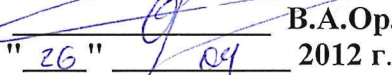
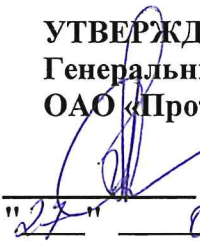


УТВЕРЖДАЮ  
ВРИО начальника отдела военно-  
технической политики Департамента  
вооружения МО РФ

  
" 26 " 04 2012 г. В.А. Орлов

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ОАО «Протон»

  
" 27 " 04 2012 г. В.В. Меньшов

МИКРОСБОРКА 457КП1П  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

АЕЯР.431160.797 ТУ

СОГЛАСОВАНО  
Начальник  
филиала ФБУ «46 ЦНИИ  
Минобороны России»

  
« 06 » 10 2012 г. Е.А. Соломенин

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель Генерального директора  
по научной работе ОАО «ЦКБ «Дейтон»

  
« 24 » 12 2011 г. Р.В. Данилов


СОГЛАСОВАНО  
Начальник 5570 ВП МО

  
« 06 » 10 2011 г. С.В. Третьяков

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Серг. 12.05.12г.			


Технические условия на микросборку 457КП1П АЕЯР.431160.797 ТУ  
рекомендуются комиссией к утверждению

**Председатель комиссии:**  
Научный сотрудник филиала ФБУ  
« 46 ЦНИИ Минобороны России»


  
Н.В. Головко  
« 06 » 10 2011 г.

**Члены комиссии:**


Старший научный сотрудник филиала  
ФБУ « 46 ЦНИИ Минобороны России»

  
Е.Н. Яковлев  
« 06 » 10 2011 г.

Начальник 5570 ВП МО РФ


  
С.В.Третьяков  
« 06 » 10 2011 г.

Начальник отдела ОКБ « Авиаавтоматика»


  
В.П. Березянский  
« 06 » 10 2011 г.

от предприятия ОАО «Протон»


Начальник ОТК

  
Н.И. Шабанов  
« 06 » 10 2011 г.

Главный инженер ПК «Оptron»

  
В.С. Федосов  
« 06 » 10 2011 г.

Главный конструктор ОКР

  
А.М. Цырлов  
« 06 » 10 2011 г.

Ведущий инженер – конструктор

  
А.Г. Семин  
« 06 » 10 2011 г.

инв. № подл.	подпись и дата	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Чер-12.05.11г.		

## Содержание

1	Общие положения .....	4
1.1	Область применения .....	4
1.2	Нормативные ссылки.....	4
1.3	Определения, обозначения и сокращения.....	4
1.4	Приоритетность НД.....	4
1.5	Классификация, основные параметры и размеры.....	5
2	Технические требования.....	6
2.1	Требования к конструкторской и технологической документации.....	6
2.2	Требования к конструктивно-технологическому исполнению.....	6
2.3	Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации.....	7
2.4	Требования по стойкости к воздействию механических факторов.....	7
2.5	Требования по стойкости к воздействию климатических факторов.....	7
2.6	Требования по стойкости к воздействию специальных факторов.....	10
2.7	Требования по надежности.....	11
2.8	Требования по стойкости к технологическим воздействиям при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры.....	11
2.9	Требования к совместимости микросборок.....	11
2.10	Дополнительные требования к микросборкам.....	11
2.11	Требования к маркировке микросборок.....	12
2.12	Требования к упаковке.....	12
3	Требования к обеспечению и контролю качества.....	13
3.1	Общие положения.....	13
3.2	Требования к обеспечению и контролю качества в процессе разработки.....	13
3.3	Требования к обеспечению и контролю качества в процессе производства.....	13
3.4	Гарантии выполнения требований к изготовлению микросборок.....	13
3.5	Правила приемки.....	13
3.6	Методы контроля.....	28
3.7	Гарантии выполнения требований к микросборкам.....	28
4	Транспортирование и хранение.....	29
5	Указания по применению и эксплуатации.....	29
6	Справочные данные.....	29

**АЕ ДР.431160.797 ТУ**

(3)

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
	Разраб	Семина	<i>Срес</i>	21.10.10
	Пров.	Додонова	<i>Обух</i>	22.10.10г.
	Т.контр	Цырлов	<i>Цыр</i>	06.06.11
	Н. контр.	Шеварыкина	<i>Шев</i>	20.09.12г.
	Утв.	см. ЛУ		

Микросборка 457КП1П

Технические условия

Лит.	Лист	Листов
А	2	45

ОАО «Протон»

перв. примен.

КЕИС: 431160.121

справ. №

подпись и дата

инв. № дубл.

взам. инв. №

подпись и дата

инв. № подл.

Срес - 12.05.11г.

1068А

7	Гарантии предприятия-изготовителя. Взаимоотношения изготовитель-потребитель.....	29
	Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы...	30
	Приложение Б (обязательное) Контрольно-измерительные приборы и оборудование.....	31
	Приложение В (обязательное) Перечень прилагаемых документов.....	32
	Приложение Г (обязательное) Схемы крепления и включения микросборок .....	33
	Приложение Д (справочное) Зависимости основных электрических параметров.....	39
	Приложение Е (обязательное) Термины, определение, сокращения и буквенные обозначения параметров, не установленные действующими стандартами .....	45

Для Ознакомления

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
1068d	Сер- 18.05.18г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 1 Общие положения

Общие положения – по ОСТ В 11 1009 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

### 1.1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на микросборку 457КП1П предназначенные для использования в качестве твердотельного коммутатора переменного тока с гальванической развязкой.

Микросборки выпускаются по гибридной технологии и содержат GaAlAs ИК – излучающие диоды, кремниевые фотоприемники и ключевые выходные симисторы.

Микросборки в корпусе 1401.4-1 изготавливаются в едином конструктивном исполнении, пригодном как для ручной, так и для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры, установочная группа 3 по ГОСТ РВ 20.39.412.

Категория качества – «ВП» по ГОСТ РВ 20.39.411.

Микросборки, поставляемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять требованиям ОСТ В 11 1009 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Нумерация разделов и подразделов, принятая в настоящих ТУ, соответствует нумерации аналогичных разделов, подразделов ОСТ В 11 1009.

Если в ТУ требуется дополнение или уточнение какого-либо подраздела или пункта ОСТ В 11 1009, то в соответствующем подразделе или пункте ТУ приведены только положения, дополняющие или уточняющие данный подраздел или пункт ОСТ В 11 1009. Остальные положения подраздела или пункта по – ОСТ В 11 1009.

В ТУ не приведены пункты ОСТ В 11 1009, не требующие уточнений, при этом нумерация остальных пунктов сохранена в соответствии с ОСТ В 11 1009.

### 1.2 Нормативные ссылки

В настоящих ТУ использованы ссылки на стандарты и нормативные документы, обозначения которых приведены в приложении А.

### 1.3 Определения, обозначения и сокращения

Термины, определения, сокращения и буквенные обозначения параметров – по ОСТ В 11 1009, ГОСТ 19480, РД 11 0325.

### 1.4 Приоритетность НД

Приоритетность НД – по ОСТ В 11 1009.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
1068d	См. 18.05.12г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АЕЯР.431160. 797 ТУ

Лист

4

### 1.5 Классификация, основные параметры и размеры

1.5.1 Типономиналы поставляемых микросборок указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Типономиналы поставляемых микросборок

Условное обозначение микросборки	Функциональное назначение (тип контакта)	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, единица измерения)			Обозначение комплекта конструкторской документации	Обозначение схемы электрической	Обозначение габаритного чертежа	Условное обозначение корпуса по ГОСТ 17467	Обозначение описания внешнего вида	Количество элементов в схеме электрической	Код ОКП
		$U_{\text{ком}}, В$	$I_{\text{ком}}, А$	$U_{\text{из}}, В$							
457КП1П	Твердотельный коммутатор переменного тока с гальванической развязкой	400	0,8	1 000	КЕНС.431156.121	КЕНС.431156.121 Э3	КЕНС.431156.120 ГЧ	1401.4-1	КЕНС.431156.120Д2	10	6333209655

1.5.2 Обозначение микросборок при заказе (в договоре на поставку):

Микросборка 457КП1П АЕЯР.431160.797 ТУ

Обозначения микросборок, предназначенных для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры, при заказе (в договоре на поставку):

Микросборка 457КП1П АЕЯР.431160.797 ТУ, А.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Срел-12.05.12г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160. 797 ТУ

## 2 Технические требования

Технические требования – по ОСТ В 11 1009, ГОСТ РВ 20.39.412, ГОСТ РВ 20.39.413, ГОСТ РВ 20.39.414.1 и ГОСТ РВ 20.39.414.2 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

Микросборки изготавливают по комплекту конструкторской документации, приведенному в таблице 1.

Перечень прилагаемых документов приведен в приложении В.

### 2.1 Требования к конструкторской и технологической документации

2.1.8 Электрическая схема микросборки должны соответствовать приведенной на чертеже КЕНС.431156.121 ЭЗ, прилагаемому к настоящим ТУ.

Внешний вид микросборок должен соответствовать описанию образцов внешнего вида и КЕНС.431156.120 Д2, прилагаемому к настоящим ТУ.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры, расположение выводов должны соответствовать приведенным на габаритном чертеже КЕНС.431156.120 ГЧ, прилагаемому к настоящим ТУ.

2.1.9 Предельная повышенная температура кристаллов симисторов микросборки –  $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

### 2.2 Требования к конструктивно - технологическому исполнению

2.2.4 Минимально допустимое усилие сдвига кристалла – 0,5 кГс.

2.2.8 Величина растягивающей силы, направленной вдоль оси вывода, должна быть не более 10,0 Н ( 1,0 кгс). Минимальное расстояние от корпуса до места изгиба не менее 1,5 мм. Число изгибов выводов – не менее 3.

2.2.9 Прочность внутренних сварных соединений до герметизации должна быть не менее 0,040 Н для алюминиевого вывода диаметром 35 мкм и не менее 0,050 Н для золотого вывода диаметром 40 мкм, после герметизации должна быть не менее 0,025 Н для алюминиевого вывода диаметром 35 мкм и не менее 0,040 Н для золотого вывода диаметром 40 мкм. Прочность внутренних сварных соединений до герметизации должна быть не менее 0,15 Н для алюминиевого вывода диаметром 100 мкм, после герметизации должна быть не менее 0,10 Н для алюминиевого вывода диаметром 100 мкм.

2.2.16 Показатель герметичности микросборок по скорости утечки гелия – не более  $5 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{см}^3/\text{с}$ .

2.2.18 Масса микросборки – не более 2,5 г.

2.2.24 Первый вывод обозначается точкой в зоне ключа.

2.2.25 Микросборки должны быть стойкими к технологическим воздействиям при изготовлении РЭА в соответствии с ОСТ 11 073.063.

2.2.26 Тепловое сопротивление кристалл- окружающая среда –  $90 ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

2.2.30 Температура пайки микросборок –  $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

2.2.31 Теплостойкость при пайке –  $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , время воздействия – не более 4 с.

Микросборки должны быть теплостойкими в процессе пайки поверхностным монтажом.

2.2.32 Конструкция микросборки и технология ее изготовления должны обеспечивать конструктивно-технологические запасы и запасы по параметрам относительно основных технических требований.

2.2.33 Микросборки должны быть стойкими к воздействию защитных материалов: УР-231 по ТУ 6–21–14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 при температуре  $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и продолжительности сушки в течение 3 ч.

2.2.34 Микросборки должны обеспечивать гальваническую развязку управляющих и коммутируемых цепей до 1 000 В.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сычу 18.12.15			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3	3AM	КЕНС. 288-15	Сычу	18.12.15

АЕЯР.431160. 797 ТУ

Лист

6

### 2.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

2.3.1 Значения электрических параметров микросборок при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

2.3.2 Значения электрических параметров микросборок в течение наработки до отказа при их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, в пределах срока службы  $T_{сл}$  должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.

2.3.3 Значения электрических параметров микросборок в процессе и после воздействия специальных факторов, в том числе в диапазоне температур должны соответствовать нормам таблицы 2.

2.3.4 Значения электрических параметров микросборок в течение гамма - процентного срока сохраняемости при их хранении в условиях, допускаемых настоящими ТУ, должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.

2.3.6 Значения предельно допустимых и предельных режимов эксплуатации в диапазоне рабочих температур среды должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

2.3.7 Порядок подачи входного сигнала и напряжения коммутации на микросборки не регламентируется.

2.3.8 Микросборки должны быть устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2 000 В.

2.3.9 Микросборка должна быть помехозащищенной и устойчиво функционировать при воздействии и во входных цепях сигнала помехи значением до 0,5 В.

### 2.4 Требования по стойкости к воздействию механических факторов

Механические факторы должны соответствовать ОСТ В 11 1009 (таблица 2, группа исполнения –III).

### 2.5 Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

Климатические факторы должны соответствовать ОСТ В 11 1009 (таблица 3), с учетом уточнений, приведенных в данном подразделе:

- атмосферное пониженное рабочее давление  $0,67 \cdot 10^3$  ( 5 ) Па (мм рт. ст.);
- повышенная температура среды:
  - 1) рабочая – 125 °С;
  - 2) предельная – 125 °С;
- пониженная температуры среды:
  - 1) рабочая – минус 60 °С;
  - 2) предельная – минус 60 °С;
- диапазон изменения температур – от минус 60 до 125 °С.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Срм. 12.05.12.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Т а б л и ц а 2 – Значения электрических параметров микросборок при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозна- чение параметра	Норма параметра		Темпера- тура среды (корпуса), °C	Номер пункта примечания
		457КП1П			
		не менее	не более		
1 Входное напряжение, В (при $I_{вх} = 10$ мА)	$U_{вх}$	1,0	1,6	$25 \pm 10$	
		1,0	1,8	$-60 \pm 3$	
		0,8	1,6	$125 \pm 5$	
2 Постоянное напряжение в открытом состоянии, В, (при $I_{вх} = 10$ мА, $I_{ком} = \pm 0,8$ А) (при $I_{вх} = 10$ мА, $I_{ком} = \pm 0,25$ А)	$U_{ос}$	–	1,5	$25 \pm 10$	
		–	2,00	$-60 \pm 3$	
		–	1,20	$125 \pm 5$	
3 Ток утечки в состоянии запрета, мкА, (при $U_{ком} = \pm 400$ В, $I_{вх} = 10$ мА)	$I_{утз}$	–	500	$25 \pm 10$	
4 Ток утечки на выходе, мкА, (при $U_{вх} = 0,8$ В, $U_{ком} = \pm 400$ В)	$I_{ут.вых}$	–	5	$25 \pm 10$	
			500	$125 \pm 5$ $-60 \pm 3$	
5 Напряжение изоляции, В (при $I_{ут.вх-вых} \leq 10$ мкА, $t = 5$ с)	$U_{из}$	1 000	–	$25 \pm 10$	1
6 Сопротивление изоляции, Ом (при $U_{из} = 500$ В)	$R_{из}$	$5 \cdot 10^{10}$	–	$25 \pm 10$	1
<p>П р и м е ч а н и е - Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.</p>					

инв. № подл.	подпись и дата	инв. № дубл.	подпись и дата
1068А	Сур. 19.05.12г.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

Т а б л и ц а 3 – Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации микросборок

Наименование параметра, режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Коммутируемое напряжение (среднеквадратическое значение), В	$U_{\text{ком}}$	12	260	10	400
Максимальное амплитудное коммутируемое напряжение, В	$U_{\text{вом.А}}$	-400	400	-600	600
Коммутируемый ток (среднеквадратическое значение), А	$I_{\text{ком}}$	0,15	0,8	0,15	1,5
Частота коммутируемого напряжения, Гц	$f_{\text{ком}}$	40	440	—	—
Критическая скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	$dU/dt$	—	100	—	—
Входное напряжение в выключенном состоянии, В	$U_{\text{вх}}$	-3,5	0,8		
Входной ток во включённом состоянии, мА	$I_{\text{вх}}$	5	25	—	50
Импульсный входной ток, мА ( $\tau < 20$ мс, $Q \geq 5$ )	$I_{\text{вх,имп}}$	—	50	—	80

П р и м е ч а н и е - В диапазоне температур от 30 до 125 °С предельно- допустимый коммутируемый ток снижается по линейному закону до уровня 0,25 А.

