

ОКПД2 26.11.30.000.01700.1

Утверждены
АДКБ.431120.335ТУ–ЛУ

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ
К1496УН014

Технические условия
АДКБ.431120.335ТУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108124	Буч 14.09.20			

Воробьев А.Д. СКПЦ 772600
Свечников

Перв. примен.

ПАКД.431131.002

Справ. №

Лукманов
Метролог
Инв. № дубл
Взам. инв. №
Подп. и дата

Брилева отд. 775935

Отдел 777804

Содержание

1	Общие положения, классификация.....	3
2	Технические требования.....	5
3	Контроль качества.....	8
4	Транспортирование и хранение	19
5	Указания по применению и эксплуатации.....	19
6	Справочные данные.....	20
7	Гарантии предприятия-изготовителя. Взаимоотношения изготовитель-потребитель.....	20
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы.....		26
Приложение Б (обязательное) Перечень прилагаемых документов.....		27
Приложение В (обязательное) Контрольно-измерительные приборы и оборудование.....		28
Приложение Г (обязательное) Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем		29

Инв. № подл.
108124
Субил 14.09.20

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Стародубцева	<i>[Signature]</i>	14.05.20
Пров.		Казуров	<i>[Signature]</i>	14.05.20
Т.контр.		Хван	<i>[Signature]</i>	01.06.20
Н.контр.		Дронов	<i>[Signature]</i>	01.06.20
Утв.		МАШЕВИЧ	<i>[Signature]</i>	01.06.20

АДКБ.431120.335ТУ

Микросхемы интегральные
К1496УН014
Технические условия

Лит.	Лист	Листов
А	2	30

1 Общие положения, классификация

1.1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на микросхему интегральную К1496УН014 серии К1496 (далее микросхема), изготавливаемую для потребления внутри страны и для поставки на экспорт и используемую в радиоэлектронной аппаратуре в качестве низковольтного усилителя мощности низкой частоты (УНЧ).

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 УХЛ1 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 К1496УН014 – АДКБ.431120.335ТУ.

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

Микросхема К1496УН014 – АДКБ.431120.335ТУ, А.

Инв. № подл.	108124	Подп. и дата	Борис 14.09.20	Взам. Инв. №		Инв. № дубл		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДКБ.431120.335ТУ				Лист
									3

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл	Подл. и дата
108124	2014.11.09.20			

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

Условное обозначение микросхемы	Основное функциональное назначение	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, единица измерения, режим измерения)		Код ОКП (ОКПД)		
		Статический ток потребления, I_{cc} , мА, при $U_{cc} = 6,6$ В, $R_L = 8$ Ом не более	Максимальная выходная мощность по каждому каналу $P_{01 max}$ и $P_{02 max}$, мВт, при $U_{cc} = 6$ В, $R_L = 8$ Ом не менее			
1	2	3	4	5	6	7
K1496УН014	Низковольтный усилитель мощности низкой частоты	13	240	800	18	24

¹⁾ Корпус металлополимерный.

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение микросхемы	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 (ОКПД)
1	8	9	10	11	12	13	14	15
K1496УН014	ПАКД.431131.002	ПАКД.431131.002Э1	У80.073.382ГЧ	4303.8-В ¹⁾	ЩЮ.348.081Д2	647	1 (1)	63 3141 2441 (26.11.30.000.01700.1)

АДКБ.431120.335ТУ

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 $2,5^{+0,5}$ с;

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

Микросхемы должны выдерживать воздействие тепла, возникающего при температуре пайки плюс $(260 \pm 5)^\circ\text{C}$.

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 $U_{CC} = 9\text{ В}$.

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.	908.124	Подп. и дата	Бочел 14.09.20	Взам. Инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДКБ.431120.335ТУ				Лист
									5

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

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		Не менее	Не более	
1	2	3	4	5
1 Статический ток потребления, мА, при $U_{CC} = 6,6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$	I_{CC}	–	13	25 ± 10 –45 85
2 Разбаланс постоянных выходных напряжений каналов, мВ, при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$	ΔU	–	80	25 ± 10 –45 85
3 Максимальная выходная мощность по первому и второму каналу, мВт, при $U_{CC} = 3 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$ ($U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$) при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$	$P_{O1 \text{ МАХ}}$ и $P_{O2 \text{ МАХ}}$	70 (240)	–	25 ± 10
		240	–	–45 85
4 Максимальная выходная мощность в мостовом режиме, мВт, при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$	$P_{O \text{ МАХ}}$	800	–	25 ± 10 –45 85
5 Коэффициент усиления напряжения, дБ, при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$	A_U	18	24	25 ± 10 –45 85
6 Коэффициент гармоник, %	K_h	–	0,3	25 ± 10

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

Т а б л и ц а 3 – Электрические параметры микросхем при приёмке и поставке

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}^{1)}$	2,7	6,6	0	7,0
Выходной ток, мА	I_o	–	400	–	450

¹⁾ С учетом всех видов помех

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108124	Зубил 14.09.20		
Взам. Инв. №			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДКБ.431120.335ТУ	Лист
						7

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 охлаждения микросхем с рабочим объёмом 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.431131.002ТБ;

- электротермотренировку (ЭТТ) микросхем проводят при повышенной рабочей температуре среды плюс 85 °С в течении 48 ч. По схеме включения, приведенной в таблице норм ПАКД.431131.002ТБ. Допускается проводить ЭТТ в форсированном режиме по методике, согласованной в установленном порядке;

- электрические испытания проводят в соответствии с таблицей норм ПАКД.431131.002ТБ 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.431131.002ТБ;

- контроль внешнего вида микросхем проводят методом 405-1.3 ОСТ 11 073.013 по образцам внешнего вида или по описаниям образцов внешнего вида ЩИ0.348.081Д2.

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108124	Дубл 14.09.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431120.335ТУ				Лист
				8

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, К-12, 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.	908-124	Подп. и дата	Зубил 14.09.20	Взам. Инв. №		Инв. № дубл		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДКБ.431120.335ТУ				Лист
									9

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.431131.002ТБ.

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 статического тока потребления I_{CC} проводят согласно ГОСТ 19799 в режимах и условиях, указанных в таблице 4 по схеме измерения, приведенной на рисунке 5.

3.3.2.2 Измерение разбаланса выходных напряжений микросхемы ΔU проводят согласно ГОСТ 19799 в режимах и условиях, указанных в таблице 4 по схеме измерения, приведенной на рисунке 5.

3.3.2.3 Измерение максимальной выходной мощности по каждому каналу P_{O1MAX} и P_{O2MAX} проводят согласно ГОСТ 19799 в режимах и условиях, указанных в таблице 4 по схеме измерения, приведенной на рисунке 5.

Максимальная выходная мощность P_{O1MAX} и P_{O2MAX} , мВт, вычисляется по формулам:

$$P_{O1MAX} = [1\,000 \times (U_{O1MAX})^2] / 8 \text{ Ом} \quad (1)$$

$$P_{O2MAX} = [1\,000 \times (U_{O2MAX})^2] / 8 \text{ Ом} \quad (1)$$

где U_{O1MAX} и U_{O2MAX} – значение выходного напряжения по выходам OUT1 и OUT2 соответственно, В. *

При измерении максимального выходного напряжения сначала измеряют коэффициент усиления K_{U1} и K_{U2} . Амплитуду входного сигнала U_{IN1} и U_{IN2} , В, при $U_{CC} = 3 \text{ В}$ задают согласно формулам (частота входного сигнала 1 кГц):

$$U_{IN1} = \frac{\sqrt{0.12 \times 8 \text{ Ом}}}{K_{U1}} \quad (3)$$

$$U_{IN2} = \frac{\sqrt{0.12 \times 8 \text{ Ом}}}{K_{U2}} \quad (4)$$

где K_{U1} и K_{U2} – коэффициенты усиления напряжения 1-го и 2-го канала соответственно. При этом коэффициент нелинейных искажений должен быть $K_h \leq 10\%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108-124	14.09.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431120.335ТУ

Лист

10

Амплитуду входного сигнала при $U_{CC} = 6 \text{ В}$ U_{IN1} и U_{IN2} , В, задают согласно формулам (частота входного сигнала 1 кГц):

$$U_{IN1} = \frac{\sqrt{0.4 \times 8 \text{ Ом}}}{K_{U1}} \quad (5)$$

$$U_{IN2} = \frac{\sqrt{0.4 \times 8 \text{ Ом}}}{K_{U2}} \quad (6)$$

где K_{U1} и K_{U2} – коэффициенты усиления напряжения 1-го и 2-го канала соответственно. При этом коэффициент нелинейных искажений должен быть $K_h \leq 10\%$.

3.3.2.4 Измерение максимальной выходной мощности в мостовом режиме $P_{O \text{ MAX}}$ проводят согласно ГОСТ 19799 в режимах и условиях, указанных в таблице 4 по схеме измерения, приведенной на рисунке 5.

Максимальная выходная мощность в мостовом режиме $P_{O \text{ MAX}}$, мВт, вычисляется по формуле:

$$P_{O \text{ MAX}} = [1000(U_{O \text{ MAX}})^2]/8 \text{ Ом} \quad (7)$$

где $U_{O \text{ MAX}}$ – значение выходного напряжения, В.

При измерении максимального выходного напряжения сначала измеряют коэффициент усиления K_U в моно режиме. Амплитуду входного сигнала U_{IN} , В, задают согласно формуле (частота входного сигнала 1 кГц):

$$U_{IN} = \frac{\sqrt{0.93 \times 8 \text{ Ом}}}{K_U} \quad (8)$$

где K_U – коэффициенты усиления напряжения в моно режиме. При этом коэффициент нелинейных искажений должен быть $K_h \leq 10\%$.

3.3.2.5 Измерение коэффициента усиления напряжения A_U проводят согласно ГОСТ 19799 в режимах и условиях, указанных в таблице 4 по схеме измерения, приведенной на рисунке 5.

Коэффициент усиления напряжения A_{1U} и A_{2U} , дБ, вычисляется по формулам:

$$A_{1U} = 20 \times \log(U_{01U}/U_I), \quad (9)$$

$$A_{2U} = 20 \times \log(U_{02U}/U_I), \quad (10)$$

где U_{01U} и U_{02U} – максимальные выходные напряжения по выходам OUT1 и OUT2 соответственно, В,

U_I – значение амплитуды входного сигнала, В.

3.3.2.6 Измерение коэффициента гармоник K_h проводят согласно ГОСТ 19799 в режимах и условиях, указанных в таблице 4 по схеме измерения, приведенной на рисунке 6.

С источника синусоидального сигнала 1 подается синусоидальный входной сигнал, амплитуду синусоидального входного сигнала изменяют до получения выходного напряжения на выходе микросхемы 0,45 В, контролируемого вольтметром переменного тока 3 и осциллографом 4, далее измеряют коэффициент нелинейных искажений K_h измерителем нелинейных искажений 5.

3.3.3 Функциональный контроль не проводят, так как при проверке статических параметров полностью проверяется функционирование микросхемы в соответствии с таблицей норм ПАКД.431131.002ТБ.

Инв № подл.	108124	Подп. и дата	Бочар 14.05.20	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата		АДКБ.431120.335ТУ					Лист
								Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	11

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп. и дата
108-124	Буч 14.09.20			

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 среды, °С	Погрешность при измерении (контроле) параметра, %	Напряжение питания, U _{сс} ¹⁾ , В	Режим измерения	
		не менее	не более				Сопротивление нагрузки, R _л ²⁾ , Ом	Частота входного сигнала, f _г , кГц
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1 Статический ток потребления,	I _{сс}	-	13	25±10	±1	6,6	8	-
1.2 мА		-	13	-45±3				
1.3		-	13	85±3				
2.1 Разбаланс постоянных	ΔU	-	80	25±10	±5	6	8	-
2.2 выходных напряжений		-	80	-45±3				
2.3 каналов, мВ		-	80	85±3				
3.1 Максимальная выходная	P _{01max} и P _{02max}	70 (240)	-	25±10	±6	3 (6)	8	1±10%
3.2 мощность по первому и второму		240	-	-45±3				
3.3 каналу, мВт		240	-	85±3				
4.1 Максимальная выходная	P _{0max}	800	-	25±10	±6	6	8	1±10%
4.2 мощность в мостовом режиме,		800	-	-45±3				
4.3 мВт		800	-	85±3				
5.1 Коэффициент усиления	A _υ	18	24	25±10	±6	6	8	1±10%
5.2 напряжения, дБ		18	24	-45±3				
5.3		18	24	85±3				
6.1 Коэффициент гармоник, %	Kh	-	0,3	25±10	±1	6	8	1±10%

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 %.

П р и м е ч а н и е – Проверку электрических параметров проводят в соответствии с пунктом 3.3.2.

Инв.№дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп. и дата
108124	Буд 14.09.20			

Т а б л и ц а 5 – Квалификационные (К), приемо-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 ЦИО.348.081Д2	–	405–1.3 и 407–1	–
К-2 С-2	1 Проверка габаритных, тановочных и присоединительных размеров	–	По габаритному чертежу У80.073.382ГЧ	–	404–1	1
К-3 С-3	1 Проверка статических параметров при: - нормальных климатических условиях; - пониженной рабочей температуре среды; - повышенной рабочей температуре среды	–	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1 1.2; 2.2; 3.2; 4.2; 5.2 1.3; 2.3; 3.3; 4.3; 5.3	–	500–1 203–1 201–2.1 ¹⁾	– 2 2
	2 Проверка динамических параметров при нормальных климатических условиях	–	–	–	500–1	3
	3 Функциональный контроль, при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей температуре среды	–	–	–	500–7 201–2.1 ²⁾	3 3
К-4 (П-2)	1 (1) Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	1.2; 2.2; 3.2; 4.2; 5.2	–	203-1	4, 5, рисунок 2

Изм Лист № докум Подп Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

13

Инв.№дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп. и дата
108.124	Бучел 14.09.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
К-4 (П-2)	2 (2) Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	-	1.3; 2.3; 3.3; 4.3; 5.3	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	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	-	6.1	-	500-1	-
	5 (4) Функциональный контроль при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей температуре среды	-	-	-	500-7	3
		-	-	-	201-2.1	3
К-5 П-3	1 Испытания на воздействие изменения температуры среды	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	-	-	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; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	208-2	5, 8, 9

Изм Лист № докум Подп Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

14

Инва.№дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инва № дубл	Подп. и дата
108.124	Бичев 14.09.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
К-6 П-1	Испытание на безотказность	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	1.3; 2.3; 3.3; 4.3; 5.3 контроль работоспособности по рисунку 2	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	700-1	4, 10
К-7 П-4	1 Проверка качества и проч- ности нанесения маркировки	-	-	Оценка марки- ровки по образ- цам внешнего вида и по опи- саниям образ- цов внешнего вида ПЦИО.348.081Д2	407-1 (пункт 5.6.1) и [(411-1 и 411-3 - пункт 5.9.2) ² ; 407-2 ³) (пункт 5.6.2)]	11
	2 Проверка прочности внеш- них выводов	-	-	-	109-1	3
	3 Испытание на способность к пайке	-	-	Внешний вид выводов	402-1 (метод 3)	12
	4 Испытание на теплостой- кость при пайке	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	-	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	403-1	13
	5 Испытание на герметич- ность	-	-	-	401-8	3
К-8	Испытание упаковки: 1 Проверка габаритных раз- меров потребительской до- полнительной и транспортной тары	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	-	-	404-2 по ГОСТ 23088	14
	2 Испытание на прочность при свободном падении	-	-	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	408-1.4 по ГОСТ 23088	14, 15

Изм Лист № докум Подп Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Формат А4

Лист

15

Копировал.

Инь № дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инь № дубл	Подп. и дата
108124	Был 14.02.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
К-9	1 Испытание на вибропрочность	—	—	—	103-1.6	3
П-5	2 Испытание на виброустойчивость	—	—	—	102-1	3
	3 Испытание на ударную прочность (многократные удары)	—	—	—	104-1	3
	1 Проверка массы	—	Масса	—	406-1	—
К-10	2 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления	—	—	—	210-1	3
	3 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	—	—	—	209-1	3
	Испытание на долговечность	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	1.3; 2.3; 3.3; 4.3; 5.3	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	700-2.1	4, 10, 16
К-11	Испытание на долговечность	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	1.3; 2.3; 3.3; 4.3; 5.3	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	207-2 по ГОСТ 20.57.406	3, 17
П-6	Испытание на долговечность	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	1.3; 2.3; 3.3; 4.3; 5.3	1.1; 2.1; 3.1; 4.1; 5.1	207-2 по ГОСТ 20.57.406	3, 17
К-12	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	—	—	—	214-1	3
К-13	1 Испытание на воздействие плесневых грибов	—	—	—	215-1	3
К-14	1 Испытание на воздействие соляного тумана	—	—	—	409-1	18, рисунок 3
К-15	1 Испытание на способность вызывать горение	—	—	—	409-2	—
	2 Испытание на горючесть	—	—	—	409-2	—

¹⁾ 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.

Изм Лист № докум Подп Дата

АДКБ.431130.334ТУ

Лист

16

Инв.№ дубл	Подп. и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп. и дата
108124	Бучел 14.09.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2) Только по группе К-7 при проверке прочности нанесения маркировки. Способ установки и крепления микросхем при испытаниях, время выдержки микросхем после их извлечения из раствора приведены в программе испытаний (ПИ).

3) 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 проверки электрических параметров проводить не позднее 1 мин после извлечения микросхем из камеры тепла или холода.

3 Испытания не проводят.

4 В процессе испытания по группе П-1 проводят измерение статического тока потребления $I_{сс}$ в соответствии с рисунком 3. Испытания по группам П-2 и П-6 проводят в соответствии с рисунком 2.

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 статического тока потребления $I_{сс}$ 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, приведённой на рисунке 2.

11 При применении лазерной маркировки испытания не проводятся.

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 на боковых стенках и на дно транспортной тары, на которые производят сбрасывание.

Инва. № дубл	Подп. и дата	Взам инв. №	Инва. № дубл	Подп. и дата
108-124	Зачисл 14.09.20			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

16 Испытания проводят при повышенной рабочей температуре среды плюс 85 °С в течение 1 000 ч с выдержкой микросхем в камере тепла под электрической нагрузкой по схеме включения, приведённой 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 $U_{cc} = 9 В$.

19 Квалификационные (пункт 2.2.2), приёмо-сдаточные (пункт 2.2.3) и периодические (пункт 2.2.4) испытания по ГОСТ 18725, применимые к настоящим ТУ, дополняются и уточняются пунктами 3.2.1 и 3.2.2 настоящих ТУ, сносками (1)–(3) и примечаниями (1 – 18) к группам испытаний настоящей таблицы.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

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 – УН01;
- 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 К1496УН014 (сокращённое УН01) 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 100 В.

5.3 Порядок подачи и снятия напряжения питания U_{CC} и входного сигнала U_I на микросхемы должен быть следующим:

- при включении на микросхемы сначала подают напряжение питания U_{CC} , затем входной сигнал U_I ;
- при выключении сначала снимают входной сигнал U_I , затем напряжения питания U_{CC} .

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.

Инв. № подл.	108124	Подп. и дата	Бучи 14.09.20	Взам. Инв. №		Инв. № дубл		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДКБ.431120.335ТУ				Лист
									19

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.

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_{CC} . Пайку остальных выводов разрешается проводить в любой последовательности.

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.

6 Справочные данные

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

6.1 Зависимости основных электрических параметров микросхем от режимов и условий эксплуатации приведены в справочном листе ПАКД.431131.002Д1.

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

6.3 Значение теплового сопротивления кристалл-корпус – не более 95 °С/Вт.

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

6.5 Максимальная рассеиваемая мощность микросхемы – $P_{tot} < 900$ мВт в нормальных климатических условиях.

