

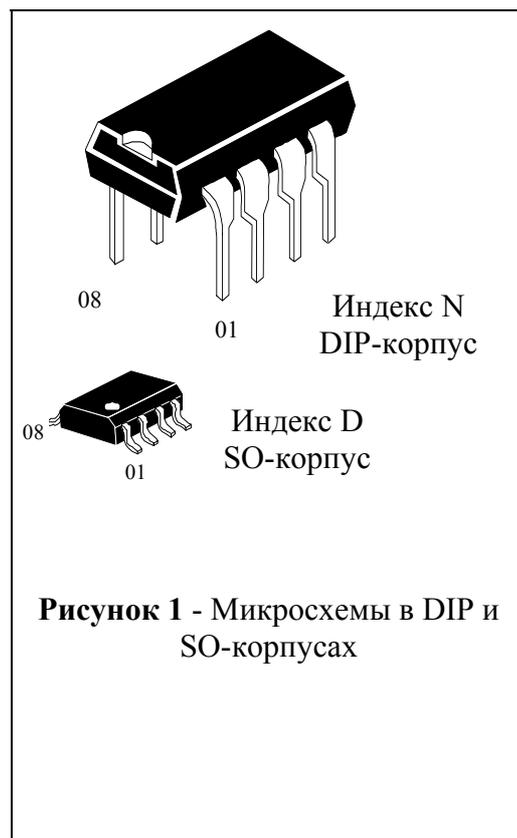
Микросхема
 IN93LC46AN/AD, IN93LC46BN/BD,
 IN93LC46CN/CD, IN93AA46AN/AD,
 IN93AA46BN/BD, IN93AA46CN/CD
 (аналог CAT93C46 ф. Catalyst) –

электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ с информационной емкостью 1К (128x8 и/или 64x16) с 3-х проводным интерфейсом. Для микросхем IN93LC46CN/CD, IN93AA46CN/CD при подключении вывода ORG к общему выводу выбирается организация 128x8 бит. Если вывод ORG подключен к выводу питания от источника напряжения или остается свободным, то выбирается организация 64x16 бит. Для микросхем типонаименований А и В вывод ORG не подключается. При этом микросхема IN93LC46AN/AD, IN93AA46AN/AD имеет организацию 128x8, а микросхема IN93LC46BN/BD, IN93AA46BN/BD – организацию 64x16 бит.

Микросхема предназначена для записи, считывания и длительного энергонезависимого неразрушаемого хранения информации в системах с 3-х проводным интерфейсом. Используется в телевизионных приемниках, в технике связи, контрольно-измерительной аппаратуре, изделиях бытовой электроники.

Отличительные особенности:

- неразрушаемое хранение 1 Кбит информации в течение 100 лет при $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$;
- встроенный в кристалл умножитель напряжения;
- возможность образования общей шины ввода/вывода;
- автоматическое приращение адреса слова;
- внутренний таймер для записи;
- 1 000 000 циклов стирания/записи на байт;
- установка внутренней логики по включению питания;
- неограниченное количество циклов считывания;
- напряжение питания
 микросхем IN93LC46AN/AD, IN93LC46BN/BD, IN93LC46CN/CD $U_{CC} = 2,5\text{ В} - 6,0\text{ В}$;
 микросхем IN93AA46AN/AD, IN93AA46BN/BD, IN93AA46CN/CD $U_{CC} = 1,8\text{ В} - 6,0\text{ В}$;
- низкая потребляемая мощность;
- температурный диапазон от минус 40 до плюс 85 $^\circ\text{C}$



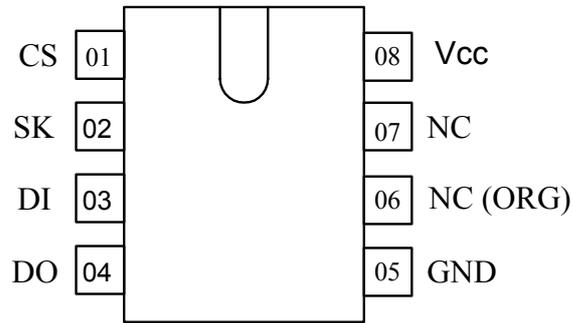


Рисунок 2 – Обозначение выводов в корпусе микросхем IN93LC46AN/AD, IN93AA46AN/AD, IN93LC46BN/BD, IN93AA46BN/BD (IN93LC46CN/CD, IN93AA46CN/CD)



Рисунок 3 – Структурная схема микросхем IN93LC46AN/AD, IN93LC46BN/BD, IN93AA46AN/AD, IN93AA46BN/BD, (IN93LC46CN/CD, IN93AA46CN/CD)

