

УТВЕРЖДЕНЫ  
СОВМЕСТНО С ЗАКАЗЧИКОМ  
АЕНВ.431260.413ТУ-ЛУ

«09» 02 2021 г.

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ  
НА БАЗОВЫХ КРИСТАЛЛАХ

СЕРИИ 5543

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. <i>202-14</i>	Подп. и дата <i>Розов 13.06.21</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2020

## Содержание

1	Общие положения .....	5
1.1	Область применения.....	5
1.2	Нормативные ссылки .....	5
1.3	Определения, обозначения и сокращения.....	6
1.4	Приоритетность НД.....	6
1.5	Классификация, основные параметры и размеры .....	7
2	Технические требования .....	11
2.1	Требования к конструкторской и технологической документации .....	11
2.2	Требования к конструктивно-технологическому исполнению.....	11
2.3	Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации.....	12
2.4	Требования по стойкости к воздействию механических факторов.....	17
2.5	Требования по стойкости к воздействию климатических факторов.....	18
2.6	Требования по стойкости к воздействию специальных факторов .....	18
2.7	Требования по надежности.....	20
2.8	Требования по стойкости к технологическим воздействиям при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры .....	20
2.9	Требования к совместимости микросхем.....	20
2.10	Дополнительные требования к микросхемам.....	20
2.11	Требования к маркировке микросхем .....	20
2.12	Требования к упаковке.....	21
3	Требования к обеспечению и контролю качества .....	22
3.1	Общие положения.....	22
3.2	Требования к обеспечению и контролю качества в процессе разработки .....	22
3.3	Требования к обеспечению и контролю качества в процессе производства .....	22

Инв. № подл. 2214  
 Подп. и дата 2013.04.21  
 Взам. Инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата  
 Справ. №  
 Перв. примен. ГАВЛ.431268.037

**АЕНВ.431260.413ТУ**

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Белов		11.11.20	Микросхемы интегральные на базовых кристаллах серии 5543 Технические условия	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Тикашкин		11.11.20		A	2	94
Т. контр.		Терпигорева		20.11.20				
Н. контр.		Казаков		13.01.21				
Утв.		Денисов		11.11.20				

3.4	Гарантии выполнения требований к изготовлению микросхем .....	24
3.5	Правила приемки .....	24
3.6	Методы контроля .....	25
3.7	Гарантии выполнения требований к микросхемам .....	27
4	Транспортирование и хранение .....	59
5	Указания по применению и эксплуатации .....	59
6	Справочные данные .....	61
7	Гарантии предприятия-изготовителя .....	
	Взаимоотношения изготовитель – потребитель .....	64
	Приложение А (обязательное). Уточнение ТУ при поставке микросхем в бескорпусном исполнении на общей пластине в соответствии с требованиями РД 11 0723 .....	76
	Приложение Б (обязательное). Ссылочные нормативные документы .....	80
	Приложение В (обязательное). Термины, определения, сокращения и буквенные обозначения параметров, не установленные действующими стандартами .....	81
	Приложение Г (обязательное). Средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование .....	82
	Приложение Д (обязательное). Перечень прилагаемых документов .....	84
	Приложение Е (рекомендуемое). Установка на плате и рекомендуемый вид формовки и обрезки выводов конкретных типов микросхем .....	85
	Приложение Ж (справочное). Схемы включения конкретных типов микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие повышенной рабочей температуры среды, на кратковременную безотказность длительностью 1 000 и 4 000 ч, при длительных испытаниях на безотказность 150 000 ч (испытаниях на наработку до отказа), при граничных испытаниях .....	87
	Приложение И (справочное). Схемы включения конкретных типов микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие пониженного атмосферного давления, виброустойчивость, акустический шум и при измерении $I_{CC}$ после воздействия повышенной влажности воздуха (кратковременного) .....	89

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2.2.14	13.04.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение К (справочное). Схемы включения конкретных типов микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие инея и росы, повышенной влажности воздуха (длительного) и при определении точки росы (граничные испытания).....91

Приложение Л (справочное). Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») и выводов V<sub>CC</sub> («Питание») для корпусов микросхем серии 5543 .....93

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	В.ф. 13.04.21			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				4

## 1 Общие положения

Общие положения – по ОСТ В 11 0998 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

### 1.1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на микросхемы интегральные на основе базовых кристаллов (БК) серии 5543 и полужаказные интегральные микросхемы (далее – микросхемы), выпускаемые на основе этих БК.

Микросхемы, поставляемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять требованиям ОСТ В 11 0998 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Нумерация разделов, подразделов и пунктов, принятая в настоящих ТУ, соответствует нумерации аналогичных разделов, подразделов и пунктов ОСТ В 11 0998.

Если в ТУ требуется дополнение или уточнение какого-либо подраздела ОСТ В 11 0998, то в соответствующем подразделе ТУ приведены только положения, дополняющие или уточняющие данный подраздел ОСТ В 11 0998. Остальные положения этого подраздела – по ОСТ В 11 0998.

В ТУ не приведены пункты ОСТ В 11 0998, не требующие уточнений, при этом нумерация остальных пунктов сохранена в соответствии с ОСТ В 11 0998.

Микросхемы, включенные в настоящие ТУ, поставляются также в бескорпусном исполнении на общей пластине, неразделенные – модификация 4 в соответствии с требованиями РД 11 0723. Положения, уточняющие ТУ в части поставки микросхем по РД 11 0723, изложены в приложении А.

Микросхемы, поставляемые по настоящим ТУ, являются конструктивно-подобными и конструктивно-подобными микросхемам серии 5543ТР03Н4.

### 1.2 Нормативные ссылки

В настоящих ТУ использованы ссылки на стандарты и нормативные документы, приведенные в приложении Б.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
20214	2014			

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АЕНВ.431260.413ТУ	Лист
	5					5

### 1.3 Определения, обозначения и сокращения

Термины, определения, сокращения и буквенные обозначения параметров – по ОСТ В 11 0998, ГОСТ Р 57435, ГОСТ Р 57441 и ГОСТ РВ 20.57.412.

Термины, определения, сокращения и буквенные обозначения параметров, не установленные действующими стандартами, приведены в приложении В.

### 1.4 Приоритетность НД

Приоритетность НД – по ОСТ В 11 0998.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
22.14	Сев. 13.04.21			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				6

## 1.5 Классификация, основные параметры и размеры

1.5.1 Классификация и система условных обозначений микросхем должны соответствовать ГОСТ РВ 5901–005.

Типы БК приведены в таблице 1.

Типы (типономиналы) поставляемых полузаказных микросхем на основе БК приведены в таблице 1.1.

1.5.2 Категория качества микросхем – «ВП».

1.5.5 Пример обозначения микросхем при заказе (в договоре на поставку):

Микросхема 5543ТР015–Х<sup>1)</sup> – АЕНВ.431260.413ТУ, корпус МК 5123.28–1.01, карта заказа<sup>2)</sup>.

Пример обозначения микросхем, предназначенных для автоматической сборки (монтажа) аппаратуры, при заказе (в договоре на поставку):

Микросхема 5543ТР015–Х<sup>1)</sup> – АЕНВ.431260.413ТУ, А, корпус МК 5123.28–1.01, карта заказа<sup>2)</sup>.

Пример обозначения бескорпусных микросхем, поставляемых на общей пластине, при заказе (в договоре на поставку):

Микросхема 5543ТР01Н4–Х<sup>3)</sup> – АЕНВ.431260.413ТУ, карта заказа<sup>4)</sup>, РД 11 0723.

1.5.6 Габаритные и присоединительные размеры микросхем должны соответствовать ГОСТ РВ 20.39.412 и ГОСТ Р 54844.

<sup>1)</sup> Х – Регистрационные номера карт заказа (цифровые или буквенно-цифровые коды), указанные в обозначении полузаказных микросхем на основе БК в соответствии с таблицей 1.1.

<sup>2)</sup> Децимальные номера карт заказа в соответствии с таблицей 1.1.

<sup>3)</sup> Регистрационные номера карт заказа (цифровые или буквенно-цифровые коды), указанные в обозначении полузаказных микросхем на основе БК в соответствии с таблицей А.1.1 приложения А.

<sup>4)</sup> Децимальные номера карт заказа в соответствии с таблицей А.1.1 приложения А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Л.д. 14	13.04.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 1 – Типы БК

Условное обозначение БК	Основное функциональное назначение	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, единица измерения)		Обозначение комплекта конструкторской документации	Обозначение схемы электрической	Обозначение габаритного (сборочного) чертежа	Условное обозначение корпуса	Обозначение описания образцов внешнего вида	Количество элементов в схеме электрической (количество эквивалентных вентилях), не менее	Группа типов (испытательная группа)
		Напряжение питания $U_{CC}$ , В	Частота следования импульсов тактовых сигналов $f_c$ , МГц							
5543ТР015	Базовый кристалл (БК)	5,0 ± 10 %	100,0 <sup>1)</sup>	ГАВЛ.431268.037	ГАВЛ.431268.037Э1	УКВД.430109.535ГЧ	МК 5123.28-1.01	ГАВЛ.431260.460Д2	156 000 (39 000)	1 (1)
5543ТР024				ГАВЛ.431268.038	ГАВЛ.431268.038Э1	УКВД.430109.564ГЧ	МК 4217.44-1	ГАВЛ.431269.045Д2	292 000 (73 000)	1 (2)

<sup>1)</sup> Значение может быть уточнено в карте заказа.

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата 2013.04.27	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	----------------------------	--------------	--------------	--------------

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

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист  
8



Т а б л и ц а 1.1 – Типы (типономиналы) поставляемых полузаказных микросхем

Условное обозначение микросхемы	Основное функциональное назначение	Обозначение комплекта конструкторской документации	Обозначение схемы электрической	Обозначение карты заказа	Номер магнитного носителя	Количество элементов в схеме электрической (количество эквивалентных вентиляей)	Группа типов (испытательная группа)	Код ОКП	Условное обозначение корпуса
5543ТР015-774	Многофункциональная цифровая микросхема, реализующая по выбору одну из 127 функций логики, мультиплексоров, триггеров, регистров и счетчиков различной организации	ГАВЛ.431268.037	ГАВЛ.431268.774Э1	ГАВЛ.431268.774Д16	ГАВЛ.431268.774ДЭ	64 836 (16 209)	1 (1)		МК 5123.28-1.01
5543ТР015-775	Многофункциональная цифровая микросхема, реализующая по выбору одну из 511 функций логики	ГАВЛ.431268.037	ГАВЛ.431268.775Э1	ГАВЛ.431268.775Д16	ГАВЛ.431268.775ДЭ	12 4576 (31 144)	1 (1)		МК 5123.28-1.01
5543ТР015-778	Многофункциональная цифровая микросхема, реализующая по выбору одну из 47 функций логики	ГАВЛ.431268.037	ГАВЛ.431268.778Э1	ГАВЛ.431268.778Д16	ГАВЛ.431268.778ДЭ	32 120 (8 030)	1 (1)		МК 5123.28-1.01
5543ТР015-780	Многофункциональная цифровая микросхема, реализующая по выбору одну из 52 функций логики, триггеров, регистров и счетчиков	ГАВЛ.431268.037	ГАВЛ.431268.780Э1	ГАВЛ.431268.780Д16	ГАВЛ.431268.780ДЭ	22 592 (5 648)	1 (1)		МК 5123.28-1.01
5543ТР024-781	Многофункциональная цифровая микросхема, реализующая по выбору одну из 4 функций приёмопередатчиков	ГАВЛ.431268.038	ГАВЛ.431268.781Э1	ГАВЛ.431268.781Д16	ГАВЛ.431268.781ДЭ	2 604 (651)	1 (2)		МК 4217.44-1

Инв. № подл. А.В.14	Подп. и дата Резт 13.04.81	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	-------------------------------	--------------	--------------	--------------

1.5.8 БК серии 5543 изготавливаются:

а) в корпусах пятого типа – БК 5543ТР015;

б) в корпусах четвертого типа – БК 5543ТР024.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	<i>Шев 13.04.21</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				10

## 2 Технические требования

Технические требования – по ОСТ В 11 0998 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

Микросхемы изготавливают по комплектам конструкторской документации (КД), приведенным в таблице 1.

Перечень прилагаемых документов приведен в приложении Д.

### 2.1 Требования к конструкторской и технологической документации

2.1.8 Электрические схемы БК должны соответствовать приведенным на чертежах, указанных в таблице 1 и прилагаемых к ТУ.

Электрические схемы микросхем на основе БК серии 5543 должны соответствовать приведенным на чертежах, указанных в таблице 1.1 и прилагаемых к картам заказа.

### 2.2 Требования к конструктивно-технологическому исполнению

2.2.8 Прочность крепления кристалла к монтажной площадке должна быть не менее 12,26 Н (1,25 кгс).

2.2.13 Выводы микросхем должны выдерживать без механических повреждений и нарушения герметичности микросхем воздействие растягивающей силы, направленной вдоль оси вывода:

– не менее 1,0 Н (0,1 кгс) для микросхем в корпусах четвертого типа, приведенных в п. 1.5.8 б);

– для микросхем в корпусах пятого типа, приведенных в п. 1.5.8 а), испытание на воздействие растягивающей силы не проводят.

2.2.14 Прочность внутренних сварных соединений после герметизации должна быть:

– не менее 0,015 Н для проволоки диаметром 27,0 мкм;

– не менее 0,020 Н для проволоки диаметром 30,0 мкм.

2.2.22 Показатель герметичности микросхем со свободным внутренним объемом по эквивалентному нормализованному потоку должен быть не более  $6,65 \cdot 10^{-3}$  Па·см<sup>3</sup>/с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
АД-14	Р-1 13.04.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

11

2.2.24 Масса микросхем должна быть:

- не более 0,5 г для микросхем 5543ТР015 в корпусе МК 5123.28–1.01;
- не более 3,5 г для микросхем 5543ТР024 в корпусе МК 4217.44–1.

Масса микросхем без обводной рамки указана в справочных данных.

2.2.27 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхем должны соответствовать габаритным чертежам, указанным в таблице 1 и прилагаемым к ТУ.

2.2.28 Микросхемы предназначены для ручной и автоматической сборки (монтажа) аппаратуры и соответствуют требованиям ГОСТ РВ 20.39.412:

- для микросхем в корпусах пятого типа, приведенных в п. 1.5.8 а), установочная группа 7, вид исполнения 2;
- для микросхем в корпусах четвертого типа, приведенных в п. 1.5.8 б), установочная группа 5, вид исполнения 8.

2.2.29 Внешний вид микросхем должен соответствовать описаниям образцов внешнего вида, указанным в таблице 1 и прилагаемым к ТУ.

2.2.30 Первый вывод микросхемы обозначен ключом, который:

– для микросхем 5543ТР015 в корпусе МК 5123.28–1.01 находится на стороне корпуса, противоположной крышке (вид снизу), и является самым длинным выводом из всех выводов. Нумерация выводов на виде снизу – по часовой стрелке.

– для микросхем в корпусах четвертого типа, приведенных в п. 1.5.8 б), находится в левом нижнем углу корпуса. Левый нижний угол определяется по наибольшей фаске ребра корпуса. Первым выводом является левый нижний вывод корпуса. Нумерация выводов – против часовой стрелки.

2.2.32 Тепловое сопротивление кристалл-корпус не более:

- 15,0 °С/Вт для микросхем 5543ТР015 в корпусе МК 5123.28–1.01;
- 15,0 °С/Вт для микросхем 5543ТР024 в корпусе МК 4217.44–1.

### 2.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

2.3.1 Электрические параметры микросхем при приемке и поставке должны соответствовать нормам, установленным в таблице 2. Дополнительные электрические параметры, контролируемые при приемке и поставке микросхем, должны быть указаны в карте заказа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	Лев 13.04.81			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

12

Микросхемы при всех допустимых значениях электрических режимов и внешних воздействующих факторов, указанных в настоящих ТУ, должны выполнять свои функции в соответствии с таблицами истинности при измерении электрических параметров и с алгоритмами контроля при функциональном контроле (ФК), приведенными в таблице норм ГАВЛ.431268.037ТБ и в картах заказа, указанных в таблице 1.1.

2.3.2 Электрические параметры микросхем в течение наработки до отказа при их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, в пределах времени, равного сроку службы  $T_{сж}$ , должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.

2.3.3 Электрические параметры микросхем в процессе и после воздействия специальных факторов должны соответствовать нормам, установленным в таблице 2 и в картах заказа для крайних значений рабочей температуры среды.

2.3.3.1 Во время и непосредственно после воздействия специального фактора 7.И со значениями характеристик, установленными в п. 2.6, допускаются сбои и временная потеря работоспособности микросхем (временное отклонение значений параметров за пределы норм, приведенных в таблице 2). Значения характеристики 7.И<sub>6</sub> и время потери работоспособности (ВПР) должны соответствовать установленным в п. 2.6.

2.3.3.2 Во время воздействия специального фактора 7.К с характеристиками 7.К<sub>9</sub> (7.К<sub>10</sub>), 7.К<sub>11</sub> (7.К<sub>12</sub>) допускаются сбои. Критичные виды сбоев, критичные для сбоеустойчивости режимы установлены в п. 2.6».

2.3.4 Электрические параметры микросхем 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 и в картах заказа.

2.3.5 Диапазон напряжения питания  $U_{CC}$  микросхем должен быть от 4,5 до 5,5 В.

2.3.6 Значения предельно-допустимых электрических режимов эксплуатации и предельных электрических режимов в диапазоне рабочих температур должны соответствовать нормам, установленным в таблице 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
20214	Шевч 13.04.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

13

2.3.7 Порядок подачи и снятия напряжений питания  $U_{CC}$  и входных напряжений на микросхемы должен быть следующим:

– при включении на микросхемы сначала подается напряжение питания  $U_{CC}$ , а затем входные сигналы, или одновременно;

– при выключении напряжение питания  $U_{CC}$  снимается последним или одновременно с входными сигналами.

