

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ

5310СХ055

Справочный лист

ЮФ.431359.006 Д1

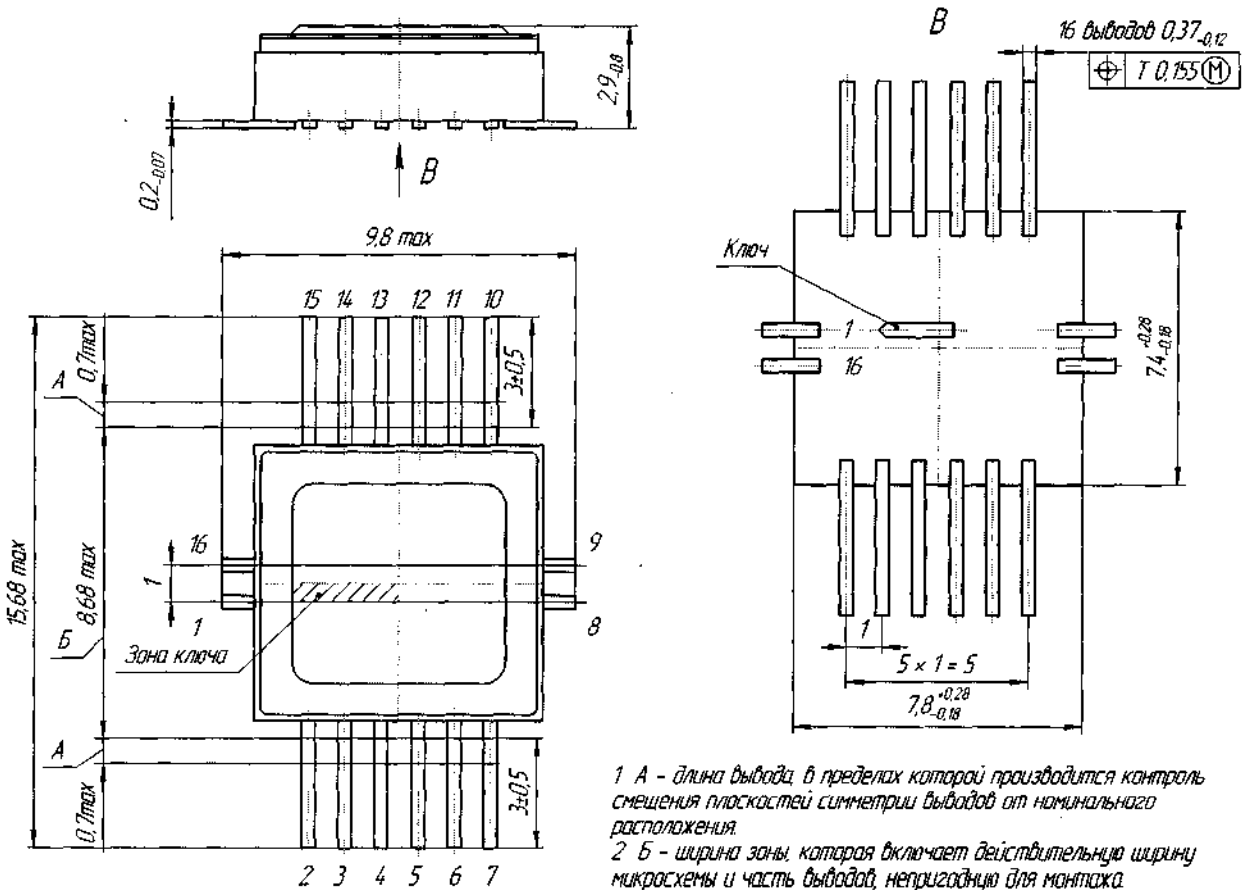
Содержание

Назначение. Общие данные	3
Общий вид микросхемы	3
Условное графическое обозначение и назначение выводов	4
Условное обозначение микросхемы при заказе и в конструкторской документации	4
Внешние воздействующие факторы	5
Основные технические данные	6
Надежность	9
Указания по применению и эксплуатации	9
Типовые характеристики	18
Перечень прилагаемых документов	25

Назначение. Общие данные

Интегральные микросхемы 5310CX055 представляют собой универсальные супервизоры с функцией формирования сигнала «сброс» при снижении, при превышении и при выходе контролируемого напряжения (контроль в окне) за установленные уровни. Количество элементов в схеме электрической 171. Микросхемы предназначены для контроля напряжения питания положительной и отрицательной полярности в микропроцессорных системах радиоэлектронной аппаратуры специального назначения.

Общий вид микросхемы



Корпус Н04.16-2В металлокерамический
материал покрытия выводов – Н2Зл2.

Основные габаритные и установочные размеры приведены на габаритном чертеже У80.073.205-01 ГЧ.

Масса микросхем – не более 1,5 г.

Условное графическое обозначение и назначения выводов

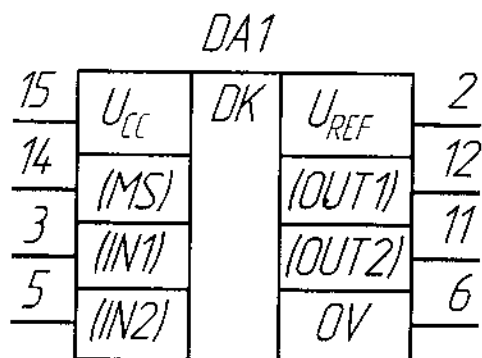


Таблица назначения выводов

Номер вывода	Назначение вывода
1, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 16	Свободный
2	Опорное напряжение, U_{REF}
3	Вход канала 1, (IN1)
5	Вход канала 2, (IN2)
6	Общий вывод, 0V
11	Выход канала 2, (OUT2)
12	Выход канала 1, (OUT1)
14	Вход выбора режима работы каналов, (MS)
15	Напряжение питания, U_{CC}

Условное обозначение микросхемы при заказе и в конструкторской документации

Обозначение микросхем при заказе (в договоре на поставку) и в конструкторской документации:

Микросхема 5310CX055 – АЕНВ.431350.321-03 ТУ.

Внешние воздействующие факторы

Синусоидальная вибрация:	
- диапазон частот, Гц	1 – 5 000
- амплитуда ускорения, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	400
Механический удар:	
- одиночного действия	
пиковое ударное ускорение, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	15 000
длительность действия ударного ускорения, мс	0,1–2,0
- многократного действия	
пиковое ударное ускорение, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	1 500
длительность действия ударного ускорения, мс	1–5
Линейное ускорение, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	5 000
Акустический шум:	
- диапазон частот, Гц	50 – 10 000
- уровень звукового давления (относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па), дБ	170
Атмосферное пониженное рабочее давление, Па	$1,3 \cdot 10^{-4}$
Атмосферное повышенное рабочее давление, ата	3
Повышенная температура корпуса, °С:	
- рабочая	125
- предельная	150
Пониженная температура корпуса, °С:	
- рабочая	минус 60
- предельная	минус 60
Смена температур °С:	
- от предельной повышенной температуры корпуса	150
- до предельной пониженной температуры корпуса	минус 60
Повышенная относительная влажность при 35°С, %	98
Атмосферные конденсированные осадки (роса, иней) (с покрытием лаком)	
Соляной туман (с покрытием лаком)	
Плесневые грибы	
Атмосфера с коррозионно-активными средами	
Контрольные среды, объемная доля компонентов среды, %:	
- гелиево-воздушная	90
- аргано-воздушная	90
- аргано-азотная	90

Допускается эксплуатация микросхем при воздействии специальных факторов.

Основные технические данные

Диапазон напряжения питания микросхем должен быть от 4 до 40 В.

Тепловое сопротивление кристалл-корпус – не более 40 °С /Вт.

