

ОКПД2 26.11.30.000.01699.1

Утверждены
АДКБ.431130.334ТУ–ЛУ

**МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ
К1496УА014**

**Технические условия
АДКБ.431130.334ТУ**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Бучи 13.10.20			

Содержание

1	Общие положения, классификация.....	3
2	Технические требования.....	5
3	Контроль качества.....	10
4	Транспортирование и хранение	24
5	Указания по применению и эксплуатации.....	24
6	Справочные данные.....	25
7	Гарантии предприятия-изготовителя. Взаимоотношения изготовитель-потребитель.....	26
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы.....		34
Приложение Б (обязательное) Перечень прилагаемых документов.....		35
Приложение В (обязательное) Контрольно-измерительные приборы и оборудование.....		36
Приложение Г (обязательное) Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем микросхем		37

					АДКБ.431130.334ТУ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Микросхемы интегральные К1496УА014 Технические условия	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Стародубцева	<i>Васильев</i>	14.04.20		A		2	38
Пров.		Казуров	<i>Казуров</i>	14.04.20					
Т.контр.		Хван	<i>Хван</i>	15.04.20					
Н.контр.		Дронов	<i>Дронов</i>	02.10.20					
Утв.									

1 Общие положения, классификация

1.1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на микросхему интегральную К1496УА014 серии К1496 (далее микросхема), изготавливаемую для потребления внутри страны и для поставки на экспорт и используемую в радиоэлектронной аппаратуре в качестве сдвоенного операционного усилителя (ОУ).

Категория качества микросхем «К» по ОСТ 11 073.915.

Микросхемы, поставляемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 18725 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ, а при поставке на экспорт и требованиям договора (контракта).

Микросхема изготавливают в климатическом исполнении УХЛ категории 5.1 по ГОСТ 15150.

1.2 Нормативные ссылки

Перечень ссылочных нормативных документов приведён в приложении А.

1.3 Определения, обозначения и сокращения

Термины, определения, сокращения и буквенные обозначения параметров – по ГОСТ 18725, ГОСТ Р 57435 и ГОСТ Р 57441.

1.4 Классификация

1.4.1 Классификация и система условных обозначение микросхем – по ГОСТ РВ 59–005.

1.4.2 Типы (типономиналы) поставляемых микросхемы указаны в таблице 1.

1.4.3 Обозначение микросхем при заказе и в конструкторской документации:
Микросхема К1496УА014 – АДКБ.431130.334ТУ.

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

Микросхема К1496УА014 – АДКБ.431130.334ТУ, А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	Буча 12.02.22			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	80418.05.03.21			

Т а б л и ц а 1 – Типы (типономиналы) поставляемых микросхем

Условное обозначение микросхем	Основное функциональное назначение	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, единица измерения)											
		Максимальное выходное напряжение, $U_{o\max}$, В, при $U_{cc} = 5\text{ В}$ и $R_L = 2\text{ кОм}$ ($U_{cc} = 30\text{ В}$ и $R_L = 2\text{ кОм}$) [$U_{cc} = 30\text{ В}$ и $R_L = 10\text{ кОм}$] не менее	Минимальное напряжение, $U_{o\min}$, мВ, при $U_{cc} = 5\text{ В}$ и $U_{cc} = 30\text{ В}$	Напряжение смещения нуля, U_0 , мВ, при $U_{cc} = 5\text{ В}$ и $U_{cc} = 30\text{ В}$	Входной ток, I_b , нА, при $U_{cc} = 5\text{ В}$ и $U_{cc} = 30\text{ В}$	Разность входных токов, I_{o1} , нА, при $U_{cc} = 5\text{ В}$	Ток потребления, без нагрузки, I_{cc} , мА, при $U_{cc} = 5\text{ В}$ и $U_{cc} = 32\text{ В}$), $R_L = 2\text{ кОм}$, не более	Коэффициент усиления, A_v , В/мВ, при $U_{cc1} = 15\text{ В}$ и $U_{cc2} = -15\text{ В}$, $R_L = 2\text{ кОм}$, не менее	Частота единичного усиления, f_t , МГц, при $U_{cc1} = 15\text{ В}$ и $U_{cc2} = -15\text{ В}$, $R_L = 2\text{ кОм}$, не менее				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
K1496YA014	Сдвоенный ОУ	3,3 (26) [27]	20	-3,0	3,0	-100,0	100,0	-30,0	30,0	1,2 (2,0)	50	1	

1) Корпус металлополимерный.

¹⁾ Корпус металлополимерный.

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение микросхем	Обозначение комплекта конструкторской документации	Обозначение схемы электрической	Обозначение габаритного чертежа	Условное обозначение корпуса	Обозначение описания образцов внешнего вида	Количество элементов в схеме электрической	Группа типов (испытательная группа по типоразмеру корпуса)	Код ОКП (ОКПД2)
1	14	15	16	17	18	19	20	21
K1496YA014	ПАКД.431136.016	ПАКД.431136.016Э1	У80.073.382ГЧ	4303.8-В ¹⁾	ЩИО.348.081Д2	103	1 (1)	63 3141 2431 (26.11.30.000.01699.1)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	80418.05.03.21			

Копировал

Формат А4

АДКБ.431130.334ТУ

Лист
4

2 Технические требования

Технические требования – по ГОСТ 18725 с уточнениями и дополнениями, приведёнными в настоящем разделе.

Перечень прилагаемых документов приведён в приложении Б.

2.1 Требования к конструкции

2.1.1 Микросхемы изготавливаются по комплекту конструкторской документации (КД), приведённому в таблице 1.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхем приведены на чертеже, указанном в таблице 1, прилагаемой к ТУ.

Микросхемы предназначены для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры и соответствуют требованиям ГОСТ 20.39.405, конструктивно-технологическая группа XIV, вид исполнения 3, а также для ручной сборки (монтажа), что указывают в договоре на поставку.

Первый вывод микросхемы находится в нижнем левом углу со стороны фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса.

2.1.2 Внешний вид микросхем должен соответствовать описанию образцов внешнего вида, указанному в таблице 1.

2.1.3 Масса микросхем должна быть не более: 0,15 г.

2.1.4 Требования к показателю герметичности микросхем не предъявляются.

2.1.5 Температура пайки:

- одножальным паяльником: температура жала паяльника плюс $(260 \pm 10)^\circ\text{C}$, время пайки каждого вывода $2,5^{+0,5}_0$ с;

- групповым или механизированным способом: температура жала группового паяльника плюс $(260 \pm 10)^\circ\text{C}$ с временем пайки $1,5^{+0,5}_0$. Пайка «волной» припоя должна быть согласована с АО «ЦКБ «Дейтон».

Микросхемы должны выдерживать воздействие тепла, возникающего при температуре пайки плюс $(260 \pm 10)^\circ\text{C}$.

2.1.6 Электрическая схема с назначением и нумерацией выводов приведена на чертеже, обозначение которого указано в таблице 1.

2.1.7 Микросхемы трудногорючие. Аварийный режим $U_{CC1} = 23$ В и $U_{CC2} = -23$ В.

2.1.8 Микросхемы должны сохранять работоспособность, целостность конструкции, стойкость покрытий и маркировочных обозначений при виброотмывке в моющей спирто-бензиновой смеси (1:1) и в водном растворе технического моющего средства (ТМС) типа «Электрин» по ГОСТ 20.39.405.

2.2 Требования к электрическим параметрам и режимам

2.2.1 Электрические параметры микросхем при приёмке и поставке должны соответствовать нормам, приведённым в таблице 2.

2.2.2 Электрические параметры микросхем в течение наработки при их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, в пределах времени, равного сроку сохраняемости, должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. №	Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДКБ.431130.334ТУ	Лист
108210	Бочу 13.10.20											5

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
108210	5	13.10.20		

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения		Температура, °C
		не менее	не более	Напряжение питания U_{CC} (U_{CC1} , U_{CC2}), В	Сопротивление нагрузки R_L , кОм	
1	2	3	4	5	6	7
1 Максимальное выходное напряжение, В	$U_o \max$	3,3		5	2	25±10
		26		30	2	
		27		30	10	
		26	—	30	2	—45
		27		30	10	
		26		30	2	85
		27		30	10	
2 Минимальное выходное напряжение, мВ	$U_o \min$	—	20	5	10	25±10 —45 85
3 Напряжение смещения нуля, мВ	U_o	—3,0	3,0	5	2	25±10
				30		
		—5,0	5,0	5	2	—45
				30		
4 Максимальное синфазное входное напряжение, В	$U_{IC \max}$	—5,0	5,0	5	2	85
				30		
		28,5	0	30	2	25±10
5 Входной ток, нА	I_I	28,0	0	30	2	—45 85
		—100	100	5 и 30	2	25±10
		—200	200	5 и 30	2	—45 85
6 Разность входных токов, нА	I_{IO}	—30	30	5 и 30	2	25±10
		—75	75	5 и 30	2	—45 85

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	Буч/13.10.20			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7 Ток потребления без нагрузки, мА	I _{CC}	—	1,2	5 (±2,5)	—	25±10
			2	32 (±16)		
			1,2	5 (±2,5)		—45
			2	32 (±16)		
			1,2	5 (±2,5)		85
			2	32 (±16)		
8 Максимальный выходной ток, мА	I _{OMAX}	20 ¹⁾	—	15	—	25±10
		10 ²⁾				—45
		10 ¹⁾				85
		5 ²⁾				
9 Максимальный выходной ток короткого замыкания, мА	I _{DS}	—	60 ³⁾	15	—	25±10
10 Частота единичного усиления, МГц, при U _I = 10 мВ	f ₁	1	—	(±15)	2	25±10
11 Коэффициент усиления напряжения, В/мВ	A _U	50	—	15	2	25±10
		25	—			—45
						85
12 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{CMR}	65	—	30	2	25±10
13 Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K _{SVR}	65	—	30	2	25±10
14 Температурный коэффициент напряжения смещения нуля, мкВ/°С	αU _Ю	—	7	30	2	—45
						85
15 Температурный коэффициент разности входных токов, нА/°С	αI _Ю	—	10	30	2	—45
						85
16 Коэффициент разделения каналов, дБ	C _{ANC}	120	—	(±15)	2	25±10

¹⁾ При U_H = 1 В, U_L = 0 В, U_O = 2 В.

