

**КР512ПС12**  
микросхема для  
вреязадающих устройств

### Назначение

Интегральная микросхема КР512ПС12 представляет собой КМОП БИС для вреязадающих устройств. Микросхема предназначена для организации элемента задержки в реле времени и других вреязадающих устройствах, применяемых в системах управления промышленным оборудованием. Климатическое исполнение УХЛ 5.1 ГОСТ 15150-69. Микросхема выполнена по КМОП технологии с самосовмещенным кремниевым затвором и одноуровневой металлизацией. Количество элементов в схеме – 3835.

### Обозначение технических условий

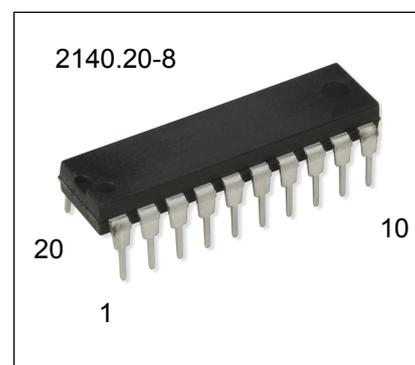
- БКО.348.683-04 ТУ

### Корпусное исполнение

- корпус 2140.20-8 (ГОСТ 17467-88)

### Температурный диапазон

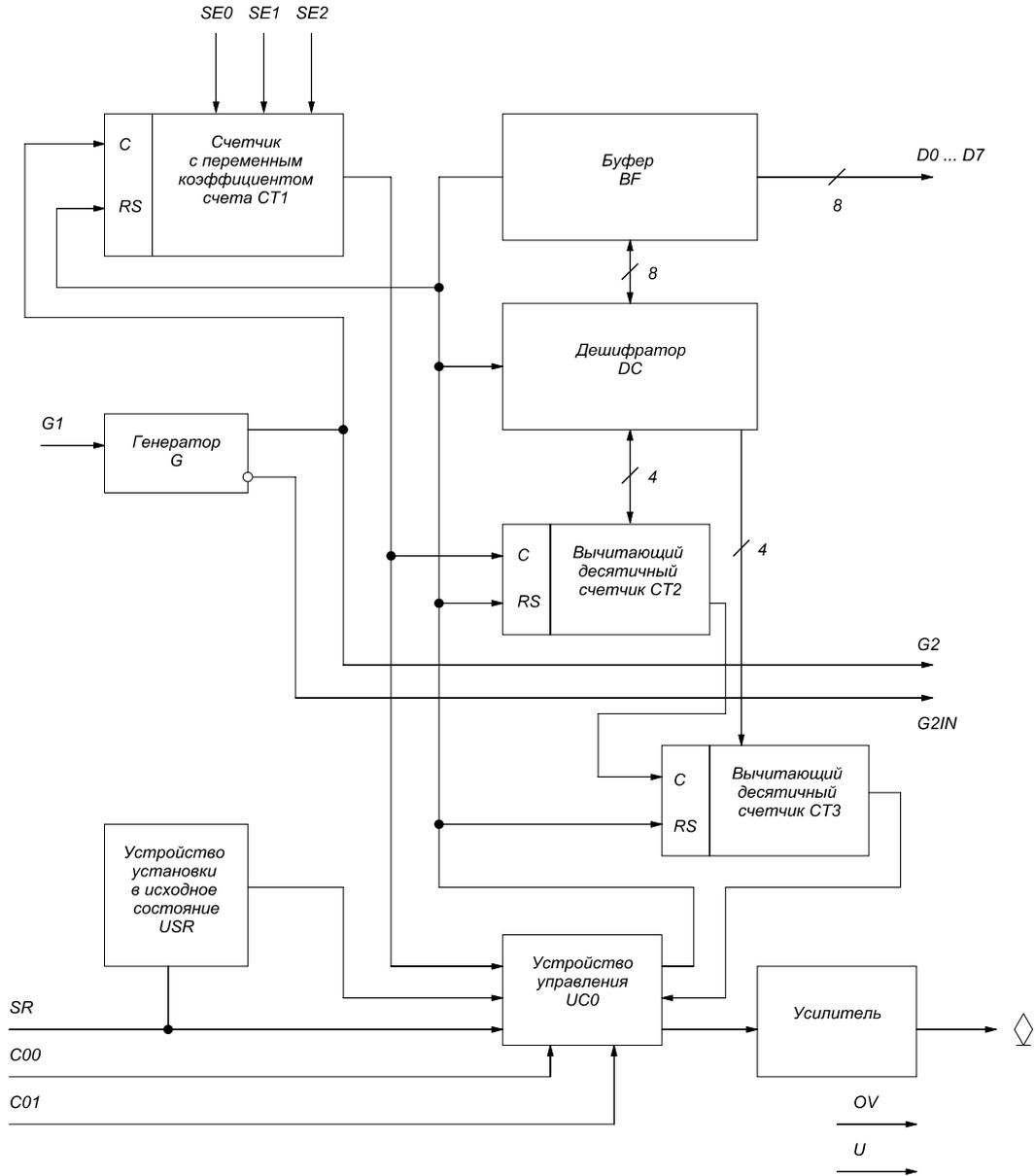
- диапазон рабочих температур от – 45 до + 85 °С



### Назначение выводов

Вывод	Назначение	Вывод	Назначение
№1	Вход управления C00	№11	Вход установки в исходное состояние SR
№2	Вход управления C01	№12	Вход данных D0
№3	Выход (открытый сток) $\diamond$	№13	Вход данных D1
№4	Выход генератора G2	№14	Вход данных D2
№5	Выход генератора с инверсией $\overline{G2IN}$	№15	Вход данных D3
№6	Вход генератора G1	№16	Вход данных D4
№7	Вход выбора коэффициента счета SE0	№17	Вход данных D5
№8	Вход выбора коэффициента счета SE1	№18	Вход данных D6
№9	Вход выбора коэффициента счета SE2	№19	Вход данных D7
№10	Общий вывод OV	№20	Вывод питания от источника напряжения U

**Рисунок 1. Структурная схема КР512ПС12**



## Описание работы микросхемы

Временная диаграмма работы микросхемы приведена на рисунке 2. Микросхема работает в трех основных режимах. Выбор режима осуществляется подачей на выходы SE0, SE1, SE2, C00, C01 логических состояний в соответствии с таблицей 2. Состояния входов SE0, SE1, SE2, C00, C01 для этих режимов работы приведены на рисунке 2.