Предельно допустимая температура р-п перехода кристалла – 150 °С.

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры микросхем при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозна- чение параметра	Норма параметра		Темпе- ратура окру- жаю- щей среды, °С	Номер пункта при- меча- ния
		не менее	не более		
1	2	3	4	5	6
Входные компараторы					
Напряжение срабатывания по каналу 1 и каналу 2, В ($U_{CC} = 5 В$)	U_{ITP1}, U_{ITP2}	1,245 1,230 1,230	1,295 1,300 1,300	25±10 -60±3 125±5	–
Изменение напряжения срабаты- вания от напряжения питания по каналу 1 и каналу 2, мВ ($U_{CC} = 4 В, \Delta U_{CC} = 36 В$)	$\Delta U_{ITP1},$ ΔU_{ITP2}	-15 -40 -40	15 40 40	25±10 -60±3 125±5	–
Разность напряжений срабатыва- ния по каналам 1 и 2, мВ ($U_{CC} = 5 В$)	$U_{ITP1} - U_{ITP2}$	-15 -40 -40	15 40 40	25±10 -60±3 125±5	–
Разность между опорным напря- жением и напряжением срабаты- вания по каналу 1 и каналу 2, В ($U_{CC} = 5 В$)	$U_{REF} - U_{ITP1},$ $U_{REF} - U_{ITP2}$	1,20 1,10 1,10	1,37 1,45 1,45	25±10 -60±3 125±5	–
Входной ток по каналу 1 и каналу 2, нА ($U_{CC} = 5 В, U_I = 1,0 В$)	I_{I1}, I_{I2}	– – –	200 500 500	25±10 -60±3 125±5	–
($U_{CC} = 5 В, U_I = 1,5 В$)		– – –	500 500 420	25±10 -60±3 125±5	–

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Вход выбора режима работы каналов					
Пороговое напряжение по входу (MS) по каналу 1, В ($U_{CC} = 5 В$)	U_{ITH1}	$U_{REF}+0,15$	$U_{REF}+0,30$	25 ± 10	1
		$U_{REF}+0,10$	$U_{REF}+0,40$	-60 ± 3	
		$U_{REF}+0,10$	$U_{REF}+0,40$	125 ± 5	
Пороговое напряжение по входу (MS) по каналу 2, В ($U_{CC} = 5 В$)	U_{ITH2}	0,30	0,90	25 ± 10	-
		0,30	1,20	-60 ± 3	
		0,25	0,90	125 ± 5	
Выходные каскады					
Выходное напряжение низкого уровня по каналу 1 и каналу 2, В ($U_{CC} = 5 В, I_o = 0,25 мА$) ($U_{CC} = 5 В, I_o = 2,00 мА$) ($U_{CC} = 5 В, I_o = 10,00 мА$)	U_{OL1}, U_{OL2}	-	0,2	25 ± 10	-
		-	0,4	-60 ± 3	
		-	0,3	125 ± 5	
		-	0,3	25 ± 10	
		-	0,6	-60 ± 3	
		-	0,6	125 ± 5	
		-	0,6	25 ± 10	
		-	1,0	-60 ± 3	
		-	1,0	125 ± 5	
		-	0,6	25 ± 10	
		-	1,0	-60 ± 3	
		-	1,0	125 ± 5	
Ток утечки высокого уровня на выходе по каналу 1 и каналу 2, мкА ($U_{CC} = 5 В, U_{OH} = 40 В$)	I_{OLH1}, I_{OLH2}	-	1,0	25 ± 10	-
		-	1,0	-60 ± 3	
		-	10,0	125 ± 5	
Источник опорного напряжения					
Опорное напряжение, В ($U_{CC} = 5 В, I_{U_{REF}} = 0$)	U_{REF}	2,48	2,60	25 ± 10	2
		2,20	2,60	-60 ± 3	
		2,48	2,90	125 ± 5	
Изменение опорного напряжения от напряжения питания, мВ ($U_{CC} = 4 В, \Delta U_{CC} = 36 В$)	$\Delta U_{REF U}$	-25	25	25 ± 10	-
		-60	60	-60 ± 3	
		-60	60	125 ± 5	
Изменение опорного напряжения от выходного тока, мВ ($U_{CC} = 5 В, I_{U_{REF}} = 0, \Delta I_{U_{REF}} = 2 мА$)	$\Delta U_{REF I}$	-25	25	25 ± 10	2
		-60	60	-60 ± 3	
		-60	60	125 ± 5	
Ток короткого замыкания, мА ($U_{CC} = 5 В$)	I_{OS}	-	30	25 ± 10	3
		-	35	-60 ± 3	
		-	25	125 ± 5	

Окончание таблицы 2

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Темпера- тура среды, °С	Номер пункта при- меча- ния
		не менее	не более		
Ток потребления, мкА ($U_{MS} = 5 \text{ В}$, $U_{CC} = 5 \text{ В}$)	I_{CC}	–	650	25 ± 10	4
		–	800	-60 ± 3	
		–	650	125 ± 5	
(U _{MS} = 40 В, U _{CC} = 40 В)		–	1 500	25 ± 10	
		–	1 800	-60 ± 3	
		–	1 800	125 ± 5	

Примечания

1 U_{REF} – значение опорного напряжения, измеренное при $U_{CC} = 5 \text{ В}$, $I_{U_{REF}} = 0$.

2 $I_{U_{REF}}$ – выходной ток по выводу U_{REF} .

3 I_{OS} – ток короткого замыкания на общий вывод. Норма на параметр указана без учета знака направления тока.

4 U_{MS} – напряжение на выводе (MS).

5 Режимы измерения параметров приведены в таблице 5 АЕНВ.431350.321-03 ТУ.

Т а б л и ц а 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации в диапазоне рабочих температур окружающей среды

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначе- ние пара- метра	Предельно допустимый режим		Предельный режим		Номер пункта приме- чания
		не менее	не более	не менее	не более	
Напряжение питания, В	U_{CC}	4	40	–	42	1
Выходное напряжение по каналам 1 и 2, В	U_{O1} , U_{O2}	–	40	–	42	1
Выходной ток по каналам 1 и 2, мА	I_{O1} , I_{O12}	–	10	–	20	1
Примечание 1 – Время воздействия предельного режима не более 3 с.						

Надежность

Наработка до отказа при температуре окружающей среды $(65 + 5) ^\circ\text{C}$ не более, ч	120 000
Гамма-процентный срок сохраняемости $T_{\text{C}\gamma}$, лет	25
Наработка до отказа T_H в облегченных режимах, ч	150 000
Облегченный режим: $U_{\text{CC}} \leq 5 \text{ В}$, $I_{O1} \leq 1 \text{ мА}$, $I_{O2} \leq 1 \text{ мА}$, $T_{\text{amb}} \leq (55 + 5) ^\circ\text{C}$.	

Указания по применению и эксплуатации

1 Первый вывод микросхем в корпусе Н04.16-2В обозначен знаком «—» на основании корпуса.

2 Микросхемы должны быть устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 500 В.

3 Сведения о содержании драгоценных металлов в микросхемах указываются в этикетках.

4 Схема электрическая функциональная приведена на рисунке 1.

5 Описание работы микросхемы

5.1 Источник опорного напряжения

Источник опорного напряжения 2,54 В предназначен для смещения резистивных делителей при использовании микросхем в качестве детектора отрицательного напряжения, а также для задания уровня напряжения на входе выбора режима работы каналов при использовании микросхем в качестве детектора напряжения «в окне». Источник обеспечивает выходной ток не менее 2 мА и имеет встроенную защиту от перегрузки по току. Выходное напряжение имеет гарантированную точность $\pm 2,4 \%$ при нормальных климатических условиях. Опорное напряжение 2,54 В формируется от внутреннего термокомпенсированного источника 1,27 В с коэффициентом 2. Опорное напряжение соответствует нормируе-

мым характеристикам при напряжении питания не менее 4,0 В, позволяя обеспечивать точный контроль за отрицательным напряжением.