²⁾ При U_H = 0 В, U_L = 1 В, U_O = 2 В.

³⁾ При U_H = 1 В, U_L = 0 В, U_O = GND В (ток короткого замыкания).

П р и м е ч а н и е — режимы измерения электрических параметров приведены в таблице 4 настоящих ТУ.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист
8

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

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Предельно до- пустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания в однополярном ре- жиме, В	U_{CC}	5	32	3	33
Напряжение питания в двухполярном ре- жиме, В	U_{CC1}	2,5	16,0	1,5	16,5
	U_{CC2}	-16,0	-2,5	-16,5	-1,5
Синфазные входные напряжения, В	U_{IC}	0	$(U_{CC}-2)$	-0,3	U_{CC}
Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	$-U_{CC}$	U_{CC}	$-U_{CC}$	U_{CC}
Сопротивление нагрузки, кОм	R_L	2	—	1 ¹⁾	—

¹⁾ Допускается режим короткого замыкания (КЗ) по выходу микросхемы на «Землю» не более 5 мин.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Бучиц 13.10.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				9

3 Контроль качества

Требования к обеспечению контроля качества в процессе производства – по ГОСТ 18725 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

3.1 Требования к обеспечению и контролю качества в процессе производства

3.1.1 Общие требования – по ГОСТ 18725.

3.1.2 Требования к изготовлению микросхем – по ГОСТ 18725.

3.1.3 При проведении отбраковочных испытаний:

- визуальный контроль кристаллов проводят в соответствии с технологической документацией (ТД);

- выборочный визуальный контроль сборки перед герметизацией проводят в соответствии с ТД;

- термообработку микросхем для стабилизации параметров проводят:

а) перед герметизацией проводят в течение 48 ч при повышенной температуре среды плюс 150 °С. Допускается сокращать длительность термообработки до 24 ч в случае, если герметизацию проводят в контролируемой инертной среде непосредственно после выполнения операции термообработки при условии исключения соприкосновения микросхем с рабочим объемом помещения и до 8 ч, – если используют инфракрасную термообработку (термосушку);

б) после герметизации в течение 24 часов при повышенной рабочей температуре среды плюс 85°С;

В случае отсутствия отказов при проведении периодических испытаний допускается по согласованию с СКК термообработку для стабилизации параметров перед герметизацией и после герметизации не проводить;

- при испытании на воздействие изменения температуры среды проводят: 10 циклов от минус 60 до 125 °С;

- испытание микросхем на воздействие линейного ускорения не проводят;

- проверку герметичности микросхем не проводят;

- измерение статических параметров при нормальных климатических условиях проводят по методу 500-1 ОСТ 11 073.013 и по методам измерения электрических параметров приведенных в пункте 3.3.2 настоящих ТУ, в соответствии с таблицей норм ПАКД.431136.016ТБ;

- электротермотренировку (ЭТТ) микросхем проводят при повышенной рабочей температуре среды плюс 85 °С в течении 48 ч. По схеме включения, приведенной в таблице норм ПАКД.431136.016ТБ. Допускается проводить ЭТТ в форсированном режиме по методике, согласованной в установленном порядке;

- электрические испытания проводят в соответствии с таблицей норм ПАКД.431136.016ТБ с проверкой статических параметров при нормальных климатических условиях, пониженной и повышенной рабочей температуре среды.

Проверку статических параметров при пониженной и повышенной рабочей температуре среды проводят методами 203-1 и 201-1.1 ОСТ 11 073.013 соответственно.

Функциональный контроль не проводят, так как при проверке статических параметров полностью проверяется функционирование микросхемы в соответствии с таблицей норм ПАКД.431136.016ТБ;

- контроль внешнего вида микросхем проводят методом 405-1.3 ОСТ 11 073.013 по образцам внешнего вида или по описаниям образцов внешнего вида ИЦИО.348.081Д2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	2013.10.20			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				10

3.2 Правила приемки

Правила приемки – по ГОСТ 18725 и требованиям, изложенным в настоящем подразделе.

3.2.1 Общие требования

3.2.1.1 При испытаниях на воздействие повышенной и пониженной рабочей температуры среды, повышенной влажности воздуха (кратковременное и длительное), безотказность и долговечность рекомендуется установку и крепление микросхем на платы проводить в соответствии с рисунком 1.

Испытания на воздействие повышенной и пониженной температуры среды, безотказность и долговечность допускается проводить без распайки микросхем с использованием контактирующих устройств.

При испытаниях на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное и длительное), воздействие изменения температуры среды, в процессе которых не проводят контроль электрических параметров микросхемы помещают в камеру так, чтобы они не касались друг друга.

3.2.2 Квалификационные (К), приёмо-сдаточные (С), периодические (П) испытания – по ГОСТ 18725 с дополнениями и уточнениями, приведёнными в настоящем пункте.

3.2.2.1 Проверку электрических параметров по группе П-2, отнесённых к категории П, при нормальных климатических условиях не проводят.

3.2.2.2 Испытания по проверке прочности внешних выводов и испытания на герметичность по группам К-7 и П-4 не проводят.

3.2.2.3 Испытания на вибропрочность, виброустойчивость и на ударную прочность (многократные удары) по группам К-9 и П-5 не проводят.

3.2.2.4 Испытания на воздействие атмосферного повышенного и пониженного давления по группе К-10 не проводят.

3.2.2.5 Испытание на долговечность по группе К-11 длительностью 50 000 ч в нормальных климатических условиях не проводят, а проводят в течение 1 000 ч при повышенной рабочей температуре среды плюс 85 °С.

3.2.2.6 Испытания на безотказность по группам К-6, П-1 и долговечность по группам К-11 и П-6 допускается проводить в форсированном режиме по методике, согласованной в установленном порядке.

3.2.2.7 Испытания на воздействия плесневых грибов по группе К-13 и соляного тумана по группе К-14 и испытания на сохраняемость не проводят.

3.2.2.8 Периодичность испытаний на безотказность по группе П-1 – 3 месяца. По группе П-6 – 12 месяцев.

3.2.2.9 Планы контроля для испытаний – по ГОСТ 18725 со следующими дополнениями и уточнениями:

- для групп испытаний К-1 и С-1 приёмочный уровень дефектности должен быть не более 2,5 %;

- для групп испытаний К-2 и С-2 в соответствии с таблицей 4 ГОСТ 18725;

- для групп испытаний К-3 и С-3 приёмочный уровень дефектности – 0,1 %;

- объём выборки, приёмочное (браковочное) число соответственно для групп испытаний: К-4, К-5, П-2 и П-3 – $n_1 = 10$ шт. при $C_1 = 0$ шт. и $n_2 = 20$ шт. при $C_2 = 1$ шт.; К-6 и П-1 – $n = 20$ шт. при $C = 0$ шт.; К-11 и П-6 – $n = 12$ шт. при $C = 0$ шт.; К-7, К-8, К-10, П-4 – $n = 10$ шт. при $C = 0$ шт.

Инв. № подл.	108210	Подп. и дата	Бух. 13.10.20	Взам. Инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата	
АДКБ.431130.334ТУ								Лист	11

3.3 Методы испытаний (контроля)

Методы испытаний (контроля) – по ГОСТ 18725 с уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

3.3.1 Общие положения

3.3.1.1 Схемы включения микросхем при испытаниях, проводимых под электрической нагрузкой, электрические режимы выдержки в процессе испытаний, параметры – критерии контроля и способы контроля нахождения микросхем под этими режимами в процессе испытаний приведены на рисунках 2, 3 и 4.

3.3.1.2 Измерения электрических параметров проводят в соответствии с таблицей норм ПАКД.431136.016ТБ.