В таблице 3 содержатся значения коэффициента счета счетчика СТ1 и управляющие логические комбинации, подаваемые на выходы SE0, SE1, SE2.

Таким образом, коэффициент счета счетчика СТ1 в режимах 1-3 может варьироваться от 1 до  $32768 \cdot 10^2 \cdot 6^2$ .

Исходное состояние вычитающих десятичных счетчиков СТ2, СТ3 задается на выводах D0 – D7 в соответствии с таблицей 4.

При подаче уровня логической единицы на вывод SR микросхема устанавливается в исходное состояние, то есть счетчик с переменным коэффициентом счета SE1 очищается, вычитающие десятичные счетчики СТ2, СТ3 переходят в состояние, определяемое логическими уровнями, подаваемыми на выходы D0 – D7.

После окончания установки схемы в исходное состояние, поступление сигналов с выводов D0 – D7 на дешифратор DC блокируется буфером BF.

Режим 1. На выходы C00, C01 поданы уровни логического нуля. В исходном состоянии на выводе  $\diamond$  удерживается уровень логического нуля. Уровень логической единицы (пассивный) появляется на выводе  $\diamond$  после изменения состояния вывода SR с уровня логической единицы на уровень логического нуля и подачи на вход генератора G1 числа импульсов, определяемого выводами D0 – D7, SE0, SE1, SE2.

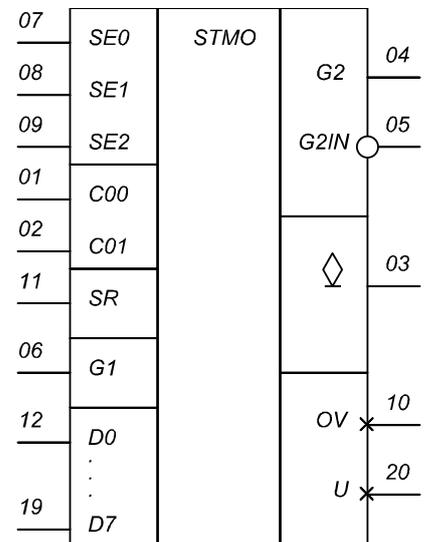
Режим 2. В исходном состоянии на выводе  $\diamond$  присутствует уровень логической единицы. Состояние вывода изменится на уровень логического нуля после прекращения установки по выводу SR и подачи на вход генератора G1 числа импульсов, задаваемого выводами D0 – D7, SE0, SE1, SE2.

Режим 3. В исходном состоянии на выводе  $\diamond$  удерживается уровень логического нуля. После прекращения установки по выводу SR и подачи на вход генератора числа импульсов, определяемого выводами D0 – D7, SE0, SE1, SE2, вывод  $\diamond$  переходит в состояние логической единицы. Указанное изменение состояния вывода  $\diamond$  инициализирует формирование устройством управления UCO и устройством установки в исходное состояние USR специальных сигналов, разблокирующих буфер BF и позволяющих установиться счетчикам СТ2 и СТ3 в новое состояние, определяемое комбинацией сигналов на выводах D0 – D7.

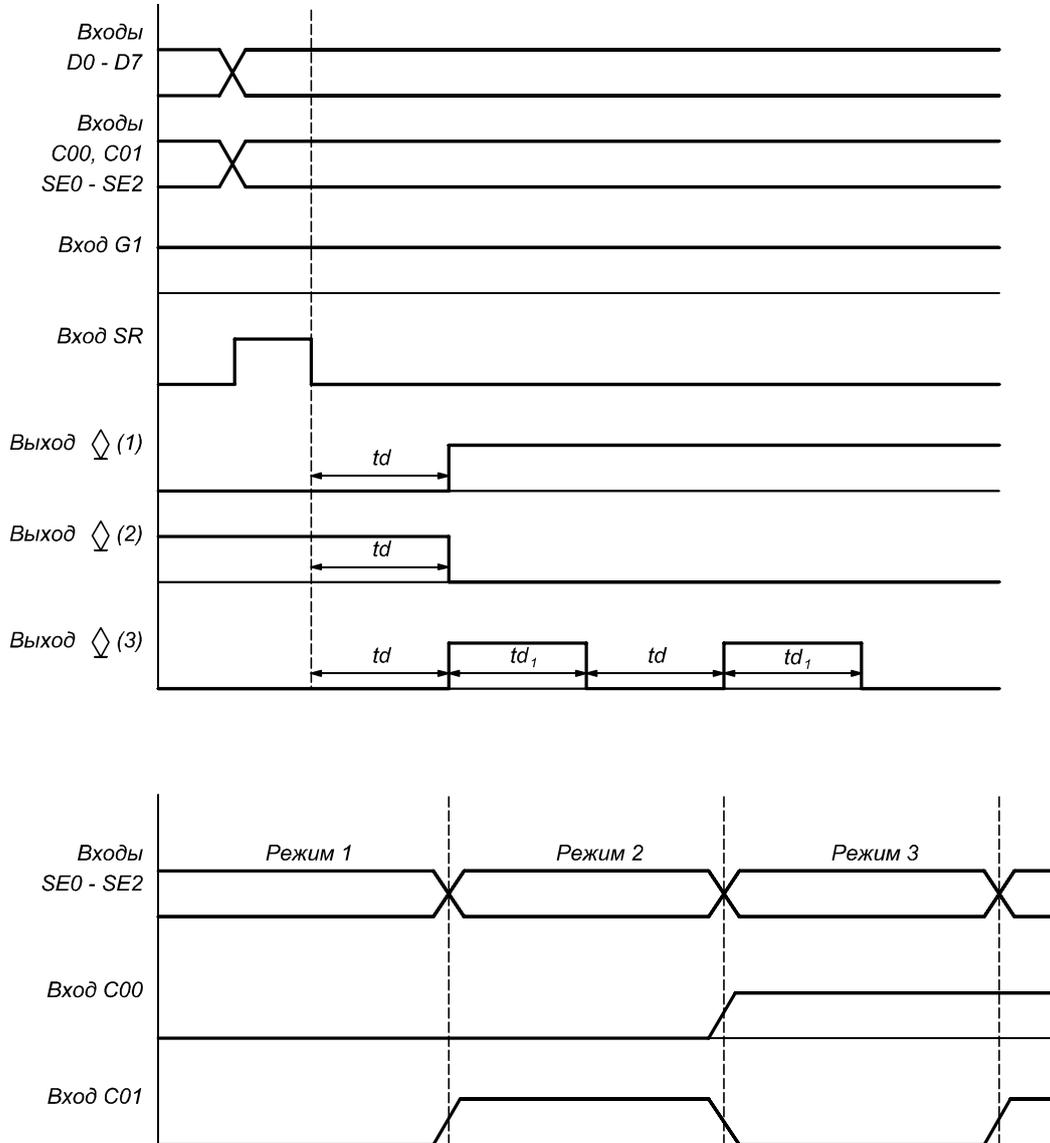
Далее счет продолжается и, после подачи необходимого количества импульсов на вывод G1, вывод  $\diamond$  вновь изменяет свое состояние с уровня логической единицы на уровень логического нуля, при этом счетчики СТ2, СТ3 устанавливаются в новое состояние.