2.3.8 Микросхемы должны быть устойчивы к воздействию статического электричества (СЭ) с потенциалом не менее 2 000 В при использовании стандартных периферийных ячеек и не менее 1 000 В при использовании периферийных ячеек без верхнего защитного диода, что указывается в карте заказа. Для типонаименований микросхем, содержащих аналоговые периферийные ячейки, в рамках ОКР по их разработке должны быть определены значения устойчивости к воздействию статического электричества. Полученные при этом значения должны быть указаны в картах заказа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	2004.07			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				14

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

Наименование параметра, обозначение единицы физической величины, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температу- ра среды <sup>1)</sup> , °С
		не менее	не более	
1 Выходное напряжение низкого уровня, В при $U_{CC}=4,5$ В, $I_{OL} \leq 12,0$ мА <sup>2)</sup>	$U_{OL}$	-	0,4	+25±10 -60 +85
2 Выходное напряжение высокого уровня, В при $U_{CC}=4,5$ В, $I_{OH} \leq 12,0$ мА <sup>2)</sup>	$U_{OH}$	$U_{CC}-0,4$	-	+25±10 -60 +85
3 Ток потребления статический, мА при $U_{CC}=5,5$ В, $U_{IH}=U_{CC}$ , $U_{IL}=0$ В	$I_{CC}$	-	0,5 <sup>2)</sup>	+25±10
			1,0 <sup>2)</sup>	-60 +85
4 Токи утечки низкого и высокого уровней на входе, мкА при $U_{CC}=5,5$ В, $U_{IH}=U_{CC}$ , $U_{IL}=0$ В	$I_{ILL}$ , $I_{ILH}$	-	0,5	+25±10
			1,0	-60 +85
5 Выходной ток низкого и высокого уровней в состоянии «Выключено» на выводах выход (вход/выход), мкА при $U_{CC}=5,5$ В, $U_{OZH}(U_{IOZH})=U_{CC}$ , $U_{OZL}(U_{IOZL})=0$ В	$I_{OZL}$ , $I_{OZH}$	-	0,5	+25±10
			1,0	-60 +85
6 Ток доопределения внешнего вывода до низкого уровня, мА при $U_{CC}=5,5$ В, $U_{IH}=U_{CC}$ , $U_{IL}=0$ В	$I_{RL}$	0,018 <sup>2)</sup>	2,20 <sup>2)</sup>	+25±10 -60 +85
7 Ток доопределения внешнего вывода до высокого уровня, мА при $U_{CC}=5,5$ В, $U_{IH}=U_{CC}$ , $U_{IL}=0$ В	$I_{RH}$	0,018 <sup>2)</sup>	2,20 <sup>2)</sup>	+25±10 -60 +85
8 Выходное напряжение низкого уровня при функциональном контроле, В при $U_{CC}=4,5$ В при $U_{CC}=5,5$ В	$U_{OL}^{ФК}$	-	0,4 0,4	+25±10 -60 +85
9 Выходное напряжение высокого уровня при функциональном контроле, В при $U_{CC}=4,5$ В при $U_{CC}=5,5$ В	$U_{OH}^{ФК}$	4,1	-	+25±10 -60
		5,1	-	+85

Инв. № подл. 4414	Подп. и дата Орф 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	------------------------------	--------------	--------------	--------------

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

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист  
15

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра, обозначение единицы физической величины, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температу- ра среды <sup>1)</sup> , °С
		не менее	не более	
10 Время задержки на вентиль <sup>3)</sup> , пс при U <sub>CC</sub> =5,5 В	t <sub>DВ</sub>		100,0	+25±10
			150,0	-60 +85
11 Входная емкость, пФ	C <sub>I</sub>	-	10,0	+25±10
				-60 +85
12 Выходная емкость, пФ	C <sub>O</sub>	-	10,0	+25±10
				-60 +85
13 Емкость входа/выхода, пФ	C <sub>I/O</sub>	-	10,0	+25±10
				-60 +85

<sup>1)</sup> Погрешность задания температуры составляет ± 3 °С.

<sup>2)</sup> Значение может быть уточнено в карте заказа.

<sup>3)</sup> В карте заказа могут устанавливаться другие динамические параметры с указанием метода контроля.

Примечание – Режимы измерения электрических параметров приведены в таблице 7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Л214	Лит 13.04.87			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

16



Т а б л и ц а 3 – Значения предельно-допустимых электрических режимов эксплуатации и предельных электрических режимов в диапазоне рабочих температур

Наименование параметра, обозначение единицы физической величины, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
1 Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	-0,4	6,0
2 Напряжение, прикладываемое к выводу закрытой микросхемы, В	$U_{OZ}$	0,0	$U_{CC}$	-0,4	$U_{CC}+0,4$
3 Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{IL}$	0,0	0,6	-0,4	-
4 Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$U_{CC}-0,6$	$U_{CC}$	-	$U_{CC}+0,4$
5 Выходной ток низкого уровня, мА режим номинального значения режим повышенного значения	$I_{OL}$	-	12,0 <sup>1)</sup> 12,0 <sup>1)</sup>	-	24,0 <sup>1)</sup> 24,0 <sup>1)</sup>
6 Выходной ток высокого уровня, мА режим номинального значения режим повышенного значения	$I_{OH}$	-	12,0 <sup>1)</sup> 12,0 <sup>1)</sup>	-	24,0 <sup>1)</sup> 24,0 <sup>1)</sup>
7 Емкость нагрузки, пФ	$C_L$	-	150,0	-	250,0

<sup>1)</sup> Конкретные допустимые значения определяются в карте заказа.

#### 2.4 Требования по стойкости к воздействию механических факторов

Механические воздействия – по ОСТ В 11 0998.

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Дир 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	------------------------------	--------------	--------------	--------------

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

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист  
17

## 2.5 Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

Климатические факторы – по ОСТ В 11 0998, в том числе:

- повышенная рабочая температура среды плюс 85 °С;
- повышенная предельная температура среды плюс 125 °С;
- пониженная рабочая температура среды минус 60 °С;
- пониженная предельная температура среды минус 60 °С;
- смена температур от пониженной предельной температуры среды минус 60 до повышенной предельной температуры среды плюс 125 °С.

Погрешность установки температуры при проведении испытаний – по ОСТ 11 073.013.

Требования по устойчивости к воздействию статической пыли не предъявляются.

## 2.6 Требования по стойкости к воздействию специальных факторов

2.6.1 Микросхемы должны быть стойкими к воздействию специальных факторов с характеристиками 7.И, 7.С, и 7.К в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.414.2 с характеристиками по группам исполнения, приведенным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Характеристики специальных факторов по группам исполнения

Условное обозначение микросхемы	Группа исполнения для специальных факторов										
	7.И						7.С		7.К		
	7.И <sub>1</sub>	7.И <sub>6</sub>	7.И <sub>7</sub>	7.И <sub>8</sub>	7.И <sub>12</sub>	7.И <sub>13</sub>	7.С <sub>1</sub>	7.С <sub>4</sub>	7.К <sub>1</sub>	7.К <sub>4</sub>	7.К <sub>11</sub> (7.К <sub>12</sub> )
5543ТР015 5543ТР024	4У <sub>С</sub> <sup>1)</sup>	5У <sub>С</sub> <sup>2)</sup>	5•4У <sub>С</sub>	0,05• •1У <sub>С</sub>	3Р	0,5•1Р	100•1У <sub>С</sub>	2•1У <sub>С</sub>	2К <sup>3)</sup> 1К <sup>4)</sup>	1К <sup>3)</sup> 1К <sup>4)</sup>	60 МэВ• •см <sup>2</sup> /мг

1) По структурным повреждениям.

2) По катастрофическим отказам и тиристорному эффекту.

3) При независимом воздействии специального фактора с характеристикой 7.К<sub>1</sub> и 7.К<sub>4</sub>.

4) При совместном воздействии специального фактора с характеристикой 7.К<sub>1</sub> и 7.К<sub>4</sub>.

Инв. № подл. А.В.14	Подп. и дата Чук 13.04.07	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	------------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АЕНВ.431260.413ТУ	Лист
						18

Приведённые в таблице 4 характеристики специальных факторов по ГОСТ РВ 20.39.414.2, а также параметры-критерии годности получены на типовом представителе – микросхеме 5543TR015–774. Для других типонаименований микросхем, содержащих аналоговые или аналого-цифровые блоки, характеристики специальных факторов, а также параметры-критерии годности должны быть определены в рамках ОКР по их разработке. Полученные при этом значения должны быть указаны в картах заказа.

Допускается в процессе и непосредственно после воздействия специального фактора 7.И с характеристикой 7.И<sub>6</sub> временная потеря работоспособности микросхем. По истечении 2,0 мс от начала воздействия работоспособность восстанавливается. Отсчет времени потери работоспособности начинается с момента спада импульса воздействия до уровня 0,5 его амплитудного значения.

Параметрами-критериями годности микросхем к воздействию специальных факторов являются электрические параметры: выходное напряжение низкого и высокого уровня; статический ток потребления, токи утечки низкого и высокого уровней на входе; выходные токи низкого и высокого уровней в состоянии «Выключено», указанные в таблице 2 для крайних значений рабочей температуры, а также отсутствие отказов при функционировании в соответствии с таблицей работоспособности.

Значения параметров чувствительности по критичным видам сбоев и режимам функционирования при воздействии специального фактора 7.К с характеристиками 7.К<sub>9</sub> (7.К<sub>10</sub>), 7.К<sub>11</sub> (7.К<sub>12</sub>) приведены в разделе 6.

Оценка соответствия микросхем требованиям стойкости к воздействию специальных факторов проводится по результатам определительных испытаний микросхем по ГОСТ РВ 20.57.415, ОСТ В 11 0998, ГОСТ РВ 5962–004.10, РД В 319.03.22, РД В 319.03.24, РД В 319.03.31, РД В 319.03.37, РД В 319.03.58.

2.6.3 Требования к воздействию специальных факторов с характеристиками Р не предъявляются.

2.6.4 Показатели электрической прочности микросхем к воздействию одиночных импульсов напряжения (ОИН) приведены в разделе 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	<i>Шиф 13.04.88</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

19

## 2.7 Требования по надежности

2.7.1 Нарботка до отказа в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых настоящими ТУ, должна быть не менее 132 000 ч при температуре окружающей среды не более  $(65 + 5) ^\circ\text{C}$  и не менее 150 000 ч в облегченном режиме при  $U_{CC} = 5,0 \text{ В} \pm 5 \%$  и выходных токов  $I_{OL}$ ,  $I_{OH}$  не более 50 % от предельно-допустимых значений, установленных в таблице 3.

## 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 0998.

## 2.9 Требования к совместимости микросхем

Требования к совместимости микросхем – по ОСТ В 11 0998.

## 2.10 Дополнительные требования к микросхемам

2.10.1 Микросхемы пожаробезопасны.

2.10.2 Микросхемы после снятия с эксплуатации, подлежат утилизации в порядке и методами, устанавливаемыми в контракте на поставку.

2.10.3 Содержание драгоценных металлов приводится в этикетке.

## 2.11 Требования к маркировке микросхем

Требования к маркировке микросхем – по ОСТ В 11 0998.

2.11.1 На каждой микросхеме должен быть нанесен регистрационный номер карты заказа. Допускается нанесение индивидуального номера микросхемы в партии, если это указано в договоре на поставку.

Для микросхем 5543ТР015 на крышке вместо товарного знака указывается обозначение предприятия-изготовителя в виде квадрата с кодом «19».

2.11.2 Чувствительность микросхем к статическому электричеству (СЭ) обозначается равносторонним треугольником.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	13.04.21			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АЕНВ.431260.413ТУ	Лист
						20

## 2.12 Требования к упаковке

2.12.1 Микросхемы могут быть упакованы в спутники-носители для автоматической сборки (монтажа) аппаратуры по ГОСТ РВ 20.39.412 или в упаковочную тару для ручной сборки (монтажа) аппаратуры в соответствии с комплектом конструкторской документации, приведенным в таблице 1.

Конкретный вид упаковки указывается в договоре на поставку.

2.12.8 Маркировка упаковки микросхем – по ГОСТ РВ 20.39.412. Дополнительно в составе маркировки упаковки указывается номер извещения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	Чист 13.04.21			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				21

### 3 Требования к обеспечению и контролю качества

Требования к обеспечению и контролю качества – по ОСТ В 11 0998 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

#### 3.1 Общие положения

Общие положения – по ОСТ В 11 0998.

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

Требования к обеспечению и контролю качества в процессе разработки – по ОСТ В 11 0998.

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

3.3.9.4 При проведении отбраковочных испытаний устанавливаются следующие требования:

а) термообработку микросхем после герметизации проводят при температуре среды плюс 125 °С;

б) испытание на воздействие изменения температуры среды проводят: 10 циклов от минус 60 до плюс 125 °С;

в) испытания на воздействие линейных ускорений проводят при значении ускорения: 294 200 м/с<sup>2</sup> (30 000 g) для микросхем 5543ТР015 в корпусе МК 5123.28–1.01 и для микросхем 5543ТР024 в корпусе МК 4217.44–1;

г) электрические испытания перед электротермотренировкой (ЭТТ) проводят при нормальных климатических условиях с проверкой параметров в соответствии с таблицей норм ГАВЛ.431268.037ТБ и с картами заказа;

д) ЭТТ проводят при повышенной рабочей температуре среды плюс 85 °С в течение 168 часов с использованием режима прерывистого питания по схеме включения микросхем и электрическом режиме выдержки, установленными в таблице норм ГАВЛ.431268.037ТБ. Допускается по согласованию с ВП МО РФ проводить ЭТТ в форсированном режиме по РД 11 0755 при повышенной температуре среды +110 °С в течении не менее 48 часов;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4314	Def 13.04.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

е) электрические испытания и функциональный контроль:

1) проверку статических параметров при нормальных климатических условиях, при пониженной и повышенной рабочей температуре среды проводят в соответствии с таблицей норм ГАВЛ.431268.037ТБ и с картами заказа;

2) функциональный контроль при пониженной и повышенной рабочей температуре среды проводят в соответствии с таблицей норм ГАВЛ.431268.037ТБ и с картами заказа. Функциональный контроль проводят по методике, приведенной в пункте 3.6.7 настоящих ТУ;

ж) контроль внешнего вида проводят по образцам внешнего вида или по описаниям образцов внешнего вида.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	2013.04.27			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				23

### 3.4 Гарантии выполнения требований к изготовлению микросхем

Гарантии выполнения требований к изготовлению микросхем – по ОСТ В 11 0998.

### 3.5 Правила приемки

#### 3.5.1 Общие требования

3.5.1.1 Для подгрупп испытаний В2, В4 и D3 допускается проведение испытаний на отдельной выборке из дефектных микросхем по электрическим параметрам из той же партии.

3.5.1.2 При испытаниях по подгруппам К7, К9, К11 (последовательность 3 таблицы 5 и последовательности 5, 6 таблицы 6), К12, К14 (последовательность 3), К16, К18, К22, К23, К24, К25, К26, С2, С4, D4 (последовательность 3 таблицы 6) рекомендуется установку и крепление микросхем на платы проводить в соответствии с рисунками, приведенными в приложении Е.

При испытаниях по подгруппам К8 (последовательность 2), К9 (последовательности 1, 2 и 3), К11 (последовательность 3 таблицы 6), С3 (последовательность 2), С4 (последовательности 1, 2 и 3), D4 (последовательность 1 таблицы 6) направления воздействия ускорений в соответствии с рисунком 1.

Если при испытаниях микросхемы необходимо разместить в камере, то делают это таким образом, чтобы микросхемы не касались друг друга.

Допускается по подгруппам К7, К11 (последовательность 3 таблицы 5, последовательности 5 и 6 таблицы 6), К14 (последовательность 3), К18, К22, К23, К24, К25, К26, С2, D4 проводить испытания микросхем без их распайки на печатные платы с использованием контактирующих устройств.

Степень интеграции для микросхем 5543ТР015 и 5543ТР024 – ИС6.

#### 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 испытаний приведены в таблицах 5, 6 настоящих ТУ.

Планы контроля и приемочное число устанавливаются в соответствии с графой 4 таблицы 9 ОСТ В 11 0998.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Л.Л.14	Лист 13.04.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



### 3.5.3 Приемно-сдаточные испытания (группы А и В)

3.5.3.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность их проведения в пределах каждой подгруппы, методы и условия испытаний приведены в таблице 5 настоящих ТУ.

Планы контроля и приемочное число устанавливают в соответствии с графой 4 таблицы 10 ОСТ В 11 0998.

### 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 испытаний приведены в таблицах 5, 6 настоящих ТУ.

Планы контроля и приемочное число устанавливают в соответствии с графой 4 таблицы 11 ОСТ В 11 0998.

Периодичность проведения испытаний по подгруппам С1, С2, С3, С4, С5, С6, D1, D2, D3, D4 – по ОСТ В 11 0998.

Планы контроля и приемочное число по подгруппам С1, С3, С4, С5, D1, D2, D3 – по ОСТ В 11 0998.

## 3.6 Методы контроля

3.6.1 Обобщенные схемы включения микросхем под электрической нагрузкой при испытаниях, электрические режимы выдержки в процессе испытаний, способы контроля и параметры-критерии контроля нахождения микросхем под этими режимами приведены на рисунках 2, 3, 4, 5. Схемы для конкретных типов микросхем приведены на рисунках в приложениях Ж, И, К.

### 3.6.2 Методы измерений электрических параметров

3.6.2.1 Измерение выходного напряжения низкого  $U_{0L}$  и высокого  $U_{0H}$  уровня проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по обобщенной схеме измерений, приведенной на рисунке 6.

3.6.2.2 Измерение тока потребления в статическом режиме  $I_{CC}$  проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по обобщенной схеме измерений, приведенной на рисунке 7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	Чирк 13.09.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.6.2.3 Измерение тока утечки низкого  $I_{\text{ПЛ}}$  и высокого  $I_{\text{ПЛ}}$  уровня на входе проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по обобщенной схеме измерений, приведенной на рисунке 8.

3.6.2.4 Измерение выходного тока низкого  $I_{\text{OZL}}$  ( $I_{\text{I/OZL}}$ ) и высокого  $I_{\text{OZH}}$  ( $I_{\text{I/OZH}}$ ) уровня в состоянии «Выключено» на выводах выход (вход/выход) проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по обобщенной схеме измерений, приведенной на рисунке 8.

3.6.2.5 Измерение времени задержки  $t_{\text{DВ}}$  проводят согласно ГОСТ 18683.2 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по обобщенной схеме измерений, приведенной на рисунке 9. Методика контроля динамических параметров, нормы и режимы приводят в карте заказа.

### 3.6.2.6 Измерение ёмкостей

Измерение входной ёмкости  $C_1$ , выходной ёмкости  $C_0$  и ёмкости входа/выхода  $C_{\text{I/O}}$  проводят в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по обобщенной схеме измерений, приведенной на рисунке 10.