Время работы в одном из предельных режимов эксплуатации должно быть не более 300 мс.

подпись и дата

инв. № дубл.

взам. инв. №

подпись и дата

инв. № подл.

01.04.18.05.112.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2.6 Требования по стойкости к воздействию специальных факторов

2.6.1 Микросборки должны быть стойкими к воздействию специальных факторов 7.И, 7.С, 7.К по ГОСТ РВ 20.39.414.2 со значениями характеристик 7.И<sub>1</sub>– 0,18·2У<sub>с</sub>, 7.И<sub>6</sub>– 0,001·2У<sub>с</sub>, 7.И<sub>7</sub>– 2У<sub>с</sub>, 7.С<sub>1</sub>– 1,18·1У<sub>с</sub>, 7.С<sub>4</sub> – 1У<sub>с</sub>, 7.К<sub>1</sub>, 7.К<sub>4</sub> – 0,041·2К.

Допускается в процессе и непосредственно после воздействия спецфакторов 7.И с характеристикой 7.И<sub>6</sub> временная потеря работоспособности микросборки по параметру ток утечки на выходе в разомкнутом состоянии на время не более 2 мс.

Уровень бессбойной работы по фактору 7.И с характеристикой 7.И<sub>8</sub> должен быть ниже установленного по характеристике 7.И<sub>6</sub> для группы исполнения 0,001 ·1У<sub>с</sub>.

Требования стойкости к воздействию специальных факторов 7.И с характеристиками 7.И<sub>4</sub>, 7.И<sub>10</sub>, 7.И<sub>11</sub>, специальных факторов 7.С с характеристиками 7.С<sub>3</sub>, 7.С<sub>6</sub> и специальных факторов 7.К с характеристиками 7.К<sub>3</sub>, 7.К<sub>6</sub>, 7.К<sub>9</sub>, 7.К<sub>10</sub>, 7.К<sub>11</sub>, 7.К<sub>12</sub> не предъявляются.

2.6.4 Микросборки должны быть стойкими к воздействию одиночных импульсов напряжения в соответствии с РД В 319.03.30.

Т а б л и ц а 4 – Параметры импульсной электрической прочности

Наименование параметров импульсной электрической прочности	Номера выводов			
	1 – 4	4 – 1	2 – 3	3 – 2
Максимально допустимое положительное импульсное напряжение, В - при длительности одиночного импульса 10 мкс	52	70	95	125
Максимально допустимая энергия, мДж - при длительности одиночного импульса 10 мкс	4,0	12,6	665	1,1

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
9068d	Сред. 19.05.11г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2.7 Требования по надежности

2.7.1 Нарботка до отказа  $T_n$  микросборок при  $\gamma = 97,5 \%$  в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых настоящими ТУ, в пределах срока службы  $T_{сл}$  25лет при температуре окружающей среды (температуре эксплуатации) не более  $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$  должна быть не менее 100 000 ч и не менее 120 000 ч в облегченном режиме:

- входной ток  $I_{вх}$  не более 15 мА, коммутируемый ток  $I_{ком}$  не более 0,20 А, коммутируемое напряжение не более 115 В;
- температура от минус 10 до 50  $^\circ\text{C}$ .

2.7.2 Гамма - процентный срок сохраняемости  $T_{cy}$  при  $\gamma = 99 \%$  при хранении в упаковке изготовителя в отапливаемом хранилище или хранилище с регулируемой влажностью и температурой, или в местах хранения микросборок, вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, должен быть 25 лет.

Значение  $T_{cy}$  в условиях тропического климата должно быть не менее 15 лет.

2.7.4 Значения гамма - процентного срока сохраняемости  $T_{cy}$  для всех климатических районов по ГОСТ В 9.003 (кроме районов с тропическим климатом) в условиях отличных от указанных в 2.7.2 в зависимости от мест хранения устанавливаются с учетом коэффициента сокращения  $K_c$  срока сохраняемости, указанных в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Коэффициенты сокращения гамма - процентного срока сохраняемости

Место хранения	Гамма - процентный срок сохраняемости	
	в упаковке изготовителя	в составе незащищенной аппаратуры и ЗИП
Неотапливаемое хранилище	1,5	1,5
Навес или жалюзийное хранилище	1,5	2,0
Открытая площадка	Хранение не допускается	2,0

## 2.8 Требования по стойкости к технологическим воздействиям при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры

Требования по стойкости к технологическим воздействиям при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры – по ОСТ В 11 1009.

## 2.9 Требования к совместимости микросборок

Требования к совместимости микросборок – по ОСТ В 11 1009.

## 2.10 Дополнительные требования к микросборкам

2.10.1 Пожароопасный аварийный режим:  $I_{вх} = 100$  мА,  $I_{ком} = 2,5$  А,  $t > 100$  мс.

инв. № подл.	подпись и дата	инв. № дубл.	подпись и дата
10082	Всер. 18.05.18г.		
взам. инв. №			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 2.11 Требования к маркировке микросборок

Требования к маркировке микросборок – по ОСТ В 11 1009 и ГОСТ РВ 20.39.412.

2.11.1 Обозначение микросборок производится кодом.

Шифр кода маркировки следующий:

457КП1П – КП1П

2.11.3 Дата изготовления обозначается следующим образом: первые две цифры соответствуют двум последним цифрам календарного года, две последующие цифры соответствуют календарной неделе года от 1-й до 53-й.

2.11.4 Первый вывод обозначается точкой в зоне ключа.

2.11.6 Порядковый номер сопроводительного листа наносится на дно корпуса *или нанесены маркировкой краской.*

## 2.12 Требования к упаковке

2.12.1 Упаковка микросборок должна соответствовать требованиям ГОСТ РВ 20.39.412.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	<i>В.И. 12.05.12г.</i>			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160. 797 ТУ

Лист

12

3

### 3 Требования к обеспечению и контролю качества

Требования к обеспечению и контролю качества – по ОСТ В 11 1009 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

#### 3.1 Общие положения

Общие положения – по ОСТ В 11 1009.

#### 3.2 Требования к обеспечению и контролю качества в процессе разработки

##### 3.2.1 Требования к системе качества в процессе разработки

3.2.1.1 Обеспечение и контроль качества на стадии разработки должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ РВ 20.57.412, ОСТ В 11 1009 и действующей нормативной документацией на микросборки.

#### 3.3 Требования к обеспечению и контролю качества в процессе производства

##### 3.3.9.2 При проведении отбраковочных испытаний:

- термообработку микросборок категории «ВП» после герметизации проводят при повышенной температуре среды  $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- электротермотренировку допускается проводить в форсированном режиме: продолжительность 56 часов при температуре  $(132 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ,  $I_{\text{вх}} = 25 \text{ мА}$ ,  $I_{\text{ком}} = 470 \text{ мА}$ .

#### 3.4 Гарантии выполнения требований к изготовлению микросборок

Гарантии выполнения требований к изготовлению микросборок – по ОСТ В 11 1009.

#### 3.5 Правила приемки

##### 3.5.1 Общие положения

3.5.1.5 При испытаниях на климатические и механические воздействия при кратковременных и длительных испытаниях на безотказность крепление микросборок в соответствии с рисунком Г.1 ( приложение Г).

При испытаниях на вибропрочность, одиночные удары, линейные ускорения направление воздействия ускорения в соответствии с рисунком Г.1 ( приложение Г).

При испытаниях на воздействие изменения температуры, на воздействие повышенной влажности (кратковременное и длительное), на воздействие атмосферного пониженного давления, на воздействие атмосферного повышенного давления, на хранение при повышенной температуре, на воздействие плесневых грибов, на воздействие инея и росы, на воздействие соляного тумана микросборки помещают в камеру так, чтобы они не касались друг друга.

3.5.1.6 Электрические параметры для всех видов испытаний, их нормы, условия, режимы и методы измерения этих параметров приведены в таблице 6.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Соболев А.А. 01.01.15г.			

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата	Лист
2	ЗАМ	КЕНО. 16-15	Соболев А.А. 01.01.15г.		13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

АЕЯР.431160. 797 ТУ

Т а б л и ц а 6 – Нормы и режимы измерения параметров микросборок при испытаниях

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра 457КП1П		Погрешность, %	Режим измерения							Температура, °С	Метод измерения										
		не менее	не более		$I_{вх}, \text{мА}$	$I_{ком}, \text{А}$	$I_{утвх-вых}, \text{мкА}$	$t, \text{с}$	$U_{вх}, \text{В}$	$U_{ком}, \text{В}$	$U_{из}, \text{В}$		по ГОСТ	пункт ТУ									
1.1 Входное напряжение, В	$U_{вх}$	1,0	1,6	±5	10	-	-	-	-	-	-	25±10	24613.3	3.6.2.1									
1.2 Входное напряжение, В		1,0	1,8												125±5								
1.3 Входное напряжение, В		0,8	1,6																				
2.1 Постоянное напряжение в открытом состоянии, В	$U_{oc}$	-	1,5	±5	10	±0,8	-	-	-	-	-	25±10	24613.5	3.6.2.5									
2.2 Постоянное напряжение в открытом состоянии, В		-	2,00												10	±0,8	-	-	-	-	-	-	-60±3
2.3 Постоянное напряжение в открытом состоянии, В		-	1,2																				
3 Ток утечки в состоянии запрета, мкА	$I_{ут.з}$	-	500	±10	10	-	-	-	-	±400	-	25±10	24613.2	3.6.2.6									
4.1 Ток утечки на выходе, мкА	$I_{ут.вых}$	-	5,0	±10	-	-	-	-	0,8	±400	-	25±10	24613.2	3.6.2.2									
4.2 Ток утечки на выходе, мкА		-	500												-	-	-	-	-	-	125±5 -60±3		
5 Напряжение изоляции, В	$U_{из}$	1 000	-	± 5	-	-	10	5	-	-	-	25±10	24613.6	3.6.2.3									
6 Сопротивление изоляции, Ом	$R_{из}$	$5 \cdot 10^{10}$	-	± 15	-	-	-	-	-	-	500	25±10	24613.18	3.6.2.4									
<p>Пр и м е ч а н и е - Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборки в составе аппаратуры обеспечивается покрытием корпуса тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14.</p>																							

инв. № подл. 10682  
 подпись и дата  
 Спр. 12.05.14г.  
 инв. № дубл.  
 инв. №  
 взаим. инв. №  
 подпись и дата  
 инв. № подл. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АЕЯР.431160. 797 ТУ

3

### 3.5.2 Квалификационные испытания (группа К)

3.5.2.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность их проведения в пределах каждой подгруппы, методы и условия проведения испытаний, планы контроля (приемочное число) приведены в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Квалификационные испытания

Под-группа испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемочное число, шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Метод и условия испытаний по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К1	1 Проверка внешнего вида	Вся суммарная выборка по категории К  Для последовательности 1 (С=1), для остальных (С=0)	–	–	–	405-1.3	1
	2 Проверка статических параметров, отнесенных в ТУ к приемосдаточным и периодическим при: - нормальных климатических условиях		–	1.1, 2.1, 3, 4.1, 5, 6	–	500-1	2
	- пониженной рабочей температуре среды		–	1.2, 2.2, 4.2	–	203-1	3
	- повышенной рабочей температуре среды		–	1.3, 2.3, 4.2	1.1, 2.1, 3, 4.1, 5, 6	201-2.1	3
	3 Проверка динамических параметров, отнесенных в ТУ к приемосдаточным и периодическим при: - нормальных климатических условиях		–	5,6	–	500-1	–
	- пониженной рабочей температуре среды		–		–	203-1	–
	- повышенной рабочей температуре среды		–		–	201-2.1	–
	4 Функциональный контроль, отнесенный в ТУ к приемосдаточным и периодическим, при: - нормальных климатических условиях - пониженной рабочей температуре среды - повышенной рабочей температуре среды		–	–	–	500-7	4
5 Проверка электрических параметров, отнесенных в ТУ к периодическим только при нормальных климатических условиях	–	3,4.1	–	500-1			
6 Проверка электрических параметров отнесенных в ТУ к категории квалификационных только при нормальных климатических условиях	–	–	–	500-1	5		

инв. № подл.	1068А
подпись и дата	Срм. 12.05.12г.
взам. инв. №	
инв. № дубл.	
подпись и дата	



Продолжение таблицы 7

Под-группа испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемочное число, шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Метод и условия испытаний по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К2	1 Испытание на чувствительность к разряду статического электричества	10 (0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	–	–	502-1 502-1a	
	2 Проверка статических параметров при нормальных климатических условиях		–	1.1, 2.1, 3, 4.1	–	500-1	2
К3	1 Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	2 (0)	–	–	–	404-1	6
	2 Контроль содержания паров воды внутри корпуса		–	–	–	222-1	
К4	1 Испытание на способность к пайке	5 (0)	1.1, 2.1, 3	–	–	402-1	7
	2 Испытание на теплостойкость при пайке		–	–	1.1, 2.1, 3	403-1	
	3 Проверка внешнего вида		–	–	–	405-1.3	1
К5	1 Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	2 (0)	–	–	–	109-1	8
	2 Испытание гибких проволочных и ленточных выводов на изгиб		–	–	–	110-3	8
	3 Испытание гибких лепестковых выводов на изгиб		–	–	–	111-1	8
	4 Испытание на герметичность		–	–	–	401-8	27
	5 Проверка качества маркировки		–	–	–	407-1	
	6 Испытание на воздействие очищающих растворов		–	–	–	411-1 411-3	
К6	1 Внутренний визуальный контроль	2 (0)	–	–	–	405-1.1	
	2 Контроль прочности сварного соединения		–	–	–	109-4	9, 10
	3 Испытание соединения «кристалл – подложка» на сдвиг		–	–	–	115-1	9
К7	1 Кратковременные испытания на безотказность длительностью 1 000 ч	80 (0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	1.3, 2.3, 4.2	1.1, 2.1, 3, 4.1	700-1 1 000 ч	11
	2 Кратковременные испытания на безотказность длительностью 3 000 ч		1.1, 2.1, 3, 4.1	1.3, 2.3, 4.2	1.1, 2.1, 3, 4.1	700-2.1	
	3 Проверка электрических параметров по подгруппе К1 последовательности 2, 3, 4		–	1.1, 2.1, 3, 4.1	–	–	2,4

инв. № подл.	10682
подпись и дата	СЗУ- 18.05.18г.
взам. инв. №	
инв. № дубл.	
подпись и дата	

