125
			0,8	-60
Остаточное напряжение выходного каскада при вытекающем токе, В $U_{пит}$ = 12В, $I_{выт}$ = 20мА	$U_{ост\ выт}$ *		2,0	25 ÷ 125
			2,5	-60
Ток потребления, мА, $U_{пит}$ = 25В	$I_{пот}$ *		17	-60 ÷ 125
Нестабильность источника опорного напряжения по напряжению, %/В	$K_{U\ оп}$ *		0,03	25
$U_{пит}$ = (12 - 25)В, $I_{оп}$ = 1,0мА			0,05	-60 ÷ 125
Нестабильность источника опорного напряжения по току, %/А $U_{пит}$ = 12В, $I_{оп}$ = (1,0 – 20)мА	$K_{I\ оп}$ *		30	25
Температурный коэффициент опорного напряжения, %/°С $U_{пит}$ = 12В, $I_{оп}$ = 1,0мА	$\alpha_{Uоп}$		0,01	-60 ÷ 125
Время нарастания импульса выходного напряжения, нс $U_{пит}$ = 12В, $C_н$ = 1,0нФ	$t_{нар}$		150	25
Время спада импульса выходного напряжения, нс $U_{пит}$ = 12В, $C_н$ = 1,0нФ	$t_{сп}$		150	25

Напряжение включения, В 1114ЕИ7/ИМ 1114ЕИ8/ИМ 1114ЕИ9/ИМ 1114ЕИ10/ИМ	$U_{вкл}$ *	 14,8 7,6 14,8 7,6	 17,2 9,2 17,2 9,2	25
Напряжение выключения, В 1114ЕИ7/ИМ 1114ЕИ8/ИМ 1114ЕИ9/ИМ 1114ЕИ10/ИМ	$U_{выкл}$ *	 8,8 6,8 8,8 6,8	 11,2 8,4 11,2 8,4	25
Разность напряжений выключения и выключения, В 1114ЕИ7/ИМ 1114ЕИ8/ИМ 1114ЕИ9/ИМ 1114ЕИ10/ИМ	$\Delta U_{вкл-выкл}$ *	 5,0 0,5 5,0 0,5	 - - - -	25
Максимальный рабочий цикл, %, $U_{пит}$ = 12В 1114ЕИ7/ИМ 1114ЕИ8/ИМ 1114ЕИ9/ИМ 1114ЕИ10/ИМ	$t_{ц\ max}$ *	 90 90 45 45	 100 100 50 50	25

* Параметры, измеряемые на пластине при нормальной температуре окружающей среды
Примечание.
Для обеспечения $T_{кр} = T_{окр}$ измерения параметров проводить в импульсном режиме после окончания переходных процессов.
Длительность подачи электрического режима не более 5мс.

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации

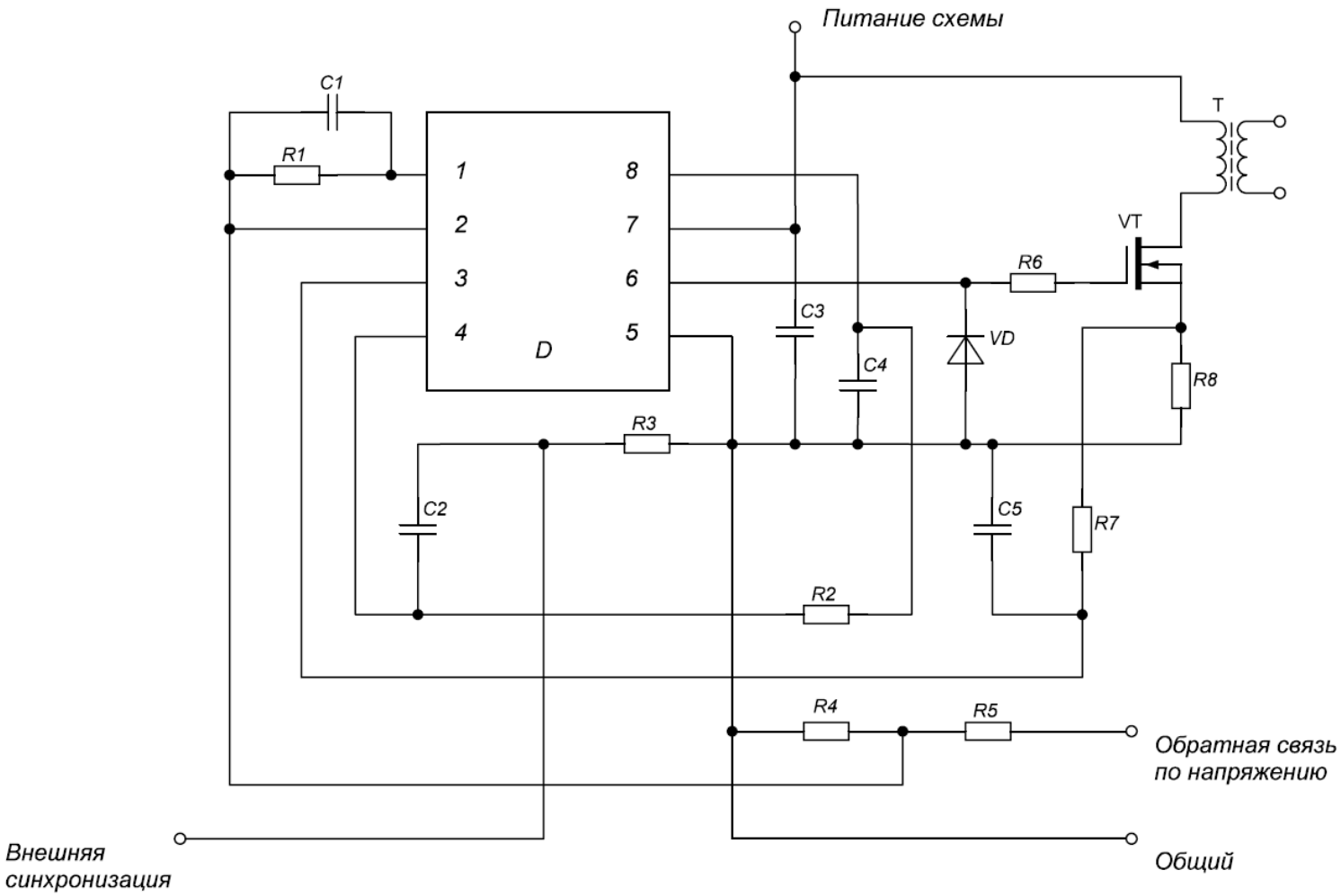
Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В 1114ЕУ7/ИМ, 1114ЕУ9/ИМ 1114ЕУ8/ИМ, 1114ЕУ10/ИМ	$U_{пит}$	 11,2 8,4	25	 11 8,2	30
Рассеиваемая мощность, Вт при $T_{окр}$ от минус 60°С до 70°С при $T_{окр}$ =125°С	$P_{рас}$	–	0,5 0,16*	–	0,6 0,18*
Частота внутреннего генератора, кГц	$F_{ген}$	–	400	–	500
Втекающий и вытекающий выходной ток, мА	$I_{вых}$	–	20	–	50
Ток нагрузки источника опорного напряжения, мА	$I_{оп}$	–	20	–	30
амплитуда импульсного втекающего и вытекающего выходного тока, А	$I_{вых\ и}$	–	0,5	–	0,7

Примечание.

* Значение параметра при условии не превышения $P_{tot\ max}$.

** В диапазоне рабочей температуры окружающей среды ($T_{ОКР}$) от 70°С до 125°С рассеиваемая мощность снижается линейно и рассчитывается по формуле

$$P_{tot\ max} = (150 - T_{ОКР})/\ 160,\ Вт$$



Типовая рекомендуемая схема включения микросхем серии 1114 для управления ключевым каскадом на n-канальном МОП транзисторе

D – микросхема;
C1 ≥ 470 пФ – конденсатор формирования АЧХ усилителя;
C2 = 1000 пФ – 0,1 мкФ – конденсатор задания частоты и «мертвого» времени;
C3 ≥ 0,1 мкФ – конденсатор фильтра напряжения питания;
C4 ≥ 0,01 мкФ – конденсатор фильтра опорного питания;
C5 > 100 пФ - конденсатор фильтра обратной связи по току;
R1 ≥ 10 кОм – резистор задания коэффициента усиления усилителя рассогласования;
R2 = (3 – 100) кОм – резистор задания частоты пилообразного напряжения;
R3 = (0 – 100) Ом – резистор нагрузки цепи внешней синхронизации и задания «мертвого» времени;
R4 > 3 кОм – резистор делителя обратной связи по напряжению;
R5 = (0 – 100) кОм – резистор делителя обратной связи по напряжению;
R6 = (10 – 47) Ом – резистор ограничения импульсного выходного тока;
R7 = (0 – 3) кОм – резистор фильтра обратной связи по току;
R8 = (0 – 100) Ом – датчик пилообразного тока выходного каскада;
VD - диод для ограничения импульсов отрицательного напряжения электромагнитных помех;
VT - транзистор силового каскада;
T – трансформатор силового каскада.

Примечание: В конкретных схемах применения допускается изменение номиналов и типов элементов, а также исключение из схемы и введение в нее дополнительных элементов, не приводящих к превышению допустимых режимов работы микросхемы.

Микросхемы стабилизаторов напряжения положительной полярности серии 1244

Микросхемы 1244ЕН5Т, 1244ЕН6Т, 1244ЕН8Т, 1244ЕН9Т, 1244ЕН12Т, 1244ЕН15Т, 1244ЕН18Т, 1244ЕН24Т - регуляторы напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжениями. Микросхемы предназначены для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе 4116.4-3.

Функциональные аналоги микросхем серии 1244 – серия микросхем MC78XX компании Motorola.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- типовое падение напряжения - не более 2,0В;
- выходной ток - $I_O \leq 1{,}5$А;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 5,0В; 6,0В; 8,0В; 9,0В; 12В; 15В; 18В и 24В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения: ± 2% (при температуре 25°С) и ± 4% в температурном диапазоне;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

.

Назначение выводов микросхем серии 1244

Номер вывода	Назначение	Обозначение
02	Выход	Output
08	Общий вывод	Ground
11	Вывод свободный	NC
17	Вход	Input

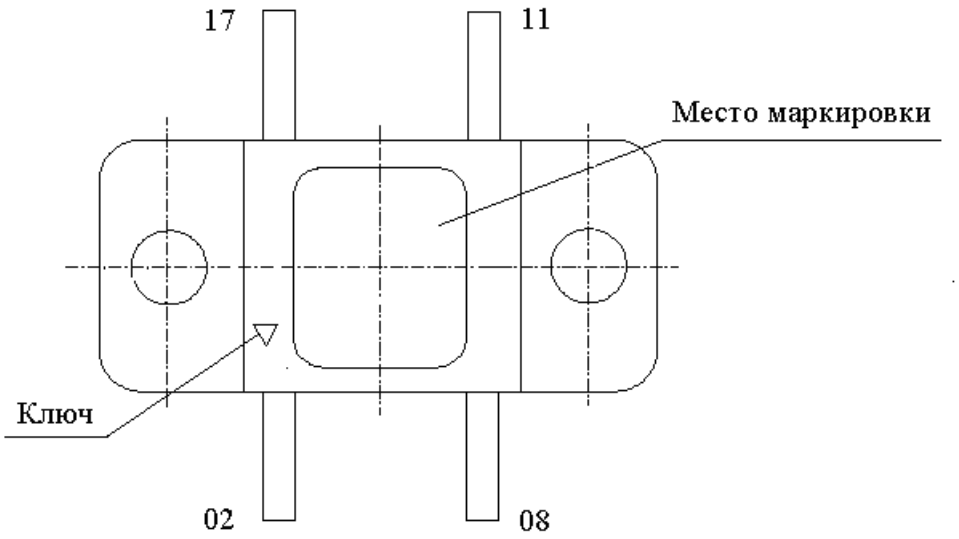


Схема расположения выводов микросхем серии 1244

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим		Приме-чание
		Норма		Норма		
		не менее	не более	не менее	не более	
Входное напряжение, В:						
- микросхема 1244ЕН5Т	$U_{вх}$	7,5	15	-0,5	25 35	1 2
- микросхема 1244ЕН6Т		8,5	16	-0,5	25 35	1 2
- микросхема 1244ЕН8Т		10,5	18	-0,5	25 35	1 2
- микросхема 1244ЕН9Т		11,5	19	-0,5	26 35	1 2
- микросхема 1244ЕН12Т		14,5	22	-0,5	30 35	1 2
- микросхема 1244ЕН15Т		17,5	25	-0,5	30 35	1 2
- микросхема 1244ЕН18Т		21	28	-0,5	33 35	1 2
- микросхема 1244ЕН24Т		27	34	-0,5	38 40	1 2
Выходной ток, А						
при $P_{рас} \leq P_{рас.\ пред.\ доп.}$ и при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 100°С	$I_{вых}$	–	-1,5	–	-1,6	–
при $T_{корп}$ = 125°С для микросхем 1244ЕН5Т, 1244ЕН6Т, 1244ЕН8Т, 1244ЕН9Т, 1244ЕН12Т, 1244ЕН15Т		–	-1,25	–	-1,5	3
при $T_{корп}$ = 125°С для микросхем 1244ЕН18Т, 1244ЕН24Т		–	-1,04		-1,25	3
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{рас}$					
при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 70°С		–	10	–	10,6	
при $T_{корп}$ = +125°С		–	3,12	–	3,75	4

Продолжение таблицы						
Температура корпуса, ^{o}C	$T_{корп}$	-60	+125	-60	+150	
Температура кристалла, ^{o}C	$T_{кр}$		+150		+155	

Примечания.

1. Допустимое время воздействия предельных режимов 1 час. Повторное воздействие предельного режима не ранее, чем через 1 час. Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.
2. В импульсном режиме работы длительность импульса не более 1 секунды, скважность не менее 10.
3. Предельно-допустимый и предельный выходной ток в диапазоне температур корпуса от +100 ^{o}C до +125 ^{o}C изменяется линейно.
4. Предельно-допустимая и предельная рассеиваемая мощность микросхемы в диапазоне температур корпуса от +70 ^{o}C до +125 ^{o}C изменяется по линейному закону.

Предельно-допустимую мощность $P_{рас}$, Вт определяют по формуле

$$P_{рас} = (150 - T_{корп}) / R_{T\ КР\text{-}КОРП}$$

где 150 – предельно-допустимая рабочая температура кристалла, ^{o}C;

$T_{корп}$ – Температура корпуса, ^{o}C;

$R_{T\ КР\text{-}КОРП}$ – тепловое сопротивление кристалл-корпус, ^{o}C/ Вт.

Температура корпуса $T_{корп}$ должна контролироваться в месте крепления корпуса к дополнительному теплоотводу (радиатору)

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН5Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =10В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	4,9	5,1	25 ± 10
$U_{вх}$ =15В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	4,78	5,22	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =15В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =10В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =8,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 10В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 15В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН6Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =11В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	5,88	6,12	25 ± 10
$U_{вх}$ =16В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	5,736	6,264	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =16В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =11В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =9,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 11В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 16В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН8Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =13В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	7,84	8,16	25 ± 10
$U_{вх}$ =18В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	7,648	8,352	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =18В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =13В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =11,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 13В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 18В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН9Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =14В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	8,82	9,18	25 ± 10
$U_{вх}$ =19В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	8,604	9,396	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =19В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =14В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =12,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 14В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 19В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН12Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =17В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	11,76	12,24	25 ± 10
$U_{вх}$ =22В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	11,34	12,66	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =22В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =17В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =15,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 17В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 22В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН15Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =20В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	14,70	15,30	25 ± 10
$U_{вх}$ =25В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	14,34	15,66	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =25В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =20В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =18,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 20В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 25В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН18Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =23В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	17,64	18,36	25 ± 10
$U_{вх}$ =28В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	17,208	18,792	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =28В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =23В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =21,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 23В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 28В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1244ЕН24Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =29В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых1}$	23,52	24,48	25 ± 10
$U_{вх}$ =34В; $I_{вых}$ =–500мА	$U_{вых2}$	22,944	25,056	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =34В; $I_{вых}$ =–10мА	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =29В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =27,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 29В; $I_{вых}$ = –10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 34В, $I_{вых}$ = –500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Примечания.

1. Измерение электрических параметров следует проводить при подключении между входом и общим выводом конденсатора емкостью 0,33 мкФ и между выходом и общим выводом конденсатора емкостью 1,0 мкФ.
2. Измерение выходного напряжения $U_{ВЫХ}$, электрических параметров K_U, K_I, $\Delta U_{вых}$ проводят в импульсном режиме не ранее, чем через 1 мс после задания режима.

Длительность импульсов не более 5 мс, скважность не менее 10.

Микросхемы стабилизаторов напряжения отрицательной полярности серии 1253

Микросхемы 1253ЕИ5Т, 1253ЕИ5АТ, 1253ЕИ6Т, 1253ЕИ8Т, 1253ЕИ12Т, 1253ЕИ15Т, 1253ЕИ18Т и 1253ЕИ24Т - регуляторы напряжения отрицательной полярности с фиксированными выходными напряжениями. Микросхемы предназначены для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхемы изготавливаются в металлокерамическом корпусе 4116.4-3

Функциональные аналоги микросхем серии 1253 – серия микросхем MC79XX компании Motorola.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- типовое падение напряжения - не более 2,0В;
- выходной ток - $I_O \leq 1{,}5$А;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 5,0В; 5,2В; 6,0В; 8,0В; 12В; 15В; 18В и 24В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- точность выходного напряжения: ± 2% (при температуре 25°С) и ± 4% в температурном диапазоне;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

.

Назначение выводов микросхем серии 1253

Номер вывода	Назначение	Обозначение
02	Общий вывод	Ground
08	Вход	Input
11	Вывод свободный	NC
17	Выход	Output

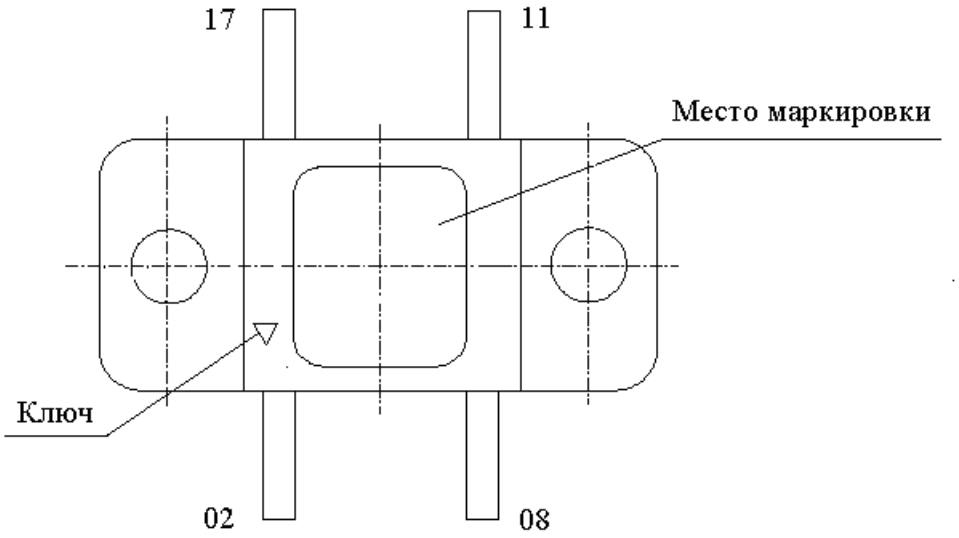


Схема расположения выводов микросхем серии 1253

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим		При-меча-ние
		Норма		Норма		
		не менее	не более	не менее	не более	
Входное напряжение, В:						
- микросхема 1253ЕИ5Т	$U_{вх}$	-15	-7,7	-25 -35	0,5	- 1
- микросхема 1253ЕИ5АТ		-15	-7,7	-25 -35	0,5	- 1
- микросхема 1253ЕИ6Т		-16	-8,5	-25 -35	0,5	- 1
- микросхема 1253ЕИ8Т		-18	-10,5	-26 -35	0,5	- 1
- микросхема 1253ЕИ12Т		-22	-14,5	-30 -35	0,5	- 1
- микросхема 1253ЕИ15Т		-25	-17,5	-30 -35	0,5	- 1
- микросхема 1253ЕИ18Т		-28	-21	-33 -35	0,5	- 1
- микросхема 1253ЕИ24Т		-34	-27	-38 -40	0,5	- 1
Выходной ток, А						
при $P_{рас} \leq P_{рас.\ пред.\ доп.}$ и при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 100°С	$I_{вых}$	–	1,5	–	1,6	–
при $T_{корп}$ = 125°С для микросхем 1253ЕИ5Т, 1253ЕИ5АТ, 1253ЕИ6Т, 1253ЕИ8Т, 1253ЕИ12Т, 1253ЕИ15Т		–	1,25	–	1,5	3
при $T_{корп}$ = 125°С для микросхем 1253ЕИ18Т, 1253ЕИ24Т		–	1,04		1,25	3
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{рас}$					3
при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 70°С		–	10	–	10,6	
при $T_{корп}$ = +125°С		–	3,12	–	3,75	3

Продолжение таблицы						
Температура корпуса, ^{o}C	$T_{корп}$	-60	+125	-60	+150	
Температура кристалла, ^{o}C	$T_{кр}$		+150		+155	

Примечания.

5. Допустимое время воздействия предельных режимов 1 час. Повторное воздействие предельного режима не ранее, чем через 1 час. Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается.
6. В импульсном режиме работы длительность импульса не более 1 секунды, скважность не менее 10.
7. Предельно-допустимый и предельный выходной ток в диапазоне температур корпуса от +100 ^{o}C до +125 ^{o}C изменяется линейно.
8. Предельно-допустимая и предельная рассеиваемая мощность микросхемы в диапазоне температур корпуса от +70 ^{o}C до +125 ^{o}C изменяется по линейному закону.

Предельно-допустимую мощность $P_{рас}$, Вт определяют по формуле

$$P_{рас} = (150 - T_{корп}) / R_{T\ КР\text{-}КОРП}$$

где 150 – предельно-допустимая рабочая температура кристалла, ^{o}C;

$T_{корп}$ – Температура корпуса, ^{o}C;

$R_{T\ КР\text{-}КОРП}$ – тепловое сопротивление кристалл-корпус, ^{o}C/ Вт.

Температура корпуса $T_{корп}$ должна контролироваться в месте крепления корпуса к дополнительному теплоотводу (радиатору)

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ5Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$=-10В; $I_{вых}$=10мА	$U_{вых1}$	|-4,9	|-5,1|	25 ± 10
$U_{вх}$=-15В; $I_{вых}$=500мА	$U_{вых2}$	|-4,78|	|-5,22|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$=-15В; $I_{вых}$=10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$=-10В; $I_{вых}$=10мА; $U_{вх}$=5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$=-8,3В; $I_{вых}$=10мА; $I_{вых}$= 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o}С $U_{вх}$= -10В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$= -15В, $I_{вых}$= 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ5АТ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =-10В; $I_{вых}$ =10мА	$U_{вых1}$	|-5,09|	|-5,31|	25 ± 10
$U_{вх}$ =-15В; $I_{вых}$ =500мА	$U_{вых2}$	|-4,971|	|-5,429|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =-15В; $I_{вых}$ =10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =-10В; $I_{вых}$ =10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =-8,5В; $I_{вых}$ =10мА; $I_{вых}$ = 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = -10В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -15В, $I_{вых}$ = 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ6Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =-11В; $I_{вых}$ =10мА	$U_{вых1}$	|-5,88|	|-6,12|	25 ± 10
$U_{вх}$ =-16В; $I_{вых}$ =500мА	$U_{вых2}$	|-5,736|	|-6,264|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =-16В; $I_{вых}$ =10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =-11В; $I_{вых}$ =10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =-9,3В; $I_{вых}$ =10мА; $I_{вых}$ = 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = -11В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -16В, $I_{вых}$ = 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ8Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =-13В; $I_{вых}$ =10мА	$U_{вых1}$	|-7,84|	|-8,16|	25 ± 10
$U_{вх}$ =-18В; $I_{вых}$ =500мА	$U_{вых2}$	|-7,648|	|-8,352|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =-18В; $I_{вых}$ =10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =-13В; $I_{вых}$ =10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =-11,3В; $I_{вых}$ =10мА; $I_{вых}$ = 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = -13В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -18В, $I_{вых}$ = 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ12Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =-17В; $I_{вых}$ =10мА	$U_{вых1}$	|-11,76|	|-12,24|	25 ± 10
$U_{вх}$ =-22В; $I_{вых}$ =500мА	$U_{вых2}$	|-11,472|	|-12,528|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =-22В; $I_{вых}$ =10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =-17В; $I_{вых}$ =10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =-15,3В; $I_{вых}$ =10мА; $I_{вых}$ = 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = -17В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -22В, $I_{вых}$ = 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ15Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =-20В; $I_{вых}$ =10мА	$U_{вых1}$	|-14,7|	|-15,3|	25 ± 10
$U_{вх}$ =-25В; $I_{вых}$ =500мА	$U_{вых2}$	|-14,34|	|-15,66|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =-25В; $I_{вых}$ =10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =-20В; $I_{вых}$ =10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =-18,3В; $I_{вых}$ =10мА; $I_{вых}$ = 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = -20В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -25В, $I_{вых}$ = 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ18Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =-23В; $I_{вых}$ =10мА	$U_{вых1}$	|-17,64|	|-18,36|	25 ± 10
$U_{вх}$ =-28В; $I_{вых}$ =500мА	$U_{вых2}$	|-17,208|	|-18,792|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =-28В; $I_{вых}$ =10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =-23В; $I_{вых}$ =10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =-21,3В; $I_{вых}$ =10мА; $I_{вых}$ = 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = -23В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -28В, $I_{вых}$ = 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Электрические параметры микросхем (продолжение)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1253ЕИ24Т				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ =-29В; $I_{вых}$ =10мА	$U_{вых1}$	|-23,52|	|-24,48|	25 ± 10
$U_{вх}$ =-34В; $I_{вых}$ =500мА	$U_{вых2}$	|-22,944|	|-25,056|	–60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ =-34В; $I_{вых}$ =10мА	$I_{пот}$	-	10	25 ± 10
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ =-29В; $I_{вых}$ =10мА; $U_{вх}$ =5,0В	K_U	-	0,05	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =-27,3В; $I_{вых}$ =10мА; $I_{вых}$ = 1,5А	K_I	–	1,0	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = -29В; $I_{вых}$ = 10мА	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = -34В, $I_{вых}$ = 500мА	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125

Примечания.