При измерении входной ёмкости  $C_1$ , выходной ёмкости  $C_0$  и ёмкости входа/выхода  $C_{\text{I/O}}$  переключатель  $S$  последовательно подключают к контролируемому выводу микросхемы. Тип контролируемого вывода (вход, выход или вход/выход) указывают в карте заказа.

Перед измерением входной ёмкости  $C_1$ , выходной ёмкости  $C_0$  и ёмкости входа/выхода  $C_{\text{I/O}}$  необходимо измерить паразитную ёмкость  $C_{\text{П}}$  измерительного устройства без микросхемы.

Входную ёмкость  $C_1$ , пФ, выходную ёмкость  $C_0$ , пФ, или ёмкость входа/выхода  $C_{\text{I/O}}$ , пФ, вычисляют по формуле

$$C_1 (C_0 \text{ или } C_{\text{I/O}}) = C'_1 (C'_0 \text{ или } C'_{\text{I/O}}) - C_{\text{П}}, \quad (1)$$

где  $C'_1$  ( $C'_0$  или  $C'_{\text{I/O}}$ ) – входная ёмкость (выходная ёмкость или ёмкость входа/выхода), измеренная на средстве измерений (измерительном устройстве) с подключением микросхемы, пФ;

$C_{\text{П}}$  – паразитная ёмкость средства измерений (измерительного устройства), измеренная без подключения микросхемы, пФ.

3.6.3 Параметры микросхем для всех видов испытаний, их нормы, условия, режимы и погрешности измерений этих параметров приведены в таблице 7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2814	2014.13.04.27			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.6.4 Перечень стандартного испытательного оборудования и средств измерений, обеспечивающих испытания микросхем под электрической нагрузкой и измерение их параметров, приведен в приложении Г.

3.6.6 При испытаниях по подгруппам К22, К23, К24, К25 контроль параметров и работоспособности в процессе испытаний осуществляют по обобщенной схеме измерений, приведенной на рисунке 5.

Контроль работоспособности осуществляют:

– осциллографом, подключаемым к коммутатору выходов при контроле напряжений низкого  $U_{OL}$  и высокого  $U_{OH}$  уровня;

– измерителем постоянного тока в цепи питания  $U_{CC}$  при контроле тока потребления в статическом режиме  $I_{CC}$ .

Значения напряжения питания  $U_{CC}$  при испытании микросхем – в соответствии с п. 2.3.5.

3.6.7 Функциональный контроль (ФК) микросхем, в том числе на максимальной рабочей частоте, проводят согласно ОСТ 11 073.944 в режимах и условиях, указанных в таблице 7 и в картах заказа, по обобщенной схеме включения, приведенной на рисунке 6.

Критерием годности является выполнение микросхемой своих функций в соответствии с картой заказа.

### 3.7 Гарантии выполнения требований к микросхемам

Гарантии выполнения требований к микросхемам – по ОСТ В 11 0998.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
А.Л.14	Зав. 13.04.87			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

27

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата ДТ 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Т а б л и ц а 5 – Квалификационные (К), приемо-сдаточные (А и В) и периодические испытания (С и D)

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К1 (А1) С1	1 ( ) Проверка внешнего вида	-	по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида	-	405-1.3	
К1 С1	2 Проверка статических параметров, отнесенных в ТУ к приемо-сдаточным и периодическим, при: – нормальных климатических условиях  – пониженной рабочей температуре среды  – повышенной рабочей температуре среды	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 11.1, 12.1, 13.1  1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2 11.2, 12.2, 13.2  1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3, 6.3, 7.3 11.3, 12.3, 13.3	-	500-1  203-1  201-2.1	5 для С1  5 для С1  1, 5 для С1

АЕНВ.431260.412ТУ

Лист

28

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Сев 13.04.81	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под-группы испытаний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K1 (A2) C1	3 Проверка динамических параметров, отнесенных в ТУ к приемо-сдаточным и периодическим, при:					
	– нормальных климатических условиях – пониженной рабочей температуре среды – повышенной рабочей температуре среды	- - -	10.1 10.2 10.3	- - -	500-1 203-1 201-2.1	2 2.3 1, 2, 3
	4(3) Функциональный контроль, отнесенный в ТУ к приемо-сдаточным и периодическим, при:				500-7	
	– нормальных климатических условиях – пониженной рабочей температуре среды – повышенной рабочей температуре среды	- - -	8.1, 9.1 8.2, 9.2 8.3, 9.3	- - -	500-1 203-1 201-2.1	2, 3 1, 2, 3

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Лет 13.04.87	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
A2	1 Проверка статических параметров, отнесенных в ТУ к группе А, при: – нормальных климатических условиях – пониженной рабочей температуре среды – повышенной рабочей температуре среды	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 11.1, 12.1, 13.1	-	500-1	5
	2 Проверка динамических параметров, отнесенных в ТУ к группе А, при: – нормальных климатических условиях – пониженной рабочей температуре среды – повышенной рабочей температуре среды	-	1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2 11.2, 12.2, 13.2	-	203-1	5
		-	1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3, 6.3, 7.3 11.3, 12.3, 13.3	-	201-1.1	5
		-	10.1	-	500-1	2
		-	10.2	-	203-1	2, 3
		-	10.3	-	201-1.1	2, 3

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата 2-1 130421	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K1 (C1)	5(5) Проверка электрических параметров, отнесенных в ТУ к периодическим испытаниям, только при нормальных климатических условиях 6 Проверка электрических параметров, отнесенных в ТУ к квалификационным только при нормальных климатических условиях 7 Переключающие испытания, отнесенные в ТУ к приемо-сдаточным при: – нормальных климатических условиях – пониженной рабочей температуре среды – повышенной рабочей температуре среды	-	-	-	500-1  500-1  504-1  500-1 203-1  201-2.1	    4 4  4

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Сев 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
A2	4 Переключающие испытания при: – нормальных климатических условиях – пониженной рабочей температуре среды – повышенной рабочей температуре среды	-	-	-	504-1 500-1 203-1	4 4
K2 (C6)	1 Испытание на чувствительность к разряду статического электричества  (1) Испытание на подтверждение допустимых уровней статического электричества  (2) Проверка статических параметров при нормальных климатических условиях	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	502-1, 502-1a	6
		1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	-	502-1, 502-16	7
		-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	500-1	



Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Сев 13.04.81	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К3 В1 (D3)	1 Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	-	по габаритным чертежам	-	404-1	8
	2( ) Контроль содержания паров воды внутри корпуса	-	-	-	222-1	4 для В1, 4.3
К4 (B2)	1(1) Испытание на способность к пайке	внешний вид выводов по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида	-	-	402-1	9
	2 Испытание на теплостойкость при пайке  (2) Проверка внешнего вида	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1  внешний вид выводов по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида в соответствии с 403-1, 403-2	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1  внешний вид выводов по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида в соответствии с 403-1, 403-2	403-1  405-1.3	10

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата И.В. 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K5 B3 (C5)	1(1) Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	-	-	внешний вид выводов по описаниям образцов внешнего вида	109-1	11, 38, 4 для B3
	2(2) Испытание гибких проволочных и ленточных выводов на изгиб	-	-	внешний вид выводов по описаниям образцов внешнего вида	110-3	12, 38, 4 для B3
	3(3) Испытание гибких лепестковых выводов на изгиб	-	-	-	111-1	4
	(4) Испытание на теплостойкость при пайке	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	403-1	10
	4(5) Испытание на герметичность	-	показатель герметичности	оценка герметичности	401-2.1 и 401-4.2	38, 44 4 для B3

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2216	Подп. и дата Ив 13.06.07	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К5	5 Проверка качества маркировки	-	-	-	407-1	13
	6 Испытание на воздействие очищающих растворителей	-	-	оценка маркировки по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида, 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	411-1	
К6 (В4)	(1) Проверка качества маркировки	-	-	оценка маркировки по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида	407-1	14
	1(2) Внутренний визуальный контроль	-	-	-	405-1.1	14
	2(3) Контроль прочности сварного соединения	-	-	-	109-4	14
	3(4) Испытание прочности крепления кристалла на сдвиг	-	-	-	115-1	14, 4 для В4

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Ольга 19.09.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К7 (С2)	1(1) Кратковременные испытания на безотказность длительностью 1000 ч	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	контроль работоспособности по рисунку 2	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	700-1 1000 ч	15
	2 Кратковременные испытания на безотказность длительностью 4000 ч	-	контроль работоспособности по рисунку 2	-	700-2.1 4000 ч	15
	3 Проверка электрических параметров по подгруппе К1 (последовательности 2, 3, 4, 5, 6)	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1 1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2, 9.2 1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3, 6.3, 7.3, 8.3, 9.3	-	500-1 203-1 201-2.1 500-7	1
В5	Кратковременные испытания на безотказность длительностью 240 ч	-	-	-	700-1	4

Инв. № подл. 2274	Подп. и дата Сы 13.04.88	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К8 (С3)	1(1) Испытание на воздействие изменения температуры среды	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	-	205-3 205-1	16
	2(2) Испытание на воздействие линейного ускорения	-	-	-	107-1	17
	3(3) Испытание на влагостойкость в циклическом режиме	-	-	-	207-4 без электрической нагрузки	18
	4(4) Испытание на герметичность	-	-	оценка герметичности	401-2.1 и 401-4.2	44
	5(5) Проверка внешнего вида	-	-	по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида	405-1.3	
	6 Проверка электрических параметров по подгруппе К1 (последовательности 2, 3, 4, 5, 6) при нормальных климатических условиях	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	500-1 500-7	42

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата 24.10.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К8 (С3)	(6) Проверка электрических параметров по подгруппе С1 (последовательности 2, 3, 4, 5) при нормальных климатических условиях	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	500-1 500-7	
В6	1 Испытание на воздействие изменения температуры среды 2 Испытания на воздействие линейного ускорения 3 Испытания на герметичность 4 Проверка электрических параметров по подгруппе испытаний А2 (последовательности 1, 2)	-	-	-	205-1 107-1 401-2.1 и 401-4.2 500-1, 203-1 201-1.1	4 4 4 4
К9 (С4)	1(1) Испытания на воздействие одиночных ударов 2(2) Испытание на вибропрочность 3(3) Испытание на виброустойчивость	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	-	106-1 103-1.3 103-1.6 102-1	19 19, 41 19, 20, 40

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	27.04.07			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K9 (C4)	4(4) Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) 6 Проверка электрических параметров по подгруппе K1 (последовательности 2, 3, 4, 5, 6) при нормальных климатических условиях (6) Проверка электрических параметров по подгруппе C1 (последовательности 2, 3, 4, и 5) при нормальных климатических условиях	-	-	Исс по рисунку 3	208-2 4 суток без покрытия лаком 500-1 500-7	19, 21 19
K10 (D1)	Испытание упаковки: 1(1) Проверка габаритных размеров индивидуальной, групповой, дополнительной и транспортной тары 2 Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления 3(2) Испытание на прочность при свободном падении	-	по комплекту КД, указанному в таблице 1	-	404-2 ГОСТ РВ 20.57.416 209-4 ГОСТ РВ 20.57.416 408-1	19 4 22

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 22164	Подп. и дата Севт 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или ИД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
К11 (D4)	1 Определение теплового сопротивления	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	-	414-13	
	(1) Подтверждение теплового сопротивления	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	-	414-13	
	2 Испытание по определению резонансной частоты	-	-	-	100-1	
	3 Испытание по определению точки росы	-	Исс по рисунку 4	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	221-1	20
(К12) [D2]	4 Определение запасов устойчивости к воздействию механических, тепловых и электрических нагрузок [граничные испытания]	В соответствии с таблицей 6			422-1 таблица 1	
	(2) Подтверждение запасов устойчивости к воздействию механических, тепловых и электрических нагрузок [граничные испытания]	В соответствии с таблицей 6			422-1 таблица 3	
(К12) [D2]	( ) [1] Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	Исс по рисунку 4	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	207-2 с покрытием лаком	23, 27

АЕНВ.431260.413ТУ



Инв. № подл. 22.14	Подп. и дата 2013.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073-013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K13	Испытание на хранение при повышенной температуре	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	201-1.1 1000 ч	24
K14	1 Проверка массы микросхемы 2 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления 3 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	- 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	масса -	- -	406-1 210-1	25
K15	Испытание на воздействие плесневых грибов	-	-	рост грибов не превышает 2 балла	214-1	26
K16	Испытание на воздействие инея и росы	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	Исс по рисунку 3	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	206-1 с покрытием лаком	27, 28
K17	Испытание на воздействие соляного тумана	-	-	внешний вид по образцам внешнего вида и по описаниям образцов внешнего вида	215-1 с покрытием лаком	27, 39

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2274	Подп. и дата Лист 13 от 27	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K18	Испытание на воздействие акустического шума	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	Исс по рисунку 3	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	108-2	
K19	Испытание на пожарную безопасность	-	-	-	409-1 409-2	4
K20	Испытание на воздействие статической пыли	-	-	-	213-1	4
(K21) [D6]	( ) [ ] Проверка способности к пайке облуженных выводов без дополнительного облуживания после хранения в течение 12 месяцев	-	-	-	402-1	4
K22	Испытание на стойкость к воздействию одиночных импульсов напряжения (на импульсную электрическую прочность)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	контроль работоспособности по рисунку 5	-	1000-13	49
K23	1 Испытание на стойкость к воздействию специальных факторов 7.И с характеристиками 7.И <sub>6</sub> , 7.И <sub>8</sub> , 7.И <sub>10</sub> , 7.И <sub>11</sub> , 7.И <sub>13</sub> (по эффектам мощности дозы)  2 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.И с характеристиками 7.И <sub>7</sub> , 7.И <sub>10</sub> (по дозовым ионизационным эффектам)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1  -	контроль работоспособности по рисунку 5  контроль работоспособности по рисунку 5	-  -	1000-1  1000-3	29, 30, 45, 49  29, 31, 46, 49

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Prof 13.01.81	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K23	3 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.И с характеристиками 7.И <sub>1</sub> , 7.И <sub>4</sub> (по эффектам структурных повреждений) 4 Проверка электрических параметров и ФК в диапазоне рабочих температур среды	-	контроль работоспособности по рисунку 5 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1 1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2, 9.2 1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3, 6.3, 7.3, 8.3, 9.3	-	1000-6  201-2.1	29, 31, 32, 47, 49  1, 31, 36, 49
K24	1 Испытание на стойкость к воздействию специальных факторов 7.С с характеристикой 7.С <sub>4</sub> (по дозовым ионизационным эффектам) 2 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.С с характеристиками 7.С <sub>1</sub> (по эффектам структурных повреждений)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	контроль работоспособности по рисунку 5 контроль работоспособности по рисунку 5	-	1000-3  1000-6	29, 46, 49  29, 47, 49

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

43

Инв. № подл. 2274	Подп. и дата СЗ 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под- груп- пы испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K24	3 Проверка электрических параметров и ФК в диапазоне рабочих температур среды	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1 1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2, 9.2 1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3, 6.3, 7.3, 8.3, 9.3	-	201-2.1	1, 33, 36, 49
K25	1 Испытание на стойкость к воздействию специальных факторов 7.К с характеристиками 7.К1, 7.К3, 7.К4, 7.К6 (по дозовым ионизирующим эффектам) 2 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.К с характеристиками 7.К4, 7.К6 (по эффектам структурных повреждений) 3 Испытания на стойкость к воздействию специальных факторов 7.К с характеристиками 7.К9, 7.К10, 7.К11, 7.К12 (по одиночным эффектам)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	контроль работоспособности по рисунку 5 контроль работоспособности по рисунку 5 контроль работоспособности по рисунку 5	-	1000-3  1000-6  1000-9	29, 34, 46, 49  29, 35, 47, 49  29, 48, 49

Инв. № подл. 4214	Подп. и дата Рыж 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

Под-группы испытаний	Вид и последовательность испытаний	Обозначения (порядковые номера) параметров в соответствии с таблицей 7			Метод и условия испытания по ОСТ 11 073.013 (или НД)	Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
K25	4 Проверка электрических параметров и ФК в диапазоне рабочих температур среды	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1 1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2, 9.2 1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3, 6.3, 7.3, 8.3, 9.3	-	201-2.1	1.33.36.49
K26	Длительные испытания на безотказность (на наработку)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	контроль работоспособности по рисунку 2	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	п.3.5.6. ОСТ В 11 0998	
D5	1 Обобщенная оценка λис с периодичностью 2 или 3 года	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	по методам в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.413, ГОСТ РВ 20.57.414, РД 22.12.191	
Cx	Испытания на гамма-процентный срок сохранения	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	п.3.5.7. ОСТ В 11 0998	37

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата 07.12.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*Продолжение таблицы 5*

**Примечания**

- 1 Допускается проводить испытания методом 201-1.1 при температуре среды на 15 °С выше повышенной рабочей температуры среды с временем выдержки микросхем в камере тепла не менее 10 мин.
- 2 Динамические параметры указаны в карте заказа.
- 3 По подгруппам А2 и С1 проводят проверку динамических параметров, приведенных в картах заказа, или ФК на максимальной рабочей частоте только в нормальных климатических условиях по нормам и режимам, обеспечивающим значения электрических параметров и ФК при пониженной и повышенной рабочей температуре среды.
- 4 Испытания не проводят.
- 5 Измерения параметров входная емкость  $C_i$ , выходная емкость  $C_o$  и емкость входа/выхода  $C_{i/o}$  не проводятся. Значения параметров гарантируются конструкцией.
- 6 Испытания проводят между выводами микросхем по методике главного конструктора изделия.
- 7 Испытания проводят:
  - между выводом GND (0 В, «Общий вывод») и любым выводом «Вход» с электростатической защитой 2 000 В (при использовании стандартных периферийных ячеек);
  - между выводом GND (0 В, «Общий вывод») и любым выводом «Вход» с электростатической защитой 1 000 В (при использовании периферийных ячеек без верхнего защитного диода).
- Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») приведена в приложении Л; нумерация выводов с указанием типа электростатической защиты для соответствующих корпусов приведена в картах заказа.
- 8 Погрешность измерения  $\pm 0,05$  мм.