5.2 Входные компараторы

Входные компараторы каждого канала идентичны, каждый из них имеет напряжение верхнего порога срабатывания равное $1,27 \text{ В} \pm 2 \%$ и ширину гистерезиса порядка 25 мВ.

Гистерезис исключает ложное срабатывание компараторов от помех, возможное при пересечении входным напряжением порогового напряжения.

Значение входного тока компараторов при переключении составляет порядка 60 нА, что соответствует входному сопротивлению 20 МОм. Такое высокое сопротивление позволяет минимизировать шунтирующее влияние компаратора на внешний делитель напряжения, обеспечивая стабильность выбранной рабочей точки. Для всех применений в качестве детектора положительного напряжения оба канала компараторов полностью работоспособны при напряжении питания от 2 В.

5.3 Вход выбора режима работы каналов (*MS*)

Отличительной чертой данной микросхемы, обеспечивающей высокую гибкость в применениях, является вход выбора режима работы каналов. Этот вход позволяет пользователю программировать каналы детектирования для различных видов контроля напряжения. Вход (*MS*) имеет три определенных состояния. Чтобы получить нужное состояние, вход (*MS*) или заземляют, или подключают к источнику питания или подключают к источнику опорного напряжения. Эти состояния определяют работу канала 1 и/или канала 2 в инвертирующем или неинвертирующем режимах. Компаратор на входе выбора режима работы каналов работает с двумя пороговыми напряжениями ($U_{\text{REF}} + 0,23 \text{ В}$) по каналу 1 и 0,63 В по каналу 2. Вход (*MS*), подключенный к источнику опорного напряжения, потребляет ток порядка 10 мкА, а в случае подключения его к источнику питания 5 В – порядка 42 мкА. При возрастании напряжения на выводе (*MS*) этот ток линейно растет, что может значительно увеличить общий ток потребления микро-

схемы в инвертирующем режиме работы обоих каналов. По этой причине, если требуется работа микросхемы в этом режиме при высоких напряжениях питания (более 15 В), рекомендуется не объединять напрямую вход (MS) с выводом питания. Между этими выводами следует включить токоограничивающий резистор.

Номинал резистора R, МОм, можно рассчитать по формуле

$$R = (U_{CC} - 5)/50, \quad (1)$$

где U_{CC} – напряжение питания, В.

Если в системе есть отдельный источник напряжения для питания цифровых микросхем 5 В (3,3 В), то вывод (MS) следует подключить к нему.

Логические состояния микросхемы в зависимости от подключения входа (MS) приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Таблица истинности

Вход (MS) Вывод 14	Вход (IN1) Вывод 3	Выход (OUT1) Вывод 12	Вход (IN2) Вывод 5	Выход (OUT2) Вывод 11	Примечание
OV	0 1	0 1	0 1	0 1	Каналы 1 и 2 в неинвертирующем режиме
U_{REF}	0 1	0 1	0 1	1 0	Канал 1 – неинвертирующий, канал 2 – инвертирующий
U_{CC} ($\geq 2,0$ В)	0 1	1 0	0 1	1 0	Каналы 1 и 2 в инвертирующем режиме

Примечание – Логический уровень «0» соответствует напряжению $U \leq 0,7$ В, логический уровень «1» соответствует напряжению $U \geq 2,4$ В

5.4 Выходной каскад

В выходном каскаде с открытым коллектором (ОК) используется положительная обратная связь по току нагрузки для управления базовым током выходного транзистора. Эта обратная связь позволяет снизить ток потребления при высокоомной нагрузке. Благодаря сочетанию низкого напряжения насыщения выходного транзистора с низким пороговым напряжением компараторов возможен контроль за понижением положительного напряжения при напряжении питания, начиная с 1 В.

5.5 Типовые схемы включения микросхем

Типовая схема включения и диаграмма работы микросхем в качестве детектора превышения уровня при положительном U_{12} и отрицательном ($-U_{11}$) входных напряжениях приведены на рисунке 2.

$R1$, $R2$ и $R3$, $R4$ – это резистивные делители входных напряжений ($-U_{11}$) и U_{12} . $VD1$ – светодиод, который включается при превышении уровня положительного или отрицательного входного напряжения, $R5$ – резистор, ограничивающий ток, протекающий через $VD1$, а также через 11 и 12 выводы микросхемы.

Вход 3 ($IN1$) работает в неинвертирующем режиме, контролируя отрицательное входное напряжение ($-U_{11}$). При возрастании ($-U_{11}$), относительно уровня земли, выше порога, который задаётся с помощью резистивного делителя $R1$, $R2$, выход ($OUT1$) скачком переходит из состояния «1» в состояние «0». Светодиод $VD1$ включается, так как через него и через вывод 12 микросхемы начинает протекать ток. Принцип работы входа ($IN2$) почти такой же, как и ($IN1$), отличие состоит в том, что ($IN2$) работает в инвертирующем режиме и контролирует положительное входное напряжение U_{12} .

При снижении входного напряжения от максимального уровня до уровня земли, светодиод включится, когда уровень U_{12} станет ниже $U3$, или уровень ($-U_{11}$) станет меньше $U1$.

Цепь $VD2$, $R6$, показанная пунктирной линией, может быть использована взамен цепи $VD1$, $R5$, если необходимо поменять логику светодиодной индикации на противоположную.

При известных значениях сопротивлений, уровни переключения U_1 и U_2 определяются как:

$$U_1 = \frac{R_1}{R_2}(U_{ITP1} - U_{REF}) + U_{ITP1} \quad (2)$$

$$U_2 = \frac{R_1}{R_2}(U_{ITP1} - U_{h1} - U_{REF}) + U_{ITP1} - U_{h1} \quad (3)$$

$$U_3 = (U_{ITP2} - U_{h2})\left(\frac{R_3}{R_4} + 1\right) \quad (4)$$

$$U_4 = U_{ITP2}\left(\frac{R_3}{R_4} + 1\right) \quad (5)$$

При определенных уровнях переключения, отношения резисторов определяют как:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{U_1 - U_{ITP1}}{U_{ITP1} - U_{REF}} \quad (6)$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{U_2 - U_{ITP1} + U_{h1}}{U_{ITP1} - U_{h1} - U_{REF}} \quad (7)$$

$$\frac{R_3}{R_4} = \frac{U_4}{U_{ITP2}} - 1 \quad (8)$$

$$\frac{R_3}{R_4} = \frac{U_3}{U_{ITP2} - U_{h2}} - 1 \quad (9)$$

где U_{REF} – опорное напряжение;

U_{ITP1} и U_{ITP2} – напряжение срабатывания по каналу 1 и каналу 2;

U_{h1} и U_{h2} – напряжение гистерезиса по каналу 1 и каналу 2.

Типовая схема включения и диаграмма работы микросхем в качестве детектора напряжения «в окне» при положительном входном напряжении U_1 приведены на рисунке 3. Возможность такого применения достигнута благодаря включению канала 1 в качестве детектора понижения уровня, а канала 2 – детектора превышения уровня. Когда входное напряжение U_1 находится вне «окна», установленного уровнями U_1 и U_4 , светодиод VD1 включен. Когда входное напряжение находится в пределах «окна» – светодиод VD1 отключен.

Светодиод VD2 и резистор R5 используются при необходимости поменять логику светодиодной индикации на противоположную.