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.	108.124	Подп. и дата	14.09.20	Взам. Инв. №		Инв. № дубл		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	АДКБ.431120.335ТУ				Лист
									20

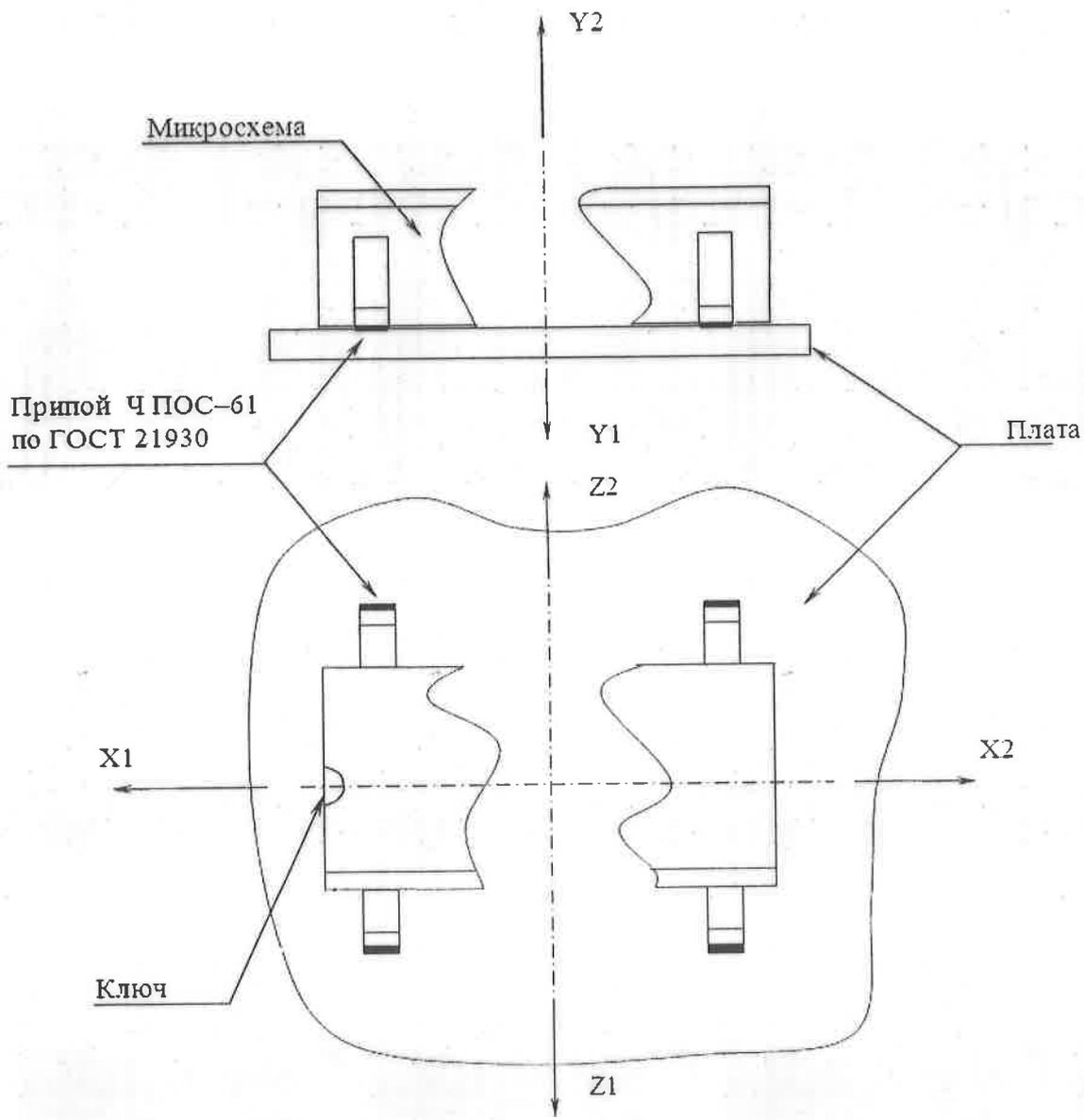


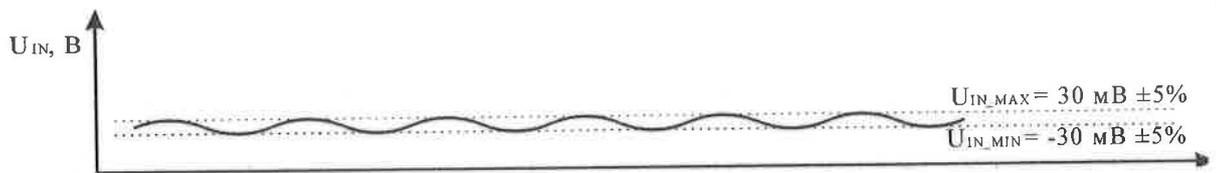
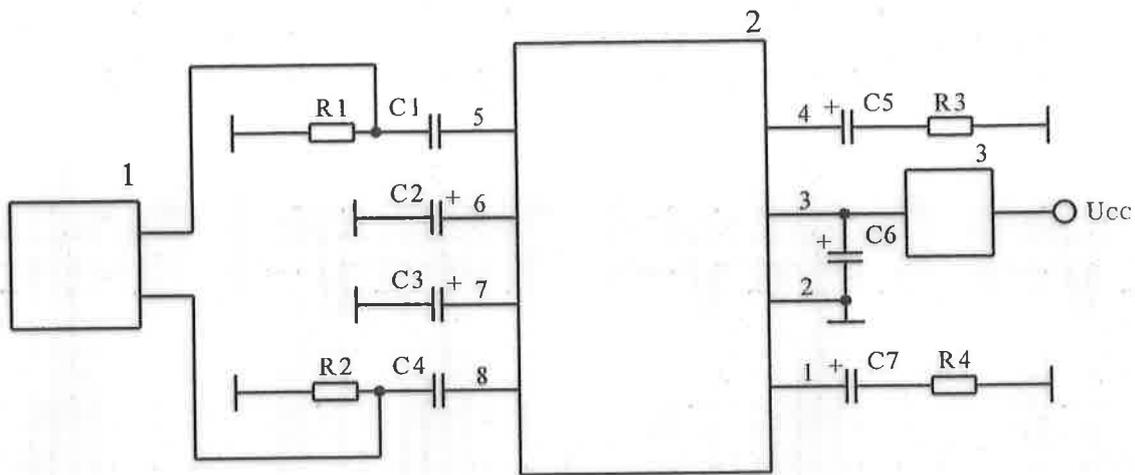
Рисунок 1 – Пример установки микросхем на плате

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
908994	Буча 14.09.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431120.335ТУ

Лист
21



- 1 – источник синусоидального сигнала (синусоидальный входной сигнал амплитудой $U_{IN} = 30 \text{ мВ} \pm 5\%$ и частотой $f = 1 \text{ кГц} \pm 5\%$);
 2 – проверяемая микросхема;
 3 – измеритель тока;

- $R1, R2 = 1 \text{ кОм} \pm 5\%$, $P = 0,125 \text{ Вт}$;
 $R3, R4 = 8 \text{ Ом} \pm 1\%$, $P = 1 \text{ Вт}$;
 $C1, C4 = 0,15 \text{ мкФ} \pm 5\%$, $U = 10 \text{ В}$;
 $C2 = 100 \text{ мкФ} \pm 5\%$, $U = 10 \text{ В}$;
 $C3 = 10 \text{ мкФ} \pm 5\%$, $U = 10 \text{ В}$;
 $C5 - C7 = 470 \text{ мкФ} \pm 10\%$, $U = 10 \text{ В}$;

$U_{CC} = 6,3 \text{ В} \pm 0,3 \text{ В}$.

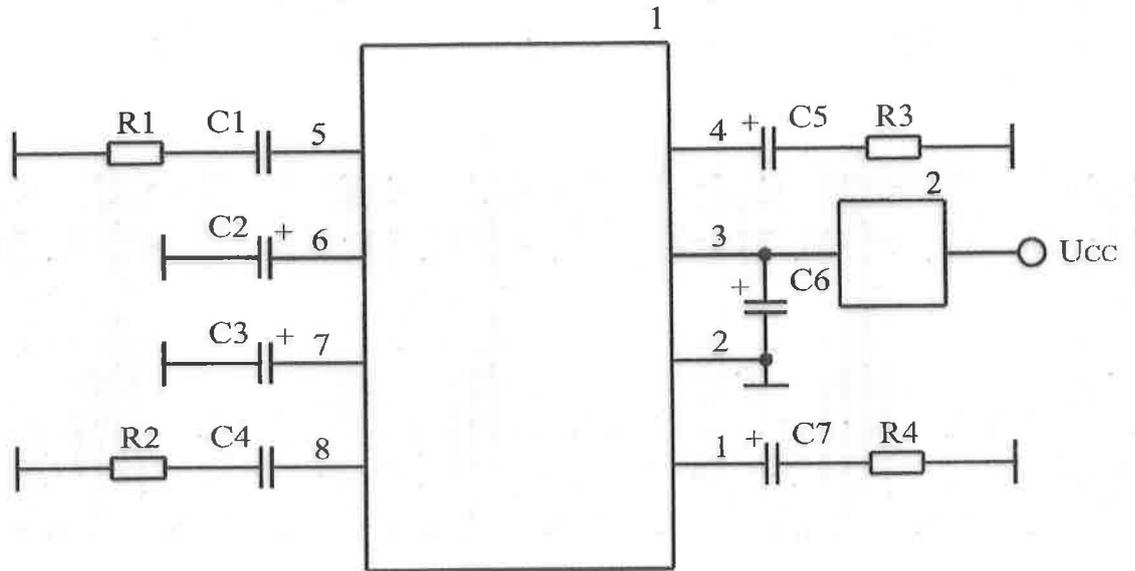
Контроль нахождения микросхемы под электрической нагрузкой и контроль работоспособности осуществляется путем контроля тока потребления микросхемы [$I_{CC \text{ MAX}} = (50 - 200) \text{ мА}$; $I_{CC \text{ MID}} = (15 - 100) \text{ мА}$].

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	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108-124	Бучел 14.09.00			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431120.335ТУ



1 – проверяемая микросхема;
2 – измеритель тока;

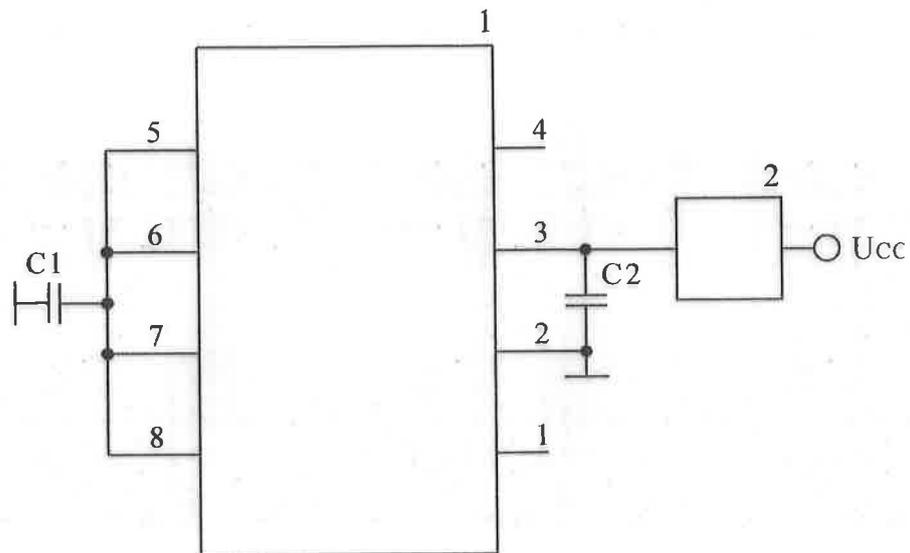
$R1, R2 = 1 \text{ кОм} \pm 5\%, P = 0,125 \text{ Вт};$
 $R3, R4 = 8 \text{ Ом} \pm 1\%, P = 1 \text{ Вт};$
 $C1, C4 = 0,15 \text{ мкФ} \pm 5\%, U = 10 \text{ В};$
 $C2 = 100 \text{ мкФ} \pm 5\%, U = 10 \text{ В};$
 $C3 = 10 \text{ мкФ} \pm 5\%, U = 10 \text{ В};$
 $C5 - C7 = 470 \text{ мкФ} \pm 10\%, U = 10 \text{ В};$

$U_{CC} = 6,6 \text{ В} \pm 1\%.$

Измерение статического тока потребления I_{CC} проводят с нормой $I_{CC} \leq 13 \text{ мА}$ для групп испытаний К-5 (последовательности 1 и 4) и П-3 (последовательности 1 и 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
108124	Буд 14.09.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431120.335ТУ				Лист
				23



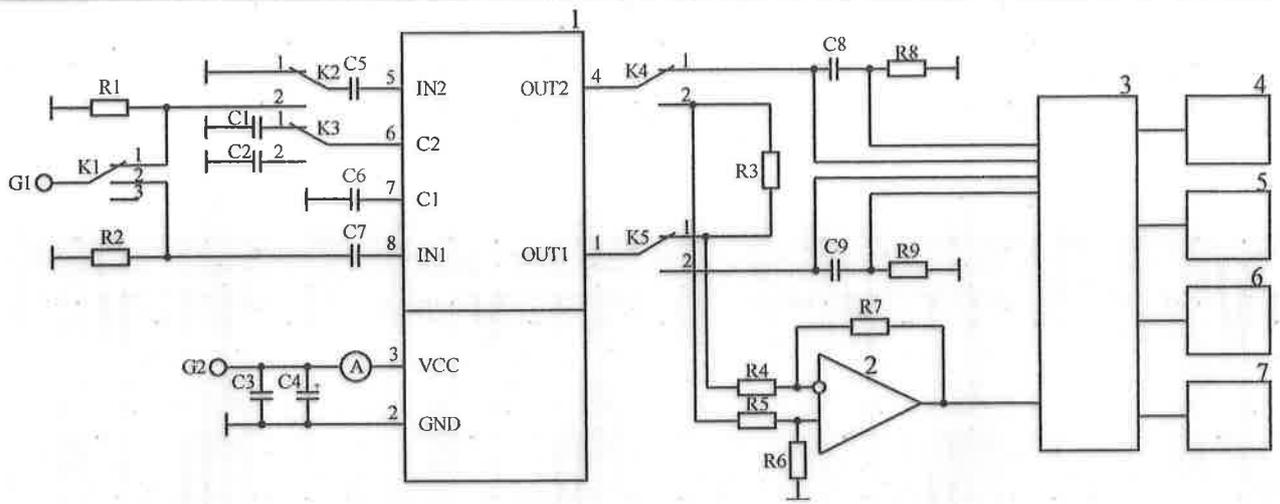
1 – проверяемая микросхема;
2 – измеритель тока;

$C1, C2 = 0,1 \text{ мкФ} \pm 20 \%, U = 20 \text{ В}.$

П р и м е ч а н и е – При испытаниях микросхемы на способность вызывать горение напряжение питания U_{CC} подавать ступенями по 1 В, начиная с 7 В, с выдержкой на каждой ступени не менее 10 мин до прекращения тока в цепи питания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108124	Бунд 14.02.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431120.335ТУ				Лист
				24

Рисунок 4 – Схема включения микросхем при испытаниях на пожарную безопасность

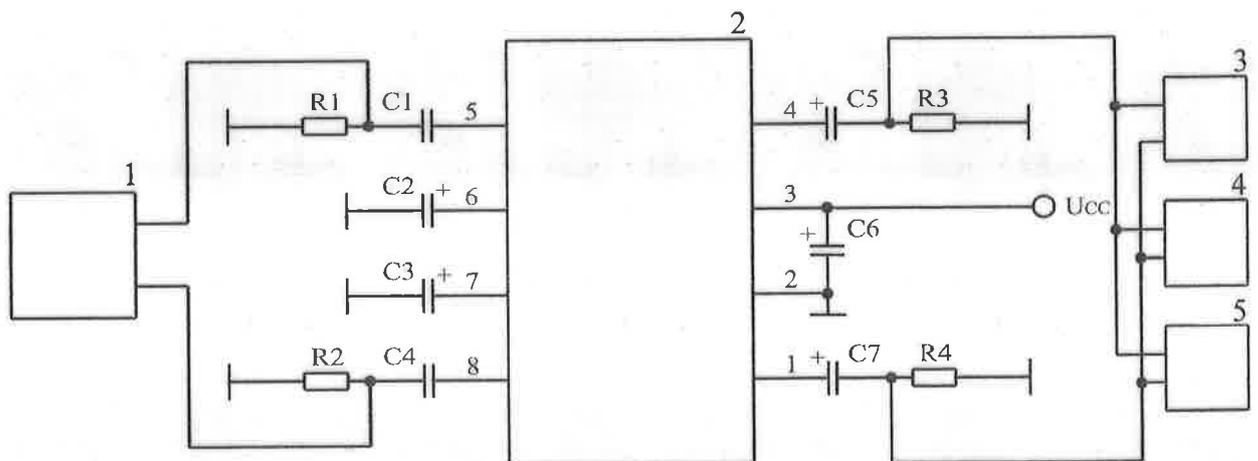


- 1 – проверяемая микросхема;
- 2 – ОУ типа КР544УД2 или близкий по параметрам;
- 3 – коммутатор выходных сигналов;
- 4 – измеритель постоянного напряжения;
- 5 – измеритель переменного напряжения;
- 6 – измеритель динамических параметров
- 7 – измеритель нелинейных искажений

- (R1, R2)=1 кОм ±0,5%, P=0,125 Вт;
- (R3, R8, R9)=8 Ом ±0,5%, P=1 Вт;
- (R4 – R7)=20 кОм ±0,5%, P=0,125 Вт;
- C1=2 000 пФ ±5%, U=15 В;
- C2=100 мкФ ±5%, U=15 В;
- C3=0,1 мкФ ±5%, U=15 В;
- C4=10 мкФ ±5%, U=15 В;
- (C5, C7)=0,15 мкФ ±5%, U=15 В;
- C6=10 мкФ ±5%, U=15 В;
- (C8, C9)=470 мкФ ±5%, U=15 В

Примечание – положение ключей при измерении электрических параметров указаны в таблице норм ПАКД.431131.002ТБ.

Рисунок 5 – Схема включения микросхем при измерении электрических параметров (кроме коэффициента гармоник Kh)



- 1 – источник синусоидального сигнала;
- 2 – проверяемая микросхема;
- 3 – вольтметр переменного тока;
- 4 – осциллограф;
- 5 – измеритель нелинейных искажений

- R1, R2 = 1 кОм ±5%, P = 0,125 Вт;
- R3, R4 = 8 Ом ±1%, P = 1 Вт;
- C1, C4 = 0,15 мкФ ±5%, U = 15 В;
- C2 = 100 мкФ ±5%, U = 15 В;
- C3 = 10 мкФ ±5%, U = 15 В;
- C5 – C7 = 470 мкФ ±10%, U = 15 В;

U_{CC} = 6 В ±1%.

Рисунок 6 – Схема включения микросхем при измерении коэффициента гармоник Kh

Инв. № подл.	908124
Подп. и дата	Бочур 14.09.20
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431120.335ТУ

Лист
25

Приложение А
(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, 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; 3.3; 4.1.1; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2; 5.1; 6; 7.1; таблица 5
ГОСТ 19799-74	3.3.2.1; 3.3.2.2; 3.3.2.3; 3.3.2.4; 3.3.2.5; 3.3.2.6
ГОСТ 20824-81	5.6
ГОСТ 21930-76	Рисунок 1
ГОСТ 23088-80	Таблица 5
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
108124	Сычов 14.09.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431120.335ТУ

Лист
26

Приложение Б
(обязательное)

Перечень прилагаемых документов

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 Описание образцов внешнего вида | ЩИ0.348.081Д2 ¹⁾ |
| 2 Габаритный чертёж | У80.073.382 ГЧ ¹⁾ |
| 3 Схема электрическая | ПАКД.431131.002Э1 |
| 4 Таблица норм | ПАКД.431131.002ТБ ¹⁾ |
| 5 Справочный лист | ПАКД.431131.002Д1 |

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108124	Борис 14.09.20			

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431120.335ТУ

Лист
27

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	ПИРС ЩИМ2.688.896	Информация о режимах эксплуатации и погрешностях данного оборудования указана в технической документации на это оборудование

Примечание – Допускается, по согласованию с ОТК и отделом метрологии применение приборов, отличных от указанных в перечне, но обеспечивающих проверку требуемых параметров и заданную точность измерения.