Таблица 1 - Назначение выводов микросхем IN93LC46AN/AD, IN93LC46BN/BD, IN93AA46AN/AD, IN93AA46BN/BD

Обозначение	Вывод	Назначение
CS	01	Вход сигнала “Выбор кристалла”
SK	02	Вход тактового сигнала
DI	03	Вход последовательных данных
DO	04	Выход последовательных данных
GND	05	Общий вывод
NC	06	Вывод свободный
NC	07	Вывод свободный
V _{CC}	08	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 2 - Назначение выводов микросхем IN93LC46CN/CD, IN93AA46CN/CD

Обозначение	Вывод	Назначение
CS	01	Вход сигнала “Выбор кристалла”
SK	02	Вход тактового сигнала
DI	03	Вход последовательных данных
DO	04	Выход последовательных данных
GND	05	Общий вывод
ORG	06	Вход сигнала “Выбор конфигурации памяти”
NC	07	Вывод свободный
V _{CC}	08	Вывод питания от источника напряжения

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения	Бук- венное обозна- чение	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В, микросхем IN93LC46AN/AD, IN93LC46BN/BD, IN93LC46CN/CD IN93AA46AN/AD, IN93AA46BN/BD, IN93AA46CN/CD	U _{CC}	2,5	6,0	- 0,5	7,0
		1,8	6,0		
Входное напряжение высокого уровня, В при $4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ при $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$	U _{IH} ¹⁾	2,0	U _{CC} + 0,5	–	U _{CC} + 0,5
		0,7U _{CC}	U _{CC} + 0,5		
Входное напряжение низкого уровня, В при $4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ при $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$	U _{IL} ²⁾	-0,1	0,8	- 0,5	–
		0	0,2U _{CC}		
Ток короткого замыкания, мА	I _{OS} ³⁾	–	–	–	100
Температура среды	T _a	-40	85	-60	150
<p>¹⁾ В процессе эксплуатации входы могут подвергаться положительным выбросам до U_{CC} + 2,0 В длительностью менее 20 нс.</p> <p>²⁾ В процессе эксплуатации входы могут подвергаться отрицательным выбросам до минус 2,0 В длительностью менее 20 нс.</p> <p>³⁾ Время воздействия не более 1 секунды</p>					

Микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом 2000 В.
Входная емкость микросхем не более 5 пФ.
Выходная емкость микросхем не более 5 пФ.

Таблица 4 - Электрические параметры микросхемы при T_a от минус 45 до 85 °C
 (для микросхем IN93AA46AN/AD, IN93AA46BN/BD, IN93AA46CN/CD $U_{CC} = 1,8 \text{ В} - 6,0 \text{ В}$;
 для микросхем IN93LC46AN/AD, IN93LC46BN/BD, IN93LC46CN/CD $U_{CC} = 2,5 \text{ В} - 6,0 \text{ В}$)

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Режим измерения	Норма	
			не менее	не более
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL1}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ $I_{OL} = 2,1 \text{ мА}$	–	0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH1}	$4,5 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 5,5 \text{ В}$ $I_{OH} = -400 \text{ мкА}$	2,4	–
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL2}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$ $I_{OL} = 1 \text{ мА}$	–	0,2
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH2}	$1,8 \text{ В} \leq U_{CC} < 4,5 \text{ В}$ $I_{OH} = -100 \text{ мкА}$	$U_{CC}-0,2$	–
Ток утечки низкого уровня на входе, мкА	I_{ILL}	$U_I = 0 \text{ В}$ $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$	–	-1,0
Ток утечки высокого уровня на входе, мкА	I_{ILH}	$U_I = U_{CC}$ $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$	–	1,0
Ток утечки низкого уровня на выходе, мкА	I_{OLL}	$U_O = 0 \text{ В}; U_{IL} = 0 \text{ В}$ $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$	–	-1,0
Ток утечки высокого уровня на выходе, мкА	I_{OLH}	$U_O = U_{CC}; U_{IL} = 0 \text{ В}$ $1,8 \text{ В} \leq U_{CC} \leq 6,0 \text{ В}$	–	1,0
Ток потребления (8-разрядный режим), мкА	I_{CC1}	$U_{CC} = 5,5 \text{ В}; U_{IL} = 0 \text{ В}$ $U_{ORG} = 0 \text{ В}$ или ORG не подключен	–	10
Ток потребления (16-разрядный режим), нА	I_{CC2}	$U_{CC} = 5,5 \text{ В}$ $U_{IL} = 0 \text{ В}; U_{IH} = U_{CC}$ $U_{ORG} = U_{CC}$	–	900
Динамический ток потребления в режиме считывания, мкА	$I_{OCC R}$	$U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	500
Динамический ток потребления в режиме стирания / записи, мА	$I_{OCC E/W}$	$U_{CC} = 5,0 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	3,0
Время установления выхода в состояние низкого уровня по сигналу SK, нс	t_{PD0}	$U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	250
		$U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	–	500
		$U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ $f_C = 0,25 \text{ МГц}$	–	1000
Время установления выхода в состояние высокого уровня по сигналу SK, нс	t_{PD1}	$U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	250
		$U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	–	500
		$U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ $f_C = 0,25 \text{ МГц}$	–	1000