1. Измерение электрических параметров следует проводить при подключении между входом и общим выводом конденсатора емкостью 0,33 мкФ и между выходом и общим выводом конденсатора емкостью 1,0 мкФ.
2. Измерение выходного напряжения $U_{ВЫХ}$ при $I_{ВЫХ}$ =500 мА и измерение $U_{ВЫХ}$ при контроле электрических параметров K_U, K_I проводят в импульсном режиме не ранее, чем через 1,0 мс после задания режима.

Длительность импульсов не более 5,0 мс, скважность не менее 10.

Микросхема регулируемого стабилизаторов напряжения положительной полярности 1252ЕР1Т

Микросхема 1252ЕР1Т - регулируемый стабилизатор напряжения положительной полярности. Микросхема предназначена для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе 4116.4-3

Функциональный аналог микросхем серии 1252ЕР1Т – микросхема LM117 компании National Semiconductor.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- разность входного и выходного напряжений при $T_{КОРП} = 25°C \div 125°C$: не более 35В;
- выходной ток - $I_O \leq 1{,}5A$;
- регулируемое выходное напряжение: 1,2В ÷ 37В;
- внутренняя защита по току и температуре;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 200В.

Назначение выводов микросхемы 1252ЕР1Т

Номер вывода	Назначение	Обозначение
02	Вход	Input
08	Выход	Output
11	Выход	Output
17	Регулировка	Adj

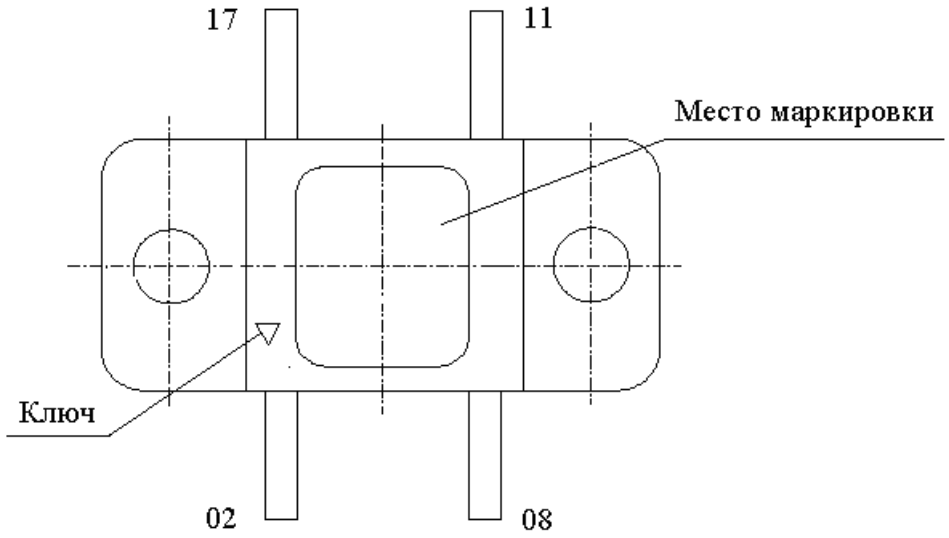


Схема расположения выводов микросхемы 1252ЕР1Т

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Разность входного и выходного напряжений, В:					
при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 25°С	$U_{вх}$ - $U_{вых}$	3,0	40	0	40
при $T_{корп}$ от плюс 25°С до плюс 125°С		3,0	35	0	40
Выходной ток, А					
при $P_{рас} \leq P_{рас.\ пред.\ доп.}$	$I_{вых}$				
при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 100°С		-0,01	-1,5	–	-1,6
при $T_{корп}$ = 125°С		-0,01	-1,04		-1,25
Рассеиваемая мощность, Вт	$P_{рас}$				
для 3,0В$\leq U_{вх}$ - $U_{вых} \leq$25В					
при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 70°С		–	10	–	10,6
при $T_{корп}$ от плюс 70°С до плюс 100°С		–	6,25	–	6,87
при $T_{корп}$ от плюс 100°С до плюс 125°С		–	3,12	–	3,75
для 25В$\leq U_{вх}$ - $U_{вых} \leq$40В (35В - предельно-допустимое значение)					
при $T_{корп}$ от минус 60°С до плюс 70°С		–	10	–	10,6
при $T_{корп}$ от плюс 70°С до плюс 100°С		–	3,12	–	3,75
при $T_{корп}$ от плюс 100°С до плюс 125°С		–	1,4	–	1,6

Примечание

1. Одновременное воздействие нескольких предельных режимов не допускается. Допустимое время воздействия предельного режима режима 1 час. Повторное воздействие предельного режима допускается не ранее, чем через 1 час.
2. Предельно-допустимый и предельный выходной ток в диапазоне температур корпуса от +100 ^{o}C до +125 ^{o}C изменяется линейно. Знак «минус» перед значением выходного тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.
3. Предельно-допустимая и предельная рассеиваемая мощность микросхемы в диапазоне температур корпуса от +70 ^{o}C до +125 ^{o}C изменяется по линейному закону.

Предельно-допустимую мощность $P_{рас}$, Вт определяют по формуле

$$P_{рас} = (150 - T_{корп}) / R_{T\ КР\text{-}КОРП}$$

где 150 – предельно-допустимая рабочая температура кристалла, ^{o}C;

$T_{корп}$ – Температура корпуса, ^{o}C;

$R_{T\ КР\text{-}КОРП}$ – тепловое сопротивление кристалл-корпус, ^{o}C/ Вт.

Температура корпуса $T_{корп}$ должна контролироваться в месте крепления корпуса к дополнительному теплоотводу (радиатору). Используемый теплоотвод (радиатор), режим включения (потребляемая мощность) и температура среды должны обеспечивать температуру кристалла $T_{КР} \leq 150\ ^{o}$C.

Температура среды при эксплуатации микросхем без внешнего радиатора должна быть такой, чтобы температура корпуса не превышала +125 ^{o}C.

Электрические параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С
		не менее	не более	
Минимальное выходное напряжение, В $U_{вх}$ =5,0В; $I_{вых}$ =–10мА	$U_{вых\ min}$ ($U_{оп}$)	1,2	1,3	–60 ÷ 125*
$U_{вх}$ =11,25В; $I_{вых}$ =–500мА		1,207	1,293	25 ± 10
$U_{вх}$ =11,25В; $I_{вых}$ =–500мА		1,183	1,317	–60; 125*
Ток потребления (регулировки), мА $U_{вх}$ =41,3В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вых}$ = $U_{вых\ min}$ ($U_{оп}$)	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10
$U_{вх}$ =6,25В; $I_{вых}$ =–500мА; $U_{вых}$ = $U_{вых\ min}$ ($U_{оп}$)		–	0,1	–60 ÷ 125*
Нестабильность по входному напряжению, %/В 20В≤$U_{вх}$ ≤25В; $I_{вых}$ =–10мА; $U_{вых}$ =15В**	K_U	–	0,05	–60 ÷ 125*
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =6,25В; $I_{вых}$ =–10мА; $I_{вых}$ = - 1,5А***	K_I	–	0,67	25 ± 10
Температурный коэффициент напряжения, %/^{o} С $U_{вх}$ = 6,25В; $I_{вых}$ = –10мА; $U_{вых}$ = $U_{вых\ min}$ ($U_{оп}$)	α_U	–	0,02	–60 ÷ 125*
Дрейф выходного напряжения, % $U_{вх}$ = 11,25В, $I_{вых}$ = –500мА; $U_{вых}$ = $U_{вых\ min}$ ($U_{оп}$)	$\Delta U_{вых..t}$	–	1,5	125*

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды (корпуса), °С
		не менее	не более	

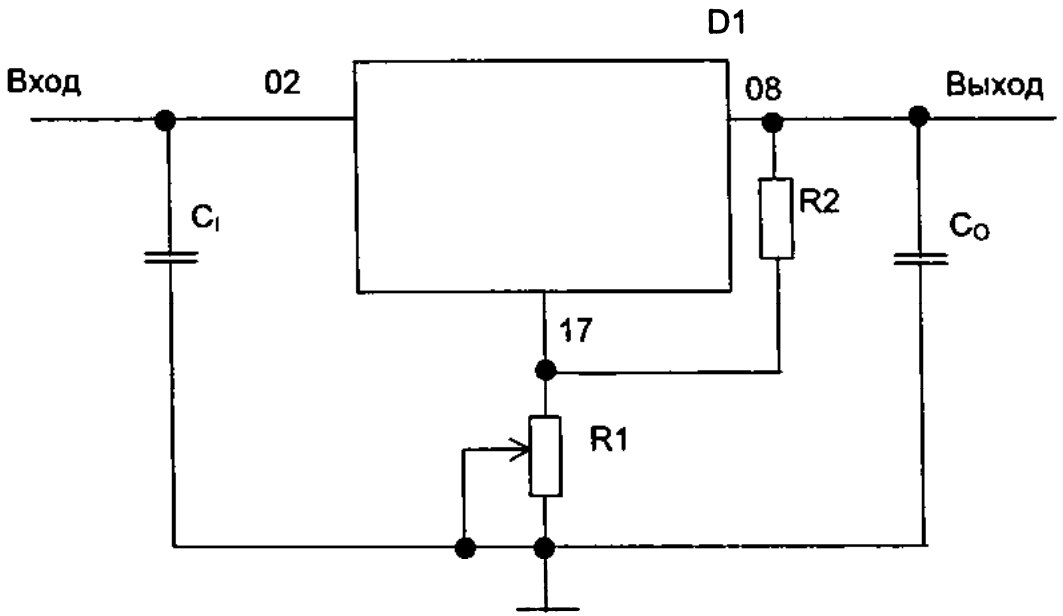
Примечания.

1. Измерение электрических параметров следует проводить при подключении между входом и общим выводом конденсатора емкостью 0,33 мкФ и между выходом и общим выводом конденсатора емкостью 1,0 мкФ.
2. Для обеспечения равенства температур корпуса и окружающей среды измерения электрических параметров необходимо проводить в импульсном режиме с соблюдением следующих условий:
   - для тестов с током нагрузки менее минус 0,1 А время подачи режимов каждого теста не более 15 мс, начало последующего теста не ранее, чем через 20 мс;
   - для тестов с током нагрузки более минус 0,1 А время подачи каждого теста не должно превышать 5 мс и соотношение между временем подачи режима и временем задержки последующего теста не менее 1/10.
3. Знак «минус» перед значением выходного тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.

* 125 – температура корпуса.

** Выходное напряжение необходимо подавать с помощью делителя напряжения, состоящего из резисторов 240 Ом и 2600 Ом.

*** Значение переменной составляющей выходного тока $I_{вых}$.

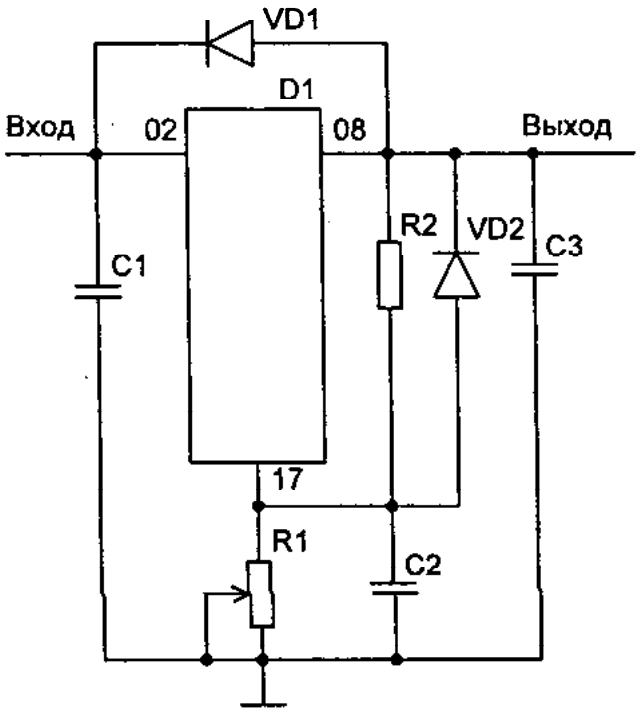


C_I - сглаживающий конденсатор емкостью 0.1 мкФ ± 20 %
C_O - сглаживающий конденсатор емкостью 1 мкФ ± 20 %
D1 - микросхема
R1 – резистор переменного сопротивления
R2 – резистор сопротивлением 120 Ом ± 1 %

Выходное напряжение, $U_{вых}$, В, определяется по формуле

$$U_{вых} = 1.25B(1+\frac{R1}{R2}) + I_{пот} * R1 \qquad (2)$$

Типовая схема включения микросхемы 1252ЕР1Т (при $U_{вых} \leq 25В$)



C1 - конденсатор емкостью 0.33 мкФ±20 %
C2 - конденсатор емкостью 10 мкФ±20 %
C3 - конденсатор емкостью 1 мкФ±20 %
D1 - микросхема
R1 – резистор переменного сопротивления до 7300 Ом±1 %
R2 – резистор сопротивлением 120 Ом±1 %
VD1, VD2 – защитные диоды

Типовая схема включения микросхемы 1252ЕР1Т (при 25В<$U_{вых}$ ≤ 37В)

Микросхемы стабилизаторов напряжения с низким напряжением насыщения серии 1264

Микросхемы регуляторов напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжения 1264ЕН1АПИМ, 1264ЕН2АПИМ, 1264ЕН2БПИМ, 1264ЕН3АПИМ, 1264ЕН5ПИМ, 1264ЕН9ПИМ, 1264ЕН12ПИМ и регулируемый стабилизатор напряжения 1264ЕР1ПИМ изготавливаются в металлокерамических корпусах КТ-9.05Н (ТО-3). Микросхемы регуляторов напряжения положительной полярности с фиксированными выходными напряжения 1264ЕН1АП1ИМ, 1264ЕН2АП1ИМ, 1264ЕН2БП1ИМ, 1264ЕН3АП1ИМ, 1264ЕН5П1ИМ, 1264ЕН9П1ИМ, 1264ЕН12П1ИМ и регулируемый стабилизатор напряжения 1264ЕР1П1ИМ изготавливаются в металлокерамических корпусах КТ-97В (ТО-254). Микросхемы предназначены для применения в источниках питания радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Функциональные аналоги микросхем серии 1264 – серия микросхем LT1083-XX компании Linear Technology.

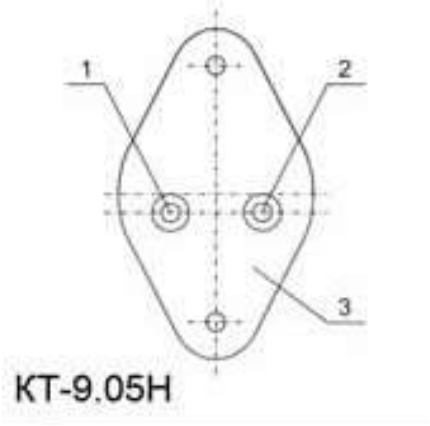
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- типовое падение напряжения - не более 1,7В;
- выходной ток - $I_O \leq 7{,}0$А;
- ряд фиксированных выходных напряжений: 1,25В; 2,5В; 2,85В; 3,3В; 5,0В; 9,0В; 12В;
- регулируемое выходное напряжение в диапазоне 1,25В ÷ 12В;
- встроенная схемы защиты по току и температуре;
- точность выходного напряжения: ± 3% в диапазоне рабочих температур от минус 60°С до +125°С;
- рабочий температурный диапазон: от минус 60°С до +125°С;
- микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2000В.

.

Назначение выводов микросхем серии 1264

Номер вывода (корпус КТ-9.05Н)	Назначение вывода (корпус КТ-9.05Н)	Номер вывода (корпус КТ-97В)	Назначение вывода (корпус КТ-97В)
1	Вход	1	Общий (или регулировка)
2	Общий (или регулировка)	2	Вход
3	Выход (основание корпуса)	3	Выход



Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, режим измерения, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение, В:	$U_{вх\ max}$		$U_{вых} + 6$		$U_{вых} + 7$
Выходной ток, А* при $U_{вх} - U_{вых} \geq 1{,}7$В	$I_{вых}$				
кроме 1264ЕР1ПИМ, 1264ЕР1П1ИМ		0	7,0*[1]	0	7,5*[2]
для 1264ЕР1ПИМ, 1264ЕР1П1ИМ		0,01	7,0*[1]	0,01	7,5*[2]
Рассеиваемая мощность, Вт**	$P_{рас\ max}$				
при $T_{корп} \leq 25^{o}$C		–	42	–	–

* При работе с постоянной нагрузкой максимальный выходной ток обеспечивается при условии $T_{кр} \leq 125^{o}$C.

** В диапазоне температур корпуса от 25°C до 125°C рассеиваемая мощность $P_{рас\ max}$ снижается линейно и рассчитывается по формуле 1

$$(125 - T_{корп})\ ^{o}C / 2{,}38\ ^{o}C/Вт \quad (1)$$

*[1] В диапазоне температур от минус 40 ^{o}C до минус 60 ^{o}C максимальный выходной ток не более 5,0А.

*[2] В диапазоне температур от минус 40 ^{o}C до минус 60 ^{o}C максимальный выходной ток не более 5,0А.

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕР1ПИМ, 1264ЕР1П1ИМ				
Опорное напряжение, В $U_{вх}$ = (2,95 ÷ 7,25)В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	U_{REF}	1,212	1,288	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток регулировки, мкА $U_{вх}$ = (2,95 ÷ 7,25)В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	$I_{пот}$	–	120	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (2,95 ÷ 7,25)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =4,25В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕН1АПИМ, 1264ЕН1АП1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = (2,95 ÷ 7,25)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$U_{вых}$	1,212	1,288	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = (2,95 ÷ 7,25)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (2,95 ÷ 7,25)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =4,25В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕН2АПИМ, 1264ЕН2АП1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = (4,2 ÷ 8,5)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$U_{вых}$	2,475	2,525	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = (4,2 ÷ 8,5)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (4,2 ÷ 8,5)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =5,5В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕН2БПИМ, 1264ЕН2БП1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = (4,55 ÷ 8,85)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$U_{вых}$	2,765	2,935	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = (4,55 ÷ 8,85)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (4,55 ÷ 8,85)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =5,85В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕН3АПИМ, 1264ЕН3АП1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = (5,0 ÷ 9,3)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$U_{вых}$	3,20	3,40	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = (5,0 ÷ 9,3)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (5,0 ÷ 9,3)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =6,3В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125

Электрические параметры микросхем

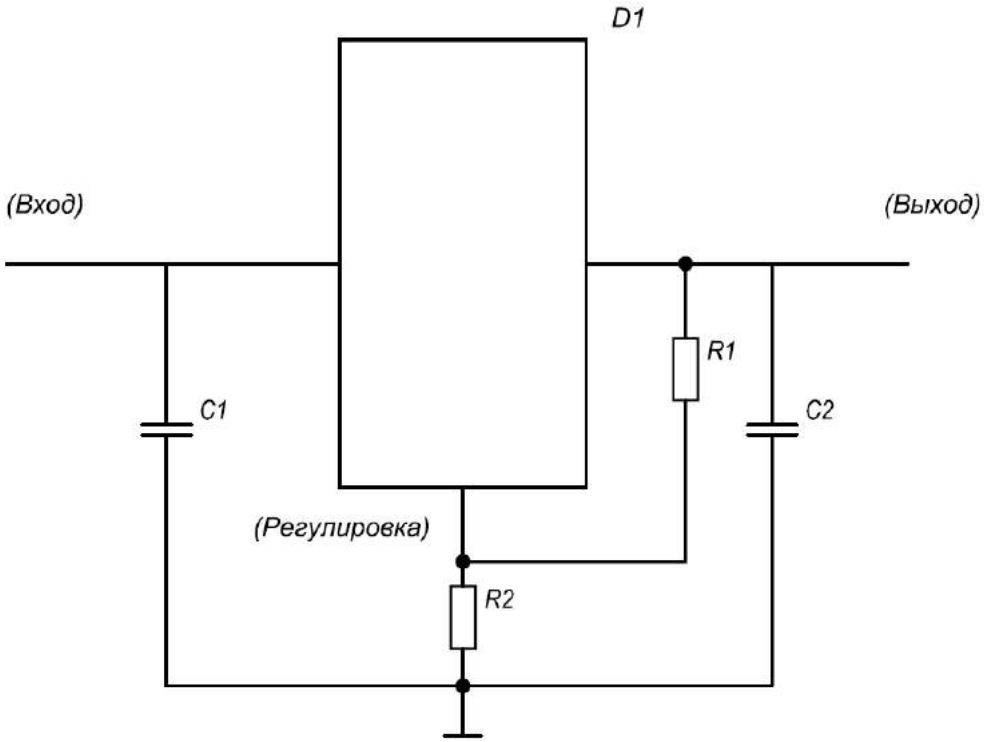
Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕН5ПИМ, 1264ЕН5П1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = (6,7 ÷ 11)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$U_{вых}$	4,85	5,15	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = (6,7 ÷ 11)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (6,7 ÷ 11)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =8,0В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕН9ПИМ, 1264ЕН9П1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = (10,7 ÷ 15)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$U_{вых}$	8,73	9,27	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = (10,7 ÷ 15)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (10,7 ÷ 15)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =12В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125

Электрические параметры микросхем

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура корпуса, °С
		не менее	не более	
Для микросхем 1264ЕН12ПИМ, 1264ЕН12П1ИМ				
Выходное напряжение, В $U_{вх}$ = (13,7 ÷ 18)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$U_{вых}$	11,64	12,36	25 ± 10, –60 ÷ 125
Ток потребления, мА $U_{вх}$ = (13,7 ÷ 18)В; $I_{вых}$ = (0 ÷ 7,0*) А	$I_{пот}$	–	10	25 ± 10, –60 ÷ 125
Нестабильность по входному напряжению, %/В $U_{вх}$ = (13,7 ÷ 18)В; $I_{вых}$ = 10мА	K_U	–	0,2	25 ± 10
		–	0,3	–60 ÷ 125
Нестабильность по выходному току, %/А $U_{вх}$ =15В; $I_{вых}$ = 10мА ÷ 7,0*А	K_I	–	0,3	25 ± 10
		–	0,5	–60 ÷ 125
Остаточное напряжение, В $I_{вых}$ = 7,0*А	U_{DS}	–	1,7	25 ± 10, –60 ÷ 125



C1 – КОНДЕНСАТОР ЕМКОСТЬЮ 10 МКФ±20% (ТАНТАЛОВЫЙ) ИЛИ 25 МКФ±20% (АЛЮМИНИЕВЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ);

C2 – КОНДЕНСАТОР ЕМКОСТЬЮ 25 МКФ±20% (ТАНТАЛОВЫЙ) ИЛИ 150 МКФ±20% (АЛЮМИНИЕВЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ);-

R1, R2 – СОПРОТИВЛЕНИЯ, ВЕЛИЧИНЫ КОТОРЫХ ВЫЧИСЛЯЮТСЯ ПРИ УСЛОВИИ МИНИМАЛЬНОГО ТОКА НАГРУЗКИНЕ МЕНЕЕ 10МА ПО ФОРМУЛЕ

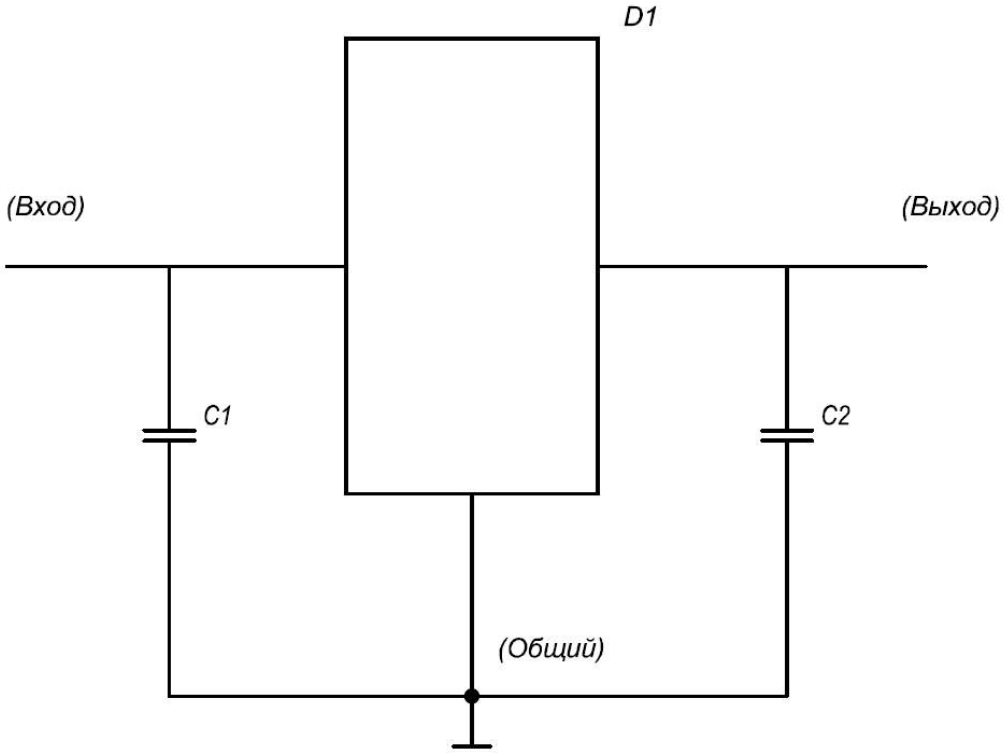
$$U_O = U_{REF} \times (1+R2/R1) + I_{РЕГ} \times R2,$$

ГДЕ U_O – ТРЕБУЕМОЕ ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

U_{REF} – ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

$I_{РЕГ}$ – ТОК РЕГУЛИРОАКИ, А

Типовая схема включения микросхемы 1264ЕР1ПИМ, 1264ЕР1П1ИМ



C1 – конденсатор емкостью 10 мкФ±20% (танталовый) или 25 мкФ±20% (алюминиевый электролитический);

C2 – конденсатор емкостью 25 мкФ±20% (танталовый) или 150 мкФ±20% (алюминиевый электролитический).