Продолжение таблицы 7

Под-группа испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемочное число, шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Метод и условия испытаний по ОСТ 11 073.013	Номер пункта примечания
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К8	1 Испытание на воздействие изменения температуры	10 (0)	1.1, 2.1, 3,4.1	—	1.1, 2.1, 3, 4.1	205-3 205-1	12
	2 Испытание на воздействие линейного ускорения		1.1, 2.1, 3, 4.1	—	1.1, 2.1, 3, 4.1	107-1	
	3 Испытание на влагостойкость в циклическом режиме		—	—	—	207-4	14
	4 Испытание на герметичность		—	—	—	401-8	27
	5 Проверка внешнего вида		—	—	—	405-1.3	1
К9	1 Испытание на воздействие одиночных ударов	10 (0)	1.1, 2.1, 3,4.1	—	1.1, 2.1, 3, 4.1	106-1	15
	2 Испытания на вибропрочность		1.1, 2.1, 3, 4.1	—	1.1, 2.1, 3, 4.1	103-1.1	16
	3 Испытание на виброустойчивость		—	—	—	102-1	17
	4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)		1.1, 2.1, 3, 4.1	—	1.1, 2.1, 3, 4.1	208-2 4 суток без покрытия лаком	
	5 Проверка внешнего вида		—	—	—	405-1.3	1
	6 Проверка электрических параметров и ФК		—	—	—	500-1	2, 4
К10	Испытание упаковки	5 (0)	—	—	—	ГОСТ РВ 20.57.416 404-2	18
	1 Проверка габаритных размеров потребительской, дополнительной и транспортной тары		—	—	—		
	2 Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления		1.1, 2.1, 3, 4.1	—	—	ГОСТ РВ 20.57.416 209-4	18
	3 Испытание на прочность при свободном падении		—	—	1.1, 2.1, 3, 4.1	ГОСТ РВ 20.57.416 408-1.4	18
4 Контроль внешнего вида	—	—	—	405-1.3	1		
К11	Определение запасов устойчивости к воздействию механических, тепловых и электрических нагрузок (граничные испытания)	по ОСТ 11 073.013	По отдельной программе испытаний метод 422-1 (табл. 1)				19
К12	1 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	10(0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	—	1.1, 2.1, 3, 4.1	207-2 с покрытием лаком	14

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	См- 18.05.18г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 7

Под-группа испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемочное число, шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Метод и условия испытаний по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K13	Испытание на хранение при повышенной температуре	10(0)	-	-	-	201-1.1 1 000 ч. при повышенной предельной температуре среды 125°C	
K14	1 Проверка массы изделий	10(0)	-	-	-	406-1	20
	2 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления		1.1, 2.1, 3, 4.1	-	1.1, 2.1, 3, 4.1	210-1	
	3 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления		1.1, 2.1, 3, 4.1	2.1, 3	1.1, 2.1, 3, 4.1	209-1	
	4 Контроль внешнего вида		-	-	-	405-1.3	1
K15	Испытание на воздействие плесневых грибов	5 (0)	-	-	-	214-1	
K16	Испытание на воздействие инея и росы	5 (0)	1.1, 2.1, 4.1	2.1, 3	1.1, 2.1, 3, 4.1	206-1 с покрытием лаком	
K17	Испытание на воздействие соляного тумана	5 (0)	-	-	-	215-1 с покрытием лаком	
K18	Испытание на воздействие акустического шума	5 (0)	-	-	-	108-1	17
K19	Испытания на пожарную безопасность	2 (0)	-	-	-	409-1 409-2	21
K20	Испытание на воздействие статической пыли	5 (0)	-	-	-	213-1	22
K21	Проверка способности к пайке облуженных выводов без дополнительного облуживания после хранения в течение 12 месяцев	5 (0)	-	-	-	402-1	8
K22	Испытание на стойкость к воздействию одиночных импульсов напряжения (на импульсную электрическую прочность)	12 (0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	-	-	1 000-13	23

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	СРМ-18.05.12г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160.797 ТУ

Лист

18

Продолжение таблицы 7

Под-группа испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемочное число шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Метод и условия испытаний по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К23	1 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.И с характеристикой 7.И <sub>6</sub> (по эффектам мощности дозы)	12 (0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	4.2	—	1 000-2	24
	2 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.И с характеристикой 7.И <sub>7</sub> (по дозовым ионизационным эффектам)		1.1, 2.1, 3, 4.1	4.2	—	1 000-4	
	3 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.И с характеристикой 7.И <sub>1</sub> (по эффектам структурных повреждений)		1.1, 2.1, 3, 4.1	2.2	—	1 000-7	
	4 Проверка электрических параметров и ФК в диапазоне рабочих температур среды		—	—	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 4.1, 4.2	—	
К24	1 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.С с характеристикой 7.С <sub>4</sub> (по дозовым ионизационным эффектам)	12 (0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	4.2	—	1 000-4	24
	2 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.С с характеристикой 7.С <sub>1</sub> (по эффектам структурных повреждений)		1.1, 2.1, 3, 4.1	2.2	—	1 000-7	
	3 Проверка электрических параметров и ФК в диапазоне рабочих температур среды		—	—	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 4.1, 4.2	—	
К25	1 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.К с характеристиками 7.К <sub>1</sub> , 7.К <sub>4</sub> (по дозовым ионизационным эффектам)	12 (0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	4.2	—	1 000-4	24
	2 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.К с характеристикой 7.К <sub>4</sub> (по эффектам структурных повреждений)		1.1, 2.1, 3, 4.1	2.2	—	1 000-7	
	4 Проверка электрических параметров и ФК в диапазоне рабочих температур среды		—	—	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2	—	

инв. № подл. 10688  
 подпись и дата 09.05.12г.  
 инв. № дубл.  
 инв. №  
 взаим. инв. №  
 инв. № дубл.  
 подпись и дата

Продолжение таблицы 7

Под- группа испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемоч- ное число, шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Метод и условия испытаний по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта приме- чания
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К26	Длительные испытания на безотказность	80 (0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	1.3, 2.3, 4.2	1.1, 2.1, 3, 4.1	По п.3.5.6 ОТУ	25
Сх	Испытания на сохраняемость	80 (0)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	По п.3.5.7 ОТУ	26

**Примечания**

1 Проверку внешнего вида проводят по методу 405-1.3 ОСТ 11 073.013 на соответствие описанию внешнего вида КЕНС.431156.120 Д2. Проверку элементов конструкции проводят при 16 - кратном увеличении.

2 Проверку нумерации внешних выводов совмещают с проверкой электрических параметров.

3 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят по методу 203-1 ОСТ 11 073.013. Время выдержки при пониженной рабочей температуре среды при проведении испытаний – в течение 30 мин.

Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят по методу 201-2.1 ОСТ 11 073.013. Время выдержки при повышенной рабочей температуре среды при проведении испытаний – в течение 30 мин.

4 Функциональный контроль не проводят, т.к. при проверке статических и динамических параметров таблица истинности проверяется в полном объеме при нормальных, условиях, повышенной и пониженной температуре среды.

5 Испытание по последовательности 6 подгруппы К1 не проводят, т.к. данное испытание не предусмотрено составом испытаний.

6 Проверку габаритных и присоединительных размеров проводят по методу 404-1 ОСТ 11 073.013 на соответствие габаритному чертежу КЕНС.431156.120 ГЧ, указанному в 1.5. Погрешность измерения – не более 0,05 мм.

7 Проверку способности к пайке проводят по методу 402-1 ОСТ 11 073.013 Ускоренное старение – по методу 3 ОСТ 11 073.013.

8 Испытание по последовательности 1,2,3 подгруппы К5 и испытание по подгруппе К21 не проводят, данные испытания не предусмотрены конструкцией микросборок.

9 Испытание по последовательностям 2 и 3 подгруппы К6 проводят без удаления заливки кристаллов.

10 Испытанию по последовательности 2 подгруппы К6 подлежат 10 сварных соединений

11 Продолжительность испытаний – 1 000 ч при температуре (125±5) °С в предельно допустимом электрическом режиме эксплуатации (таблица 3).

Кратковременные испытания на безотказность (1 000 ч) являются первой тысячей часов длительных испытаний на безотказность (3 000 ч). Оценку результатов испытаний на безотказность проводят по ГОСТ РВ 20.57.414 без испытаний дополнительной выборки.

Схема включения приведена на рисунке Г.2 (приложение Г).

инв. № подл.	1068А
подпись и дата	Серг-12.05.12г.
взам. инв. №	
инв. № дубл.	
подпись и дата	

12 Испытание по последовательности 1 подгруппы К8 на воздействие изменения температуры проводят по методу 205-1 ОСТ 11 073.013 (количество циклов – 100, при температурах минус 60°С и 125 °С, время выдержки при каждой температуре – не менее 10 мин) и по методу 205-3 ОСТ 11 073.013 (количество циклов – 15, при температурах минус 60 °С и 150 °С, время выдержки при каждой температуре – не менее 10 мин).

13 Испытание на воздействие линейных нагрузок проводят по методу 107-1 ОСТ 11 073.013. Степень жесткости – XI. Линейное ускорение – 20 000 g. Направление – Y1.

14 Испытание по последовательности 3 подгруппы К8 не проводят, вместо испытания на влагостойкость в циклическом режиме по подгруппе К8 проводят испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) по подгруппе К12 с покрытием микросборок лаком. Степень жесткости – V, микросборки испытывают без электрической нагрузки.

15 Испытание на воздействие одиночных ударов проводят по методу 106-1 ОСТ 11 073.013. Степень жесткости – VII. Пиковое ударное ускорение – 1 500 g.

16 Испытание на вибропрочность проводят по методу 103-1.1 ОСТ 11 073.013. Степень жесткости – XIV.

17 Испытание по последовательности 3 подгруппы К9 и по подгруппе К18 не проводят. Виброустойчивость и устойчивость микросборок к акустическому шуму обеспечивается ее конструкцией.

18 Испытанию по последовательности 1 подгруппы К10 подвергают по 1 единице потребительской, дополнительной и транспортной тары при приемочном числе С = 0.

Испытанию по последовательности 2, 3 подгруппы К10 подвергают 1 единицу транспортной тары с упакованными микросборками при приемочном числе С = 0.

19 Испытания по определению конструктивно - технологических запасов проводятся по отдельной программе.

20 Проверку массы микросборок проводят по методу 406-1 ОСТ 11 073.013 групповым взвешиванием.

21 Испытание на воздействие пламени не проводят, стойкость микросборок к воздействию пламени обеспечено их конструкцией.

22 Испытание по подгруппе К20 не проводят, требования не предъявляются.

23 Испытание на стойкость к воздействию одиночных импульсов напряжения (на импульсную электрическую прочность) проводят в соответствии с РД В 319.03.30. Результаты приведены в 2.6.4.

24 Испытания на стойкость к воздействию спецфакторов проводят методами по ГОСТ РВ 20.57.415, ОСТ 11 073.013, а также в соответствии с программой испытаний, согласованной с НИО заказчика.

25 Испытания по подгруппе К26 являются продолжением испытаний по подгруппе К7 и продолжают при температуре (65±5) °С до 100 000 ч.

26 Соответствие микросборок требованиям сохраняемости оценивается по результатам испытаний изделий аналогов.

27 Испытания по подгруппе К-5 последовательность 4, по подгруппе К- 8 последовательность 4 допускается проводить по методам 401-2.1 и 401-4.2.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сред. 14.05.12г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АЕЯР.431160.797 ТУ	Лист 21

### 3.5.3 Приемосдаточные испытания ( группы А и В)

3.5.3.4 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность их проведения в пределах каждой подгруппы, методы и условия проведения испытаний, планы контроля (приемочное число) приведены в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Приемосдаточные испытания

Под-группы испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемочное число, шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Методы и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
Группа А							
A1	1 Проверка внешнего вида	см. табл.7 ОСТ В11 1009	-	-	-	405-1.3	1
A2	1 Проверка статических параметров, отнесенных в ТУ к группе А, при: - нормальных климатических условиях		-	1.1, 2.1, 3, 4.1, 5, 6	-	500-1	2
	- пониженной рабочей температуре среды		-	1.2, 2.2, 4.2	-	203-1	2, 3
	- повышенной рабочей температуре среды		-	1.3, 2.3, 4.2	-	201-1.2	2
	2 Проверка динамических параметров, отнесенных в ТУ к группе А при: - нормальных климатических условиях		-	-	-	-	-
- пониженной рабочей температуре среды	-		-	-	-	-	
- повышенной рабочей температуре среды	-		-	-	-	-	
	3 Функциональный контроль, отнесенный в ТУ к группе А, при: - нормальных климатических условиях - пониженной рабочей температуре среды - повышенной рабочей температуре среды		-	-	-	-	4
Группа В							
B1	1 Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	2 (0)	-	-	-	404-1	5
	2 Контроль содержания паров воды внутри корпуса		-	-	-	222-1	9
B2	1 Испытания на способность к пайке	2 (0)	-	-	-	402-1	6
	2 Проверка внешнего вида		-	-	-	405-1.3	1
B3	1 Проверка качества маркировки	2 (0)	-	-	-	407-1	-
	2 Внутренний визуальный контроль		-	-	-	405-1.1	-
	3 Контроль прочности сварного соединения		-	-	-	109-4	7, 8

инв. № подл.	10682
подпись и дата	Свер. 19.05.19г.
взам. инв. №	
инв. № дубл.	
подпись и дата	

АЕЯР.431160.797 ТУ

Лист

22

Окончание таблицы 8

Примечания:

1 Проверку внешнего вида проводят по методу 405-1.3 ОСТ 11 073.013 на соответствие описанию внешнего вида КЕНС.431156.120 Д2. Проверку элементов конструкции проводят при 16 - кратном увеличении.

2 Проверку нумерации внешних выводов совмещают с проверкой электрических параметров.

3 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят по методу 203-1 ОСТ 11 073.013. Время выдержки при пониженной рабочей температуре среды при проведении испытаний – в течение 30 мин.

Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят по методу 201-2.1 ОСТ 11 073.013. Время выдержки при повышенной рабочей температуре среды при проведении испытаний – в течение 30 мин.

4 Функциональный контроль не проводят, т.к. при проверке статических параметров проверяется полностью таблица истинности.

5 Проверку габаритных и присоединительных размеров проводят по методу 404-1 ОСТ 11 073.013 на соответствие габаритному чертежу КЕНС.431156.120 ГЧ, указанному в таблице 1. Погрешность измерения – не более 0,05 мм.

6 Проверку способности к пайке проводят по методу 402-1 ОСТ 11 073.013.

Ускоренное старение – по методу 3 ОСТ 11 073.013 .

7 Испытанию по последовательности 3 подгруппы В3 подлежат 10 сварных соединений.

8 Испытание по последовательности 3 подгруппы В3 проводят без удаления заливки кристаллов.

9 Испытание по последовательности 2 подгруппы В1 не проводят, т.к. герметизацию проводят в контролируемой осушенной среде непосредственно после выполнения операции термообработки при условии исключения соприкосновения микросборок с рабочим объемом помещения.