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Режим измерения	Норма	
			не менее	не более
Время перехода выхода в высокоимпедансное состояние, нс	t_{HZ}	$U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	100
		$U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	–	200
		$U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ $f_C = 0,25 \text{ МГц}$	–	400
Время цикла стирание/ запись, мс	t_{CY}	$U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	10
		$U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	–	10
		$U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ $f_C = 0,25 \text{ МГц}$	–	10
Время перехода выхода в состояние «Проверка статуса», нс	t_{SV}	$U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	250
		$U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	–	500
		$U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ $f_C = 0,25 \text{ МГц}$	–	1000
Время от включения питания до начала операции чтения, мс	t_{PUR}	$U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	1,0
		$U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	–	1,0
		$U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ $f_C = 0,25 \text{ МГц}$	–	1,0
Время от включения питания до начала операции записи, мс	t_{PUW}	$U_{CC} = 4,5 \text{ В}$ $f_C = 1 \text{ МГц}$	–	1,0
		$U_{CC} = 2,5 \text{ В}$ $f_C = 0,5 \text{ МГц}$	–	1,0
		$U_{CC} = 1,8 \text{ В}$ $f_C = 0,25 \text{ МГц}$	–	1,0
Количество циклов стирания/записи на байт	$N_{E/W}$	$U_{CC} = 5,0 \text{ В}$	1000000	–



Таблица 5 – Параметры 3-х проводного интерфейса ($-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 85\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Наименование параметров, единицы измерения	Обозначение	Режим измерения	Норма					
			$1,8\text{В} \leq U_{\text{CC}} \leq 6,0\text{В}$		$2,5\text{В} \leq U_{\text{CC}} \leq 6,0\text{В}$		$4,5\text{В} \leq U_{\text{CC}} \leq 6,0\text{В}$	
			не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	f_C	$C_L=100\text{ пФ}$	–	0,25	–	0,5	–	1
Время предустановки сигнала CS, нс	t_{CSS}		200	–	100	–	50	–
Время удержания сигнала CS, нс	t_{CSH}		0	–	0	–	0	–
Время предустановки данных, нс	t_{DIS}		400	–	200	–	100	–
Время удержания данных, нс	t_{DIH}		400	–	200	–	100	–
Длительность сигнала CS низкого уровня, нс	$t_{\text{CS MIN}}$		1000	–	500	–	250	–
Длительность сигнала SK высокого уровня, нс	t_{SKHI}		1000	–	500	–	250	–
Длительность сигнала SK низкого уровня, мс	t_{SKLOW}		1000	–	500	–	250	–

Таблица 6 – Инструкции управления

Инструкция	Стартовый бит	Код операции	Адрес		Данные		Комментарий
			Организация $\times 8$	Организация $\times 16$	Организация $\times 8$	Организация $\times 16$	
READ	1	10	A6-A0	A5-A0			Чтение по адресу AN – A0
ERASE	1	11	A6-A0	A5-A0			Стирание по адресу AN – A0
WRITE	1	01	A6-A0	A5-A0	D7-D0	D15-D0	Запись по адресу AN – A0
EWEN	1	00	11XXXXX	11XXXX			Разрешение записи
EWDS	1	00	00XXXXX	00XXXX			Запрет записи
ERAL	1	00	10XXXXX	10XXXX			Стирание всего
WRAL	1	00	01XXXXX	01XXXX	D7-D0	D15-D0	Запись по всем адресам



Для осуществления операций записи, стирания и считывания данных предусмотрены семь инструкций. Формат инструкций следующий: логическая "1" – стартовый бит, 2 бита (или 4 бита) - код операции, 6 бит для организации 64x16 (или 7 бит для организации 128x8) – адрес ячейки. Для операции записи дополнительно необходимо 16-разрядное слово данных для организации 64x16 (или 8-разрядное слово данных для организации 128x8).