Типовая схема включения микросхем 1264ЕНХХПИМ, 1264ЕНХХП1ИМ

Микросхема формирователя временных интервалов
1512АИ1У

Микросхема 1512АИ1У представляет собой формирователь временных интервалов. Микросхема предназначена для использования в вычислительных и управляющих системах специального назначения для формирования импульсных последовательностей с программируемыми параметрами.

Микросхема изготовлена по КМОП-технологии и имеет ТТЛ-совместимые входы и выходы.

Конструктивно микросхема 1512АИ1У выполнена в планарном металлокерамическом корпусе с четырехсторонним расположением выводов Н18.64-3В.

Основные технические характеристики:

- напряжения питания – 5.0В ± 10%;
- частота сигнала синхронизации по входу CLKTTL – не более 96 МГц;
- частота сигнала синхронизации по входу CLKSIN – не более 96 МГц;
- амплитуда сигнала синхронизации по входу CLKSIN – не менее 0.5В;
- устойчивость к воздействию статического электричества с потенциалом - не менее 2 000В;
- диапазон рабочих температур среды от минус 60°С до плюс 125°С.

Электрические параметры микросхем (U_{CC} = 5,0В ± 10 %)

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, В при I_{OH} = - 4,0 мА	U_{OH}	(U_{CC} – 0,8)	–	25 ± 10, -60, 125
Выходное напряжение низкого уровня, В при I_{OL} = 4,0 мА	U_{OL}	–	0,45	
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}	–	| -20|	
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}	–	20	
Ток потребления, мА	I_{CC}	–	5,0	
Динамический ток потребления, мА при $f_{SIN} = f_{TTL}$ = 96 МГц	I_{OCC}	–	300	
Длительность импульсов высокого уровня последовательностей I1 – I4, нс при $f_{SIN} = f_{TTL}$ = 96 МГц, C_L = 30 пФ	t_{WHi} (i от 1 до 4)	30	650×10^6	
Период следования импульсов последовательностей, нс при $f_{SIN} = f_{TTL}$ = 96 МГц, C_L = 30 пФ	T	30	650×10^6	
Время задержки формирования последовательностей I1 – I4, нс при $f_{SIN} = f_{TTL}$ = 96 МГц, C_L = 30 пФ	t_{DLi} (i от 1 до 4)	30	10×10^6	
Дискретность изменения динамических параметров последовательностей I1 – I4, нс при $f_{SIN} = f_{TTL}$ = 96 МГц, C_L = 30 пФ	t_{AC}	10	–	
Примечание. Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток)				

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	- 0,3	6,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	-0,5	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,4	U_{CC}	–	U_{CC} + 0,5
Амплитуда сигнала синхронизации по входу CLKSIN, В	U_I	0,5	–	–	–
Емкость нагрузки, пФ	C_L	–	30	–	200

Назначение выводов

Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение
01 - 08	DD0 - DD7	Вход данных. Разряды нулевой (младший) ÷ разряд седьмой
09 - 24	D0 - D15	Вход данных. Разряд нулевой ÷ разряд пятнадцатый (старший)
25	R	Вход сигнала прекращения формирования непрерывных последовательностей.
26	GND	Общий вывод
27	CLKINV	Вход сигнала управления инверсией сигнала синхронизации
28	CLKTTL	Вход сигнала синхронизации цифровой
29	CLKSEL	Вход сигнала выбора источника синхронизации
30	VCC	Вывод питания от источника напряжения
31	CLKSIN	Вход сигнала синхронизации аналоговый
32	GND	Общий вывод
33	VCC	Вывод питания от источника напряжения
34	STIENA	Вход сигнала разрешения инициализации
35	NC	Вывод свободный
36	STI	Вход сигнала инициализации
37	TDO	Выход тестовых данных в последовательном коде
38	TDI	Вход тестовых данных в последовательном коде
39	TEST	Вход сигнала включения тестового режима
40	GND	Общий вывод
41	$\overline{RST}$	Вход сигнала сброса
42	NC	Вывод свободный
43	QCLK	Выход сигнала синхронизации
44	QCLK2	Выход сигнала синхронизации, поделенного на 2
45	QCLK4	Выход сигнала синхронизации, поделенного на 4

Продолжение таблицы

Номер вывода корпуса	Обозначение	Назначение
46	I1	Выход последовательности I1
47	I2	Выход последовательности I2
48	NC	Вывод свободный
49	I3	Выход последовательности I3
50	I4	Выход последовательности I4
51	PC1	Вход кода выбора микросхемы. Разряд первый
52	PC0	Вход кода выбора микросхемы. Разряд нулевой
53	ENQCLK	Вход разрешения выдачи сигнала QCLK
54	ENQCLK2	Вход разрешения выдачи сигнала QCLK2
55	ENQCLK4	Вход разрешения выдачи сигнала QCLK4
56	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
57	WR	Вход сигнала управления записью данных
58	AD0	Вход адреса. Разряд нулевой (младший)
59	AD1	Вход адреса. Разряд первый
60	AD2	Вход адреса. Разряд второй
61	AD3	Вход адреса. Разряд третий
62	AD4	Вход адреса. Разряд четвертый (старший)
63	NC	Вывод свободный
64	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

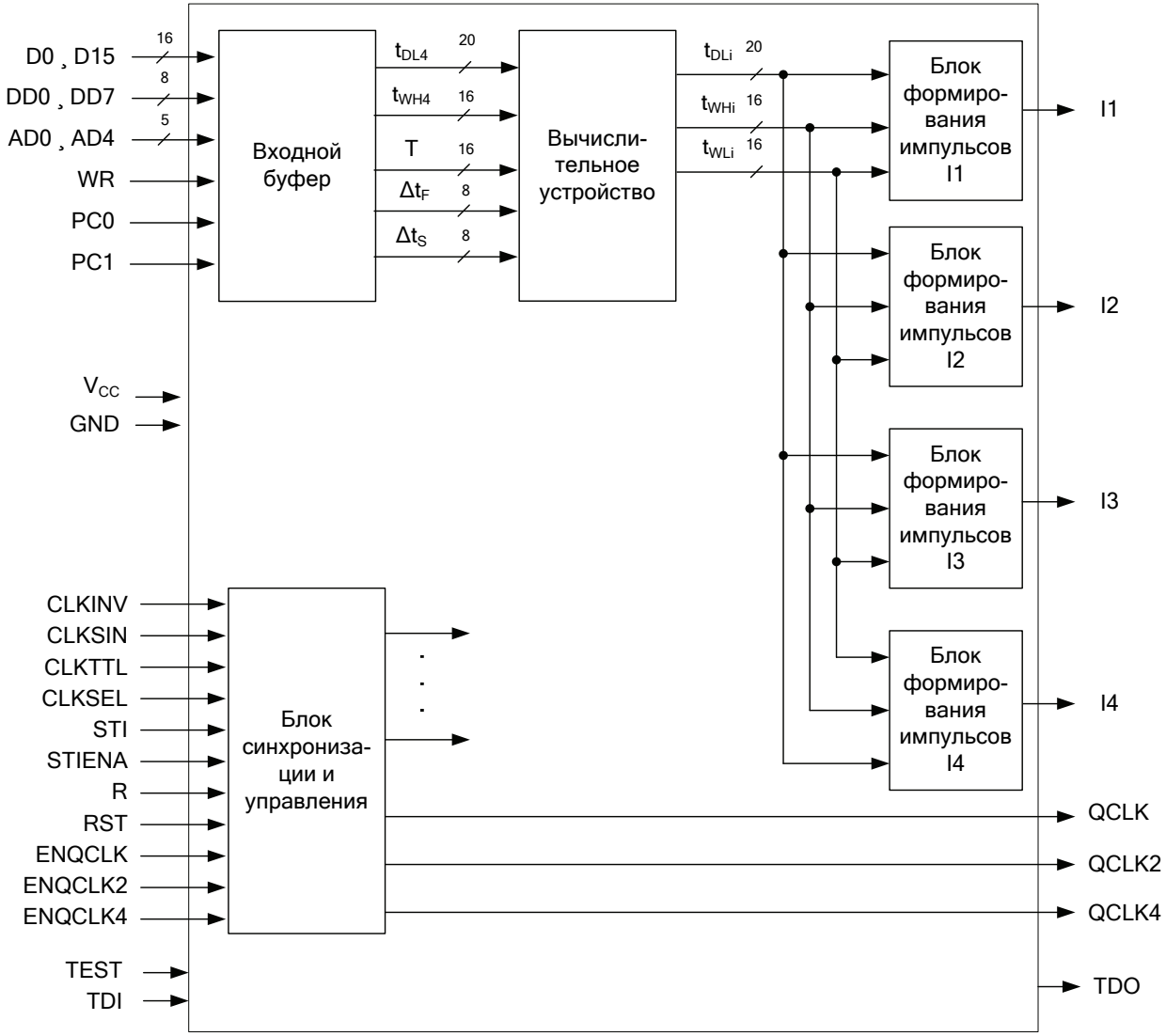

D0 ¸ D15
DD0 ¸ DD7
AD0 ¸ AD4
WR
PC0
PC1
16
8
5
Входной буфер
tDL4
tWH4
T
ΔtF
ΔtS
20
16
16
8
8
Вычислительное устройство
tDLi
tWHi
tWLi
20
16
16
Блок формирования импульсов I1
Блок формирования импульсов I2
Блок формирования импульсов I3
Блок формирования импульсов I4
I1
I2
I3
I4
VCC
GND
CLKINV
CLKSIN
CLKTTL
CLKSEL
STI
STIENA
R
RST
ENQCLK
ENQCLK2
ENQCLK4
Блок синхронизации и управления
QCLK
QCLK2
QCLK4
TEST
TDI
TDO

Схема электрическая структурная

Синхронизация работы микросхемы

Синхронизация работы микросхемы может осуществляться по цифровому входу CLKTTL или по аналоговому входу CLKSIN, на который подается синусоидальный сигнал. Выбор входа синхронизации осуществляется при помощи сигнала CLKSEL.

Из входных сигналов синхронизации вырабатывается внутренний синхросигнал CLK, который непосредственно подается на блоки микросхемы.

Синхросигнал CLK выдается на выход QCLK микросхемы.

На выходы QCLK2 и QCLK4 микросхемы выдается синхросигнал CLK, деленный на два и на четыре, соответственно.

Выдача синхросигналов QCLK, QCLK2 и QCLK4 осуществляется при наличии разрешающих значений управляющих сигналов на входах ENQCLK, ENQCLK2 и ENQCLK4 соответственно.

Входной буфер

Входной буфер предназначен для приема и хранения данных, поступающих на входные шины D и DD.

Данные, последовательно подаваемые на входную шину D, определяют параметры «опорной» последовательности импульсов I4. На входную шину DD последовательно подают данные, определяющие сдвиг фронтов и спадов импульсов последовательностей I1 – I3 относительно фронтов и спадов импульсов «опорной» последовательности I4.

Структура входных данных приведена ниже в таблице.

AD			D																DD							
2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	Начальная задержка t_{DL4}																Сдвиг фронта I1 ($\Delta t_{F(I1)}$)							
0	1	1													t_{DL4}				Сдвиг спада I1 ($\Delta t_{S(I1)}$)							
1	0	0	Длительность импульса t_{WH4}																Сдвиг фронта I2 ($\Delta t_{F(I2)}$)							
1	0	1	Период следования импульсов T																Сдвиг спада I2 ($\Delta t_{S(I2)}$)							
1	1	0																	Сдвиг фронта I3 ($\Delta t_{F(I3)}$)							
1	1	1																	Сдвиг спада I3 ($\Delta t_{S(I3)}$)							
Примечание. t_{DL4} (20 разрядов) – начальное время задержки формирования последовательности I4;																										

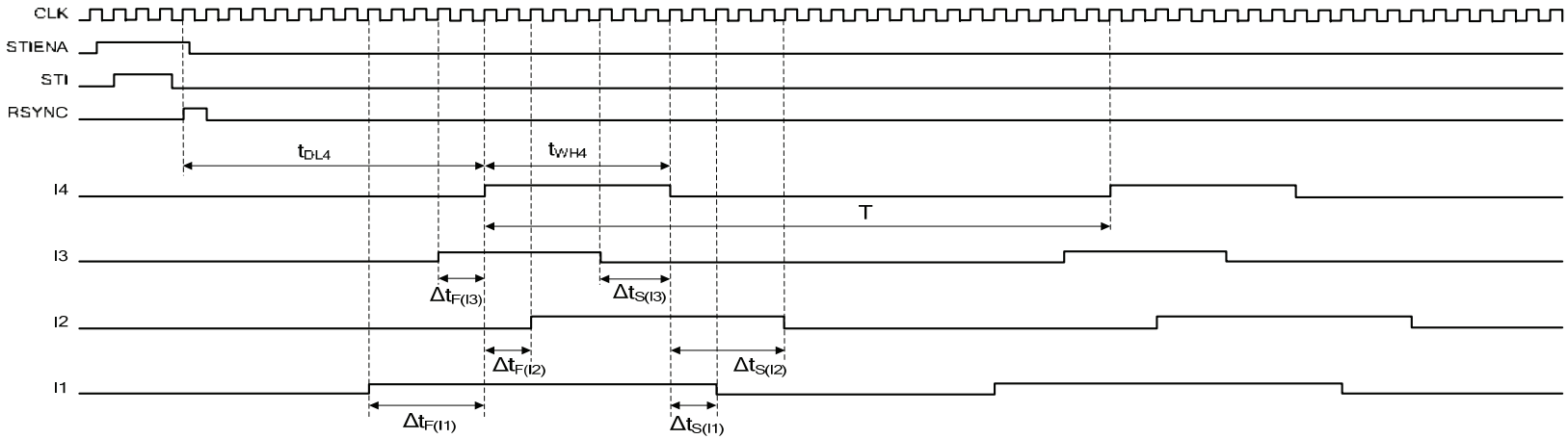
t_{WH4} (16 разрядов) – длительность импульса высокого уровня последовательности I4;

T (16 разрядов) – период следования импульсов последовательностей;

$\Delta t_{F(I1)}$ ($\Delta t_{F(I2)}$, $\Delta t_{F(I3)}$) – время сдвига фронта импульса последовательности I1 (I2, I3) относительно фронта импульса последовательности I4;

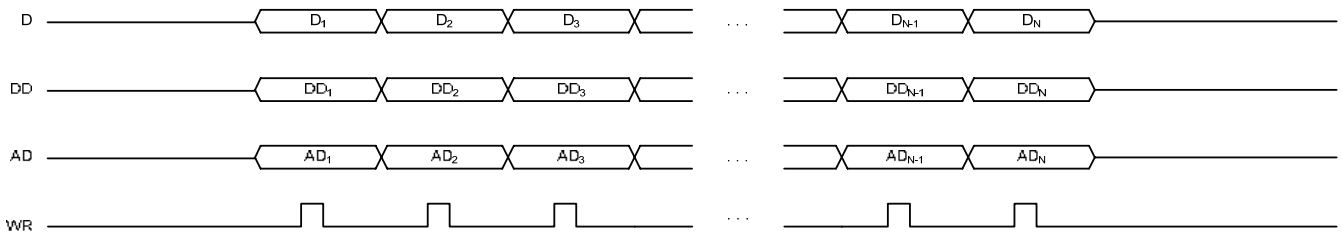
$\Delta t_{S(I1)}$ ($\Delta t_{S(I2)}$, $\Delta t_{S(I3)}$) – время сдвига спада импульса последовательности I1 (I2, I3) относительно спада импульса последовательности I4.

Старший (седьмой) разряд величин сдвигов является знаковым разрядом, что позволяет формировать фронты (спады) импульсов последовательностей I1 – I3 как с задержкой, так и с опережением относительно фронтов (спадов) импульсов «опорной» последовательности I4.



Временная диаграмма формирования последовательностей импульсов I1 – I4

Поступающие на входные шины D и DD данные сопровождаются импульсами записи WR и пятиразрядными адресами записи AD. Порядок подачи данных и адресов представлен ниже.



Порядок подачи данных и адресов

Микросхема ориентирована на использование в системе, включающей до четырех микросхем формирователей временных интервалов, каждая из которых идентифицируется двухразрядным кодом PC.

Два старших разряда адреса записи AD4, AD3 используются для адресации передаваемых данных микросхеме с соответствующим кодом PC. В микросхеме производится сравнение кодов AD4, AD3 и PC1, PC0. При совпадении кодов поступающие данные записываются во входной буфер микросхемы. Если коды не совпадают, то данные игнорируются.

Вычислительное устройство

Вычислительное устройство предназначено для расчета на основе принятых данных величин, непосредственно используемых для формирования последовательностей импульсов I1 – I4.

Вычисление времени задержки формирования последовательностей I1 – I4 t_{DLi} (i от 1 до 4), нс, проводят по формулам

$$t_{DL4} = t_{DL4} \quad , \qquad (1)$$
$$t_{DL3} = t_{DL4} + \Delta t_{F(I3)} \quad , \qquad (2)$$
$$t_{DL2} = t_{DL4} + \Delta t_{F(I2)} \quad , \qquad (3)$$
$$t_{DL1} = t_{DL4} + \Delta t_{F(I1)} \quad . \qquad (4)$$

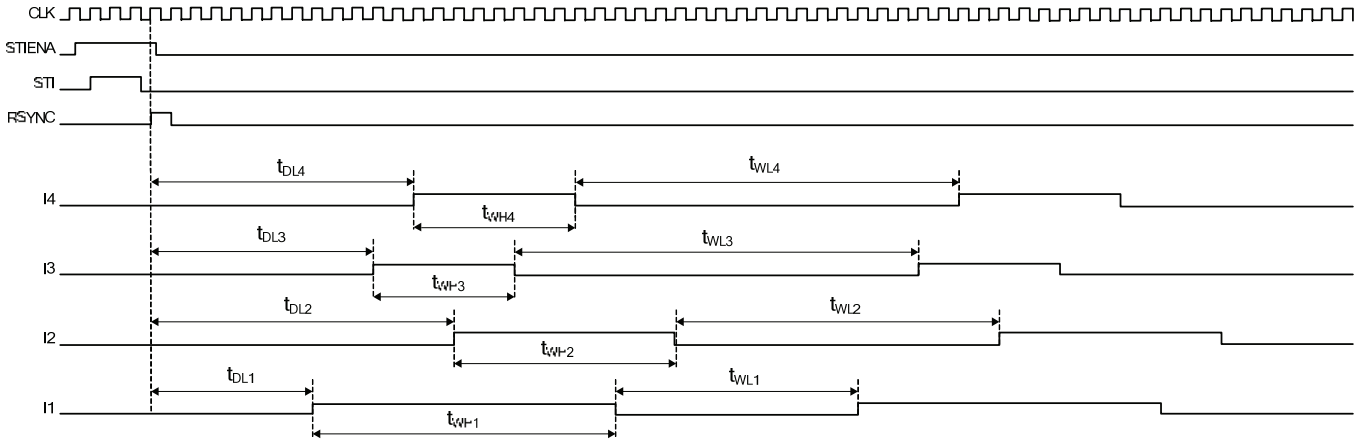
Вычисление длительности импульсов высокого уровня последовательностей I1 – I4 t_{WHi} (i от 1 до 4), нс, проводят по формулам

$$t_{WH4} = t_{WH4} \quad , \qquad (5)$$
$$t_{WH3} = t_{WH4} - \Delta t_{F(I3)} + \Delta t_{S(I3)} \quad , \qquad (6)$$
$$t_{WH2} = t_{WH4} - \Delta t_{F(I2)} + \Delta t_{S(I2)} \quad , \qquad (7)$$
$$t_{WH1} = t_{WH4} - \Delta t_{F(I1)} + \Delta t_{S(I1)} \quad . \qquad (8)$$

Вычисление длительности импульсов низкого уровня последовательностей I1 – I4 t_{WLi} (i от 1 до 4), нс, проводят по формулам

$$t_{WL4} = T - t_{WH4} \quad , \qquad (9)$$
$$t_{WL3} = T - t_{WH3} \quad , \qquad (10)$$
$$t_{WL2} = T - t_{WH2} \quad , \qquad (11)$$
$$t_{WL1} = T - t_{WH1} \quad . \qquad (12)$$

Временная диаграмма последовательностей импульсов I1 – I4 приведена ниже.



Временная диаграмма последовательностей импульсов I1 – I4

Вычисления выполняются последовательно для каждого из каналов I1 – I4, после чего вычисленные результаты переписываются в рабочие регистры соответствующих блоков формирования импульсов.

Блоки формирования импульсов

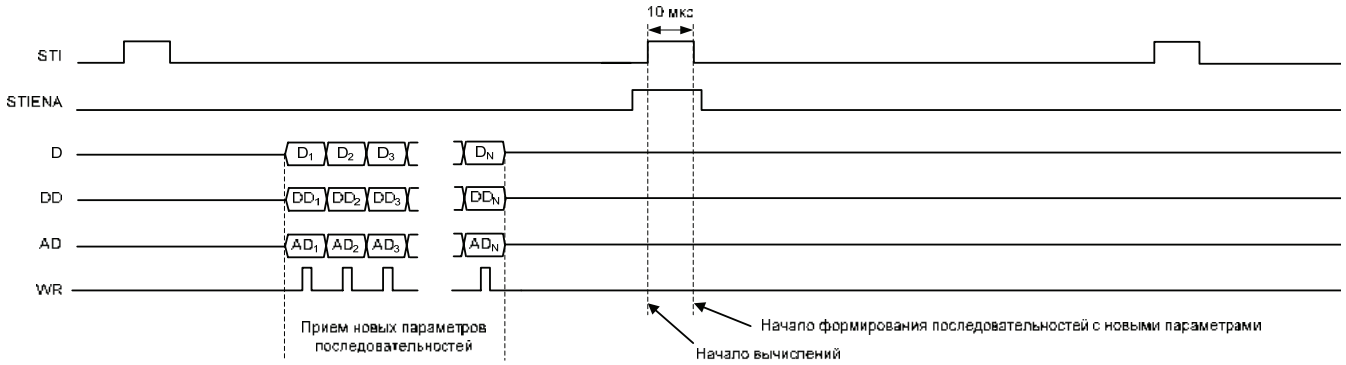
Блоки формирования импульсов содержат счетчики, на выходе которых непосредственно формируются последовательности I1 – I4.

Работа выходных триггеров блоков формирования импульсов может быть синхронизирована либо прямым, либо инвертированным внутренним синхросигналом CLK. Выбор режима синхронизации выходных триггеров осуществляется при помощи сигнала CLKINV.

Таким образом, в микросхеме предусматривается возможность формирования последовательностей I1 – I4 со сдвигом, равным половине периода синхросигнала CLK.

