



Стабилизатор напряжения с низким остаточным напряжением с дополнительными функциями для автомобильной электроники

Микросхема IZE4263A предназначена для создания постоянного напряжения значением 5 В с остаточным напряжением не более 0,5 В при токе нагрузки 150 мА и используется в источниках питания электронной аппаратуры, в частности, в автомобильной электронике.

Микросхема разработана для питания микропроцессорных систем, работающих в жестких условиях автомобильных приложений, поэтому она снабжена функциями дополнительной защиты от перегрева, устойчивостью к переплюсовке входного напряжения, короткому замыканию выхода на землю, имеет внутреннее ограничение максимального тока нагрузки с температурным сбросом выходного напряжения. Кроме того, микросхема может использоваться в источниках питания электронной аппаратуры, где необходимо стабилизированное напряжение.

Основные характеристики:

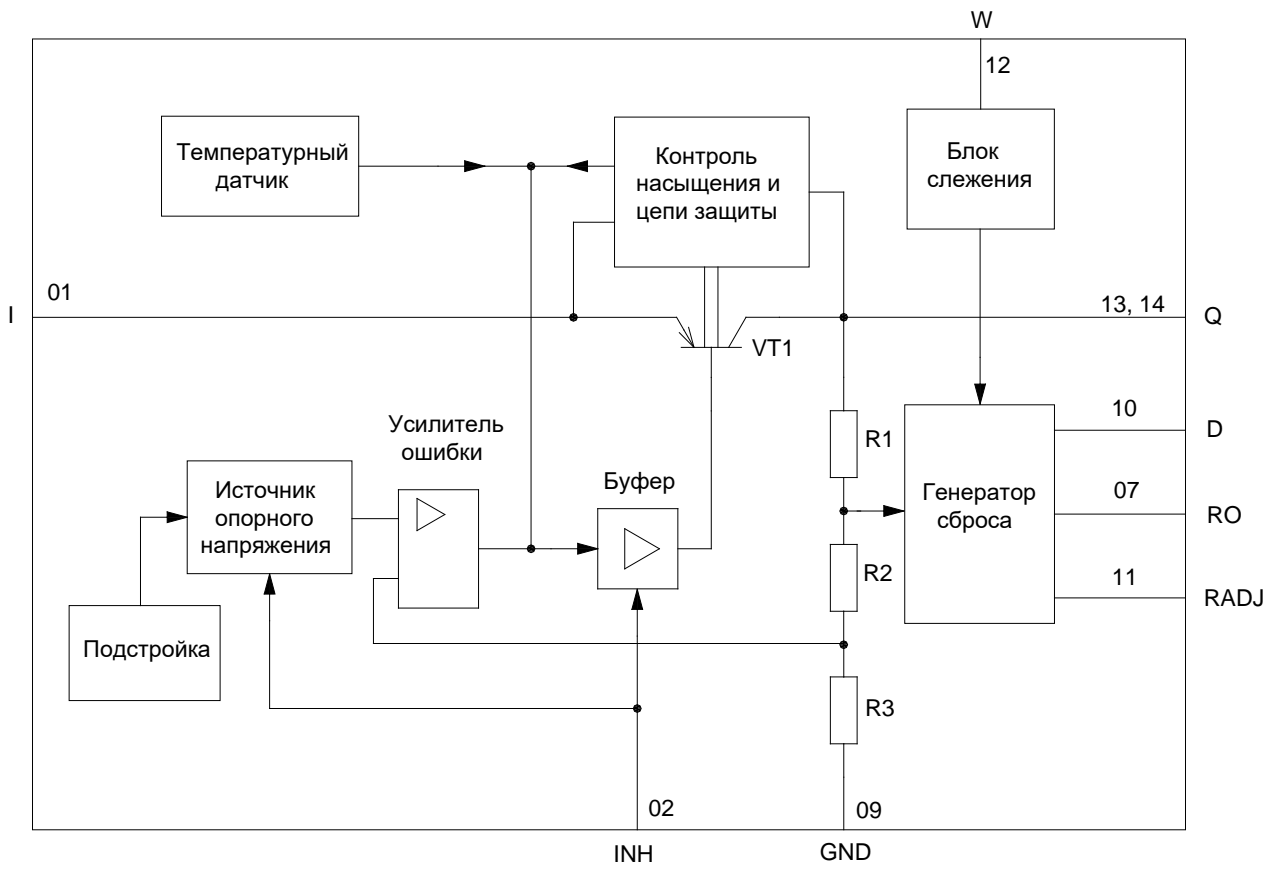
- точность выходного напряжения не более $\pm 2\%$ в диапазоне выходных токов от минус 5 мА до минус 150 мА и входных напряжений от 6 до 28 В;
- обеспечение максимального тока нагрузки до минус 200 мА;
- диапазон входного напряжения от 5,7 до 45,0 В;
- низкое потребление тока в ждущем режиме;
- низкое остаточное напряжение;
- функция слежения за функционированием микроконтроллера;
- регулируемый порог сброса;
- встроенная температурная защита;
- устойчивость к короткому замыканию выхода на землю посредством внутреннего ограничения максимального тока нагрузки с температурным сбросом выходного напряжения;
- устойчивость к переплюсовке входного напряжения до минус 42 В;
- совместимость с автомобильными электронными схемами;
- диапазон рабочих температур кристалла от минус 40 до плюс 125 °С;
- допустимое значение потенциала статического электричества 2000 В.