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата 2017.13.09.01	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

- 9 Перед испытанием проводят ускоренное старение по методу 3 метода 402-1 ОСТ 11 073.013. Для микросхем в корпусах четвертого типа, приведенных в п. 1.5.8 б), проводят предварительную обрубку обводной рамки. Допускается проводить испытания методом 402-2.
- 10 Испытанию подвергают все выводы одной любой стороны корпуса микросхемы. Допускается проводить испытания методом 403-2.
- 11 Испытанию подвергают по два крайних вывода с каждой стороны корпуса.
- 12 Расстояние от корпуса до центра окружности изгиба выводов должно быть от 1,5 до 2,5 мм.
- 13 Способ установки и крепления микросхем при испытаниях, время выдержки микросхем после их извлечения из раствора уточняются в программе испытаний (ПИ). Допускается проводить испытания методом 411-3.
- 14 Испытания по подгруппе К6 допускаются проводить на микросхемах, прошедших испытания по подгруппе К8, а также на микросхемах, забракованных по электрическим параметрам.
- 15 Испытания проводят при повышенной рабочей температуре среды плюс 85 °С.
- 16 100 циклов от минус 60 до плюс 125 °С – для метода 205-1.
- 17 Испытания проводят при значении ускорения в соответствии с п.3.3.9.4 в).
- 18 Если не проводят испытания по последовательности 3 подгрупп К8 и С3, то проводят испытание по подгруппам К12 и D2.
- 19 Испытания по подгруппе С4 допускаются проводить на микросхемах, прошедших испытания по подгруппе С3.
- 20 Испытания проводят под электрической нагрузкой.
- 21 Испытания проводят без электрической нагрузки. По окончании испытания не позднее 40 мин с момента извлечения микросхем из камеры, проводят измерение тока потребления в статическом режиме I<sub>сс</sub> по обобщенной схеме рисунка 3 в нормальных климатических условиях и схемам для конкретных типов микросхем, приведённым на рисунках в приложении И.

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Зит 13.04.81	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

- 22 При испытании микросхемы, предназначенные для контроля параметров, укладывают у боковых стенок и на дно транспортной тары, на которые производят сбрасывание.
- 23 Испытания по подгруппам K12 и D2 проводят, если не проводят испытания по последовательности 3 подгрупп K8 и C3. Испытание по подгруппам K12 и D2 проводят по методу 207-2 в течение 56 суток под электрической нагрузкой по обобщенной схеме включения, приведённой на рисунке 4 и схемам для конкретных типов микросхем, приведённым на рисунках в приложении К. Допускается проводить испытания в ускоренном режиме с покрытием лаком в течение 21 суток при  $T = + 55 \text{ }^\circ\text{C}$ . По окончании испытания проводят измерение тока потребления в статическом режиме  $I_{\text{сс}}$  не позднее 40 мин с момента извлечения микросхем из камеры в нормальных климатических условиях.
- 24 При повышенной предельной температуре среды плюс  $125 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- 25 Величина повышенного атмосферного давления равна 294 кПа, 15 мин.
- 26 Величина пониженного атмосферного давления равна  $1,3 \cdot 10^{-4}$  Па, 15 мин.
- 27 При испытании микросхемы покрывают лаком марки УР-231 по ТУ 6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 в три слоя.
- 28 После изъятия микросхем из камеры холода испытание проводят в нормальных климатических условиях под электрической нагрузкой по обобщенной схеме включения, приведённой на рисунке 4 и схемам для конкретных типов микросхем, приведённым на рисунках в приложении К. в течение времени, указанном в методе испытания, при этом через установленные в методе испытания промежутки времени проводят измерения тока потребления в статическом режиме  $I_{\text{сс}}$ .
- 29 Программа и методика проведения испытаний согласованы с ФГУП «МНИИРИП».
- 30 Испытания с характеристиками 7.И<sub>10</sub>, 7.И<sub>11</sub> не проводят.
- 31 Испытания с характеристикой 7.И<sub>10</sub> не проводят.

АЕНВ.431260.413ТУ



Инв. № подл. 44214	Подп. и дата Сур 19.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 5

- 32 Испытания с характеристикой 7.И<sub>4</sub> не проводят.
- 33 Только при повышенной рабочей температуре среды.
- 34 Испытания с характеристиками 7.К<sub>3</sub>, 7.К<sub>6</sub> не проводят.
- 35 Испытания с характеристикой 7.К<sub>6</sub> не проводят.
- 36 Требования к проведению функционального контроля в процессе испытаний в соответствии с требованиями п. 3.6.7.
- 37 По согласованию с ВП МО РФ испытания проводят на любом типе микросхем серии 5543 каждого конструктивного исполнения.
- 38 Для микросхем в корпусах пятого типа, приведенных в п. 1.5.8 а), испытания не проводят.
- 39 Микросхему считают отказавшей при наличии следов коррозии на участке, превышающем 5 % площади поверхности покрытия или основного металла любой части корпуса или при наличии следов коррозии на всей поверхности корпуса.
- 40 Для микросхем 5543ТР015, 5543ТР024 испытания не проводят, т.к. их низшая резонансная частота в 2,0 раза превышает верхнюю частоту диапазона испытаний.
- 41 Для микросхем 5543ТР015, 5543ТР024 испытания проводят по методу 103-1.6, т.к. их низшая резонансная частота в 1,5 раза превышает верхнюю частоту диапазона испытаний.
- 42 Микросхемы в корпусах четвертого типа, приведенных в п. 1.5.8 б), перед испытанием расплавляют на платы.
- 43 Допускается проводить испытания методом 222-2 или 222-3.
- 44 Допускается проводить испытания методом 401-8 или 401-12.
- 45 Допускается проводить испытания методом 1000-2.

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. АА14	Подп. и дата Севт 13.04.81	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	-------------------------------	--------------	--------------	--------------

*Продолжение таблицы 5*

- 46 Допускается проводить испытания методом 1000-4 или 1000-5.
- 47 Допускается проводить испытания методом 1000-7.
- 48 Допускается проводить испытания методом 1000-10 или 1000-11, или 1000-12.
- 49 Испытания по подгруппам К22, К23, К24, К25 проводят по отдельным программам испытаний, согласованным в установленном порядке.

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

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата С.И. 13.04.07	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Т а б л и ц а 6 – Граничные испытания

Под- группа испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Порядковые номера параметров в соответствии с таблицей 7			Метод испытания по ОСТ 11 073.013		Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания	метод испытания	пункт метода 422-1	
КП1	1 Испытание на воздействие теплового удара	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	205-3	5.1	1
	2 Испытание на воздействие изменений температуры среды	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	205-1	5.2	2
	3 Испытание на воздействие одиночных ударов	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	106-1	5.3	4
	4 Определение предельной повышенной температуры среды (без воздействия электрической нагрузки)	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	201-1.1 или 201-1.2	5.4	5
	5 Определение (подтверждение) значений предельных электрических режимов	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	контроль работоспособности по рисунку 2	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	5.5	5.5	6
	6 Определение (подтверждение) значений предельных режимов при комбинированном воздействии электрической нагрузки и температуры	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	контроль работоспособности по рисунку 2	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	5.6	5.6	7

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2274	Подп. и дата Рыч В.И. 21.04.07	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 6

Под- группа испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Порядковые номера параметров в соответствии с таблицей 7			Метод испытания по ОСТ 11 073.013		Номер пункта примечания
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания	метод испытания	пункт метода 422-1	
D4	1 Испытание на воздействие одиночных ударов  3 Подтверждение значений предельных режимов при комбинированном воздействии электрической нагрузки и температуры	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	-	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1	106-1	5.3	4
	Примечания					5.6.7	3

Примечания

1 Испытания проводятся в объеме 2 ступени (минус 60 °С / плюс 150 °С. 20 циклов).

2 Испытания проводятся в объеме 1 ступени (минус 60 °С / плюс 150 °С. 20 циклов).

3 Предельный режим при комбинированном воздействии электрической нагрузки при  $U_{CC} = 6,0$  В и температуры плюс 125 °С.

4 В направлении Y1 29 420 м/с<sup>2</sup> (3 000 g).

5 Конечная температура испытаний плюс 150 °С.

6 Испытания проводить до предельного значения напряжения питания  $U_{CC} = 6,0$  В. Относительная погрешность установки напряжений питания  $U_{CC}$  составляет ± 1 %. Напряжения входных сигналов микросхемы увеличиваются пропорционально увеличению напряжения питания микросхемы на каждой ступени электрической нагрузки.

7 Температура испытаний до плюс 150 °С.

Инв. № подл. 8874	Подп. и дата Сух 13.04.87	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Т а б л и ц а 7 – Нормы и режимы измерений электрических параметров и ФК микросхем при испытаниях

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С	Погрешность при измерении (контроле) параметра <sup>4)</sup> , %	Режим измерения				Номер пункта применения	
		не менее	не более			Входное напряжение		Выходной ток низкого I <sub>OL</sub> (высокого I <sub>OH</sub> ) уровня, мА	Емкость нагрузки C <sub>L</sub> , пФ		
						низкого уровня U <sub>IL</sub> , В	высокого уровня U <sub>IH</sub> , В				
1 Выходное напряжение низкого уровня, В	U <sub>OL</sub>	-	0,4	+25±10	±1,0	4,5	0,4	4,1	≤12,0	-	1, 2, 3
				-60							
				+85							
2 Выходное напряжение высокого уровня, В	U <sub>OH</sub>	4,1	-	+25±10	±1,0	4,5	0,4	4,1	≤12,0	-	1, 2, 3
				-60							
				+85							
3 Ток потребления статический, мА	I <sub>CC</sub>	-	-	+25±10	±2,0	5,5	GND	U <sub>CC</sub>	-	-	1, 2, 3
				-60							
				+85							

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2274	Подп. и дата Иван 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды <sup>1)</sup> , °С	Погрешность при измерении (контроле) <sup>4)</sup> , %	Режим измерения			Номер пункта примечания		
		не менее	не более			Напряжение питания U <sub>CC</sub> , В	Входное напряжение			Выходной ток низкого уровня I <sub>OL</sub> (высокого I <sub>OH</sub> ), мА	Емкость нагрузки C <sub>L</sub> , пФ
							низкого уровня U <sub>IL</sub> , В	высокого уровня U <sub>IH</sub> , В			
4 Ток утечки низкого и высокого уровней на входе, мкА	I <sub>IL</sub> , I <sub>IH</sub>	-0,5	0,5	+25±10	±2,0	5,5	GND	U <sub>CC</sub>	-	-	1, 2, 3
4.1				-60							
4.2				+85							
4.3	1,0	-1,0	0,5								
5 Выходной ток низкого и высокого уровней в состоянии «Выключено», мкА	I <sub>OL</sub> , I <sub>OZH</sub>	-0,5	0,5	+25±10	±2,0	5,5	GND	U <sub>CC</sub>	-	-	1, 2, 3, 4
5.1				-60							
5.2				+85							
5.3	1,0	-1,0	0,5								
6 Ток доопределения внешнего вывода до низкого уровня, мкА	I <sub>RL</sub>	0,018	2,2	+25±10	±2,0	5,5	GND	U <sub>CC</sub>	-	-	1, 2, 3
6.1				-60							
6.2				+85							
6.3											

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл. 2274	Подп. и дата Сид 13.04.87	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды <sup>1)</sup> , °С	Погрешность при измерении (контроле) параметра <sup>4)</sup> , %	Режим измерения				Номер пункта применения		
		не менее	не более			Напряжение питания U <sub>сс</sub> , В	Входное напряжение		Выходной ток низкого I <sub>оL</sub> (высокого I <sub>оH</sub> ) уровня, мА		Емкость нагрузки C <sub>L</sub> , пФ	
7 Ток доопределения внешнего вывода до высокого уровня, мА	I <sub>RH</sub>	0,018	2,2	+25±10 -60 +85	±2,0		5,5	GND		U <sub>сс</sub>		-
8 Выходное напряжение низкого уровня при функциональном контроле, В	U <sub>оL</sub> фк	-	0,4	+25±10 -60 +85	±1,0	4,5 5,5	0,4	4,1 5,1	-	-	≤150,0 <sup>2)</sup>	1, 2, 3, 5
8.1												
8.2												
8.3												

АЕНВ.431260.413ТУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	ИИ 13.09.21			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды <sup>1)</sup> , °С	Погрешность при измерении (контроле) параметра <sup>4)</sup> , %	Режим измерения			Номер пункта примечания		
		не менее	не более			Напряжение питания U <sub>CC</sub> , В	Входное напряжение			Выходной ток низкого I <sub>OL</sub> (высокого I <sub>OHL</sub> ) уровня, мА	Емкость нагрузки C <sub>L</sub> , пФ
9	U <sub>OH</sub> <sup>ФК</sup>	4,1	-	+25±10	-		низкого уровня U <sub>IL</sub> , В	высокого уровня U <sub>IH</sub> , В	-		
9.1	U <sub>OH</sub> <sup>ФК</sup>	4,1	-	+25±10	-	0,4				U <sub>IH</sub> , В	4,1
9.2		5,1	-	-60	±1,0		5,1				
9.3	U <sub>OH</sub> <sup>ФК</sup>	4,1	-	+85	-	0,4	U <sub>IH</sub> , В	4,1	-	≤150,0 <sup>2)</sup>	1, 2, 3, 5
10		5,1	-	+85	-			5,1			
10.1	t <sub>DV</sub>	100,0		+25±10	±5,0 % +0,5 нс	GND	U <sub>CC</sub>	-	-	≤150,0 <sup>2)</sup>	1, 3
10.2		150,05		-60							
10.3		-		+85							



Инв. № подл. АА 14	Подп. и дата Севт 13.04.01	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	-------------------------------	--------------	--------------	--------------

Продолжение таблицы 7

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды <sup>1)</sup> , °С	Погрешность при измерении (контроле) параметра <sup>4)</sup> , %	Режим измерения				Номер пункта примечания	
		не менее	не более			Входное напряжение		Выходной ток низкого уровня, I <sub>OL</sub> (высокого уровня, I <sub>OH</sub> ), мА	Емкость нагрузки C <sub>L</sub> , пФ		
						низкого уровня U <sub>IL</sub> , В	высокого уровня U <sub>IH</sub> , В				
11 Входная емкость, пФ	C <sub>I</sub>			+25±10	±20,0						
11.1				-60							
11.2		-	10,0	+85							
11.3											
12 Емкость входа/выхода, пФ	C <sub>I/O</sub>			+25±10	±20,0						
12.1				-60							
12.2		-	10,0	+85							
12.3											
13 Выходная емкость, пФ	C <sub>O</sub>			+25±10	±20,0						
13.1				-60							
13.2		-	10,0	+85							
13.3											

<sup>1)</sup> Погрешность задания температуры составляет ± 3 °С.  
<sup>2)</sup> С учетом паразитных емкостей.  
<sup>3)</sup> Если в карте заказа устанавливаются другие динамические параметры, то нормы и режимы измерения этих параметров также должны быть установлены в карте заказа.  
<sup>4)</sup> Относительная погрешность.

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Р-4 15.09.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 7

Примечания

- 1 Относительная погрешность установки напряжений питания  $U_{CC}$  составляет  $\pm 1\%$ . Допускаются выбросы входных напряжений низкого  $U_{in}$  и высокого  $U_{in}$  уровня амплитудой  $\Delta U \leq 100,0$  мВ и длительностью  $t_w \leq 20,0$  нс.
- 2 Для микросхем с изменённой схемой входных и/или выходных каскадов (триггерная петля, входы без «диодов на шину питания  $U_{CC(n)}$ » параметры и режимы измерения приводят в карте заказа.
- 3 Проверку электрических параметров и проведение ФК проводят в соответствии с пунктами 3.6.2 и 3.6.7.
- 4 Напряжение на выводах выход (вход/выход) в состоянии «Выключено»:  $U_{OzL} (U_{IOzL}) = 0$  В при измерении тока  $I_{OzL}$ ;  $U_{OzH} (U_{IOzH}) = U_{CC}$  при измерении тока  $I_{OzH}$ .
- 5 Дополнительные электрические параметры с указанием методов их измерений и дополнительные алгоритмы контроля при проведении ФК приводят в карте заказа.
- 6 В карте заказа могут устанавливаться другие динамические параметры с указанием метода контроля.

## 4 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение микросхем – по ОСТ В 11 0998.

## 5 Указания по применению и эксплуатации

### 5.1 Общие указания

Указания по применению и эксплуатации микросхем – по ОСТ В 11 0998 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

### 5.2 Указания к этапу разработки аппаратуры

5.2.5 Порядок подачи и снятия напряжений питания и входных сигналов на микросхемы должен быть следующим:

– при включении на микросхемы сначала подается напряжение питания  $U_{CC}$ , а затем входные напряжения  $U_I$ , или одновременно;

– при выключении напряжение питания  $U_{CC}$  снимается последним или одновременно с входными напряжениями  $U_I$ .

5.2.6 Амплитудное значение напряжения пульсации, включая высокочастотные и импульсные наводки, на выводе питания  $V_{CC}$  микросхем не должно превышать диапазона напряжения питания  $U_{CC}$ .

5.2.7 Допускается работа микросхем при ёмкости нагрузки  $C_L$  до 250,0 пФ. При этом динамические параметры не гарантируются.

5.2.8 Нумерацию, обозначение и наименование выводов микросхем приводят в приложениях к картам заказа.

5.2.9 Неиспользуемые выводы микросхем допускается подключать к шине общего вывода GND (0 В) или к шине напряжения питания  $U_{CC}$ .

5.2.10 На печатной плате должны быть электрически объединены как выводы GND (0 В), так и выводы  $V_{CC}$  («Питание»). Нумерация выводов указана в приложении Л.

5.2.11 Дополнительные указания к этапу разработки аппаратуры приводят в картах заказа.

5.2.12 При разработке аппаратуры рекомендуется использовать методологию проектирования полузаказных микросхем с применением метода прототипирования на имитаторе БК средствами системы автоматизированного проектирования «Ковчег», которая приведена в описании САПР «Ковчег» ([www.asic.ru](http://www.asic.ru)).

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата Шев 13.04.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист 59

### 5.3 Указания по входному контролю микросхем

Указания по входному контролю микросхем – по ОСТ В 11 0998.

### 5.4 Указания к производству аппаратуры

5.4.9 Допустимое значение потенциала статического электричества (СЭ) – не более 2 000 В при использовании стандартных периферийных ячеек и не более 1 000 В при использовании периферийных ячеек без верхнего защитного диода, что указывается в карте заказа.