Функционирование микросхемы

Функционирование микросхемы поясняется временными диаграммами, представленными на рисунке 5.



Организация функционирования микросхемы

Для организации функционирования микросхемы используется импульс инициализации STI.

С приходом положительного фронта импульса STI при наличии разрешающего (единичного) значения сигнала разрешения STIENA в микросхеме производится выдача хранящихся во входном буфере данных в вычислительное устройство и инициализация процесса вычислений.

С приходом спада импульса STI при наличии разрешающего (единичного) значения сигнала разрешения STIENA начинается формирование последовательностей I1 – I4 с рассчитанными параметрами. Формирование последовательностей будет осуществляться до прихода следующего импульса STI совместно с соответствующим сигналом разрешения STIENA.

Данные, поступающие на входные шины D и DD, записываются во входной буфер асинхронно и могут быть поданы на входы микросхемы в любой момент времени до прихода очередного импульса STI.

Если к моменту инициализации вычислений новые данные во входной буфер записаны не были, то вычисления, тем не менее, будут организованы со старыми данными, хранящимися во входном буфере. При этом параметры последовательностей I1 – I4 останутся неизменными.

Формирование последовательностей I1 – I4 может быть прекращено путем подачи положительного импульса на вход R.

Микросхема часов реального времени 1512АИ2Т

Микросхема 1512АИ2Т – часы реального времени с интерфейсом I^2C.

Микросхема предназначена для отсчета времени в устройствах автоматики и вычислительной техники аппаратуры специального назначения.

Микросхема выполнена в планарном металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01, масса микросхемы не более 0.8г.

Функциональный аналог микросхемы 1512АИ2Т – микросхема DS1307 компании Dallas Semiconductor, США.

Основные технические характеристики:

- напряжение питания – 5.0В ± 10%;
- напряжение питания батарейного режима – 2.2В ÷ 3.5В;
- динамический ток потребления в режиме передачи данных – не более 1.5мА;
- ток потребления – не более 200мкА;
- частота следования импульсов тактовых сигналов (на входе SCL) - не более 100кГц;
- количество регистров времени – 7;
- емкость ОЗУ – 56 х 8 бит;
- подсчет в режиме реального времени секунд, минут, часов, дней недели, даты, месяца, года;
- автоматическое переключение микросхемы на элемент питания при отключении источника питания;
- программирование выходного сигнала на выдачу частоты 1 Гц, 4 кГц, 8 кГц, 32 кГц или уровня;
- диапазон рабочих температур - от минус 60°С до плюс 85°С.

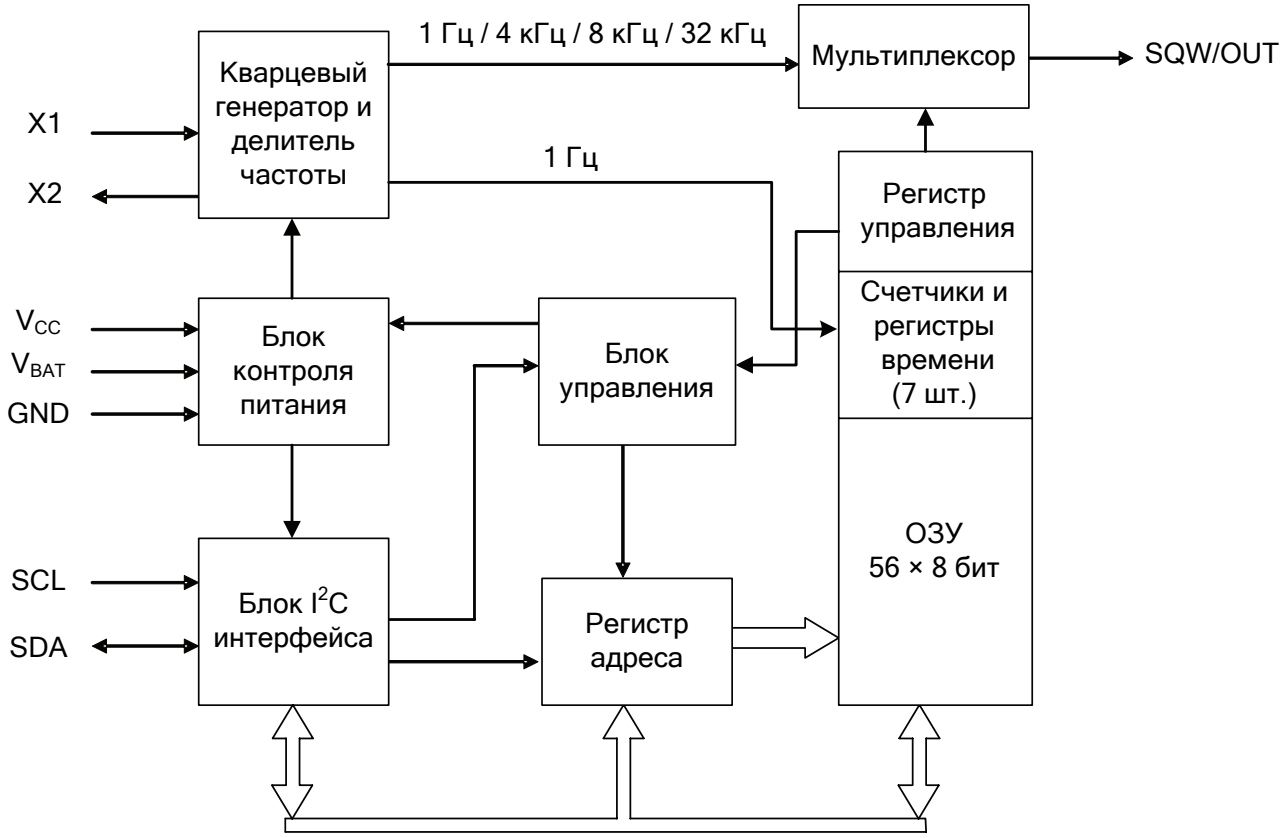
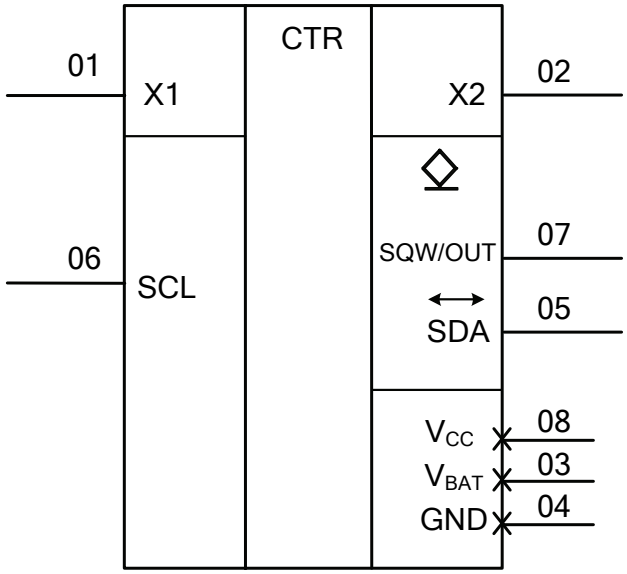


Схема электрическая структурная



Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	X1	Вход для подключения кварцевого резонатора
02	X2	Выход для подключения кварцевого резонатора
03	V_{BAT}	Вывод для подключения элемента питания
04	GND	Общий вывод
05	SDA	Вход/выход последовательных данных
06	SCL	Вход синхросигнала
07	SQW/OUT	Выход прямоугольного сигнала / уровня
08	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Условное графическое обозначение

Описание выводов

Выводы X1, X2 используются для подключения стандартного кварцевого резонатора с частотой 32768 Гц. Емкостная нагрузка внутреннего генератора для кварцевого резонатора равна 12,5 пФ.

Микросхема может работать от внешнего генератора с частотой 32768 Гц. В этом случае вывод X1 подключают к внешнему генератору сигнала, а X2 оставляют неподключенным.

Вывод V_{BAT} используется для подключения стандартного трехвольтового элемента питания или любого другого источника энергии. Для нормальной работы микросхемы напряжение элемента питания должно быть в пределах 2,2 – 3,5 В.

Выводы V_{CC}, GND используются для подключения постоянного напряжения питания 5,0В ± 10%.

Вход/выход SDA является входом/выходом данных для I^2C интерфейса. Необходимо подключение к выводу SDA внешнего подтягивающего к питанию резистора, так как вывод представляет собой открытый сток.

Вход SCL является входом синхросигнала для I^2C интерфейса и используется для синхронизации передачи данных по последовательному интерфейсу.

Выход SQW/OUT представляет собой открытый сток, поэтому необходимо подключение внешнего подтягивающего к питанию резистора. Выход SQW/OUT активен при U_{CC} и U_{BAT}. Его функция определяется разрядом SQWE регистра управления: если разряд SQWE установлен в «1», то выход SQW/OUT выдает импульсы одной из четырех частот 1 Гц, 4 кГц, 8 кГц и 32 кГц; если разряд SQWE установлен в «0», то выход SQW/OUT выдает состояние разряда OUT регистра управления (постоянное напряжение).

Функционирование

Микросхема 1512АИ2Т – микросхема часов реального времени с календарем, двухпроводным последовательным I^2C интерфейсом и батарейным питанием. Микросхема имеет ОЗУ емкостью 56 байт и обладает низкой потребляемой мощностью. Предназначена для отсчета текущего времени в часах, минутах и секундах, отсчета дней недели, даты, месяца с учетом дней в месяце и года с учетом високосного года.

Микросхема работает как ведомое устройство на I^2C шине, для доступа к которому необходимо установить на шине условие START, передать идентификационный код устройства и начальный адрес обращения. Далее можно последовательно обращаться к регистрам и ячейкам ОЗУ устройства до установления на шине условия STOP.

Микросхема имеет встроенную схему контроля питания, которая отслеживает изменение напряжения питания U_{CC} с номинальным значением 5,0В. При напряжении питания 5,0В ± 10 % микросхема доступна для записи и чтения данных. Когда

U_{CC} падает ниже номинального значения 1,25×U_{BAT} (диапазон срабатывания 1,216×U_{BAT} ÷ 1,284×U_{BAT}), то доступ к микросхеме (запись и чтение данных) по I^2C шине прекращается с целью исключения записи ошибочной информации, а счет времени и хранение данных в ОЗУ продолжается. Когда U_{CC} падает ниже U_{BAT}, микросхема переключается на внешний элемент питания, потребляя маленький ток. В режиме работы микросхемы от элемента питания доступ к регистрам и ОЗУ запрещен, но счет времени и хранение данных в ОЗУ продолжается**.** При повышении U_{CC} выше U_{BAT} + 0,2В микросхема переключается с U_{BAT} на U_{CC}, а при U_{CC} выше 1,25 x U_{BAT} микросхема доступна для передачи данных по I^2C шине.

Кварцевый генератор

Кварцевый генератор микросхемы использует внешний кварцевый резонатор с частотой 32768 Гц. Схема кварцевого генератора рассчитана на следующие параметры резонатора: номинальная частота 32768 Гц, последовательное сопротивление не более 45 кОм, нагрузочная емкость 12,5 пФ.

Точность работы кварцевого генератора определяется соотношением значений емкостной нагрузки схемы генератора и емкостной нагрузки используемого кварцевого резонатора. Дополнительный уход точности работы генератора определяется частотным дрейфом кварцевого резонатора при изменении температуры окружающей среды.

Во время трассировки платы устройства с использованием микросхемы 1512АИ2Т необходимо кварцевый резонатор и его выводы располагать изолированно от трассировки сигнальных шин за исключением шины «Общий».

Адресация регистров и ОЗУ

Микросхема имеет семь регистров времени (регистр секунд, регистр минут, регистр часов, регистр недели, регистр числа, регистр месяца и регистр года), регистр управления и ОЗУ емкостью 56×8 бит, которые доступны пользователю. Карта адресов регистров и ОЗУ приведена на рисунке ниже.

Регистры времени имеют адреса с 00Н по 06Н, регистр управления имеет адрес 07Н, байтовые ячейки ОЗУ имеют адреса с 08Н по 3FH. В случае многобайтного доступа и при достижении указателем адреса значения 3FH происходит переход к адресу 00Н.

При включении питания начальное состояние всех регистров и ячеек ОЗУ не определено. Установка (инициализация) времени, управления или запись информации в ОЗУ выполняется посредством записи по I^2C шине байтов данных в

соответствующие регистры или ячейки ОЗУ, а получение информации о времени и дате, управлении или данных ОЗУ осуществляется путем чтения по I^2C шине соответствующих регистров или ОЗУ.

Адрес	Назначение регистра
00H	Секунды
01H	Минуты
02H	Часы
03H	День
04H	Число
05H	Месяц
06H	Год
07H	Управление
08H 3FH	ОЗУ 56 × 8

Карта адресов регистров и ОЗУ

Регистры времени

Карта регистров времени и регистра управления показана на рисунке ниже. Информация в регистрах времени представлена в двоично-десятичном коде. Неверное задание данных регистров времени приведет к неопределенным результатам.

<table>
<tr><th>Назначение</th><th>Бит 7</th><th>Бит 6</th><th>Бит 5</th><th>Бит 4</th><th>Бит 3</th><th>Бит 2</th><th>Бит 1</th><th>Бит 0</th><th>Значения</th></tr>
<tr><td>Секунды</td><td>CH</td><td colspan="3">Десятки секунд</td><td colspan="4">Единицы секунд</td><td>00 ÷ 59</td></tr>
<tr><td>Минуты</td><td>0</td><td colspan="3">Десятки минут</td><td colspan="4">Единицы минут</td><td>00 ÷ 59</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Часы</td><td rowspan="2">0</td><td>12</td><td>AM/PM</td><td rowspan="2">Десятки часов</td><td colspan="4" rowspan="2">Единицы часов</td><td rowspan="2">AM/PM, 1÷12
00-23</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Десятки часов</td></tr>
<tr><td>День</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="3">День недели</td><td>01-07</td></tr>
<tr><td>Число</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">Десятки числа</td><td colspan="4">Единицы числа</td><td>01-28/29
01-30
01-31</td></tr>
<tr><td>Месяц</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Десятки месяца</td><td colspan="4">Единицы месяца</td><td>01-12</td></tr>
<tr><td>Год</td><td colspan="4">Десятки года</td><td colspan="4">Единицы года</td><td>00-99</td></tr>
</table>

Примечание. «0» – неиспользуемые биты при чтении регистра имеют состояние низкого уровня

Карта регистров времени и регистра управления

Бит CH (Clock Halt) регистра секунд является битом остановки часов. Когда CH установлен в «1», то генератор выключен. Когда CH установлен в «0», то генератор включен. Во время записи данных в регистр секунд делитель частоты кварцевого резонатора устанавливается в исходное состояние и таким образом определяется начало отсчета времени.

Данные регистра дня недели увеличиваются на единицу в полночь и его число соответствует дню недели, а именно: 1 – это воскресение, 2 – это понедельник и т.д.

Микросхема работает в 12-часовом или в 24-часовом режиме, который определяется битом 6 регистра часов. Высокий уровень бита 6 соответствует 12-часовому режиму, а низкий уровень соответствует 24-часовому режиму. В 12-часовом режиме часы изменяются от 1 до 12 и бит 5 является AM/PM битом**:** низкий уровень соответствует AM (Ante meridiem) или «до полудня», а высокий уровень соответствует PM (Post meridiem) или «после полудня». В 24-часовом режиме часы изменяются от

00 до 23 и бит 5 является старшим битом десятков часов (20 - 23 часы). Значение часов должно быть установлено вновь при каждом изменении часового режима.

При чтении информации текущее время фиксируется во вспомогательные регистры и затем из них происходит считывание, а счет времени продолжается. Такой подход устраняет необходимость в повторном считывании в случае обновления основных регистров в процессе чтения.

5.4 Регистр управления

Регистр управления используется для управления выводом SQW/OUT микросхемы. Формат регистра управления приведен на рисунке ниже. Функционирование выхода SQW/OUT приведено в таблице ниже.

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0

Примечание – «0» – неиспользуемые биты при чтении регистра имеют состояние низкого уровня

Формат регистра управления

Бит OUT (Output Control) определяет выходной логический уровень вывода SQW/OUT, если выдача прямоугольного сигнала запрещена.

Бит SQWE (Square-Wave Enable) – разрешение выдачи прямоугольного сигнала. Если этот бит установлен в логическую «1», то выдается прямоугольный импульс, а в противном случае выдается логический уровень бита OUT. Частота выходного прямоугольного сигнала определяется битами RS0 и RS1.

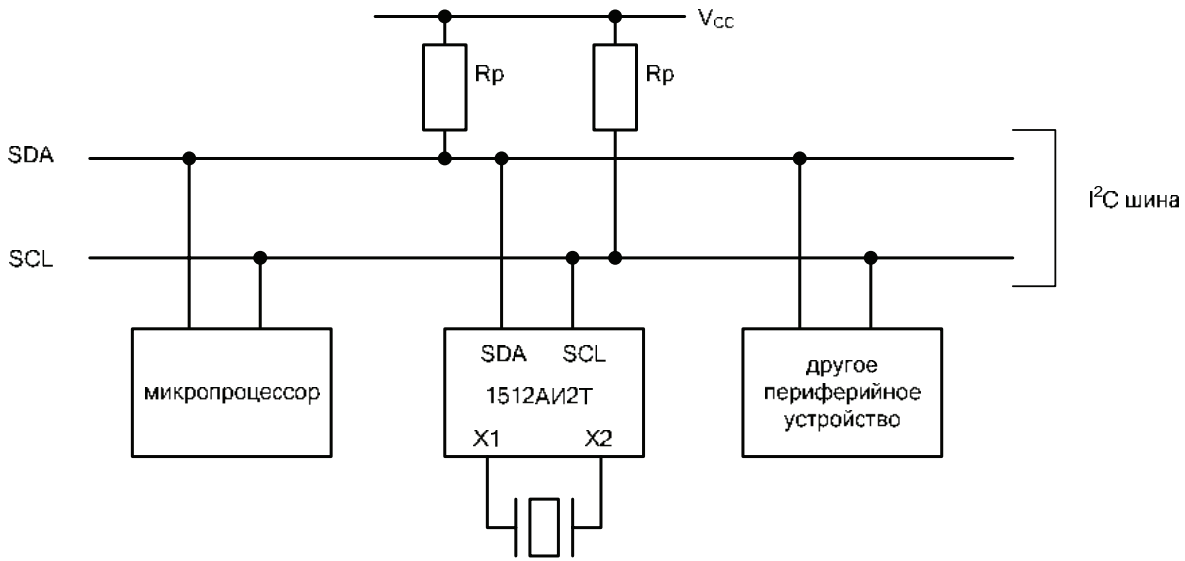
Биты RS1, RS0 (Rate Select) – выбор частоты. Эти биты определяют частоту выходного прямоугольного сигнала, если выдача прямоугольного сигнала разрешена.

Таблица. Функционирование выхода SQW/OUT

Биты регистра управления				Выход SQW/OUT
SQWE	OUT	RS1	RS0	
1	X	0	0	1 Гц
1	X	0	1	4096 Гц
1	X	1	0	8192 Гц
1	X	1	1	32768 Гц
0	0	X	X	0
0	1	X	X	1
Примечание – X - любое значение				

I^2C шина данных

Микросхема поддерживает протокол I^2C интерфейса. Устройство, посылающее данные на шину, является передатчиком, а устройство, принимающее данные, является приемником. Устройство, организующее работу на шине, является ведущим. Устройство, работающее под контролем ведущего, является ведомым. Шина управляется ведущим устройством, которое определяет доступ к шине, генерирует тактовый сигнал SCL и условия START и STOP. Типовая конфигурация I^2C шины показана на рисунке ниже. Микросхема 1512АИ2Т работает как ведомое устройство на I^2C шине.



Типовая конфигурация I^2C шины

Особенности I^2C шины:

- передача данных начинается, если шина свободна;
- в ходе передачи данных линия данных SDA остается неизменяемой, а линия тактового сигнала SCL находится в состоянии высокого уровня;
- изменения состояния SDA линии во время состояния высокого уровня на SCL линии рассматриваются как управляющие сигналы.

В соответствии с этим определены следующие состояния шины:

- шина свободна: одновременно SDA и SCL линии находятся в состоянии высокого уровня;
- начало передачи данных или условие START: изменение состояния SDA линии из высокого уровня в низкий при состоянии высокого уровня на SCL линии;

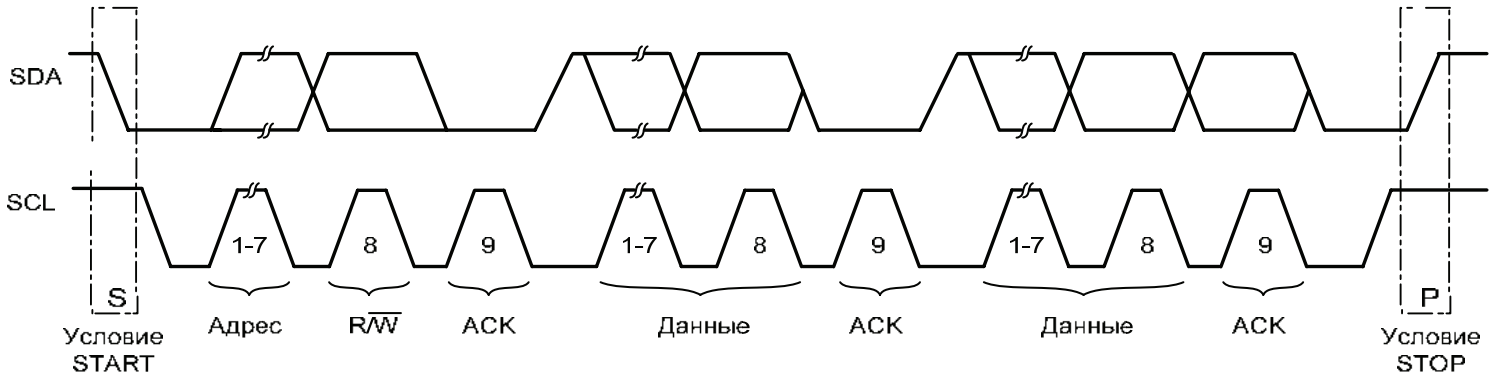
- остановка передачи данных или условие STOP: изменение состояния SDA линии из низкого уровня в высокий при состоянии высокого уровня на SCL линии;

- действительные данные: после условие START состояние SDA линии не изменяется во время высокого уровня на SCL линии, данные на SDA линии должны изменяться во время низкого уровня на SCL линии и один тактовый импульс SCL приходится на один бит данных SDA;

- подтверждение приёма ACK (Acknowledge): линия SDA переводится в состояние низкого уровня приёмным устройством после получения им каждого байта, а ведущее устройство генерирует дополнительные тактовые импульсы, которые ставятся в соответствие битам подтверждения.

Ведущее устройство генерирует все тактовые импульсы и условия START и STOP. Каждая передача данных начинается условием START и завершается условием STOP или повторным условием START. Повторное условие START является началом следующей последовательной передачи и шина не освобождается. Первый передаваемый бит является самым старшим битом. Количество байт данных, переданных между условиями START и STOP, не ограничено и определяется ведущим устройством. Информация передаётся побайтно и каждый приём байта подтверждается девятым битом. Спецификация I^2C интерфейса определяет стандартный режим работы (100 кГц) и скоростной режим работы (400 кГц).

Микросхема 1512АИ2Т работает в стандартном режиме и рабочая частота равна 100 кГц. Типовая последовательность передачи данных по I^2C шине показана на рисунке ниже.



Типовая последовательность передачи данных по I^2C шине

Режимы передачи данных по I^2C шине

В зависимости от состояния бита $R/\overline{W}$ возможны два типа передачи данных.

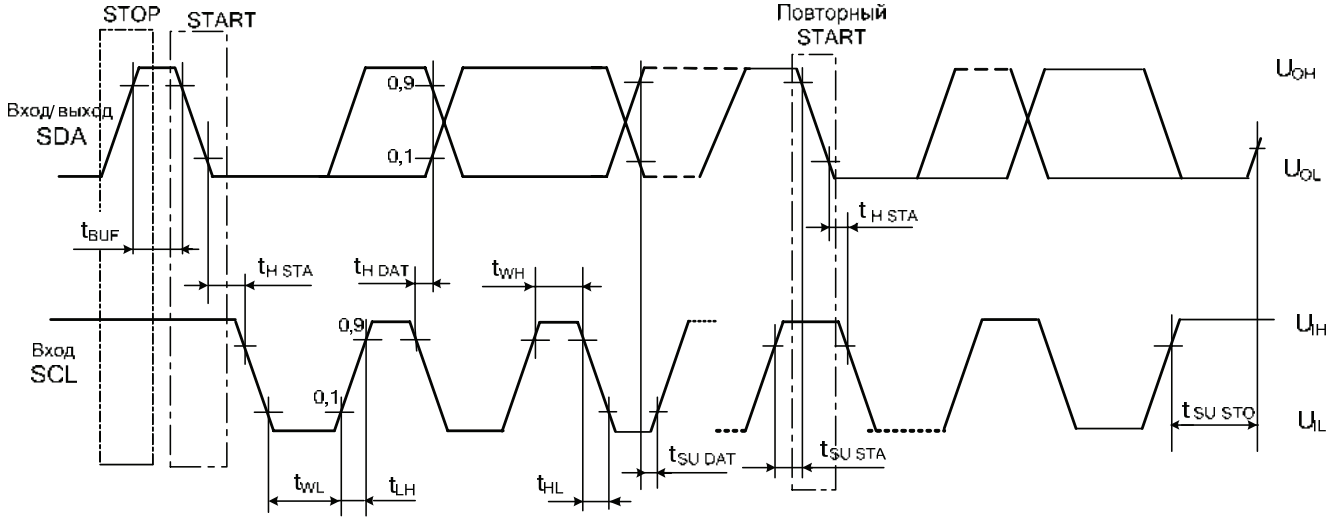
Данные передаются от ведущего передатчика к ведомому приёмнику. Первый байт, передаваемый ведущим, является адресом ведомого. Затем следует последовательность байтов данных. Ведомый выдает биты подтверждения приёма после каждого принятого байта.