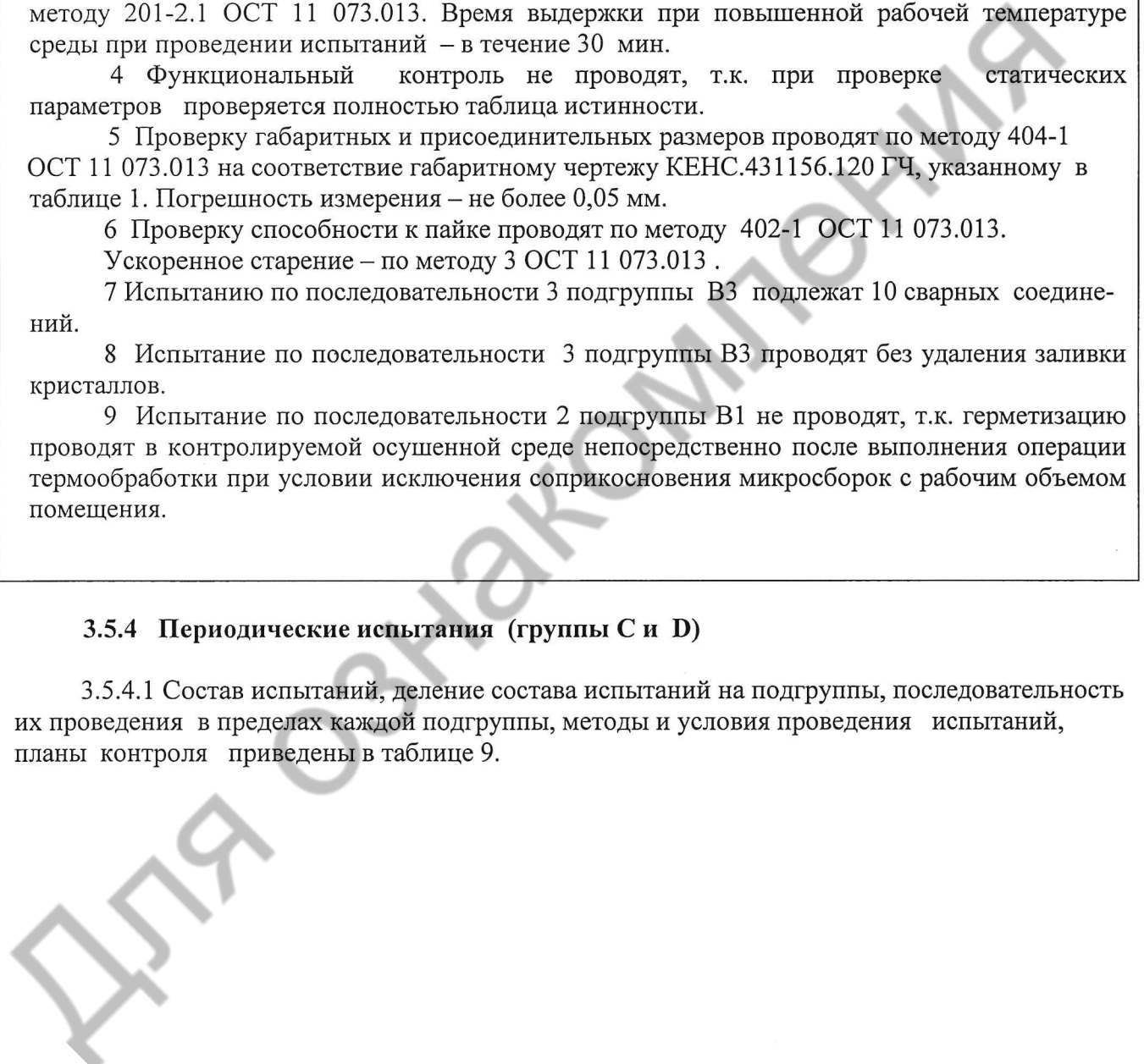
3.5.4 Периодические испытания (группы С и D)

3.5.4.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность их проведения в пределах каждой подгруппы, методы и условия проведения испытаний, планы контроля приведены в таблице 9.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Волк 08.04.16			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АЕЯР.431160.797 ТУ	Лист 23
4	ЗАМ	КЕНС.104-16 Вол 08.04.16				

ВН Волк В. В. 08.04.16





Т а б л и ц а 9 – Периодические испытания

Под- группы испытаний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемоч- ное число, шт.)	Буквенные обозначения (или порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 6			Методы и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примеча- ния
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
Группа С							
С1	1 Проверка внешнего вида	Вся суммарная выборка для испытаний по группе «С» (0)  Для последова- тельности 1(1)	-	-	-	405-1.3	1
	2 Проверка статических параметров, отнесенных в ТУ к приемосдаточным, при: - нормальных климатических условиях		-	1.1, 2.1, 3, 4.1,5, 6	-	500-1	2
	- пониженной рабочей температуре среды		-	1.2, 2.2,4.2	-	203-1	2, 3
	- повышенной рабочей температуре среды		-	1.3, 2.3,4.2	-	201-2.1	2, 3
	3 Проверка динамических параметров, отнесенных в ТУ к приемосдаточным и периодическим, при: - нормальных климатических условиях		-	-	-		
	- пониженной рабочей температуре среды		-	-	-		
	- повышенной рабочей температуре среды		-	-	-		
	4 Функциональный контроль, отнесенный в ТУ к приемосдаточным и периодическим испытаниям, при: - нормальных климатических условиях - пониженной рабочей температуре среды - повышенной температуре среды		-	-	-	500-7	4
5 Проверка электрических параметров, отнесенных в ТУ к периодическим, при нормальных климатических условиях	-	-	-	500-1	4		
С2	1 Кратковременные испытания на безотказность	50 (0)	1.1, 2.1, 3,4.1	1.3, 2.3, 4.2	1.1, 2.1, 3. 4.1	700-1, 1 000 ч	5
С3	1 Испытание на воздействие изменения температуры среды	10(0)	1.1, 2.1, 3, 4.1	-	1.1, 2.1, 3, 4.1	205-3 205-1	6
	2 Испытание на воздействие линейного ускорения		1.1, 2.1, 3,4.1	-	1.1, 2.1, 3, 4.1	107-1	7
	3 Испытание на влагостойкость в циклическом режиме		-	-	-	207-4	8
	4 Испытание на герметичность		-	-	-	401-8	17
	5 Проверка внешнего вида		-	-	-	405-1.3	1
	6 Проверка электрических параметров и ФК		-	1.1, 2.1, 3, 4.	-	500-1	2, 4

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сред-12.05.12			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160.797ТУ

Лист

24

Продолжение таблицы 9

Под- группы испы- таний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемоч- ное число, шт.)	Порядковые номера параметров по таблице 6			Методы и условия испыта- ния по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примеча- ния
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
C4	1 Испытание на воздействие одиночных ударов	10 (0)	1.1, 2.1, 3,4.1	-	1.1, 2.1, 3, 4.1	106-1	9
	2 Испытания на вибропрочность		1.1, 2.1, 3,4.1	-	1.1 2.1, 3,4.1	103-1.1	10
	3 Испытание на виброустойчи- вость		-	-	-	102-1	11
	4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)		1.1, 2.1, 3,4.1	-	1.1, 2.1, 3, 4.1	208-2 4 суток без покрытия лаком	-
	5 Проверка внешнего вида		-	-	-	405-1.3	1
	6 Проверка электрических параметров и ФК		-	1.1, 2.1, 3,4.1	-	500-1	4
C5	1 Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	2 (0)	-	-	-	109-1	12
	2 Испытание гибких проволочных и ленточных выводов на изгиб		-	-	-	11	
	3 Испытание гибких лепестковых выводов на изгиб		-	-	-	111-1	12
	4 Испытание на теплостойкость при пайке		1.1, 2.1, 3, 4.1	-	1.1, 2.1, 3, 4.1	403-1	-
	5 Испытание на герметичность		-	-	-	401-8	17
C6	1 Проверка статических параметров при нормальных климатических условиях	10 (0)	-	1.1, 2.1, 3,4.1	-	500-1	-
	2 Испытание на подтверждение допустимых уровней статического электричества		-	-	-	502-1 502-16	
	3 Проверка статических параметров при нормальных климатических условиях		-	1.1, 2.1, 3,4.1	-	500-1	

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сур- 11.05.11г.			

Продолжение таблицы 9

Под- группы испыта- ний	Вид и последовательность испытания	План контроля (приемоч- ное число, шт.)	Порядковые номера параметров по таблице 6			Метод ы и условия испыта- ния по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примеча- ния
			перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
Группа D							
D1	Испытание упаковки 1 Проверка габаритных размеров потребительской, дополнительной и транспортной тары	5 (0)	-	-	-	404-2 ГОСТ РВ 20.57.416	
	2 Испытание на прочность при свободном падении		1.1, 2.1, 3,4.1	-	1.1, 2.1, 3,4.1	408-1.4 ГОСТ РВ 20.57.416	
D2	Контроль содержания паров воды внутри корпуса	2 (0)	-	-	-	222-1	18
D3	1 Определение запасов устойчиво- сти к воздействию механических, тепловых и электрических нагрузок (граничные испытания)	По ОСТ 11 073.013	По отдельной программе испытаний метод 422-1 (табл. 3)				14
D4	1 Обобщенная оценка $\lambda_{ис}$ с перио- дичностью 2 или 3 года	50 (0)	По отдельной программе испытаний, согласованной с НИО заказчика				15
D5	1 Проверка способности к пайке облуженных выводов без дополни- тельного облуживания после хране- ния в течение 12 месяцев в складских условиях, предусмотренных настоя- щими ОТУ	5 (0)		-		402-1	16

Примечания

- 1 Проверку внешнего вида проводят по методу 405-1.3 ОСТ 11 073.013 на соответствие описанию внешнего вида КЕНС.431156.120 Д2. Проверку элементов конструкции проводят при 16 - кратном увеличении.
- 2 Проверку нумерации внешних выводов совмещают с проверкой электрических параметров.
- 3 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят по методу 203-1 ОСТ 11 073.013. Время выдержки при пониженной рабочей температуре среды при проведении испытаний – в течение 30 мин.  
Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят по методу 201-2.1 ОСТ 11 073.013. Время выдержки при повышенной рабочей температуре среды при проведении испытаний – в течение 30 мин.
- 4 Функциональный контроль не проводят, т.к. при проверке статических и динамических параметров проверяется полностью таблица истинности.  
Проверку электрических параметров по последовательности 5 подгруппы С1 не проводят, указанное испытание не предусматривается для данного типа микросборок.
- 5 Продолжительность испытаний – 1 000 ч при температуре  $(125 \pm 3)^\circ\text{C}$  в предельно допустимом электрическом режиме эксплуатации (таблица 3).  
Оценку результатов испытаний на безотказность проводят по ГОСТ РВ 20.57.414.  
Схема включения приведена на рисунке Г.2 ( приложение Г).  
Испытание допускается проводить в форсированном режиме: продолжительность 334 часа при температуре  $(132 \pm 3)^\circ\text{C}$ ;  $I_{вх} = 25 \text{ мА}$ ,  $I_{ком} = 470 \text{ мА}$ .

В Д Служб А.И.О.И.15.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
90682	Служб 29.01.15			

6 Испытание по последовательности 1 подгруппы С3 на воздействие изменения температуры проводят по методу 205-1 ОСТ 11 073.013 (количество циклов – 100, при температурах минус 60 °С и 125 °С, время выдержки при каждой температуре – не менее 10 мин) и по методу 205-3 ОСТ 11 073.013 (количество циклов – 15, при температурах минус 60 °С и 150 °С, время выдержки при каждой температуре – не менее 10 мин).

7 Испытание на воздействие линейных нагрузок проводят по методу 107-1 ОСТ 11 073.013.

Степень жесткости – XI. Линейное ускорение – 20 000 g. Направление – Y1.

8 Вместо испытания на влагостойкость в циклическом режиме по последовательности 3 подгруппы С3 проводят испытание на воздействие повышенной влажности воздуха, как отдельную группу, по методу 207-2 ОСТ 11 073.013 в течение 56 суток с покрытием микросборок лаком  $n = 10, C = 0$ .

9 Испытание на воздействие одиночных ударов проводят по методу 106-1 ОСТ 11 073.013.

Степень жесткости – VII. Пиковое ударное ускорение – 1 500 g.

10 Испытание на вибропрочность проводят по методу 103-1.1 ОСТ 11 073.013. Степень жесткости – XIV.

11 Испытание по последовательности 3 подгруппы С4 не проводят. Виброустойчивость микросборок обеспечивается ее конструкцией.

12 Испытание по последовательностям 1,2,3 подгруппы С5 не проводят, т.к данное испытание не предусмотрено конструкцией микросборки.

13 Испытанию по последовательности 1 подгруппы D1 подвергают по 1 единице потребительской, дополнительной и транспортной тары при приемочном числе  $C = 0$ .

Испытанию по последовательности 2 подгруппы D1 подвергают 1 единицу транспортной тары с упакованными микросборками при приемочном числе  $C = 0$ .

14 Испытания по определению конструктивно-технологических запасов проводятся по отдельной программе.

15 Обобщенная оценка  $\lambda_{ис}$  (по подгруппе D4) проводится с периодичностью 3 года.

16 Испытание по подгруппе D5 не проводят, данные испытания не предусмотрены конструкцией микросборок.

17 Испытания по подгруппе С-3 последовательность 4, по подгруппе С-5, последовательность 5 допускается проводить по методам 401-2.1 и 401-4.2.

18 Испытания по подгруппе D2 проводят с периодичность один раз в год.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Срм- 17.05.17г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160. 797ТУ

### 3.6 Методы контроля

3.6.1 Схема включения микросборок при испытаниях на кратковременную и длительную безотказность, на воздействие атмосферного пониженного давления, на воздействие инея и росы, на воздействие акустического шума, на воздействие аварийных электрических перегрузок приведена на рисунке Г.2 (приложение Г).

3.6.2 Методы измерения электрических параметров

3.6.2.1 Измерение входного напряжения  $U_{вх}$  проводят согласно ГОСТ 24613.3 в режимах и условиях, указанных в таблице 6.

3.6.2.2 Измерение тока утечки на выходе  $I_{ут.вых}$  проводят в соответствии с ГОСТ 24613.2 в режимах и условиях, указанных в таблице 6, по схеме измерения, приведенной на рисунке Г.5 (приложение Г).

3.6.2.3 Измерение напряжения изоляции  $U_{из}$  проводят согласно ГОСТ 24613.6 в режимах и условиях, указанных в таблице 6.

Измерение проводится при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ , относительной влажности воздуха не более 60 % в течение 5 с. Напряжение является испытательным, величина рабочего напряжения изоляции в зависимости от условий эксплуатации может быть ниже приведенного значения.

Электрическая прочность изоляции при эксплуатации микросборок в составе аппаратуры обеспечивается при покрытии корпуса тремя слоями лака ЭП-730 ГОСТ 20284 или УР-231 ТУ 6-21-14.

3.6.2.4 Измерение сопротивления изоляции  $R_{из}$  проводят согласно ГОСТ 24613.18 в режимах и условиях, указанных в таблице 6. Продолжительность измерения должна быть равна 60 с.

3.6.2.5 Измерение постоянного напряжения в открытом состоянии  $U_{ос}$  проводят по методу ГОСТ 24613.5 в режимах и условиях, указанных в таблице 6 по схеме включения, приведенной на рисунке Г.3 (приложение Г).

3.6.2.6 Измерение тока утечки в состоянии запрета  $I_{ут.з}$  проводят по ГОСТ 24613.2 по схеме включения, приведенной на рисунке Г.4. (Приложения Г).

3.6.4 Перечень стандартного оборудования и контрольно - измерительных приборов, обеспечивающих испытания микросборок под электрической нагрузкой и измерение их параметров приведен в приложении Б.

3.6.7 Функциональный контроль не проводят, так как при проверке статических и динамических параметров таблица истинности проверяется в полном объеме при нормальных условиях, повышенной и пониженной температуре среды.