Таблица 1 - Назначение и нумерация контактных площадок

| Номера контактной площадки кристалла | Обозначение | Назначение |
|--------------------------------------|-------------|---|
| 01 | I | Вход. Для компенсации влияний линии рекомендуется подключать через конденсатор, расположенный близко от выводов микросхемы и подключенный к GND |
| 02 | INH | Вход запрета. TTL-совместимый, активизируется напряжением низкого уровня |
| 03, 04, 05, 06, 08 | - | Технологические контактные площадки |
| 07 | RO | Выход генератора сброса и слежения. Выход с открытым коллектором; подключается к выходу Q через встроенный заряжающий резистор сопротивлением 30 кОм |
| 09 | GND | Общий вывод |
| 10 | D | Вывод задержки сигнала сброса: - подключается керамический конденсатор на GND для регулировки времени задержки при выключении t_{RD} ; - остается свободным, если функция сброса не требуется |
| 11 | RADJ | Вход регулировки порога сброса: - подключается к выходу Q через резистивный делитель для регулировки порога сброса; - подключается к GND для использования встроенного порога сброса (если не требуется регулировка порога сброса) |
| 12 | W | Вход слежения. Осуществляет слежение за функционированием микроконтроллера |
| 13, 14 | Q | Выход: - соединяется с общим выводом через внешний конденсатор (танталовый) с минимальной емкостью 22 мкФ и $1 \text{ Ом} \leq \text{ESR} \leq 3 \text{ Ом}$ во всем диапазоне рабочих температур при частоте 10 кГц |





R1 – R3- резисторы
 VT1 – транзистор

Рисунок 1 – Схема электрическая структурная микросхемы



Таблица 2 - Предельные режимы

| Обозначение параметра | Наименование параметра | Норма | | Единица измерения |
|-----------------------|--|----------|----------|-------------------|
| | | не менее | не более | |
| U_I | Входное напряжение | -42 | 45 | В |
| U_R | Выходное напряжение по выходу сброса | -0,3* | 42* | В |
| U_{RADJ} | Напряжение по входу регулировки сброса | -0,3* | 6,0* | В |
| U_D | Напряжение по выводу задержки сигнала сброса | -0,3* | 42,0* | В |
| U_Q | Выходное напряжение | -0,3* | 7,0* | В |
| U_{INH} | Напряжение по входу запрета | -42* | 45* | В |
| U_W | Напряжение по входу слежения | -0,3* | 6,0* | В |
| T_J | Температура кристалла | -40** | 150 | °C |

* Без подачи напряжения на вход I.