Инв. № подл. 108124	Подп. и дата Бугил 14.09.20	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	АДКБ.431120.335ТУ	Лист
						28
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

Приложение Г
(обязательное)

**Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем и
контактных площадок микросхем**

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

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	OUT1	Выход 1-го канала усилителя мощности низкой частоты
2	GND	Общий вывод
3	V _{CC}	Вывод питания от источника напряжения
4	OUT2	Выход 2-го канала усилителя мощности низкой частоты
5	IN2	Вход 2-го канала усилителя мощности низкой частоты
6	C2	Вывод подключения регулирующей емкости
7	C1	Вывод подключения фильтрующей емкости
8	IN1	Вход 1-го канала усилителя мощности низкой частоты

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108124	Бугор 14.03.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
АДКБ.431120.335ТУ				Лист
				29

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	8	-	-	-		ПАКД 109-24		Луч	19.08.24

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108124	Луч 14.08.20			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

АДКБ.431120.335ТУ

Лист

30

Инв.№покл.	Пооп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ обл.	Пооп. и дата
108125	Бюл 14.09.20			

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
A4	-		ПАКД 757641.315	Пластина (заготовка для ПАКД 757644.694)	1	код 3287 2440 кристаллов
A4	1		ПАКД 757644.694	Кристалл	1	
				<u>Прочие изделия</u>		
		2		Рамка выводная КЮЯЛ.757481.026 ПАЯО.730.000ТУ	1	40 кадров
				Пластина 150 КДБ-12-(100)-675 ТУ 6540-661-07613757-06 (заготовка для ПАКД 757641.315)	1	
				<u>Материалы</u>		
		3		Проволока Зл999,9ПТ 0,030 ТМ866-353-05785324-02	16,5	мм (0,00023г)
		5		Прессматериал ИНПАДЭК КМ-8 55/85 ТУ 2253-457-00209349-2008	0,1	г ⊗ см. примечание
				Прессматериал KL-1000-3A Сертификат фирмы Huawei Electronics (Китай)		⊗ Материал-заменитель
Примечание: ⊗ Материал, влияющий на безопасность применения изделия у потребителя						

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов(страниц)				Всего листов (страниц) в документе	N документа	Входящий N сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Инв.№подл.	Взам. инв.№	Инв. N дубл.	Подп. и дата
108125			Будил 14.09.20

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

ПАКД.431131.002

Лист
4

АО «Ангстрем»,
 Российская Федерация, 124460, г.Москва,
 Зеленоград, Площадь Шокина, дом 2,
 строение 3

Э Т И К Е Т К А

ПАКД.431131.002ЭТ

МИКРОСХЕМА ИНТЕГРАЛЬНАЯ К1496УН014

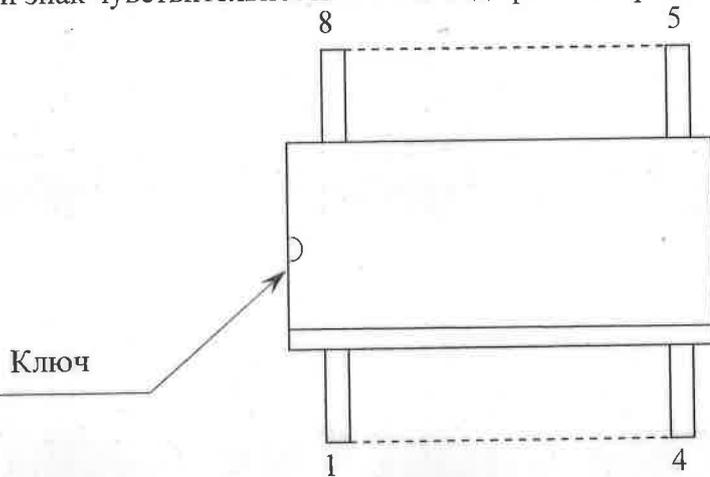
Низковольтный усилитель мощности низкой частоты

Микросхема К1496УН014 поставляется в металлополимерном корпусе 4303.8-В.
 Категория качества – «К».

Первый вывод микросхемы К1496УН014 расположен в нижнем левом углу со стороны фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса.

Маркировка микросхем содержит: код микросхем – УН01 и знак чувствительности микросхем к статическому электричеству (СЭ). Знак чувствительности микросхем к СЭ обозначают равносторонним треугольником Δ с вершиной, направленной вверх и наносят на любом свободном месте поля маркировки.

Маркировка упаковки содержит полное (сокращённое) обозначение микросхем К1496УН014 (УН01) и знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника Δ.



Обозначения выводов показаны условно
 Рисунок 1 – Схема расположения выводов микросхемы

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхемы приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	OUT1	Выход 1-го канала усилителя мощности низкой частоты
2	GND	Общий вывод
3	V _{CC}	Вывод питания от источника напряжения
4	OUT2	Выход 2-го канала усилителя мощности низкой частоты
5	IN2	Вход 2-го канала усилителя мощности низкой частоты
6	C2	Вывод подключения регулирующей емкости
7	C1	Вывод подключения фильтрующей емкости
8	IN1	Вход 1-го канала усилителя мощности низкой частоты

ПАКД.431131.002ЭТ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Воробьева		11.08.20
Пров.		Казуров		11.06.20
Н.контр.		Дронов		10.03.20
Утв.		Машевич		11.06.20

Микросхема интегральная
 К1496УН014
 Этикетка

Лит.	Лист	Листов
A1	1	9

Воробьев

Г.л. конструктор

Ежкова

Отд. 77711

Брицёва

Отд. 77525

Цера. примен
 ПАКД.431131.002

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв №

Подп. и дата

Инд. № подл

11.08.20

01.07.20

14.09.20

108131

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры микросхемы приведены в таблицах 2 и 3.

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

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		Не менее	Не более	
1 Статический ток потребления, мА, при $U_{CC} = 6,6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$	I_{CC}	–	13	25±10 –45 85
2 Разбаланс постоянных выходных напряжений каналов, мВ, при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$	ΔU	–	80	25±10 –45 85
3 Максимальная выходная мощность по каждому каналу, мВт, при $U_{CC} = 3 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$ ($U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$) при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$	$P_{O1 \text{ MAX}}$ и $P_{O2 \text{ MAX}}$	70 (240) 240	–	25±10 –45 85
4 Максимальная выходная мощность в мостовом режиме, мВт, при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$	$P_{O \text{ MAX}}$	800	–	25±10 –45 85
5 Коэффициент усиления напряжения, дБ, при $U_{CC} = 6 \text{ В}$, $R_L = 8 \text{ Ом}$, $f_1 = 1 \text{ кГц}$	A_U	18	24	25±10 –45 85
6 Коэффициент гармоник, %	K_h	–	0,3	25±10

Т а б л и ц а 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}^{1)}$	2,7	6,6	0	7,0
Выходной ток, мА	I_O	–	400	–	450

1) С учетом всех видов помех

1.2 Содержание драгоценных материалов на 1 000 шт. микросхем:

- золото – _____ г;

- серебро – _____ г,

в том числе:

- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм.

1.3 Цветных металлов не содержится.

Изн. № подл.	108-131
Подл. и дата	БЧШ 14.09.20
Взам. Изв. №	
Изн. № дубл	
Подл. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431131.002ЭТ	Лист
						2

2 НАДЕЖНОСТЬ

2.1 Нарботка микросхем в режимах и условиях, установленных в ТУ, должна быть не менее 50 000 ч, а в следующих облегченных режимах в нормальных климатических условиях и условиях $T = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ при $U_{\text{CC}} = 6 \text{ В}$ и $R_L = 8 \text{ Ом}$ – 60 000 ч.

2.2 Интенсивность отказов в течение наработки не более $1 \cdot 10^{-6} \text{ 1/ч}$.

2.3 Гамма-процентный срок сохраняемости микросхемы при $\gamma = 95 \%$ – 10 лет.

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

3.1 Гарантийный срок хранения микросхем в соответствии с пунктом 2.3 – 10 лет и исчисляется со дня их изготовления.

3.2 Гарантийная наработка микросхем, численно равная наработке, указанной в пункте 2.1, исчисляется в пределах гарантийного срока хранения в соответствии с пунктом 3.1:

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108131	Бучел 14.09.20			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431131.002ЭТ				Лист
				3

4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Микросхема К1496УН014 соответствует техническим условиям АДКБ.431120.335ТУ и признана годной для эксплуатации.

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК _____
(индивидуальный или общий) подпись лица, ответственного за приёмку
(помещают в случае проставки общего штампа СКК)

Место для штампа «Перепроверка произведена _____»
дата

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК _____
(индивидуальный или общий) подпись лица, ответственного за приёмку
(помещают в случае проставки общего штампа СКК)

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431131.002ЭТ	Лист
						4

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Микросхема чувствительна к воздействию СЭ – допустимое значение потенциала СЭ не более 100 В.

Для влагозащиты микросхемы и платы, на которую устанавливают микросхему, рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14-90 или ЭП-730 по ГОСТ 20824-81 в три слоя.

5.2 Рекомендуется установку и крепление микросхемы на плату проводить в соответствии с рисунком 1 АДКБ.431120.335ТУ. Формовка и обрезка выводов не допускается.

Микросхема пригодна для монтажа в аппаратуре операциями пайки по ОСТ 11 073.063-84 для корпусов типа 4.

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

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

Для корпусов типа 4 операцию лужения выводов микросхемы проводят по ОСТ 11 073.063-84. Выводы микросхемы 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.

Способ установки микросхемы на плату и её демонтаж должен обеспечивать отсутствие передачи усилий, деформирующих корпус.

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

5.4 Диапазон напряжений питания микросхем U_{CC} от 2,7 до 6,6 В.

Амплитудное значение напряжения пульсации, включая высокочастотные и импульсные наводки, на выводах питания должно быть не более 5 мВ.

Порядок подачи и снятия напряжения питания U_{CC} и входного сигнала U_I на микросхемы должен быть следующим:

- при включении на микросхемы сначала подают напряжение питания U_{CC} , затем входной сигнал U_I ;

- при выключении сначала снимают входной сигнал U_I , затем напряжения питания U_{CC} .

5.5 Рекомендуется очистку выводов микросхемы и печатной платы с микросхемой от флюса и загрязнений после лужения и пайки проводить в очищающих растворителях: в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объёму (режим виброочистки с погружением) или в водном растворе ТМС «Электрин-М» (режим струйной очистки).

6 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

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

6.2 Значение теплового сопротивления кристалл-корпус – не более 95 °С/Вт.

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

6.4 Максимальная рассеиваемая мощность микросхемы – $P_{tot} < 900$ мВт в нормальных климатических условиях.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108131	Бучил 14.09.80			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431131.002ЭТ				Лист
				5

МИКРОСХЕМА ИНТЕГРАЛЬНАЯ К1496УН014

АО «Ангстрем»,
Российская Федерация, 124460, г. Москва,
Зеленоград, Площадь Шокина, дом 2,
строение 3

Э Т И К Е Т К А

ПАКД.431131.002ЭТ

МИКРОСХЕМА ИНТЕГРАЛЬНАЯ К1496УН014

Низковольтный усилитель мощности низкой частоты

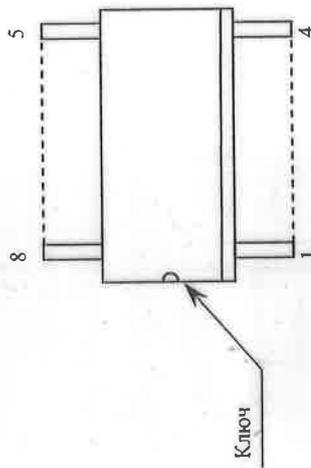
Микросхема К1496УН014 поставляется в металлополимерном корпусе 4303.8-В.

Категория качества – «К».

Первый вывод микросхемы К1496УН014 расположен в нижнем левом углу со стороны фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса.

Маркировка микросхем содержит: код микросхем – УН01 и знак чувствительности микросхем к статическому электричеству (СЭ). Знак чувствительности микросхем к СЭ обозначают равносторонним треугольником Δ с вершиной, направленной вверх и наносят на любом свободном месте поля маркировки.

Маркировка упаковки содержит полное (сокращённое) обозначение микросхем К1496УН014 (УН01) и знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника Δ



Обозначения выводов показаны условно

Рисунок 1 – Схема расположения выводов микросхемы

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхемы приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	OUT1	Выход 1-го канала усилителя мощности низкой частоты
2	GND	Общий вывод
3	V _{cc}	Вывод питания от источника напряжения
4	OUT2	Выход 2-го канала усилителя мощности низкой частоты
5	IN2	Вход 2-го канала усилителя мощности низкой частоты
6	C2	Вывод подключения регулирующей емкости
7	C1	Вывод подключения фильтрующей емкости
8	IN1	Вход 1-го канала усилителя мощности низкой частоты

К1496УН014

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры микросхемы приведены в таблицах 2 и 3.

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры микросхемы при приеме и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		Не менее	Не более	
1 Статический ток потребления, мА, при U _{cc} = 6,6 В, R _L = 8 Ом	I _{cc}	–	13	25±10 –45 85
2 Разбаланс постоянных выходных напряжений каналов, мВ, при U _{cc} = 6 В, R _L = 8 Ом	ΔU	–	80	25±10 –45 85
3 Максимальная выходная мощность по каждому каналу, мВт, при U _{cc} = 3 В, R _L = 8 Ом, f ₁ = 1 кГц (U _{cc} = 6 В, R _L = 8 Ом, f ₁ = 1 кГц)	P _{01 max} и P _{02 max}	70 (240)	–	25±10
при U _{cc} = 6 В, R _L = 8 Ом, f ₁ = 1 кГц		240	–	–45 85
4 Максимальная выходная мощность в мостовом режиме, мВт, при U _{cc} = 6 В, R _L = 8 Ом, f ₁ = 1 кГц	P _{0 max}	800	–	25±10 –45 85
5 Коэффициент усиления напряжения, дБ, при U _{cc} = 6 В, R _L = 8 Ом, f ₁ = 1 кГц	A _υ	18	24	25±10 –45 85
6 Коэффициент гармоник, %	Kh	–	0,3	25±10

Т а б л и ц а 3 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхемы

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимый режим		Предельный режим
		не менее	не более	
Напряжение питания, В	U _{cc} ¹⁾	2,7	6,6	не менее 7,0
Выходной ток, мА	I _o	–	400	– 450

¹⁾ С учетом всех видов помех

1.2 Содержание драгоценных материалов на 1 000 шт. микросхем:

- золото – _____ г;
- серебро – _____ г;
в том числе:
- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм.

1.3 Цветных металлов не содержится.

2 НАДЕЖНОСТЬ

- 2.1 Наработка микросхем в режимах и условиях, установленных в ТУ, должна быть не менее 50 000 ч, а в следующих областях режимов в нормальных климатических условиях и условиях $T = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$ при $U_{CC} = 6\text{ В}$ и $R_L = 9\text{ Ом} - 60\ 000\ \text{ч}$.
- 2.2 Интенсивность отказов в течение работоспособности не более $1 \cdot 10^{-6}/\text{ч}$.
- 2.3Gamma-процентный срок сохранности микросхем при $\gamma = 95\% - 10\ \text{лет}$.

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 3.1 Гарантийный срок хранения микросхем в соответствии с пунктом 2.3 - 10 лет и увеличивается со дня их изготовления.
- 3.2 Гарантийная наработка микросхем, численно равная наработке, указанной в пункте 2.1, исчисляется в пределах гарантийного срока хранения в соответствии с пунктом 3.1:
- при поставке потребителю - со дня их отгрузки;
 - при поставке на экспорт - со дня предоставления их через государственную границу РФ.

4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Микросхема К1496УН014 соответствует техническим условиям АДКС-491120.335ТУ и признана годной для эксплуатации.

Приняты по _____ от _____ дата
указывают документ о приеме (квасцелие, акт и др.)

Место для штампа СКК _____
(индивидуальный штамп СКК)
подпись лица, ответственного за приемку
(помещают в случае проставки объекта
или общей)

Место для штампа «Перепроверка произведена» _____ дата

Приняты по _____ от _____ дата
указывают документ о приеме (квасцелие, акт и др.)

Место для штампа СКК _____
(индивидуальный штамп СКК)
подпись лица, ответственного за приемку
(помещают в случае проставки объекта
или общей)

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Микросхема чувствительна к воздействию \odot — допустимое значение магнитного \odot не более 100 В. Для влагозащиты микросхемы и платы, на которую устанавливаются микросхемы, рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14-90 или ЭП-730 по ГОСТ 20824-81 в три слоя.

5.2 Рекомендуется использовать в качестве микросхем на плату производимые в соответствии с рисунком 1 А ДКБ.431120.335ТУ. Формовка и обрезка выводов не допускается.

Микросхема пригодна для монтажа в аппаратуре отечественной пайки по ОСТ 11 073.063-84 для корпусов типа 4.

Допустимое количество взаимозаменяемых дефектов пайки отдельных выводов отдельных микросхем — не более двух.

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

Для корпусов типа 4 операция лужения выводов микросхемы проводят по ОСТ 11 073.063-84. Выводы микросхем должны быть облужены от пайки вывода по длине не менее 1 мм от корпуса с обязательным облуживанием мест контактной пайки выводов. Допустимое количество поруженных одних и тех же выводов (с учетом взаимозаменяемых дефектов лужения) — не более двух.

Способ установки микросхем на плату и ее демонтаж должен обеспечивать отсутствие поружения усилки, деформирующих выводов.

5.3 Устанавливать микросхему на контактные присоединения, а также производить замену микросхем необходимо только при снятии напряжения со всех выводов микросхемы.

5.4 Диапазон напряжений питания микросхем U_{CC} от 2,7 до 6,6 В.

Амплитудное значение напряжения пульсации, включая высокочастотные и низкочастотные наводки, на выводах питания должно быть не более 5 мВ.

Порядок подачи и снятия напряжения питания U_{CC} и входного сигнала U_i на микросхему должен быть следующим:

- при включении на микросхему сигнала подать напряжение питания U_{CC} , затем входной сигнал U_i ;

- при выключении сигнала сначала выключить сигнал U_i , затем напряжение питания U_{CC} .

5.5 Рекомендуется отступку выводов микросхем и контактной пайки с микросхемой от флюса и загрязнений после лужения и пайки проводить в органических растворителях: в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объему (резкая загрязненности с погружением) или в водном растворе ТМС «Электрон-М» (резка струйной очисткой).

6 СПРАВочНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Значение собственной резонансной частоты микросхем — не менее 20 МГц.

6.2 Значение теплового сопротивления кристалл-воздух — не более 95 $^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

6.3 Предельное значение температуры р-р-перехода кристалла не менее 150 $^{\circ}\text{C}$.

6.4 Максимальная рассеиваемая мощность микросхем — $P_{\text{max}} < 900$ мВт в нормальных климатических условиях.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
108131				Бучиц 24.09.20

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431131.002ЭТ

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					<u>Документация</u>		
	A4			АЕНВ.431130.641ТУ	Микросхемы интегральные 1496УА014, 1496УА015, 1496УА024, 1496УА025, 1496УА03А4, 1496УА03В4, 1496УА03А5, 1496УА03В5, 1496УА04А4, 1496УА04В4, 1496УА04А5, 1496УА04В5, 1496УА05А4, 1496УА05В4, 1496УА05А5, 1496УА05В5, 1496УА06А5, 1496УА06В5, 1496УА07А5, 1496УА07В5, 1496УА08А4, 1496УА08В4, 1496УА08А5, 1496УА08В5		

Справ. N	Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A4			АЕНВ.431130.641ТУ-ЛУ	Технические условия Технические условия		Размножить по указанию
	A4			ПАКД 431136.019Э1	Технические условия Лист утверждения		
	A4			ПАКД 431136.019Э1	Схема электрическая структурная		
	A3			ПАКД 431136.019ВП	Ведомость покупных изделий		
	A4			ПАКД 431136.019ТБ	Таблица норм		
	A4			ПАКД 431136.019Д1	Справочный лист		

512ВП МО РФ Инв. N подл. 108843	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		
	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Инв. N	Дата	Подп.	Дата	ПАКД 431136.019		

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A4			ПАКД 431136.019ВН	Ведомость документов на носителях данных		
				<u>Детали</u>		
A4	-		ПАКД 757641.317	Пластина (заготовка для ПАКД 757644.696)	1	код 1-3698
A4	1		ПАКД 757644.696	Кристалл	1	9700 кристаллов
				<u>Прочие изделия</u>		
				Пластина	1	
				150 КДБ-12-(100)-675		
				ТУ 6540-661-07613757-06		
				(заготовка для ПАКД 757641.317)		
				<u>Переменные данные для исполнений</u>		
				<u>ПАКД 431136.019</u>		1496УА015
				<u>Документация</u>		
A4			БКО.347.273Д2	Микросхемы интегральные в корпусах типа 5(Н)		
				Описание образцов внешнего вида		
A3			ПАКД 431136.019СБ	Сборочный чертеж		
A4			ПАКД 431136.019КТЗ	Таблица КТЗ		
A3			У80.073.450ГЧ	Микросхемы интегральные Габаритный чертеж		

Инд.№подл.	1088943
Попр. и дата	06.11.85г.
Взам инв.№	
Инв.№ субл.	
Попр. и дата	

Изм. Лист N докум. Подпись Дата

Форма 1а ГОС12.106-96

ПАКД 431136.019

Лист

2

Формат А4

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<u>Прочие изделия</u>		
		2		Корпус Н02.8-1В УФ0.481.005ТУ	1	
				<u>Материалы</u>		
		3		Проволока АК 0,9ПМ-30А ТУ 6365-051-46594157-2004	14,5	мм
				<u>Комплекты</u>		
A4			ЩИА.170.186-42	Комплект тары	1	140 микросхем
				<u>ПАКД 431136.019-01</u>		1496УА014
				<u>Документация</u>		
		A3	ПАКД 431136.019-01СБ	Сборочный чертеж		
		A4	ПАКД 431136.019-01КТЗ	Таблица КТЗ		
		A3	УВ0.073.382ГЧ	Микросхема интегральная в корпусе 4303.8-В		
		A4	ЩИЮ.347.041Д2	Габаритный чертеж Микросхемы интегральные в пластмассовых корпусах Описание образцов внешнего вида		

Инв.№подл.	1000043
Попр. и дата	Л.в. 06.11.25.
Взам.инв.№	
Инв.№ субл.	
Попр. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАКД.431136.019

Лист

3

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Приме- чание
				<u>Прочие изделия</u>		
		2		Рамка выводная КЮЯЛ.757481.026 ПАЯО.730.000ТУ		40 кадров
				<u>Материалы</u>		
		3		Проволока Зл999,9ПТ 0,030 ТУ 1866-353-05785324-02	19	мм(0,00026г)
		4		Прессматериал ИНПАДЭК КМ-8 55/85 ТУ 2253-457-00209349-2008 Материал-заменитель Прессматериал KL-1000-3A Сертификат фирмы Huawei Electronics (Китай)	0,05	г ⊗ см. примеч.1
				<u>Комплекты</u>		
		А4	ПАКД.323229.037-02	Комплект упаковки	1	см. примеч.2
		А4	ПАКД.323229.071-02	Комплект упаковки	1	5000тах микросхем Заменитель см. примеч.2
		А4	ПАКД.323351.002	Комплект упаковки	1	700тах микросхем Заменитель 1500тах микросхем
			Примечание: 1 ⊗ Материал, влияющий на безопасность применения изделия у потребителя			
			2 Применять баннероль ЦИВ.825.026-01.			