3.3.1.3 Параметры для всех видов испытаний, их нормы, погрешности, условия и режимы измерения этих параметров приведены в таблице 4.

Состав параметров по каждой группе испытаний приведён в таблице 5.

Погрешности измерения электрических параметров указаны при установленной вероятности 0,997.

3.3.1.4 Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования, обеспечивающих испытания микросхем и измерение их параметров, приведён в приложении В.

3.3.2 Методы измерения электрических параметров

3.3.2.1 Измерение максимального выходного напряжения $U_o \max$ и минимального выходного напряжения $U_o \min$ проводят согласно ГОСТ 23089.2 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.2 Измерение напряжения смещения нуля $U_{Ю}$ проводят согласно ГОСТ 23089.3 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.3 Измерение максимального синфазного входного напряжения $U_{IC \max}$ проводят согласно ГОСТ 23089.1 (приложение 3) в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.4 Измерение входного тока I_I проводят согласно ГОСТ 23089.4 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.5 Измерение разности входных токов $I_{Ю}$ проводят согласно ГОСТ 23089.4 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.6 Измерение тока потребления без нагрузки I_{CC} проводят согласно ГОСТ 23089.5 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.7 Измерение максимального выходного тока $I_{O \max}$ и максимального выходного тока короткого замыкания I_{DS} проводят согласно ГОСТ 19799 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.8 Измерение частоты единичного усиления f_1 микросхем проводят согласно ГОСТ 23089.13 (приложение 3) в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.9 Измерение коэффициента усиления напряжения A_U проводят согласно ГОСТ 23089.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.10 Измерение коэффициента ослабления синфазных входных напряжений K_{CMR} проводят согласно ГОСТ 23089.11 (метод 2) в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.11 Измерение коэффициента влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля K_{SVR} проводят согласно ГОСТ 23089.7 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Бучиц 13.10.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				12

3.3.2.12 Измерение температурного коэффициента напряжения смещения нуля $\alpha U_{Ю}$ проводят согласно ГОСТ 23089.8 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.13 Измерение температурного коэффициента разности входных токов $\alpha I_{Ю}$ проводят согласно ГОСТ 23089.9 в режимах и условиях, указанных в таблице 4.

3.3.2.14 Измерение коэффициента разделения каналов C_{dNC} микросхем проводят в режимах и условиях, указанных в таблице 4 по аттестату метода измерения И10.012.026, по схеме измерения, приведенной на рисунке 5.

3.3.3 Функциональный контроль не проводят, так как при проверке статических параметров полностью проверяется функционирование микросхемы в соответствии с таблицей норм ПАКД.431136.016ТБ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Бучи 13.10.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				13

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
108210	Бучел 13.10.20			

Т а б л и ц а 4 – Нормы и режимы измерения параметров микросхем при испытаниях

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура, °С	Погрешность измерения при температуре (контоле) параметра, %	Напряжение питания ¹⁾ U _{сс} (U _{сс1} , U _{сс2}), В	Режим измерения					Примечание
		не менее	не более				U _и , мВ	U _{и-1} , В	U _{и-2} , В	U _{и-3} , В	R _Л ²⁾ , кОм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.1 Максимальное	U _{о max}	3,3	—	25±10	±2	5	—	—	—	—	2	—
1.2 выходное напряжение, В		26	—	25±10		30					2	
1.3 жение, В		26	—	—45±3		30					2	
1.4		26	—	85±3		30					2	
1.5		27	—	25±10		30					10	
1.6		27	—	—45±3		30					10	
1.7		27	—	85±3		30					10	
2.1 Минимальное	U _{о min}	—	20	25±10	±2	5	—	—	—	—	10	—
2.2 выходное напряжение, мВ		—	20	—45±3		5					10	
2.3 жение, мВ		—	20	85±3		5					10	
3.1 Напряжение смещения нуля, мВ	U _ю	—3	3	25±10	±5	5	—	—	—	—	2	—
3.2		—5	5	—45±3		30					2	
3.3		—5	5	85±3		5					2	
4.1 Максимальное	U _{ис max}	28,5	0	25±10	±5	30	—	—	—	—	2	—
4.2 синфазное входное напряжение, В		28	0	—45±3		30					2	
4.3		28	0	85±3		30					2	
5.1 Входной ток, нА	I _и	—100	100	25±10	±5	5	—	—	—	—	2	—
5.2		—200	200	—45±3		5					2	
5.3		—200	200	85±3		5					2	
6.1 Разность входных токов, нА	I _ю	—30	30	25±10	±5	5	—	—	—	—	2	—
6.2		—75	75	—45±3		5					2	
6.3		—75	75	85±3		5					2	

АДКБ.431130.334ТУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	Бачи 13.10.20			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7.1 Ток потребления	I _{cc}	-	1,2	25±10	±3	5 (±2,5)	-	-	-	-	-	-
7.2 без нагрузки, мА		-	2	25±10		32 (±16)						
7.3		-	1,2	-45±3		5 (±2,5)						
7.4		-	2	-45±3		32 (±16)						
7.5		-	1,2	85±3		5 (±2,5)						
7.6		-	2	85±3		32 (±16)						
8.1 Максимальный	I _{омах}	20	-	25±10	±2	15	-	0	1	2	-	-
8.2 выходной ток,		10	-	25±10				1	0	2		
8.3 мА		10	-	-45±3				0	1	2		
8.4		5	-	-45±3				1	0	2		
8.5		10	-	85±3				0	1	2		
8.6		5	-	85±3				1	0	2		
9.1 Максимальный	I _{ds}	-	60	25±10	±2	15	-	0	1	GND	-	-
выходной ток короткого замыкания, мА		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.1 Частота единичного усиления, МГц	f _т	1	-	25±10	±10	(±15)	10	-	-	-	2	-
11.1 Коэффициент	A _υ	50	-	25±10	±10	15	-	-	-	-	2	-
11.2 усиления напряжения, В/мВ		25	-	-45±3								
11.3		25	-	85±3								
12.1 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{сmR}	65	-	25±10	±5 дБ	30	-	-	-	-	2	-
13.1 Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля, дБ	K _{svr}	65	-	25±10	±5 дБ	30	-	-	-	-	2	-

АДКБ.431130.334ТУ

Инв.№подл	Подп. и дата	Взам инв.№	Инв.№ дубл	Подп. и дата
108210	84чл 13.10.20			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14.1 Температурный коэффициент напряжения смещения нуля, мкВ/°С	$\alpha U_{Ю}$	—	7	От -45 ± 3 до 85 ± 3	± 5	30	—	—	—	—	2	1
15.1 Температурный коэффициент разности входных токов, мкВ/°С	$\alpha I_{Ю}$	—	10	От -45 ± 3 до 85 ± 3	± 5	30	—	—	—	—	2	2
16.1 Коэффициент разделения каналов, дБ	$C_{\Delta NC}$	120	—	25 ± 10	± 5 дБ	(± 15)	—	—	—	—	2	—

- 1) Погрешность установки напряжений питания не более плюс 1 % и не менее минус 1 %.
2) Допуск на сопротивление нагрузки не более плюс 0,5 % и не менее минус 0,5 %.

Примечания:

1 Расчет температурного коэффициента смещения нуля $\alpha U_{Ю}$, мкВ/°С, проводят по данным измерений напряжения смещения нуля $U_{Ю}$ (подпункты 3.2 и 3.3 таблицы 4) по формуле

$$\alpha U_{Ю} = \frac{|U''_{Ю} - U'_{Ю}|}{|T_2 - T_1|}, \quad (1)$$

где $U'_{Ю}$ — напряжение смещения нуля, измеренное при температуре $T_1 = (-45 \pm 3)^\circ\text{C}$, мкВ;

$U''_{Ю}$ — напряжение смещения нуля, измеренное при температуре $T_2 = (85 \pm 5)^\circ\text{C}$, мкВ.

2 Расчет температурного коэффициента разности входных токов $\alpha I_{Ю}$, нА/°С, проводят по данным измерений разности входных токов $I_{Ю}$ (подпункты 6.2 и 6.3 таблицы 4) по формуле

$$\alpha I_{Ю} = \frac{|I''_{Ю} - I'_{Ю}|}{|T_2 - T_1|}, \quad (2)$$

где $I'_{Ю}$ — разность входных токов, измеренная при температуре $T_1 = (-45 \pm 3)^\circ\text{C}$,

$I''_{Ю}$ — разность входных токов, измеренная при температуре $T_2 = (85 \pm 5)^\circ\text{C}$.

3 Проверку электрических параметров проводят в соответствии с пунктом 3.3.2.