** Указана температура среды

Таблица 3 - Предельно допустимые режимы эксплуатации

| Обозначение параметра | Наименование параметра | Норма | | Единица измерения |
|-----------------------|------------------------|----------|----------|-------------------|
| | | не менее | не более | |
| U_I | Входное напряжение | 5,7 | 45 | В |
| U_Q | Выходное напряжение | 4,8 | 5,2 | В |
| T_J | Температура кристалла | -40* | 125 | °C |

* Указана температура среды



Таблица 4 - Электрические параметры микросхем

| Буквенное обозначение | Наименование параметра | Режим измерения | Норма | | Температура кристалла, °С | Единица измерения | |
|-----------------------------|--|--|----------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| | | | не менее | не более | | | |
| Regterm | Термостабилизация | $U_I = 45 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $ -1 \text{ мА} \leq I_Q \leq -100 \text{ мА}$ | - | 0,5 | 25±10 | % / Вт | |
| I_q | Ток потребления | $U_I = 13,5 \text{ В}, U_{INH} = 0 \text{ В},$ $R2 = 1 \text{ кОм}$ | - | 0,05 | 25±10 -40 * 125 | мА | |
| | | $U_I = 13,5 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $I_Q = 0 \text{ мА}$ | - | 1,3 | | | |
| | | $U_I = 13,5 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $I_Q = -150 \text{ мА}$ | - | 18,0 | | | |
| | | $U_I = 4,5 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $I_Q = -150 \text{ мА}$ | - | 23,0 | | | |
| I_{Qmax} | Максимальный выходной ток | $U_I = 13,5 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В}$ | $ -200 $ | $ -400 $ | 25±10 -40 * 125 | мА | |
| U_Q | Выходное напряжение | $6 \text{ В} \leq U_I \leq 28 \text{ В},$ $U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $ -5 \text{ мА} \leq I_Q \leq -150 \text{ мА}$ | 4,9 | 5,1 | 25±10 -40 * 125 | В | |
| | | $6 \text{ В} \leq U_I \leq 32 \text{ В},$ $U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $I_Q = -100 \text{ мА}$ | 4,9 | 5,1 | | | 25±10 -40 * 100** |
| | | $U_I = 45 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $I_Q = -5 \text{ мА}$ | 4,8 | 5,2 | | | 25±10 -40 * 125 |
| $\Delta U_{Q(U)}$ | Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения | $6 \text{ В} \leq U_I \leq 28 \text{ В},$ $U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $I_Q = -150 \text{ мА}$ | - | 25 | 25±10 -40 * 125 | мВ | |
| $\Delta U_{Q(I)}$ | Изменение выходного напряжения при изменении тока нагрузки | $U_I = 13,5 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $ -5 \text{ мА} \leq I_Q \leq -150 \text{ мА}$ | - | 25 | 25±10 -40 * 125 | мВ | |
| U_{DR} | Остаточное напряжение | $U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $I_Q = -150 \text{ мА}$ | - | 0,5 | 25±10 -40 * 125 | В | |
| Параметры генератора сброса | | | | | | | |
| U_{RT} | Пороговое напряжение включения выхода генератора сброса | $U_{INH} = 3,6 \text{ В}, U_{RADJ} = 0 \text{ В}$ | 4,5 | 4,8 | 25±10 -40 * 125 | В | |
| U_{RADJTH} | Пороговое напряжение включения по входу регулировки сброса | $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$ | 1,26 | 1,44 | 25±10 -40 * 125 | В | |
| U_{ROL} | Напряжение низкого уровня на выходе генератора сброса | $U_I = 13,5 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $R1 = 5,6 \text{ кОм}$ | - | 0,4 | 25±10 -40 * 125 | В | |
| U_{Dsat} | Напряжение насыщения | $U_I = 13,5 \text{ В}, U_{INH} = 3,6 \text{ В},$ $R1 = 5,6 \text{ кОм}$ | - | 100 | 25±10 -40 * 125 | мВ | |