Инв.№ подл.	Дата, и дата	Инв.№ субл.	Дата, и дата
708803	20.06.11-05.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
		Форма 1а	ГОСТ 106-96

ПАКД.431136.019

Лист

4

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов(страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
1	-	все	-	-	5	ПАКД 53-25		07.10.2025

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
1088913	 08.11.25.			

Отд. 775925
 Бринёва
 21.10.2025
 Отд. 777711
 Ежкова
 04.10.2025
 Гл. конструктор
 08.10.25
 Трудновская 522 ВПМО РФ
 Деталоиз

АО «Ангстрем»,
 Российская Федерация, 124460, г.Москва,
 г. Зеленоград, Площадь Шокина, дом 2,
 строение 3
 ОКПД2 26.11.30.000
 ОКП 63 3148 8125 – 1496УА014
 63 3141 5215 – 1496УА015

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ
 1496УА014, 1496УА015
 Проставляется знак "√" в поле перед
 наименованием поставляемой конкретной микросхемы

ЭТИКЕТКА

ПАКД.431136.019ЭТ
 Микросхемы интегральные 1496УА014, 1496УА015

Двухканальный операционный усилитель с малым током потребления, работающий
 в расширенном диапазоне питающих напряжений

Микросхема 1496УА014 поставляется в металлополимерном корпусе 4303.8-В. Микро-
 схема 1496УА015 поставляется в металлокерамическом корпусе типа Н02.8-1В с золотым
 покрытием.

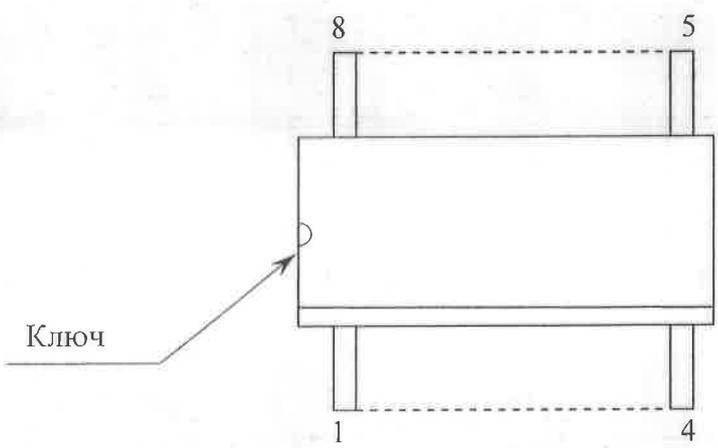
Категория качества – «ВП».

Первый вывод микросхемы 1496УА014 расположен в нижнем левом углу со стороны
 фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса. Первый вывод мик-
 росхемы 1496УА015 обозначен равносторонним треугольником с вершиной направленной
 вверх (Δ), расположенным на лицевой поверхности корпуса в левом нижнем углу. На
 нижней стороне основания корпуса имеется дополнительный ключ – металлизированная
 полоска в виде стрелки, расположенной вдоль осевой линии напротив первого вывода, с
 остриём, направленным в сторону первого вывода.

Чувствительность микросхем к статическому электричеству (СЭ) обозначается равно-
 сторонним треугольником (Δ) с вершиной, направленной вверх.

При маркировке на каждой микросхеме наносится: код 6УА01 и знак чувстви-
 тельности микросхемы к СЭ, обозначенный равносторонним треугольником (Δ).

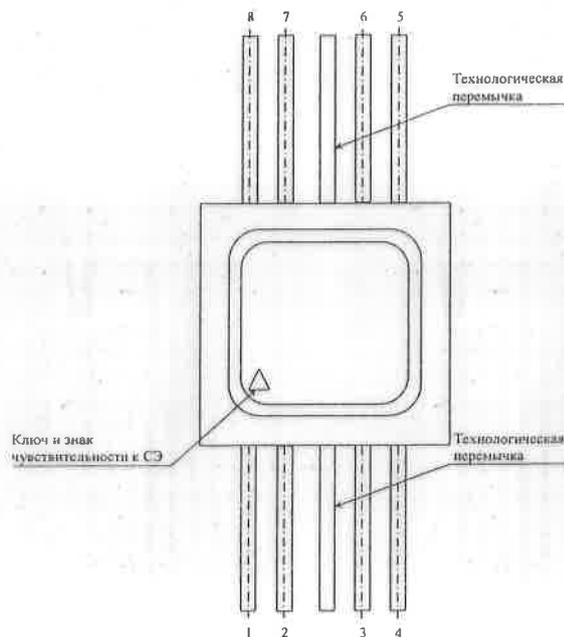
Маркировка упаковки содержит обозначение (код) микросхем: 1496УА014 (6УА01),
 1496УА015 (6УА01) и знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника
 (Δ) с вершиной, направленной вверх.



Обозначения выводов показаны условно

Рисунок 1 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА014

Инв. № подл. 108847	Подп. и дата Буч 30.10.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПАКД.431136.019ЭТ	Лит.	Лист	Листов
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.				
Разраб.	Воробьева	Кузьмин	Вострика	Дронов	Микросхемы интегральные 1496УА014, 1496УА015 Этикетка			
Пров.	Вострика	Дронов	Казуров	Казуров				
Н.контр.	Дронов	Казуров	Казуров	Казуров				
Утв.	Казуров	Казуров	Казуров	Казуров				



Обозначения выводов показаны условно
 Рисунок 2 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА015

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем 1496УА014, 1496УА015 приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	O1	Выход ОУ1
2	-I1	Вход инвертирующий ОУ1
3	+I1	Вход неинвертирующий ОУ1
4	V_{CC2} ¹⁾	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
5	+I2	Вход неинвертирующий ОУ2
6	-I2	Вход инвертирующий ОУ2
7	O2	Выход ОУ2
8	V_{CC1}	Вывод питания от источника положительного напряжения

¹⁾ При однополярном режиме вывод V_{CC2} подключен к земле (0 В).

Инв. № подл. 108847	Подп. и дата Сычел 30.10.26	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431136.019ЭТ				Лист
Копировал				2
Формат .A4				

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры микросхемы приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры микросхем 1496УА014, 1496УА015 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения			Температура, °С
		не менее	не более	Напряжение питания, В		Сопrotивление нагрузки R _L , кОм	
				U _{CC1}	U _{CC2}		
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Максимальное выходное напряжение, В	U _{ОМАХ}	3,3	—	5,0	0	2,0	25±10
		26,5	—	30,0	0	2,0	
		27,0	—	30,0	0	10,0	
		12,0	—	15,0	-15,0	2,0	-60
		25,5	—	30,0	0	2,0	
		26,5	—	30,0	0	10,0	
		12,0	—	15,0	-15,0	2,0	
		25,5	—	30,0	0	2,0	
		26,5	—	30,0	0	10,0	
12,0	—	15,0	-15,0	2,0	85 ¹⁾ 125 ²⁾		
2 Минимальное выходное напряжение, В	U _{ОМІN}	—	0,02	5,0	0	2,0	25±10
		—	0,02	30,0	0		
		—	-12,0	15,0	-15,0		
		—	0,02	5,0	0	-60	
		—	0,02	30,0	0		
		—	-12,0	15,0	-15,0		
		—	0,02	5,0	0		
		—	0,02	30,0	0	85 ¹⁾ 125 ²⁾	
—	-12,0	15,0	-15,0				
3 Напряжение смещения нуля, мВ	U _Ю	-2,0	2,0	33,0	0	2,0	25±10
		-2,0	2,0	5,0	0		
		-5,0	5,0	33,0	0		
		-5,0	5,0	5,0	0	-60	
		-5,0	5,0	33,0	0		
		-5,0	5,0	5,0	0		
4 Максимальное синфазное входное напряжение, В	U _{ІСМАХ}	28,5	0	30,0	0	2,0	25±10
		28,0	0	30,0	0		-60
		28,0	0	30,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾
5 Входной ток, нА	I _І	-70,0	70,0	5,0	0	2,0	25±10
		-70,0	70,0	30,0	0		
		-100,0	100,0	5,0	0		
		-100,0	100,0	30,0	0	-60	
		-100,0	100,0	5,0	0		
		-100,0	100,0	30,0	0		
6 Разность входных токов, нА	I _Ю	-20,0	20,0	5,0	0	2,0	25±10
		-20,0	20,0	30,0	0		
		-40,0	40,0	5,0	0		
		-40,0	40,0	30,0	0	-60	
		-40,0	40,0	5,0	0		
		-40,0	40,0	30,0	0		

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Изм. № подл.	108847			
Взам. Изм. №				
Инв. № дубл				
Подп. и дата	Ющ 30.10.25			

ПАКД.431136.019ЭТ

Лист

3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
7 Ток потребления, мА	I _{CC1} (I _{CC2})	—	2,0	33,0	0	2,0	25±10
		—	2,0	16,5	-16,5		
		—	1,2	5,0	0		
		—	2,0	33,0	0		
		—	2,0	16,5	-16,5		-60
		—	1,2	5,0	0		
		—	2,0	33,0	0		
		—	2,0	16,5	-16,5		
8 Максимальный выходной ток, мА	I _{OMAX}	20,0 ³⁾	—	15,0	0	—	25±10
		10,0 ⁴⁾	—	15,0	0		
		10,0 ³⁾	—	15,0	0		-60
		5,0 ⁴⁾	—	15,0	0		
		10,0 ³⁾	—	15,0	0		85 ¹⁾
		5,0 ⁴⁾	—	15,0	0		125 ²⁾
9 Максимальный выходной ток короткого замыкания, мА	I _{DS}	—	60,0 ⁵⁾	15,0	0	—	25±10
10 Коэффициент усиления напряжения	A _u	50 000	—	15,0	0	2,0	25±10
		50 000	—	30,0	0		
		25 000	—	15,0	0		-60
		25 000	—	30,0	0		
		25 000	—	15,0	0		85 ¹⁾
		25 000	—	30,0	0		125 ²⁾
11 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{CMR}	70,0	—	30,0	0	2,0	25±10
		64,0	—	30,0	0		-60
		64,0	—	30,0	0		85 ¹⁾
12 Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля, дБ	K _{SVR}	65,0	—	30,0	0	2,0	25±10
		65,0	—	30,0	0		-60
		65,0	—	30,0	0		85 ¹⁾
13 Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	S _{VOM}	0,2	—	30,0	0	2,0	25±10
14 Температурный коэффициент напряжения смещения нуля, мкВ/°С	α _{U_{IO}}	-15,0	15,0	30,0	0	2,0	25±10
		-15,0	15,0	30,0	0		-60
		-15,0	15,0	30,0	0		85 ¹⁾
15 Температурный коэффициент разности входных токов, нА/°С	α _{I_{IO}}	-0,5	0,5	30,0	0	2,0	25±10
		-0,5	0,5	30,0	0		-60
		-0,5	0,5	30,0	0		85 ¹⁾
16 Частота единичного усиления, МГц	f _t	0,7	—	30,0	0	2,0	25±10
17 Нормированная электродвижущая сила шума, нВ / √Гц, при f = 10 Гц, f = 5 кГц	E _{nN}	—	50,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
			10,0	15,0	-15,0		25±10

Инв. № подл.	108847
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл	
Подп. и дата	Юрид 30.10.26

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431136.019ЭТ

Лист
4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
18 Нормированный ток шума, $\text{пА} / \sqrt{\text{Гц}}$, при $f = 10 \text{ Гц}$, $f = 500 \text{ Гц}$	$I_{\text{пН}}$	—	10,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
			5,0	15,0	-15,0		25±10

- 1) Для микросхемы 1496УА014.
 2) Для микросхемы 1496УА015.
 3) При $U_{\text{I+}} = 1 \text{ В}$, $U_{\text{I-}} = 0 \text{ В}$, $U_{\text{O}} = 2 \text{ В}$.
 4) При $U_{\text{I+}} = 0 \text{ В}$, $U_{\text{I-}} = 1 \text{ В}$, $U_{\text{O}} = 2 \text{ В}$.
 5) При $U_{\text{I+}} = 1 \text{ В}$, $U_{\text{I-}} = 0 \text{ В}$, $U_{\text{O}} = 0 \text{ В}$ (ток короткого замыкания).

Примечание – Электрические параметры микросхем, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов соответствуют нормам, указанным в таблице 3. Остальные параметры соответствуют нормам при приемке и поставке, приведённым в пунктах 13, 16, 17, 18 – для нормальных климатических условий и в пунктах 4, 8, 9, 11, 12, 14, 15 – для крайних значений рабочих температур. При этом в процессе и непосредственно после воздействия спецфактора 7.И с характеристикой 7.И₆ требования к значениям электрических параметров не предъявляют на время потери работоспособности. По истечении 500 мкс от начала воздействия работоспособность восстанавливается.

Таблица 3 – Электрические параметры микросхем 1496УА014, 1496УА015 изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения			Температура, °С	
		не менее	не более	Напряжение питания, В		Сопротивление нагрузки R_L , кОм		
				U_{CC1}	U_{CC2}			
1	2	3	4	5	6	7	8	
1 Максимальное выходное напряжение, В	U_{Omax}	26,0	—	30,0	0	2,0	25±10	
		12,5	—	16,5	-16,5			
		25,0	—	30,0	0		-60	
		12,5	—	16,5	-16,5			
		25,0	—	30,0	0			85 ¹⁾ 125 ²⁾
		12,5	—	16,5	-16,5			
2 Минимальное выходное напряжение, В	U_{Omin}	—	0,05	30,0	0	2,0	25±10	
		—	-12,5	16,5	-16,5			
		—	0,05	30,0	0		-60	
		—	-12,5	16,5	-16,5			
		—	0,05	30,0	0			85 ¹⁾ 125 ²⁾
		—	-12,5	16,5	-16,5			
3 Напряжение смещения нуля, мВ	U_{IO}	-6,0	6,0	30,0	0	2,0	25±10	
		-6,0	6,0	33,0	0			
		-6,0	6,0	16,5	-16,5		-60	
		-6,0	6,0	30,0	0			
		-6,0	6,0	33,0	0			
		-6,0	6,0	16,5	-16,5			
		-6,0	6,0	30,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-6,0	6,0	33,0	0			
		-6,0	6,0	16,5	-16,5			
		-6,0	6,0	30,0	0			
4 Входной ток, нА	I_{I}	-500,0	500,0	30,0	0	2,0	25±10	
		-500,0	500,0	30,0	0		-60	
		-500,0	500,0	30,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	

Инв. № подл. 108847
 Годп. и дата 30.10.85
 Взам. Инв. №
 Инв. № дубл
 Подп. и дата

ПАКД.431136.019ЭТ

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
5 Разность входных токов, нА	$I_{\text{Ю}}$	-200,0	200,0	30,0	0	2,0	25±10
		-200,0	200,0	30,0	0		-60
		-200,0	200,0	30,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾
6 Ток потребления канала, мА	$I_{\text{CC1}} (I_{\text{CC2}})$	-	4,0	30,0	0	2,0	25±10
		-	4,0	16,5	-16,5		-60
		-	4,0	30,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾
		-	4,0	16,5	-16,5		
		-	4,0	30,0	0		
7 Коэффициент усиления напряжения	$A_{\text{У}}$	10 000	-	30,0	0	2,0	25±10
		10 000	-	30,0	0		-60
		10 000	-	30,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾

¹⁾ Для микросхемы 1496УА014.

²⁾ Для микросхемы 1496УА015.

Т а б л и ц а 4 – Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы в диапазоне рабочих температур микросхем 1496УА014, 1496УА015

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно – допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
1 Напряжение питания в однополярном режиме, В	U_{CC1}	5,0	33,0	3,0	36,0
2 Напряжение питания в двухполярном режиме, В	U_{CC1}	2,5	16,5	1,5	18,0
	U_{CC2}	-16,5	-2,5	-18,0	-1,5
3 Синфазное входное напряжение, В	U_{IC}	0	($U_{\text{CC1}}-2,0$)	-0,3	U_{CC1}
4 Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	U_{CC2}	U_{CC1}	U_{CC2}	U_{CC1}
5 Сопротивление нагрузки, кОм	$R_{\text{L}}^{1)}$	2,0	-	0,5	-

¹⁾ Допускается режим короткого замыкания (КЗ) на выходе микросхемы. Длительность режима КЗ не более 5с.

1.2 Содержание драгоценных металлов на 1 000 шт. микросхем.

- золото – _____ г;

- серебро – _____ г,

в том числе:

- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА014;

- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА015.

1.3 Цветных металлов не содержится.

Изм. № подл.	108847
Подп. и дата	Бочу 30.10.15
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.019ЭТ	Лист
						6

2 НАДЕЖНОСТЬ

2.1 Гамма-процентная наработка до отказа (T_γ), при $\gamma = 99\%$, в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых АЕНВ.431130.641ТУ и настоящей этикеткой (ЭТ), при температуре окружающей среды не более $(65+5)^\circ\text{C}$ должна быть не менее 132 000 ч и не менее 150 000 ч в следующем облегченном режиме $T = (25\pm 10)^\circ\text{C}$.

2.2 Гамма-процентный срок сохраняемости (T_{cy}) микросхем, при $\gamma = 99\%$, при хранении:

а) в упаковке изготовителя в условиях отапливаемого хранилища или в хранилище с кондиционированием воздуха при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 15°C и относительной влажности воздуха 55% при температуре плюс 15°C , а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, – 25 лет;

б) в упаковке изготовителя, а также вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП:

1) в неотапливаемом хранилище – 16,5 лет,

2) под навесом – 12,5 лет,

3) на открытой площадке:

- в упаковке изготовителя – хранение не допускается;

- вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП – 12,5 лет.

Оставшееся время для хранения $t_{ост}$ микросхем в условиях, указанных в пункте 2.2 а), год, вычисляется по формуле

$$t_{ост} = T_{cy} - K_c \cdot t_{xp}, \quad (1)$$

где $T_{cy} = 25$ лет – гамма-процентный срок сохраняемости, указанный в пункте 2.2 а);

K_c – коэффициент сокращения T_{cy} при хранении в местах, указанных в пункте 2.2 б):

- $K_c = 1,5$ – неотапливаемое хранилище,

- $K_c = 2$ – навес и открытая площадка;

t_{xp} – время хранения в местах хранения, указанных в пункте 2.2 б), лет.

2.3 Требования к показателям безотказности действуют в пределах срока службы $T_{сл}$, устанавливаемого численно равным гамма-процентному сроку сохраняемости T_{cy} (с учётом коэффициентов K_c).

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых микросхем 1496УА014, 1496УА015 требованиям АЕНВ.431130.641ТУ, при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, а также указаний по применению, приведённых в настоящей ЭТ и АЕНВ.431130.641ТУ.

Гарантийный гамма-процентный срок сохраняемости микросхем в пределах срока службы $T_{сл}$, устанавливаемого численно равным T_{cy} , исчисляется с даты изготовления, нанесённой на микросхеме.

Гарантийная наработка до отказа микросхем, численно равная наработке до отказа $T_{н}$, указанная в пунктах 2.1 и 2.3 настоящей ЭТ, исчисляется в пределах срока службы $T_{сл}$.

При оценке потребителем соответствия электрических параметров микросхем требованиям АЕНВ.431130.641ТУ необходимо руководствоваться:

- при входном контроле (в течение 12 месяцев с даты изготовления микросхем или даты перепроверки, указанной в этикетке) – нормами при приёмке и поставке;

- в процессе эксплуатации аппаратуры (в том числе при её испытании и сдаче) и при хранении микросхем в составе аппаратуры – нормами в течение гамма-процентной наработки до отказа;

- при хранении микросхем в упаковке изготовителя и ЗИП – нормами в течение гамма-процентного срока сохраняемости.

Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций в соответствии с ГОСТ РВ 0015–703–2019.

Инв. № подл.	108847	Подп. и дата		Взам. Инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм		Лист		№ докум		Подп.		Дата	
ПАКД.431136.019ЭТ									Лист
									7

4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ

Микросхемы 1496УА014, 1496УА015 соответствуют техническим условиям АЕНВ.431130.641ТУ и признаны годными для эксплуатации.