Данные передаются от ведомого передатчика к ведущему приёмнику. Первый байт, передаваемый ведущим, является адресом ведомого. Ведомый выдает бит подтверждения. Затем следует передача ведомым последовательности байтов данных. Ведущий выдает бит подтверждения приёма после каждого принятого байта за исключением последнего байта. После принятия последнего байта бит подтверждения приёма не выдается.

Ведущее устройство генерирует все тактовые импульсы и условия START и STOP. Передача заканчивается условием STOP или повторным условием START. Повторное условие START является началом следующей последовательной передачи, и шина не освобождается. Первый передаваемый бит является самым старшим битом.

Параметры сигналов на I^2C шине

Временная диаграмма работы I^2C шины представлена на рисунке.



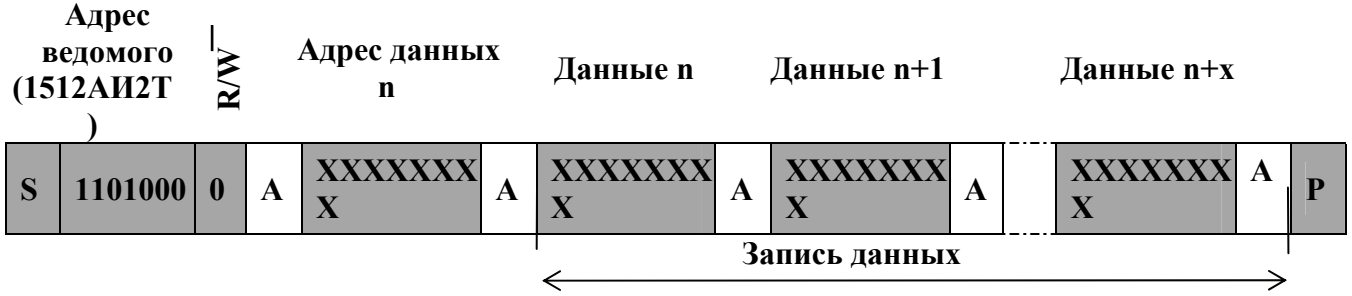
Временная диаграмма работы I^2C шины

Режимы работы микросхемы

При передаче данных по I^2C шине микросхема 1512АИ2Т работает в двух режимах: запись данных и чтение данных.

Запись данных

В режиме записи данных микросхема является ведомым приемником и последовательные данные и синхросигналы поступают через SDA и SCL линии соответственно. Условие START распознается аппаратно как начало последовательной передачи. Первый принимаемый байт содержит системный адрес микросхемы 1101000 (семь старших битов) и бит направления (младший бит) передачи $R/\overline{W}$, который для записи равен 0. После приёма и декодирования байта адреса микросхема выдаёт подтверждение на линию SDA в виде 0. Затем ведущий передает начальный адрес регистров или ячеек ОЗУ микросхемы и тем самым устанавливается указатель адреса микросхемы, а микросхема отвечает подтверждением. Далее ведущий передает каждый байт данных с последующим приёмом подтверждения от микросхемы о получении каждого байта. Указатель адреса автоматически увеличивается на единицу после каждой записи байта данных. По окончании записи ведущий формирует условие STOP и микросхема распознает его как окончание обмена. Протокол записи данных приведен на рисунке ниже.



S – старт;
A – (Acknowledge или ACK) подтверждение приема, равное 0;
X – 0 или 1; P – стоп;

– передача от ведущего к ведомому;

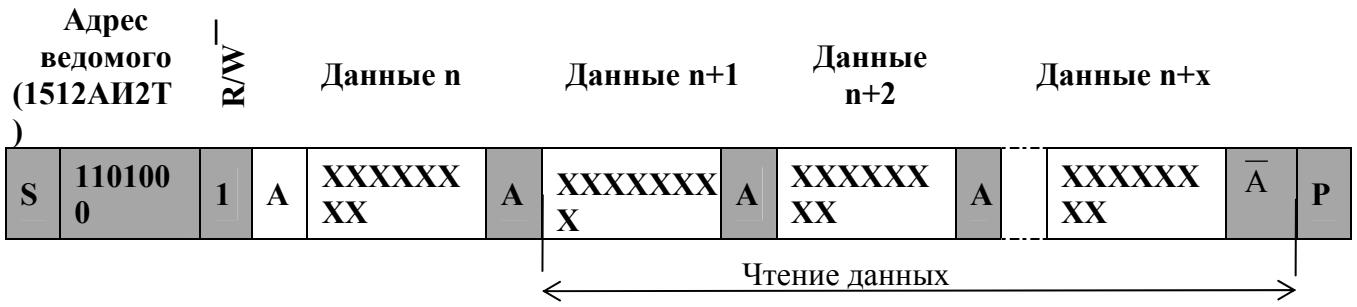
– передача от ведомого к ведущему

Протокол записи данных

Чтение данных

В режиме чтения данных микросхема является ведомым передатчиком и последовательные данные и синхросигналы поступают через SDA и SCL линии соответственно. Условие START распознается микросхемой как начало последовательной передачи. Первый принимаемый байт содержит системный адрес микросхемы 1101000 (семь старших битов) и бит направления (младший бит) передачи $R/\overline{W}$, который для чтения равен 1. После приёма и декодирования байта адреса микросхема выдаёт подтверждение на линию SDA в виде 0. Затем микросхема выдает каждый байт данных с последующим приёмом от ведущего устройства подтверждения (низкий уровень) о получения каждого байта. Указатель адреса микросхемы автоматически увеличивается на единицу после каждого чтения байта данных. После получения последнего байта ведущий посылает микросхеме бит неподтверждения (высокий уровень) и формирует условие STOP, которое микросхема распознает как окончание обмена.

Если требуемый адрес чтения не записан предварительно перед выполнением режима чтения, то чтение начинается с адреса, сохранённого в указателе адреса микросхемы. Протокол чтения данных без предварительной записи начального адреса чтения приведен на рисунке ниже). Протокол чтения данных с предварительной записью начального адреса чтения и использованием условия RESTART приведен на рисунке ниже). В этом случае микросхема сначала является ведомым приемником, а затем ведомым передатчиком.



Чтение данных без предварительной записи начального адреса чтения

Чтение данных с предварительной записью начального адреса чтения

S – старт;
A – (Acknowledge или ACK) подтверждение приема;
X – 0 или 1;
Sr – повторный старт;
$\overline{A}$ – (Not Acknowledge или NACK) неподтверждение приема;
P – стоп;

– передача от ведущего к ведомому;

– передача от ведомого к ведущему

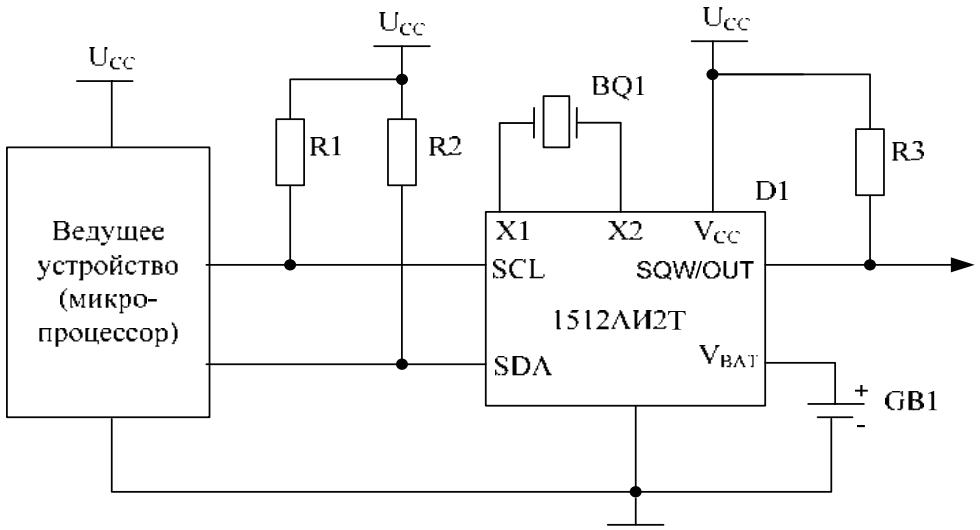
Протокол чтения данных

Указания по эксплуатации

Указания по эксплуатации микросхем по ОСТ В 11 0998-99 и АЕЯР.431310.852 ТУ.

Допустимое значение потенциала статического электричества 2000 В.

Значение резисторов R1, R2 выбирается с учетом следующих параметров: напряжение питания U_{CC}, емкость I^2C шины, количество подключенных к I^2C шине устройств. Практически значение резисторов выбирается в диапазоне от 1 до 10 кОм.



BQ1 – кварцевый резонатор
D1 – микросхема
GB1 – элемент питания 3 В
R1, R2 – резисторы сопротивлением от 1 до 10 кОм
R3 – резистор сопротивлением 5 кОм

Типовая схема применения микросхемы 1512АИ2Т

Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В, I_{OL} = 5,0мА	U_{OL}	–	0,4	25±10; –60; +85
Напряжение запрета записи и чтения данных, В, U_{BAT} = 3,0В	U_{PF}	1,216×U_{BAT}	1,284×U_{BAT}	
Ток утечки высокого уровня на входе SCL, SDA, мкА, U_{CC} = 5,5В, U_{IH} = U_{CC} + 0,3В	I_{ILH}	–	1,0	
Ток утечки низкого уровня на входе SCL, SDA, мкА, U_{CC} = 5,5В, U_{IL} = –0,3В	I_{ILL}	–	–1,0	
Ток утечки высокого уровня на входе/выходе SDA и выходе SQW/OUT, мкА, U_{CC} = 5,5В, U_O = U_{CC} + 0,3В	I_{OLH}	–	1,0	
Ток утечки низкого уровня на входе/выходе SDA и выходе SQW/OUT, мкА, U_{CC} = 5,5В, U_O = –0,3В	I_{OLL}	–	–1,0	
Ток утечки на выводе VBAT, мкА, U_{CC} = 5,5В, U_{BAT} = 3,5В	I_{LBAT}	–	0,5	
Ток потребления, мкА, U_{CC} = 5,5В, U_{OH} (SDA, SCL) = U_{CC}	I_{CC}	–	200	
Динамический ток потребления в режиме передачи данных, мА, fC = 100 кГц	I_{OCC} *	–	1,5	
Динамический ток потребления в режиме работы от элемента питания, мкА, U_{CC} = 0 В, U_{BAT} = 3,5В, Выход SQW/OUT в выключенном состоянии	$I_{OCCBAT1}$ *	–	1,8	
Динамический ток потребления в режиме работы от элемента питания, мкА, fSQW = 32 кГц, U_{CC} = 0 В, U_{BAT} = 3,5В. На выходе SQW/OUT сигнал с частотой f SQW = 32 кГц	$I_{OCCBAT2}$ *	–	2,0	
Ток потребления в режиме работы от элемента питания при выключенном кварцевом генераторе, мкА, U_{CC} = 0 В, U_{BAT} = 3,5В	I_{CCBAT}	–	0,5	

Продолжение таблицы

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Параметры сигналов на I2C шине				
Частота следования импульсов тактовых сигналов (на входе SCL), кГц	f_C	–	100	25±10; –60; +85
Время между условиями STOP и START, когда шина свободна, мкс	t_{BUF}	4,7	–	
Время удержания условия START, мкс	$t_{H\ STA}$	4,0	–	
Длительность сигнала SCL низкого уровня, мкс	t_{WL}	4,7	–	
Длительность сигнала SCL высокого уровня, мкс	t_{WH}	4,0	–	
Время установления условия START (повторного), мкс	$t_{SU\ STA}$	4,7	–	
Время удержания данных, мкс	$t_{H\ DAT}$**	0	–	
Время установления данных, мкс	$t_{SU\ DAT}$	0,25	–	
Время установления условия STOP, мкс	$t_{SU\ STO}$	4,7	–	
Длительность фронта входного сигнала (SDA, SCL), мкс	t_{LH}	–	1,0	
Длительность спада входного сигнала (SDA, SCL), мкс	t_{HL}	–	0,3	

* Нормы обеспечиваются при использовании с микросхемой кварцевого резонатора со следующими характеристиками:
- номинальная частота резонанса f0 = 32,768 кГц;
- последовательное сопротивление R < 45 кОм;
- нагрузочная емкость C_L = 12,5пФ.

** Устройство должно внутренне обеспечить время удержания сигнала SDA не менее 0,3 мкс по отношению к высокому уровню сигнала SCL, чтобы перекрыть область неопределенности во время спада сигнала SCL.

Примечания.

1 Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока.

2 f SQW – частота прямоугольных импульсов на выводе SQW/OUT

Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	5,5	–0,3	7,0
Напряжение элемента питания, В	U_{BAT}	2,2	3,5	–0,3	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	–0,3	0,8	–0,3	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	2,2	U_{CC} + 0,3	–	7,0
Емкость нагрузки для каждой линии шины, пФ	C_L	–	50	–	400
Напряжение, подаваемое на выход в выключенном состоянии, В	U_O	–0,3	U_{CC} + 0,3	–0,3	7,0

Микросхема для радиочастотной метки 5020СП1Т

Микросхема предназначена для использования в системах контроля и ограничения доступа, охранных сигнализациях, системах регистрации и идентификации. Для построения бесконтактного идентификатора к микросхеме подключается внешняя катушка индуктивности (антенна). Встроенный радиоканал получает наведенный в антенне внешним излучением сигнал, который используется блоком питания для получения напряжения питания микросхемы и блоком управления для выделения сигнала синхронизации.

Обмен данными осуществляется методом модуляции несущей частоты.

Область применения: системы контроля и ограничения доступа, охранные сигнализации, системы регистрации и идентификации.

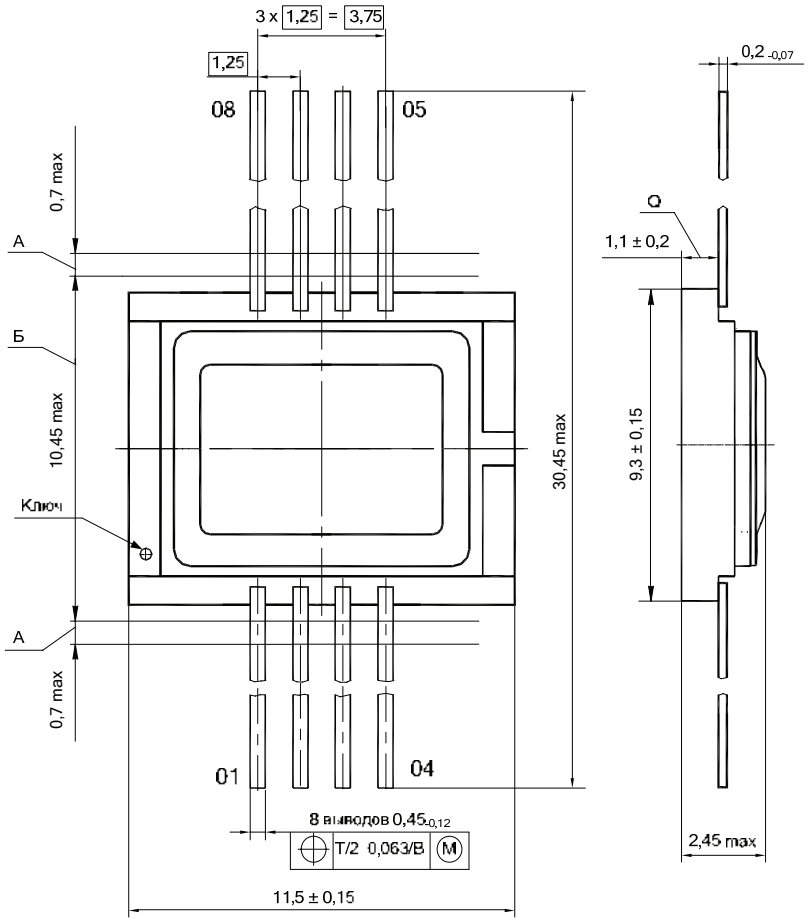
Шестнадцать отдельных защищенных областей памяти (секторов) позволяют использовать карту одновременно в нескольких приложениях и обеспечивают возможность расширения области применения.

Микросхема изготавливается в 8-выводном металлокерамическом корпусе 4112.8-1.01, масса микросхем не более 0,8 г.

Функциональный аналог микросхемы 5020СП1Т – микросхема MF1 IC S50 компании NXP, Нидерланды.

Основные технические характеристики:

- напряжения питания – 2.8В ÷ 3.5В;
- рабочая частота – 12.93МГц ÷ 14.30МГц;
- скорость обмена информацией с внешними устройствами – 106 кбод;
- емкость ЭСППЗУ – 1024 байт;
- количество циклов стирания/ записи - не менее 100 000;
- обмен информацией в соответствии с международным стандартом ISO 14443-2, ISO 14443-3 для карт типа А;
- поддержка функции антиколлизии, разрешающей нахождение в зоне приема нескольких карт одновременно;
- защита доступов к каждому сектору двумя индивидуальными секретными ключами;
- процедура аутентификации, определяющая доступ к сектору для выполнения операций с памятью;
- диапазон рабочих температур среды - от минус 60°С до плюс 85°С.



Корпус металлокерамический.
Материал покрытия выводов – золото.
Масса микросхем не более 0,8 г.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхем в корпусе 4112.8-1.01

Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Обозначение	Наименование вывода
01	Coil2	Вывод подключения антенны
02	V_{CC}	Вывод питания от источника напряжения
03	TST	Вход тестовый
04	V1	Выход данных тестовый
05	GND	Общий вывод
06	V2	Выход прием/выдача данных
07	NC	Вывод не используется
08	Coil1	Вывод подключения антенны
Примечание. Выводы 02 – 06 служат для организации режима тестирования в процессе изготовления микросхем и в аппаратуре потребителя не используются		

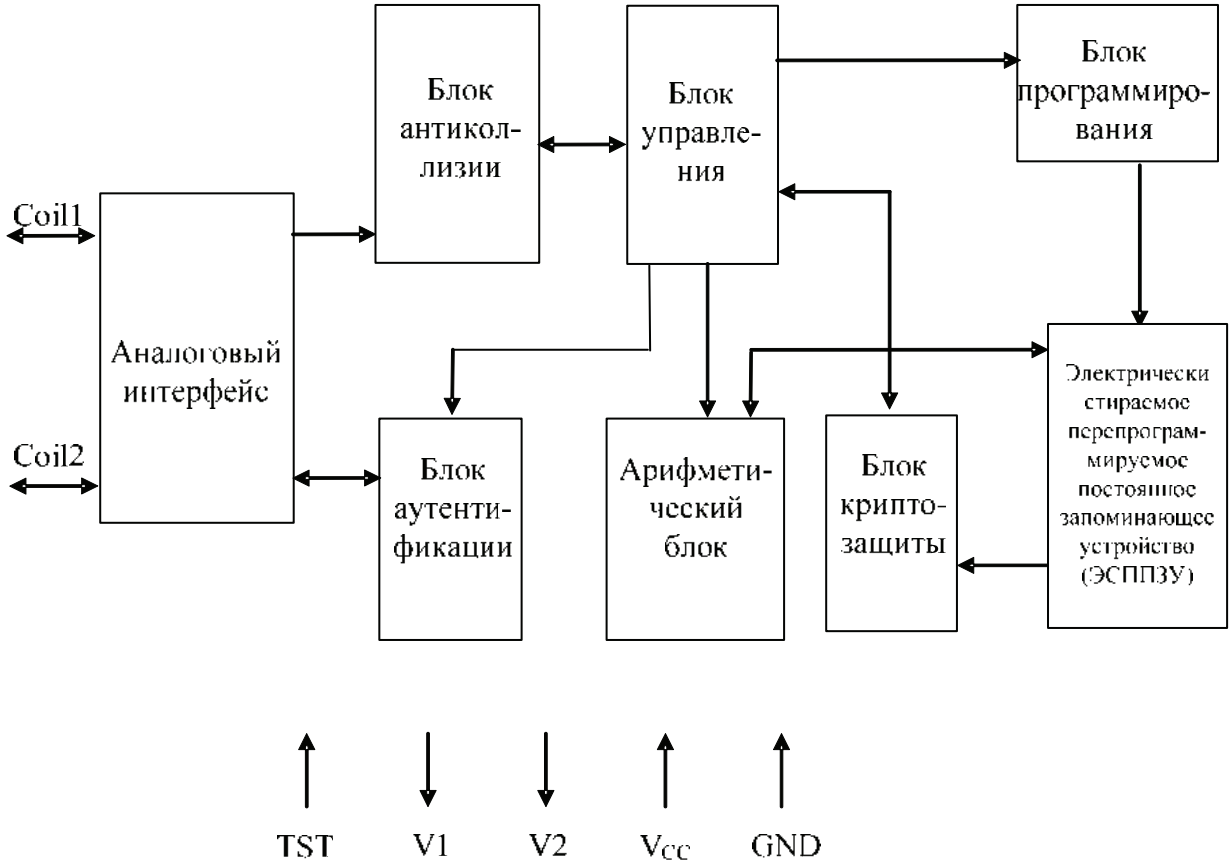
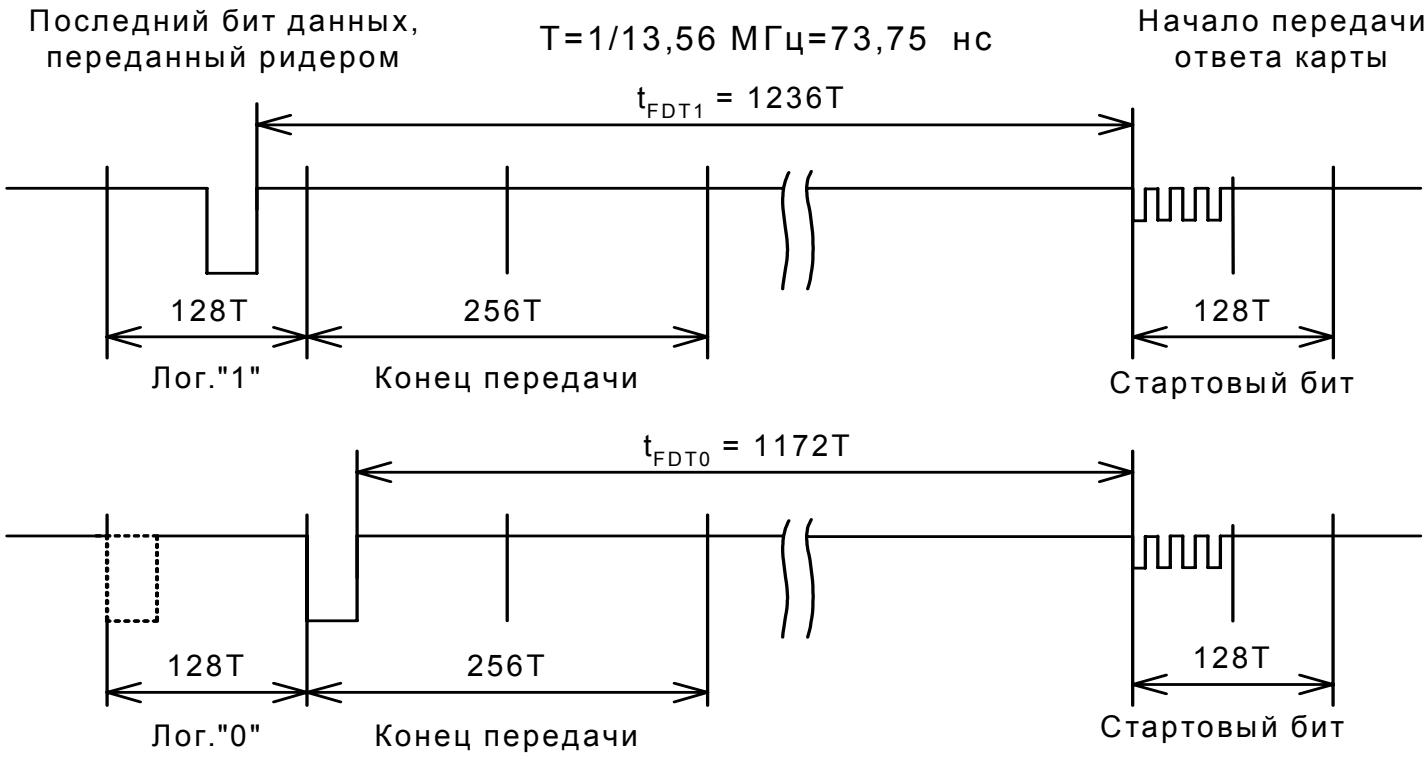
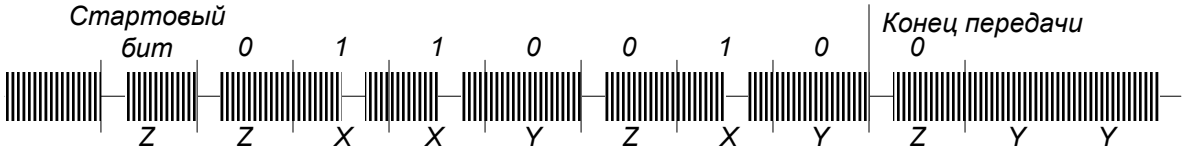


Схема электрическая структурная

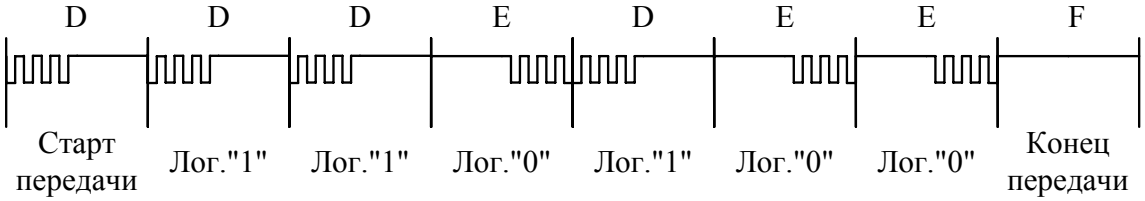


Требования к длительности появления ответа карты на команду от считывателя (для команд: запрос карты, запрос всех карт, антиколлизия, выбор карты)



Z – стартовый бит или «0» следует после «0», X – бит логической «1»,
Y - «0» следует после «1», либо конец передачи, либо отсутствие данных.