При известных значениях сопротивлений, уровни переключения U_1 и U_2 определяются как:

$$U_1 = (U_{ИТР1} - U_{h1}) \left(\frac{R_1}{R_2 + R_3} + 1 \right) \quad (10)$$

$$U_2 = U_{ИТР1} \left(\frac{R_1}{R_2 + R_3} + 1 \right) \quad (11)$$

$$U_3 = (U_{ИТР2} - U_{h2}) \left(\frac{R_1 + R_2}{R_3} + 1 \right) \quad (12)$$

$$U_4 = U_{ИТР2} \left(\frac{R_1 + R_2}{R_3} + 1 \right) \quad (13)$$

При определенных уровнях переключения, отношение резисторов определяется как:

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{U_3(U_1 - U_{ИТР1} + U_{h1})}{U_1(U_{ИТР2} - U_{h2})} \quad (14)$$

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{U_4(U_2 - U_{ИТР1})}{U_2 \cdot U_{ИТР2}} \quad (14)$$

$$\frac{R_2}{R_3} = \frac{U_3(U_{ИТР2} - U_{h2})}{U_1(U_{ИТР1} - U_{h1})} - 1 \quad (16)$$

$$\frac{R_2}{R_3} = \frac{U_4 \cdot U_{ИТР2}}{U_2 \cdot U_{ИТР1}} - 1 \quad (17)$$

где $U_{ИТР1}$ и $U_{ИТР2}$ – напряжение срабатывания по каналу 1 и каналу 2;

U_{h1} и U_{h2} – напряжение гистерезиса по каналу 1 и каналу 2.

6 Указания к производству аппаратуры

При проверке электрических цепей РЭА, содержащих микросхемы, напряжение, прикладываемое между двумя выводами микросхемы, не должно превышать 0,4 В, и ток по любому выводу микросхемы не должен превышать 1 мА.

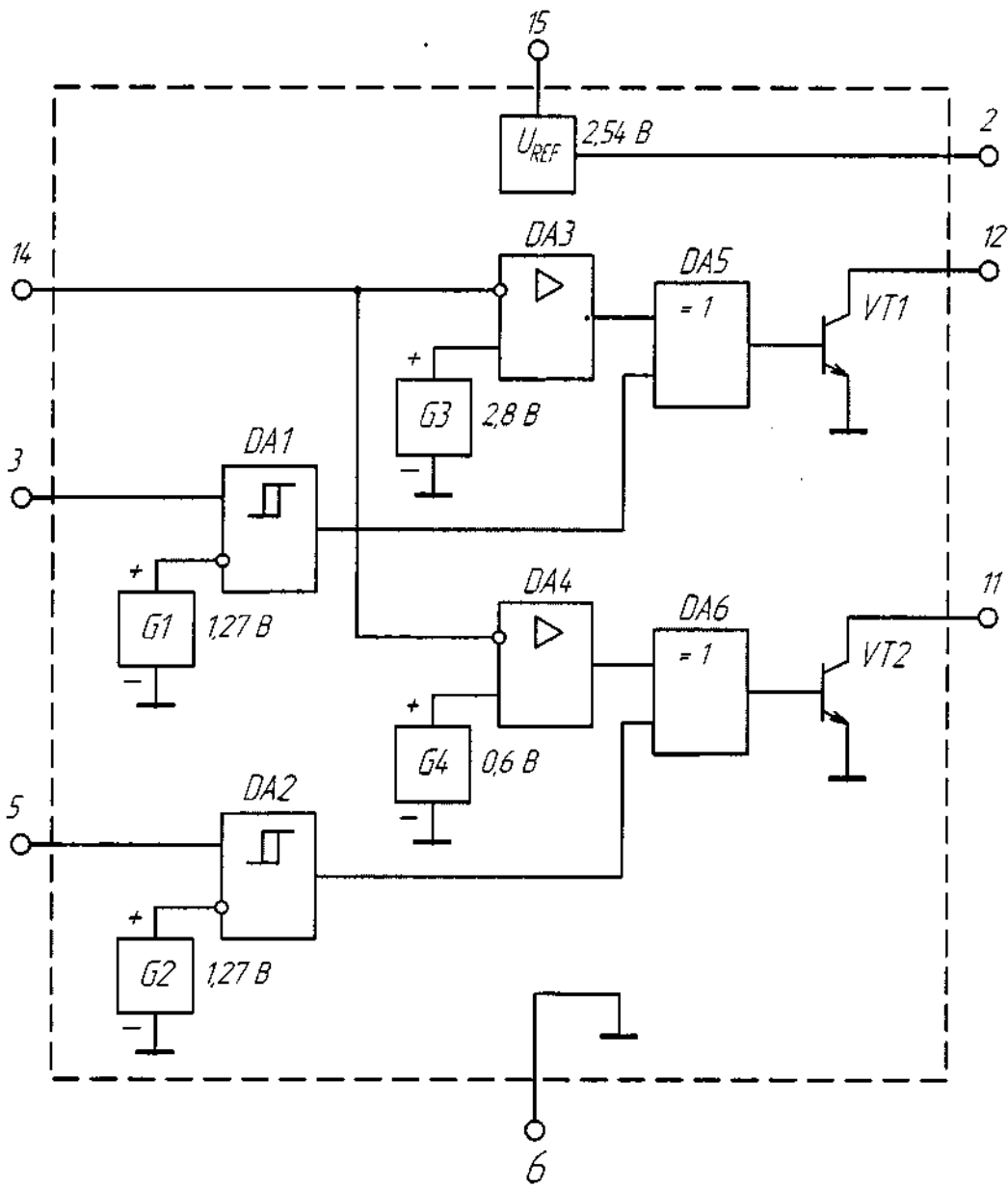
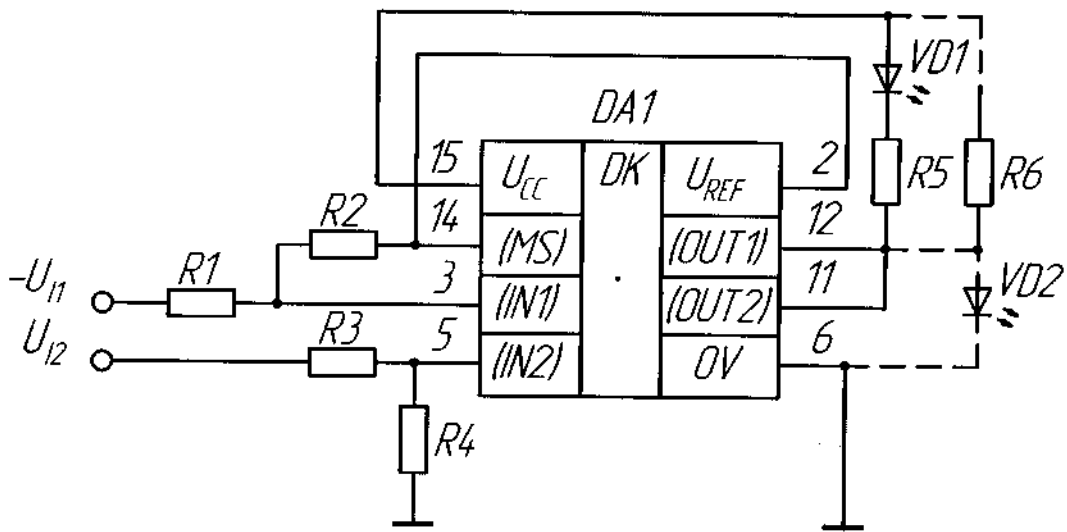


Таблица назначения выводов

Номер вывода	Назначение вывода
1, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 16	Свободный
2	Опорное напряжение, U_{REF}
3	Вход канала 1, ($IN1$)
5	Вход канала 2, ($IN2$)
6	Общий вывод, $0V$
11	Выход канала 2, ($OUT2$)
12	Выход канала 1, ($OUT1$)
14	Вход выбора режима работы каналов, (MS)
15	Напряжение питания, U_{CC}

Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная



DA1 – микросхема;

R1–R4 – резистивные делители входных напряжений ($-U_{11}$) и U_{12} , значения выбирают из условия, приведенного в 5.5;

R5, R6 – токоограничивающие резисторы;

VD1, VD2 – диоды светоизлучающие.