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный подпись лица, ответственного за приёмку ВП МО РФ
или общий) (помещают в случае проставки общего
штампа СКК)

Место для штампа «Перепроверка произведена _____»
дата

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный подпись лица, ответственного за приёмку ВП МО РФ
или общий) (помещают в случае проставки общего
штампа СКК)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108847	Буч 30.10.15			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431136.019ЭТ

Лист

8

5.7 Для минимизации паразитного влияния на ОУ с пикоамперными входными токами со стороны других элементов в аппаратуре заказчика допускается использование следующих приемов при проектировании устройств:

- осуществлять локальную экранировку корпуса металлическим экраном со стороны крышки и с обратной стороны микросхемы, со стороны печатной платы допускается заменить экран на сплошной слой меди в одном из слоев платы (полигон без перфорации) или с обратной стороны платы;

- использовать при пайке неактивные флюсы (спирт-канифоль) с контролем качества отмывки. Финишной операцией предусмотреть протирку безводным изопропиловым спиртом;

- при разводке платы окружать входные цепи охранными кольцами, эквипотенциальными входному синфазному напряжению операционного усилителя в применяемой схеме включения; допускается осуществлять подключение охранных колец ко входу ОУ, несоединенному с сигнальным выводом в применяемой схеме включения (это может приводить к увеличению входной паразитной емкости цепи и служить источником самовозбуждения ОУ);

- обвязку микросхемы осуществлять компактно вблизи микросхемы (или вокруг микросхемы), не проводить в непосредственной близости от микросхемы цифровые и силовые линии.

5.8 Порядок подачи и снятия напряжений питания U_{CC1} , U_{CC2} и входных сигналов U_1 на микросхемы должен быть следующим:

- при включении на микросхемы сначала подают напряжение питания U_{CC2} , затем U_{CC1} , а после этого подают входные сигналы U_1 или входные сигналы U_1 подают одновременно с напряжениями питания;

- при выключении сначала снимают входные сигналы U_1 , затем напряжение питания U_{CC1} , после этого снимают напряжение питания U_{CC2} или снимают входные сигналы U_1 одновременно с напряжениями питания.

6 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Значение собственной резонансной частоты:

- не менее 20 кГц – для микросхем 1496УА014;
- не менее 13,91 кГц – для микросхем 1496УА015.

6.2 Значение теплового сопротивления кристалл-корпус:

- не более 100 °С/Вт – для микросхем 1496УА014;
- не более 95 °С/Вт – для микросхем 1496УА015.

6.3 Предельная температура р-п-перехода кристалла плюс 150 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108847	Синд 30.10.85			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431136.019ЭТ				Лист
				10

АО «Ангстрем»,
 Российская Федерация, 124460, г. Москва,
 г. Зеленоград, Площадь Шокина, дом 2,
 строение 3

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ
 1496УА014, 1496УА015

Проставляется знак "√" в поле перед наименованием поставляемой конкретной микросхемы

ОКПД 26.11.30.000
 ОКП 63 3148 8125 – 1496УА014
 63 3141 5215 – 1496УА015

Э Т И К Е Т К А
 ПАКД.431136.019ЭТ
 Микросхемы интегральные 1496УА014, 1496УА015

Двухканальный операционный усилитель с малым током потребления, работающий в расширенном диапазоне питающих напряжений

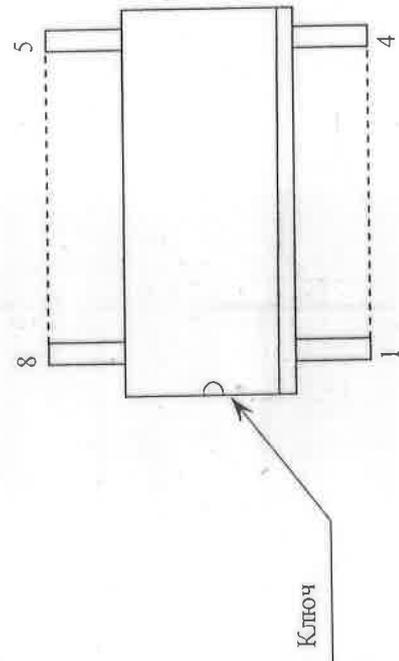
Микросхема 1496УА014 поставляется в металлополимерном корпусе 4303.8-В. Микросхема 1496УА015 поставляется в металлокерамическом корпусе типа Н02.8-1В с золотым покрытием.

Категория качества – «ВП».
 Первый вывод микросхемы 1496УА014 расположен в нижнем левом углу со стороны фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса. Первый вывод микросхемы 1496УА015 обозначен равносторонним треугольником с вершиной направленной вверх (Δ), расположенным на лицевой поверхности корпуса в левом нижнем углу. На нижней стороне основания корпуса имеется дополнительный ключ – металлизированная полоска в виде стрелки, расположенной вдоль осевой линии напротив первого вывода, с остриём, направленным в сторону первого вывода.

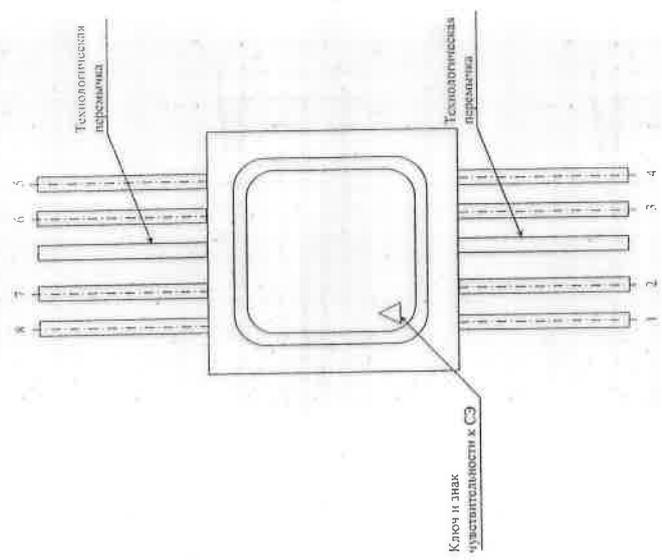
Чувствительность микросхем к статическому электричеству (СЭ) обозначается равносторонним треугольником (Δ) с вершиной, направленной вверх.

При маркировке на каждой микросхеме наносится: код 6УА01 и знак чувствительности микросхемы к СЭ, обозначенный равносторонним треугольником (Δ).

Маркировка упаковки содержит обозначение (код) микросхем: 1496УА014 (6УА01), 1496УА015 (6УА01) и знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника (Δ) с вершиной, направленной вверх.



Обозначения выводов показаны условно
 Рисунок 1 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА014



Обозначения выводов показаны условно
 Рисунок 2 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА015

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем 1496УА014, 1496УА015 приведены в таблице 1.

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	01	Выход ОУ1
2	-11	Вход инвертирующий ОУ1
3	+11	Вход неинвертирующий ОУ1
4	V _{СС1} ¹⁾	Выход питания от источника отрицательного напряжения
5	+12	Вход неинвертирующий ОУ2
6	-12	Вход инвертирующий ОУ2
7	02	Выход ОУ2
8	V _{СС1}	Выход питания от источника положительного напряжения

¹⁾ При однополярном режиме вывод V_{СС1} подключен к земле (0 В).

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры микросхем приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 — Электрические параметры микросхем 1496УА014, 1496УА015 при приеме и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Режим измерения				Температура, °С	
		Норма параметра	Напряжение питания, В		Сопротивление нагрузки R _н , кОм		
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Максимальное выходное напряжение, В	U _{ОМЛХ}	3,3	—	5,0	0	2,0	25±10
		26,5	—	30,0	0	2,0	
		27,0	—	30,0	0	10,0	
		12,0	—	15,0	-15,0	2,0	
		25,5	—	30,0	0	2,0	
		26,5	—	30,0	0	10,0	
		12,0	—	15,0	-15,0	2,0	
		25,5	—	30,0	0	2,0	
		26,5	—	30,0	0	10,0	
		12,0	—	15,0	-15,0	2,0	
2 Минимальное выходное напряжение, В	U _{ОМН}	—	0,02	5,0	0	2,0	25±10
		—	0,02	30,0	0	2,0	
		—	-12,0	15,0	-15,0	2,0	
		—	0,02	5,0	0	2,0	
		—	0,02	30,0	0	10,0	
		—	-12,0	15,0	-15,0	2,0	
		—	0,02	5,0	0	2,0	
		—	0,02	30,0	0	10,0	
		—	-12,0	15,0	-15,0	2,0	
		3 Напряжение смещения нуля, мВ	U _{НО}	-2,0	2,0	33,0	
-2,0	2,0			5,0	0	2,0	
-5,0	5,0			33,0	0	2,0	
-5,0	5,0			5,0	0	2,0	
-5,0	5,0			33,0	0	2,0	
-5,0	5,0			5,0	0	2,0	
28,5	0			30,0	0	2,0	
28,0	0			30,0	0	2,0	
28,0	0			30,0	0	2,0	
4 Максимальное синфазное входное напряжение, В	U _{СМЛХ}			-70,0	70,0	5,0	0
		-70,0	70,0	30,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	5,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	30,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	5,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	30,0	0	2,0	
		-20,0	20,0	5,0	0	2,0	
		-20,0	20,0	30,0	0	2,0	
		-40,0	40,0	5,0	0	2,0	
		-40,0	40,0	30,0	0	2,0	
5 Входной ток, нА	I _Н	-70,0	70,0	5,0	0	2,0	25±10
		-70,0	70,0	30,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	5,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	30,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	5,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	30,0	0	2,0	
		-20,0	20,0	5,0	0	2,0	
		-20,0	20,0	30,0	0	2,0	
		-40,0	40,0	5,0	0	2,0	
		-40,0	40,0	30,0	0	2,0	
6 Разность входных токов, нА	I _{НО}	-70,0	70,0	5,0	0	2,0	25±10
		-70,0	70,0	30,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	5,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	30,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	5,0	0	2,0	
		-100,0	100,0	30,0	0	2,0	
		-20,0	20,0	5,0	0	2,0	
		-20,0	20,0	30,0	0	2,0	
		-40,0	40,0	5,0	0	2,0	
		-40,0	40,0	30,0	0	2,0	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
7 Ток потребления, мА	I _{СС1} (I _{СС1})	—	2,0	33,0	0	2,0	25±10
		—	2,0	16,5	-16,5		
		—	1,2	5,0	0		
		—	2,0	33,0	0		
		—	2,0	16,5	-16,5		
		—	1,2	5,0	0		
		—	2,0	33,0	0		
		—	2,0	16,5	-16,5		
		—	1,2	5,0	0		
		—	2,0	33,0	0		
8 Максимальный выходной ток, мА	I _{ОМЛХ}	20,0 ³⁾	—	15,0	0	—	25±10
		10,0 ⁴⁾	—	15,0	0		
		10,0 ⁵⁾	—	15,0	0		
		5,0 ⁶⁾	—	15,0	0		
		10,0 ³⁾	—	15,0	0		
		5,0 ⁴⁾	—	15,0	0		
		10,0 ⁵⁾	—	15,0	0		
		5,0 ⁶⁾	—	15,0	0		
		—	60,0 ⁹⁾	15,0	0		
		—	—	15,0	0		
9 Максимальный выходной ток короткого замыкания, мА	I _{ОЗ}	—	—	—	—	—	25±10
		50 000	—	30,0	0		
		50 000	—	15,0	0		
		25 000	—	30,0	0		
		25 000	—	15,0	0		
		25 000	—	30,0	0		
		25 000	—	15,0	0		
		70,0	—	30,0	0		
		64,0	—	30,0	0		
		64,0	—	30,0	0		
10 Коэффициент усиления напряжения	K _{СМР}	65,0	—	30,0	0	2,0	25±10
		65,0	—	30,0	0		
		65,0	—	30,0	0		
		65,0	—	30,0	0		
		65,0	—	30,0	0		
		65,0	—	30,0	0		
		65,0	—	30,0	0		
		70,0	—	30,0	0		
		64,0	—	30,0	0		
		64,0	—	30,0	0		
11 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{СВР}	—	—	—	—	—	25±10
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
12 Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля, дБ	S _{ВМ}	0,2	—	30,0	0	2,0	25±10
		-15,0	15,0	30,0	0		
		-15,0	15,0	30,0	0		
		-15,0	15,0	30,0	0		
		-0,5	0,5	30,0	0		
		-0,5	0,5	30,0	0		
		-0,5	0,5	30,0	0		
		-0,5	0,5	30,0	0		
		-0,5	0,5	30,0	0		
		-0,5	0,5	30,0	0		
13 Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	α _{НО}	—	—	—	—	—	25±10
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
14 Температурный коэффициент напряжения смещения нуля, мкВ/°С	f _н	—	—	—	—	—	25±10
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		
		—	—	—	—		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
17 Нормированная электрическая сила шума, $\text{нВ} / \sqrt{\text{Гц}}$, при $f = 10 \text{ ГГц}$, $f = 5 \text{ кГц}$	$E_{\text{н}}$	-	50,0 10,0	15,0 15,0	-15,0 -15,0	2,0	25 ± 10 25 ± 10
18 Нормированный ток шума, $\text{нА} / \sqrt{\text{Гц}}$, при $f = 10 \text{ ГГц}$, $f = 300 \text{ ГГц}$	$I_{\text{н}}$	-	10,0 5,0	15,0 15,0	-15,0 -15,0	2,0	25 ± 10 25 ± 10

¹⁾ Для микросхемы 1496УА014.

²⁾ Для микросхемы 1496УА015.

³⁾ При $U_{\text{н}} = 1 \text{ В}$, $U_{\text{л}} = 0 \text{ В}$, $U_{\text{о}} = 2 \text{ В}$.

⁴⁾ При $U_{\text{н}} = 0 \text{ В}$, $U_{\text{л}} = 1 \text{ В}$, $U_{\text{о}} = 2 \text{ В}$.

⁵⁾ При $U_{\text{н}} = 1 \text{ В}$, $U_{\text{л}} = 0 \text{ В}$, $U_{\text{о}} = 0 \text{ В}$ (ток короткого замыкания).

П р и м е ч а н и е – Электрические параметры микросхем, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов соответствуют нормам, указанным в таблице 3. Остальные параметры соответствуют нормам при приемке и поставке, приведенным в пунктах 13, 16, 17, 18 – для нормальных климатических условий и в пунктах 4, 8, 9, 11, 12, 14, 15 – для крайних значений рабочих температур. При этом в процессе и непосредственно после воздействия спецфактора 7.И с характеристикой 7.И₆ требования к значениям электрических параметров не предъявляют на время потери работоспособности. По истечении 500 мкс от начала воздействия работоспособность восстанавливается.

Т а б л и ц а 3 – Электрические параметры микросхем 1496УА014, 1496УА015 изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Режим измерения		Сопровождение нагрузкой, $R_{\text{н}}$, КОМ	Температура, $^{\circ}\text{C}$
			Напряжение питания, В	Условия		
1 Максимальное выходное напряжение, В	$U_{\text{омх}}$	26,0	30,0	0	2,0	25 ± 10
			16,5	-16,5		
			30,0	0		
			16,5	-16,5		
			30,0	0		
2 Минимальное выходное напряжение, В	$U_{\text{омн}}$	-	0,05	0	2,0	25 ± 10
			-12,5	-16,5		
			0,05	30,0		
			-12,5	16,5		
			0,05	30,0		
3 Напряжение смещения нуля, мВ	$U_{\text{но}}$	-6,0	6,0	30,0	2,0	25 ± 10
			6,0	33,0		
			6,0	16,5		
			6,0	30,0		
			6,0	33,0		
4 Входной ток, нА	$I_{\text{н}}$	-500,0	500,0	0	2,0	25 ± 10
			500,0	30,0		
			500,0	0		
			6,0	33,0		
			6,0	16,5		
5 Разность входных токов, нА	$I_{\text{но}}$	-200,0	200,0	0	2,0	25 ± 10
			200,0	30,0		
			200,0	0		
			4,0	30,0		
			4,0	16,5		
6 Ток потребления канала, мА	$I_{\text{сс1}}$ (Icc2)	-	4,0	0	2,0	25 ± 10
			4,0	-16,5		
			4,0	30,0		
			4,0	16,5		
			4,0	30,0		
7 Коэффициент усиления напряжения	$A_{\text{н}}$	10 000	30,0	0	2,0	25 ± 10
			10 000	0		
			10 000	0		
			30,0	0		
			30,0	0		

¹⁾ Для микросхемы 1496УА014.

²⁾ Для микросхемы 1496УА015.

Т а б л и ц а 4 – Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы в диапазоне рабочих температур микросхем 1496УА014, 1496УА015

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно – допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
1 Напряжение питания в однопольном режиме, В	U_{CC1}	5,0	33,0	3,0	36,0
2 Напряжение питания в двухпольном режиме, В	U_{CC2}	2,5	16,5	1,5	18,0
3 Синфазное входное напряжение, В	U_{IC}	-16,5	-2,5	-18,0	-1,5
4 Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	0	($U_{CC1}-2,0$)	-0,3	U_{CC1}
5 Сопротивление нагрузки, кОм	R_L^1	U_{CC2}	U_{CC1}	U_{CC2}	U_{CC1}
		2,0	-	0,5	-

¹⁾ Допускается режим короткого замыкания (КЗ) на выходе микросхемы. Длительность режима КЗ не более 5с.

1.2 Содержание драгоценных металлов на 1 000 шт. микросхем.

- золото – _____ г;
- серебро – _____ г;
- в том числе:
 - золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА014;
 - золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА015.

1.3 Цветных металлов не содержится.

2 НАДЕЖНОСТЬ

2.1 Гамма-процентная наработка до отказа (T_γ), при $\gamma = 99\%$, в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых АЕНВ.431130.641ТУ и настоящей этикеткой (ЭТ), при температуре окружающей среды не более $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ должна быть не менее 132 000 ч и не менее 150 000 ч в следующем обобщенном режиме $T = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

2.2 Гамма-процентный срок сохраняемости (T_σ) микросхем, при $\gamma = 99\%$, при хранении:

а) в упаковке изготовителя в условиях отапливаемого хранилища или в хранилище с кондиционированием воздуха при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 15°C и относительной влажности воздуха 55% при температуре плюс 15°C , а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, – 25 лет;

б) в упаковке изготовителя, а также вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП:

- 1) в неотопливаемом хранилище – 16,5 лет,
- 2) под навесом – 12,5 лет,
- 3) на открытой площадке:

- в упаковке изготовителя – хранение не допускается;
- вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП – 12,5 лет.

Оставшееся время для хранения $t_{\text{ост}}$ микросхем в условиях, указанных в пункте 2.2 а), год, вычисляется по формуле

$$t_{\text{ост}} = T_\sigma - K_c \cdot t_{\text{кр}}, \quad (1)$$

где $T_\sigma = 25$ лет – гамма-процентный срок сохраняемости, указанный в пункте 2.2 а);

K_c – коэффициент сохранения T_σ при хранении в местах, указанных в пункте 2.2 б);

- $K_c = 1,5$ – неотопливаемое хранилище;

- $K_c = 2$ – навес и открытая площадка;

$t_{\text{кр}}$ – время хранения в местах хранения, указанных в пункте 2.2 б), лет.

2.3 Требования к показателям безотказности действуют в пределах срока службы $T_{\text{сл}}$, устанавливаемого численно равным гамма-процентному сроку сохраняемости T_σ (с учетом коэффициентов K_c).

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых микросхем 1496УА014, 1496УА015 требованиям АЕНВ.431130.641ТУ, при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, а также указаний по применению, приведенных в настоящей ЭТ и АЕНВ.431130.641ТУ.

Гарантийный гамма-процентный срок сохраняемости микросхем в пределах срока службы $T_{\text{сл}}$, устанавливаемого численно равным T_σ , исчисляется с даты изготовления, нанесенной на микросхеме.

Гарантийная наработка до отказа микросхем, численно равная наработке до отказа $T_{\text{н}}$, указанная в пунктах 2.1 и 2.3 настоящей ЭТ, исчисляется в пределах срока службы $T_{\text{сл}}$.

При оценке потребителем соответствия электрических параметров микросхем требованиям АЕНВ.431130.641ТУ необходимо руководствоваться:

- при входном контроле (в течение 12 месяцев с даты изготовления микросхем или даты проверки, указанной в этикетке) – нормами при приемке и поставке;

- в процессе эксплуатации аппаратуры (в том числе при её испытании и сдаче) и при хранении микросхем в составе аппаратуры – нормами в течение гамма-процентной наработки до отказа;

- при хранении микросхем в упаковке изготовителя и ЗИП – нормами в течение гамма-процентного срока сохраняемости.

Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций в соответствии с

ГОСТ РВ 0015–703–2019.

4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Микросхемы 1496УА014, 1496УА015 соответствуют техническим условиям АЕНВ.431130.641ТУ и признаны годными для эксплуатации.

Приняты по _____ от _____ дата
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.)

Место для штампа СКК подпись лица, ответственного за приёмку
(индивидуальный штамп СКК) ВП МО РФ
(помещают в случае проставки общего штампа СКК)

Место для штампа «Перепроверка произведена _____» дата

Приняты по _____ от _____ дата
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.)