### 3.7 Гарантии выполнения требований к микросборкам

Гарантии выполнения требований к микросборкам – по ОСТ В 11 1009.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Срел- 18.05.12г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

#### 4 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение микросборок – по ОСТ В 11 1009.

#### 5 Указание по применению и эксплуатации

##### 5.1 Общие указания

5.1.1 Указания по применению и эксплуатации – по ОСТ В 11 1009 с уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

5.1.6 Допустимое значение статического потенциала – не более 2 000 В.

5.1.7 Монтаж микросборок проводить только в обесточенном состоянии.

5.1.8 Микросборки должны быть пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки при температуре не выше  $(260 \pm 5)^\circ\text{C}$  продолжительностью не более 4 с.

5.1.9 Очистку микросборок допускается производить в спирто - бензиновой смеси (1:1) при виброотмывке с частотой  $(50 \pm 5)$  Гц и амплитудой колебаний до 1,0 мм не более 4 мин.

5.1.10 Рекомендуемая схема включения микросборок приведена на рисунке Г.6 (приложение Г).

#### 6 Справочные данные

6.1 Гамма - процентная наработка  $T_\gamma$  при  $\gamma = 97,5\%$  в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, при температуре окружающей среды не более  $(65+5)^\circ\text{C}$  составляет – 100 000 час.

6.2 Зависимости основных электрических параметров микросборок от внешних воздействующих факторов и режимов эксплуатации приведены на рисунках Д.1 – Д.6.

6.3 Микросборки не имеют собственных резонансных частот от 100 до 13 900 Гц.

6.4 Предельная температура кристаллов симистора –  $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

#### 7 Гарантии предприятия – изготовителя.

##### Взаимоотношения изготовитель - потребитель

7.1 Гарантии предприятия - изготовителя и взаимоотношения изготовитель (поставщик) - потребитель (заказчик) – по ОСТ В 11 1009.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сел. 12.05.12г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160.797 ТУ

Лист

29

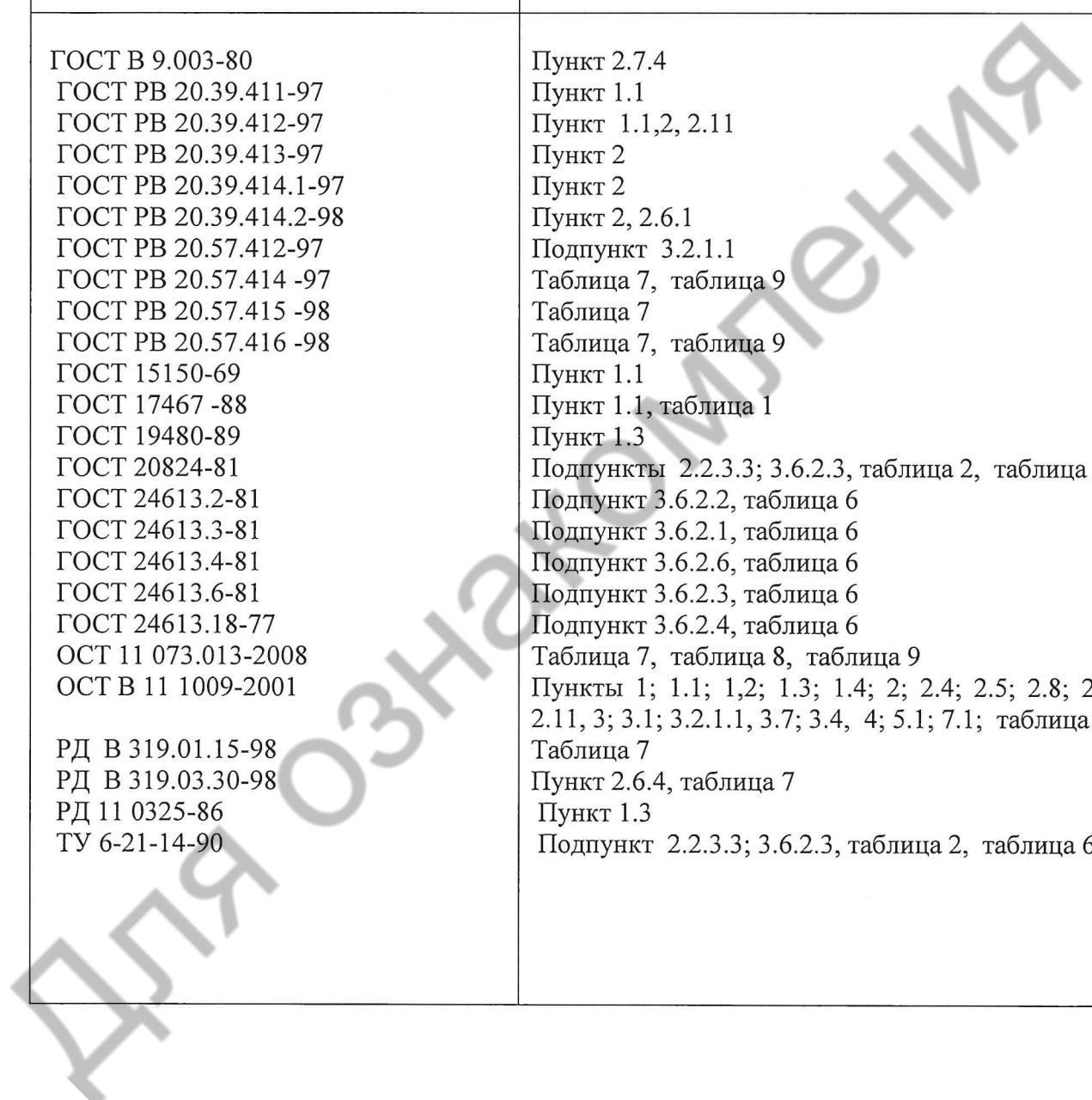
## Приложение А

(обязательное)

### Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ В 9.003-80 ГОСТ РВ 20.39.411-97 ГОСТ РВ 20.39.412-97 ГОСТ РВ 20.39.413-97 ГОСТ РВ 20.39.414.1-97 ГОСТ РВ 20.39.414.2-98 ГОСТ РВ 20.57.412-97 ГОСТ РВ 20.57.414 -97 ГОСТ РВ 20.57.415 -98 ГОСТ РВ 20.57.416 -98 ГОСТ 15150-69 ГОСТ 17467 -88 ГОСТ 19480-89 ГОСТ 20824-81 ГОСТ 24613.2-81 ГОСТ 24613.3-81 ГОСТ 24613.4-81 ГОСТ 24613.6-81 ГОСТ 24613.18-77 ОСТ 11 073.013-2008 ОСТ В 11 1009-2001  РД В 319.01.15-98 РД В 319.03.30-98 РД 11 0325-86 ТУ 6-21-14-90	Пункт 2.7.4 Пункт 1.1 Пункт 1.1,2, 2.11 Пункт 2 Пункт 2 Пункт 2, 2.6.1 Подпункт 3.2.1.1 Таблица 7, таблица 9 Таблица 7 Таблица 7, таблица 9 Пункт 1.1 Пункт 1.1, таблица 1 Пункт 1.3 Подпункты 2.2.3.3; 3.6.2.3, таблица 2, таблица 6 Подпункт 3.6.2.2, таблица 6 Подпункт 3.6.2.1, таблица 6 Подпункт 3.6.2.6, таблица 6 Подпункт 3.6.2.3, таблица 6 Подпункт 3.6.2.4, таблица 6 Таблица 7, таблица 8, таблица 9 Пункты 1; 1.1; 1,2; 1.3; 1.4; 2; 2.4; 2.5; 2.8; 2.9; 2.11, 3; 3.1; 3.2.1.1, 3.7; 3.4, 4; 5.1; 7.1; таблица 8 Таблица 7 Пункт 2.6.4, таблица 7 Пункт 1.3 Подпункт 2.2.3.3; 3.6.2.3, таблица 2, таблица 6



инв. № подл.	подпись и дата	инв. № дубл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.
1068А	Серг. 14.05.14г.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Контрольно - измерительные приборы и оборудование**

Т а б л и ц а Б.1

Наименование прибора (оборудования)	Тип прибора (оборудования)	Погрешность измерения, %	Измеряемый параметр
Тестер контроля статических параметров "Истина"	КВЦ СИЦ Э 500-001	± 5 ± 5 ±10 ± 10	$U_{вх}$ $U_{ос}$ $I_{ут.в.в.х}$ $I_{ут.з}$
Установка контроля тока утечки ТМЗ.412.011	ИТУ -1	± 15	$R_{из}$
Установка контроля напряжения изоляции	УКТУ-1 ЭЗМ».650.04	± 5	$U_{из}$
<p align="center">Пр и м е ч а н и е – Допускается применение приборов (оборудования) отличных от указанных в перечне, но обеспечивающих проверку требуемых параметров и заданную точность измерения.</p>			

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сур-12.05.12г.			



**Приложение В**  
(обязательное)

**Перечень прилагаемых документов**

- 1 Габаритный чертеж..... КЕНС.431156.120 ГЧ
- 2 Схемы электрические  
принципиальные..... КЕНС.431156.121 ЭЗ
- 3 Справочный лист..... КЕНС. 431156.121 Д1 \*
- 4 Описание внешнего вида ..... КЕНС.431156.120 Д2

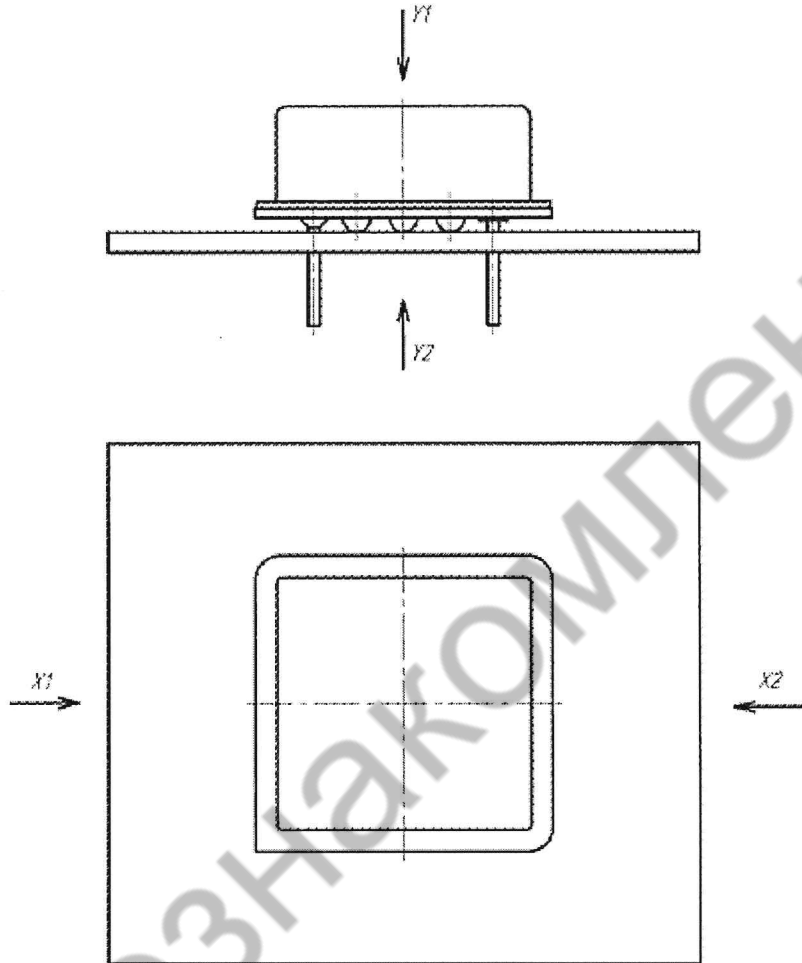
\* Документы предоставляются по запросу потребителя.

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
1068а	Сергеев 12.05.12г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<b>АЕЯР.431160.797 ТУ</b>				Лист
				32

3

**Приложение Г**  
(обязательное)

**Схемы крепления и включения микросборок**



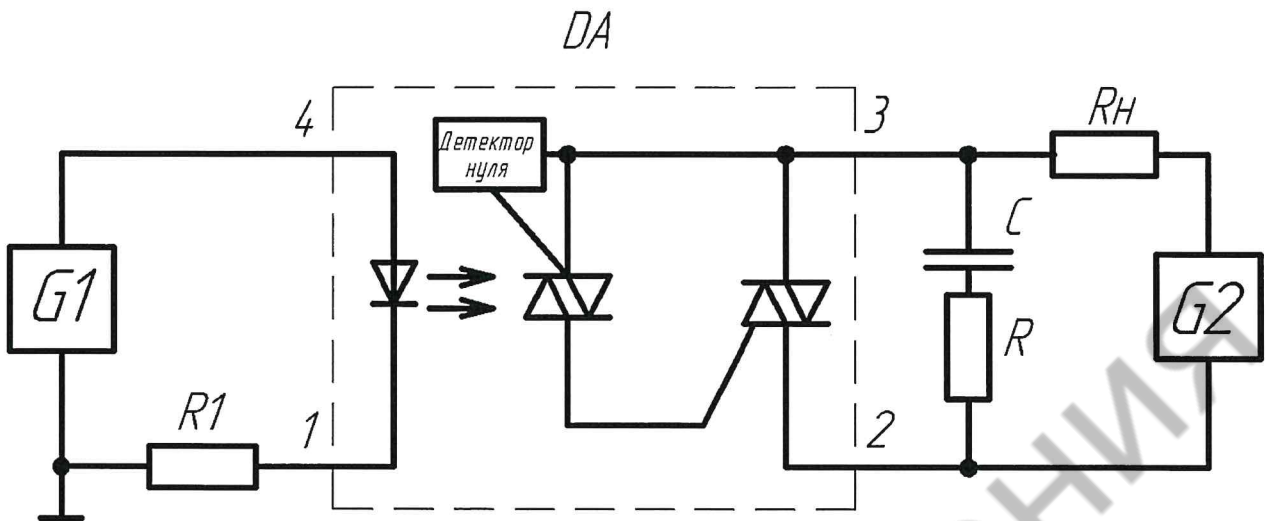
$X1$ ,  $X2$ ,  $Y1$ ,  $Y2$  – направления воздействия при механических нагрузках.  
Допускается жесткое крепление микросборок за корпус в приспособление или приклеиванием, обеспечивающие передачу механических воздействий с минимальным искажением.