Таким образом в режиме 3 установка счетчиков СТ2, СТ3 происходит всякий раз при изменении логического состояния вывода  $\diamond$ .

Цикл повторяется до подачи уровня логической единицы на вывод SR.



**Рисунок 2.** Временные диаграммы работы микросхемы



$td, td_1$  – время задержки, определяемое по формуле:

$$td, td_1 = (N_1 + 10N_2) \cdot T_C \cdot K_C$$

где  $N_1, N_2$  – числа, записываемые в счетчики СТ2, СТ3;

$T_C$  – период следования импульсов тактовых сигналов;

$T_C \geq 0,5$  мкс;

$K_C$  – коэффициент счета счетчика СТ1.

**Таблица 2. Выбор режима**

Номер режима	Вывод C00	Вывод C01	Вывод SE0 Вывод SE1 Вывод SE2
1	0	0	*
2	0	1	*
3	1	0	*

\* Логические состояния подаются в соответствии с таблицей 3.

*Примечание.* На выходы C00, C01 подавать комбинации логических уровней, отличные от указанных в таблице 2, запрещается.

**Таблица 3. Значения коэффициента счета счетчика CT1 и управляющие логические комбинации, подаваемые на выходы SE0, SE1, SE2.**

SE0	SE1	SE2	Значение коэффициента счета Кс
1	0	0	1
0	0	0	3276
1	0	1	32768
0	0	1	32768 * 6
0	1	1	32768 * 10 * 6
0	1	0	32768 * 10 * 6 <sup>2</sup>
1	1	0	32768 * 10 <sup>2</sup> * 6 <sup>2</sup>

**Таблица 4. Исходное состояние счетчиков СТ2 и СТ3, задаваемое на выводах D0 – D7**

Режим 1, 2, 3				
Выводы				N <sub>1</sub> , N <sub>2</sub>
D0, D4	D1, D5	D2, D6	D3, D7	
0	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	0	0	0	2
1	1	0	0	3
0	1	0	0	4
0	1	1	0	5
0	0	1	0	6
0	0	1	1	7
0	0	0	1	8
0	1	0	1	9

*Примечание.* Подача комбинаций входных уровней на выводы D0...D7, отличных от указанных в таблице 4, запрещается.

Выводы 12-15: младшая декада;

Выводы 16-18: старшая декада.

**Таблица 5. Основные электрические параметры КР512ПС12 при  $T_{окр. среды} = +25\text{ }^{\circ}\text{C}$** 

Наименование параметра, единицы измерения	Обозн	Режим измерения	Норма	
			Min	Max
Выходное напряжение низкого уровня, В <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для выхода 04 по входу 06</li> <li>▪ для выхода 05 по входу 06</li> <li>▪ для выхода 03</li> </ul>	$U_{OL}$	$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=1,4\text{ В}, I_{OL}=1,0\text{ мА}$	-	0,4
		$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IH}=2,6\text{ В}, I_{OL}=1,0\text{ мА}$	-	0,4
		$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=0,8\text{ В}, U_{IH}=3,2\text{ В}, I_{OL}=2,5\text{ мА}$	-	0,4
Выходное напряжение высокого уровня, В <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для выхода 04 по входу 06</li> <li>▪ для выхода 05 по входу 06</li> </ul>	$U_{OH}$	$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IH}=2,6\text{ В}, I_{OH}=-1,0\text{ мА}$	3,4	-
		$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=1,4\text{ В}, I_{OH}=-1,0\text{ мА}$	3,4	-
Входной ток высокого уровня, мкА <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для входа 06</li> <li>▪ для остальных входов</li> </ul>	$I_{IH}$	$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=0\text{ В}, U_{IH}=5,6\text{ В}$	-	0,1
		$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=0\text{ В}, U_{IH}=5,6\text{ В}$	-	100
Входной ток низкого уровня, мкА <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для входа 06</li> <li>▪ для остальных входов</li> </ul>	$I_{IL}$	$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=0,4\text{ В}, U_{IH}=5,6\text{ В}$	-	-0,1
		$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=0\text{ В}, U_{IH}=5,6\text{ В}$	-	-5,0
Ток потребления, мкА	$I_{CC}$	$U_{CC}=5\text{ В}, U_{IL}=0\text{ В}, U_{IH}=6,0\text{ В}$	-	50
Напряжение источника питания, В			5 ± 20%	

**Таблица 6. Предельно-допустимые режимы эксплуатации КР512ПС12**

Наименование параметра, единицы измерения	Обозн.	Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,0	6,0	3,5	7,0
Входное напряжение низкого уровня, В ▪ на входе 06 ▪ на остальных входах	$U_{IL}$	0 0	1,4 0,8	-0,3 -0,3	- -
Входное напряжение высокого уровня, В ▪ на входе 06 ▪ на остальных входах	$U_{IH}$	2,6 3,2	6,0 6,0	- -	6,3 6,3
Выходной ток высокого уровня, мА ▪ на выходах 04, 05	$I_{OH}$	-	-1,0	-	-1,5
Выходной ток низкого уровня, мА ▪ на выходах 04, 05 ▪ на выходе 03	$I_{OL}$	- -	1,0 3,0	- -	1,5 4,5
Емкость нагрузки на выходе 03, мкФ	$C_L$	-	0,1	-	0,2