Для влагозащиты плат с микросхемами рекомендуется лак УР–231 по ТУ 6–21–14 или ЭП–730 по ГОСТ 20824 в 3 слоя.

5.4.10 Режим и условия монтажа микросхем в аппаратуре – по ОСТ 11 073.063. Рекомендуется установку и крепление на платы, формовку и обрезку выводов микросхем проводить в соответствии с рисунками, приведенными в приложении Е.

Способ установки микросхем на платы и их демонтажа должен обеспечивать отсутствие передачи усилий, деформирующих корпус.

Рекомендуется начинать пайку с выводов  $V_{CC}$  и GND (0 В). Пайку остальных выводов разрешается проводить в любой последовательности.

5.4.11 Устанавливать и извлекать микросхемы из контактных приспособлений, а также производить замену микросхем необходимо только при снятии напряжений со всех выводов микросхемы.

5.4.12 В непосредственной близости между выводами  $V_{CC}$  и выводами GND (0 В) должны быть подключены керамические конденсаторы емкостью не менее 0,3 мкФ и рабочим напряжением не менее 10,0 В. Необходимое количество и номиналы конденсаторов определяются разработчиком аппаратуры.

5.4.13 Дополнительные указания по производству аппаратуры приводят в картах заказа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8214	13.08.87			

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

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист  
60

## 6 Справочные данные

Справочные данные – по ОСТ В 11 0998 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

### 6.2.2 Значение собственной резонансной частоты:

– резонансные частоты в диапазоне от 100 до 20 000 Гц отсутствуют для микросхем 5543ТР015 в корпусе МК 5123.28–1.01;

– не менее 17,8 кГц для микросхем 5543ТР024 в корпусе МК 4217.44–1.

### 6.4 Стойкость микросхем к воздействию специальных факторов

6.4.1 Типовая зависимость тока потребления микросхем в статическом режиме  $I_{CC}$  от значения характеристики 7.И<sub>7</sub> для микросхем, реализованных на БК 5543ТР015, приведена на рисунке 11.

6.4.2 Одиночные радиационные эффекты (ОРЭ), контролируемые при испытательном воздействии, приведены в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Регистрируемые ОРЭ в микросхеме при испытательном воздействии

Вид ОРЭ	Режим при регистрации ОРЭ	Критерий ОРЭ
Тиристорный эффект (ТЭ)	$U_{CC}=5,5$ В, статический режим, $T=+85$ °С ± 5 °С	Резкое увеличение тока потребления и/или функциональный сбой, которые устраняются после выключения и включения питания
Катастрофический отказ (КО)		Необратимое изменение значений токов потребления и/или необратимое нарушение функционирования
Одиночный сбой (ОС)	$U_{CC}=4,5$ В, динамический режим, $T=+25$ °С ± 10 °С	Инверсия информации, хранящейся в элементе памяти
Функциональный сбой (ФС)		Искажение информации, передаваемой буфером

а) Параметры чувствительности микросхемы по ОРЭ отказов (ТЭ и КО) при воздействии фактора с характеристиками 7.К<sub>11</sub> (7.К<sub>12</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- пороговые ЛПЭ не менее 60 МэВ•см<sup>2</sup>/мг;
- сечение при ЛПЭ 60 МэВ•см<sup>2</sup>/мг не более  $5,9 \cdot 10^{-8}$  см<sup>2</sup>;
- сечение насыщения не более  $5 \cdot 10^{-2}$  см<sup>2</sup>.

Микросхема является стойкой к воздействию фактора с характеристиками 7.К<sub>9</sub> (7.К<sub>10</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 по ОРЭ отказов (ТЭ и КО).

Инв. № подл. 2214	Подп. и дата 2013.09.27	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	----------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АЕНВ.431260.413ТУ	Лист
						61

б) Параметры чувствительности микросхемы по ОРЭ сбоев (ОС) при воздействии фактора с характеристиками 7.K<sub>11</sub> (7.K<sub>12</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- пороговые ЛПЭ не менее 60 МэВ•см<sup>2</sup>/мг;
- сечение при ЛПЭ 60 МэВ•см<sup>2</sup>/мг не более 3,7•10<sup>-9</sup> см<sup>2</sup>/бит.

Микросхема является стойкой к воздействию фактора с характеристиками 7.K<sub>9</sub> (7.K<sub>10</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 по ОРЭ сбоев (ОС).

в) Параметры чувствительности микросхемы по ОРЭ функциональных сбоев (ФС) при воздействии фактора с характеристиками 7.K<sub>11</sub> (7.K<sub>12</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2:

- пороговые ЛПЭ не менее 60 МэВ•см<sup>2</sup>/мг;
- сечение при ЛПЭ 60 МэВ•см<sup>2</sup>/мг не более 5,9•10<sup>-8</sup> см<sup>2</sup>.

Микросхема является стойкой к воздействию фактора с характеристиками 7.K<sub>9</sub> (7.K<sub>10</sub>) по ГОСТ РВ 20.39.414.2 по ОРЭ функциональных сбоев (ФС).

#### 6.4.3 Испытания микросхем на импульсную электрическую прочность

В ходе испытаний контролировались амплитуда и длительность ОИН при выходном импедансе генератора 50 Ом и двухэкспоненциальной форме сигнала стандартизированного генератора в соответствии с РД В 319.03.30.

В результате испытаний установлено, что при воздействии на микросхему одиночных импульсов напряжения (ОИН) наблюдается следующее:

а) для входов микросхемы критичной является положительная полярность, при этом катастрофический отказ при воздействии на вход микросхемы ОИН длительностью:

- τ<sub>1</sub> = 0,1 мкс наступает при амплитуде более 700,0 В (уровень стойкости 700,0 В);
- τ<sub>2</sub> = 1,0 мкс наступает при амплитуде более 400,0 В (уровень стойкости 400,0 В);
- τ<sub>3</sub> = 10 мкс наступает при амплитуде более 35,0 В (уровень стойкости 35,0 В);

б) для выходов микросхемы критичной является положительная полярность, при этом катастрофический отказ при воздействии на выход микросхемы ОИН длительностью:

- τ<sub>1</sub> = 0,1 мкс наступает при амплитуде более 500,0 В (уровень стойкости 500,0 В);
- τ<sub>2</sub> = 1,0 мкс наступает при амплитуде более 400,0 В (уровень стойкости 400,0 В);
- τ<sub>3</sub> = 10 мкс наступает при амплитуде более 50,0 В (уровень стойкости 50,0 В);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	<i>Ж</i> 13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

в) для цепи питания микросхемы критичной является положительная полярность, при этом катастрофический отказ при воздействии на цепь питания микросхемы ОИН длительностью:

- $\tau_1 = 0,1$  мкс наступает при амплитуде более 500,0 В (уровень стойкости 500,0 В);
- $\tau_2 = 1,0$  мкс наступает при амплитуде более 500,0 В (уровень стойкости 500,0 В);
- $\tau_3 = 10$  мкс наступает при амплитуде более 75,0 В (уровень стойкости 75,0 В).

6.6 Предельная температура р-п-перехода кристалла плюс 150,0 °С.

6.7 Масса микросхем без обводной рамкой должна быть:

- не более 0,5 г для микросхем 5543ТР015 в корпусе МК 5123.28-1.01;
- не более 0,8 г для микросхем 5543ТР024 в корпусе МК 4217.44-1.

Инв. № подл. Л. 14	Подп. и дата <i>Севт 13.04.81</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				63

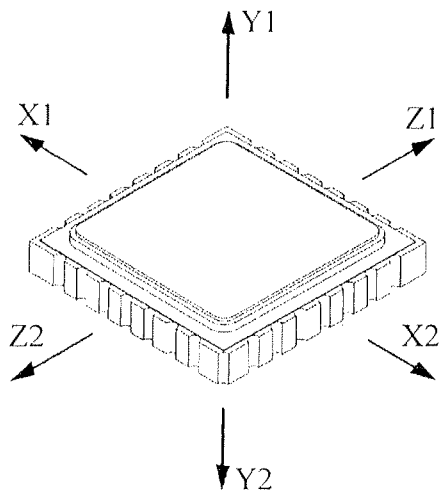
## 7 Гарантии предприятия-изготовителя.

### Взаимоотношения изготовитель – потребитель

Гарантии предприятия-изготовителя и взаимоотношения изготовитель (поставщик) – потребитель (заказчик) – по ОСТ В 11 0998.

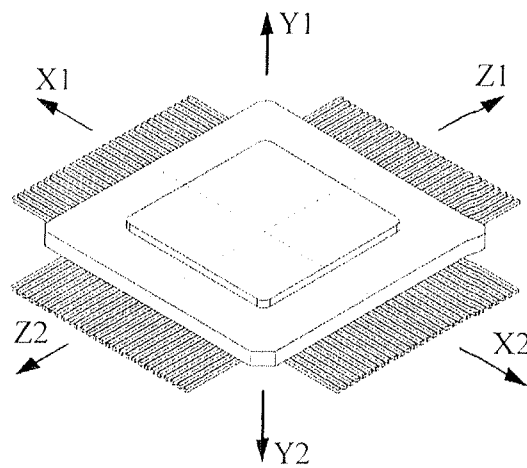
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8214	Лист 13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АЕНВ.431260.413ТУ				Лист
				64





а)

Ориентация корпусов микросхем в корпусах пятого типа, приведенных в п. 1.5.8 а), относительно приложенного усилия



б)

Ориентация корпусов микросхем в корпусах четвертого типа, приведенных в п. 1.5.8 б), относительно приложенного усилия

Направления воздействий ускорений:

– линейные ускорения –  $Y_1$  (для К8 (последовательность 2) и С3 (последовательность 2));

– одиночные удары –  $X_1$ ,  $Y_1$ ,  $Z_1$  (для К9 (последовательность 1) и С4 (последовательность 1));  $Y_1$  (для К11 (последовательность 3 таблицы 6) и D4 (последовательность 1 таблицы 6));

вибропрочность и виброустойчивость –  $X_1$  ( $X_2$ ),  $Y_1$  ( $Y_2$ ),  $Z_1$  ( $Z_2$ ) (для К9 (последовательность 2, 3) и С4 (последовательность 2, 3)).

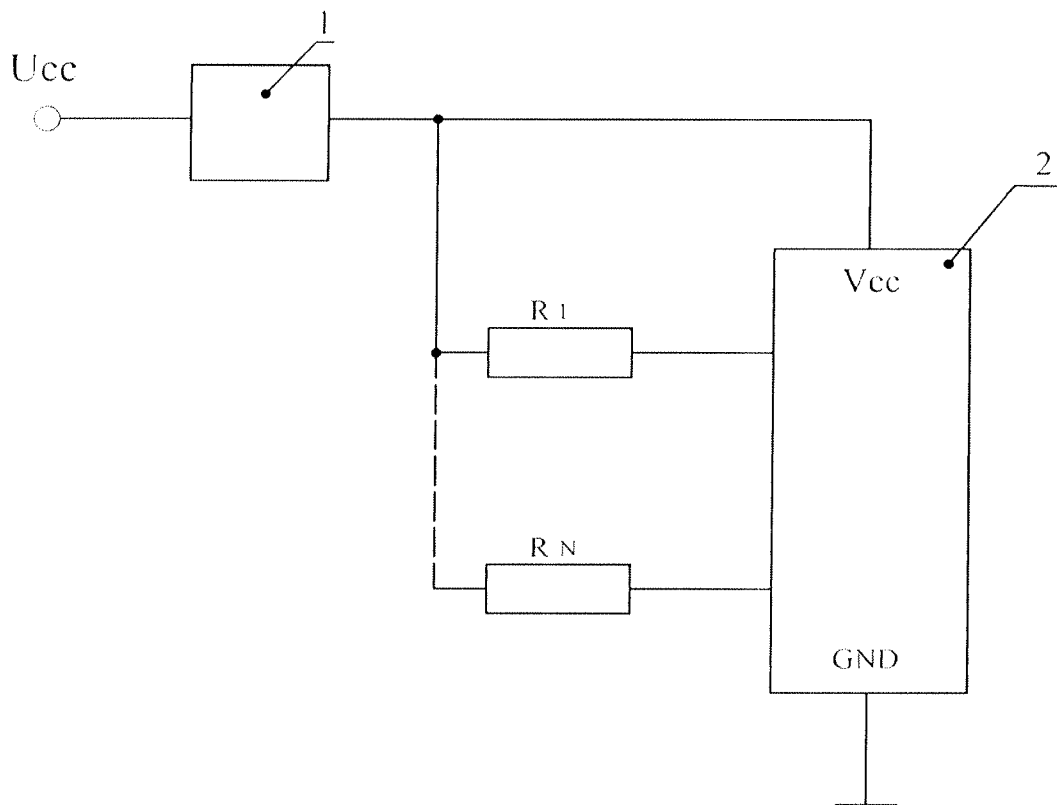
Установка на плату с предварительной обрезкой рамки и рекомендуемая формовка и обрезка выводов для конкретных типов микросхем приведены в приложении Е.

Рисунок 1 – Направления ускорений при испытании на механические воздействия для разных типов корпусов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8214	13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист  
65



1 – устройство коммутации в составе стенда ЭГТ с частотой коммутации напряжения питания от  $0,05 \pm 0,01$  до  $60,0 \pm 5,0$  Гц со скважностью от 1,1 до 3,0;

2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ .

При граничных испытаниях  $U_{CC} = 6,0 \text{ В}$ .

Номиналы резисторов  $R_1 - R_N$  должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.  $N$  – количество информационных выводов микросхемы.

Критерием работоспособности является наличие импульсного напряжения, измеренного осциллографом без снятия с испытательного оборудования между выводами микросхемы  $GND$  (0 В, «Общий вывод») и  $V_{CC}$  («Питание»).

Схемы для конкретных типов микросхем приведены в приложении Ж.

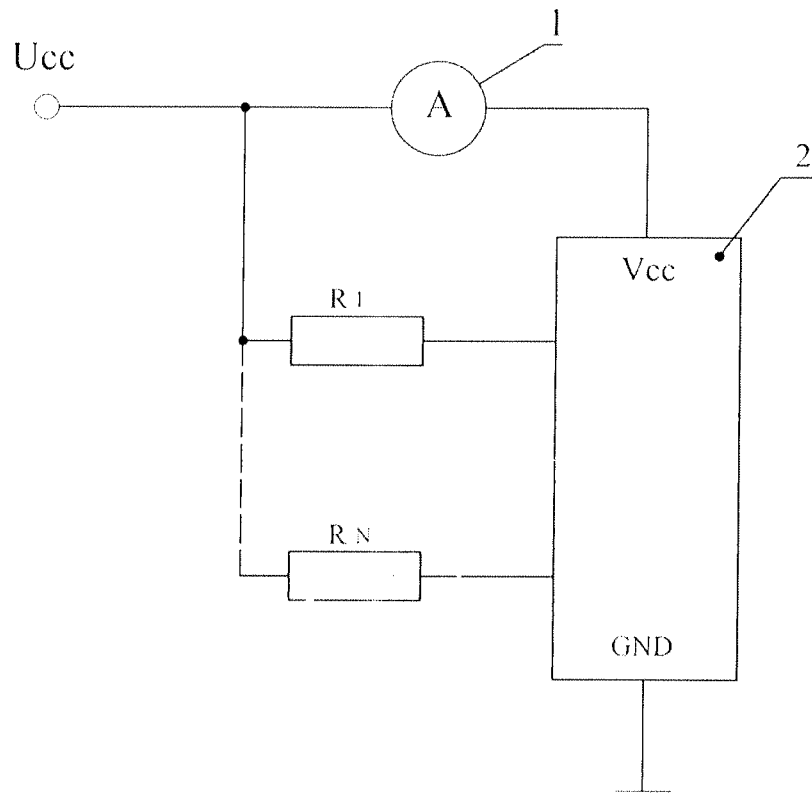
Рисунок 2 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при испытании на воздействие повышенной рабочей температуры среды, при испытаниях на кратковременную безотказность длительностью 1 000 и 4 000 ч, на длительные испытания на безотказность 150 000 ч (испытания на наработку до отказа), на граничные испытания

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2874	13.04.81			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

66



1 – измеритель постоянного тока;

2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ ;

Значение тока потребления  $I_{CC}$  должно быть не более значения, указанного на рисунках в приложении И.

Номиналы резисторов  $R_1 - R_N$  должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.  $N$  – количество информационных выводов микросхемы.

Схемы для конкретных типов микросхем приведены в приложении И.

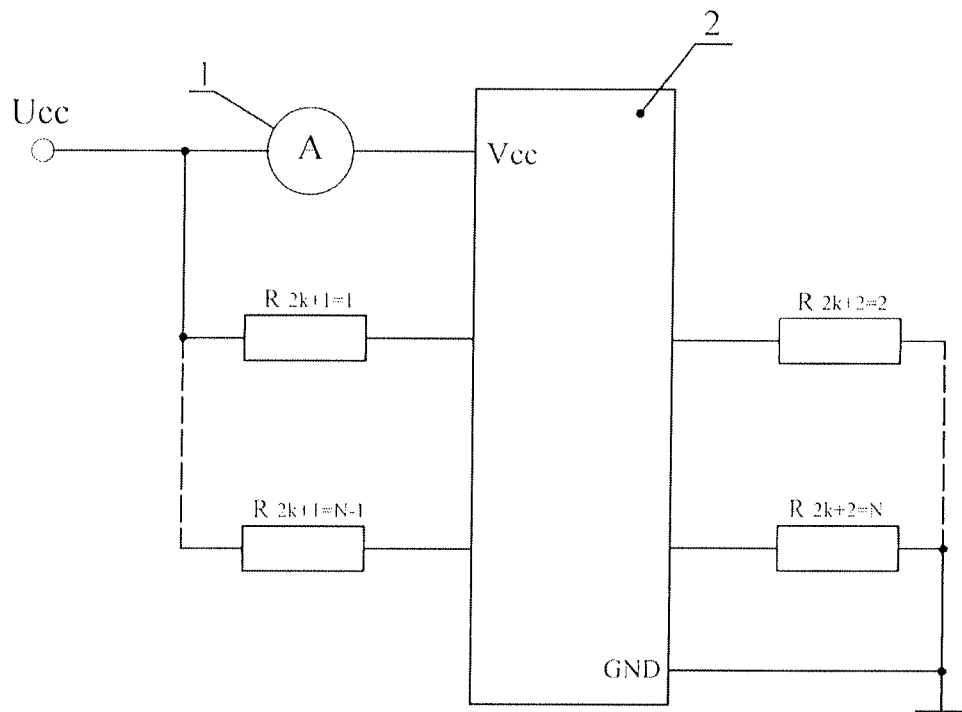
Рисунок 3 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие пониженного атмосферного давления, виброустойчивость, акустический шум и при измерении  $I_{CC}$  после воздействия повышенной влажности воздуха (кратковременного)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
22.14	Лист 13.04.21			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

67



1 – измеритель постоянного тока;

2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ ;

Значение тока потребления  $I_{CC}$  должно быть не более значения, указанного на рисунках в приложении К.