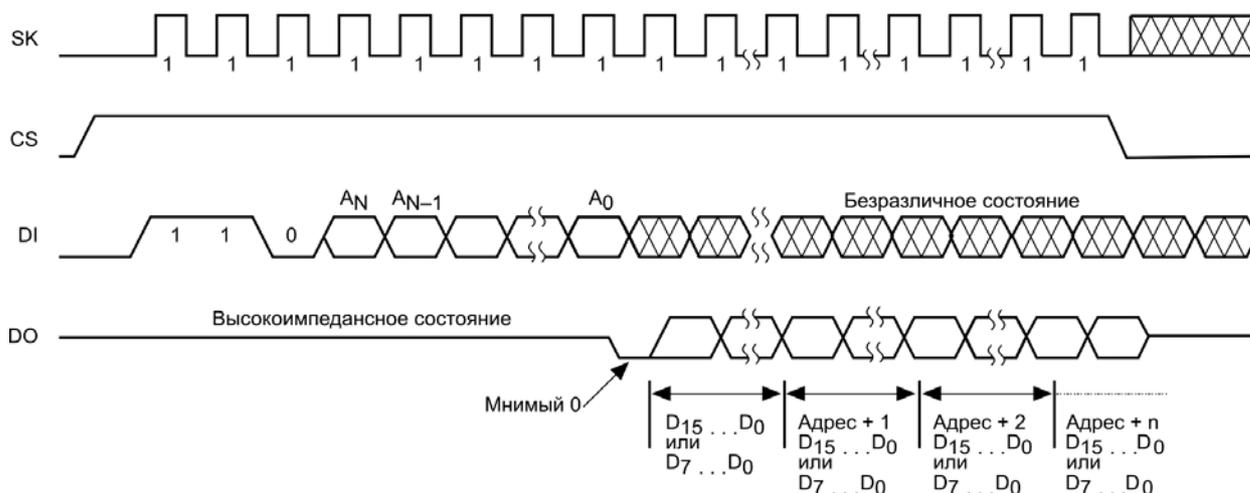
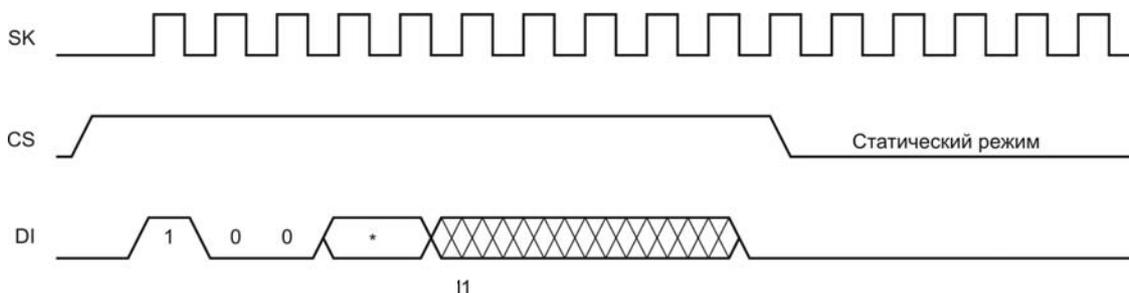


Рисунок 4 – Протокол режима “Чтение”