**Таблица 2. Внешние воздействующие факторы КР512ПС12**

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Суносоидальная вибрация: ▪ диапазон частот, Гц ▪ амплитуда ускорения, $m \cdot c^{-2}$ (g)	от 1 до 2 000 200 (20)
Механический удар одиночного действия: ▪ пиковое ударное ускорение $m \cdot c^{-2}$ (g) ▪ длительность действия ударного ускорения, мс	1 500 (150) 0,1 - 2,0
Механический удар многократного действия: ▪ пиковое ударное ускорение $m \cdot c^{-2}$ , (g) ▪ длительность действия ударного ускорения, мс	1 500 (150) 1,0 - 5,0
Линейное ускорение, $m \cdot c^{-2}$ (g)	5 000 (500)
Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт.ст.) Атмосферное повышенное давление, Па (кгс/см <sup>2</sup> )	26 664 (200) 294 199 (3)
Повышенная температура среды, °С ▪ рабочая ▪ предельная	+85 +100
Пониженная температура среды, °С ▪ рабочая ▪ предельная	-45 -60
Изменение температур от предельной повышенной до предельной пониженной, °С	от +100 до -60
Относительная влажность воздуха при +25°С, без конденсации влаги, не более %	98

## 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 этого при расчетах и конструировании аппаратуры руководствоваться следующим:

- 1) Электрический режим микросхем должен быть снижен по сравнению с предельно допустимым электрическим режимом эксплуатации, а климатические и механические нагрузки должны быть уменьшены;
- 2) Обеспечить такой тепловой режим микросхем, чтобы температура окружающей среды не превышала 85 °С.

Расчеты конструирования аппаратуры должны проводиться таким образом, чтобы при замене в ней любой микросхемы на однотипную удовлетворялись требования соответствующих ТУ на аппаратуру. Отбор микросхем по каким-либо параметрам не допускается.

При производстве аппаратуры необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- 1) Лужение производить в следующем режиме:

- температура припоя не более 260°С,
- время нахождения выводов в расплавленном припое не более 2,0 с
- расстояние от корпуса до зеркала расплавленного припоя (по длине вывода), не менее 1,0 мм
- допустимое количество погружений одних и тех же выводов (с учетом исправления дефектов лужения) не более 2
- интервал между двумя погружениями одних и тех же выводов не менее 5,0 мин

В процессе выполнения операции лужения обеспечить:

- равномерное покрытие припоя на выводах (без наплывов, пор, трещин, пятен и посторонних загрязнений);
- отсутствие попадания расплавленного припоя на изолятор вывода;
- отсутствие растекания припоя по выводам ближе, чем на 0,7 мм от корпуса.

Лужение предпочтительно производить теми же марками припоев и флюсов, что и пайку.

- 2) При установке на плату микросхем, имеющих в состоянии поставки отклонения выводов до 15°, допускается возврат выводов до установочного размера.

- 3) Пайка микросхем на печатную плату одножальным паяльником должна производиться по следующему режиму:

- температура жала паяльного стержня не более 280 °С
- время касания каждого вывода не более 3,0 с
- расстояние от корпуса до края расплавленного припоя (по длине вывода) не менее 0,7 мм.
- интервал между пайками соседних выводов не менее 3,0 с.

Пайка микросхем на плату групповым или механизированным способом должна производиться по следующему режиму:

- температура расплавленного припоя не более 270 °С
- время воздействия не более 2,5 с
- расстояние от корпуса до края расплавленного припоя (по длине вывода) не менее 0,7 мм
- интервал между повторными пайками одной микросхемы не менее 5,0 мин

Пайка микросхем к печатным платам должна производиться предпочтительно припоем ПОС-61 ГОСТ 21930-76, флюсом ФКСп, состоящим из 25% по массе канифоли (ГОСТ 19113-84) и 75% по массе этилового спирта (ГОСТ 18300-87).

При пайке микросхемы не допускается касание припоем изолятора выводов и затекание припоя под основание корпуса микросхемы. Жало паяльника не должно касаться корпуса микросхемы.

Допускается одноразовое исправление дефектов пайки отдельных выводов. При исправлении дефектов пайки микросхем не допускается перепайка дефектных соединений со стороны установки микросхем на плату.

4) Операцию очистки печатных плат с микросхемами от паяльных флюсов производить тампоном или кистью, смоченными в спиртобензиновой смеси в пропорции 1:1, ацетоном, спиртом или трихлорэтиленом, исключив при этом механическое повреждение выводов.

5) Сушку плат с микросхемами после очистки производить при температуре не выше 70°С. Допускается производить сушку плат с микросхемами сжатым воздухом, давление на выходе из сопла при этом должно быть не более 3 атм.

6) Для влагозащиты плат с микросхемами применять лак УР-231 ТУ6-10-863-84 или ЭП 730 ГОСТ 20824-81. Оптимальная толщина покрытия лаком УР-231 должна быть 35-55 мкм, лаком ЭП 730: 35-100 мкм. Количество слоев - 3.

Допускается эксплуатация микросхем в условиях тропического климата при условии покрытия микросхем лаком УР-231 по ТУ 6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824.

Рекомендуемая температура сушки (полимеризации) лака (65±5)°С.

При работе с микросхемами необходимо предусматривать защиту микросхем от статического электричества. Допустимое значение электростатического потенциала не более 100 В.

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин "питание" и "корпус") к выводам микросхем, неиспользуемым согласно принципиальной электрической схеме микросхемы.

При ремонте аппаратуры замену микросхем необходимо производить при отключенных источниках питания.