Продолжение таблицы 4

| Буквенное обозначение | Наименование параметра | Режим измерения | Норма | | Температура кристалла, °С | Единица измерения |
|-----------------------------|--|---|----------|----------|-----------------------------|-------------------|
| | | | не менее | не более | | |
| U_{DU} ($U_{DU(W)}$) | Пороговое напряжение переключения выхода RO в состояние высокого уровня | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$, $I_Q = -5 \text{ мА}$ | 1,45 | 2,05 | 25 ± 10 -40 * 125 | В |
| U_{DRL} (U_{DWL}) | Пороговое напряжение переключения выхода сброса в состояние низкого уровня | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$, $I_Q = -5 \text{ мА}$ | 0,20 | 0,55 | 25 ± 10 -40 * 125 | В |
| $I_{D, ch}$ | Ток заряда | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$, $I_Q = -5 \text{ мА}$ | 40 | 85 | 25 ± 10 -40 * 125 | мкА |
| t_{RD} | Время задержки при выключении | $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$, $I_Q = -5 \text{ мА}$, $C1 = 100 \text{ нФ}$ | 1,3 | 4,1 | 25 ± 10 -40 * 125 | мс |
| t_{RR} | Время задержки включения | $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$, $I_Q = -5 \text{ мА}$, $C1 = 100 \text{ нФ}$ | 0,5 | 4,0 | 25 ± 10 -40 * 125 | мкс |
| Параметры блока слежения | | | | | | |
| $I_{D, wd}$ | Ток разряда | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$, $I_Q = -5 \text{ мА}$, $U_D = 1,0 \text{ В}$ | 4,4 | 9,1 | 25 ± 10 -40 * 125 | мкА |
| $t_{WI, tr}$ | Время разряда емкости | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $U_{INH} = 3,6 \text{ В}$, $I_Q = -5 \text{ мА}$, $C1 = 100 \text{ нФ}$ | 16 | 27 | 25 ± 10 -40 * 125 | мс |
| Параметры входа запрета | | | | | | |
| $U_{INH, ON}$ | Напряжение включения по входу запрета | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $R2 = 1 \text{ кОм}$ | - | 3,6 | 25 ± 10 -40 * 125 | В |
| $U_{INH, OFF}$ | Напряжение выключения по входу запрета | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $R2 = 1 \text{ кОм}$ | 0,8 | - | 25 ± 10 -40 * 125 | В |
| I_{INH} | Ток входа запрета | $U_I = 13,5 \text{ В}$, $U_{INH} = 5 \text{ В}$ | 5 | 25 | 25 ± 10 -40 * 125 | мкА |

Примечания

1 Обозначения:

- U_D – напряжение по выводу задержки сигнала сброса (контактная площадка 10);
- $C1$ – емкость, подключаемая к выводу задержки сигнала сброса (контактная площадка 10);
- $R1$ – сопротивление, подключаемое к контактным площадкам 13, 14;
- $R2$ – сопротивление в соответствии со структурной схемой включения микросхем при измерении электрических параметров.

2 Знак «минус» перед нормой на ток указывает только его направление (вытекающий ток).

* Указана температура среды.

** Допускается проводить измерение при 125 °С



ИНТЕГРАЛ

IZE4263A_R_v1 04.11.2020

Справочные параметры:

- коэффициент сглаживания пульсаций, PSRR, дБ, не менее – 50;
- ток короткого замыкания I_{Q1} , мА, не более – 400;
- температура выключения схемы при повышении температуры $T_{j,OFF}$, °С, не менее/не более – 151/200.

Описание работы микросхемы

Типовая схема применения микросхемы приведена на рисунке 2.

Временная диаграмма работы микросхемы (функция слежения не активна) приведена на рисунке 3.

Временная диаграмма работы микросхемы при активной функции слежения приведена на рисунке 4.

Описание схемы

Усилитель ошибки сравнивает опорное напряжение, которое с высокой точностью поддерживается резистивной регулировкой (подстройкой), с напряжением, которое пропорционально выходному напряжению, и управляет базой последовательного транзистора через буфер. Управление насыщением, в зависимости от тока нагрузки, предохраняет любое сверхнасыщение мощного элемента. Если внешне уменьшенное выходное напряжение на входе регулировки порога сброса RADJ падает ниже 1,35 В (типичное значение), то конденсатор внешней задержки сброса разряжается генератором сброса. Когда напряжение конденсатора достигает более низкого порога U_{DRL} , на выходе сброса появляется сигнал сброса и поддерживается до тех пор, пока не будет превышен верхний порог U_{DU} . Если вход регулировки порога сброса RADJ подключен к GND, то сброс запускается при выходном напряжении 4,65 В (типичное значение). Функционирование подключенного микроконтроллера отслеживается функцией слежения. В случае отсутствия импульсов на выводе W выход сброса RO устанавливается в низкий уровень. Время задержки сброса может быть установлено в широком диапазоне с помощью конденсатора задержки сброса. Микросхема может переключаться по встроенному входу запрета с активным низким уровнем. Микросхема также содержит ряд внутренних схем для защиты от перегрузки, перегрева, устойчивости к обратной полярности.