АДКБ.431130.334ТУ

Инов.№дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инов № дубл	Подп. и дата
108210	8.04.13.10.20			

Т а б л и ц а 5 – Квалификационные (К), прямо-сдаточные (С) и периодические испытания (П)

Группа испытаний	Вид и последовательность испытаний	Порядковые номера параметров в соответствии с таблицей 4			Метод испытания по ОСТ 11 073.013	Примечание
		перед испытанием	в процессе испытания	после испытания		
1	2	3	4	5	6	7
К-1 С-1	1 Проверка внешнего вида	–	По образцам внешнего вида или по описанию образцов внешнего вида ШИО.348.081Д2	–	405–1.3 и 407–1	–
К-2 С-2	1 Проверка габаритных, ус- тановочных и присоеди- тельных размеров	–	По габаритному чертежу У80.073.382ГЧ	–	404–1	1
К-3 С-3	1 Проверка статических пара- метров при: - нормальных климатических условиях; - пониженной рабочей температуре среды; - повышенной рабочей температуре среды	– – –	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1 1.3; 1.6; 2.2; 3.2; 4.2 ¹⁾ ; 5.2; 6.2; 7.3; 7.4; 8.3; 8.4; 11.2 1.4; 1.7; 2.3; 3.3; 4.3 ¹⁾ ; 5.3; 6.3; 7.5; 7.6; 8.5; 8.6; 11.3	– – –	500–1 203–1 201–2.1 ²⁾	– 2 2
	2 Проверка динамических параметров при нормальных климатических условиях	–	–	–	500–1	3
	3 Функциональный контроль, при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей тем- пературе среды	– – –	– – –	– – –	500–7 201–2.1 ²⁾	3 3

АДКБ.431130.334ТУ

Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	Буча 13.10.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
К-4 (П-2)	1 (1) Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	1.3; 1.6; 2.2; 3.2; 5.2; 6.2; 7.3; 7.4; 8.3; 8.4; 11.2	—	203-1	4, 5, рисунок 2
	2 (2) Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	—	1.4; 1.7; 2.3; 3.3; 5.3; 6.3; 7.5; 7.6; 8.5; 8.6; 11.3	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	201-2.1	4, 5, 6, рисунок 2
	3 (3) Проверка электрических параметров, отнесенных в ТУ к категории П только при нормальных климатических условиях	—	—	—	500-1	3
	4 Проверка электрических параметров, отнесенных в ТУ к категории К только при нормальных климатических условиях	—	4.1; 10.1; 14.1; 15.1	—	500-1	—
	5 (4) Функциональный контроль при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей температуре среды	—	—	—	500-7	3
		—	—	—	201-2.1	3

Изм

Лист

№ докум

Подп

Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

18

Копировал.

Формат А4

Инв.№дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп. и дата
108210	Бучи 13.10.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
К-5 П-3	1 Испытания на воздействие изменения температуры среды	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	—	—	205-1	5, 7
	2 Испытание на воздействие линейного ускорения	—	—	—	107-1	3
	3 Испытание на воздействие одиночных ударов	—	—	—	106-1	3
	4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	—	—	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	208-2	5, 8, 9
К-6 П-1	Испытание на безотказность	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	1.4; 1.7; 2.3; 3.3; 5.3; 6.3; 7.5; 7.6; 8.5; 8.6; 11.3 контроль работоспособности по рисунку 2	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	700-1	4, 10
К-7 П-4	1 Проверка качества и прочности нанесения маркировки	—	—	Оценка марки- ровки по образ- цам внешнего вида и по опи- саниям образ- цов внешнего вида ИЦИО.348.081Д2	407-1 (пункт 5.6.1) и [(411-1 и 411-3 — пункт 5.9.2) ³ ; 407-2 ⁴) (пункт 5.6.2)]	11

Изм

Лист

№ докум

Подп

Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

19

Копировал.

Формат А4

Инв.№дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп. и дата
108210	Бучиц 13.10.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
К-7 П-4	2 Проверка прочности внешних выводов	—	—	—	109-1	3
	3 Испытание на способность к пайке	—	—	Внешний вид выводов	402-1 (метод 3)	12
	4 Испытание на теплостойкость при пайке	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	—	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	403-1	13
	5 Испытание на герметичность	—	—	—	401-8	3
	Испытание упаковки: 1 Проверка габаритных размеров потребительской дополнительной и транспортной тары	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	—	—	404-2 по ГОСТ 23088	14
К-8	2 Испытание на прочность при свободном падении	—	—	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	408-1.4 по ГОСТ 23088	14, 15

Изм

Лист

№ докум

Подп

Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

20

Копировал.

Формат А4

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
1082.10	Бучи 13.10.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
К-9 П-5	1 Испытание на вибропрочность	—				
	2 Испытание на виброустойчивость	—			103-1.6	3
	3 Испытание на ударную прочность (многократные удары)	—			102-1	3
К-10	1 Проверка массы	—	Масса	—	104-1	3
	2 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления	—			406-1	—
	3 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	—			210-1	3
К11 П-6	Испытание на долговечность	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	1.4; 1.7; 2.3; 3.3; 5.3; 6.3; 7.5; 7.6; 8.5; 8.6; 11.3 контроль работоспособности по рисунку 2	1.1; 1.2; 1.5; 2.1; 3.1; 5.1; 6.1; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 11.1; 12.1; 13.1	700-2.1	4, 10, 16
К-12	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	—			207-2 по ГОСТ 20.57.406	3, 17
К-13	1 Испытание на воздействие плесневых грибов	—			214-1	3
К-14	1 Испытание на воздействие соляного тумана	—			215-1	3

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист
21

Инв.№дубл	Подп. и дата	Взам инв.№	Инв.№ дубл	Подп. и дата
408210	Бучар 13.10.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
K-15	1 Испытание на способность вызывать горение	—	—	—	409-1	18, ри-сунок 4
	2 Испытание на горючесть	—	—	—	409-2	—

- 1) Только по группе K-1.
- 2) Допускается проводить испытания микросхем методом 201-1.1 (без электрической нагрузки) при повышенной рабочей температуре среды с выдержкой их в камере тепла в течение времени не менее 10 мин.
- 3) Только по группе K-7 при проверке прочности нанесения маркировки. Способ установки и крепления микросхем при испытаниях, время выдержки микросхем после их извлечения из растворителя приведены в программе испытаний (ПИ).
- 4) Только по группе П-4.

П р и м е ч а н и я

- 1 Погрешность измерения $\pm 0,05$ мм.
- 2 Допускается по истечении времени выдержки проверку электрических параметров проводить не позднее 1 мин после извлечения микросхем из камеры тепла или холода.
- 3 Испытания не проводят.
- 4 В процессе испытания по группам П-1, П-2 и П-6 проводят измерение только тока потребления без нагрузки I_{cc} .
- 5 Допускается проводить испытания на одной выборке.
- 6 Допускается проводить испытания методом 201-1.1 (без электрической нагрузки) с выдержкой их в камере тепла при повышенной температуре среды на 5°C выше повышенной рабочей температуры среды в течение времени не менее 10 мин.
- 7 5 циклов от минус 60 до плюс 125°C .
- Испытание на повышенную предельную и пониженную предельную температуру среды самостоятельно не проводят, а совмещают с испытанием на воздействие изменения температуры среды.
- 8 Испытания проводят без покрытия микросхем лаком и без электрической нагрузки при температуре среды $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(93 \pm 3)\%$ в течение 4 суток.
- 9 По окончании испытания проводят измерение тока потребления без нагрузки I_{cc} не позднее 40 мин с момента извлечения микросхем из камеры в нормальных климатических условиях по рисунку 3 по нормам электрических параметров при повышенной температуре среды $T = 85^{\circ}\text{C}$.
- 10 Испытания проводят при повышенной рабочей температуре среды плюс 85°C в течение 500 ч с выдержкой микросхем в камере тепла под электрической нагрузкой по схеме включения, приведенной на рисунке 2.
- 11 При применении лазерной маркировки испытания не проводятся.

АДКБ.431130.334ТУ

Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата
108 240	54	13.10.20		

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

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
12	Перед испытанием проводят ускоренное старение по методу 3 методом 402-1 ОСТ 11 073.013.					
Выводы микросхем погружают свободными концами в припой в направлении их продольной оси до уровня, отстоящего на $(1,5 \pm 0,2)$ мм от корпуса. Допускается растекание припоя до корпуса.						
13	Испытанию подвергают все выводы одной любой стороны корпуса микросхемы.					
14	Испытания проводят одним любым типом микросхем от данной серии.					
15	Испытанию подвергают одну единицу транспортной тары с упакованными микросхемами. При этом микросхемы, предназначенные для контроля электрических параметров, укладывают у боковых стенок и на дно транспортной тары, на которые производят сбрасывание.					
16	Испытания проводят при повышенной рабочей температуре среды плюс 85°C в течение 1 000 ч с выдержкой микросхем в камере тепла под электрической нагрузкой по схеме включения, приведенной на рисунке 2.					
Испытания являются продолжением испытаний на безотказность по группам К-6 и П-1, при этом за начало испытаний принимают начало испытания на безотказность с планами контроля для групп К-11 и П-6 в соответствии с пунктом 3.2.2.9.						
17	Обеспечивается многослойным лаковым покрытием в составе аппаратуры.					
18	Аварийный режим $U_{\text{сст}} = 23 \text{ В}$ и $U_{\text{сст}} = -23 \text{ В}$.					
19	Квалификационные (пункт 2.2.2), приёмо-сдаточные (пункт 2.2.3) и периодические (пункт 2.2.4) испытания по ГОСТ 18725, применимые к настоящему ТУ, дополняются и уточняются пунктами 3.2.1 и 3.2.2 настоящих ТУ, сносками ⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾ и примечаниями (1 — 18) к группам испытаний настоящей таблицы.					