Номиналы резисторов  $R_1 - R_N$  должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.  $N$  – количество информационных выводов микросхемы.

Схемы для конкретных типов микросхем приведены в приложении К.

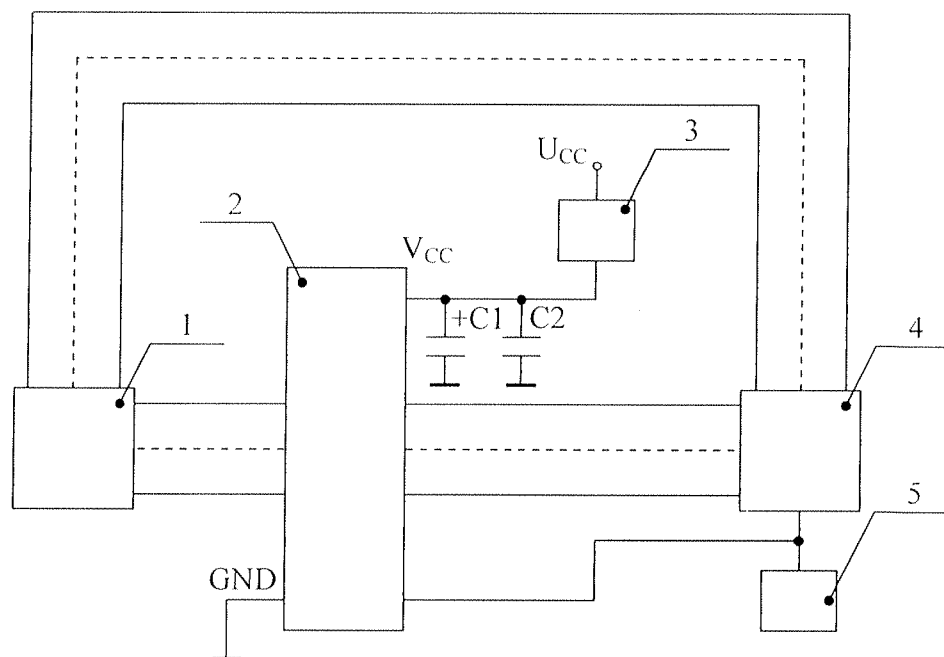
Рисунок 4 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие инея и на воздействие повышенной влажности воздуха (длительного) и на определение точки росы (граничные испытания)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	2013.04.27			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

68



- 1 – формирователь тестовых воздействий;
- 2 – проверяемая микросхема;
- 3 – измеритель постоянного тока;
- 4 – коммутатор выходов и входов/выходов;
- 5 – осциллограф.

$C1 = 100,0 \text{ мкФ} \pm 10 \%$ ,                       $C2 = 0,47 \text{ мкФ} \pm 10 \%$ .

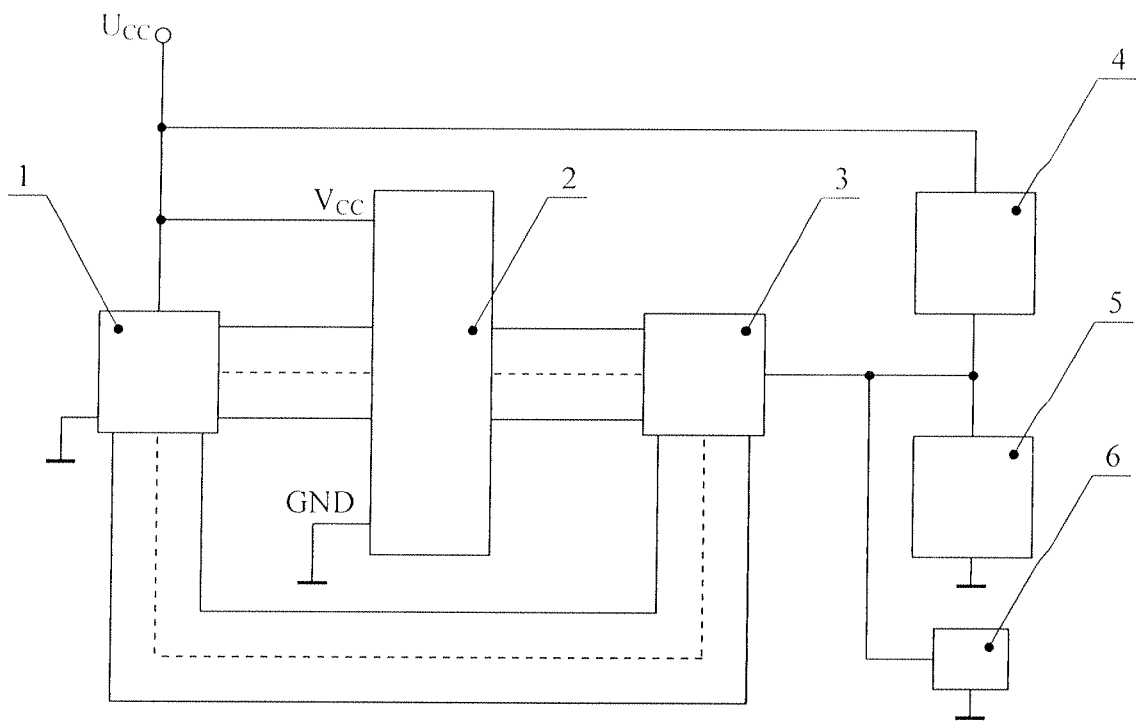
Блоки 1, 3, 4, 5 входят в состав комплекса измерительного ГАВЛ.410174.001.

Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») и выводов V<sub>CC</sub> («Питание») для соответствующих корпусов приведена в приложении Л.

Рисунок 5 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие спецфакторов подгрупп испытаний К22, К23, К24, К25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8814	Июл 13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ



- 1 – формирователь тестовых воздействий;
- 2 – проверяемая микросхема;
- 3 – коммутатор выходов и входов/выходов;
- 4 – генератор выходного тока низкого уровня  $I_{OL}$ ;
- 5 – генератор выходного тока высокого уровня  $I_{ON}$ ;
- 6 – измеритель напряжения.

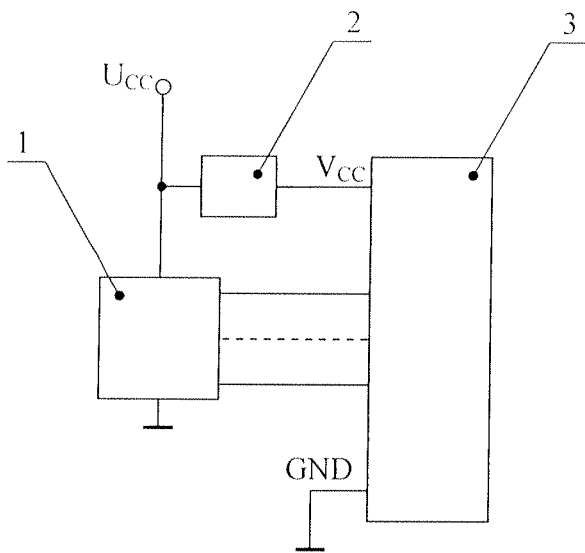
Блоки 1, 3, 4, 5, 6 входят в состав измерительных систем НР 82000, НР 83000, комплекса измерительного ГАВЛ.410174.001.

Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») и выводов  $V_{CC}$  («Питание») для соответствующих корпусов приведена в приложении Л.

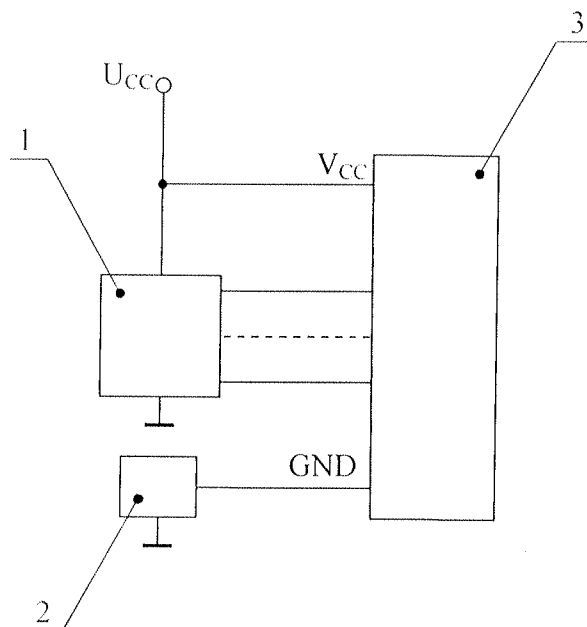
Рисунок 6 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при измерении выходного напряжения низкого  $U_{OL}$  и высокого  $U_{ON}$  уровня по выводам выход и вход/выход и при измерении выходного напряжения низкого  $U_{OL}^{ФК}$  и высокого  $U_{ON}^{ФК}$  уровня по выводам выход и вход/выход и при проведении ФК (без генераторов тока  $I_{OL}$  (позиция 4) и  $I_{ON}$  (позиция 5))

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	Лист 13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ



а)



б)

Измерение тока потребления статического  $I_{CC}$ , измеренного между положительным выводом источника питания и выводами микросхемы, предназначенными для подключения положительного источника питания

Измерение тока потребления статического  $I_{CC}$ , измеренного между отрицательным выводом источника питания и выводами микросхемы, предназначенными для подключения отрицательного источника питания

1 – формирователь тестовых воздействий;

2 – измеритель постоянного тока;

3 – проверяемая микросхема.

Блоки 1, 2 входят в состав измерительных систем НР 82000, НР 83000, комплекса измерительного ГАВЛ.410174.001.

Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») и выводов  $V_{CC}$  («Питание») для соответствующих корпусов приведена в приложении Л.

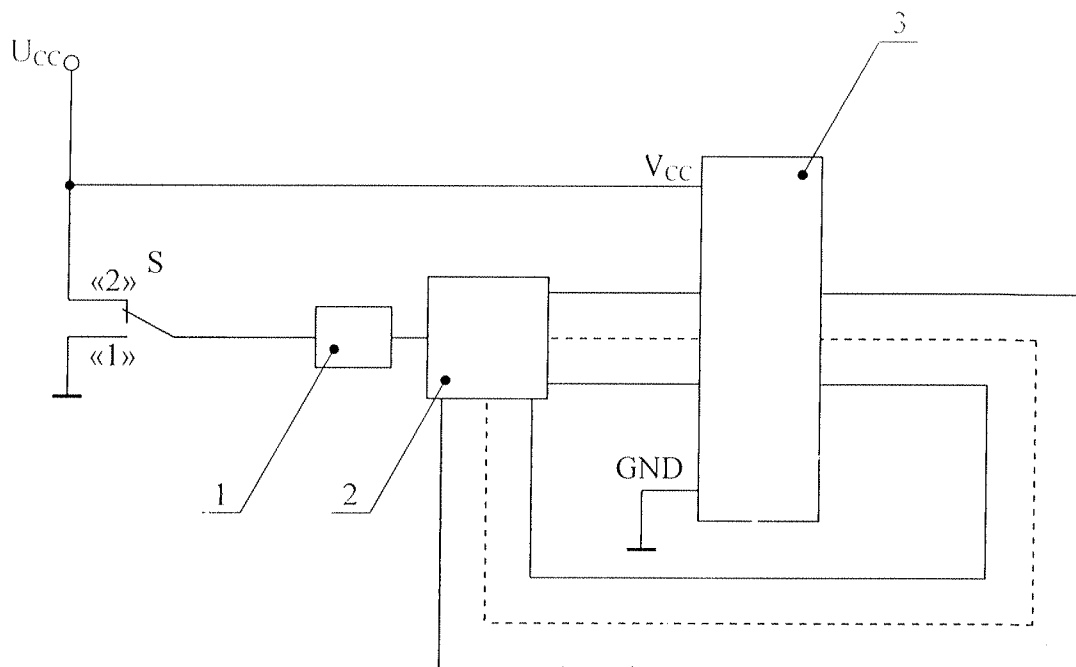
Рисунок 7 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при измерении тока потребления статического  $I_{CC}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
20374	Лук 13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

71



- 1 – измеритель постоянного тока;
- 2 – коммутатор входов, входов/выходов и выходов;
- 3 – проверяемая микросхема;
- S – переключатель.

Блоки 1, 2 входят в состав измерительных систем HP 82000, HP 83000, комплекса измерительного ГАВЛ.410174.001.

Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») и выводов V<sub>CC</sub> («Питание») для соответствующих корпусов приведена в приложении Л.

В положении «1» переключателя S проводят измерение  $I_{ILL}$ ,  $I_{OZL}$  и  $I_{RL}$ , а в положении «2» –  $I_{ILH}$ ,  $I_{OZH}$  и  $I_{RH}$ .

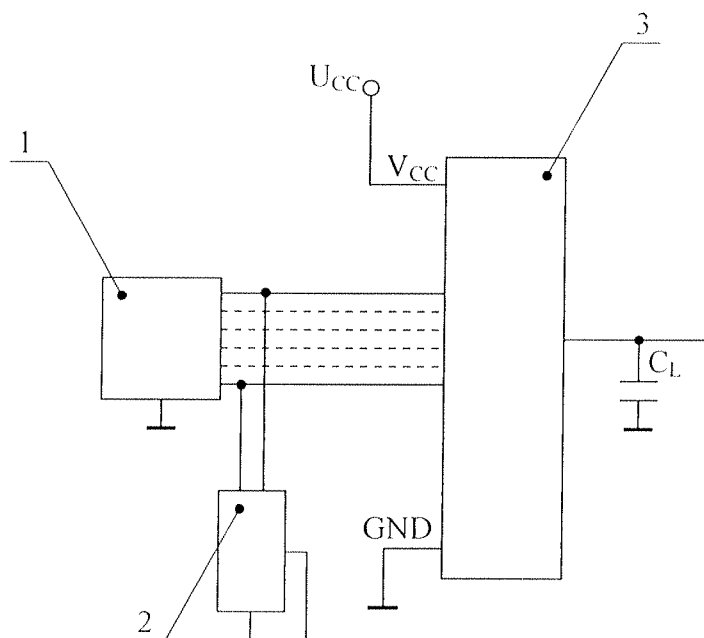
Рисунок 8 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при измерении тока утечки низкого  $I_{ILL}$  и высокого  $I_{ILH}$  уровней на входе, выходного тока низкого  $I_{OZL}$  ( $I_{I/OZL}$ ) и высокого  $I_{OZH}$  ( $I_{I/OZH}$ ) уровней в состоянии «Выключено» на выводах выход (вход/выход), а так же тока доопределения внешнего вывода до высокого уровня  $I_{RH}$  и тока доопределения внешнего вывода до низкого уровня  $I_{RL}$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист  
72





- 1 – формирователь входных воздействий;
- 2 – измеритель временных интервалов;
- 3 – проверяемая микросхема;

$C_L \leq 150,0$  пФ, с учетом паразитных емкостей.

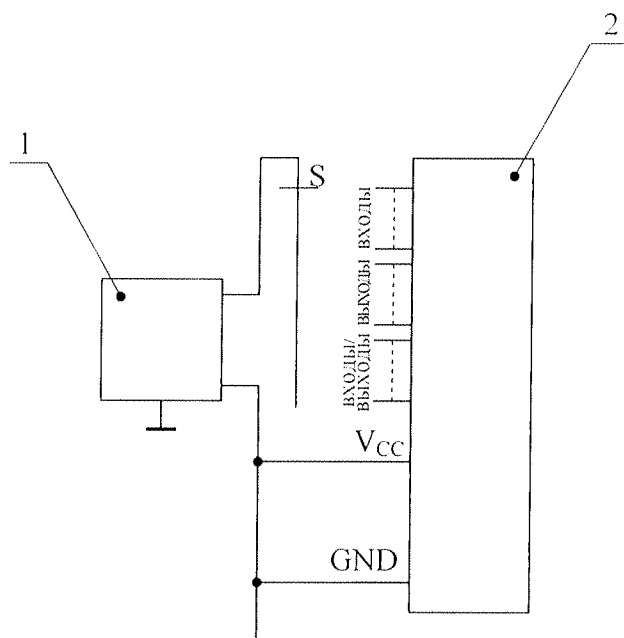
Блоки 1, 2 входят в состав измерительных систем НР 82000, НР 83000, комплекса измерительного ГАВЛ.410174.001.

Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») и выводов V<sub>CC</sub> («Питание») для соответствующих корпусов приведена в приложении Л.

Рисунок 9 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при измерении времени задержки  $t_{DV}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ



- 1 – измеритель ёмкости;
- 2 – проверяемая микросхема;
- S – переключатель.

Нумерация выводов GND (0 В. «Общий вывод») и выводов  $V_{CC}$  («Питание») для соответствующих корпусов приведена в приложении Л.