Рисунок Г.1 – Схема установки микросборок при испытаниях на климатические и механические воздействия, направления воздействия ускорений при испытаниях на механические нагрузки

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Срн-12.05.12г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

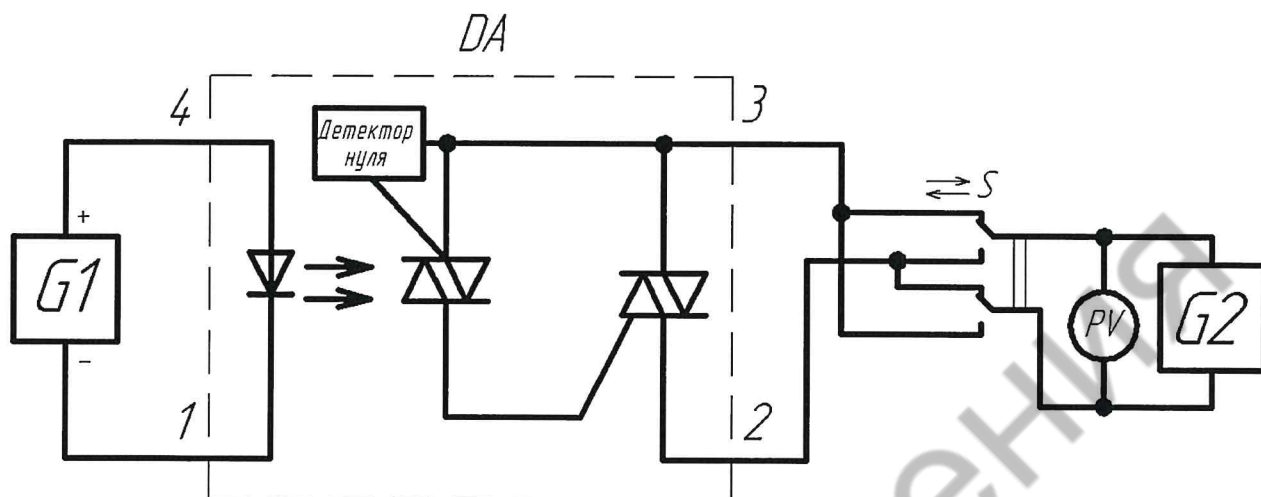
**АЕЯР.431160.797 ТУ**



- G1** - источник постоянного напряжения  $U_{вх} = 8,0В \pm 5\%$ ;  
**G2** - источник переменного напряжения  $\sim 13 В \pm 15\%$   
**RC** - демпфирующая цепь:  
**R** - резистор  $50 \text{ Ом} \pm 5 \%$ ;  
**C** - конденсатор  $0,1 \text{ мкФ} \pm 10 \%$ ;  
**R1** - резистор  $330 \text{ Ом} \pm 5 \%$ .  
**R<sub>н</sub>** - резистор нагрузки  $47 \text{ Ом} \pm 5 \%$ .  
**DA** - испытываемая микросборка.

Рисунок Г.2 – Схема включения микросборок при испытаниях на кратковременную и длительную безотказность, на воздействие атмосферного пониженного давления, на воздействие инея и росы, на воздействие акустического шума, на воздействие аварийных электрических перегрузок

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Спер- 12.05.12г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



**DA** - измеряемая микросборка

**G1** - источник постоянного тока - 10 мА;

**G2** - источник задания выходного тока - 0,8А;

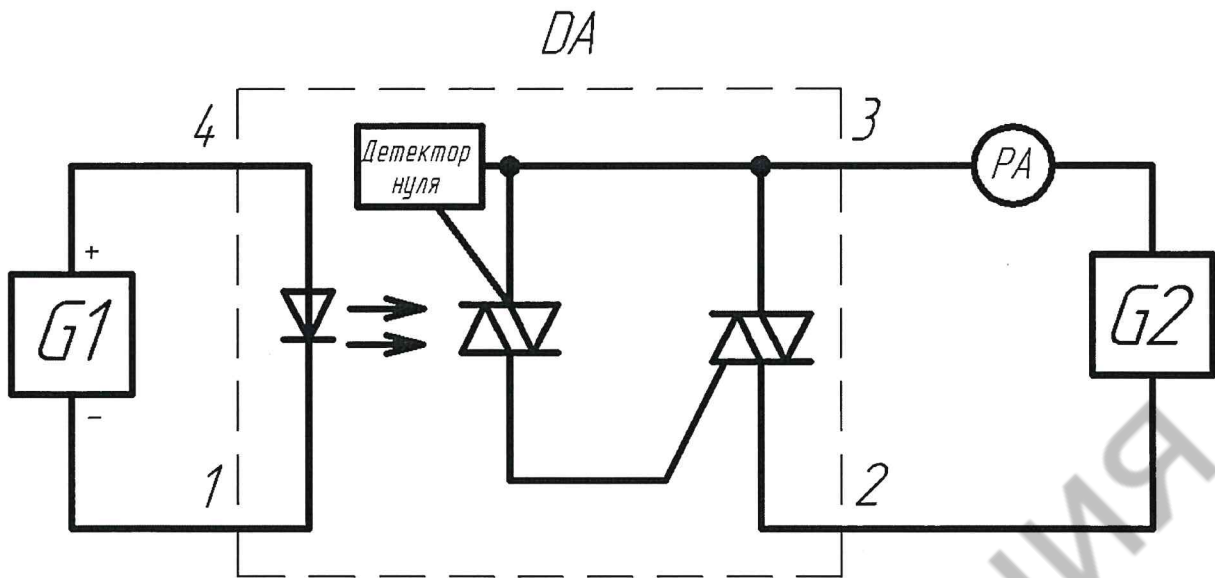
**G2** - источник задания выходного тока - 0,25А - для измерения при  $T = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;

**PV** - измеритель напряжения;

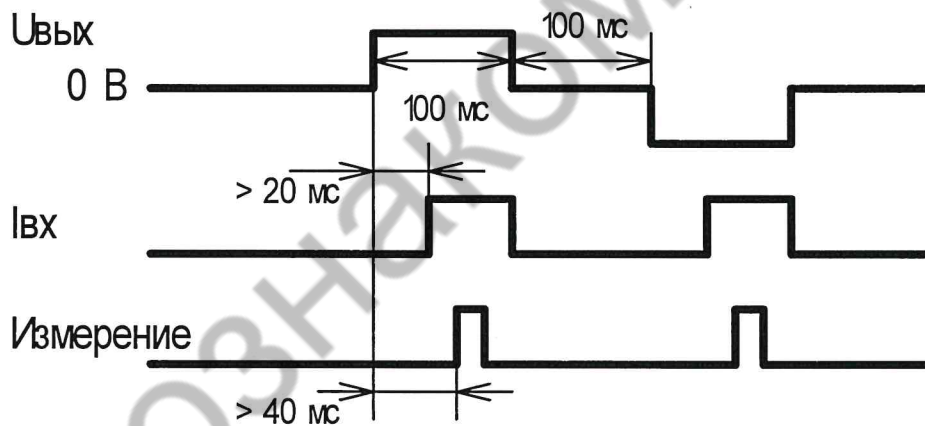
**S** - переключатель полярности двухполюсный.

Рисунок Г.3 - Схема измерения постоянного напряжения в открытом состоянии  $U_{oc}$

инв. № подл.	подпись и дата	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Свер- 12.05.12г.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата



**G1** – источник тока 10 мА;  
**G2** - источник напряжения ± 400 В;  
**РА** – измеритель тока, класс точности 1,5;  
**DA** – измеряемая микросборка.

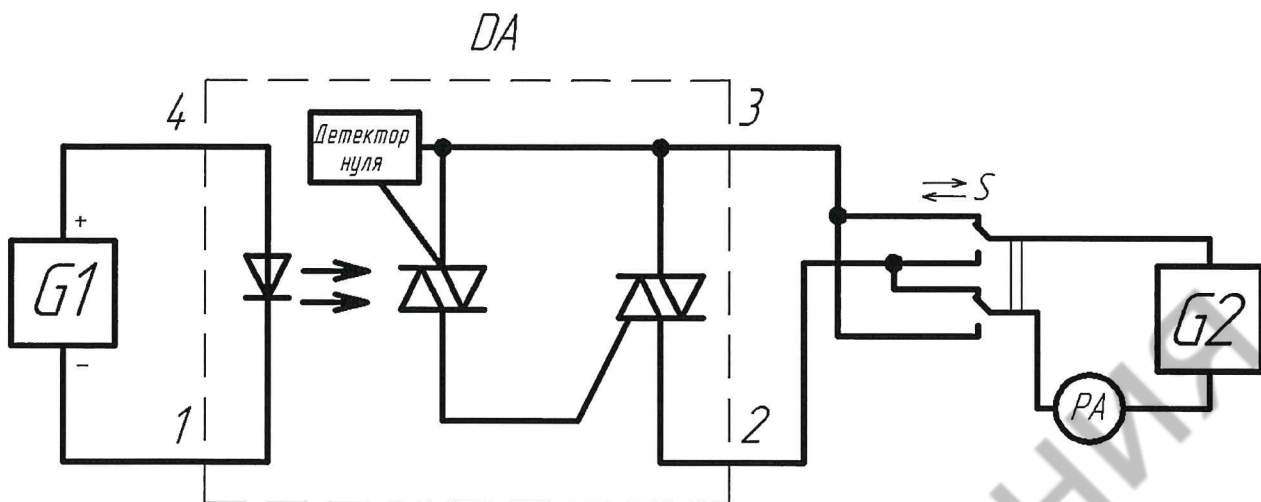


тест диаграмма:

- ток ограничения источника напряжения G2 должен быть больше 1 мА;
- токи и напряжения должны подаваться на микросхему от электронного коммутатора, исключающего дребезг контактов, со скоростью нарастания не более 1000 В/мкс для напряжения или 100 мА/мкс для тока.

Рисунок Г.4 - Измерение тока утечки в состоянии запрета  $I_{ут.з}$

инв. № подл.	подпись и дата	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сред- 14.05.14 г.		
инв. № докум.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата



DA - измеряемая микросборка;  
 G1 - источник постоянного напряжения - 0,8 В;  
 G2 - источник задания выходного напряжения – 400 В;  
 PA - измеритель тока;  
 S - переключатель полярности двухполюсный.

Рисунок Г.5 - Схема измерения тока утечки на выходе в закрытом состоянии  $I_{ут.вых}$

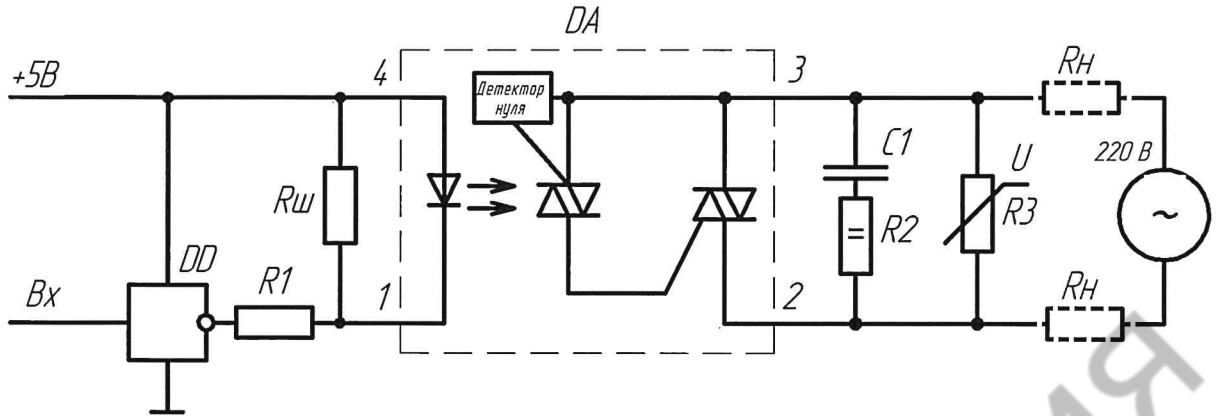
инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	С.М. - 19.05.18 г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160.797 ТУ

Лист

37



**DA** – микросборка;

**R2, C1** – демпфирующая цепь,

Рекомендуемые значения: C1 – конденсатор 0,1 мкФ, R2 – резистор 50 Ом;

Демпфирующая цепь должна быть смонтирована максимально близко к выводам 2, 3 микросборки; следует минимизировать индуктивность соединительных проводников, желательно применять безиндуктивные резисторы.

**R1** – токозадающий резистор, величина выбирается из условия обеспечения тока светодиода во включенном состоянии  $I_{вх.}$  от 5 до 25 мА,  $R1 = (U_{п.мин} - U_{вх.макс})/I_{вх.}$ ;

**Rш** – шунтирующий резистор, величина выбирается из условия обеспечения падения напряжения от тока утечки управляющего элемента не превышающего, максимальное входное напряжение в выключенном состоянии  $U_{вх.выкл.макс} - 0,8$  В;

$R_{ш} = U_{вх.выкл.макс}/I_{ут.упр.}$

**Rн** – сопротивление нагрузки;

**DD** – буферный логический элемент;

**R3** – защитный варистор.

Классификационное напряжение варистора выбирается из условия:

$$U_{кл} = U_{ком} \cdot \sqrt{2} \cdot 1,1 \text{ В}$$

Рисунок Г.6 - Рекомендуемая схема включения

инв. № подл.	подпись и дата
10682	Срм-19.05.18г.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата

Приложение Д  
(справочное)

Зависимости основных электрических параметров

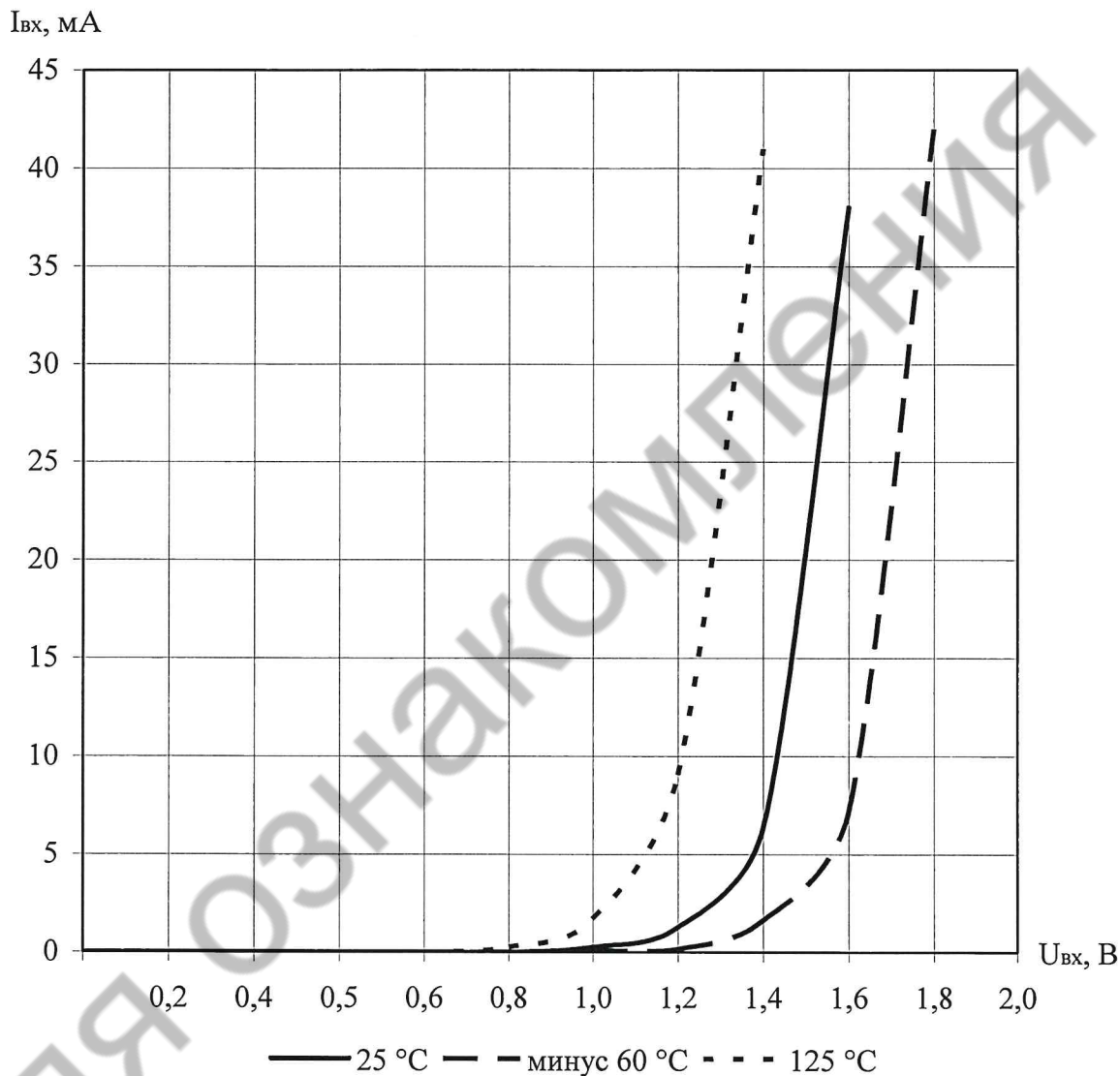


Рисунок Д.1 – Типовая вольт - амперная характеристика входа.