АДКБ.431130.334ТУ

4 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

4.1 Маркировка

4.1.1 Маркировка по ГОСТ 18725.

4.1.2 При маркировке микросхем наносят:

- код микросхемы – УА01;

- знак чувствительности микросхем к статическому электричеству (СЭ) в виде равностороннего треугольника Δ с вершиной направленной вверх на любом свободном месте поля маркировки.

4.2 Упаковка

4.2.1 Упаковка по ГОСТ 18725.

4.2.2 Микросхемы, предназначенные для автоматизированной сборки (монтажа), могут быть упакованы в одноручьевую кассету (пенал) или в картонные коробки для ручной сборки (монтажа) аппаратуры в соответствии с комплектом КД, приведенным в таблице 1.

Конкретный вид упаковки указывают в договоре на поставку.

Упаковка должна обеспечивать защиту микросхем от СЭ.

4.2.3 Микросхемы упаковывают в потребительскую или транспортную тару.

4.2.4 Маркировка упаковки должна содержать полное К1496УА014 (сокращённое УА01) обозначение микросхем и знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника Δ .

4.3 Транспортирование и хранение

4.3.1 Транспортирование микросхем по ГОСТ 18725.

4.3.2 Хранение микросхем по ГОСТ 18725.

5 Указания по применению и эксплуатации

5.1 Указания по применению и эксплуатации микросхем по ГОСТ 18725.

5.2 Микросхемы чувствительны к воздействию СЭ – допустимое значение потенциала СЭ не более 1 000 В.

5.3 Порядок подачи и снятия напряжения питания и входных сигналов на микросхемы не регламентируется

5.4 Режимы и условия монтажа микросхем в аппаратуре – по ОСТ 11 073.063.

Рекомендуется установку и крепление микросхем на платы проводить в соответствии с ОСТ 11 073.063 и рисунком 1 настоящих ТУ. Формовка и обрезка выводов не допускается.

Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре операциями пайки по ОСТ 11 073.063 для корпусов типа 4.

Для корпусов типа 4 операцию лужения выводов микросхем проводят по ОСТ 11 073.063. Выводы микросхем должны быть облужены от конца вывода по длине не менее 1 мм от корпуса с обязательным облуживанием мест перегибов выводов. Допустимое количество погружений одних и тех же выводов (с учетом исправления дефектов лужения) – не более двух.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Бочко 13.10.20			
АДКБ.431130.334ТУ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
	24			

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

Допустимое количество исправлений дефектов пайки отдельных выводов отдельной микросхемы – не более двух.

Рекомендуется начинать пайку с вывода V_{CC2} . Пайку остальных выводов разрешается проводить в любой последовательности.

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

5.6 Для влагозащиты плат с микросхемами рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 в три слоя.

5.7 Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем приведены в таблице Г.1 приложения Г.

5.8 Типовая схема включения микросхем приведена на рисунке 7.

6 Справочные данные

Справочные данные – по ГОСТ 18725 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

6.1 Значение собственной резонансной частоты микросхем – не менее 20 кГц.

6.2 Предельное значение температуры р-п-перехода кристалла плюс 150 °С.

6.3 Зависимости основных электрических параметров микросхем от режимов и условий эксплуатации приведены в справочном листе ПАКД.431136.016Д1.

6.4.1 Типовое значение нормированной электродвижущей силы шума:

- $E_n N = 37 \text{ нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$ – на частоте 10 Гц;

- $E_n N = 12 \text{ нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$ – на частоте 1 кГц.

Типовое значение нормированного тока шума:

- $I_n N = 4 \text{ пА}/\sqrt{\text{Гц}}$ – на частоте 10 Гц;

- $I_n N = 1,3 \text{ пА}/\sqrt{\text{Гц}}$ – на частоте 1 кГц.

6.4.2 Допускается короткое замыкание выхода на общий вывод или выводы питания от источников питания.

6.4.3 Типовое значение температурного коэффициента:

- разности входных токов αI_O в диапазоне рабочих температур не более 20 пА/°С;

- входного тока αI_I в диапазоне рабочих температур не более 50 пА/°С;

- напряжения смещения нуля αU_O в диапазоне рабочих температур не более 10 мкВ/°С.

6.4.6 Типовые значения параметров микросхем при напряжении питания $U_{CC} = 3 \text{ В}$ при нормальных климатических условиях:

- максимальное выходное напряжение с нагрузкой 2 кОм не менее 1,6 В;

- минимальное выходное напряжение с нагрузкой 2 кОм не более 10 мВ;

- напряжение смещения нуля не более $\pm 0,35 \text{ мВ}$;

- максимальное синфазное входное напряжение от 0 до 1,5 В;

- входной ток не более 30 нА;

- разность входных токов не более 1,5 нА;

- ток потребления (без нагрузки) не более 0,55 мА;

- коэффициент усиления напряжения не менее с нагрузкой 2 кОм 60 В/мВ;

- максимальная скорость нарастания выходного сигнала с нагрузкой 2 кОм не менее 0,3 В/мкс;

- частота единичного усиления с нагрузкой 2 кОм не менее 0,4 МГц;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	10.10.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				25

- коэффициент ослабления синфазных входных напряжений не менее 80 дБ;
- коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения нуля не менее 90 дБ.

7 Гарантии предприятия-изготовителя

7.1 Гарантии предприятия-изготовителя – по ГОСТ 18725 с уточнениями и дополнениями, приведёнными в настоящем разделе.

7.2 Гарантийный срок хранения микросхем в соответствии с подпунктом 2.5.3 – 10 лет и исчисляется со дня их изготовления.

7.3 Гарантийная наработка микросхем, численно равная наработке, указанной в пункте 2.5.1, исчисляется в пределах гарантийного срока хранения в соответствии с пунктом 7.2:

- при поставке потребителю – со дня их отгрузки;
- при поставке на экспорт – со дня проследования их через государственную границу РФ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Бучицкий 10.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				26