### **Справочные данные**

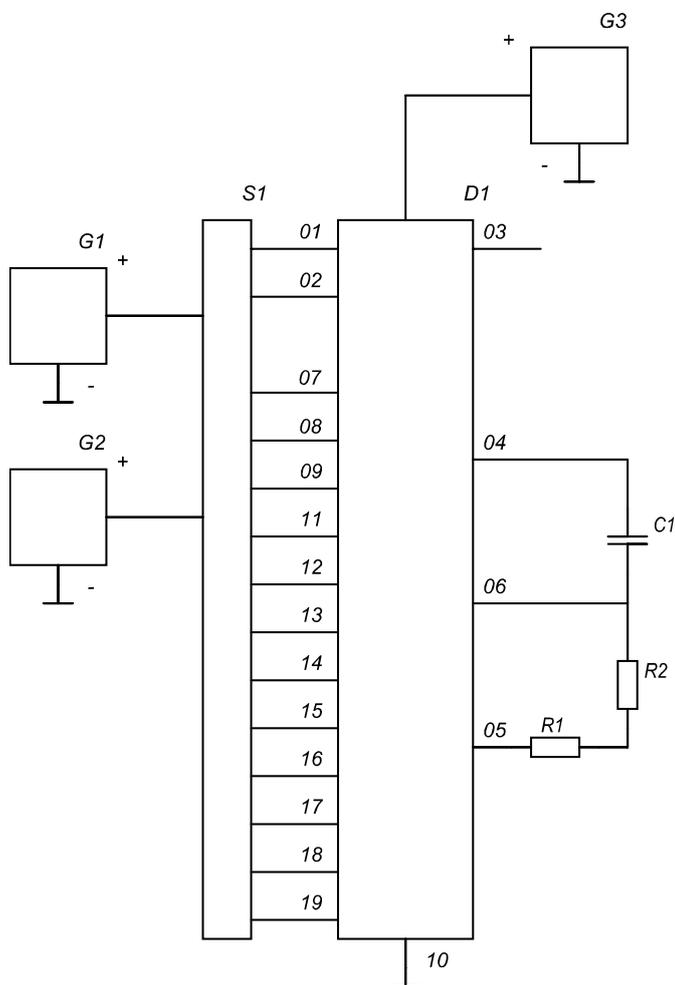
- Значение собственной резонансной частоты микросхем 10,7 кГц.
- Масса микросхемы не более 3,5 г.

### **Надежность**

Срок сохраняемости микросхем - 15 лет. Минимальная наработка микросхем - 50000 ч. Минимальная наработка микросхем в облегченном режиме - 60000 ч.

*Облегченный режим:* отклонение напряжения литания от номинального ±5 В; нормальные климатические условия.

**Рисунок 3.** Рекомендуемая схема включения RC-элементов микросхемы КР512ПС12 для получения частоты генерации 32768 Гц.



- C1 – конденсатор КМ-6-50-1800 пФ ± 10%
- D1 – микросхема
- G1 – источник постоянного напряжения 5 В ± 20%
- G2 – источник постоянного напряжения 0 В
- G3 – источник напряжения питания 5 В ± 20%
- R1 – постоянное сопротивление МЛТ-0,25-1,0 кОм ± 5%
- R2 – постоянное сопротивление МЛТ-0,25-8,2 кОм ± 5%
- S1 – коммутационное устройство

Для подстройки частоты используется резистор R1, диапазон изменения номинала 0,5 – 1,5 кОм.

Зависимости электрических параметров от режимов эксплуатации

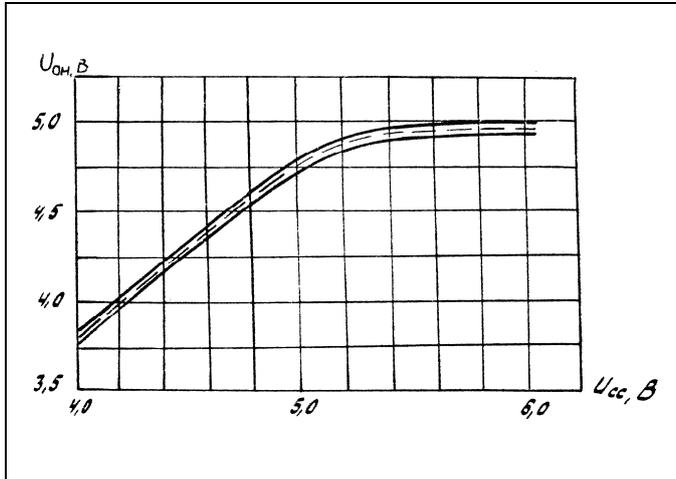


Рисунок 4. Область изменения выходного напряжения высокого уровня в зависимости от напряжения питания по выводам 04 и 05 при  $I_{OH} = -1,0$  мА ( $T = +25^{\circ}\text{C}$ , границы 95% разброса)

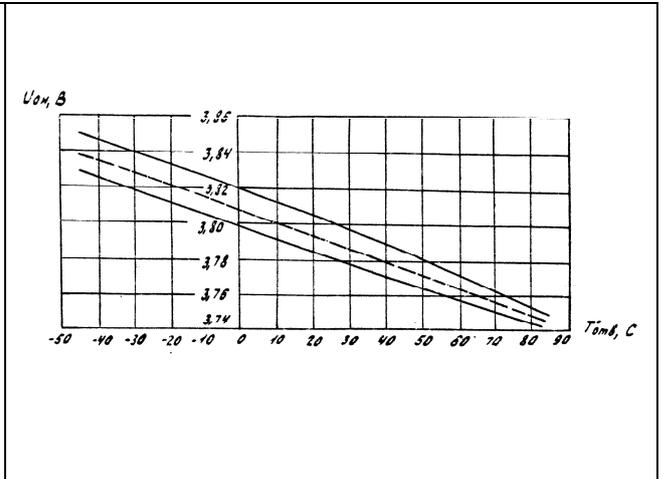


Рисунок 5. Область изменения выходного напряжения высокого уровня в зависимости от температуры окружающей среды по выводам 04 и 05 при  $I_{OH} = -1,0$  мА,  $U_{CC} = 4,0$  В (границы 95% разброса)

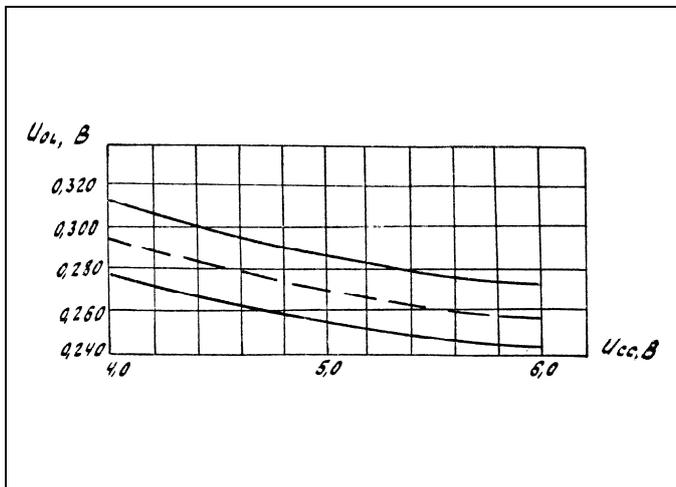


Рисунок 6. Область изменения выходного напряжения низкого уровня в зависимости от напряжения питания по выводу 03 при  $I_{OL} = 2,5$  мА ( $T = +25^{\circ}\text{C}$ , границы 95% разброса)