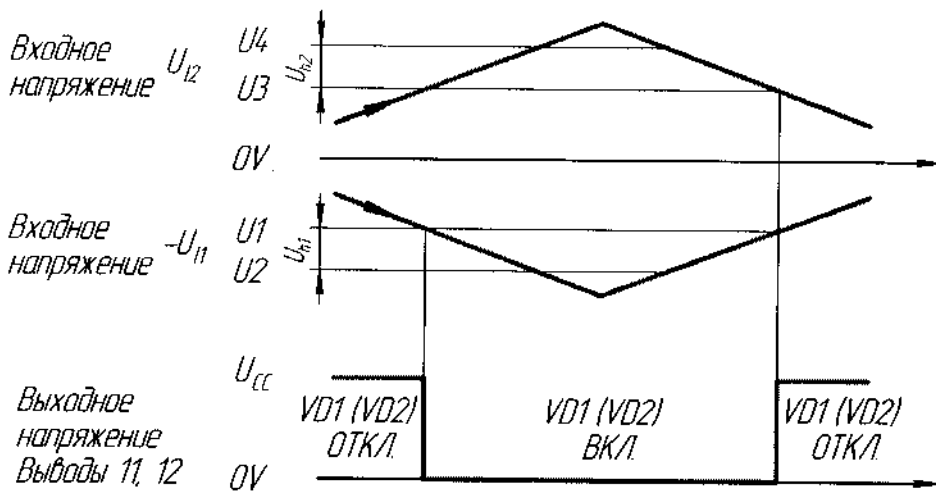
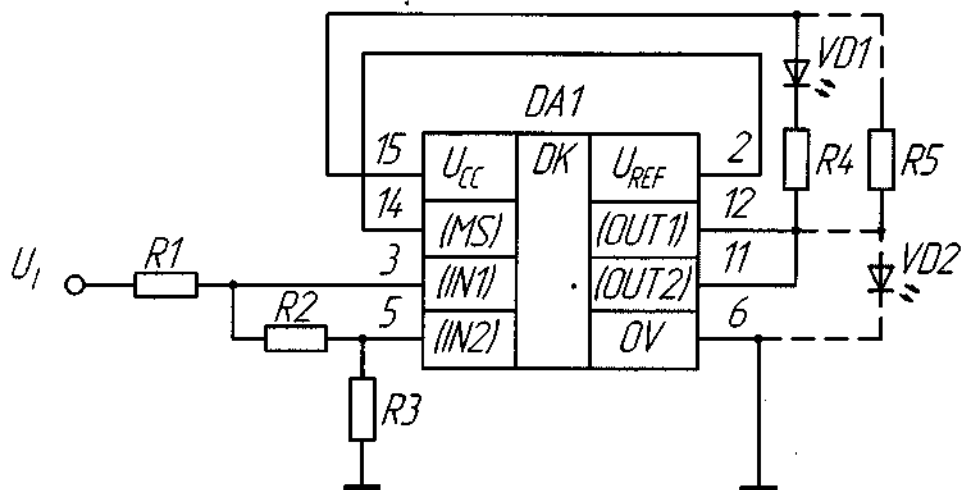


Рисунок 2 – Типовая схема включения и диаграмма работы микросхем в качестве детектора превышения уровня при положительном U_{12} и отрицательном ($-U_{11}$) входных напряжениях



DA1 – микросхема;

R1–R3 – резистивные делители входного напряжения U_1 , значения выбирают из условия, приведенного в 5.5;

R4, R5 – токоограничивающие резисторы;

VD1, VD2 – диоды светоизлучающие.

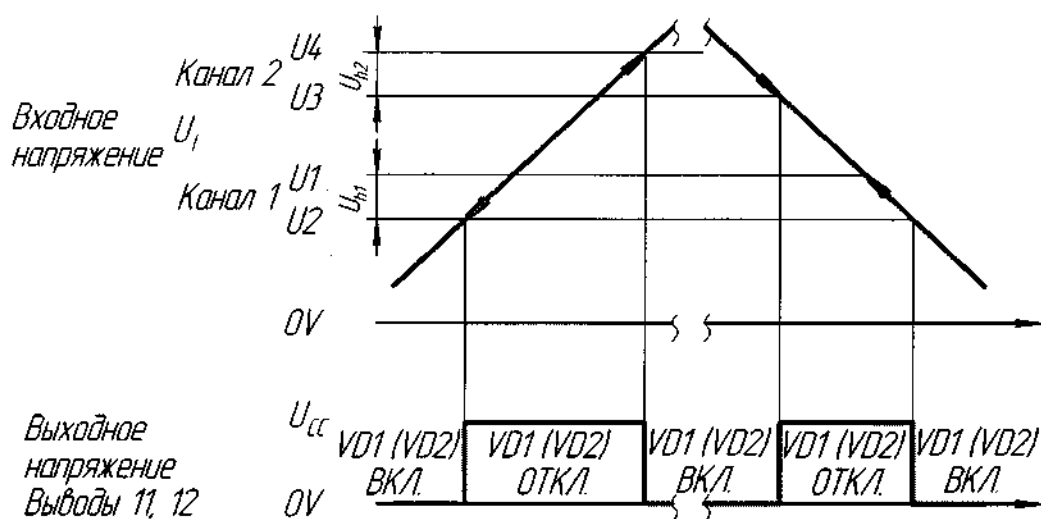


Рисунок 3 – Типовая схема включения и диаграмма работы микросхем в качестве детектора напряжения «в окне» при положительном входном напряжении U_1

Типовые характеристики

I_{CC} , мкА

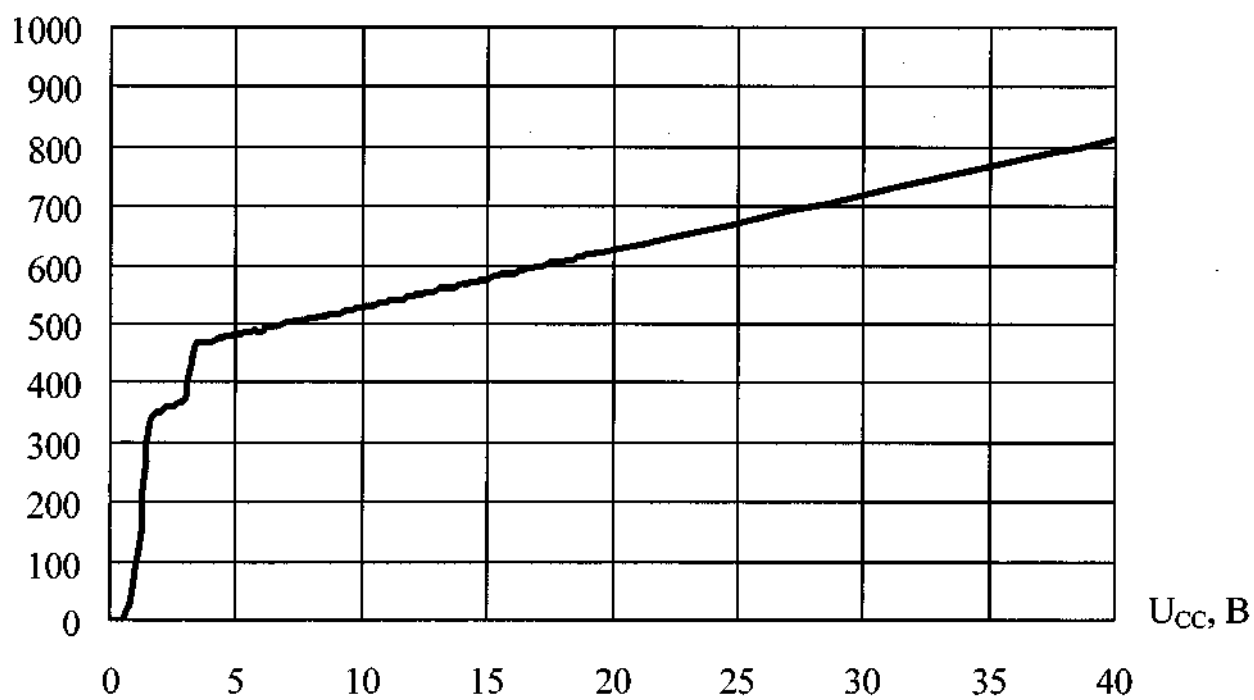


Рисунок 4 – Типовая зависимость тока потребления I_{CC} от напряжения питания U_{CC} при $U_{MS} = 5$ В, $T_{amb} = (25 \pm 10)$ °С