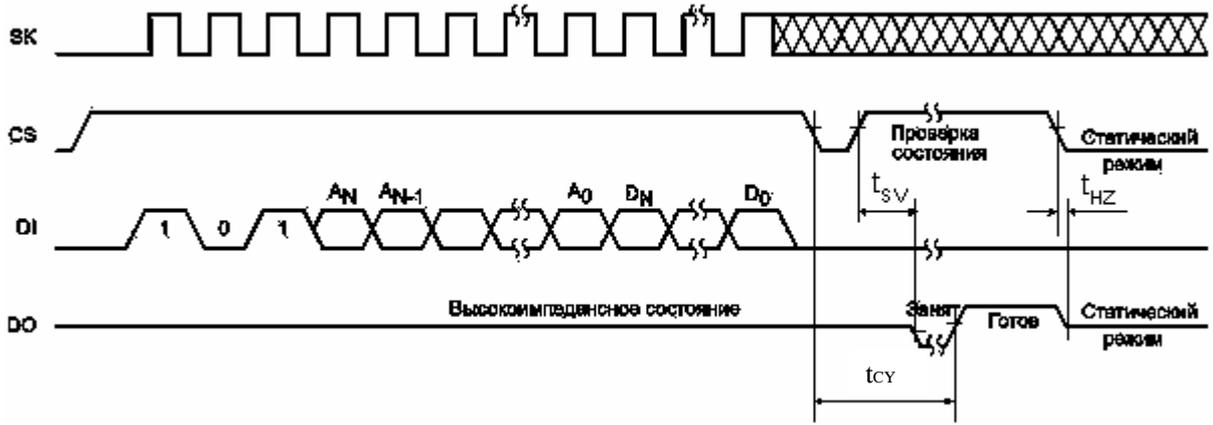


* Разрешение = 11

Запрет = 00

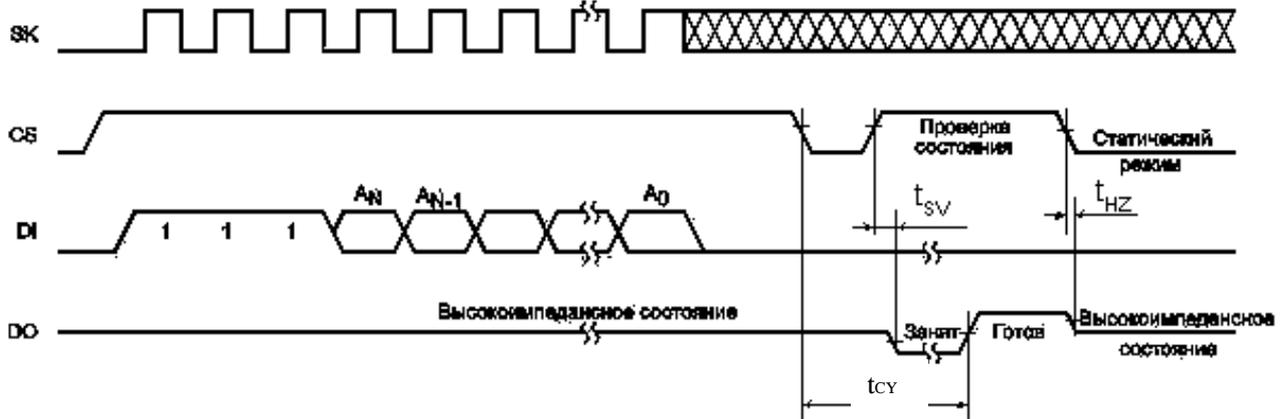
По включению питания микросхема устанавливается в режим “Запрет стирания/записи”. Для реализации любой из операций записи/стирания после включения питания и после установки в режим “Запрет стирания/записи” требуется предварительно подать инструкцию “Разрешение стирания/записи”

Рисунок 5 – Протокол режимов “Разрешение стирания/записи” и “Запрет стирания/записи”



На протяжении всей длительности цикла активного программирования микросхема не воспринимает внешнее обращение по сигналам SK и DI. Время цикла стирания/записи (t_{cy}) измеряется (контролируется) путем опроса выхода микросхемы. Если на выходе установлено состояние логического 0, то цикл программирования еще продолжается, если состояние логической 1 – цикл программирования уже закончился. Перевод выхода в высокоимпедансное состояние после окончания цикла программирования производится путем подачи на вход CS значения логического 0 либо путем подачи на вход DI значения логической 1 (при этом $CS = 1$).

Рисунок 6 – Протокол режима “Запись по определенному адресу”



Операция стирания устанавливает в стертой ячейке значение логической 1.

Рисунок 7 – Протокол режима “Стирание по определенному адресу”