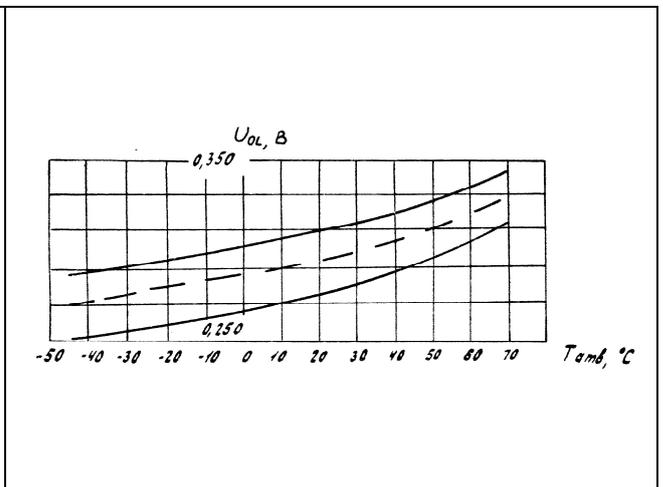


Рисунок 7. Область изменения выходного напряжения низкого уровня в зависимости от температуры окружающей среды по выводу 03 при  $I_{OL} = 2,5$  мА,  $U_{CC} = 4,0$  В (границы 95% разброса)

Зависимости электрических параметров от режимов эксплуатации

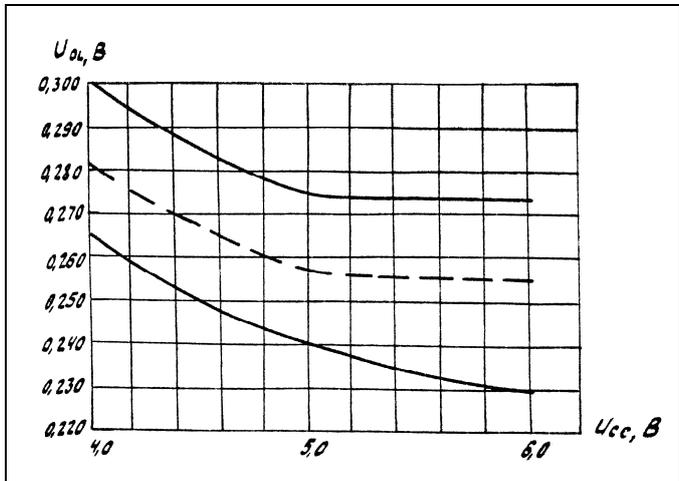


Рисунок 8. Область изменения выходного напряжения низкого уровня в зависимости от напряжения питания по выводам 04 и 05 при  $I_{OL} = 1,0$  мА ( $T = +25^{\circ}\text{C}$ , границы 95% разброса)

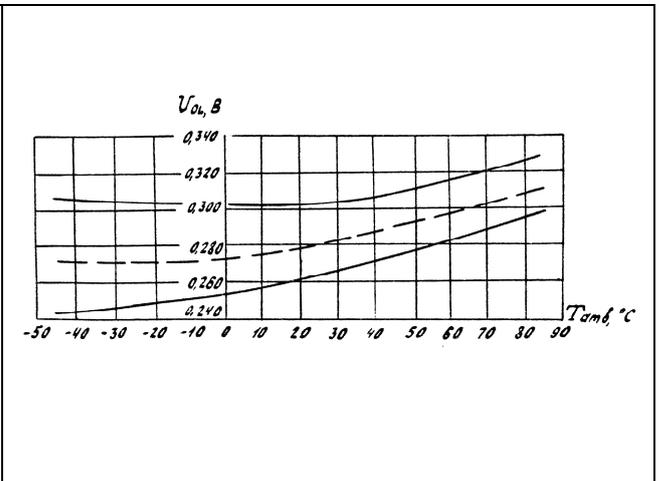


Рисунок 9. Область изменения выходного напряжения низкого уровня в зависимости от температуры окружающей среды по выводам 04 и 05 при  $I_{OL} = 1,0$  мА,  $U_{CC} = 4,0$  В (границы 95% разброса)

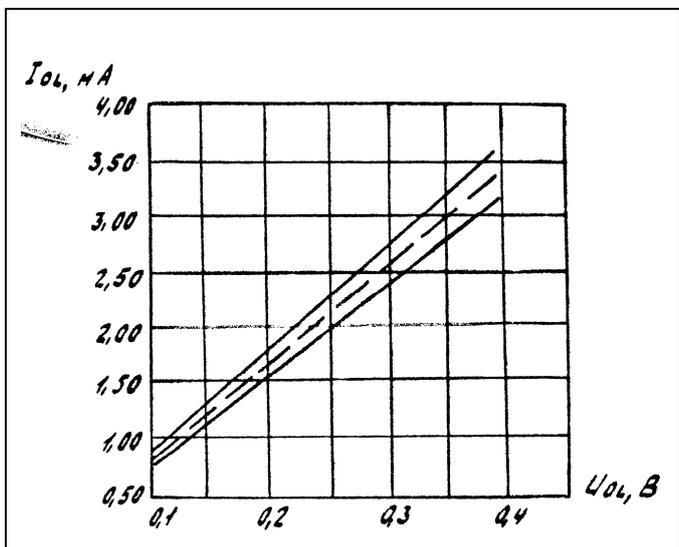


Рисунок 10. Область изменения выходного тока низкого уровня в зависимости от выходного напряжения низкого уровня  $U_{CC} = 4,0$  В ( $T = +25^{\circ}\text{C}$ , границы 95% разброса)