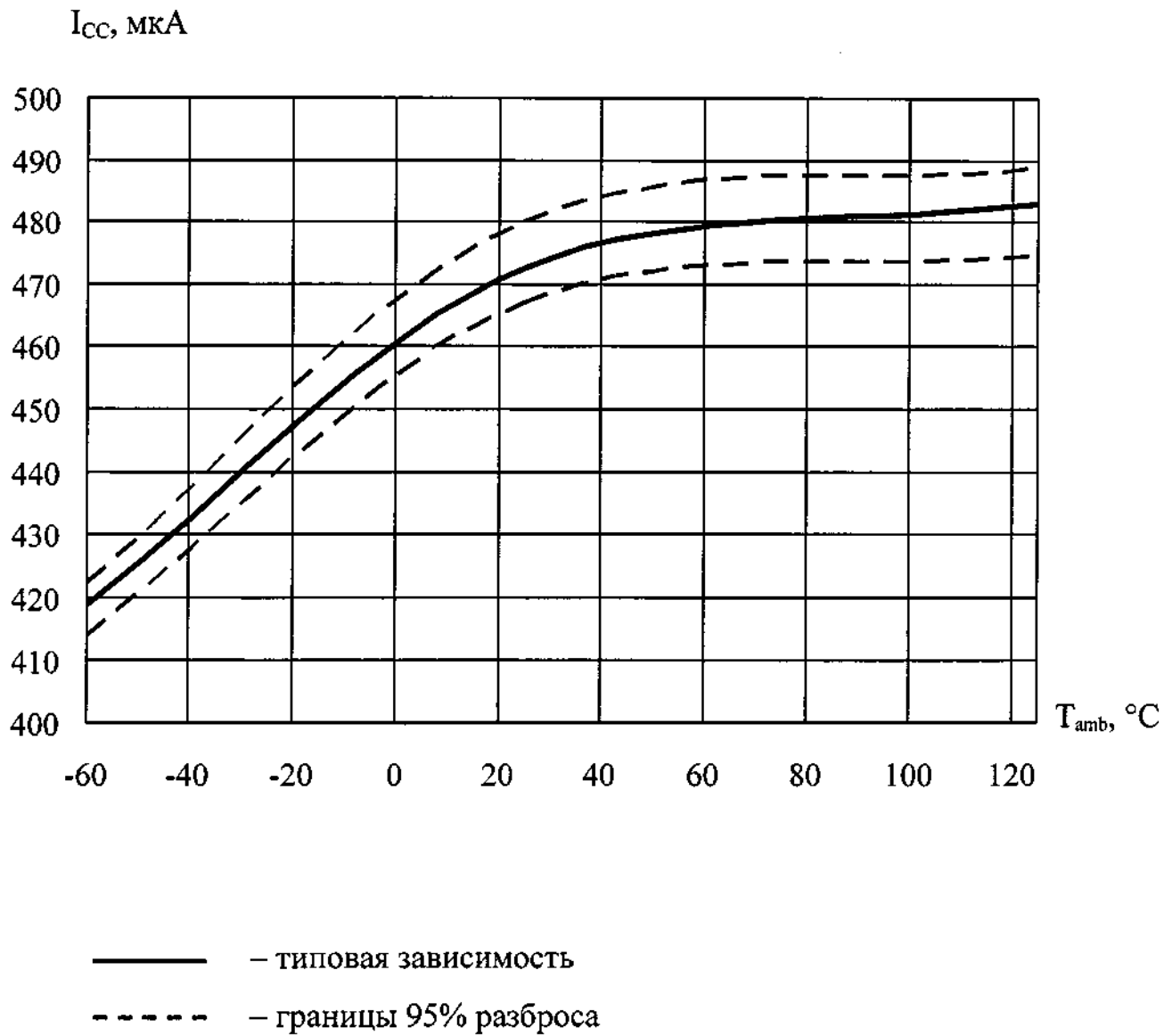


Рисунок 5 – Типовая зависимость тока потребления I_{CC} от температуры окружающей среды T_{amb} при $U_{MS} = 5 \text{ В}$, $U_{CC} = 5 \text{ В}$

$U_{REF}, \text{В}$

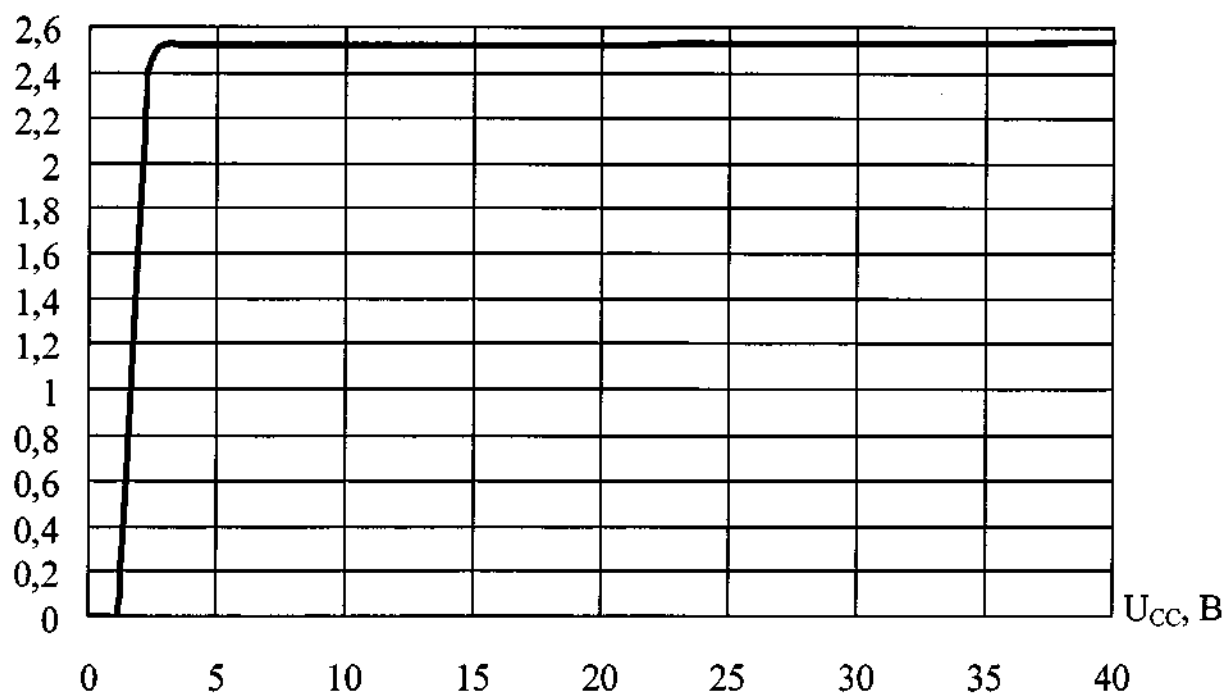


Рисунок 6 – Типовая зависимость опорного напряжения U_{REF} от напряжения питания U_{CC} при $T_{amb} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