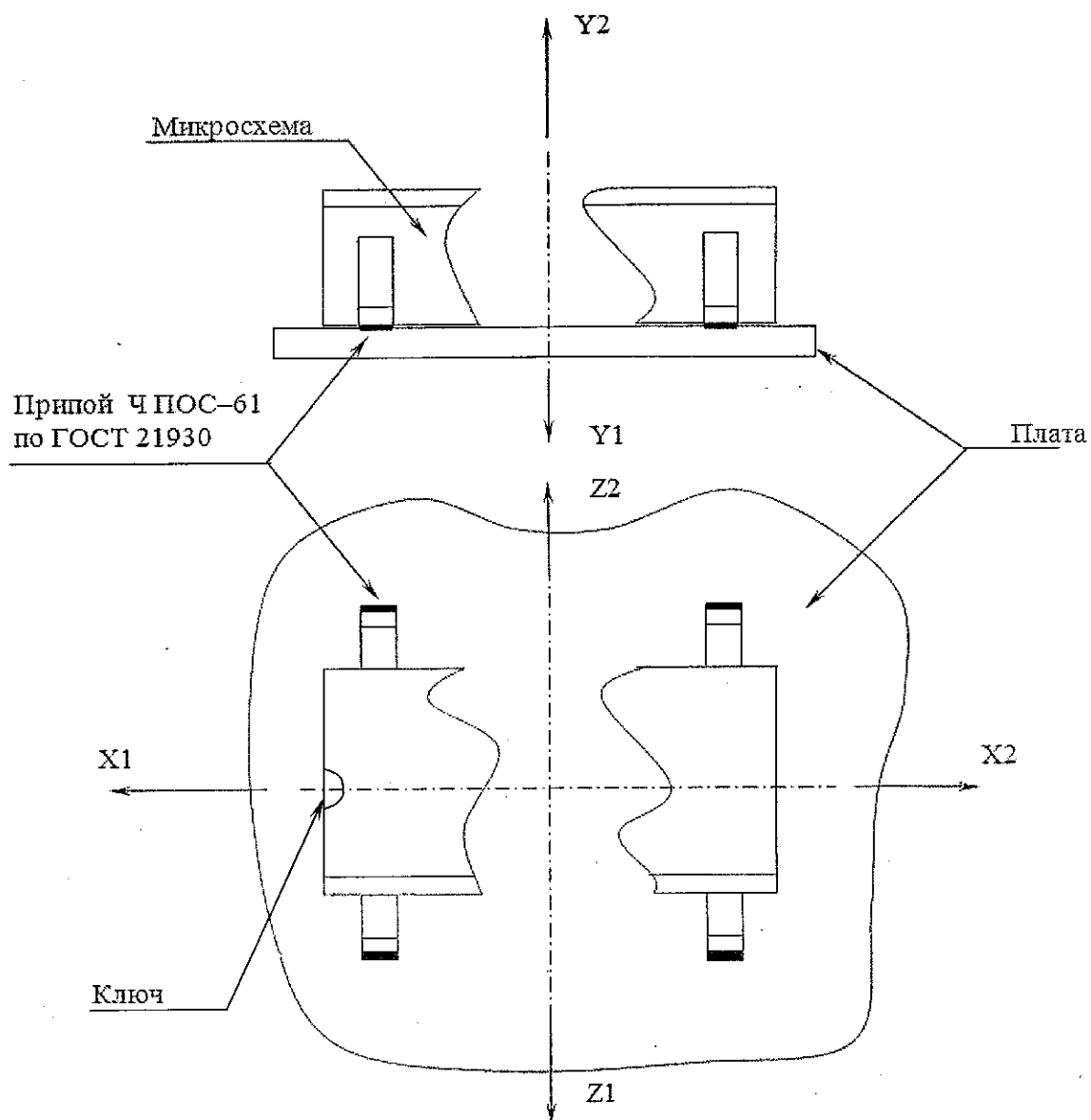
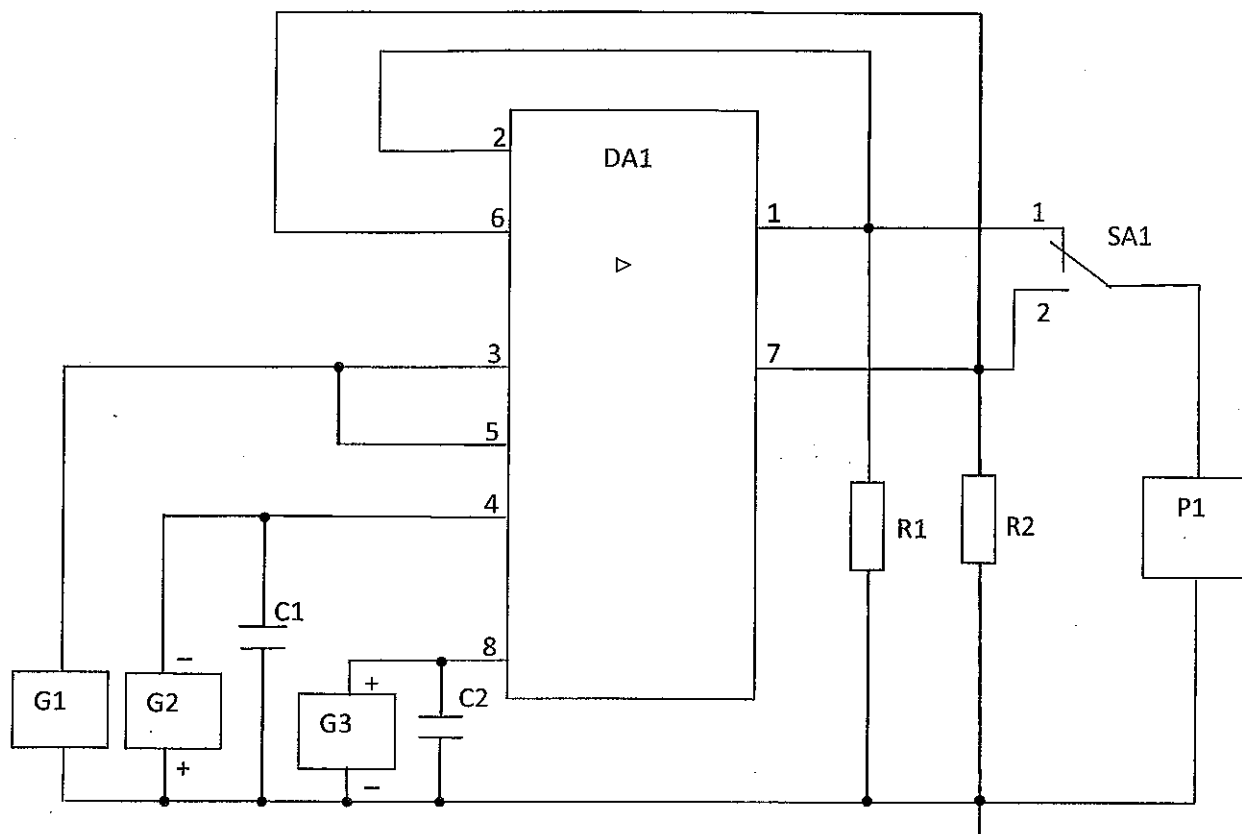


Рисунок 1 – Пример установки микросхем на плате

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	Бучицкий 10.20			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
Копировал				27
Формат А4				



DA1 – проверяемая микросхема;

G1 – генератор;

G2, G3 – источники питания стабилизированные;

P1 – осциллограф;

(R1, R2) = 2 кОм ± 5 %, P = 0,25 Вт;

(C1, C2) = 0,1 мкФ ± 20 %, U = 35 В (по две емкости на каждую микросхему).

Электрический режим при испытаниях:

- входное напряжение $U_1 = (2,0 \pm 0,5)$ В (эфф) с частотой $f_1 = (1 - 1000)$;

- напряжения питания $U_{CC1} = (16,0 \pm 0,5)$ В и $U_{CC2} = -(16,0 \pm 0,5)$ В.

Контроль нахождения микросхем под режимом испытаний и контроль работоспособности при испытаниях микросхем на воздействие пониженной и повышенной рабочей температуры среды, безотказность, долговечность проводят с помощью осциллографа, при этом на выходах микросхемы должен наблюдаться синусоидальный сигнал для первого канала (ключ SA1 в положении «1») и для второго канала (ключ SA1 в положении «2») с напряжением и $U_0 = (2,0 \pm 0,5)$ В (эфф) с частотой $f_1 = (1 - 1000)$.

Рисунок 2 – Схема включения микросхем при испытаниях на воздействие пониженной и повышенной рабочей температуры среды, безотказность, долговечность и при контроле работоспособности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
108210	Жуков 13.10.20			

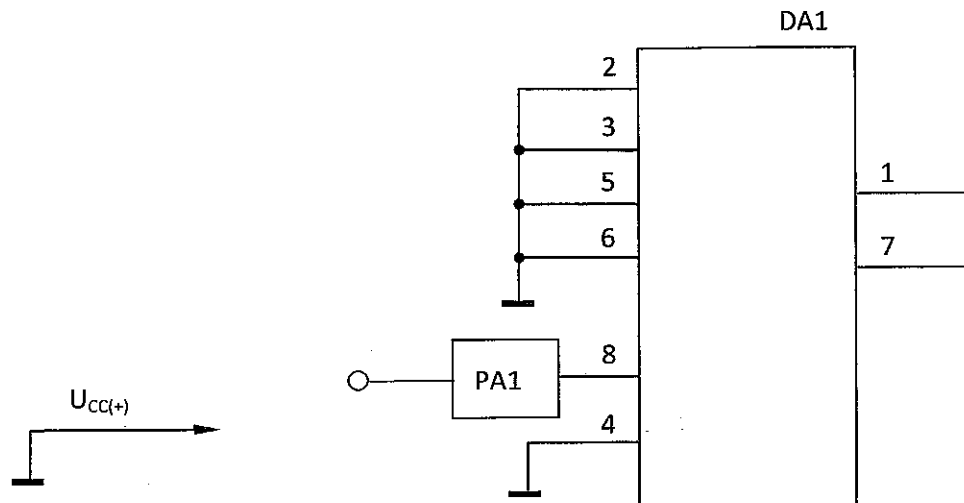
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Копировал.