Модифицированное кодирование Миллера при передаче данных от считывателя к карте



Представление данных при передаче от карты к считывателю
(модуляция поднесущей частотой f/16)

		Нумерация байт в пределах блока																
Сектор	Блок	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Назначение
15	3	Ключ А						Доступы				Ключ Б						Трейлер*
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Данные
...	...																	...
...	...																	...
2	3	Ключ А						Доступы				Ключ Б						Трейлер
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Данные
1	3	Ключ А						Доступы				Ключ Б						Трейлер
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Данные
0	3	Ключ А						Доступы				Ключ Б						Трейлер
	2																	Данные
	1																	Данные
	0																	Блок изготовителя

* Трейлер – блок для служебной информации

Карта памяти

Электрические параметры микросхемы при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В при U_{CC} = 2,8В	U_{OL}	–	0,7	25±10
		–	0,8	–60; 85
Выходное напряжение высокого уровня, В при U_{CC} = 2,8В	U_{OH}	UCC – 0,7	–	25±10
		UCC – 0,8		–60; 85
Ток потребления, мкА при U_{CC} = 2,8В	I_{CC}	–	10	25±10
		–	100	–60; 85
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА, при U_{CC} = 3,5В, U_{IH} = U_{CC}	I_{ILH}	–	2,0	25±10
		–	20	–60; 85
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА, при U_{CC} = 3,5В. U_{IL} = 0 В	I_{ILL}	–	-2,0	25±10
		–	-20	–60; 85
Выходной ток при включенном модуляторе, мА при U_{CC} = 2,8В, U_{IL} = 0 В, U_{IH} = U_{CC}	$I_{O}mod$	4,0	–	25±10
		3,0	–	–60; 85
Резонансная емкость, пФ при f = 1 МГц	C_R	10,4	17,4	25±10
		10,2	17,6	–60; 85
Время задержки ответа от микросхемы к считывателю (последний бит в команде - «0»), мкс	t_{FDT0}	81,8	90,6	25±10; –60; 85
Время задержки ответа от микросхемы к считывателю (последний бит в команде - «1»), мкс	t_{FDT1}	86,3	95,5	25±10; –60; 85
Время задержки установки строба выдачи данных (последний бит в команде - «0»), мкс	t_{VD0}	81,6	90,4	25±10; –60; 85
Время задержки установки строба выдачи данных (последний бит в команде - «1»), мкс	t_{VD1}	86,1	95,4	25±10; –60; 85
Количество циклов стирание/запись	NE/W	100000	–	25±10
Примечание - Знак «минус» перед значением тока указывает только его направление (вытекающий ток). За величину тока принимается абсолютное значение показаний измерителя тока				

БИС контроллера радиальных каналов 588ВГ8Т

БИС контроллера радиальных каналов (КРК) 588ВГ8Т предназначается для организации радиально-магистрального межсистемного интерфейса по ГОСТ 18977-79 и магистрального параллельного интерфейса по ГОСТ 26765.51-86.

Микросхема применяется для обеспечения сопряжения цифровых систем и комплексов бортового оборудования перспективных летательных аппаратов (ЛА) по радиальным и магистральным каналам информационного обмена.

Технологически микросхема реализована на стандартной КМОП- технологии.

Конструктивно микросхема выполняется в металлокерамическом 64- выводном корпусе 4135.64-2 по ГОСТ 17467-88.

Основные характеристики:

- напряжение питания 5,0 В ±10 %;
- ток потребления до 0,8 мА;
- диапазон рабочих температур -60 ÷+85°С.

Особенности функциональной организации БИС

Микросхема организована в виде ряда функциональных блоков:

- устройство управления адресным обменом,
- устройство управления прямым доступом,
- блок прерываний,
- блок управления,
- двунаправленный буферный формирователь,
- устройство управления выходными данными,
- приемники последовательных кодов,
- передатчик последовательных кодов.

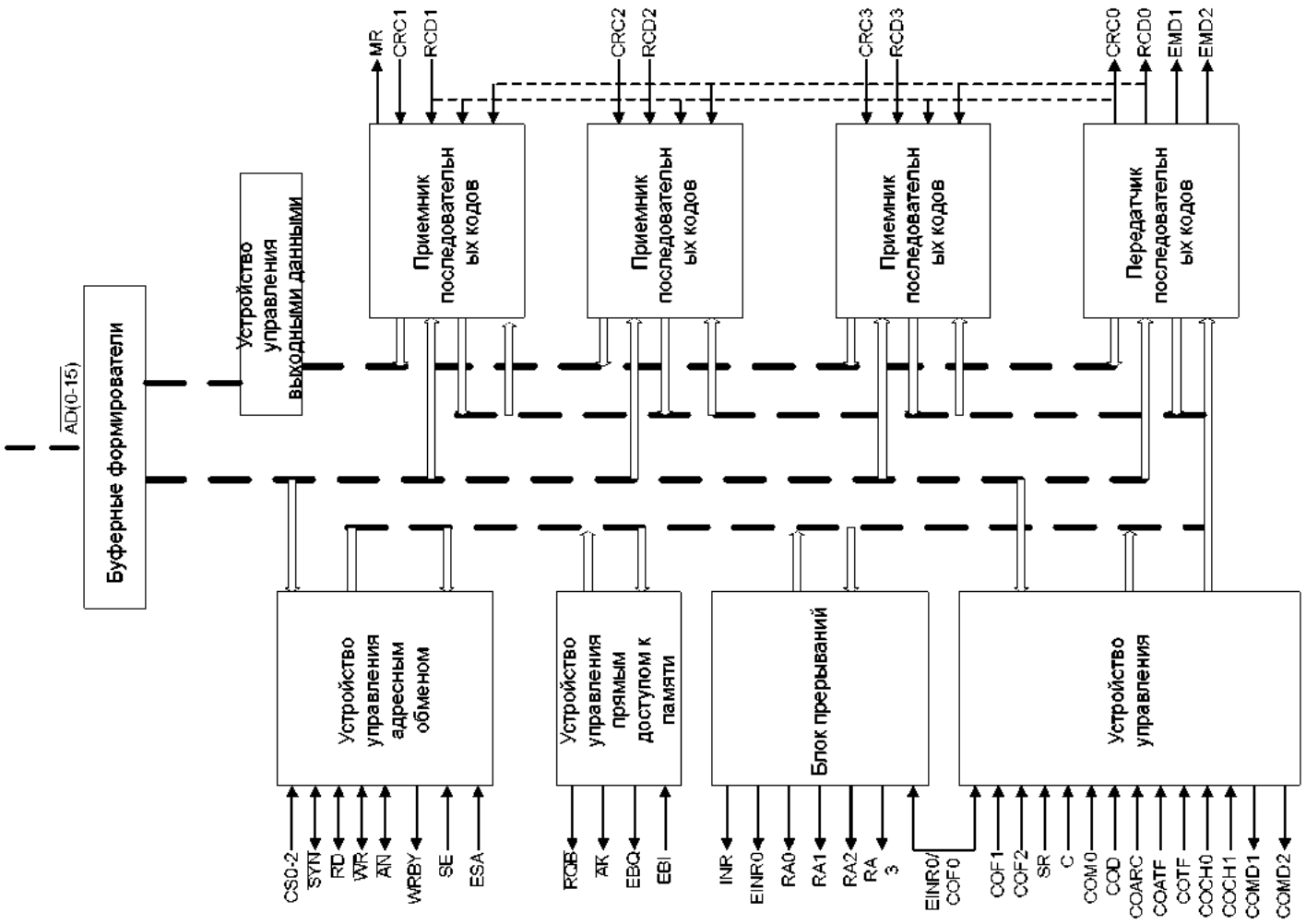
Принципиальная электрическая схема обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием и контроль униполярных последовательных кодов, преобразование их в параллельные коды, хранение одного слова, передачу параллельных кодов в соответствии с ГОСТ 26765.51-86;

- прием в соответствии с ГОСТ 26765.51-86 параллельных кодов, хранение одного слова, преобразование его в униполярный последовательный код;

- самоконтроль, заключающийся в приеме входным преобразователем информации, выдаваемой выходным преобразователем;

- обеспечение следующих видов обмена по магистральному параллельному интерфейсу: программный обмен, прерывание, прямой доступ.



Структурная схема БИС 588ВГ8Т

Основные электрические параметры микросхемы 588ВГ8Т

№ п/п	Наименование параметра, единицы измерения	Обозначение параметра	Норма	
			не менее	не более
1	Выходное напряжение низкого уровня, В	Uol	-	0,4
2	Выходное напряжение высокого уровня, В	Uoh	U_{CC}-0,4	-
3	Входной ток низкого уровня, мкА	Iil	-	- 20
4	Входной ток высокого уровня, мкА	Iih	-	20
5	Выходной ток низкого уровня в состоянии «выключено», мкА	Iozl	-	- 40
6	Выходной ток высокого уровня в состоянии «выключено», мкА	Iozh	-	40
7	Ток потребления, мкА	Icc	-	850

Предельно-допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра, единицы измерений	Буквенное обозначение	Норма			
		Предельно-допустимая		Предельная	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение высокого уровня, В	Uih	Ucc-0,4	Ucc	-	Ucc+0,3
Входное напряжение низкого уровня, В	Uil	0	0,8	-0,3	-
Выходной ток низкого уровня, мкА	Iol	-	2,0	-	2,1
Выходной ток высокого уровня, мкА	Ioh	-	-1,0	-	-2
Напряжение питания, В - постоянное	Ucc	4,5	5,5	-	5,6
- кратковременное (5,0мс)		-	-	-	6
Емкость нагрузки, пФ	Cl	-	-	-	220
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	fc	-	12	-	-

Назначение выводов микросхемы 588ВГ8Т

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	$\overline{A/D10}$	Вход/выход разряда 10 адреса/данных
02	$\overline{A/D11}$	Вход/выход разряда 11 адреса/данных
03	$\overline{A/D12}$	Вход/выход разряда 12 адреса/данных
04	$\overline{A/D13}$	Вход/выход разряда 13 адреса/данных
05	$\overline{A/D14}$	Вход/выход разряда 14 адреса/данных
06	$\overline{A/D15}$	Вход/выход разряда 15 адреса/данных
07	$\overline{INTRO}$	Вход/выход сигнала запроса на прерывание
08	$\overline{INTEN}$	Выход сигнала разрешения прерывания
09	FC2	Вход управления частотой
10	FC1	Вход управления частотой
11	INTEN/FCO	Вход сигнала разрешения прерывания/управления частотой
12	CMD1	Выход управления внешними модуляторами
13	CMD2	Выход управления внешними модуляторами
14	SYNRX3	Вход приема синхронизации третьего входного преобразователя
15	DRX3	Вход приема данных третьего входного преобразователя
16	DRX2	Вход приема данных второго входного преобразователя
17	SYNRX2	Вход приема синхронизации второго входного преобразователя
18	SYNTX	Выход передачи синхронизации выходного преобразователя
19	SET	Вход сигнала установки
20	CL	Вход тактовых импульсов
21	DOUT	Выход данных выходного преобразователя
22	$\overline{WR/BY}$	Вход/выход сигнала признака «запись/байт»
23	SYNRX1	Вход приема синхронизации первого входного преобразователя
24	DRX1	Вход приема данных первым входным преобразователем

Номер вывода	Обозначение	Назначение
25	AC	Вход управления форматом адреса параметра
26	MOC	Вход сигнала управления режимом настройки преобразователей
27	MOCA1	Вход сигнала управления режимом адресации выходного преобразователя
28	MOCA0	Вход управления режимом адресации входных преобразователей
29	COMP	Выход сигнала признака регистра
30	RDY3	Выход сигнала готовности третьего входного преобразователя
31	RDY2	Выход сигнала готовности второго входного преобразователя
32	Ucc	Вывод питания от источника напряжения
33	RDY1	Выход сигнала готовности первого входного преобразователя
34	$\overline{RQACK}$	Вход/выход сигнала подтверждения запроса
35	RDY0	Выход сигнала готовности выходного преобразователя
36	CHMOC0	Вход управления режимами технологического контроля
37	CHMOC1	Вход управления режимами технологического контроля
38	RUNC	Вход сигнала управления работой выходного преобразователя
39	ENMD2	Выход разрешения работы внешнего модулятора
40	ENMD1	Выход разрешения работы внешнего модулятора
41	$\overline{HENBO}$	Выход сигнала разрешения на захват магистрали
42	$\overline{HENBI}$	Вход сигнала разрешения на захват магистрали
43	ASEN	Вход сигнала разрешения работы селектора адреса
44	SE	Вход сигнала выбора устройства
45	$\overline{RQB}$	Вход/выход сигнала запроса магистрали
46	$\overline{AN}$	Вход/выход сигнала ответа устройства
47	$\overline{DWR}$	Вход/выход сигнала записи данных
48	$\overline{DRD}$	Вход/выход сигнала чтения данных
49	$\overline{SYN}$	Вход/выход сигнала синхронизации обмена

Номер вывода	Обозначение	Назначение
50	CS1	Вход выбора кристалла
51	CS0	Вход выбора кристалла
52	CS2	Вход выбора кристалла
53	$\overline{A/D0}$	Вход/выход разряда 0 адреса/данных
54	$\overline{A/D1}$	Вход/выход разряда 1 адреса/данных
55	$\overline{A/D2}$	Вход/выход разряда 2 адреса/данных
56	NC	Вывод свободный
57	$\overline{A/D3}$	Вход/выход разряда 3 адреса/данных
58	$\overline{A/D4}$	Вход/выход разряда 4 адреса/данных
59	$\overline{A/D5}$	Вход/выход разряда 5 адреса/данных
60	$\overline{A/D6}$	Вход/выход разряда 6 адреса/данных
61	$\overline{A/D0}$	Вход/выход разряда 7 адреса/данных
62	$\overline{A/D8}$	Вход/выход разряда 8 адреса/данных
63	$\overline{A/D9}$	Вход/выход разряда 9 адреса/данных
64	GND	Общий вывод

БИС сопряжения с мультиплексным каналом связи 588ВГ9Т

Микросхема 588ВГ9Т предназначена для логического и алгоритмического сопряжения подсистем различного функционального назначения с мультиплексным каналом связи по ГОСТ 26765.52-87. Для электрического сопряжения с мультиплексным каналом связи к микросхеме 588ВГ9Т необходимо подключить приемопередатчик. Кроме того, микросхему 588ВГ9Т можно использовать в световодных каналах связи с протоколом по ГОСТ 26765.52-87 при использовании оптического приемопередатчика.

Совместно с электрическим или оптическим приемопередатчиком микросхема 588ВГ9Т обеспечивает интерфейс функциональной подсистемы с проводным или световодным мультиплексным каналом связи.

Микросхема 588ВГ9Т обеспечивает выполнение требований ГОСТ 26765.52-87 по управлению передачей/приемом сообщений в режимах контроллера, оконечного устройства и монитора.

Конструктивно микросхема 588ВГ9Т выполнена в 64-выводном металлокерамическом корпусе 4135.64-2.

Выполняемые функции:

- декодирование синхроимпульсов, слов, бит, контроль правильности их кодирования, разрядности и четности, управление последовательным приемом, а также задание режимов работы;
- формирование и кодирование синхроимпульсов слов и бит, управление разрядностью, четностью и последовательной выдачей;
- сдвиг и буферизацию принимаемых и выдаваемых слов;
- регистрацию ответного слова и признаков;
- обмен параллельными шестнадцатиразрядными словами с функциональной подсистемой, в том числе чтение информации для формирования ответного слова и запись командного слова;
- управление обменом по мультиплексному каналу связи и с функциональной подсистемой на уровне сообщения.

Основные технические характеристики микросхемы:

- ✓ диапазон напряжения питания — от 4,5 до 7,5 В;
- ✓ ток потребления — не более 5,0 мА;
- ✓ максимальная тактовая частота — 12 МГц.

Предельные и предельно-допустимые электрические режимы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{CC}	4,5	7,5	-	8,0
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,8	-0,3	-
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{Iĺ}$	$U_{CC} - 0,8$	U_{CC}	-	$U_{CC} + 0,3$
Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	-	1,0	-	-
Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	-	-1,0	-	-
Емкость нагрузки, пФ	C_L	-	50	-	200
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	fc	-	12	-	-

Электрические параметры

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение	Норма		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Выходное напряжение низкого уровня, В U_{CC}= от 4,5В до 7,5В I_{OL}= 1,0мА U_{IL}=0,8В, U_{IH}=U_{CC}-0,8В	U_{OL}	-	0,4	25±10 -60±3 125±5
Выходное напряжение высокого уровня, В U_{CC}= от 4,5В до 7,5В I_{OH}= -1,0мА U_{IL}=0,8В, U_{IH}=U_{CC}-0,8	U_{OH}	U_{CC} – 0,4	-	
Входной ток низкого уровня, мкА U_{CC}= от 4,5В до 7,5В U_{IL}=0,8В	I_{IL}	-	-15	
Входной ток высокого уровня, мкА U_{CC}= от 4,5В до 7,5В U_{IH}= U_{CC}	I_{IH}	-	15	
Выходной ток низкого уровня в состоянии «Выключено», мкА U_{CC}= от 4,5В до 7,5В U_{OL}=0	I_{OZL}	-	15	
Выходной ток высокого уровня в состоянии «Выключено», мкА U_{CC}= от 4,5В до 7,5В U_{OH}= U_{CC}	I_{OZH}	-	-15	
Ток потребления, мА U_{CC}= от 4,5В до 7,5В	I_{CC}	-	5,0	

Описание выводов

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	DSYN	Вход сигнала «Синхронные данные»
02	CSYN	Вход сигнала «Синхронная частота декодера»
03	DMLH	Вход сигнала «Униполярные данные»
04	DIMH	Вход сигнала «Биполярная манчестерская единица»
05	DIML	Вход сигнала «Биполярный манчестерский нуль»
06	D0	Вход/выход данных
07	D1	Вход/выход данных
08	SR2N	Вход технологический
09	NC	Вывод свободный
10 - 23	D2 – D15	Входы/выходы данных
24	NC	Вывод свободный
25	RDN	Вход/выход сигнала «Чтение»
26	WRN	Вход/выход сигнала «Запись»
27	SPCWN	Вход технологический
28	PZV	Выход сигнала «Посылка завершена»
29	KYN	Выход сигнала «Команда управления»
30	DCN	Выход сигнала «Достоверное сообщение»
31	KN	Выход сигнала «Команда»
32	GND	Общий вывод
33	DRQN	Выход сигнала «Запрос шины»
34	RIO	Вход сигнала «Разрешение работы в режиме основного канала»
35	SR	Вход сигнала «Общий сброс»
36	GI	Вход для подключения резонатора или подачи внешней синхронизации
37	GO	Выход для подключения резонатора
38	SPTTN	Вход технологический
39	ER	Выход технологического сигнала «Ошибка в сообщении»
40	STCD	Выход технологического сигнала «Пуск кодера»
41	NC	Вывод свободный
42	SESYN	Выход технологического сигнала «Выбор синхроимпульса»

Номер вывода	Обозначение	Назначение
43	FDO	Выход технологического сигнала «Принимаемые данные»
44	FLCO	Выход технологического сигнала «Принимаемая команда»
45	RQDO	Выход технологического сигнала «Передаваемые данные»
46	CLKO	Выход технологического сигнала «Синхронизация»
47	SYNR	Выход технологического сигнала «Синхронизация принимаемых данных»
48	SYNT	Выход технологического сигнала «Синхронизация передаваемых данных»
49	DMH	Выход сигнала «Биполярная манчестерская единица»
50	DML	Выход сигнала «Биполярный манчестерский нуль»
51	RRTR	Выход сигнала «Разрешение резервного передатчика»
52	RITR	Выход сигнала «Разрешение i-го передатчика»
53	NSKOU	Выход сигнала «Начать самоконтроль оконечного устройства»
54	SYNSD	Выход сигнала «Синхронизация со словом данных»
55	DACKN	Вход сигнала «Разрешение захвата шины»
56	NC	Вывод свободный
57	READYN	Вход сигнала «Подтверждение приема/передачи слова»
58	CSN	Вход сигнала «Выбор микросхемы»
59	SIA	Выход технологического сигнала «Состояние микропрограммного автомата»
60	A1	Вход адреса
61	A2	Вход адреса
62	A3	Вход адреса
63	SESYND	Вход сигнала «Синхронный/асинхронный режим»
64	U_{CC}	Вывод питания от источника напряжения

Устройство и работа

Сдвиговый и буферный регистры декодера, буферный и сдвиговый регистры кодера, регистр ошибок, регистр ответного слова, регистры текущей и последней команды, регистр управления соединены с внутренней шиной данных, имеющей двустороннюю связь с внешней шиной данных с помощью двунаправленного буфера, что позволяет передавать данные как между этими регистрами, так и обмениваться с внешними устройствами.

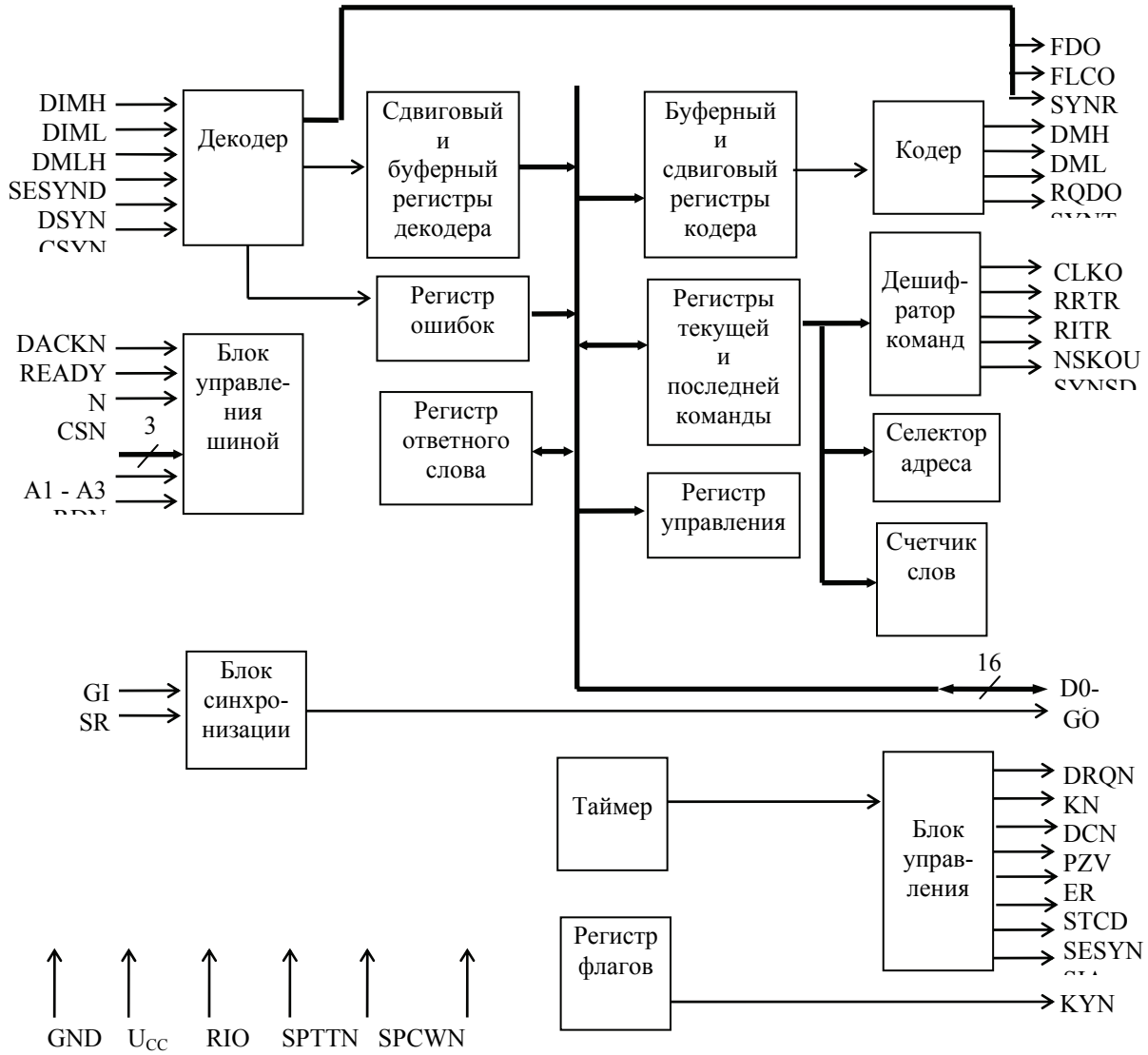


Схема электрическая структурная

Кодер

При передаче кодер формирует два типа слов: командное (ответное) и информационное, которые отличаются формой синхроимпульса.