Место для штампа СКК подпись лица, ответственного за приёмку
(индивидуальный штамп СКК) (помещают в случае проставки общего штампа СКК) Место для штампа ВП МО РФ

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Допустимое значение потенциала статического электричества (СЭ) микросхем – не более 1 000 В.

5.2 Для влагозащиты микросхем и плат, на которые устанавливаются микросхемы, рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14-90 или ЭП-730 по ГОСТ 20824-81 в три слоя.

5.3 Рекомендуется установка и крепление микросхем 1496УА014, 1496УА015 на плату проводить в соответствии с рисунками 4 и 1 АЕНВ.431130.641ТУ соответственно, а формовку и обрезку выводов микросхем 1496УА015 – в соответствии с рисунком 3 АЕНВ.431130.641ТУ. Формовка и обрезка выводов микросхем 1496УА014 не допускается.

Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре операциями пайки по ОСТ 11 073.063-84 при установке их:

- на некерамические платы как для корпусов типа 4. Допустимое количество исправлений дефектов пайки отдельных выводов одной микросхемы – не более двух;

- на керамические платы для корпусов типа 5. Допустимое количество перепаяк одной микросхемы – не более трех.

Рекомендуется начинать пайку с выводов питания (V_{CC}), а остальных выводов – в любой последовательности.

Операцию лужения выводов микросхем после их формовки и обрезки проводят по ОСТ 11 073.063-84 при установке их:

- на некерамические платы (обрезка выводов более 1 мм от корпуса) как для корпусов типа 4. Выводы микросхем должны быть облужены от конца вывода по длине не менее 1 мм от корпуса с обязательным облуживанием мест перетягов выводов. Допускается растекание припоя до корпуса. Допустимое количество погружений одного и тех же выводов (с учетом исправления дефектов лужения) – не более двух;

- на керамические платы (обрезка выводов в пределах от 0,8 до 1,0 мм от корпуса) – для корпусов типа 5. Микросхемы погружают в ванну с припоем так, чтобы металлизированные площадки (на боковой и нижней поверхностях корпуса) были полностью покрыты припоем, при этом крышка корпуса и сварной шов должны быть предохранены от контакта с припоем. Время нахождения выводов в расплавленном припое должно быть не более 6 с. Выводы микросхем должны быть облужены на всю длину выводов, включая зону крепления к корпусу. Допустимое количество погружений одной микросхемы не более трех.

Способ установки микросхем на платы и их демонтаж должен обеспечивать отсутствие перемещений, деформирующих корпус.

5.4 При установке микросхем на платы необходимо предусматривать меры защиты входов операционного усилителя от токов утечки. Для устранения токов утечки, которые могут превышать входные токи операционного усилителя, плату, на которую распаивается микросхема, необходимо тщательно промыть спиртом ГОСТ Р 55878-2013 или трихлорэтиленом ГОСТ 9976-94, чтобы удалить остатки флюса и затем высушить сжатым воздухом.

Цоколевка выводов предусматривает соседнее расположение входных выводов рядом с выводами, служащими для подачи напряжения питания. Поэтому необходимо предусмотреть меры защиты от токов утечки, обусловленных разностью потенциалов между входами и соседними токоулавливающими шинами.

5.5 Рекомендуется очистку выводов микросхем и печатных плат с микросхемами от флюса и загрязнений после лужения и пайки проводить в очищающих растворителях: в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объёму (режим виброочистки с погружением) или в водном растворе ТМС «Электрин-М» (режим струйной очистки).

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

5.7 Для минимизации паразитного влияния на ОУ с пикоамперными входными токами со стороны других элементов в аппаратуре допускается использование следующих приемов при проектировании устройств:

- осуществлять локальную экранировку корпуса металлическим экраном со стороны крышки и с обратной стороны микросхемы; со стороны печатной платы допускается заменить экран на сплошной слой меди в одном из слоев платы (медь без перфорации) или с обратной стороны платы;

- использовать при пайке влажные флюсы (спирт-канифоль) с контролем качества отжига.

Финальной операцией предусмотреть пропарку безводным изопропаноловым спиртом;

- при разводке платы обеспечить надежные цепи охранными кольцами, эквипотенциальными элементами симметричного операционного усилителя в применяемой схеме включения; допускается осуществлять подложочные соединения кольца ко входу ОУ, несоединенному с сигнальным выводом в применяемой схеме включения (это может приводить к увеличению входной паразитной емкости цепи и служить источником самовозбуждения ОУ);

- обвязку микросхемы осуществлять как можно ближе к микросхеме (для вывод микросхемы), не приводить в непосредственной близости от микросхемы шифровые и силовые линии.

5.8 Порядок подачи и снятия напряжений питания U_{CC1} , U_{CC2} и входных сигналов U_i на микросхему должен быть следующим:

- при включении на микросхему сигнала подавать напряжения питания U_{CC2} затем U_{CC1} , а после этого подать входные сигналы U_i или входные сигналы U_i подать одновременно с напряжениями питания;

- при выключении сначала снимают входные сигналы U_i , затем напряжение питания U_{CC1} , после этого снимают напряжение питания U_{CC2} или снимают входные сигналы U_i одновременно с напряжением питания.

6 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Значение собственной резонансной частоты:

- не менее 20 кГц - для микросхем 1496YA014;

- не менее 13,91 кГц - для микросхем 1496YA015.

6.2 Значение теплового сопротивления кристалл-корпус:

- не более 100 °C/Вт - для микросхем 1496YA014;

- не более 95 °C/Вт - для микросхем 1496YA015.

6.3 Предельная температура p-n-перехода кристалла плюс 150 °C.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	Номер докум.	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					
1	-	Все	-	-	-	ИИИИИ 89-25	-	ИИИИИ	21.10.25

Изм. № подл.	108847	Подп. и дата	ИИИИИ 20.10.25	Взам. ИИИИ №	ИИИИ № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------	--------------	----------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.019ЭТ	Лист
						17

Инв. № подл.	Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
									<u>Документация</u>		
					A4			АЕНВ.431130.641ТУ	Микросхемы интегральные 1496УА014, 1496УА015, 1496УА024, 1496УА025, 1496УА03А4, 1496УА03В4, 1496УА03А5, 1496УА03В5, 1496УА04А4, 1496УА04В4, 1496УА04А5, 1496УА04В5, 1496УА05А4, 1496УА05В4, 1496УА05А5, 1496УА05В5, 1496УА06А5, 1496УА06В5, 1496УА07А5, 1496УА07В5, 1496УА08А4, 1496УА08В4, 1496УА08А5, 1496УА08В5		
					A4			АЕНВ.431130.641ТУ-ЛУ	Технические условия		Размножить
									Технические условия		по указанию
					A4			ПАКД 431136.020Э1	Лист утверждения		
									Схема электрическая структурная		
					A3			ПАКД 431136.020ВП	Ведомость покупных изделий		
					A4			ПАКД 431136.020ТБ	Таблица норм		
					A4			ПАКД 431136.020Д1	Справочный лист		
					A4			ПАКД 431136.020ЭТ	Этикетка		

512ВП МО РФ
Инв. № подл.
108852

Астахов
Подп. и дата
06.11.2005

1	все	ПАКД.53-25	7.10.25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб.	Ежкова		7.10.25
Пров.	Кузьмин		
512ВП МО	Середа		21.10.25
Н.контр.	Дронов		27.10.25
Утв.	Казуров		07.10.2005

ПАКД.431136.020		
Микросхема интегральная 1496УА025, 1496УА024	Литера А	Лист 1
		Листов 5

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
A4			ПАКД 431136.020ВН	Ведомость документов на носителях данных		
				<u>Детали</u>		
A4	-		ПАКД 757641.318	Пластина (заготовка для ПАКД 757644.697)	1	код 1-3706 6050 кристаллов
A4	1		ПАКД 757644.697	Кристалл	1	
				<u>Прочие изделия</u>		
				Пластина	1	
				150 КДБ-12-(100)-675		
				ТУ 6540-661-07613757-06		
				(заготовка для ПАКД 757641.318)		
				<u>Переменные данные для исполнений</u>		
				ПАКД 431136.020		1496УА025
				<u>Документация</u>		
A4			БКО.347.273Д2	Микросхемы интегральные в корпусах типа 5(Н)		
				Описание образцов внешнего вида		
A3			ПАКД 431136.020СБ	Сборочный чертеж		
A4			ПАКД 431136.020КТЗ	Таблица КТЗ		
A3			У80.073.450ГЧ	Микросхемы интегральные Габаритный чертеж		

Инв.№подл.	108852
Подп. и дата	Л. 06.11.85
Взам инв.№	
Инв.№ арх.	
Подп. и дата	

ПАКД.431136.020

Лист

2

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Прочие изделия</u>		
		2		Корпус Н02.8-1В УФ0.481.005ТУ	1	
				<u>Материалы</u>		
		3		Проволока АК 0,9ПМ-30А ТУ 6365-051-46594157-2004	14,5	мм
				<u>Комплекты</u>		
A4			ЩИА.170.186-42	Комплект тары	1	140 микросхем
				<u>ПАКД 431136.020-01</u>		1496УА024
				<u>Документация</u>		
A3			ПАКД 431136.020-01СБ	Сборочный чертеж		
A4			ПАКД 431136.020-01КТЗ	Таблица КТЗ		
A3			УВ0.073.382ГЧ	Микросхема интегральная в корпусе 4303.8-В		
A4			ЩИО.347.041Д2	Габаритный чертеж Микросхемы интегральные в пластмассовых корпусах Описание образцов внешнего вида		

Инв.№ подл. 108852
 Поад. и дата 10.06.11.25.
 Взам. инв.№
 Инв.№ обл.
 Поад. и дата

ПАКД 431136.020

Лист
3

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<u>Прочие изделия</u>		
		2		Рамка выводная КЮЯЛ.757481.026 ПАЯО.730.000ТУ		40 кадров
				<u>Материалы</u>		
		3		Проволока Зл999,9ПТ 0,030 ТУ 1866-353-05785324-02	17,5	мм(0,00024г)
		4		Прессматериал ИНПАДЭК КМ-8 55/85 ТУ 2253-457-00209349-2008 Материал-заменитель Прессматериал KL-1000-3A Сертификат фирмы Huawei Electronics (Китай)	0,05	г ⊗ см.примеч.1
				<u>Комплекты</u>		
		A4	ПАКД.323229.037-02	Комплект упаковки	1	см.примеч.2 5000тах микросхем
		A4	ПАКД.323229.071-02	Комплект упаковки	1	Заменитель см.примеч.2 700тах микросхем
		A4	ПАКД.323351.002	Комплект упаковки	1	Заменитель 1500тах микросхем
			Примечание: 1 ⊗ Материал, влияющий на безопасность применения изделия у потребителя 2 Применять баннероль ШИВ.825.026-01.			

Инв.№под. 108Р52
 Поав. и дата 06.11.25.
 Взам.инв.№
 Инв.№ субл.
 Поав. и дата

ПАКД.431136.020

АО «Ангстрем»,
Российская Федерация, 124460, г. Москва,
г. Зеленоград, Площадь Шокина, дом 2,
строение 3

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ

1496УА024, 1496УА025

Проставляется знак "√" в поле перед
наименованием поставляемой конкретной микросхемы

ОКПД2 26.11.30.000
ОКП 63 3148 8135 – 1496УА024
63 3141 5225 – 1496УА025

ЭТИКЕТКА

ПАКД.431136.020ЭТ

Микросхемы интегральные 1496УА024, 1496УА025

Одноканальный операционный усилитель с высоковольтными рМОП-транзисторами с вы-
водом частотной коррекции, работающий в расширенном диапазоне питающих напряжений

Микросхема 1496УА024 поставляется в металлополимерном корпусе 4303.8-В. Микро-
схема 1496УА025 поставляется в металлокерамическом корпусе типа Н02.8-1В с золотым по-
крытием.

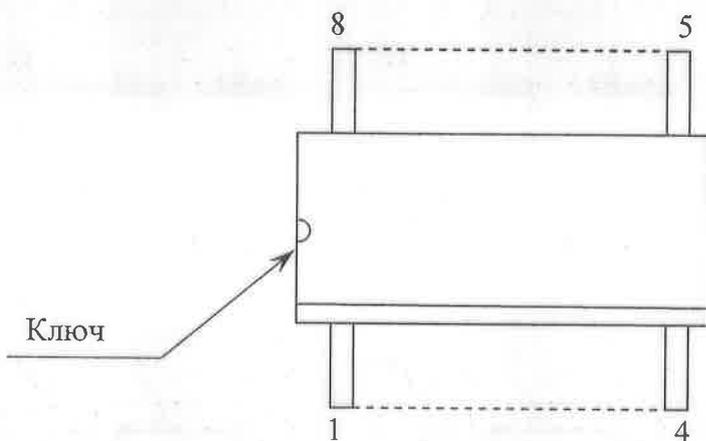
Категория качества – «ВП».

Первый вывод микросхемы 1496УА024 расположен в нижнем левом углу со стороны
фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса. Первый вывод мик-
росхемы 1496УА025 обозначен равносоставным треугольником с вершиной направленной
вверх (Δ), расположенным на лицевой поверхности корпуса в левом нижнем углу. На
нижней стороне основания корпуса имеется дополнительный ключ – металлизированная
полоска в виде стрелки, расположенной вдоль осевой линии напротив первого вывода, с
остриём, направленным в сторону первого вывода.

Чувствительность микросхемы к статическому электричеству (СЭ) обозначается рав-
носторонним треугольником (Δ) с вершиной, направленной вверх.

При маркировке на каждой микросхеме наносится код 6УА02 и знак чувстви-
тельности микросхемы к СЭ, обозначенный равносоставным треугольником (Δ).

Маркировка упаковки содержит обозначение (код) микросхем: 1496УА024 (6УА02),
1496УА025 (6УА02) и знак чувствительности к СЭ в виде равносоставного треугольника
(Δ) с вершиной, направленной вверх.



Обозначения выводов показаны условно

Рисунок 1 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА024

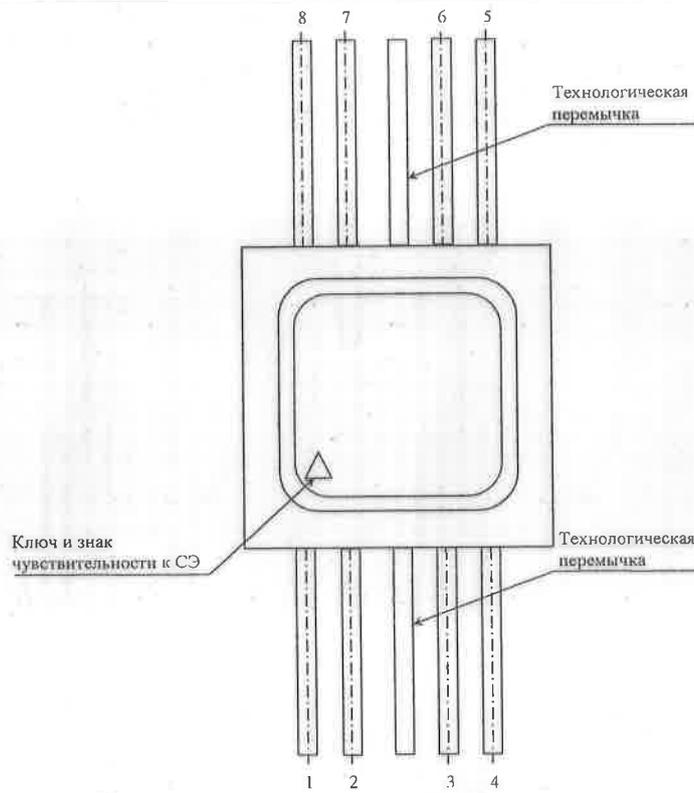
Отд. 775925
 Бринёва
 Отд. 77711
 Ежкова
 Гл. конструктор
 Труновская 512 ВП МО РФ
 21.10.25
 Перв. примен.
 ПАКД.431136.020

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Бриг 30.10.25			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
Разраб.		Воробьёва	21.10.25
Пров.		Кузьмин	21.10.25
512 ВП МО РФ		Востриков	21.10.25
Н.контр.		Дронов	21.10.25
Утв.		Казуров	21.10.25

ПАКД.431136.020ЭТ

Микросхемы интегральные
1496УА024, 1496УА025
Этикетка

Лит.	Лист	Листов
A	1	16



Обозначения выводов показаны условно
 Рисунок 2 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА025

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем 1496УА024, 1496УА025 приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	BAL1	Вход 1, балансировка
2	-I1	Вход инвертирующий
3	+I2	Вход неинвертирующий
4	V _{CC2}	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
5	BAL2	Вход 2, балансировка
6	O	Выход
7	V _{CC1}	Вывод питания от источника положительного напряжения
8	STROBE	Вывод коррекции или вывод, подтягивающий выходное напряжение к «низкопотенциальному» состоянию

Инв. № подл.	108856
Подп. и дата	Зачин 30.10.25
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Лист
					2

ПАКД.431136.020ЭТ

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры микросхем приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры микросхем 1496УА024, 1496УА025 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения			Температура, °С
		не менее	не более	Напряжение питания, В		Сопротивление нагрузки R_L , кОм	
				U_{CC1}	U_{CC2}		
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Максимальное выходное напряжение, В	U_{OMAX}	12,0	-13,5	15,0	-15,0	2,0	25±10
		2,6	0,2	5,0	0		
		11,5	-13,5	15,0	-15,0		
		2,2	0,3	5,0	0		
		11,5	-13,5	15,0	-15,0		
		2,2	0,3	5,0	0		
2 Напряжение смещения нуля, мВ	U_{IO}	-2,0	2,0	16,5	-16,5	2,0	25±10
		-2,0	2,0	5,0	0		
		-3,0	3,0	16,5	-16,5		
		-3,0	3,0	5,0	0		
		-3,0	3,0	16,5	-16,0		
		-3,0	3,0	5,0	0		
3 Максимальное синфазное входное напряжение, В	U_{ICMAX}	11,0	-15,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		2,0	0	5,0	0		
		11,0	-15,0	15,0	-15,0		
		2,0	0	5,0	0		
		11,0	-15,0	15,0	-15,0		
		2,0	0	5,0	0		
4 Входной ток, пА	I_I	-45,0	45,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-40,0	40,0	5,0	0		
		-45,0	45,0	15,0	-15,0		
		-40,0	40,0	5,0	0		
		-900,0	900,0	15,0	-15,0		
		-750,0	750,0	5,0	0		
5 Разность входных токов, пА	I_{IO}	-30,0	30,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-30,0	30,0	5,0	0		
		-30,0	30,0	15,0	-15,0		
		-30,0	30,0	5,0	0		
		-500,0	500,0	15,0	-15,0		
		-400,0	400,0	5,0	0		
6 Ток потребления, мА	I_{CC1} (I_{CC2})	-	6,0	16,5	-16,5	2,0	25±10
		-	3,6	5,0	0		
		-	6,0	16,5	-16,5		
		-	3,6	5,0	0		
		-	6,0	16,5	-16,5		
		-	3,6	5,0	0		
7 Ток по выводу, подтягивающему выходное напряжение к низкопотенциальному состоянию, мкА	I_{STROBE}	-	400,0	15,0	-15,0	2,0	25±10

Изм. № подл. 108856
 Подп. и дата 20.04.2010
 Взам. Инв. №
 Инв. № дубл
 Подп. и дата

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
8 Коэффициент усиления напряжения	Au	20 000	—	15,0	-15,0	2,0	25±10
		14 000	—	5,0	0		
		10 000	—	15,0	-15,0		
		10 000	—	5,0	0		
		20 000	—	15,0	-15,0		
		14 000	—	5,0	0		
9 Нормированная электродвижущая сила шума, нВ / √Гц, при f = 10 Гц, при f = 5 кГц	EnN	—	50,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		—	25,0	15,0	-15,0		
10 Частота единичного усиления, МГц	f ₁	2,0	—	15,0	-15,0	2,0	25±10
11 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{CMR}	75,0	—	15,0	-15,0	2,0	25±10
		72,0	—	5,0	0		
		72,0	—	15,0	-15,0		
		70,0	—	5,0	0		
		72,0	—	15,0	-15,0		
		70,0	—	5,0	0		
12 Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля, дБ	K _{SVR}	80,0	—	15,0	-15,0	2,0	25±10
		80,0	—	15,0	-15,0		
		80,0	—	15,0	-15,0		
13 Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	S _{VOM}	7,0	—	15,0	-15,0	2,0	25±10
14 Температурный коэффициент напряжения смещения нуля, мкВ/°С	α _{U_Ю}	-6,0	6,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-6,0	6,0	15,0	-15,0		
		-6,0	6,0	15,0	-15,0		
15 Температурный коэффициент разности входных токов, пА/°С	α _{I_Ю}	-0,1	0,1	15,0	-15,0	2,0	от 25 до -60
		-5,0	5,0				(от 25 до 85) ¹⁾ (от 25 до 125) ²⁾

¹⁾ Для микросхемы 1496УА024.

²⁾ Для микросхемы 1496УА025.