Формат А4

Лист
28

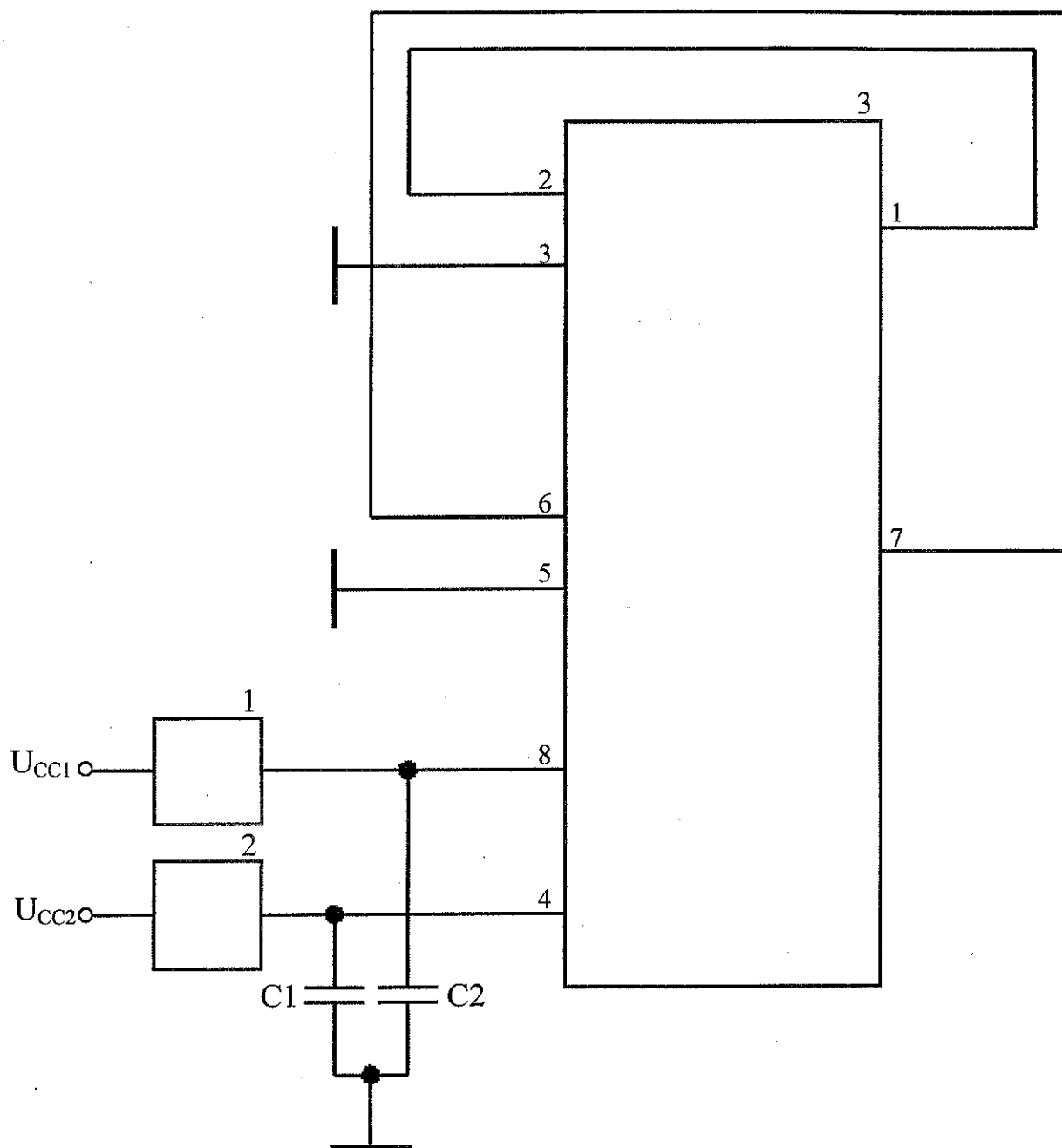


DA1 – проверяемая микросхема;
 PA1 – измеритель тока;
 $U_{CC} = (32,0 \pm 0,5) \text{ В}$.

Измерение тока потребления без нагрузки I_{CC} проводят с нормами $I_{CC} \leq 1,2 \text{ мА}$ и $I_{CC} \leq 2 \text{ мА}$ для групп испытаний К-5 (последовательность 4) и П-3 (последовательность 4).

Рисунок 3 – Схема включения микросхем при испытаниях на воздействие изменения температуры среды, на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Жуков 13.10.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				29



1, 2 – измерители тока;
 3 – проверяемая микросхема;
 $C1, C2 = 1 \text{ мкФ} \pm(10 - 50)\%$, $U=35 \text{ В}$.

Аварийный режим – $U_{CC1} = 23 \text{ В}$ и $U_{CC2} = -23 \text{ В}$.

При испытаниях питание U_{CC1} и U_{CC2} подавать ступенями по 1 В, начиная с 20 В до 23 В, и –1 В, начиная с –20 В до –23 В, соответственно, с выдержкой на каждой ступени не менее 10 мин.

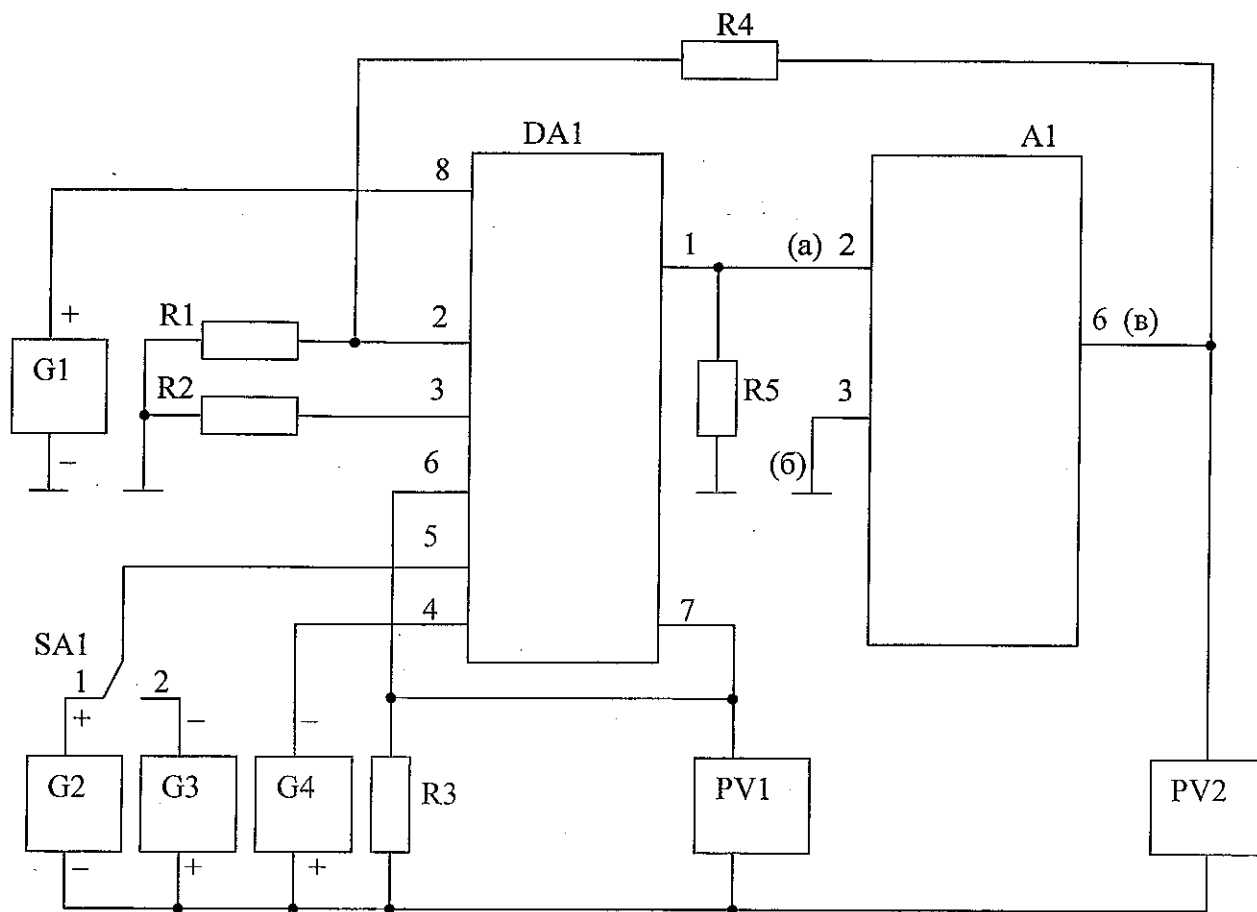
Рисунок 4 – Схема включения микросхем при испытаниях на пожарную безопасность

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108240	10.03.10.20			

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист
30



DA1 – проверяемая микросхема;

A1 – вспомогательное устройство ОУ (140УД6, 140УД7);

G1 – G4 – источники питания стабилизированные;

PV1, PV2 – вольтметр;

SA1 – переключатель;

(R1, R2) = 20 Ом ± 0,5 %, P = 0,25 Вт;

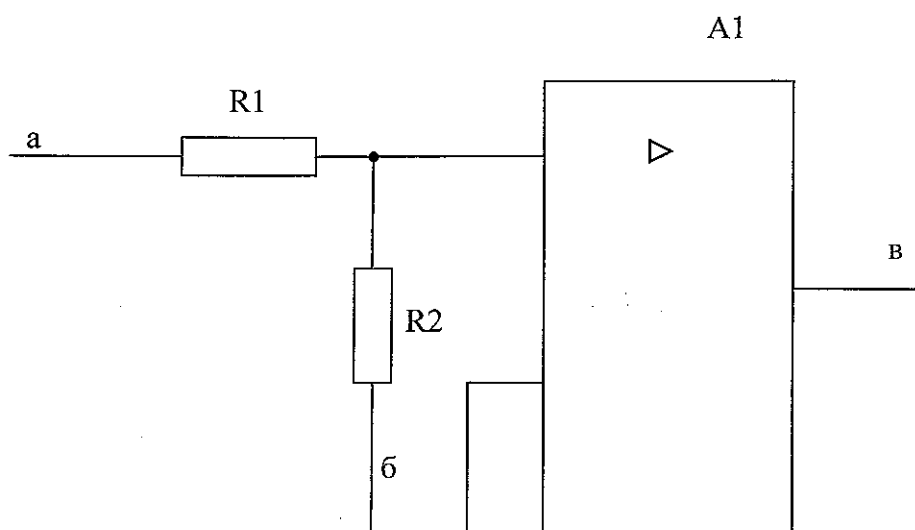
R4 = 20 кОм ± 0,5 %, P = 0,25 Вт;

(R3, R5) = 2 кОм ± 0,5 %, P = 0,25 Вт.