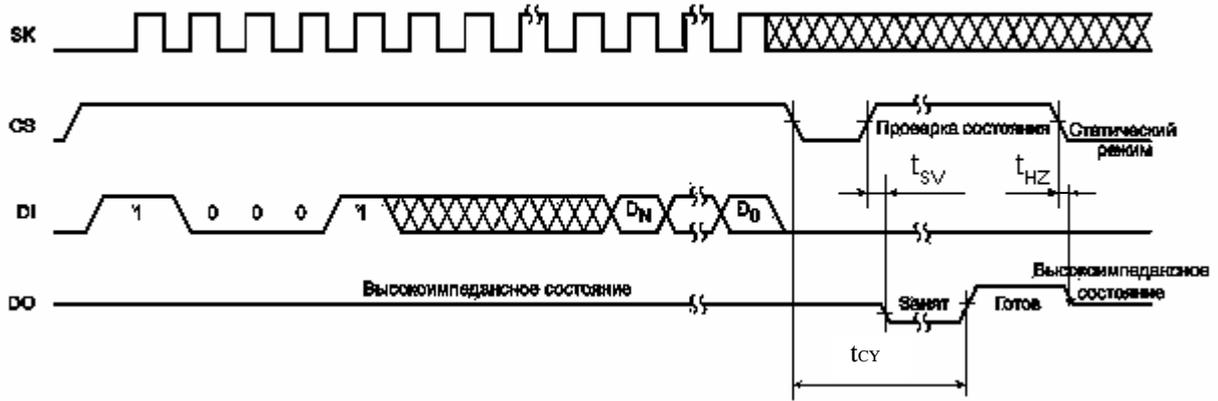
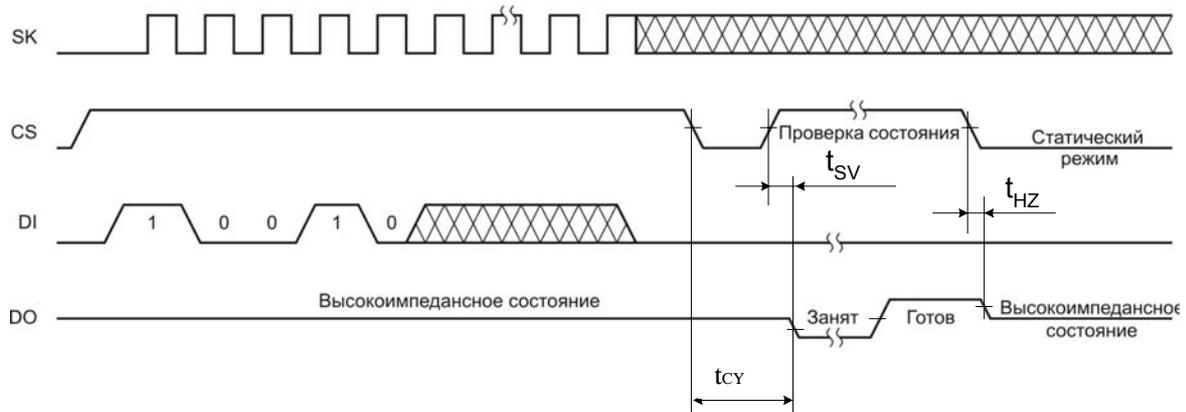


Рисунок 8 – Протокол режима “Запись в весь накопитель”



Операция стирания информации со всего накопителя устанавливает во всех ячейках накопителя значения логической 1.

Рисунок 9 – Протокол режима “Стирание всего накопителя”

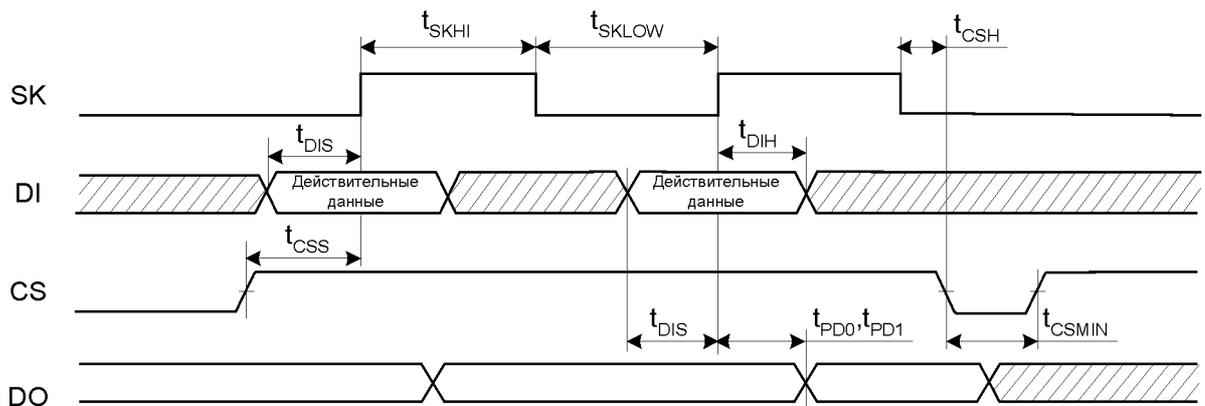
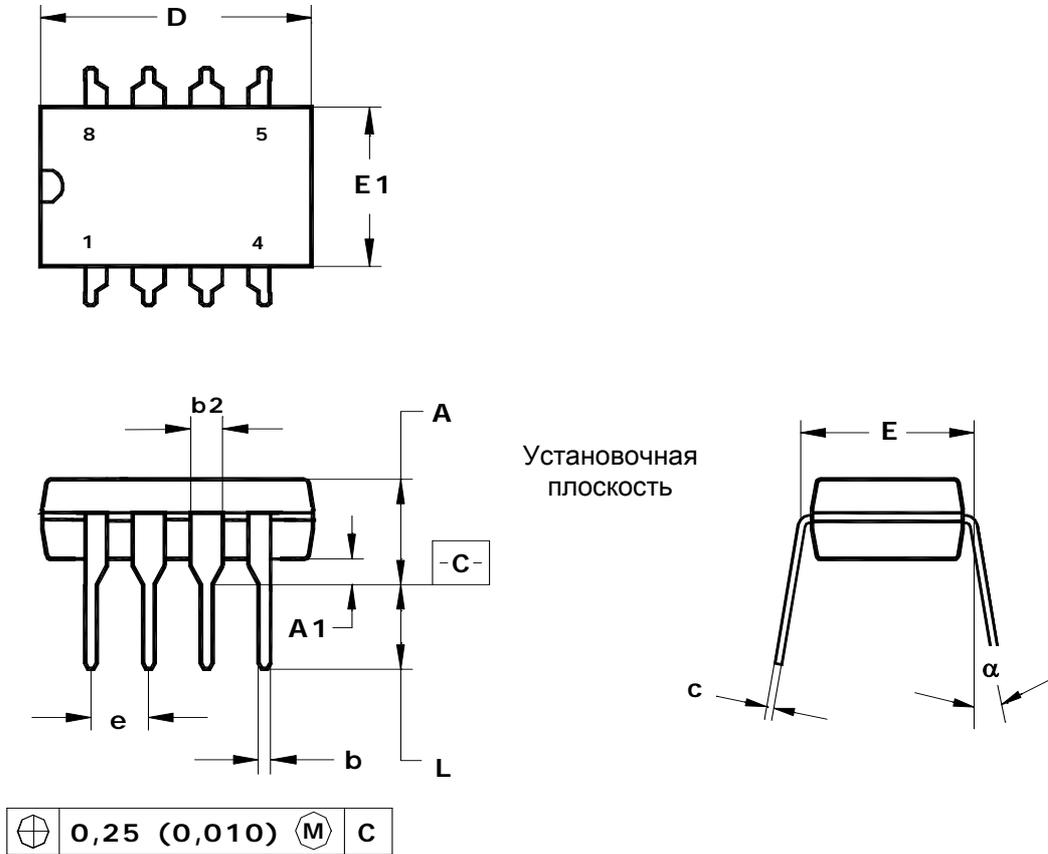