Для передачи очередного слова на вход кодера поступают сигналы запуска и типа слова, по которым он на своих биполярных выходах формирует соответствующий синхроимпульс, а затем запрашивает последовательные данные, поразрядно вводит их, кодирует и выдает вслед за синхроимпульсом. Одновременно кодер сворачивает информационные биты по модулю 2, а результат свертки кодирует и передает последним битом слова.

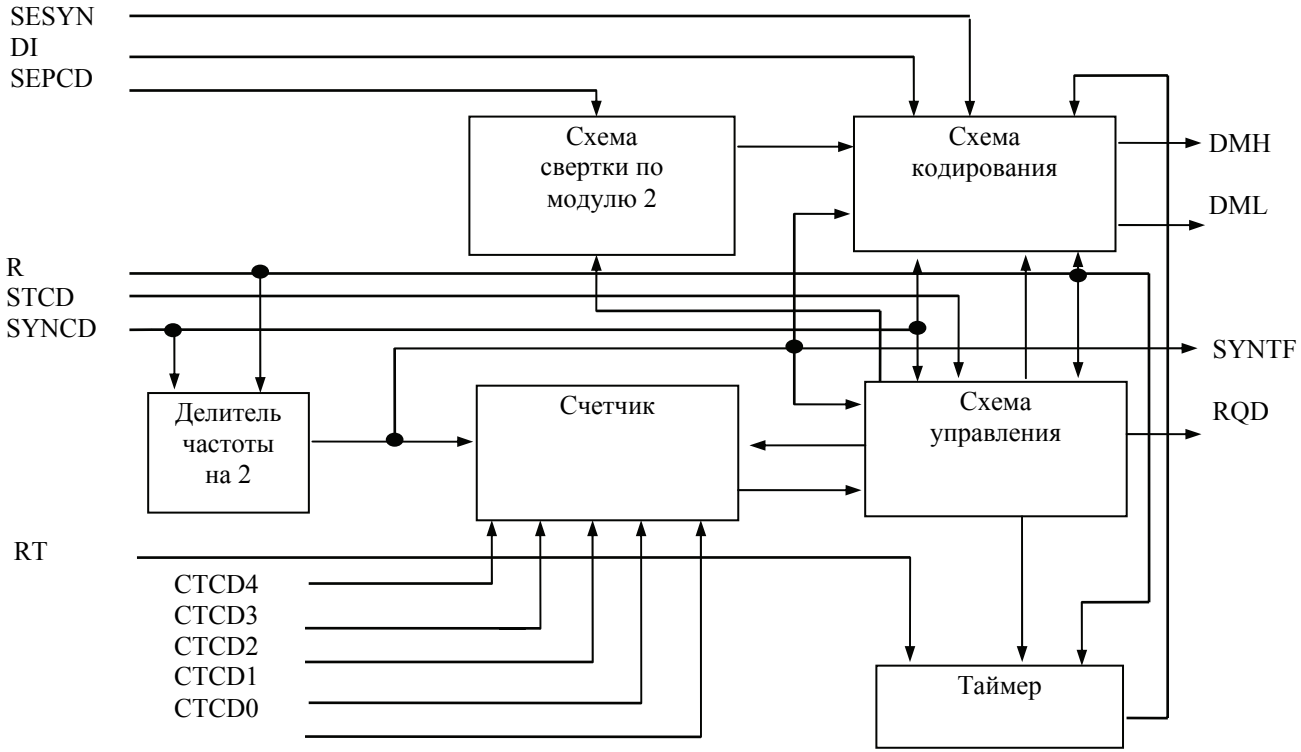
Длительность передачи контролируется таймером, который блокирует выходы кодера при превышении времени непрерывной передачи 660 мкс. Сброс таймера производится по сигналу общего сброса, а также по команде режима «Установить ОУ в исходное состояние».

Синхронизируется кодер двукратной по отношению к скорости передачи частотой.

Структурная схема кодера приведена на рисунке 3.

Кодер в своем составе содержит:

- ✓ делитель частоты на 2;
- ✓ счетчик;
- ✓ схему кодирования;
- ✓ схему свертки по модулю 2;
- ✓ схему управления;
- ✓ таймер.



Структурная схема кодера

Декодер

При приеме декодер распознает по синхроимпульсу и двум следующим за ним битам слово, определяет его тип, преобразует информационные биты из сигналов, соответствующих Манчестерскому коду, в двоичный код без возврата к нулю и побитно выдает их на информационный выход. Одновременно проверяется правильность кодирования каждого информационного бита, их количество и свертка по модулю 2.

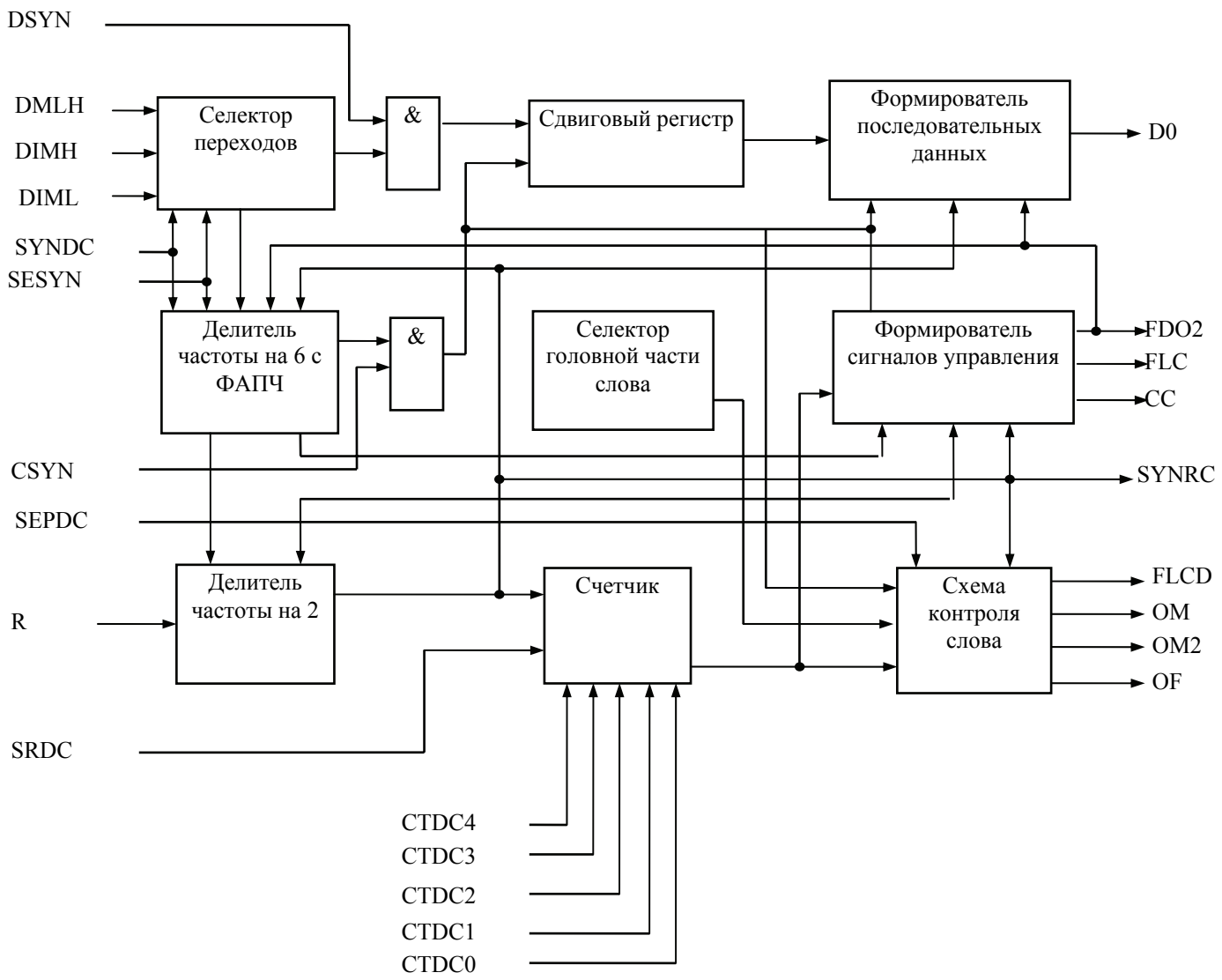
Декодер может преобразовывать как биполярные, так и униполярные данные, а также работать в асинхронном или синхронном режимах. Синхронизируется декодер в асинхронном режиме двенадцатикратной частотой, а в синхронном режиме - двукратной частотой.

Декодер содержит:

- ✓ селектор переходов;
- ✓ делитель частоты на 6 с ФАПЧ;
- ✓ делитель частоты на 2;
- ✓ две схемы &;
- ✓ сдвиговый регистр;
- ✓ селектор головной части слова;
- ✓ счетчик;
- ✓ формирователь последовательных данных;
- ✓ формирователь сигналов управления;
- ✓ схему контроля слова.

Принимаемые слова поступают на биполярные входы DIMN и DIML или униполярный вход DMLH селектора переходов, который подфазирует входной сигнал и формирует короткий импульс при каждом изменении уровня входного сигнала. Импульсы переходов управляют фазой делителя частоты на 6, который из двенадцатикратной частоты формирует двукратную, сфазированную с принимаемыми данными.

Декодер имеет синхронный и асинхронный режимы работы. При синхронном режиме, задаваемом на входе SESYN, селектор переходов и делитель частоты на 6 блокируются, а синхронные данные DSYN и двукратная частота CSYN через соответствующие схемы & поступают на сдвиговый регистр. Поскольку сдвиговый регистр имеет 10 разрядов и синхронизируется двукратной частотой, то он отображает состояние пяти битов слова в каждом полутакте. Селектор головной части слова выделяет комбинации кодов сдвигового регистра, соответствующие синхроимпульсу командного (ответного) или информационного слова и двум следующим за ним информационным битам в Манчестерском коде. Если такая комбинация обнаружена, то подфазируется сдвиговая частота SYNRC, устанавливается в логический ноль сигнал FLCD и в логическую единицу сигнал FDO2, а также сигнал FLC, если принимаемое слово является командным (ответным). Далее в течение n тактов, определяемых кодом на входах CTDC0...CTDC4 декодер принимает информационные биты, декодирует их и в коде без возврата к нулю выдает на выход DO. Смена информации в смежных битах синхронизируется задним фронтом частоты SYNRC. После выдачи всех бит сигналы FDO2 и FLC снимаются, а через полтакта запускается сигнал FLCD, если схемой контроля слова не обнаружено ошибок. Если обнаружена ошибка, то вместо сигнала FLCD запускаются соответствующие сигналы ошибки OM, OM2 или OF.



Структурная схема декодера

Блок синхронизации

Блок синхронизации формирует двенадцатикратную частоту, из которой затем формируются три двукратные частоты с разными фазами для синхронизации кодера, блока управления и некоторых других устройств.

Он состоит из задающего генератора, делителя на 6 и формирователей двукратных частот CLKN, CLKF1 и CLKF2N. Двенадцатикратная частота также поступает на декодер. Для возбуждения генератора к нему необходимо подключить внешние элементы.

К генератору отнесены также элементы обнуления всех устройств.

Сдвиговый и буферный регистры декодера

Сдвиговый и буферный регистры декодера обеспечивают прием данных с декодера и хранение их в течение одного цикла до приема следующего слова. Это в значительной степени снижает требования к подсистеме по времени реакции на запись принятого слова. На вход сдвигового регистра поступают с декодера последовательные данные DO, синхронизирующие импульсы SYNRC и признак приема последовательных данных FDO2. Запись данных в сдвиговый регистр производится передним фронтом импульсов SYNRC при единичном значении сигнала FDO2. По окончании его принятые данные параллельным кодом переписываются в буферный регистр. Содержимое буферного регистра считывается на внутреннюю шину данных по микрокоманде Y14, или при выполнении чтения его в режиме контроллера.

Старшие пять разрядов обоих регистров поступают на селектор адреса.

Буферный и сдвиговый регистры кодера

Буферный и сдвиговый регистры кодера обеспечивают прием параллельных данных с внутренней шины данных и передачу их в последовательном виде на кодер. Это снижает требования к подсистеме по времени реакции на чтение передаваемых слов. Буферный регистр загружается по микрокоманде Y21, или при выполнении записи в него в режиме контроллера. Синхронизация загрузки/сдвига сдвигового регистра происходит задними фронтами импульсов SYNTF, причем при нулевом значении сигнала RQD происходит загрузка его из буферного регистра, а при единичном - сдвиг.

Регистры текущей и последней команды

Регистр текущей команды хранит текущую, а регистр последней команды - последнюю достоверные команды в режиме оконечного устройства или первую и вторую команды в режиме контроллера.

По входу регистр текущей команды соединен с внутренней шиной данных, а регистр последней команды с выходами регистра текущей команды, и оба загружаются одной микрокомандой. Это обеспечивает при загрузке регистра текущей команды старое его содержимое сохранить в регистре последней команды. По выходу оба регистра соединены с внутренней шиной данных и могут быть считаны в произвольном порядке. Это обеспечивает возможность обмена содержимым этих регистров. Загружаются регистры по микрокоманде Y15, или при выполнении записи в регистр текущей команды в режиме контроллера. Считывается содержимое регистра текущей команды и регистра последней команды по микрокомандам Y17 и Y26 соответственно или при выполнении чтения соответствующего регистра в режиме контроллера. Выходы регистра текущей команды также поступают на селектор адреса (16-12 разряды), счетчик слов (5-1 разряды), дешифратор команд (11-1 разряды) и блок управления (11 и 5 разряды).

Селектор адреса

Функцией селектора адреса является выделение из потока слов команд или ответных слов с циркулярным или определенным индивидуальным адресом и формирование сигналов обнаружения адреса СОА и обнаружения адреса трансляции СОАТ. Сигнал СОА равен единице, если в режиме оконечного устройства или сравнились старшие пять разрядов регистра ответного слова и буферного регистра декодера, или в буферном регистре декодера зафиксирован циркулярный адрес, а в режиме контроллера сравнились старшие пять разрядов регистра текущей команды и сдвигового регистра декодера. Сигнал СОАТ равен единице, если в режиме оконечного устройства в старших пяти разрядах буферного регистра декодера, а режиме контроллера - в старших пяти разрядах регистра текущей команды зафиксирован циркулярный адрес.

Дешифратор команд

Дешифратор команд выполняет следующие функции:

- формирует сигналы команд управления, если в 10-6 разрядах регистра текущей команды содержится код 11111 или 00000;

- дешифрирует коды команд управления, содержащиеся в 5-1 разрядах регистра текущей команды с учётом 11-го разряда в соответствии с командами, приведенными в ГОСТ 26765.52-87.

Дешифратор команд также имеет три триггера, управляемые командами:

- ✓ блокировать передатчик;
- ✓ разблокировать передатчик;
- ✓ блокировать признак неисправности ОУ;
- ✓ разблокировать признак неисправности ОУ;
- ✓ блокировать i-й передатчик;
- ✓ разблокировать i-й передатчик.

Дешифраторы этих команд стробируются микрокомандой Y16.

Счетчик слов

В счетчик слов по микрокоманде Y16 загружаются младшие пять разрядов из регистра те
кущей команды, если это не команда управления. В процессе передачи по микрокоманде Y22 происходит подсчет переданных слов в режиме вычитания и формирование единичного значения сигнала SS0 при достижении им кода 00000. При загрузке кода 00000 сигнал SS0 будет сформирован только после прохождения 32 слов. Этот сигнал также имеет единичное значение при выполнении команд управления.

Регистр ответного слова

Регистр ответного слова хранит ответное слово. Причем, в режиме контроллера все разряды загружаются с внутренней шины данных, а в режиме оконечного устройства 11-й и 5-й разряды загружаются со схемы регистра ошибок и регистра флагов соответственно, а остальные разряды - с внутренней шины данных. Регистр загружается двумя микрокомандами. Микрокоманда Y13 загружает 1-3, 6-8, 10 и 12-16 разряды, а микрокоманда Y20 загружает 4, 5, 9 и11 разряды. Кроме того, эти разряды в режиме оконечного устройства обнуляются микрокомандой Y16, если выполняются не команды управления «Передать ОС» или «Передать последнюю команду». Микрокоманды Y13 иY20 могут формироваться как вместе, так и по отдельности. Содержимое регистра считывается на внутреннюю шину данных микрокомандой Y25 или в режиме контроллера, а старшие пять разрядов еще и микрокомандой Y19 или при чтении подсистемой регистра ошибок в режиме контроллера. Выход первого разряда может быть замаскирован сигналом с выхода триггера, управляемого командами управления «Блокировать признак неисправности ОУ», «разблокировать признак неисправности ОУ». Выход второго разряда также маскируется, причем, только при выполнении команды управления «Принять управление интерфейсом» из этого разряда считывается истинное значение, во всех других случаях из этого разряда считывается ноль.

Регистр ошибок

Регистр ошибок копит ошибки, выявляемые схемами контроля и алгоритмически, формирует сигнал обобщенной ошибки, а по окончании сообщения запоминает их, обеспечивая возможность последующего чтения для целей диагностики. Он имеет две ступени. Первая ступень содержит семь триггеров, соединенных по входу с соответствующими схемами контроля. Запись в них стробируется инверсией сигнала Y7, что обеспечивает фиксацию только возникающих при работе по адресованным командам

ошибок. Выходы их соединены с соответствующими триггерами второй ступени, а также со входами схемы ИЛИ, формирующей сигнал обобщенной ошибки. Запись во вторую ступень стробируется сигналом Y9, а также сигналом общего сброса. Сброс триггеров первой ступени происходит по сигналу общего сброса, а также импульсом, формируемым по окончании сигнала Y9. Выходы триггеров второй ступени соединены с соответствующими входами стробируемых шинных формирователей с тремя состояниями, выходы которых в свою очередь соединены с внутренней шиной данных. Чтение регистра ошибок осуществляется по сигналу Y19, а также при чтении в режиме контроллера, при этом ошибки считываются 1-7 разрядами, в 8-11 разрядах формируются нули, а в 12-16 разрядах считываются одноименные разряды регистра ответного слова. Содержание регистра ошибок по команде управления «Передать слово ВСК ОУ» передается контроллеру.

Ошибки распределяются по разрядам следующим образом:

- 1 разряд - ошибка по интервалу ответного слова;
- 2 разряд - ошибка по модулю 2;
- 3 разряд - ошибка кодирования по Манчестеру;
- 4 разряд - ошибка формата слова;
- 5 разряд - ошибка синхроимпульса;
- 6 разряд - ошибка адреса ответного слова;
- 7 разряд - ошибка числа слов.

Регистр флагов

Пятиразрядный регистр флагов с разрядами QF0-QF4 хранит информацию о состоянии признаков, необходимых для выполнения различных режимов обмена. Разряд QF0 является признаком загрузки адреса оконечного устройства в регистр ответного слова. Разряд QF1 является признаком приема оконечным устройством правильной команды. Разряд QF1 является признаком приема оконечным устройством правильной команды. Разряд QF2 является признаком того, что принятая команда является командой трансляции. Разряд QF3 является признаком того, что принятая команда является командой управления. Разряд QF4 является признаком того, что микросхема находится в режиме контроллера.

Установка в единичное состояние флагов QF0 и QF1 осуществляется непосредственно сигналами Y14 и Y16 соответственно. Загрузка остальных флагов стробируется сигналом Y16, а на информационные входы подаются сигналы СОАТ, СОА с выхода схемы селектора адреса и K/T с выхода регистра управления соответственно.

Установка в нулевое состояние всех флагов происходит при общем сбросе, а флагов QF1-QF4, кроме того, еще сигналом Y7.

Выход флага QF0 поступает на комбинационную схему, на второй вход которой поступает инвертированный сигнал K/T, а на выходе формируется сигнал BCDN, который в режиме оконечного устройства блокирует выходы кодера, если не загружен адрес оконечного устройства. Это является одной из мер предотвращения несанкционированной выдачи в линию связи.

Регистр управления

Регистр управления содержит признаки, необходимые для задания различных режимов работы. По входу он соединен с внутренней шиной данных и загружается с внешней шины данных через двунаправленный буфер только в режиме контроллера.

Нумерация разрядов регистра управления и шины данных совпадают. Выходы регистра определяют логические уровни следующих сигналов: PY1-X0, PY2-K/T, PY4-X17, PY9N-SEPCD, PY10N-CTCD0, PY11-CTCD1, PY11N-CTCD2, PY13N-SEPDC, PY14N-CTDC0, PY15-CTDC1, PY15N-CTDC2, PY16N-SETE.

Изменение логических уровней сигналов SEPCD, CTCD0, CTCD2, SEPDC, CTDC0, CTDC1 и CTDC2 осуществляется при проверке соответствующих устройств кодера и декодера. Обнуление регистра производится при общем сбросе, а в режиме контроллера дополнительно каждый раз после окончания сообщения микрокомандами Y0 и Y9.

Нулевое состояние регистра определяет активность микросхемы 588ВГ9Т, режим оконечного устройства, контроль по нечетности, разрядность слов-16, фазирование ФАПЧ декодера - по каждому переходу при приеме головной части слова, и по центральным переходам при приеме остальной части слова.

Двунаправленный буфер шины данных

Двунаправленный буфер шины данных содержит шестнадцать управляющих шинных формирователей, обеспечивающих электрическое согласование внутренней и внешней шин данных при двустороннем обмене данными. По внешним входам/выходам он имеет логические TTL-уровни и обеспечивает повышенную нагрузочную способность, а также состояние «Выключено».

Таймер

Таймер предназначен для контроля интервалов времени до ответного слова в режиме контроллера, а также для контроля времени операции чтения/записи с подсистемой. Таймер запускается микрокомандой Y3 и формирует на своем выходе сигнал OT через 14 мкс, если за это время не снимается микрокоманда Y3.

Блок управления шиной

Блок управления шиной обеспечивает:

- адресацию регистров микросхемы 588ВГ9Т при обращении к ним для записи/чтения в режиме контроллера;
- формирование сигналов чтения/записи регистров по микропрограмме или в режиме контроллера;
- формирование сигналов управления двунаправленным буфером внутренней шины данных при обмене с внешней шиной данных как по микрокоманде, так и в режиме контроллера;
- обработку внешних сигналов разрешения захвата шины и подтверждения передачи слова с последующей передачей их в блок управления.

Временные диаграммы чтения и записи по микрокоманде приведены на рисунках 1, 2.
Временные диаграммы чтения и записи в режиме контроллера приведены на рисунках 3, 4.