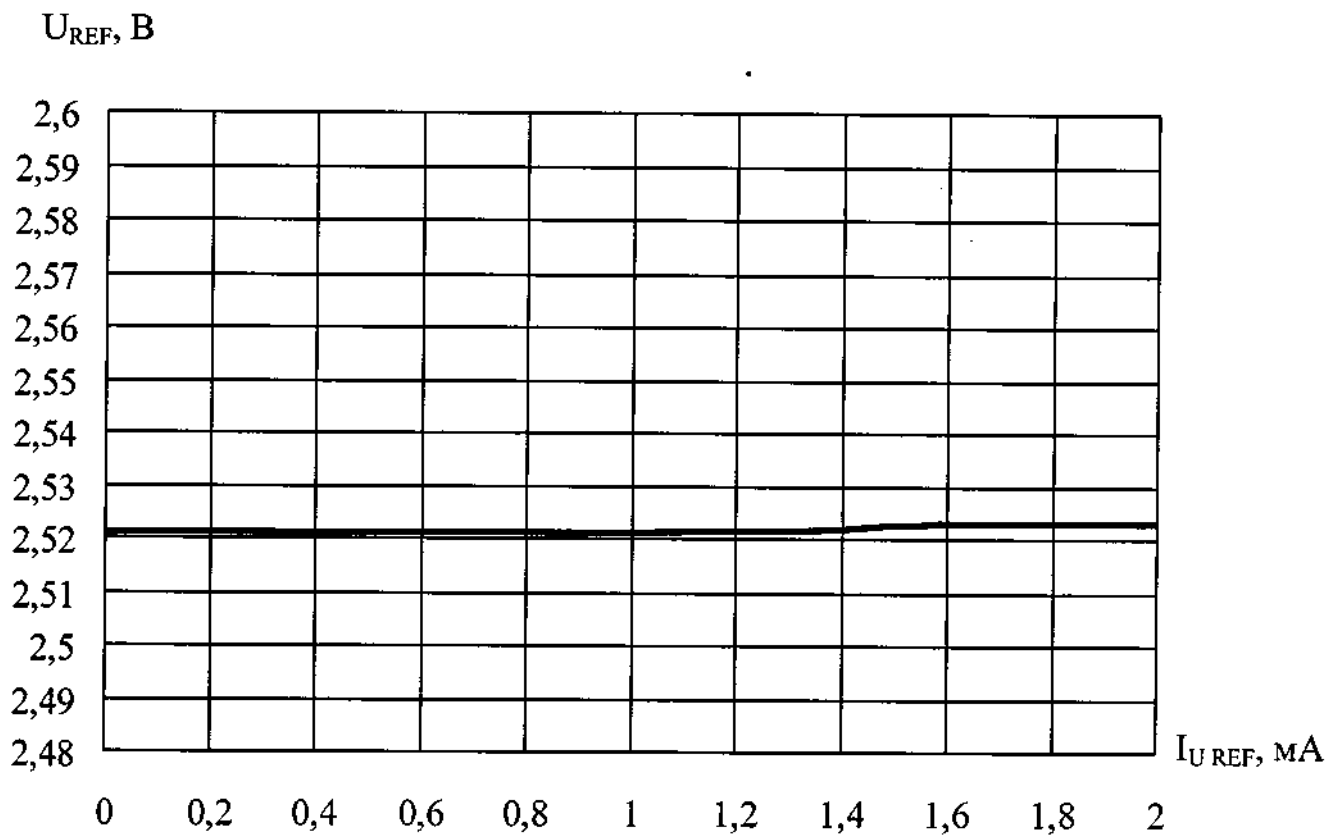


Рисунок 7 – Типовая зависимость опорного напряжения U_{REF} от выходного тока $I_{U_{REF}}$ при $T_{amb} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

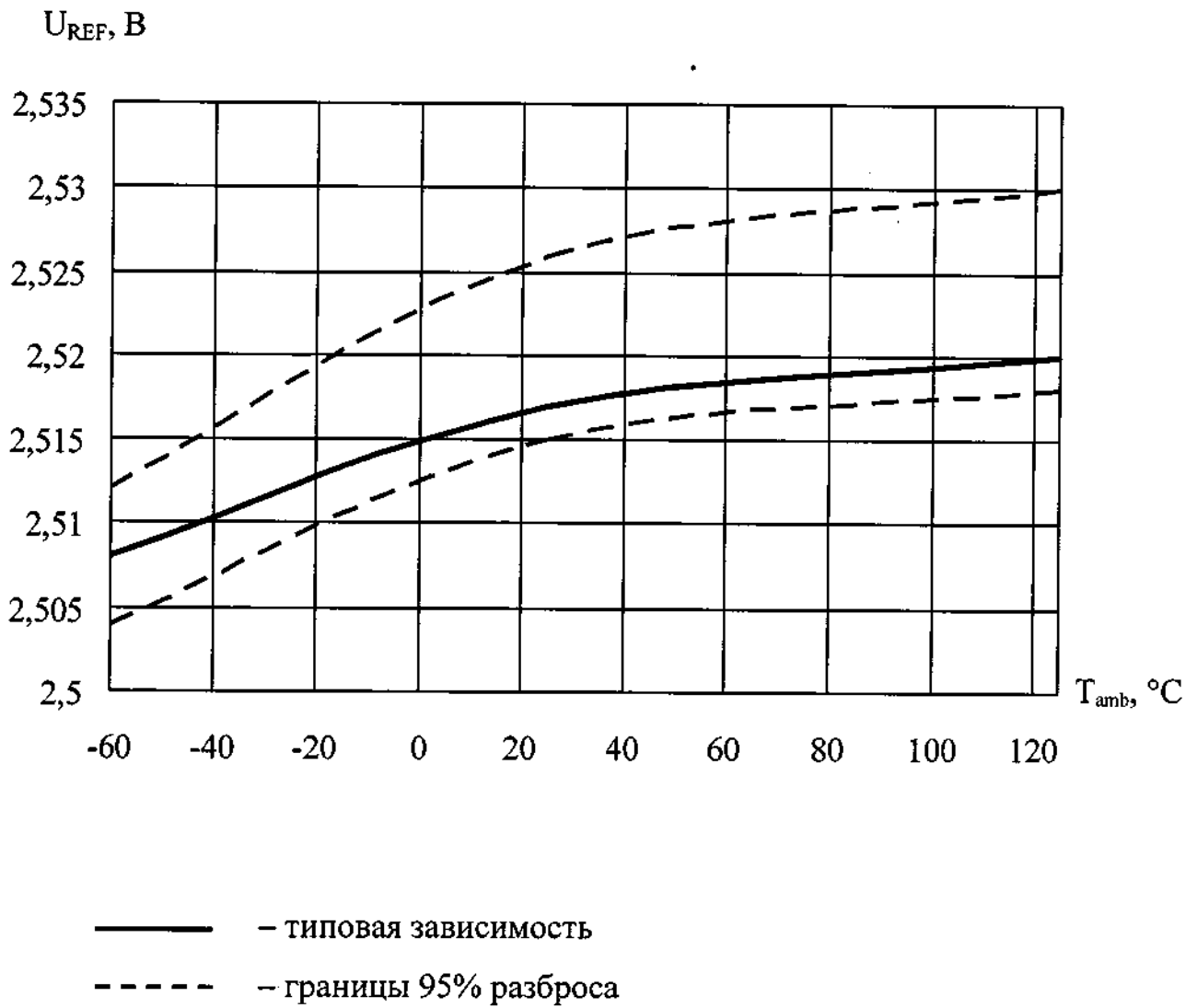


Рисунок 8 – Типовая зависимость опорного напряжения U_{REF} от температуры окружающей среды T_{amb} при $U_{CC} = 5 \text{ В}$, $I_{U_{REF}} = 0$