Временная диаграмма сброса

Время задержки сброса по включению питания определяется временем заряда внешнего конденсатора задержки C_D , нФ, который может быть рассчитан следующим образом

$$C_D = (t_{rd} \times I_{D,ch}) / \Delta U, \quad (1)$$

где t_{rd} - время задержки сброса, нс,

$I_{D,ch}$ - ток заряда, мкА (типичное значение 60 мкА),

$\Delta U = U_{DU}$ - пороговое напряжение переключения выхода RO в состояние высокого уровня, В (типичное значение 1,7 В).



Порог переключения сброса

По умолчанию установленное типовое значение порога переключения сброса составляет 4,65 В. При использовании микросхемы IZE4263A порог сброса может быть установлен на $3,5 \text{ В} < U_{RT} < 4,6 \text{ В}$ подключением на вывод RADJ внешнего резистивного делителя напряжения. Расчет выполняется упрощенно, поскольку током входа регулировки сброса можно пренебречь. Если эта функция не требуется, вывод следует подключить к GND. Пороговое напряжение включения выхода генератора сброса U_{RT} , В, рассчитывается по формуле

$$U_{RT} = (1 + R_1/R_2) \times U_{RADJTH}, \quad (2)$$

где U_{RADJTH} – пороговое напряжение включения по входу регулировки сброса, В (типичное значение 1,35 В).

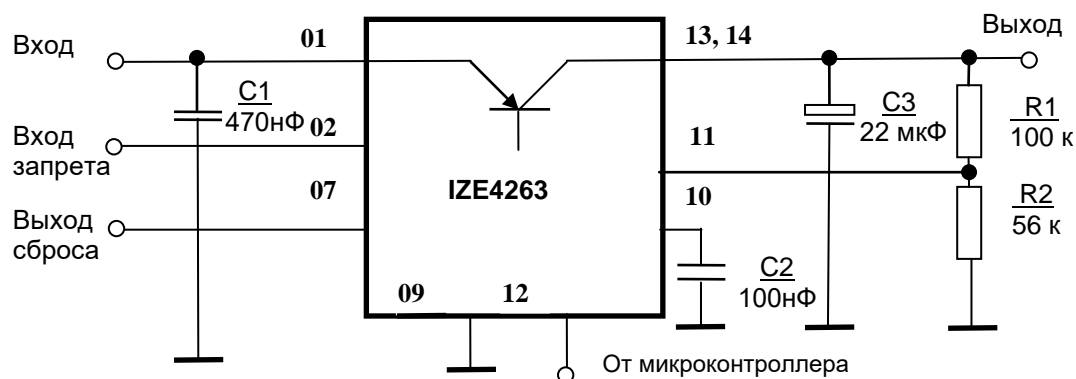
Временная диаграмма функции слежения

Частота импульсов функции слежения должна быть выше, чем частота минимальной последовательности импульсов, что устанавливается внешним конденсатором задержки сброса C_D . Расчет времени заряда емкости $t_{WI, tr}$, мс, проводят по формуле

$$t_{WI, tr} = ((U_{DU} - U_{DWL}) / I_{D, wd}) \times C_D, \quad (3)$$

где U_{DWL} – пороговое напряжение переключения выхода сброса в состояние низкого уровня, В,

$I_{D, wd}$ - ток разряда, мкА.