Рисунок 10 – Временная диаграмма синхронизации данных

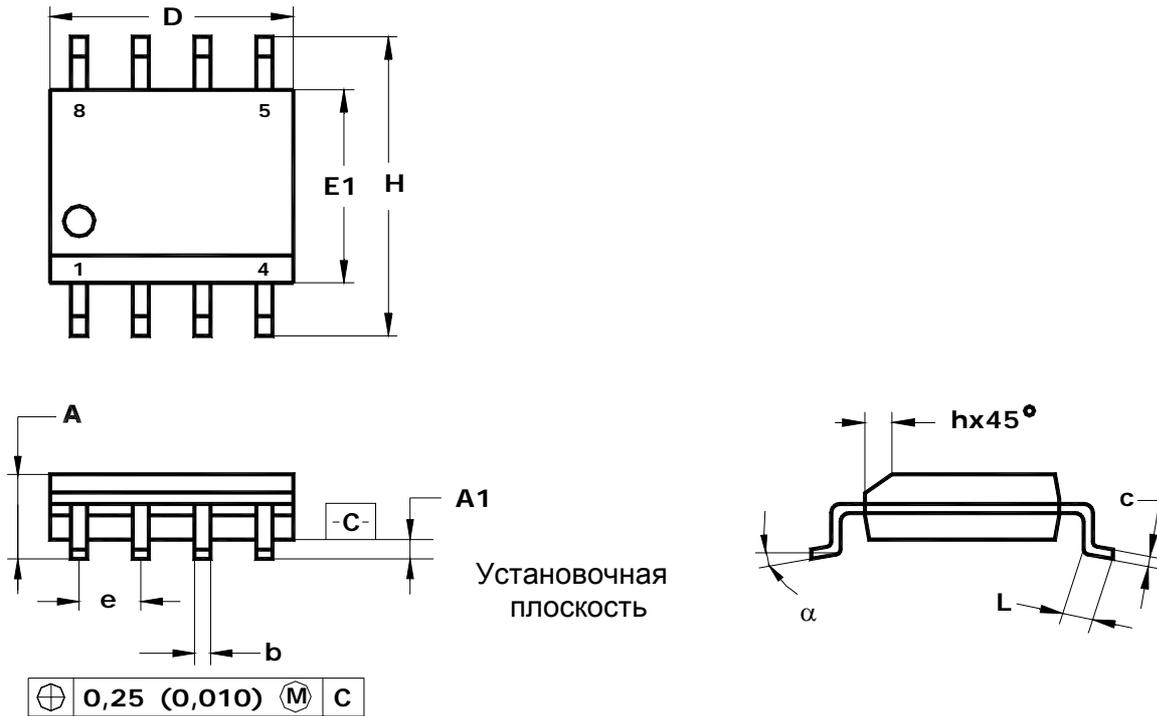
Габаритные размеры корпуса



Примечание - Размеры D, E1 не включают величину облоя, которая не должна превышать 0.25 (0.010) на сторону.