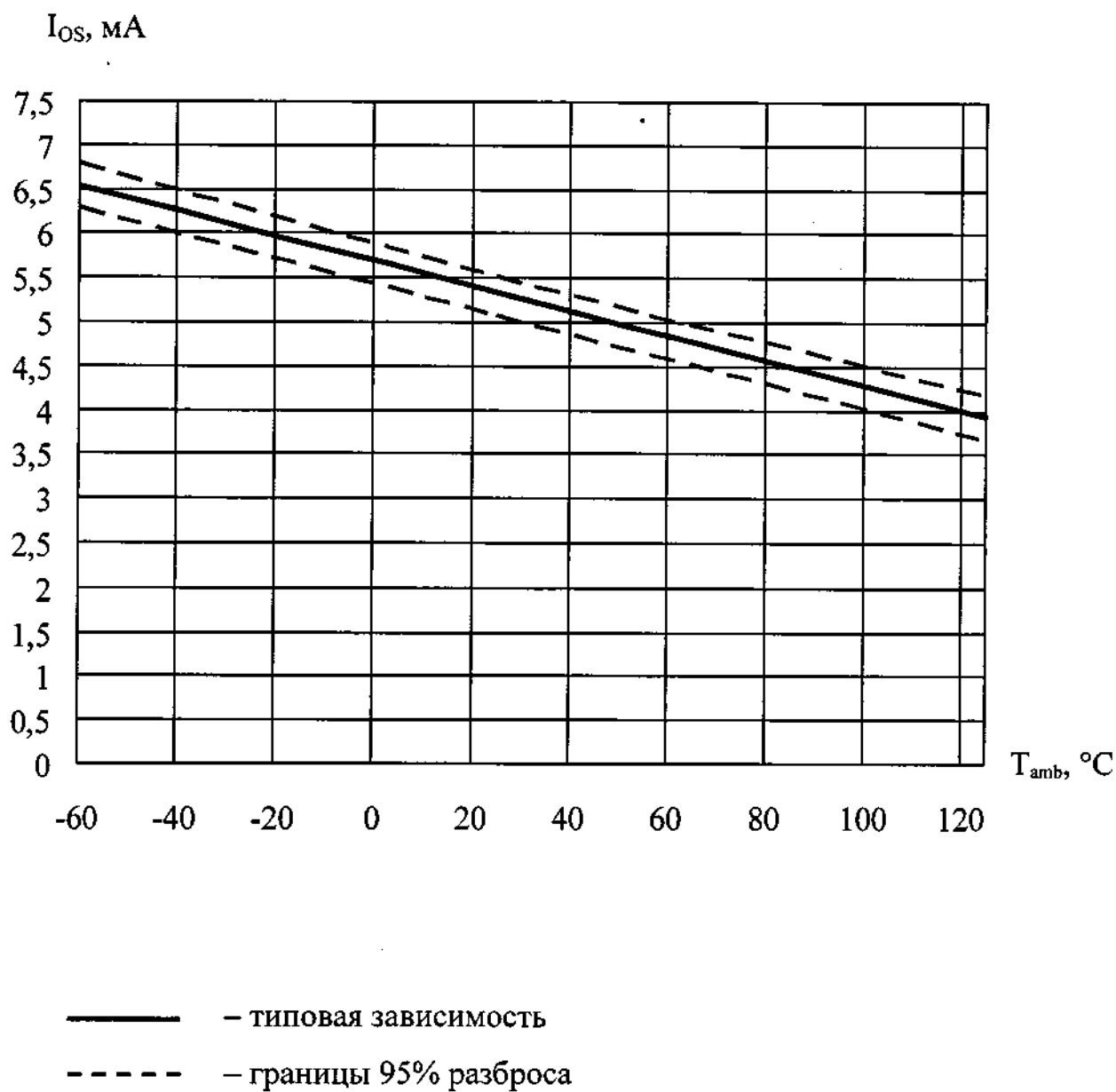


Рисунок 9 – Типовая зависимость тока короткого замыкания I_{OS} от температуры окружающей среды T_{amb} при $U_{CC} = 5 \text{ В}$

$U_{OL1}, U_{OL2}, \text{ В}$

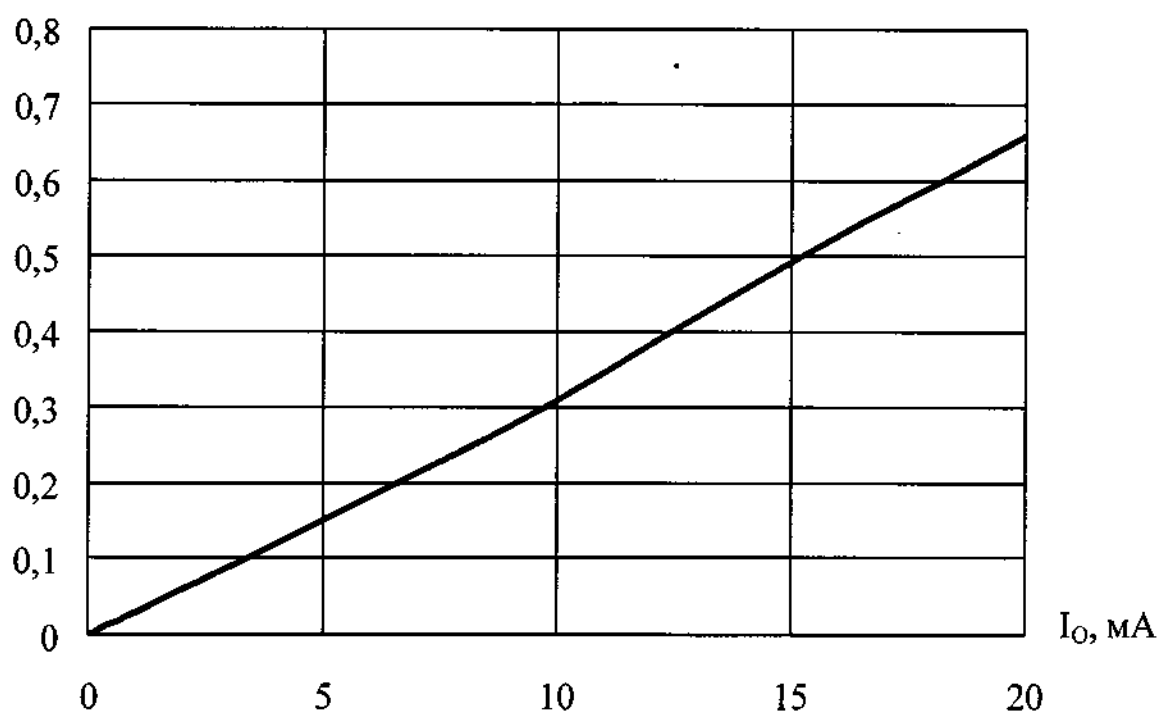


Рисунок 10 – Типовая зависимость выходного напряжения низкого уровня по каналу 1 U_{OL1} и выходного напряжения низкого уровня по каналу 2 U_{OL2} от выходного тока I_O при $U_{CC} = 5 \text{ В}$, $T_{\text{amb}} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

Перечень прилагаемых документов

1 Габаритный чертеж У80.073.450 ГЧ.

2 Схема электрическая ЮФ.431359.006ЭЗ.