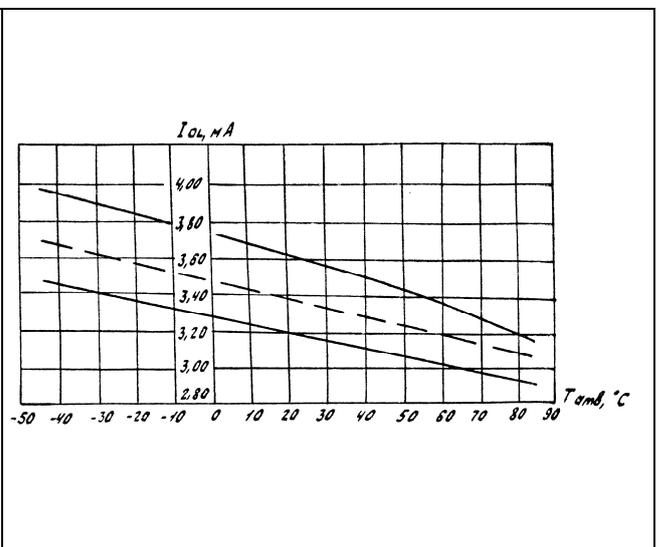


Рисунок 11. Область изменения выходного тока низкого уровня в зависимости от температуры окружающей среды по выводу 03 при  $U_{OL} = 0,4$  В (границы 95% разброса)

Зависимости электрических параметров от режимов эксплуатации

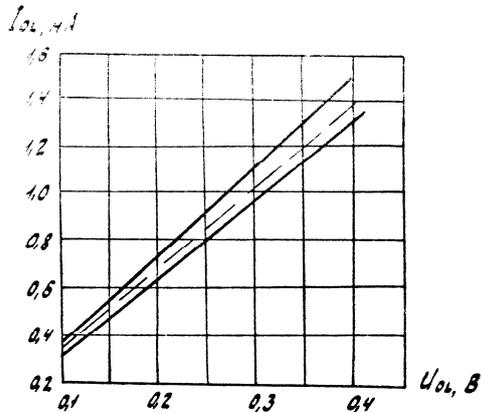


Рисунок 12. Область изменения выходного тока низкого уровня в зависимости от выходного напряжения низкого уровня по выводам 04 и 05 при  $U_{CC} = 4,0$  В ( $T = +25^{\circ}\text{C}$ , границы 95% разброса)

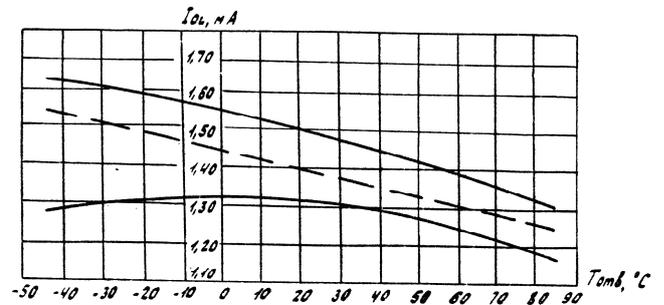


Рисунок 13. Область изменения выходного тока низкого уровня в зависимости от температуры окружающей среды по выводу 035 при  $U_{CC} = 4,0$  В (границы 95% разброса)

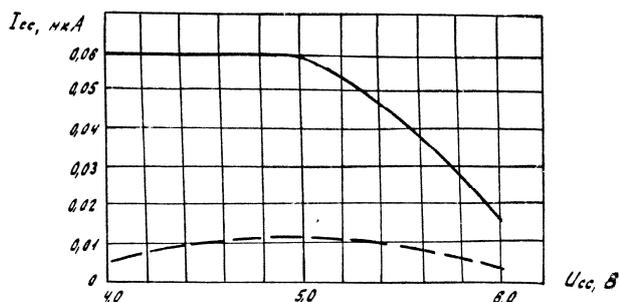


Рисунок 14. Область изменения статического тока потребления в зависимости от напряжения питания ( $T = +25^{\circ}\text{C}$ , границы 95% разброса)

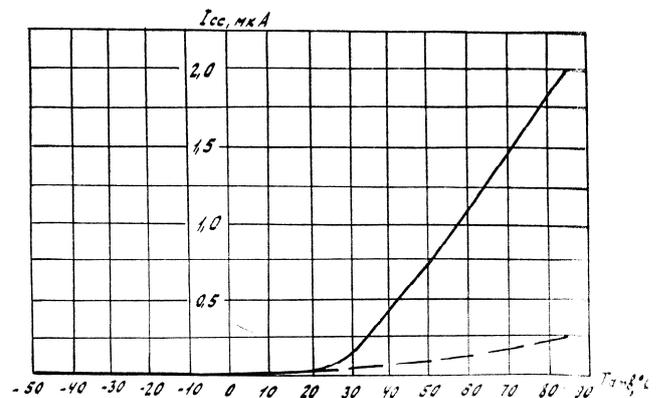


Рисунок 15. Область изменения статического тока потребления в зависимости от температуры окружающей среды при  $U_{CC} = 6,0$  В (границы 95% разброса)