Примечание – Места подключения вспомогательного устройства A1 – в точках (а, б, в).
Возможно подключение вспомогательного устройства A1 по схеме, приведенной на рисунке 6.

Рисунок 5 – Схема включения микросхем K1496YA014
при измерении коэффициента разделения каналов C_{dNC}

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Бухгал. 10.20			
Изм.	Лист.	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
Копировал				31
Формат А4				

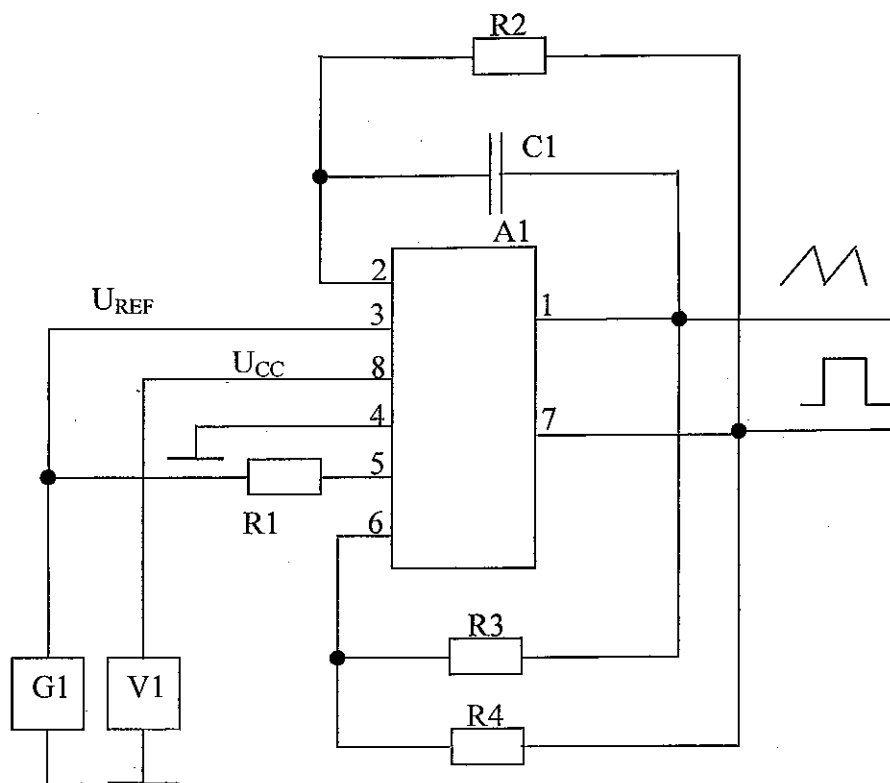


A1 – операционный усилитель (ОУ) (140УД6, 140УД7);
 (R1, R2) = 100 кОм ± 0,5 %, P = 0,25 Вт.

П р и м е ч а н и е – В качестве операционного усилителя может быть использован любой ОУ, у которого $U_{IC} \geq 5 \text{ В}$ и $U_{IC} \leq -5 \text{ В}$.

Рисунок 6 – Схема вспомогательного устройства для микросхемы K1496УА014

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108290	8.10.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				32



A1 – микросхема, используемая в качестве генератора треугольных и прямоугольных импульсов;

C1 – конденсатор выбирается согласно примечания;

R1 – резистор 100 кОм $\pm 5\%$, P=0,125 Вт;

R2 – резистор выбирается согласно примечания, P=0,125 Вт;

R3 – резистор 75 кОм $\pm 5\%$, P=0,125 Вт;

R4 – резистор 300 кОм $\pm 5\%$, P=0,125 Вт;

V1 – источник напряжения питания микросхем $U_{CC} = (3 - 30) \text{ В} \pm 5\%$;

G1 – источник опорного напряжения $U_{REF} = (U_{CC}/2) \text{ В} \pm 5\%$.

Примечание – резистор R2 и конденсатор C1 выбираются из условий необходимой частоты следования импульсов f

$$f = (R1+R2)/(4 \cdot C1 \cdot R2 \cdot R1) \quad (3)$$

На выходе “1” микросхемы формируются треугольные импульсы.

На выходе “7” микросхемы формируются прямоугольные импульсы.

Рисунок 7 – Типовая схема включения микросхем K1496YA014 в качестве генератора прямоугольных и треугольных импульсов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
108210	Лист 13.10.20			

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

33

Копировал

Формат А4

Приложение А
(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, пере- числения, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 15150-69	1.1
ГОСТ 18725-83	1.1; 1.3; 2; 2.3; 2.4; 3; 3.1.1; 3.1.2; 3.2; 3.2.2; 3.2.2.8; 3.3; 4.1.1; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2; 5.1; 6; 7.1; таблица 5
ГОСТ 19799-74	3.3.2.7
ГОСТ 20824-81	5.6
ГОСТ 21930-76	Рисунок 1
ГОСТ 23088-80	Таблица 5
ГОСТ 23089.1 – 83	3.3.2.3; 3.3.2.9
ГОСТ 23089.2 – 83	3.3.2.1
ГОСТ 23089.3 – 83	3.3.2.2
ГОСТ 23089.4 – 83	3.3.2.4; 3.3.2.5
ГОСТ 23089.5 – 83	3.3.2.6
ГОСТ 23089.7 – 83	3.3.2.11
ГОСТ 23089.8 – 83	3.3.2.12
ГОСТ 23089.9 – 83	3.3.2.13
ГОСТ 23089.11 – 83	3.3.2.10
ГОСТ 23089.13 – 83	3.3.2.8
ГОСТ 20.39.405-84	2.1.1, 2.1.8
ГОСТ 20.57.406-84	таблица 5
ГОСТ Р 57435-2017	1.3
ГОСТ Р 57441-2017	1.3
ГОСТ РВ 59-005-20	1.4.1
ОСТ 11 073.013-2008	3.1.3; таблица 5
ОСТ 11 073.063-84	5.4
ОСТ 11 073.915-2000	1.1
ТУ 6-21-14-90	5.6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	8/13/10.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист
34

Приложение Б
(обязательное)

Перечень прилагаемых документов

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 Описание образцов внешнего вида | БК0.348.081Д2 ¹⁾ |
| 2 Габаритный чертёж | У80.073.382 ГЧ ¹⁾ |
| 3 Схема электрическая | ПАКД.431136.016Э1 |
| 4 Таблица норм | ПАКД.431136.016ТБ ¹⁾ |
| 5 Справочный лист | ПАКД.431136.016Д1 |

¹⁾ Документы высылают по специальному запросу предприятиям, стоящим на абонентском учете

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Буча 25.03.24			

1	Зам.	ПАКД.109-20	Семаф	08.12.20г.
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист 35

Приложение В
(обязательное)

Контрольно-измерительные приборы и оборудование

Т а б л и ц а В.1

Наименование прибора, оборудования	Тип прибора, оборудования	Примечание
Стенд контроля	АСЛ-ОУ ЩИМ2.688.876	Информация о режимах эксплуатации и погрешностях данного оборудования указана в технической документации на это оборудование
Примечание — Допускается, по согласованию с ВП МО РФ и отделом метрологии применение приборов, отличных от указанных в перечне, но обеспечивающих проверку требуемых параметров и заданную точность измерения.		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	Сотв 13.10.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431130.334ТУ				Лист
				36

Приложение Г
(обязательное)

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем и
контактных площадок микросхем

Таблица Г.1 – Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем

Номер вывода микросхем	Обозначение вывода	Наименование вывода
1	O1	Выход ОУ1
2	I ₁₋	Вход инвертирующий ОУ1
3	I ₁₊	Вход не инвертирующий ОУ1
4	V _{CC2}	Вывод питания от источника отрицательного напряжения при двуполярном питании. Общий вывод при однополярном питании
5	I ₂₊	Вход неинвертирующий ОУ2
6	I ₂₋	Вход инвертирующий ОУ2
7	O2	Выход ОУ2
8	V _{CC1}	Вывод питания от источника положительного напряжения при двуполярном питании Вывод питания от источника напряжения при однополярном питании

Инв. № подл.	Полп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108210	20.04.22			

2	Зам.	ПАКД.31-22	<i>Смирнов</i>	20.04.22 г.
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист 37

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	—	4,35	—	—		ПАКД 109-20		Буч	25.03.21
2	—	и 37	—	—		ПАКД 31-22		Вс	25.04.22

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108210	Буч 13.10.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист
38