Рисунок 10 – Обобщенная схема включения микросхем серии 5543 при измерении входной ёмкости  $C_1$ , выходной ёмкости  $C_0$  и ёмкости входа/выхода  $C_{I/O}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
20214	13.04.04			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

74

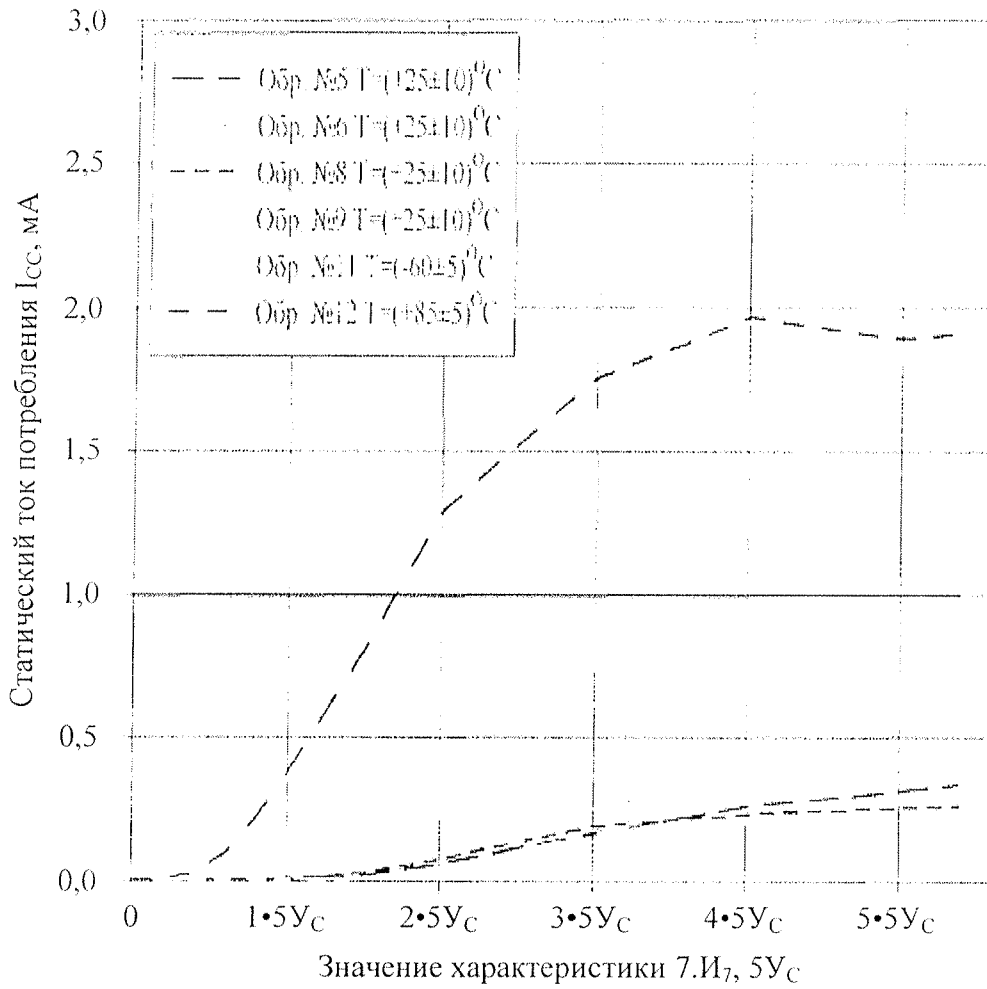


Рисунок 11 – Типовая зависимость тока потребления микросхем в статическом режиме  $I_{сс}$  от значения характеристики  $7.I_7$  для микросхем, реализованных на БК 5543ТР015

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	Жу В. О. 04.07			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

75

## Приложение А

(обязательное)

### Уточнение ТУ при поставке микросхем в бескорпусном исполнении на общей пластине в соответствии с требованиями РД 11 0723

Настоящее приложение к АЕНВ.431260.413ТУ содержит уточнение ТУ при поставке полузаказных микросхем серии 5543 в бескорпусном на общей пластине, неразделенных, модификации 4 (далее – микросхем) в соответствии с требованиями РД 11 0723.

А.1 Типы БК в бескорпусном исполнении указаны в таблице А.1. Типы (типономиналы) поставляемых полузаказных микросхем в бескорпусном исполнении на основе БК приведены в таблице А.1.

А.2 Пример обозначения микросхем при заказе (в договоре на поставку) приведен в пункте 1.5.5 ТУ.

А.3 Общий вид, контактные площадки, габаритные и присоединительные размеры кристаллов микросхем, к которым допускается производить сварку, указаны на чертеже кристалла (таблица А.1). Чертеж высылают по запросу потребителей.

Первая контактная площадка микросхем обозначена цифрой «1». Нумерация контактных площадок против часовой стрелки.

А.4 Описание внешнего вида приведено в ГАВЛ.431432.006Д2.

А.5 Электрические параметры микросхем при приемке и поставке соответствуют нормам при нормальных климатических условиях, указанным в таблице 2 настоящих ТУ.

А.6 Допустимое значение потенциала статического электричества (СЭ) – не более 2 000 В при использовании стандартных периферийных ячеек и не более 1 000 В при использовании периферийных ячеек без верхнего защитного диода, что указывается в карте заказа. Для типономиналов микросхем, содержащих аналоговые периферийные ячейки, в рамках ОКР по их разработке должны быть определены значения устойчивости к воздействию статического электричества. Полученные при этом значения должны быть указаны в картах заказа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	2019.04.27			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

76

А.7 На упаковочной этикетке (ярлыке) необходимо указывать конкретное обозначение микросхемы, пример обозначения приведен в пункте 1.5.5, и десятичный номер карты заказа в соответствии с таблицей А.1.1, десятичный номер ТУ, десятичный номер чертежа кристалла, количество пластин и количество годных кристаллов микросхем и наносить знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника.

А.8 Не допускается транспортирование микросхем в негерметизированных отсеках самолетов.

А.9 Нумерацию, обозначение и наименование контактных площадок микросхем приводят в карте заказа.

А.10 Масса кристалла микросхемы должна быть не более 0,1 г.

А.11 Указания по применению и эксплуатации в соответствии с разделом 4 РД 11 0723.

А.12 При разработке технологического процесса монтажа микросхем необходимо руководствоваться указаниями по условиям и режимам монтажа, используемыми на предприятии-изготовителе микросхем и согласованными с ВП МО РФ предприятия-изготовителя.

А.13 Для приклейки микросхем рекомендуется использовать клей ТОК 2 ШКФЛО.028.002ТУ.

А.14 Допускается не более двух контактирований («отпечатков») на контактных площадках кристаллов микросхем при условии сохранения соответствия их внешнего вида требованиям метода 405-1.1 ОСТ 11 073.013 и описанию внешнего вида кристаллов ГАВЛ.431432.006Д2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
22-14	13.04.87			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АЕНВ.431260.413ТУ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		77

Т а б л и ц а А.1 – Типы БК в бескорпусном исполнении

Условное обозначение БК	Обозначение чертежа кристалла	Код ОКП
5543ТР01Н4	ГАВЛ.431432.074	
5543ТР02Н4	ГАВЛ.431432.075	

Инв. № подл. 22.14	Подп. и дата Ж-7 1304.81	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	-----------------------------	--------------	--------------	--------------

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АЕНВ.431260.413ТУ	Лист
Изм	78					



**Приложение Б**  
(обязательное)  
**Ссылочные нормативные документы**

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 18683.1	3.6.2.1, 3.6.2.2, 3.6.2.3, 3.6.2.4
ГОСТ 18683.2	3.6.2.5
ГОСТ 20824	таблица 5, 5.4.9
ГОСТ 21930	рисунки 1, 2
ГОСТ Р 54844	1.5.6
ГОСТ Р 57435	1.3
ГОСТ Р 57441	1.3
ГОСТ РВ 20.39.412	1.5.5, 2.2.28
ГОСТ РВ 20.39.413	таблица 5
ГОСТ РВ 20.39.414.2	2.6.1, 6.4.2
ГОСТ РВ 20.57.412	1.3
ГОСТ РВ 20.57.414	таблица 5
ГОСТ РВ 20.57.415	2.6.2
ГОСТ РВ 20.57.416	таблица 5
ГОСТ РВ 5901-005	1.5.1
ОСТ В 11 0998	1, 1.1, 1.3, 1.4, 2, 2.4, 2.5, 2.6.2, 2.8, 2.11, 3, 3.1, 3.2, 3.4, 3.4, 3.5.2.1, 3.5.3.1, 3.5.4.1, 3.7, таблица 5, 4, 5.1, 5.3, 6, 7
ОСТ 11 073.013	2.5, 2.6.2, таблица 5, таблица 6, А.14 приложения А
ОСТ 11 073.063	5.4.10, рисунок 2
ОСТ 11 073.915	1.5.1
ОСТ 11 073.944	3.6.7
РД 11 0723	1.1, 1.5.5, приложение А, А.11 приложения А
РД 22.12.191	таблица 5
РД В 319.03.22	2.6.2
РД В 319.03.24	2.6.2
РД В 319.03.31	2.6.2
РД В 319.03.37	2.6.2
РД В 319.03.58	2.6.2
ТУ 6-21-14	5.4.9, таблица 5
ШКФЛО.028.002ТУ	А.13 приложения А

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	ЖА 13.04.11			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

80



**Приложение В**  
(обязательное)

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

Термины	Буквенное обозначение параметра	Определение
Ток доопределения внешнего вывода до низкого уровня	$I_{RL}$	Значение тока, протекающего через внутренний резистор, подключенный между общей шиной GND и внешним выводом микросхемы, и обеспечивающего формирование потенциала низкого уровня на внешнем выводе
Ток доопределения внешнего вывода до высокого уровня	$I_{RH}$	Значение тока, протекающего через внутренний резистор, подключенный между шиной напряжения питания $U_{cc}$ и внешним выводом микросхемы, и обеспечивающего формирование потенциала высокого уровня на внешнем выводе
Напряжение низкого уровня, подаваемое на выход микросхемы в состоянии «Выключено»	$U_{OZL}$	Значение напряжения низкого уровня, подаваемое на выход микросхемы при измерении выходного тока $I_{OZL}$ в состоянии «Выключено»
Напряжение высокого уровня, подаваемое на выход микросхемы в состоянии «Выключено»	$U_{OZH}$	Значение напряжения высокого уровня, подаваемое на выход микросхемы при измерении выходного тока $I_{OZH}$ в состоянии «Выключено»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8884	<i>И.В. 13.04.88</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

**Приложение Г**  
(обязательное)

**Средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование**

Наименование средства измерений	Тип средства измерений	Номер пункта примечания
Измерительная система	НР 82000	
Измерительная система	НР 83000	
Комплекс измерительный	ГАВЛ.410174.001	
Вольтметр универсальный цифровой	GDM-8135	
Измеритель емкостей	E7-12	
Осциллограф	C1-68	
Дозиметр термолуминесцентный универсальный	ДТУ-01	
Весы лабораторные равноплечные	ВЛР-200	
Генератор одиночных импульсов напряжения	ЭМИ-0501	
Лабораторный блок питания	SPS-3610	

Примечание – Допускается применять аналогичные средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
АА 14	<i>С.А.А.</i>			

Наименование испытательного оборудования	Тип оборудования	Номер пункта примечания
Акустическая установка	АУ-1	
Камера тепла и холода	МС-811Р	
Стенд ЭТТ	СЭТТ.ИМЭ-2400-040-М	
Камера пониженного атмосферного давления	Turbopack	
Импульсный ускоритель электронов	АРСА	
Лазерный источник	РАДОН-8 или РАДОН-5М	
Ускоритель электронов	У-31/33 или РЭЛУС	
Рентгеновский источник	РИК-0401	
Изотопная установка	Гамма Панорама МИФИ	
Стенд для испытания в диапазоне температур	СЗТМ-0201	

Инв. № подл.	Лист	АЕНВ.431260.413ТУ			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	82

Наименование испытательного оборудования	Тип оборудования	Номер пункта примечания
Камера тепла и холода	ESPEC MC-811 P	
Камера тепла и холода	Tabay MC-71	
Испытательный стенд на воздействие статэлектричества	СИСЭ-5,0	
Установка вибрационная электродинамическая	V650 HPAK-CE	
Детектор лазерного излучения	БКЛИ-2М	

Примечание – Допускается применять аналогичное испытательное оборудование, обеспечивающее определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Наименование вспомогательного оборудования	Тип оборудования	Номер пункта примечания
Испытательное рабочее место	№ 426ИРМ2	

Примечание – Допускается применять аналогичное вспомогательное оборудование, обеспечивающее определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
4314	И.И. 13.04.87			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист  
83

**Приложение Д**  
(обязательное)  
**Перечень прилагаемых документов**

1 Габаритные чертежи <sup>1)</sup>	УКВД.430109.535ГЧ УКВД.430109.564ГЧ
2 Чертежи кристалла <sup>1)</sup>	ГАВЛ.431432.074 ГАВЛ.431432.075
3 Схемы электрические <sup>1)</sup> : – БК	ГАВЛ.431268.037Э1 ГАВЛ.431268.038Э1
– карт заказа	ГАВЛ.431268.774Э1 ГАВЛ.431268.775Э1 ГАВЛ.431268.778Э1 ГАВЛ.431268.780Э1 ГАВЛ.431268.781Э1
4 Описание: – образцов внешнего вида микросхем – внешнего вида микросхем в бескорпусном исполнении <sup>1)</sup>	ГАВЛ.431260.460Д2 ГАВЛ.431269.045Д2 ГАВЛ.431432.006Д2
5 Карты заказа <sup>1)</sup>	ГАВЛ.431268.774Д16 ГАВЛ.431268.775Д16 ГАВЛ.431268.778Д16 ГАВЛ.431268.780Д16 ГАВЛ.431268.781Д16

<sup>1)</sup> Документы высылают предприятиям, стоящим на абонентском учёте, по специальному запросу.

Инв. № подл. <i>2274</i>	Подп. и дата <i>27 13.09.81</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------------	------------------------------------	--------------	--------------	--------------

					<b>АЕНВ.431260.413ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		84

**Приложение Е**  
(рекомендуемое)  
**Установка на плате и рекомендуемый вид формовки и обрезки выводов**  
**конкретных типов микросхем**

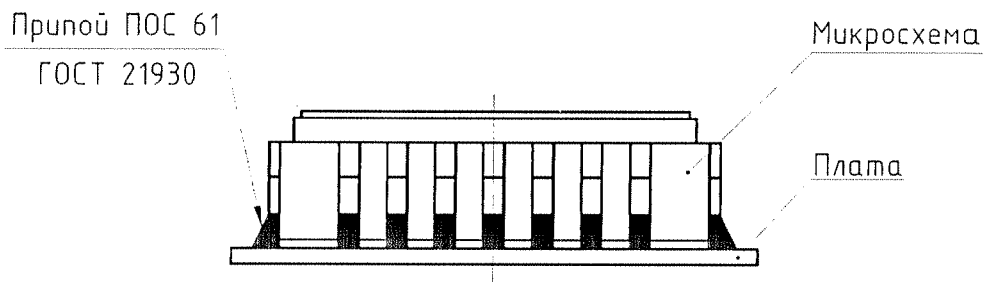


Рисунок Е.1 – Пример установки на плате микросхем в корпусах пятого типа, приведенных в п. 1.5.8 а)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	2007.04.21			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

85

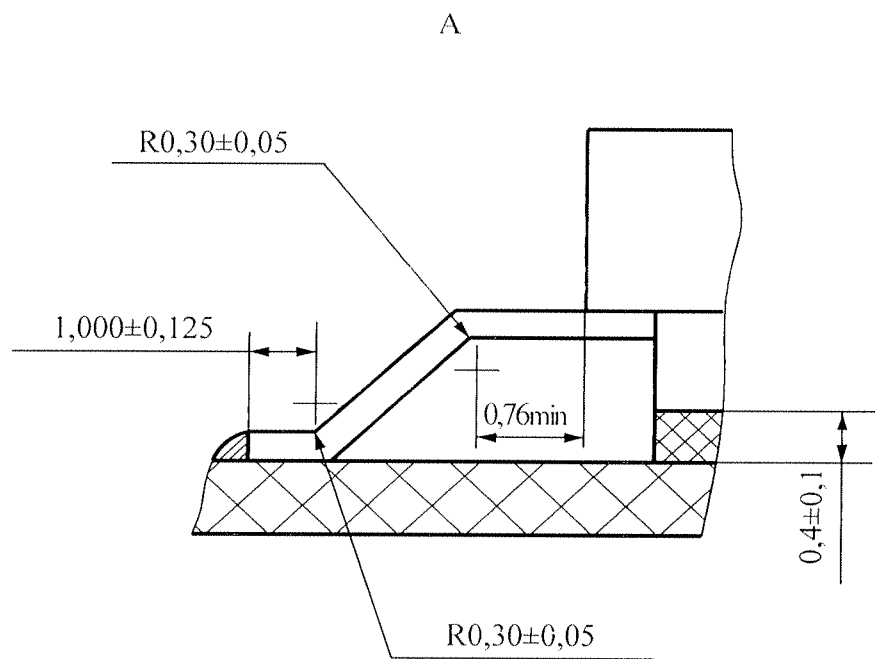
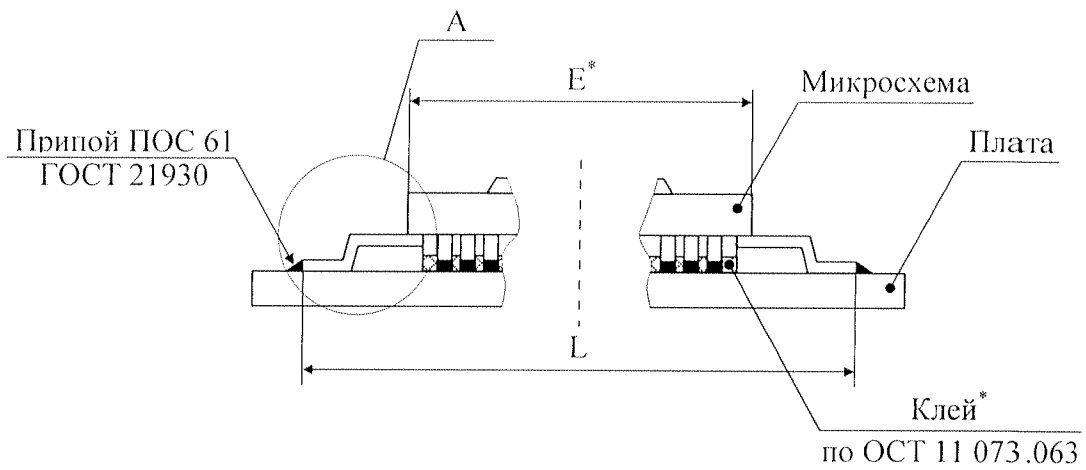


Таблица размеров формовки выводов микросхем

Тип корпуса	E*, мм	L, мм	Допуск на размер L, мм
МК 4217.44-1	10,0±0,2	15,9	-0,5

\* Размер для справок.