инв. № подл.	подпись и дата
инв. № дубл.	подпись и дата
взам. инв. №	
инв. № подл.	10682
подпись и дата	Спер- 12.05.12 г.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



$I_{\text{ут.вых}}$ , мкА

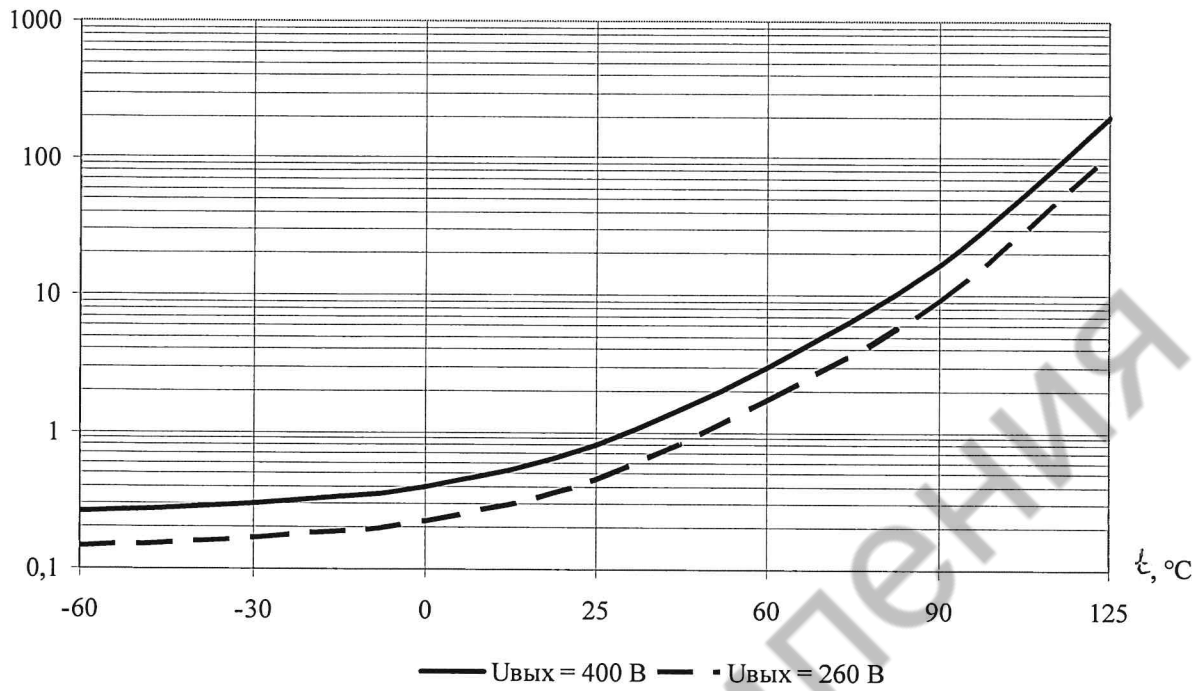


Рисунок Д.2 – Зависимость тока утечки на выходе  $I_{\text{ут.вых}}$  от температуры и напряжения коммутации

Для ОЗНАКОМЛЕНИЯ

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
1068д	Сур- 18.05.12г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160.797 ТУ

Лист

40

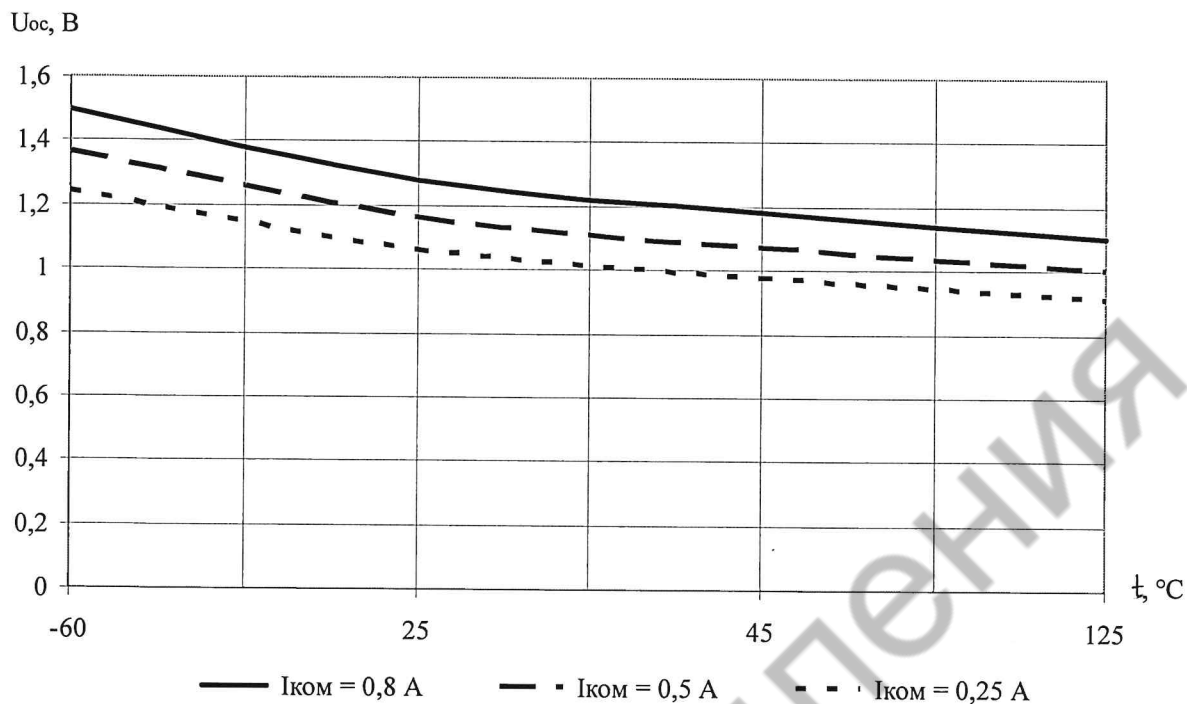


Рисунок Д.3 – Зависимость постоянного напряжения в открытом состоянии  $U_{oc}$  от коммутируемого тока  $I_{ком}$  и температуры

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
1068А	См- 18.05.18г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

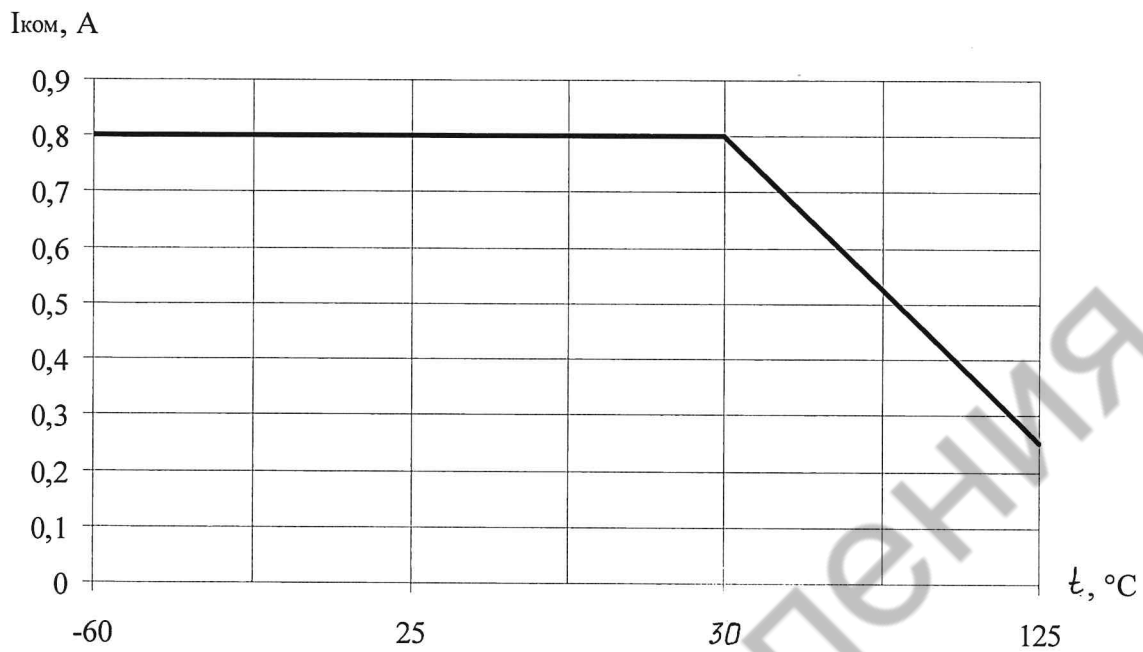


Рисунок Д.4 - Зависимости предельно-допустимого коммутируемого тока  $I_{ком}$  от температуры окружающей среды

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Всер-12.05.12.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160.797 ТУ

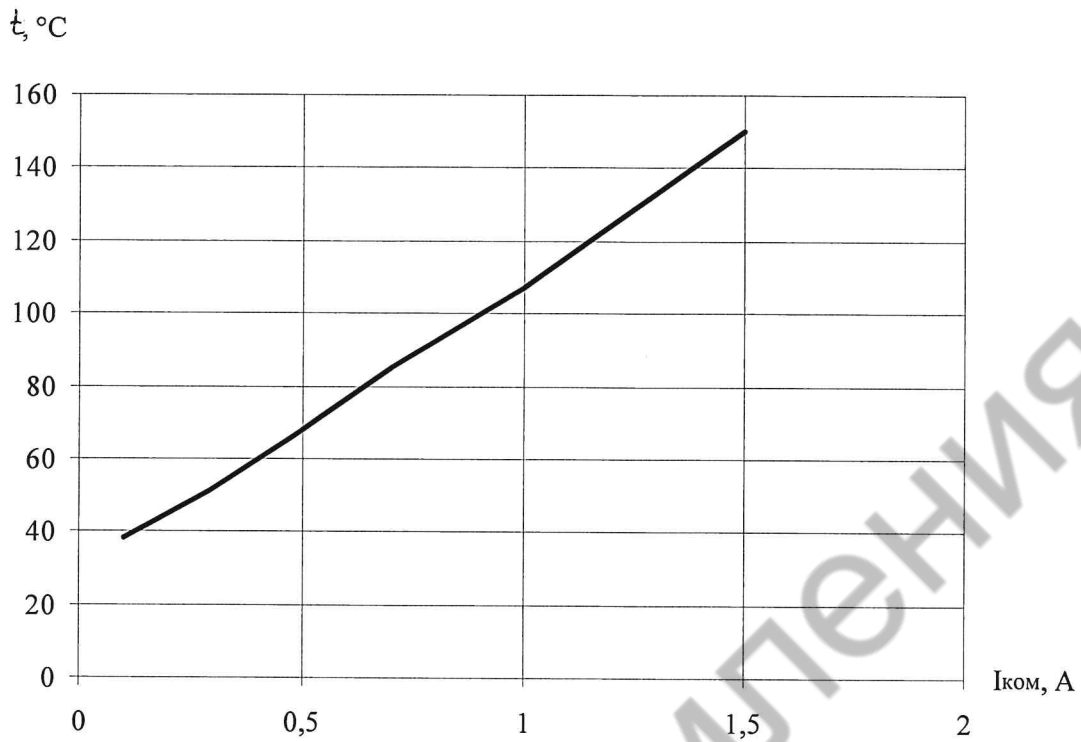


Рисунок Д.5 - Зависимости перегрева корпуса от коммутируемого тока при температуре окружающей среды ( $25 \pm 10$ ) °C

Для ОзнакоМления

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
1068А	Серг- 12.05.12г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>АЕЯР.431160.797 ТУ</b>	Лист
						43

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Сир. 12.05.12г.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

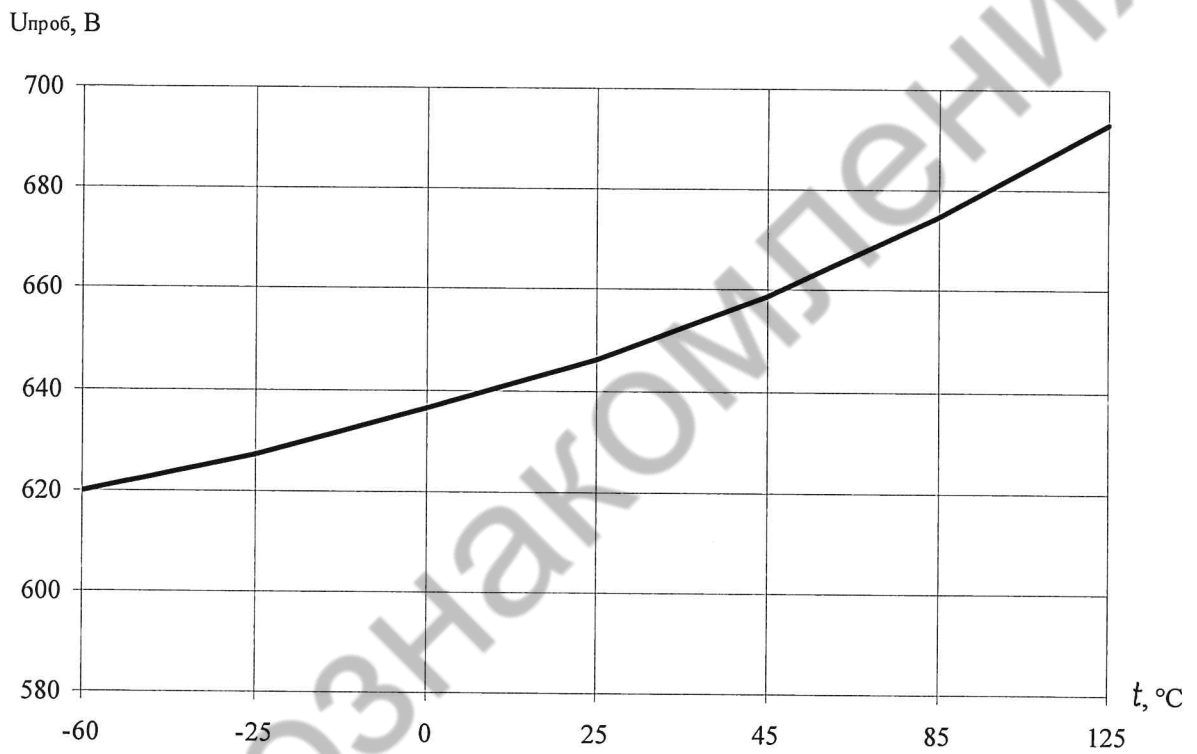


Рисунок Д.6 – Типовая зависимость напряжения пробоя выхода  $U_{\text{проб}}$  от температуры окружающей среды

**Приложение Е**  
(обязательное)

**Термины, определение, сокращения и буквенные обозначения параметров, не установленные действующими стандартами**

Ток утечки в состоянии запрета  $I_{ут.з}$  – ток утечки повторяющегося выходного импульсного напряжения в закрытом состоянии, обусловленный утечкой схемы запрета в момент среднего значения за период коммутируемого тока, при подаче входного тока.