Примечание – Электрические параметры микросхем, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов соответствуют нормам, указанным в таблице 3. Остальные параметры соответствуют нормам при приемке и поставке, приведённым в пунктах 7, 9, 10, 13 – для нормальных климатических условий и в пунктах 3, 4, 5, 11, 12, 14, 15 – для крайних значений рабочих температур. При этом в процессе и непосредственно после воздействия спецфактора 7.И с характеристикой 7.И₆ требования к значениям электрических параметров не предъявляют на время потери работоспособности. По истечении 500 мкс от начала воздействия работоспособность восстанавливается.

Инв. № подл.	108856
Подп. и дата	Бул 30.10.25
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.020ЭТ	Лист
						4

Т а б л и ц а 3 – Электрические параметры микросхем 1496УА024, 1496УА025 изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения		Температура, °С
		не менее	не более	Напряжение питания, В		
				U _{CC1}	U _{CC2}	
1 Максимальное выходное напряжение, В	U _{ОМАХ}	11,0	-13,0	15,0	-15,0	2,0 25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		12,0	-14,0	16,5	-16,5	
		11,0	-13,0	15,0	-15,0	
		12,0	-14,0	16,5	-16,5	
		11,0	-13,0	15,0	-15,0	
		12,0	-14,0	16,5	-16,5	
2 Напряжение смещения нуля, мВ	U _Ю	-4,0	4,0	15,0	-15,0	2,0 25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		-4,0	4,0	16,5	-16,5	
		-6,0	6,0	15,0	-15,0	
		-6,0	6,0	16,5	-16,5	
		-6,0	6,0	15,0	-15,0	
		-6,0	6,0	16,5	-16,5	
3 Ток потребления, мА	I _{CC1} (I _{CC2})	-	8,5	15,0	-15,0	2,0 25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		-	8,5	16,5	-16,5	
		-	8,5	15,0	-15,0	
		-	8,5	16,5	-16,5	
		-	8,5	15,0	-15,0	
		-	8,5	16,5	-16,5	
4 Коэффициент усиления напряжения	Au	16 000	-	15,0	-15,0	2,0 25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		8 000	-	15,0	-15,0	
		8 000	-	15,0	-15,0	

¹⁾ Для микросхемы 1496УА024.

²⁾ Для микросхемы 1496УА025.

Т а б л и ц а 4 – Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы в диапазоне рабочих температур микросхем 1496УА024, 1496УА025

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно – допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
1 Напряжение питания в однополярном режиме, В	U _{CC1}	4,5	5,5	3,3	35,0
2 Напряжение питания в двухполярном режиме, В	U _{CC1}	13,5	16,5	3,0	17,5
	U _{CC2}	-16,5	-13,5	-17,5	-3,0
3 Синфазные входные напряжения, В, - в однополярном режиме - двухполярном режиме	U _{IC}	0	(U _{CC1} -2,8)	-0,5	U _{CC1}
		U _{CC2}	(U _{CC1} -4,0)	U _{CC2}	U _{CC1}
4 Дифференциальное входное напряжение, В	U _{ID}	-4,0	4,0	-7,0	7,0
5 Сопротивление нагрузки, кОм	R _L ¹⁾	2,0	-	1,0	-

¹⁾ Допускается режим короткого замыкания (КЗ) на выходе микросхемы. Длительность режима КЗ не более 5с.

Изм № подл. 108856
Взам. Инв. №
Инв. № дубл
Подп. и дата
Буч 30.10.25

Изм Лист № докум Подп. Дата

ПАКД.431136.020ЭТ

Лист 5

1.2 Содержание драгоценных металлов на 1 000 шт. микросхем.

- золото – _____ г;

- серебро – _____ г,

в том числе:

- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА024;

- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА025.

1.3 Цветных металлов не содержится.

2 НАДЕЖНОСТЬ

2.1 Гамма-процентная наработка до отказа (T_γ), при $\gamma = 99\%$, в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых АЕНВ.431130.641ТУ и настоящей этикеткой (ЭТ), при температуре окружающей среды не более $(65+5)^\circ\text{C}$ должна быть не менее 132 000 ч и не менее 150 000 ч в следующем облегченном режиме $T = (25\pm 10)^\circ\text{C}$.

2.2 Гамма-процентный срок сохраняемости (T_{cy}) микросхем, при $\gamma = 99\%$, при хранении:

а) в упаковке изготовителя в условиях отапливаемого хранилища или в хранилище с кондиционированием воздуха при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 15°C и относительной влажности воздуха 55% при температуре плюс 15°C , а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, – 25 лет;

б) в упаковке изготовителя, а также вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП:

1) в неотапливаемом хранилище – 16,5 лет,

2) под навесом – 12,5 лет,

3) на открытой площадке:

- в упаковке изготовителя – хранение не допускается;

- вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП – 12,5 лет.

Оставшееся время для хранения $t_{ост}$ микросхем в условиях, указанных в пункте 2.2 а), год, вычисляется по формуле

$$t_{ост} = T_{cy} - K_c \cdot t_{xp}, \quad (1)$$

где $T_{cy} = 25$ лет – гамма-процентный срок сохраняемости, указанный в пункте 2.2 а);

K_c – коэффициент сокращения T_{cy} при хранении в местах, указанных в пункте 2.2 б):

- $K_c = 1,5$ – неотапливаемое хранилище,

- $K_c = 2$ – навес и открытая площадка;

t_{xp} – время хранения в местах хранения, указанных в пункте 2.2 б), лет.

2.3 Требования к показателям безотказности действуют в пределах срока службы $T_{сл}$, устанавливаемого численно равным гамма-процентному сроку сохраняемости T_{cy} (с учетом коэффициентов K_c).

Инв. № подл.	108866	Подп. и дата	Бул 30.10.25	Взам. Инв. №		Инв. № дубл		Подп. и дата	
Изм		Лист		№ докум		Подп.		Дата	
ПАКД.431136.020ЭТ									Лист
Копировал									6
Формат А4									

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых микросхем 1496УА024, 1496УА025 требованиям АЕНВ.431130.641ТУ, при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, а также указаний по применению, приведённых в настоящей ЭТ и АЕНВ.431130.641ТУ.

Гарантийный гамма-процентный срок сохраняемости микросхем в пределах срока службы $T_{сл}$, устанавливаемого численно равным $T_{сy}$, исчисляется с даты изготовления, нанесённой на микросхеме.

Гарантийная наработка до отказа микросхем, численно равная наработке до отказа T_n , указанная в пунктах 2.1 и 2.3 настоящей ЭТ, исчисляется в пределах срока службы $T_{сл}$.

При оценке потребителем соответствия электрических параметров микросхем требованиям АЕНВ.431130.641ТУ необходимо руководствоваться:

- при входном контроле (в течение 12 месяцев с даты изготовления микросхем или даты перепроверки, указанной в этикетке) – нормами при приёмке и поставке;

- в процессе эксплуатации аппаратуры (в том числе при её испытании и сдаче) и при хранении микросхем в составе аппаратуры – нормами в течение гамма-процентной наработки до отказа;

- при хранении микросхем в упаковке изготовителя и ЗИП – нормами в течение гамма-процентного срока сохраняемости.

Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций в соответствии с ГОСТ РВ 0015-703-2019.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108856	Зучи 30.10.15			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431136.020ЭТ				Лист
				7

4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ

Микросхемы 1496УА024, 1496УА025 соответствуют техническим условиям АЕНВ.431130.641ТУ и признаны годными для эксплуатации.

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный подпись лица, ответственного за приёмку ВП МО РФ
или общий) (помещают в случае проставки общего
штампа СКК)

Место для штампа «Перепроверка произведена _____»
дата

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) дата

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный подпись лица, ответственного за приёмку ВП МО РФ
или общий) (помещают в случае проставки общего
штампа СКК)

Инв. № подл.	Подп. и дата
108856	Зул 30.10.25
Взам. Инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431136.020ЭТ

Лист
8

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Допустимое значение потенциала статического электричества (СЭ) микросхем – не более 1 000 В.

5.2 Для влагозащиты микросхем и плат, на которые устанавливают микросхемы, рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14-90 или ЭП-730 по ГОСТ 20824-81 в три слоя.

5.3 Рекомендуется установку и крепление микросхем 1496УА024, 1496УА025 на плату проводить в соответствии с рисунками 4 и 1 АЕНВ.431130.641ТУ соответственно, а формовку и обрезку выводов микросхем 1496УА025 – в соответствии с рисунком 3 АЕНВ.431130.641ТУ. Формовка и обрезка выводов микросхем 1496УА024 не допускается.

Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре операциями пайки по ОСТ 11 073.063-84 при установке их:

- на некерамические платы как для корпусов типа 4. Допустимое количество исправлений дефектов пайки отдельных выводов одной микросхемы – не более двух;
- на керамические платы для корпусов типа 5. Допустимое количество перепаяк одной микросхемы – не более трех.

Рекомендуется начинать пайку с выводов питания (V_{CC2}), а остальных выводов – в любой последовательности.

Операцию лужения выводов микросхем после их формовки и обрезки проводят по ОСТ 11 073.063-84 при установке их:

- на некерамические платы (обрезка выводов более 1 мм от корпуса) как для корпусов типа 4. Выводы микросхем должны быть облужены от конца вывода по длине не менее 1 мм от корпуса с обязательным облуживанием мест перегибов выводов. Допускается растекание припоя до корпуса. Допустимое количество погружений одних и тех же выводов (с учетом исправления дефектов лужения) – не более двух;

- на керамические платы (обрезка выводов в пределах от 0,8 до 1,0 мм от корпуса) – для корпусов типа 5. Микросхемы погружают в ванну с припоем так, чтобы металлизированные площадки (на боковой и нижней поверхностях корпуса) были полностью покрыты припоем, при этом крышка корпуса и сварной шов должны быть предохранены от контакта с припоем. Время нахождения выводов в расплавленном припое должно быть не более 6 с. Выводы микросхем должны быть облужены на всю длину выводов, включая зону крепления к корпусу. Допустимое количество погружений одной микросхемы не более трех.

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

5.4 При установке микросхем на платы необходимо предусматривать меры защиты входов операционного усилителя от токов утечки. Для устранения токов утечки, которые могут превышать входные токи операционного усилителя, плату, на которую распаивается микросхема, необходимо тщательно промыть спиртом ГОСТ Р 55878-2013 или трихлорэтиленом ГОСТ 9976, чтобы удалить остатки флюса и затем высушить сжатым воздухом.

Цоколёвка выводов предусматривает соседнее расположение входных выводов рядом с выводами, служащими для подачи напряжения питания. Поэтому необходимо предусмотреть меры защиты от токов утечки, обусловленных разностью потенциалов между входами и соседними токоулавливающими шинами.

5.5 Рекомендуется очистку выводов микросхем и печатных плат с микросхемами от флюса и загрязнений после лужения и пайки проводить в очищающих растворителях: в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объёму (режим виброочистки с погружением) или в водном растворе ТМС «Электрин-М» (режим струйной очистки).

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

Ив. № подл.	101856
Подп. и дата	Бучи 30.10.25
Взам. Ив. №	
Ив. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.020ЭТ	Лист
						9

5.7 Для минимизации паразитного влияния на ОУ с пикоамперными входными токами со стороны других элементов в аппаратуре заказчика допускается использование следующих приемов при проектировании устройств:

- осуществлять локальную экранировку корпуса металлическим экраном со стороны крышки и с обратной стороны микросхемы, со стороны печатной платы допускается заменить экран на сплошной слой меди в одном из слоев платы (полигон без перфорации) или с обратной стороны платы;
- использовать при пайке неактивные флюсы (спирт-канифоль) с контролем качества отмывки. Финишной операцией предусмотреть протирку безводным изопропиловым спиртом;
- при разводке платы окружать входные цепи охранными кольцами, эквипотенциальными входному синфазному напряжению операционного усилителя в применяемой схеме включения; допускается осуществлять подключение охранных колец ко входу ОУ, несоединенному с сигнальным выводом в применяемой схеме включения (это может приводить к увеличению входной паразитной емкости цепи и служить источником самовозбуждения ОУ);
- обвязку микросхемы осуществлять компактно вблизи микросхемы (или вокруг микросхемы), не проводить в непосредственной близости от микросхемы цифровые и силовые линии.

5.8 Порядок подачи и снятия напряжений питания U_{CC1} , U_{CC2} и входных сигналов U_1 на микросхемы должен быть следующим:

- при включении на микросхемы сначала подают напряжение питания U_{CC2} , затем U_{CC1} , а после этого подают входные сигналы U_1 или входные сигналы U_1 подают одновременно с напряжениями питания;
- при выключении сначала снимают входные сигналы U_1 , затем напряжение питания U_{CC1} , после этого снимают напряжение питания U_{CC2} или снимают входные сигналы U_1 одновременно с напряжениями питания.

6 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Значение собственной резонансной частоты:

- не менее 20 кГц – для микросхем 1496УА024;
- не менее 13,91 кГц – для микросхем 1496УА025.

6.2 Значение теплового сопротивления кристалл-корпус:

- не более 100 °С/Вт – для микросхем 1496УА024;
- не более 95 °С/Вт – для микросхем 1496УА025.

6.3 Предельная температура р-п-перехода кристалла плюс 150 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
108856	Бочин 30.10.25			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
ПАКД.431136.020ЭТ				Лист
				10



АО «Ангстрем»,
Российская Федерация, 124460, г. Москва,
г. Зеленоград, Площадь Шокина, дом 2,
строение 3

ОКПД 26.11.30.000

ОКП 63 3148 8135 – 1496УА024

63 3141 5225 – 1496УА025

Э Т И К Е Т К А

ПАКД.431136.020ЭТ

Микросхемы интегральные 1496УА024, 1496УА025

Одноканальный операционный усилитель с высоковольтными рМОП-транзисторами с выводом частотной коррекции, работающий в расширенном диапазоне питающих напряжений

Микросхема 1496УА024 поставляется в металлополимерном корпусе 4303.8-В. Микросхема 1496УА025 поставляется в металлокерамическом корпусе типа Н02.8-1В с золотым покрытием.

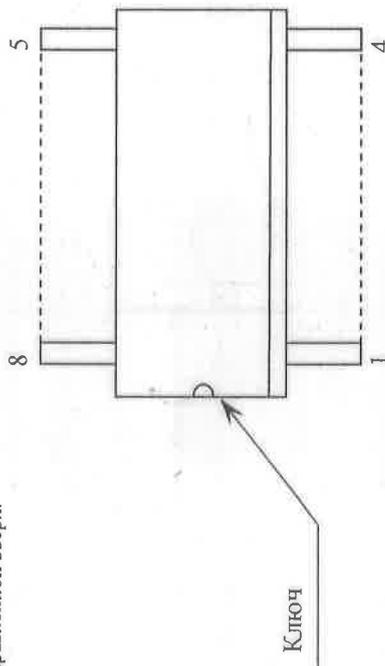
Категория качества – «ВП».

Первый вывод микросхемы 1496УА024 расположен в нижнем левом углу со стороны фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса. Первый вывод микросхемы 1496УА025 обозначен равносторонним треугольником с вершиной направленной вверх (Δ), расположенным на лицевой поверхности корпуса в левом нижнем углу. На нижней стороне основания корпуса имеется дополнительный ключ – металлизированная полоска в виде стрелки, расположенной вдоль осевой линии напротив первого вывода, с остриём, направленным в сторону первого вывода.

Чувствительность микросхемы к статическому электричеству (СЭ) обозначается равносторонним треугольником (Δ) с вершиной, направленным в сторону первого вывода.

При маркировке на каждой микросхеме наносится код 6УА02 и знак чувствительности микросхемы к СЭ, обозначенный равносторонним треугольником (Δ).

Маркировка упаковки содержит обозначение (код) микросхем: 1496УА024 (6УА02), 1496УА025 (6УА02) и знак чувствительности к СЭ в виде равностороннего треугольника (Δ) с вершиной, направленной вверх.



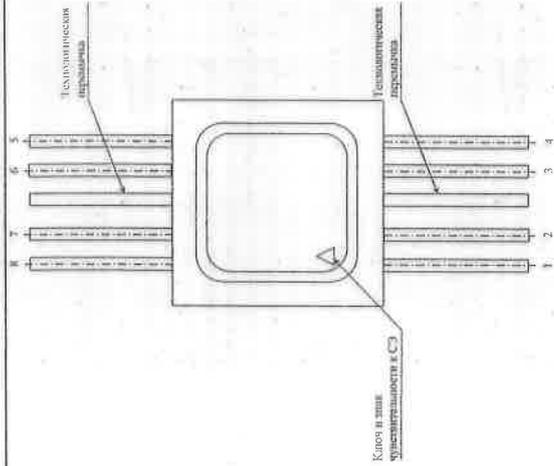
Обозначения выводов показаны условно

Рисунок 1 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА024

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ

1496УА024, 1496УА025

Проставляется знак "✓" в поле перед наименованием поставляемой конкретной микросхемы



Обозначения выводов показаны условно

Рисунок 2 – Схема расположения выводов микросхемы 1496УА025

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем 1496УА024, 1496УА025 приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	BAL1	Вход 1, балансировка
2	-U	Вход инвертирующий
3	+U	Вход неинвертирующий
4	V _{CC2}	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
5	BAL2	Вход 2, балансировка
6	0	Выход
7	V _{CC1}	Вывод питания от источника положительного напряжения
8	STROBE	Вывод коррекции или вывод, подтягивающий выходное напряжение к «низкопотенциальному» состоянию

I ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры микросхем приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Режим измерения			Сопровождающие нагрузки R _н , КОМ	Температура, °С
		не менее	не более	Напряжение питания, В	U _{сст}	U _{сст2}		
1 Максимальное выходное напряжение, В	U _{омах}	3	4	5	6	7	8	
		12,0	-13,5	15,0	-15,0		25±10	
		2,6	0,2	5,0	0			
		11,5	-13,5	15,0	-15,0	2,0	-60	
		2,2	0,3	5,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		11,5	-13,5	15,0	-15,0		25±10	
		2,2	0,3	5,0	0			
2 Напряжение смещения нуля, мВ	U _ю	-2,0	2,0	16,5	-16,5		-60	
		-2,0	2,0	5,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-3,0	3,0	16,5	-16,5	2,0	-60	
		-3,0	3,0	5,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-3,0	3,0	16,5	-16,0			
		-3,0	3,0	5,0	0		25±10	
		11,0	-15,0	15,0	-15,0		-60	
		2,0	0	5,0	0	2,0	85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		11,0	-15,0	15,0	-15,0		25±10	
		2,0	0	5,0	0		-60	
		11,0	-15,0	15,0	-15,0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		2,0	0	5,0	0		25±10	
3 Максимальное синфазное входное напряжение, В	U _{смах}	-45,0	45,0	15,0	-15,0		-60	
		-40,0	40,0	5,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-45,0	45,0	15,0	-15,0	2,0	25±10	
		-40,0	40,0	5,0	0		-60	
		-900,0	900,0	15,0	-15,0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-750,0	750,0	5,0	0		25±10	
		-30,0	30,0	15,0	-15,0		-60	
		-30,0	30,0	5,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-30,0	30,0	15,0	-15,0	2,0	25±10	
		-30,0	30,0	5,0	0		-60	
		-500,0	500,0	15,0	-15,0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-400,0	400,0	5,0	0		25±10	
6 Ток потребления, мА	I _{сст} (I _{сст2})	-	6,0	16,5	-16,5		-60	
		-	3,6	5,0	0		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-	6,0	16,5	-16,5	2,0	25±10	
		-	3,6	5,0	0		-60	
		-	6,0	16,5	-16,5		85 ¹⁾ 125 ²⁾	
		-	3,6	5,0	0		25±10	
7 Ток по выводу, подтягнуемому выходное напряжение к низкото-тенциальному состоянию, мкА	I _{страве}	-	400,0	15,0	-15,0	2,0	25±10	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
8 Коэффициент усиления напряжения	Au	20 000 14 000 10 000 10 000 20 000 14 000	-	15,0 5,0 15,0 5,0 15,0 5,0	-15,0 0 -15,0 0 -15,0 0		25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
9 Нормированная электродвижущая сила шума, нВ / √Гц, при f = 10 Гц, при f = 5 кГц	E _{пш}	-	50,0 25,0	15,0 15,0	-15,0 -15,0	2,0	25±10
10 Частота единичного усиления, МГц	f _г	2,0 75,0 72,0	-	15,0 15,0 5,0	-15,0 -15,0 0	2,0	25±10
11 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{сфмр}	72,0 70,0 72,0 70,0	-	15,0 5,0 15,0 5,0	-15,0 0 -15,0 0	2,0	-60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
12 Коэффициент влияния неустойчивости источника питания на напряжение смещения нуля, дБ	K _{свр}	80,0 80,0	-	15,0 15,0	-15,0 -15,0	2,0	25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
13 Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	S _{ном}	7,0	-	15,0	-15,0	2,0	25±10
14 Температурный коэффициент напряжения смещения нуля, мкВ/°С	αU _ю	-6,0 -6,0 -6,0	6,0 6,0 6,0	15,0 15,0 15,0	-15,0 -15,0 -15,0	2,0	25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
15 Температурный коэффициент разности входных токов, пА/°С	αI _ю	-0,1	0,1	15,0	-15,0	2,0	от 25 до -60 (от 25 до 85) ¹⁾ (от 25 до 125) ²⁾

¹⁾ Для микросхемы 1496УА024.