Рисунок Е.2 – Пример установки на плате и рекомендуемый вид формовки и обрезки выводов микросхем в корпусах четвертого типа, приведенных в п. 1.5.8 б)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

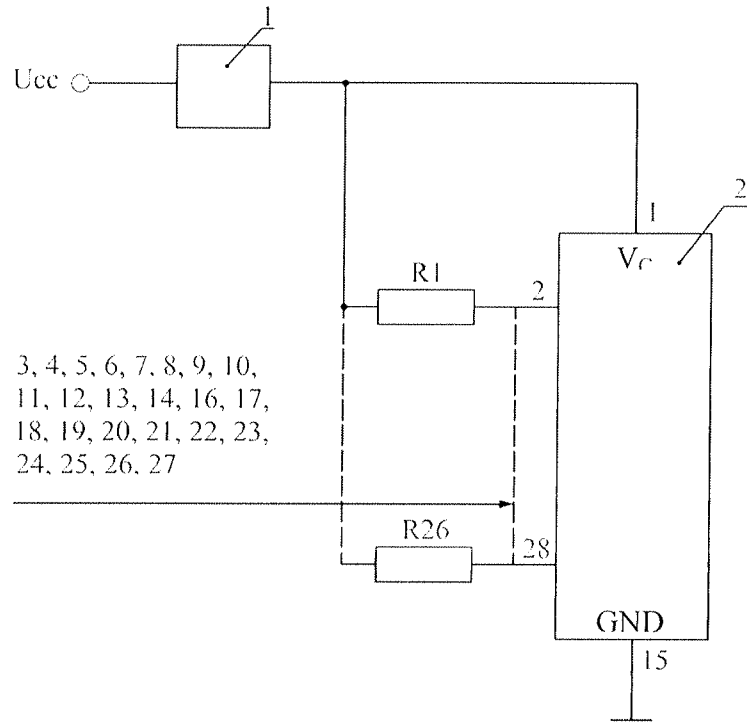
АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

86

**Приложение Ж**  
(справочное)

**Схемы включения конкретных типов микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие повышенной рабочей температуры среды, на кратковременную безотказность длительностью 1 000 и 4 000 ч, при длительных испытаниях на безотказность 150 000 ч (испытаниях на наработку до отказа), при граничных испытаниях**



3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,  
11, 12, 13, 14, 16, 17,  
18, 19, 20, 21, 22, 23,  
24, 25, 26, 27

1 – устройство коммутации в составе стенда ЭТТ с частотой коммутации напряжения питания от  $0,05 \pm 0,01$  до  $60,0 \pm 5,0$  Гц со скважностью от 1,1 до 3,0;

2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ .

При граничных испытаниях  $U_{CC} = 6,0 \text{ В}$ .

Номиналы резисторов R1 – R26 должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.

Критерием работоспособности является наличие импульсного напряжения, измеренного осциллографом без снятия с испытательного оборудования между выводами микросхемы GND (0 В, «Общий вывод») и  $V_{CC}$  («Питание»).

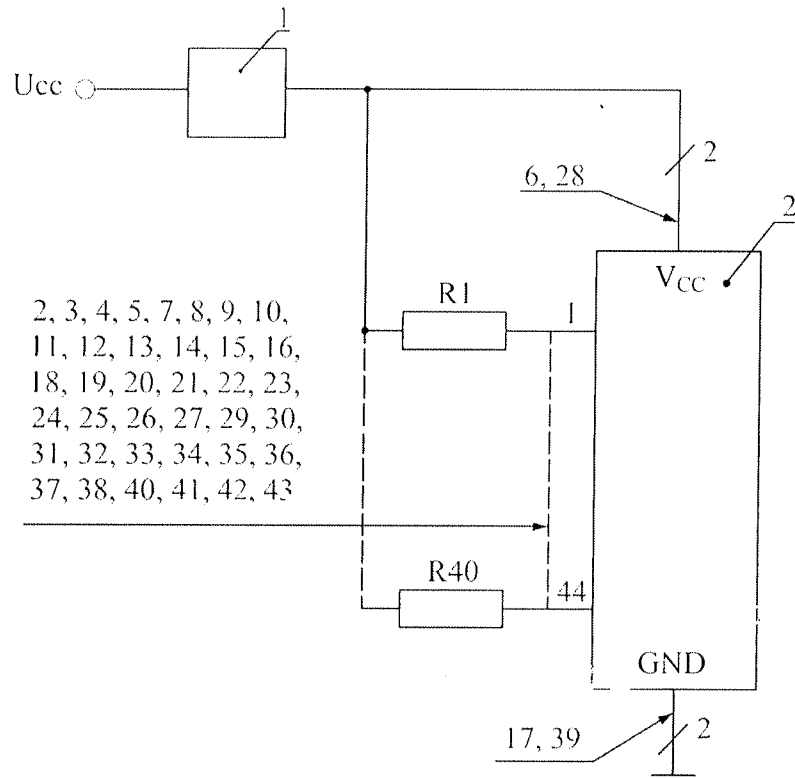
Рисунок Ж.1 – Схема включения микросхем 5543ТР015 при испытаниях на воздействие повышенной рабочей температуры среды, на кратковременную безотказность длительностью 1 000 и 4 000 ч, при длительных испытаниях на безотказность 150 000 ч (испытаниях на наработку до отказа), при граничных испытаниях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
АБ 14	Сев 13.04.84			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

87



1 – устройство коммутации в составе стенда ЭТТ с частотой коммутации напряжения питания от  $0,05 \pm 0,01$  до  $60,0 \pm 5,0$  Гц со скважностью от 1,1 до 3,0;

2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ .

При граничных испытаниях  $U_{CC} = 6,0 \text{ В}$ .

Номиналы резисторов R1 – R40 должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.

Критерием работоспособности является наличие импульсного напряжения, измеренного осциллографом без снятия с испытательного оборудования между выводами микросхемы GND (0 В, «Общий вывод») и  $V_{CC}$  («Питание»).

Рисунок Ж.2 – Схема включения микросхем 5543ТР024 при испытаниях на воздействие повышенной рабочей температуры среды, на кратковременную безотказность длительностью 1 000 и 4 000 ч, при длительных испытаниях на безотказность 150 000 ч (испытаниях на наработку до отказа), при граничных испытаниях

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Лист 14	Лист 13.04.87		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

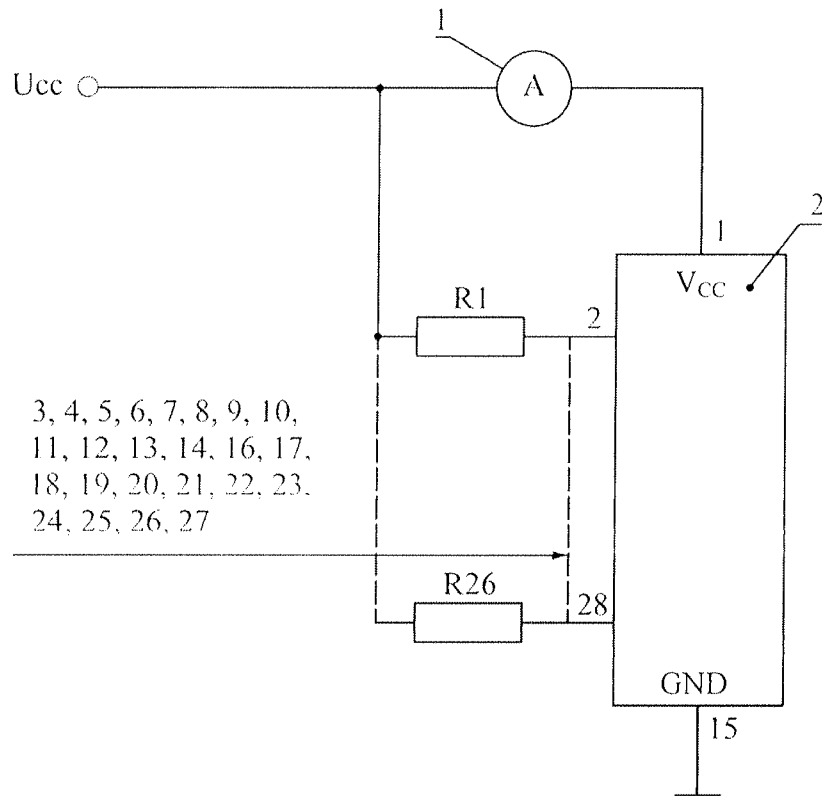
Лист

88



**Приложение И**  
(справочное)

**Схемы включения конкретных типов микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие пониженного атмосферного давления, виброустойчивость, акустический шум и при измерении  $I_{CC}$  после воздействия повышенной влажности воздуха (кратковременного)**



- 1 – измеритель постоянного тока;
- 2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ ;

Значение тока потребления  $I_{CC}$  должно быть не более 1,0 мА.

Номиналы резисторов R1 – R26 должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.

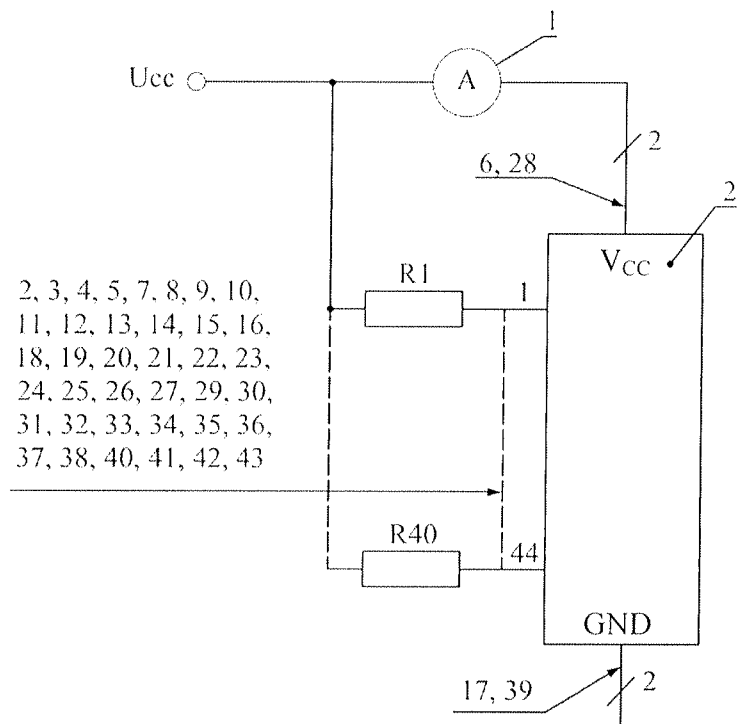
Рисунок И.1 – Схема включения микросхем 5543ТР015 при испытаниях на воздействие пониженного атмосферного давления, виброустойчивость, акустический шум и при измерении  $I_{CC}$  после воздействия повышенной влажности воздуха (кратковременного)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	Иванов 15.04.88			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

89



1 – измеритель постоянного тока;  
 2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ ;

Значение тока потребления  $I_{CC}$  должно быть не более 1,0 мА.

Номиналы резисторов R1 – R40 должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.

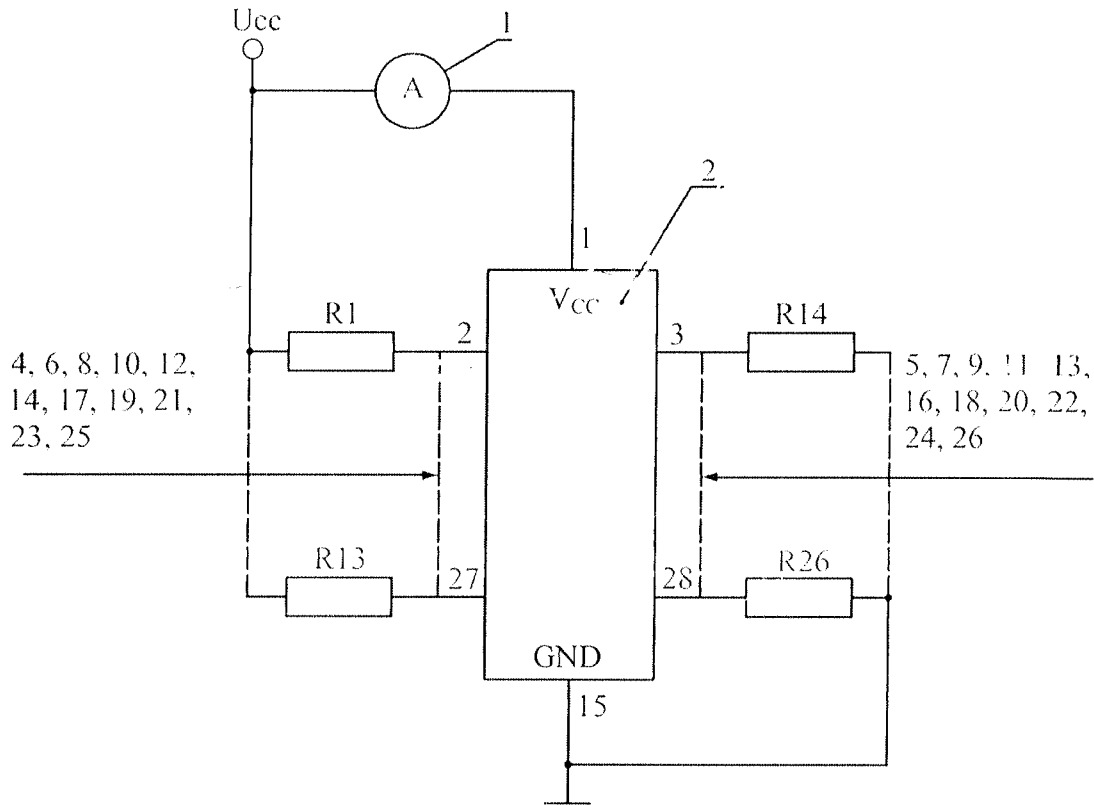
Рисунок И.2 – Схема включения микросхем 5543TR024 при испытаниях на воздействие пониженного атмосферного давления, виброустойчивость, акустический шум и при измерении  $I_{CC}$  после воздействия повышенной влажности воздуха (кратковременного)

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
А.В.14			13.04.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

## Приложение К (справочное)

**Схемы включения конкретных типов микросхем серии 5543 при испытаниях на воздействие инея и росы, повышенной влажности воздуха (длительного) и при определении точки росы (граничные испытания)**



- 1 – измеритель постоянного тока;
- 2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ ;

Значение тока потребления  $I_{CC}$  должно быть не более 50,0 мА.

Номиналы резисторов R1 – R26 должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.

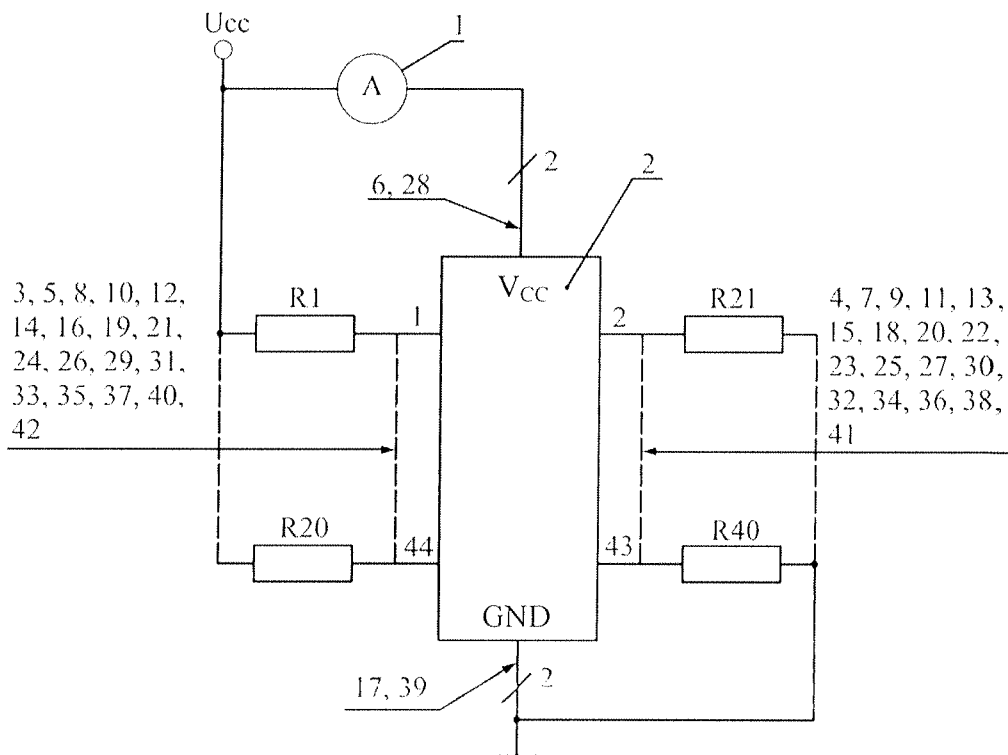
Рисунок К.1 – Схема включения микросхем 5543TP015 при испытаниях на воздействие инея и росы, повышенной влажности воздуха (длительного) и при определении точки росы (граничные испытания)

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
22.14			Лист 13.04.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

91



1 – измеритель постоянного тока;

2 – проверяемая микросхема.

Источник питания –  $U_{CC} = 5,4 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ ;

Значение тока потребления  $I_{CC}$  должно быть не более 60,0 мА.

Номиналы резисторов R1 – R40 должны выбираться из диапазона значений от 1,5 до 2,7 кОм.

Рисунок К.2 – Схема включения микросхем 5543TP024 при испытаниях на воздействие инея и росы, на воздействие повышенной влажности воздуха (длительного) и на определение точки росы (граничные испытания)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
22148	13.04.21			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

92

**Приложение Л**  
(справочное)

**Нумерация выводов GND (0 В, «Общий вывод») и выводов V<sub>CC</sub> («Питание») для корпусов микросхем серии 5543**

Условное обозначение БК	Условное обозначение корпуса	Номер вывода GND (0 В)	Номер вывода V <sub>CC</sub> «Питание»
5543ТР015	МК 5123.28-1.01	15	1
5543ТР024	МК 4217.44-1	17, 39	6, 28

Примечание – На печатной плате должны быть электрически объединены как выводы GND (0 В, «Общий вывод»), так и выводы V<sub>CC</sub> («Питание»).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214	<i>Дж</i> 28.09.21.			

1	Зам.	ГВЛ.23-2021	<i>Дж</i>	28.09.21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**АЕНВ.431260.413ТУ**

Лист

93

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	—	93	—	—	94	ГАЗА, 23-2021	—	<i>Лиф</i>	28.09.2021г.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2214			<i>Лиф 13.09.21</i>

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АЕНВ.431260.413ТУ

Лист

94