Для Ознакомления

инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №	инв. № дубл.	подпись и дата
10682	Спер. 12.05.12.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕЯР.431160.797 ТУ

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (стран.) в докум.	№ докум.	Входящий № сопров. документа и дата	Подпись	Дата
	Изменённых	Заменённых	Новых	Аннулированных					
1	8	-	-	-	-	КЕПС. 61-13	-	Сырт	24.05.12
2	-	13, 26	-	-	-	КЕПС. 16-15	-	Сырт	29.01.13
3	2, 5, 12, 14, 20, 23, 26, 32	6	-	-	-	КЕПС. 288-15	-	Сырт	21.12.15
4	22	23	-	-	-	КЕПС. 104-16	-	Сырт	11.04.16

Изм. № подл.	10682
Подпись и дата	Сырт-12, 05.12.
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

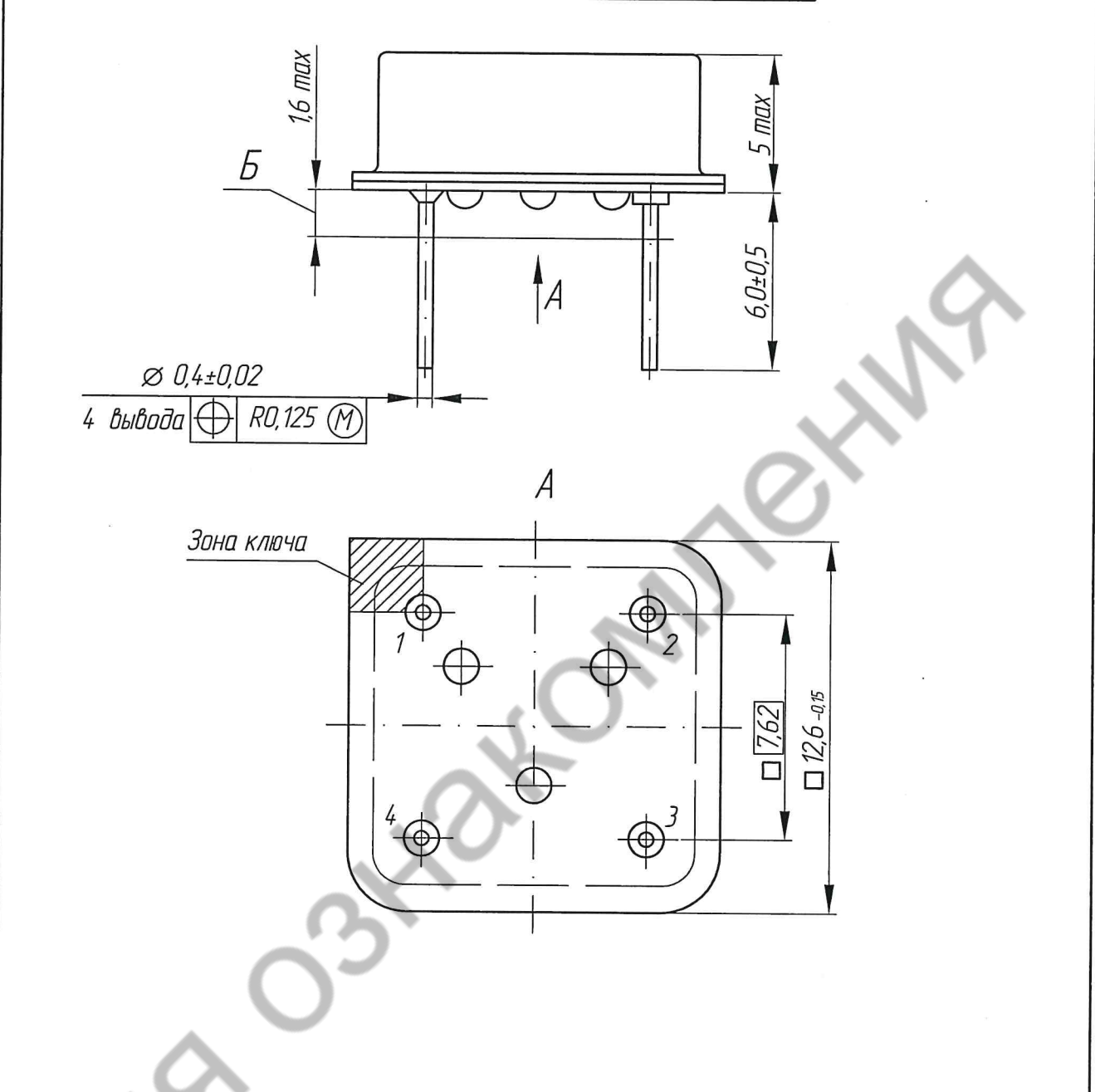
АЕЯР.431160.797 ТУ

Лист  
46

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Согласовано: *(Signature)* (Федосов В.С.) Н.С. комп. упр. 28.11.10  
 Подпись и дата  
 Инв. № подл 3670  
 Изм. № докл.  
 Взам. инв. №  
 Инв. № докум.  
 Подпись и дата  
 28.10.10  
 29.10.10  
 31.10.10

КЕНС.431156.120 ГЧ  
 ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
 08.08.1011



1 Б - длина вывода, в пределах которой производится контроль смещения осей выводов от номинального расположения, зона некруглая для монтажа (3)  
 2 Нумерация выводов показана условно.

КЕНС.431156.120 ГЧ			
Микросборки в корпусе КТ-116-1 140Г.4-1 Габаритный чертеж			
Лист	Масса	Масштаб	
1		5:1	
Лист		Листов 1	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб.	Волкова		11.10.10
Провер.	Цырлов		30.10.10
Т. контр.	Семина		3.11.10
Н. контр.	Шедарыкина		15.11.10
Утв.	Аксенов		15.11.10



СОГЛАСОВАНО

Начальник 5570 ВП МО

 Третьяков С.В.

"09" 09 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. технического директора  
ОАО "Протон"

 Аксенов И.В.

"24" 08 2011 г.


МИКРОСБОРКИ

В КОРПУСЕ КТ-116-1 1401.4-1

ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА


КЕНС.431156.120 Д2

Начальник СКТБ "Оптон"

 Цырлов А.М.

"16" 08 2011 г.

Начальник ОНТД

 Додонова М.П.

"23" 08 2011 г.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
3675	01.10.11.			

1032. КЕНС. 122-12 01.10.11

Согласовано: *И. С. С. (Федосов В.С.) ОМ: Федосов В.С. 22.08.11*  
 Н. Контр. Шер 22.08.11  
 И. З.

Перв. примен.  
 КЕНС.431156.120

Справ. №

Настоящее описание внешнего вида (далее – описание) распространяется на микросборки в корпусах типа <sup>1401.4-1</sup>КТ-116-1 и устанавливает требования к внешнему виду микросборок. Настоящее описание предназначено для руководства при проверке качества внешнего вида микросборок на предприятии-изготовителе и на входном контроле у потребителей и является основанием для рассмотрения претензий потребителей.

### 1 ТРЕБОВАНИЯ К ГАБАРИТНЫМ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫМ РАЗМЕРАМ.

1.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры микросборок, расположение и размеры выводов должны соответствовать габаритному чертежу КЕНС.431156.120 ГЧ.

### 2 ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНЕМУ ВИДУ ОСНОВАНИЙ.

2.1 На золотом покрытии не должно быть:  
 а) вспучивания, шелушения, отслаивания покрытия, подгаров;  
 б) точечных непокрытий, темных точек (темных пятен) на выводах суммарным размером на одном выводе более 0,5 мм, ухудшающих смачиваемость.

Допускаются:  
 а) \* цвет золотого покрытия от золотисто-желтого до темно-желтого;  
 б) матовое или блестящее покрытие, в том числе на одном основании;  
 в) разнотонность покрытия, в том числе на одном основании;  
 г) неравномерность блеска, в том числе на одном основании;  
 д) точечные непокрытия золотом, темные точки (темные пятна) на золотом покрытии;  
 е) набросы золота на металлической части выводов;  
 ж) следы от потеков воды;  
 и) \* риски, царапины на покрытии, не достигающие материала подслоя;  
 к) засветления, образовавшиеся при контроле мерительным инструментом;  
 л) заусенцы и смещение материала по срезу выводов не более 0,1 мм.

2.2 На металлостеклянном спае допускаются:  
 а) цвет, форма и шероховатость поверхности стекла не регламентируется;  
 б) сколы размером не более 1/2 расстояния от вывода до фланца, не приводящие к снижению сопротивления изоляции и потере герметичности;  
 в) скопление мелких пузырей на поверхности стекла;  
 г) отдельные разобщенные пузыри в стеклоизоляторе размером не более 0,3 мм;  
 д) лопнувшие неоплавленные пузыри на поверхности стекла размером не более 0,2 мм;  
 е) незаполнение стеклом отверстий в основании не более 0,4 мм;  
 ж) подъем стекла по выводам не более 0,3 мм;  
 з) посечки кольцевые, не замыкающиеся по кругу, и радиальные, не соединяющие вывод и корпус, не приводящие к снижению сопротивления изоляции и к потере герметичности.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Волкова			5.08.11
Провер.	Цырлов			16.08.11
Т. контр.	Семин			15.08.11
Н. контр.	Шеварыкина			24.08.11
Утв.	Аксенов			24.08.11

КЕНС.431156.120 Д2

Микросборки  
 в корпусе КТ-116-1  
 1401.4-1  
 Описание внешнего вида

Лит.	Лист	Листов
А	2	4

1

1

2

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНЕМУ ВИДУ КРЫШЕК И СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ.

3.1 На никелевом покрытии не должно быть:

- а) просветов до основного материала, вспучивания, отслаивания, и шелушения покрытия, пузырей и подгаров;
- б) набросов на сварочной поверхности, видимых невооруженным глазом.

Допускаются:

- а) риски, царапины на покрытии, не достигающие основного материала;
  - б) цвет никелевого покрытия от серебристо-белого до серо-стального;
  - в) разнотонность цвета покрытия, степень блеска которого не регламентируется;
  - г) \* потемнение крышки в зоне сварного шва;
  - д) матовые и блестящие участки покрытия на крышке;
  - е) засветления, образовавшиеся при контроле мерительным инструментом и приспособлениями;
  - ж) незначительное потемнение покрытия в виде отдельных пятен, размеры и количество которых не регламентируется;
  - з) следы от потеков воды на покрытии;
  - и) прочно сцепленные набросы;
  - к) вмятины на крышке не более 0,2 мм.
- л) отдельный электрод сварочных электродов на покрытие боковой поверхности электродов.*

3.2 Сварной шов должен быть непрерывным без видимых щелей и пор.

Допускаются:

- а) неравномерное растекание металла по периметру сварного шва;
- б) потемнение сварного шва в углах крышки микросборки при герметизации;
- в) смещение основания и крышки относительно друг друга и наплывы металла по периметру сварного шва, не приводящие к превышению габаритных размеров и к потере герметичности микросборок.

*3.3 Не допускается наличие лака на выводах в зоне монтажа. Допускается растекание лака на поверхности крышки и доннышка основания. Не приводящее к увеличению габаритных размеров.*

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНЕМУ ВИДУ МАРКИРОВКИ.

Допустимые отклонения по качеству маркировки:

- а) смещение маркировки относительно центра крышки;
- б) \* разрывы не более 3-х толщин линии и стертость маркировочных знаков, не препятствующие их однозначному чтению;
- в) \* неодинаковая яркость, уменьшение контрастности и небольшая расплывчатость клейма, не препятствующие однозначному чтению;
- г) риски и точки маркировочной краски за пределами маркировочных знаков, позволяющие однозначно определить расположения ключа, тип микросхемы и дату её изготовления.
- д) допускается гашение технологических знаков на доннышке основания.

Инв. № подл.	Подпись и дата
3675	08.10.11.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
08.10.11.	
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3	сер.	КЕНС.167.16	07.06.12	

КЕНС.431156.120 Д2

Лист

3

101: 0017-06.09.11.

## 5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.

5.1 Проверка внешнего вида микросборок ( маркировка, покрытие и т.д. ) проводится невооруженным глазом.

5.2 Проверка элементов конструкции ( стеклоизолятора, сварных швов и т.д. ) проводится под микроскопом при увеличении не менее  $16^{\times}$  при косонаправленном освещении объекта.

## 6 ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ ВНЕШНЕГО ВИДА.

6.1 Образцы внешнего вида микросборок подготавливаются в соответствии с РД 11 070.001-77 в необходимом количестве и по пунктам допустимых отклонений, указанных в описании образцов внешнего вида микросборок.

6.2 Образцы внешнего вида хранятся в прозрачных упаковках и потребителям не высылаются. В случае необходимости разрешается делать дополнительные образцы внешнего вида в отдельной упаковке.

Примечание - \* По данным пунктам готовятся образцы внешнего вида.

Инв. № полл. 3645	Подпись и дата 01.10.11.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	КЕНС.431156.120 Д2				Лист
									4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

11: 2011-06-09.117

Для Ознакомления

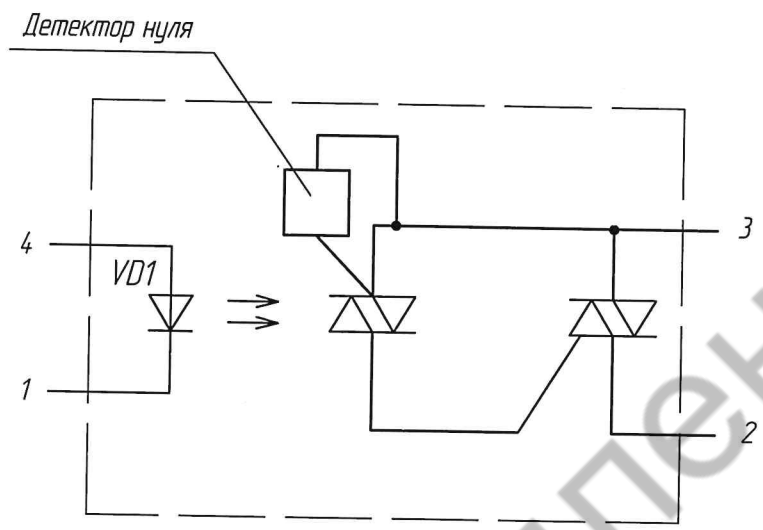
КЕНС.431156.121 ЭЗ

ЭЗКОЗЧПК

09.09.2011

Перв. примен.  
КЕНС.431156.121

Справ. №



Функциональное назначение выводов микросборки.

Вывод	Назначение
1	Катод излучающего диода
2	Нагрузка
3	Нагрузка
4	Анод излучающего диода

Согласовано: (Федосов В.С.) И. КОМП. Сер. 30-Н-10  
 Подпись и дата: 01.11.10  
 Инв. № подл: 3684  
 Инв. № докум.:  
 Взам. инв. №:  
 Инв. № дубл.:  
 Дата: 01.11.10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	изм.	КЕНС.123-12	В.С.	01.10.12
		Разраб.	Волкова	21.10
		Провер.	Цырлов	19.11.10
		Т. контр.	Семин	10.11.10
		Н. контр.	Шеварыкина	25.11.10
		Утв.	Аксенов	25.11.10

КЕНС.431156.121 ЭЗ

Микросборка  
457КП1П

Схема электрическая принципиальная

Лит	Масса	Масштаб
ф А		
Лист	Листов 1	