	D	E1	A	b	b2	e	α	L	E	c	A1
Миллиметры											
min	9.02	6.07	—	0.36	1.14	2.54	0°	2.93	7.62	0.20	0.38
max	10.16	7.11	5.33	0.56	1.78		15°	3.81	8.26	0.36	—
Дюймы											
min	0.355	0.240	—	0.014	0.045	0.1	0°	0.115	0.300	0.008	0.015
max	0.400	0.280	0.210	0.022	0.070		15°	0.150	0.325	0.014	—

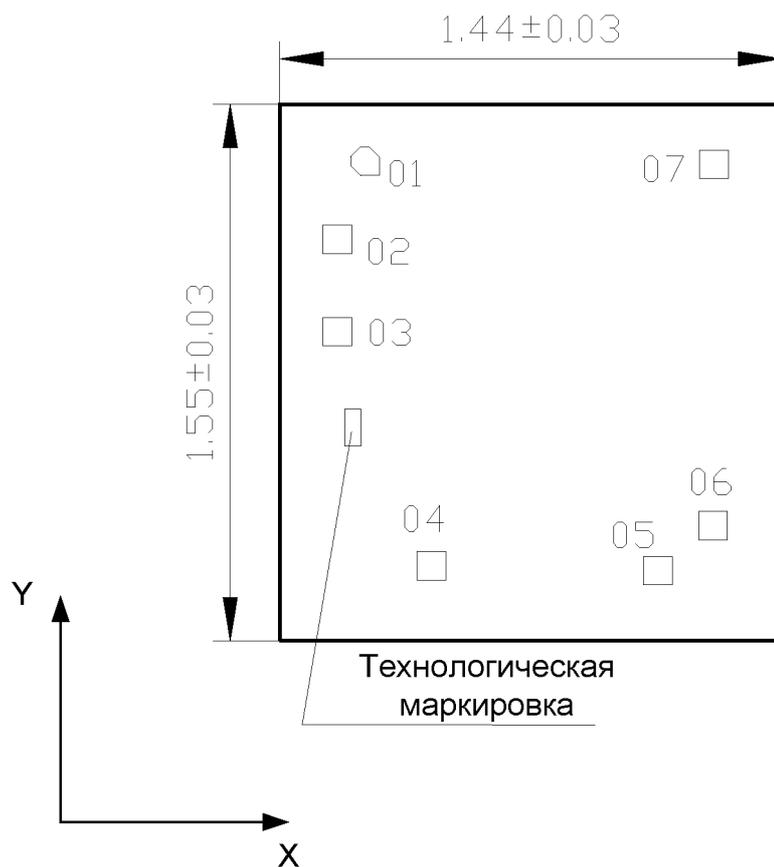
Рисунок 11 – Габаритные размеры DIP-корпуса (MS-001BA)



Примечание - Размеры D, E1 не включают величину обля, которая не должна превышать 0.25 (0.010) на сторону.

	D	E1	H	b	e	α	A	A1	c	L	h
Миллиметры											
min	4.80	3.80	5.80	0.33	1.27	0°	1.35	0.10	0.19	0.41	0.25
max	5.00	4.00	6.20	0.51		8°	1.75	0.25	0.25	1.27	0.50
Дюймы											
min	0.1890	0.1497	0.2284	0.013	0.100	0°	0.0532	0.0040	0.0075	0.016	0.0099
max	0.1968	0.1574	0.2440	0.020		8°	0.0688	0.0090	0.0098	0.050	0.0196

Рисунок 12 - Габаритные размеры SO-корпуса (MS-012AA)



Координаты технологической маркировки (мм): левый нижний угол $x = 0,15$, $y = 0,655$.
Толщина кристалла $0,46 \pm 0,02$ мм.

Номер контактной площадки	Координаты (левый нижний угол), мм		Обозначение
	X	Y	
01	0,2026	1,3386	CS
02	0,1241	1,1189	SK
03	0,1241	0,8524	DI
04	0,3938	0,1753	DO
05	1,0430	0,1620	GND
06	1,2006	0,2911	NC (ORG*)
07	1,2040	1,3360	V _{CC}

Примечание – Координаты и размер контактных площадок 0.085 x 0.085 мм даны по слою «Пассивация»

* Для микросхем IN93LC46CN/CD, IN93AA46CN/CD

Рисунок 13 – Внешний вид кристалла и координаты контактных площадок