C1, C3 – конденсаторы
 C2 – конденсатор C_D
 R1, R2 – резисторы

Рисунок 2 – Типовая схема применения микросхемы IZE4263A

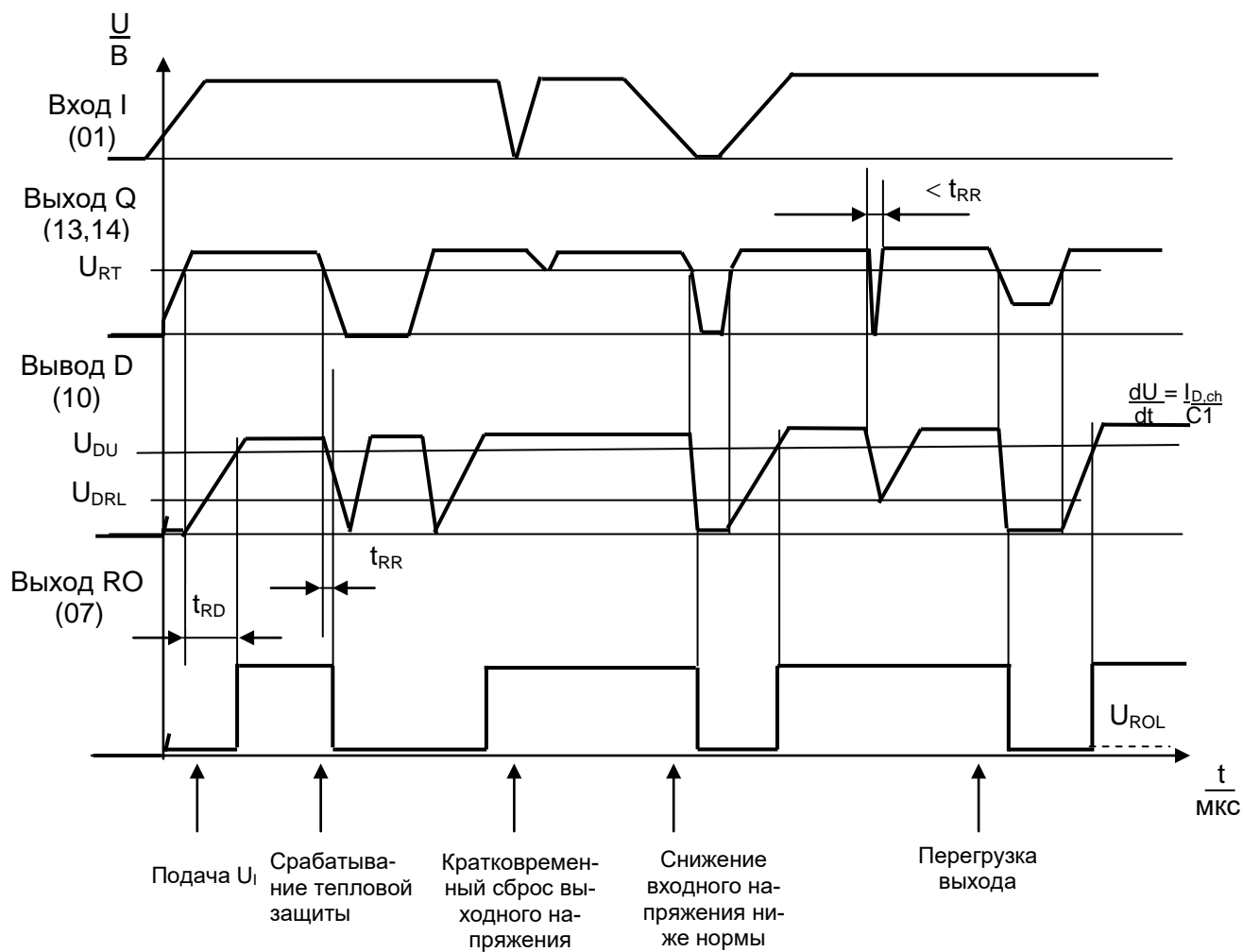
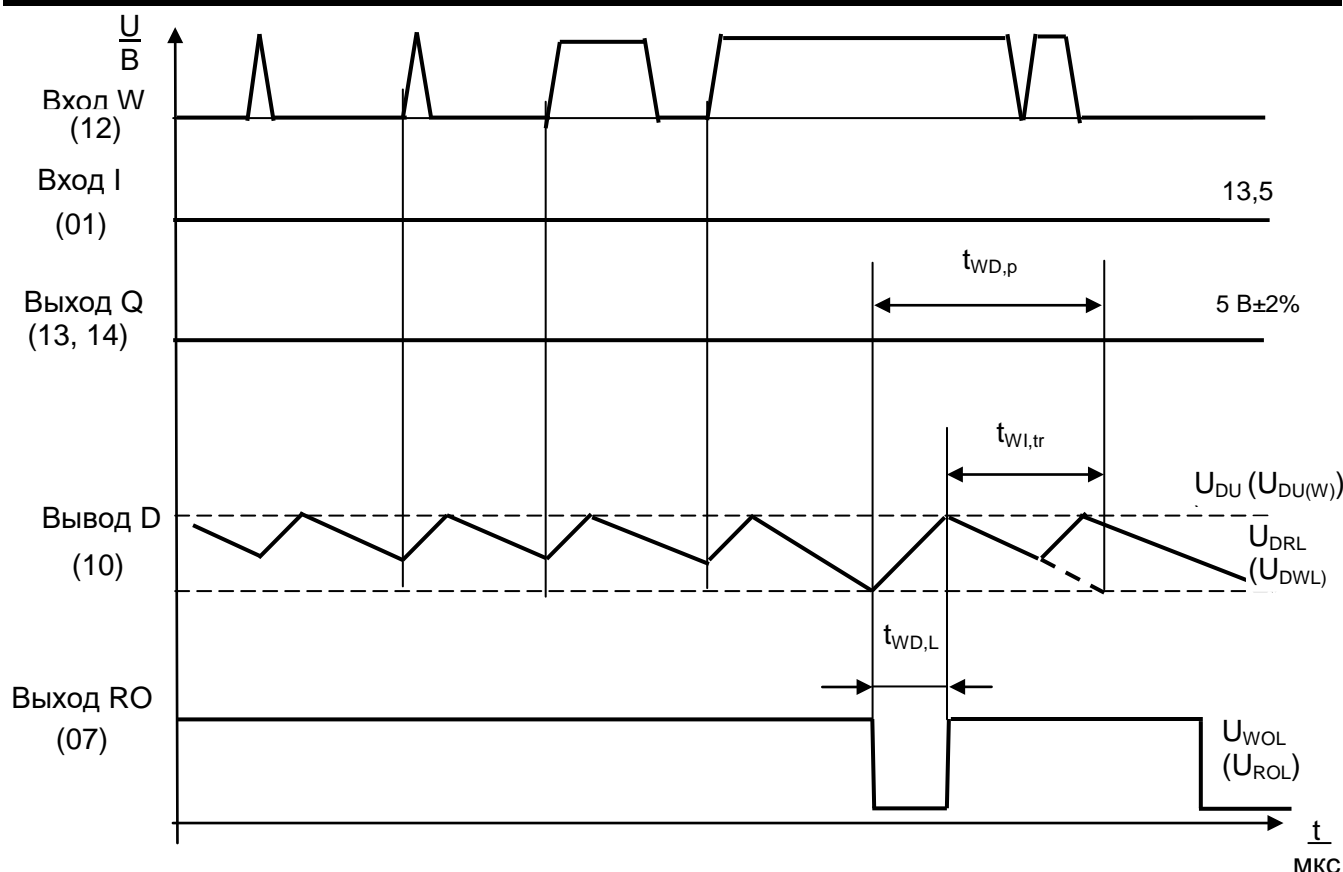