Адресация и вид доступа регистров микросхемы 588ВГ9Т

Адрес			Вид доступа	
A3	A2	A1	Чтение	Запись
0	0	0	Регистр буферный декодера	Регистр буферный кодера
0	0	1	Регистр текущей команды	
0	1	0	Регистр последней команды	Регистр управления
0	1	1	Регистр ошибок	-
1	0	0	Регистр ответного слова	

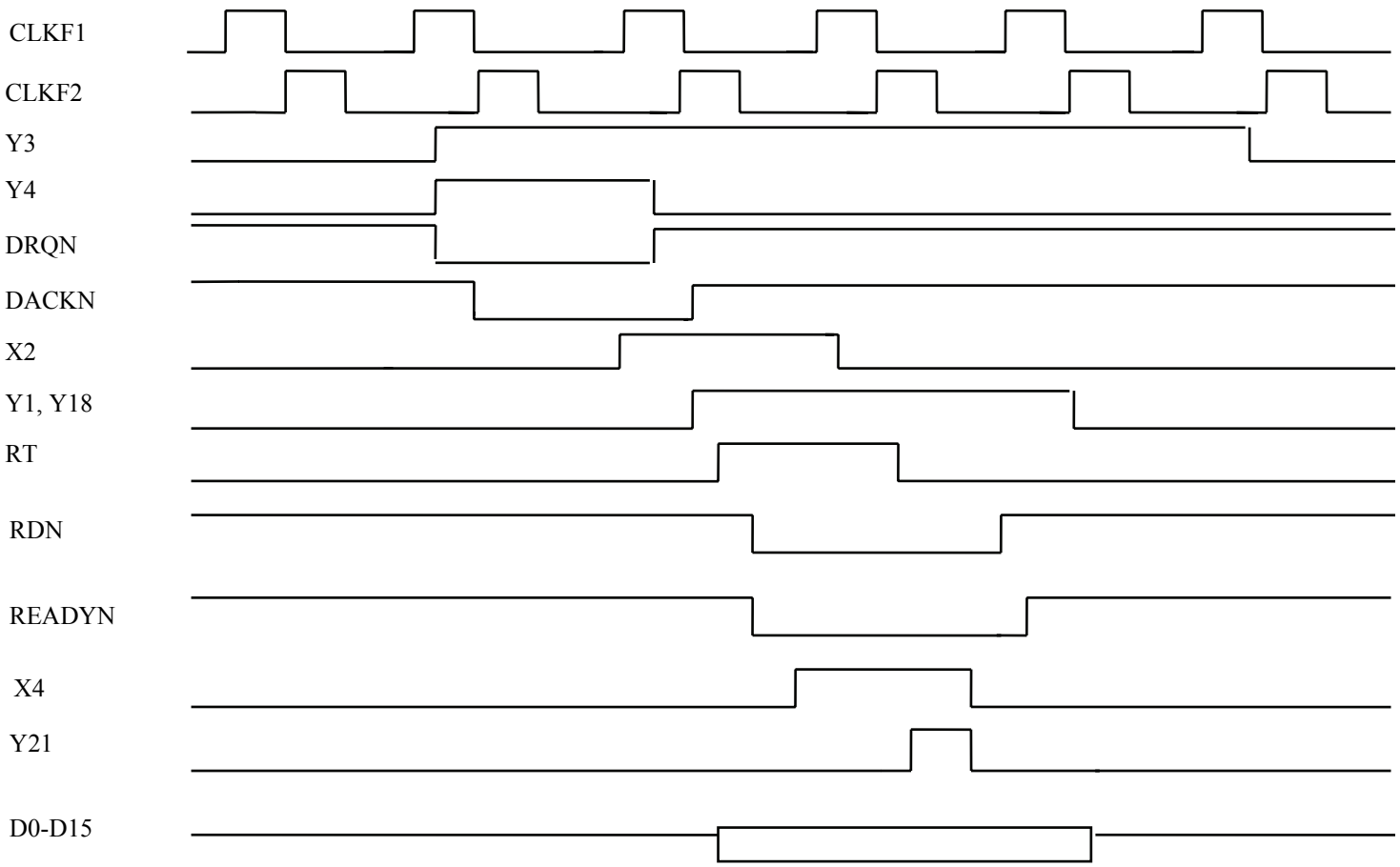


Рисунок 1 - Временная диаграмма чтения по микрокоманде

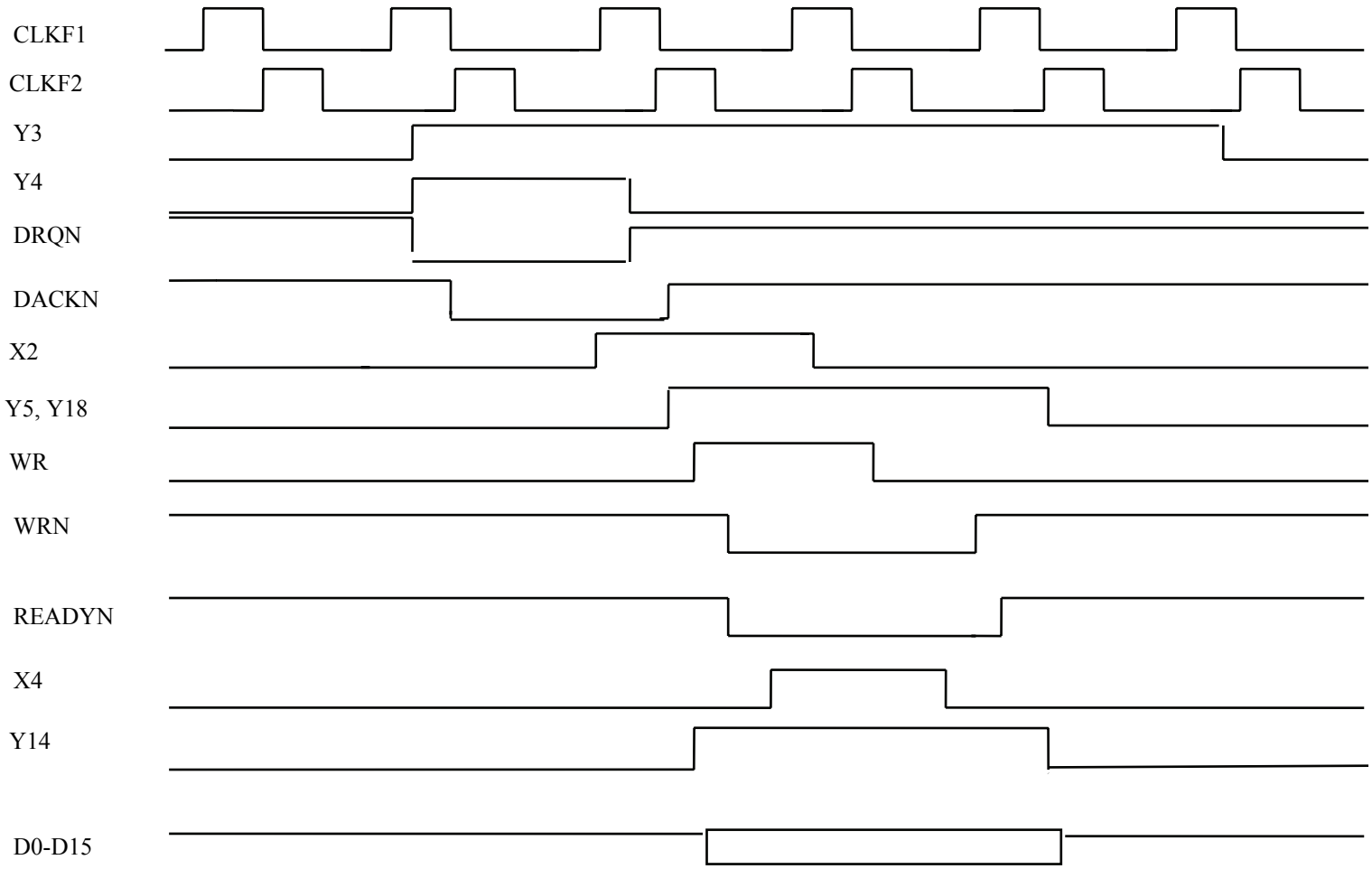


Рисунок 2 - Временная диаграмма записи по микрокоманде

Рисунок 3 - Временная диаграмма чтения в режиме контроллера

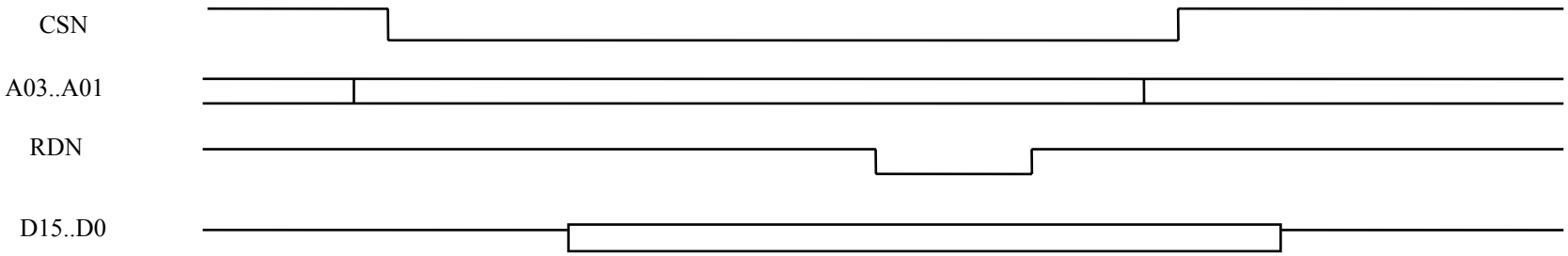


Рисунок 4 - Временная диаграмма записи в режиме контроллера

Блок управления

Блок управления обеспечивает скоординированную работу всех устройств микросхемы 588ВГ9Т по управлению передачей всех форматов сообщений в режимах контроллера, оконечного устройства и монитора.

Он представляет собой автомат Мура, на входе которого имеется двадцать одна переменная, и который на выходе формирует 28 микрокоманд.

Блок управления содержит линейку входных инверторов, логическую матрицу «И», логическую матрицу «ИЛИ» и регистр состояний.

Линейка входных инверторов формирует прямые и инверсионные значения входных переменных X0...X20 и X0N...X29N. Логическая матрица «И» из входных сигналов X0...X20 и их инверсий X0N...X29N формирует множество логических произведений PT0...PTn, которые поступают на вход матрицы «ИЛИ», которая в свою очередь формирует два множества логических суммY0...Y27 и SN0...SN6. Логические суммы SN0...SN6 поступают на вход регистра ответного слова, представляющего семь триггеров D-типа, синхронизируемые импульсами CLKF1. Выходы FS0, FS0N...FS6, FS6N регистра ответного слова представляют собой сигналы переменных состояний и также вводятся на матрицу «И». Остальные логические суммы с матрицы «ИЛИ» Y0...Y27 являются выходами блока управления и используются для управления работой составных частей микросхемы 588ВГ9Т.

Логические суммы Y13, Y15, Y16, Y20, Y21, управляющие записью информации с внутренней шины данных в соответствующие регистры, дополнительно стробируются импульсами CLKF2.

Входные сигналы блока управления

Выходной сигнал блока управления	Мнемоничес-кое обозначение сигнала	Описание входного сигнала
X0	A/P	Активный (X0=0)/пассивный (X0=1) режим обмена с абонентом. Задается прямым выходом регистра управления (первым разрядом)
X1	T/K	Режим оконечного устройства (X1=0)/контроллера (X1=1). Задается прямым выходом регистра управления (вторым разрядом)
X2	TDACK	«Разрешение захвата шины данных» (X2=1). Внешний входной сигнал DACKN выдается в ответ на сигнал DRQN
X3	KR22	Команда управления «Передать последнюю команду» (X3=2, если принятая команда управления имеет код 10010)
X4	TREADY	«Подтверждение передачи слова» (X4=1). Внешний сигнал READYN выдается в ответ на сигналы WRN или RDN
X5	FDO2	«Возьми данные» (X5=1 в течение времени передачи принимаемых данных из декодера в сдвиговый регистр декодера)
X6	FLC	«Команда/данные» (X6=1, если принимаемое слово имеет синхроимпульс командного (ответного) слова, и X6=0, если оно имеет синхроимпульс слова данных. По времени совпадает с FDO2)

Выходной сигнал блока управления	Мнемоническое обозначение сигнала	Описание входного сигнала
X7	COA	«Сигнал обнаружения адреса» (X7=1, если в режиме оконечного устройства старшие пять разрядов принятого слова сравнились с соответствующими разрядами регистра ответного слова или содержат код 11111, или в режиме контроллера старшие пять разрядов принятого слова сравнились с соответствующими разрядами регистра текущей команды)
X8	ERR	«Сигнал ошибки» (X8=1, если в регистре ошибок зафиксирована хотя бы одна ошибка)
X9	K3	«Команда загружена» (X9=1, если принята достоверная команда)
X10	KRCD	«Команда управления со словом данных» (X10=1, если пятый разряд регистра текущей команды равен 1)
X11	COAT	«Сигнал обнаружения адреса трансляции»(X11=1, если принятая команда имеет адрес 11111)
X12	T/R	«Передача/прием» (X12=1, если одиннадцатый разряд регистра текущей команды равен 1)
X13	SSO	1) « Команда управления» 2) «Конец подсчета слов»
X14	RQD	«Дай данные» (X14=1 в течение времени передачи последовательных данных из сдвигового регистра кодера в кодер)
X15	CC	«Смежное слово» (X15=1, если вслед за принятым словом без интервала поступает следующее слово)
X16,X17	-	Разряды кода режима контроллера. Задаются прямыми выходами регистра управления (третьим и четвертым разрядами соответственно): - 00 - режим оконечного устройства при X1=0; - 10 - прием в режиме контроллера при X1=1; - 01 - передача в режиме контроллера при X1=1; - 11 - режим монитора при X1=0
X18	KR10	Команда управления «Установить оконечное устройство в исходное состояние» (X18=1, если принятая команда управления имеет код 01000)
X19	KR20	Команда управления «Передать векторное слово» (X19=1, если принятая команда управления имеет код 10000)
X20	KR13	Команда управления «Передать слово встроенного контроля» (X20=1, если принятая команда управления имеет код 10011)

Выходные сигналы блока управления (микрокоманды)

Выходной сигнал блока управления	Мнемоничес-кое обозначение сигнала	Описание выходного сигнала
Y0	DC	«Достоверное сообщение» (Y0=1, если принятое сообщение достоверно). Внешний выходной сигнал DCN
Y1	RDPC	«Чтение при активном протокольном контроллере» (Y1=1 при чтении слова из абонента). Внутренний выходной сигнал
Y3	RT	«Разрешение таймера» (при Y3=1 происходит включение таймера). Внутренний сигнал
Y4	DRQ	«Запрос шины данных» (Y4=1 при запросе шины данных для записи/чтения очередного слова по инициативе протокольного контроллера). Внешний выходной сигнал - DRQN
Y5	WRPC	«Запись при активном протокольном контроллере» (Y5=1 при записи слова абоненту). Внутренний выходной сигнал
Y6	K	«Команда» (Y6=1 при записи слова абоненту указывает на то, что записываемое слово является командой, а при чтении слова из абонента указывает на то, что производится чтение ответного слова). Внешний выходной сигнал - KN
Y7	PZV	«Посылка завершена» (Y7=1 после завершения передачи/приема посылки до приема новой достоверной команды). Внешний выходной сигнал - PZV
Y9	IER	«Ошибка в сообщении» (Y9=1, если после приема/передачи сообщения в регистре ошибок зафиксирована хотя бы одна ошибка (X8=1); при Y9=1 содержимое первой ступени регистра ошибок переписывается во вторую; по окончании Y9 первая ступень регистра ошибок обнуляется). Внешний выходной сигнал - ER

Выходной сигнал блока управления	Мнемоничес-кое обозначение сигнала	Описание выходного сигнала
Y10	SYER	Ошибка «Неправильный синхроимпульс» (Y10=1, если при проверке типа слова обнаружено несоответствие). Внутренний сигнал
Y11	AER	Ошибка «Неправильный адрес» (Y11=1, если при проверке адреса ответного слова обнаружено несоответствие его выданному в команде). Внутренний сигнал
Y12	SSER	Ошибка «Неправильный подсчет слов» (Y12=1, если при окончании подсчета слов (X13=1) имеется сигнал «Смежное слово» (X15=1)). Внутренний сигнал
Y13	SADR	Стробимпульс загрузки адресного поля в регистр ответного слова и запуска триггера регистра флагов (при Y13=1 происходит запись старших пяти разрядов внутренней шины данных в соответствующие разряды регистра ответного слова, а также установка в единицу триггера (флага) «Адрес терминала загружен»). Внутренний сигнал
Y14	ERBR	Стробимпульс чтения буферного регистра декодера (при Y14=1 содержимое буферного регистра декодера передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал
Y15	SRCS	Стробимпульс загрузки регистров текущей и последней команды (при Y15=1 происходит запись состояния внутренней шины данных в регистр текущей команды, а состояние последнего - в регистр последней команды). Внутренний сигнал
Y16	SRF	Стробимпульс загрузки счетчика слов и регистра флагов (при Y16=1 происходит запись пяти младших разрядов регистра текущей команды в счетчик слов, если это не команда управления, и загрузка регистра флагов). Сброс регистра ответного слова. Сброс первой ступени регистра ошибок. Внутренний сигнал
Y17	ERCS	Стробимпульс чтения регистра текущей команды (приY17=1 содержимое регистра текущей команды передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал

Выходной сигнал блока управления	Мнемоничес-кое обозначение сигнала	Описание выходного сигнала
Y18	CSPC	Включение двунаправленного буфера шины данных (при Y18=1 двунаправленный буфер шины данных переводится из состояния «Выключено» в состояние чтения из внешней шины данных (Y1=1) или записи на внешнюю шину данных. Внутренний сигнал
Y19	EROSH	Стробимпульс чтения регистра ошибок (при Y19=1 содержимое регистра ошибок и старших пяти разрядов регистра ответного слова передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал
Y20	SROS	Стробимпульс загрузки регистра ответного слова(при Y20=1 происходит запись, если это не команда управления «Передать ответное слово» или «Передать последнюю команду», состояния внутренней шины данных в регистр ответного слова.). Внутренний сигнал
Y21	SRBT	Стробимпульс загрузки буферного регистра кодера (при Y21=1 происходит запись состояния внутренней шины данных в буферный регистр кодера). Внутренний сигнал
Y22	-1	Стробимпульс подсчета слов (приY22=1 содержимое счетчика слов уменьшается на единицу). Внутренний сигнал
Y23	STCD	Сигнал запуска кодера (при Y23=1 происходит запуск кодера на кодирование и передачу очередного слова). Внутренний сигнал
Y24	SESYN	Сигнал выбора синхроимпульса (при Y24=1 кодер формирует синхроимпульс командного (ответного) слова, при Y24=0 - синхроимпульс слова данных). Внутренний сигнал
Y25	EROS	Стробимпульс чтения регистра ответного слова(при Y25=1 содержимое регистра ответного слова передается на внутреннюю шину данных Внутренний сигнал
Y26	ERPC	Стробимпульс чтения регистра последней команды (при Y26=1 содержимое регистра последней команды передается на внутреннюю шину данных). Внутренний сигнал
Y27	SRU	Стробимпульс загрузки регистра управления (при Y27=1 происходит запись состояния внутренней шины данных в регистр управления). Внутренний сигнал

Описание работы

Обмен информацией микросхемы с абонентом происходит пословно параллельным 16-разрядным кодом с помощью синхронизирующих и управляющих сигналов.

Обмен может происходить:

- ✓ по инициативе и под управлением микросхемы;
- ✓ по инициативе микросхемы и под управлением абонента;
- ✓ по инициативе и под управлением абонента.

При обмене по инициативе микросхемы темп обмена определяется скоростью передачи по мультиплексному каналу связи. Обмен происходит асинхронно, т.е. абонент отвечает на сигналы микросхемы по мере готовности. Перед началом обмена очередным словом микросхемы выдает запрос. Если абонент готов к обмену, он выдает разрешение. Получив разрешение, микросхема переходит к чтению или записи слова.

При чтении слова из абонента микросхема выдает сигнал чтения, по которому абонент помещает слово на шину данных и выдает подтверждение. Получив подтверждение, микросхема считывает слово с шины данных, а затем снимает сигнал чтения. После снятия сигнала чтения абонент снимает слово с шины данных и сигнал подтверждения.

При записи слова абоненту микросхема помещает на шину данных слово и выдает сигнал записи, по которому абонент записывает слово с шины данных и выдает подтверждение. Получив подтверждение, микросхема снимает сигнал записи и слово с шины данных. После снятия сигнала записи абонент снимает подтверждение.

При записи абоненту командного слова и при считывании из него ответного слова микросхема выдает сигнал команда/данные, совпадающий по времени с сигналами микрокоманд Y1 и Y18.

При приеме достоверной команды управления микросхема выдает абоненту одноименный сигнал с момента ее приема до момента приема другой достоверной команды обмена данными.

После включения питания и снятия сигнала SR (сброс) микросхема считывает из абонента по шине D15-D0 соответственно 4-19 биты ответного слова, запоминает 4-8 биты (адрес ОУ), 10, 12, 17, 18 биты и разблокирует выходы DMH и DML кодера, после чего она готова к приему адресованных ей команд. В дальнейшем считывание из абонента 4-19 бит ответного слова будет происходить после приема любой достоверной команды, но обновляться будут только 9, 11, 13, 14, 15 и 16 биты. Биты 9 и 15 ответного слова формируются в микросхеме, поэтому при считывании из абонента они могут быть любыми. 4-19 биты любой достоверной команды, принятой микросхемой, передаются абоненту соответственно по шине D15-D0. Абонент может записать

все командное слово или его часть или вообще не записывать, но он должен отвечать на сигналы микросхемы, как если бы эта запись происходила. В противном случае микросхема будет выдавать ответное слово с задержкой, превышающей 12 мкс.

При приеме команд управления микросхема одинаково реагирует на код команды управления 00000 и 11111. Она реагирует на все команды управления, но полностью исполняет без участия абонента следующие:

- 00010 - передать ОС;
- 00100 - блокировать передатчик;
- 00101 - разблокировать передатчик;
- 00110 - блокировать признак неисправности ОУ;
- 00111 - разблокировать признак неисправности ОУ;
- 01000 - установить ОУ в исходное состояние;
- 10010 - передать последнюю команду;
- 10011 - передать слово ВСК ОУ.

В других командах управления необходимо участие абонента, для чего необходимо, чтобы он их также распознавал. К таким командам относятся:

- 00000 - принять управление интерфейсом;
- 00001 - синхронизация;
- 10000 - передать векторное слово;
- 10001 - синхронизация (с СД);
- 10100 - блокировать i-й передатчик;
- 10101 - разблокировать i-й передатчик.

При поступлении команд 00000 или 00001 абонент должен отреагировать так, как это определено системными исходными данными.

При поступлении команды 10000 абонент при считывании из него слова данных должен на шину D15-D0 подставить векторное слово, определенное системными исходными данными.

При поступлении команды 10001 записываемое в абонент слово данных он должен воспринимать в соответствии с системными исходными данными.

При поступлении команд 10100 и 10101 записываемое в абонент слово данных он должен воспринимать, как информацию для управления передатчиками.

Поставка опытных образцов микросхем и полупроводниковых приборов на стадии серийного освоения

Поставка опытных образцов микросхем и полупроводниковых приборов, серийно осваиваемых на ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ», осуществляется напрямую через Бюро изделий специального назначения или через работающих в тесном контакте с бюро квалифицированных (вторых) поставщиков.

Бюро изделий специального назначения
Телефон: (+375-17) 298-97-43
Тел/факс: (+375-17) 398-72-03
E-mail: infom@integral.by
EVaravko@integral.by

Управление по организации сбыта

Начальник управления	*Тел.*	(+375 17) 398 09 82
	Факс (на прием)	(+375 17) 212 15 13
Зам. начальника управления	*Тел.*	(+375 17) 212 38 50
Зам. начальника управления	*Тел.*	(+375 17) 398 37 31
Начальник отдела реализации ИМС и ППП	*Тел.*	(+375 17) 398 36 25
Бюро договорной работы	*Тел.*	(+375 17) 398 12 00
Бюро реализации ИМС и ППП (продукция категории качества «ВП», «ОСМ»)	*Тел.*	(+375 17) 212 24 32

Дистрибьюторская сеть

РОССИЯ

СП ЗАО «Интеграл СПБ»
пр. Ириновский, 21, корп. 1,
Санкт-Петербург, 195279
Тел. …….…(+812) 527 78 85
Тел./факс……...(+812) 527 78 90
E-mail: order@integralspb.ru
www.integralspb.ru

ЗАО «Спец-электронкомплект»
а/я 92, Москва, 125319
Тел.……..…(+495) 234 01 10
Тел./факс……...(+495) 956 33 46
E-mail: anshet@zolshar.ru

ЗАО «РАДИАНТ-ЭК»
117342, Москва,
ул.Профсоюзная, д.65, корп.1
Тел……...….(+495) 725 04 04
…….…..(+495) 981 49 91
Факс…….…..(+495) 921 35 85
E-mail.: radiant@ranet.ru
www.radiant.su

АО «Экситон»
ул. Бабушкина, 7,
Смоленск, 214031
Тел…….(495) 229-47-80
Представитель в РБ:
Тел…….(+375 212) 238 000
E-mail: post@exiton-ek.ru

ООО «Дон»
Старомарьинское шоссе, 3,
Москва, 127521
Тел./факс…… ..(+495) 225 48 31
…….(+495) 225 48 32
…….(+495) 225 48 33
E-mail: info@zaodon.ru
www.ооо-дон.рф

ООО «Фаворит-ЭК»
Семеновская пл., д.7, корп.1
Москва, 105318
Тел./факс.....(+495) 627 76 24
E-mail: info@favorit-ec.ru
www.favorit-ec.ru