Зависимости электрических параметров от режимов эксплуатации

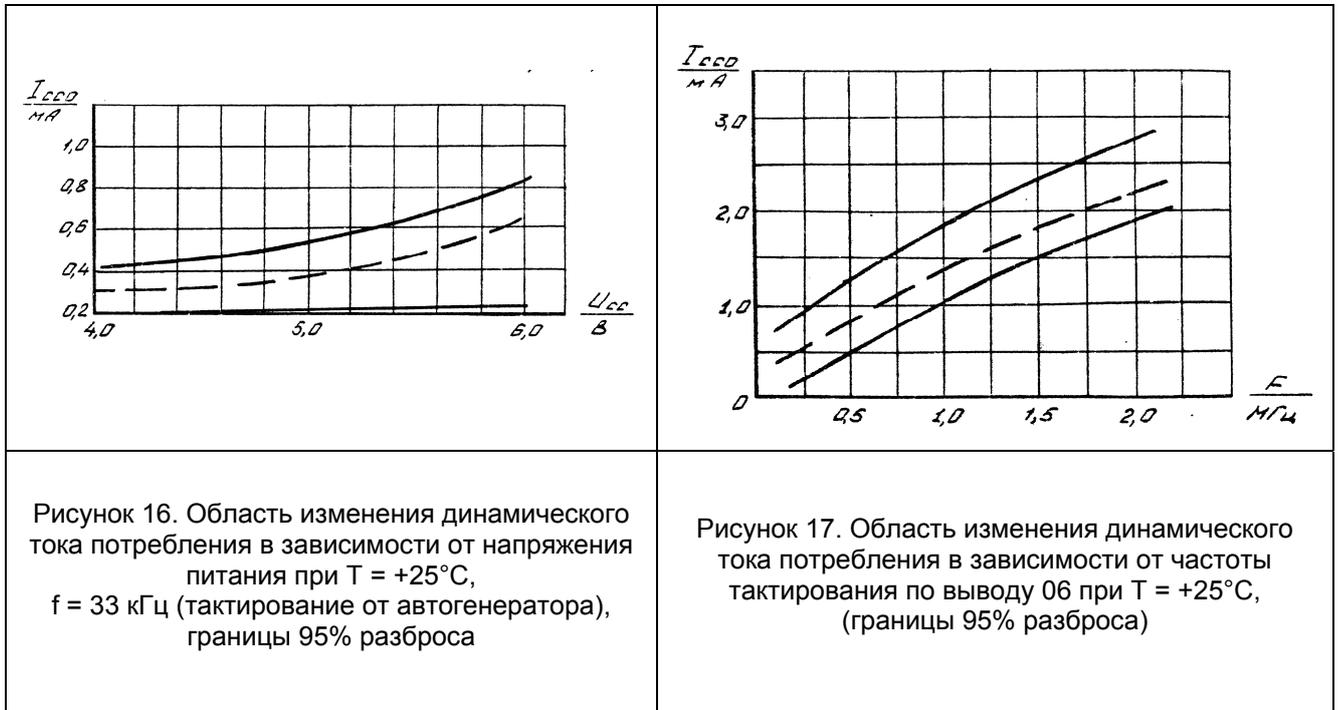
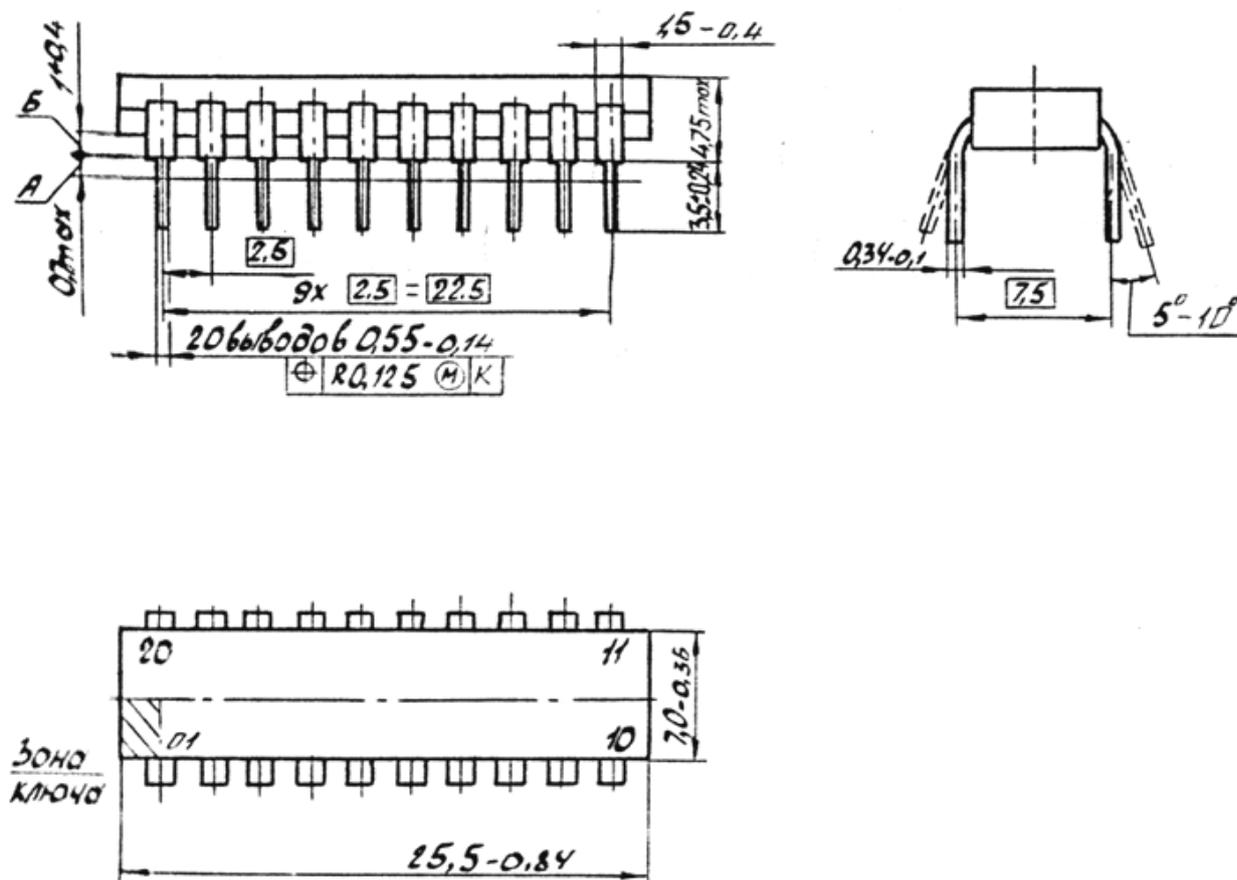


Рисунок 15. Габаритный чертеж корпуса 2140.20-8 ГОСТ 17467-88



1. А – Длина вывода, в пределах которой установлено смещение осей выводов от номинального расположения.
2. Б – расстояние между установочной плоскостью и плоскостью основания микросхемы.
3. Нумерация выводов показана условно.
4. Материал покрытия выводов ПОС 61.



ОАО "ИНТЕГРАЛ", г. Минск, Республика Беларусь

Внимание! Данная техническая спецификация является ознакомительной и не может заменить собой учтенный экземпляр технических условий или этикетку на изделие.

ОАО "ИНТЕГРАЛ" сохраняет за собой право вносить изменения в описания технических характеристик изделий без предварительного уведомления.

Изображения корпусов приводятся для иллюстрации. Ссылки на зарубежные прототипы не подразумевают полного совпадения конструкции и/или технологии. Изделие ОАО "ИНТЕГРАЛ" чаще всего является ближайшим или функциональным аналогом.

Контактная информация предприятия доступна на сайте:

<http://www.integral.by>