Рисунок 3 – Временная диаграмма работы микросхемы (функция слежения не активна)



Время импульса $t_{WD,p}$, мс, рассчитывается по формуле

$$t_{WD,p} = \frac{(U_{DU(W)} - U_{DWL}) \cdot (I_{D,wd} + I_{D,ch})}{I_{D,wd} \cdot I_{D,ch}} \cdot C_D, \quad (4)$$

где $U_{DU(W)}$ – пороговое напряжение переключения выхода RO в состояние высокого уровня, В;

U_{DWL} – пороговое напряжение переключения выхода сброса в состояние низкого уровня, В;

$I_{D,wd}$ – ток разряда, мкА;

$I_{D,ch}$ – ток заряда, мкА;

C_D – емкость конденсатора C1 в соответствии с рисунком 2, нФ.

Время полного заряда емкости $t_{WD,L}$, мс, рассчитывается по формуле

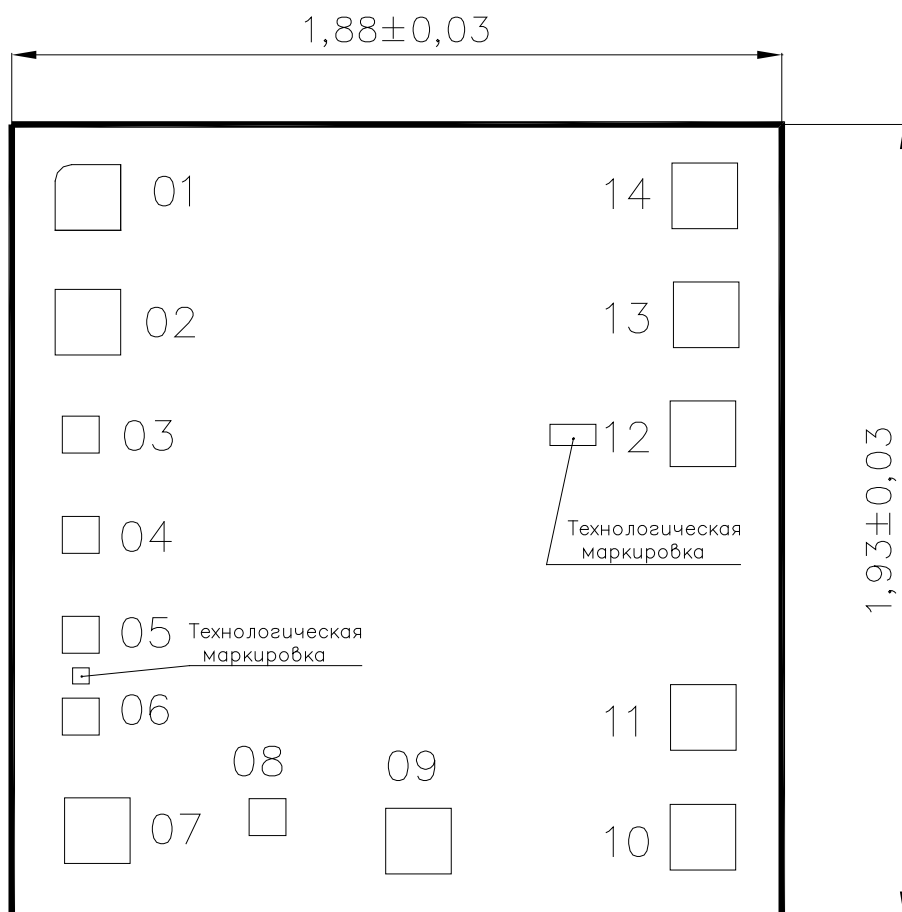
$$t_{WD,L} = \frac{U_{DU(W)} - U_{DWL}}{I_{D,ch}} \cdot C_D. \quad (5)$$

Время полного разряда емкости $t_{WI,tr}$, мс, рассчитывается по формуле

$$t_{WI,tr} = \frac{U_{DU(W)} - U_{DWL}}{I_{D,wd}} \cdot C_D. \quad (6)$$

Рисунок 4 – Временная диаграмма работы микросхемы при активной функции слежения





Технологическая маркировка на кристалле «4263» с координатами, мм: левый нижний угол $x = 1,384$, $y = 1,117$, «12» с координатами, мм: левый нижний угол $x = 0,1155$, $y = 0,553$.

Толщина кристалла $0,35 \pm 0,02$ мм.

Рисунок 5 – Габаритный чертеж кристалла

Координаты контактных площадок указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Координаты контактных площадок

| Номер контактной площадки | Координаты (левый нижний угол), мм | |
|---------------------------|------------------------------------|--------|
| | X | Y |
| 01 | 0,106 | 1,672 |
| 02 | 0,106 | 1,368 |
| 03 | 0,1235 | 1,129 |
| 04 | 0,1235 | 0,8845 |
| 05 | 0,1235 | 0,641 |
| 06 | 0,1235 | 0,4415 |
| 07 | 0,129 | 0,1285 |
| 08 | 0,5795 | 0,1965 |
| 09 | 0,913 | 0,103 |
| 10 | 1,6075 | 0,1125 |
| 11 | 1,6085 | 0,4045 |
| 12 | 1,6075 | 1,096 |
| 13 | 1,6155 | 1,386 |
| 14 | 1,612 | 1,676 |

Примечания
 1 Координаты и размер контактных площадок даны по слою «Пассивация».
 2 Размер контактной площадки 01, 02, 07, 09 -14 - 0,16 x 0,16 мм, контактных площадок 03 - 06, 08 - 0,09 x 0,09 мм

| | | |
|---|---------|---------------|
| Толщина и состав металла на планарной стороне | Al+1%Si | 1,25±0,05 мкм |
| Толщина и состав металла на непланарной стороне | | - |