²⁾ Для микросхемы 1496УА025.

Пр и м е ч а н и е – Электрические параметры микросхем, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов соответствуют нормам, указанным в таблице 3. Остальные параметры соответствуют нормам при приемке и поставке, приведенным в пунктах 7, 9, 10, 13 – для нормальных климатических условий и в пунктах 3, 4, 5, 11, 12, 14, 15 – для крайних значений рабочих температур. При этом в процессе и непосредственно после воздействия специфактора 7.И с характеристикой 7.И_с требования к значениям электрических параметров не предъявляются на время потери работоспособности. По истечении 500 мкс от начала воздействия работоспособность восстанавливается.

Таблица 3 – Электрические параметры микросхем 1496УА024, 1496УА025 изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Режим измерения		Температура, °С	
			Напряжение питания, В	Сопро-тивление нагрузки R _н , кОм		
1 Максимальное выходное напряжение, В	U _{омх}	не менее	U _{сс1}	U _{сс2}	25±10	
		11,0	-13,0	15,0		-15,0
		12,0	-14,0	16,5		-16,5
		11,0	-13,0	15,0		-15,0
		12,0	-14,0	16,5		-16,5
2 Напряжение смещения нуля, мВ	U _ю	не менее	U _{сс1}	U _{сс2}	-60	
		11,0	-13,0	15,0		-15,0
		12,0	-14,0	16,5		-16,5
		11,0	-13,0	15,0		-15,0
		12,0	-14,0	16,5		-16,5
3 Ток потребления, мА	I _{сс1} (I _{сс2})	не менее	U _{сс1}	U _{сс2}	25±10	
		4,0	4,0	15,0		-15,0
		4,0	4,0	16,5		-16,5
		6,0	6,0	15,0		-15,0
		6,0	6,0	16,5		-16,5
4 Коэффициент усиления напряжения	A _u	не менее	U _{сс1}	U _{сс2}	-60	
		8,5	8,5	15,0		-15,0
		8,5	8,5	16,5		-16,5
		8,5	8,5	15,0		-15,0
		8,5	8,5	16,5		-16,5
		не менее	U _{сс1}	U _{сс2}	25±10	
		16 000	-	15,0		-15,0
		8 000	-	15,0		-15,0
		не менее	U _{сс1}	U _{сс2}	85 ¹⁾ 125 ²⁾	
8 000	-	15,0	-15,0			

¹⁾ Для микросхемы 1496УА024.

²⁾ Для микросхемы 1496УА025.

Таблица 4 – Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы в диапазоне рабочих температур микросхем 1496УА024, 1496УА025

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно – допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
1 Напряжение питания в однополярном режиме, В	U _{сс1}	4,5	5,5	3,3	35,0
2 Напряжение питания в двухполярном режиме, В	U _{сс1}	13,5	16,5	3,0	17,5
	U _{сс2}	-16,5	-13,5	-17,5	-3,0
3 Синфазные входные напряжения, В, - в однополярном режиме - в двухполярном режиме	U _{ис}	0	(U _{сс1} -2,8)	-0,5	U _{сс1}
4 Дифференциальное входное напряжение, В	U _ю	-4,0	4,0	-7,0	7,0
5 Сопроотивление нагрузки, кОм	R _н ¹⁾	2,0	-	1,0	-

¹⁾ Допускается режим короткого замыкания (КЗ) на выходе микросхемы. Длительность режима КЗ не более 5с.

1.2 Содержание драгоценных металлов на 1 000 шт. микросхем.

- золото – _____ г;
 - серебро – _____ г;
 в том числе:
 - золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА024;
 - золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА025.

1.3 Цветных металлов не содержится.

2 НАДЕЖНОСТЬ

2.1 Гамма-процентная наработка до отказа (T_γ), при γ = 99 %, в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых АЕНВ.431130.641ТУ и настоящей этикеткой (ЭТ), при температуре окружающей среды не более (65±5) °С должна быть не менее 132 000 ч и не менее 150 000 ч в следующем облёженном режиме T = (25±10) °С.

2.2 Гамма-процентный срок сохраняемости (T_{ср}) микросхем, при γ = 99 %, при хранении:

а) в упаковке изготовителя в условиях отапливаемого хранилища или в хранилище с кондиционированием воздуха при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 15 °С и относительной влажности воздуха 55 % при температуре плюс 15 °С, а также смонтированных в защищённую аппаратуру или находящихся в защищённом комплекте ЗИП, – 25 лет;
 б) в упаковке изготовителя, а также смонтированных в аппаратуру (в составе незащищённого объекта) или находящихся в незащищённом комплекте ЗИП, – 16,5 лет.

1) в неотопливаемом хранилище – 16,5 лет,

2) под навесом – 12,5 лет,

3) на открытой площадке:

- в упаковке изготовителя – хранение не допускается;
 - смонтированных в аппаратуру (в составе незащищённого объекта) или находящихся в незащищённом комплекте ЗИП – 12,5 лет.

Оставшееся время для хранения t_{ост} микросхем в условиях, указанных в пункте 2.2 а), год, вычисляется по формуле

$$t_{ост} = T_{ср} - K_c \cdot K_{ф} \quad (1)$$

$$t_{ост} = T_{ср} - K_c \cdot K_{ф} \quad (1)$$

где T_{ср} = 25 лет – гамма-процентный срок сохраняемости, указанный в пункте 2.2 а);

K_c – коэффициент сокращения T_{ср} при хранении в местах, указанных в пункте 2.2 б);

- K_c = 1,5 – неотопливаемое хранилище,

- K_c = 2 – навес и открытая площадка;

K_ф – время хранения в местах хранения, указанных в пункте 2.2 б), лет.

2.3 Требования к показателям безотказности действуют в пределах срока службы T_{ср}, устанавливаемого численно равным гамма-процентному сроку сохраняемости T_{ср} (с учётом коэффициентов K_c),

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых микросхем 1496УА024, 1496УА025 требованиям АЕНВ.431130.641ТУ, при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, а также указанных по применению, приведенных в настоящей ЭТ и АЕНВ.431130.641ТУ.

Гарантийный гамма-процентный срок сохранности микросхем в пределах срока службы Т_{сн}, устанавливаемого числом часов Т_{ср}, исчисляется с даты изготовления, нанесенной на микросхеме.

Гарантийная наработка до отказа микросхем, численно равная наработке до отказа Т_н, указанная в пунктах 2.1 и 2.3 настоящей ЭТ, исчисляется в пределах срока службы Т_{ср}.

При оценке потребителям соответствия эксплуатационных параметров микросхем требованиям АЕНВ.431130.641ТУ необходимо руководствоваться:

- при входном контроле (в течение 12 месяцев с даты изготовления микросхем или даты перепроверки, указанной в этикетке) – нормами при приеме и поставке;
- в процессе эксплуатации аппаратуры (в том числе при ее испытании и оценке) и при хранении микросхем в составе аппаратуры – нормами в течение гамма-процентной наработки до отказа;
- при хранении микросхем в упаковке изготовителя и ЗИП – нормами в течение гамма-процентного срока сохранности.

Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций в соответствии с ГОСТ РВ 0015-703-2019.

4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Микросхемы 1496УА024, 1496УА025 соответствуют техническим условиям АЕНВ.431130.641ТУ и признаны годными для эксплуатации.

Приняты по _____ от _____ дата
указываю документ о приеме (вещание, акт и др.)

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный (помещают в случае проставки общего
или общий) штампа СКК) ВП МО РФ

Место для штампа _____ »
«Перепроверка произведена _____ дата

Приняты по _____ от _____ дата
указываю документ о приеме (вещание, акт и др.)

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный (помещают в случае проставки общего
или общий) штампа СКК) ВП МО РФ

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 5.1 Допустимое значение потенциала статического электричества (СЭ) микросхем – не более 1 000 В.
- 5.2 Для влагозащиты микросхем и плат, на которые устанавливаются микросхемы, рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14-90 или ЭП-730 по ГОСТ 20824-81 в три слоя.
- 5.3 Рекомендуется установка и крепление микросхем 1496УА024, 1496УА025 на плату проводить в соответствии с рисунками 4 и 1 АЕНВ.431130.641ТУ соответственно, а формовку и обрезку выводов микросхем 1496УА025 – в соответствии с рисунком 3 АЕНВ.431130.641ТУ.

Формовка и обрезка выводов микросхем 1496УА024 не допускается.

Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре операциями пайки по ОСТ 11 073.063–84 при установке их:

- на некерамические платы как для корпусов типа 4. Допустимое количество исправлений дефектов пайки отдельных выводов одной микросхемы – не более двух;

- на керамические платы для корпусов типа 5. Допустимое количество перепаек одной микросхемы – не более трех.

Рекомендуется начинать пайку с выводов питания (V_{CC2}), а остальных выводов – в любой последовательности.

Операцию лужения выводов микросхем после их формовки и обрезки проводят по

ОСТ 11 073.063–84 при установке их:

- на некерамические платы (обрезка выводов более 1 мм от корпуса) как для корпусов типа 4. Выводы микросхем должны быть облужены от конца вывода по длине не менее 1 мм от корпуса с обязательным облуживанием мест перегибов выводов. Допускается растекание припоя до корпуса. Допустимое количество погружений одного и тех же выводов (с учетом исправления дефектов лужения) – не более двух;

- на керамические платы (обрезка выводов в пределах от 0,8 до 1,0 мм от корпуса) – для корпусов типа 5. Микросхемы погружают в ванну с припоем так, чтобы металлизированные площадки (на боковой и нижней поверхностях корпуса) были полностью покрыты припоем, при этом крышка корпуса и сварной шов должны быть предохранены от контакта с припоем. Время нахождения выводов в расплавленном припое должно быть не более 6 с. Выводы микросхем должны быть облужены на всю длину выводов, включая зону крепления к корпусу. Допустимое количество погружений одной микросхемы не более трех.

Способ установки микросхем на платы и их демонтаж должен обеспечивать отсутствие передеформации усилий, деформирующих корпус.

5.4 При установке микросхем на платы необходимо предусматривать меры защиты входов операционного усилителя от токов утечки. Для устранения токов утечки, которые могут превышать входные токи операционного усилителя, плату, на которую распаивается микросхема, необходимо тщательно промыть спиртом ГОСТ Р 55878–2013 или трихлорэтиленом ГОСТ 9976, чтобы удалить остатки флюса и затем высушить сжатым воздухом.

Цоколевка выводов предусматривает соседнее расположение входных выводов рядом с выводами, служащими для подачи напряжения питания. Поэтому необходимо предусмотреть меры защиты от токов утечки, обусловленных разностью потенциалов между входами и соседними токоулавливающими шинами.

5.5 Рекомендуется очистку выводов микросхем и печатных плат с микросхемами от флюса и загрязнений после лужения и пайки проводить в очищающих растворителях: в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объему (режим виброочистки с погружением) или в водном растворе ТМС «Электрон-М» (режим струйной очистки).

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

5.7 Для минимизации паразитного влияния на ОУ с микроперными входными токами со стороны других элементов в аппаратуре заказчика допускается использование следующих приемов при проектировании устройств:

- осуществлять локальную экранировку корпуса металлическим экраном со стороны крышки и с обратной стороны микросхемы, со стороны печатной платы допускается заменить экран на сплошной слой меди в одном из слоев платы (политон без перфорации) или с обратной стороны платы;

- использовать при пайке неактивные флюсы (спирт-канфоль) с контролем качества качества отмывки. Финишной операцией предусмотреть протирку безводным изопропиловым спиртом;

- при разводке платы окружать входные цепи охранными кольцами, эквипотенциальными входному синфазному напряжению операционного усилителя в применяемой схеме включения; допускается осуществлять подключение охранных колец ко входу ОУ, несоединенному с сигнальным выводом в применяемой схеме включения (это может приводить к увеличению входной паразитной емкости цепи и служить источником самовозбуждения ОУ);

- обвязку микросхемы осуществлять компактно вблизи микросхемы (или вокруг микросхемы), не проводя в непосредственной близости от микросхемы цифровые и силовые линии.

5.8 Порядок подачи и снятия напряжений питания U_{CC1} , U_{CC2} и входных сигналов U_i на микросхемы должен быть следующим:

- при включении на микросхемы сначала подают напряжение питания U_{CC2} , затем U_{CC1} , а после этого подают входные сигналы U_i или входные сигналы U_i подают одновременно с напряжениями питания;

- при выключении сначала снимают входные сигналы U_i , затем напряжение питания U_{CC1} , после этого снимают напряжение питания U_{CC2} или снимают входные сигналы U_i одновременно с напряжениями питания.

6 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Значение собственной резонансной частоты:

- не менее 20 кГц – для микросхем 1496УА024;

- не менее 13,91 кГц – для микросхем 1496УА025.

6.2 Значение теплового сопротивления кристалл-корпус:

- не более 100 °С/Вт – для микросхем 1496УА024;

- не более 95 °С/Вт – для микросхем 1496УА025.

6.3 Предельная температура р-п-перехода кристалла плюс 150 °С.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	Номер докум.	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	-	всё	-	-		ИИКСД 25-25	-	ИИКСД	21.10.25

Изм. № докум.	108866	Полн. и дата	30.10.25	Взам. Иизн. №		Иизн. № дубл.		Полн. и дата	
---------------	--------	--------------	----------	---------------	--	---------------	--	--------------	--

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

ПАКД.431136.020ЭТ

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A4			ПАКД 431136.021ВН	Ведомость документов на носителях данных		
				<u>Детали</u>		
A4	-		ПАКД 757641.319	Пластина (заготовка для ПАКД 757644.698)	1	код 3699 3200 кристаллов
A4	1		ПАКД 757644.698	Кристалл	1	
				<u>Прочие изделия</u>		
				Пластина	1	
				150 КДБ-12-(100)-675		
				ТУ 6540-661-07613757-06 (заготовка для ПАКД 757641.319)		
				<u>Переменные данные для исполнений</u>		
				<u>ПАКД 431136.021</u>		1496УА03А5 1496УА03В5
A4			БКО.347.273Д2	Микросхемы интегральные в корпусах типа 5(Н)		
				Описание образцов внешнего вида		
A3			ПАКД 431136.021СБ	Сборочный чертеж		
A4			ПАКД 431136.021КТЗ	Таблица КТЗ		
A3			УВ0.073.450ГЧ	Микросхемы интегральные Габаритный чертеж		

Инв.№под
100887

Полп. и дата
06.11.07

Взам. инв.№

Инв.№ субл.

Полп. и дата

ПАКД 431136.021

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<u>Прочие изделия</u>		
		2		Корпус НО2.8-1В УФ0.481.005ТУ	1	
				<u>Материалы</u>		
		3		Проволока АК 0,9ПМ-30А ТУ 6365-051-46594157-2004	14,5	мм
				<u>Комплекты</u>		
А4			ЩИМ.170.186-42	Комплект тары	1	140 микросхем
				<u>ПАКД 431136.021-01</u>		1496УА03А4 1496УА03В4
				<u>Документация</u>		
	Инв.н. дубл.	А3	ПАКД 431136.021-01 СБ	Сборочный чертёж		
		А4	ПАКД 431136.021-01 КТЗ	Таблица КТЗ		
	Взам. инв.н.	А3	УВ0.073.382ГЧ	Микросхема интегральная в корпусе 4303.8-В		
				Габаритный чертёж		
	Пооп. и дата	А4	ЩИО.347.041Д2	Микросхемы интегральные в пластмассовых корпусах		
				Описание образцов внешнего вида		

Инв.н. подл. 1008867
Пооп. и дата 06.11.20.

ПАКД 431136.021

Лист
3

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Прочие изделия</u>		
		2		Рамка выводная КЮЯЛ.757481.026 ПАЯО.730.000ТУ		40 кагров
				<u>Материалы</u>		
		3		Проволока Зл999,9ПТ 0,030 ТУ 1866-353-05785324-02	14	мм(0,00019г)
		4		Прессматериал ИНПАДЭК КМ-8 55/85 ТУ 2253-457-00209349-2008 Материал-заменитель Прессматериал KL-1000-3A Сертификат фирмы Huawei Electronics (Kumay)	0,05	г ⊗ см.примеч.1
				<u>Комплекты</u>		
			АА	ПАҚД.323229.037-02	1	см.примеч.2 5000тах микросхем
			АА	ПАҚД.323229.071-02	1	Заменитель см.примеч.2 700тах микросхем
			АА	ПАҚД.323351.002	1	Заменитель 1500тах микросхем
			Примечание: 1 ⊗ Материал, влияющий на безопасность применения изделия у потребителя 2 Применять бандероль ЩИВ.825.026-01.			

Инв.подл.	108867
Поял. и ата	10.06.11.25
Взаим.инв.	
Инв.субл.	
Поал. и ата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАҚД.431136.021

Лист
4

Формат А4

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов(страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных				
1	-	все	-	-	5	ПАКД 53-25		07.10.2025

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1088861	06.11.25			

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

ПАКД.431136.021

Отд. 775925
 Бринёва
 Отд. 777711
 Ежкова
 Гл. конструктор
 18.10.2025
 Трудновская 512 ВП МО РФ
 АСТАХОВ

АО «Ангстрем»,
 Российская Федерация, 124460, г.Москва,
 г. Зеленоград, Площадь Шокина, дом 2,
 строение 3

ОКПД2 26.11.30.000
 ОКП 63 3148 8145 – 1496УА03А4
 63 3141 5235 – 1496УА03А5
 63 3148 8155 – 1496УА03В4
 63 3141 5245 – 1496УА03В5

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ

- 1496УА03А4, 1496УА03А5
- 1496УА03В4, 1496УА03В5

Проставляется знак "√" в поле перед наименованием поставляемой конкретной микросхемы

ЭТИКЕТКА

ПАКД.431136.021ЭТ

Микросхемы интегральные 1496УА03А4, 1496УА03А5, 1496УА03В4, 1496УА03В5

Маломощный одноканальный операционный усилитель с JFET-транзисторами на входе

Микросхемы 1496УА03А4, 1496УА03В4 поставляются в металлополимерном корпусе 4303.8-В. Микросхемы 1496УА03А5, 1496УА03В5 поставляются в металлокерамическом корпусе типа Н02.8-1В с золотым покрытием.

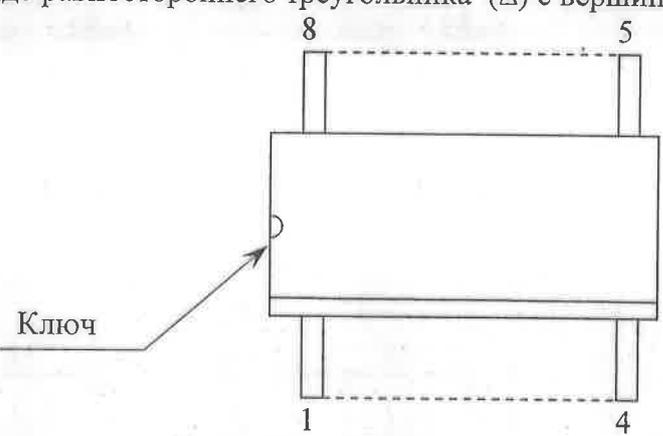
Категория качества – «ВП».

Первый вывод микросхем 1496УА03А4, 1496УА03В4 расположен в нижнем левом углу со стороны фаски под выемкой, расположенной на лицевой поверхности корпуса. Первый вывод микросхем 1496УА03А5, 1496УА03В5 обозначен равнобедренным треугольником с вершиной направленной вверх (Δ), расположенным на лицевой поверхности корпуса в левом нижнем углу. На нижней стороне основания корпуса имеется дополнительный ключ – металлизированная полоска в виде стрелки, расположенной вдоль осевой линии напротив первого вывода, с остриём, направленным в сторону первого вывода.

Чувствительность микросхемы к статическому электричеству (СЭ) обозначается равнобедренным треугольником (Δ) с вершиной, направленной вверх.

При маркировке на каждой микросхеме наносится код 6УА3 – для микросхем 1496УА03А4, 1496УА03А5 или 6УА3● – для микросхем 1496УА03В4, 1496УА03В5 и знак чувствительности микросхемы к СЭ, обозначенный равнобедренным треугольником (Δ).

Маркировка упаковки содержит обозначение (код) микросхем: 1496УА03А4 (6УА3), 1496УА03А5 (6УА3), 1496УА03В4 (6УА3●), 1496УА03В5 (6УА3●) и знак чувствительности к СЭ в виде равнобедренного треугольника (Δ) с вершиной, направленной вверх.



Обозначения выводов показаны условно

Рисунок 1 – Схема расположения выводов микросхем 1496УА03А4, 1496УА03В4

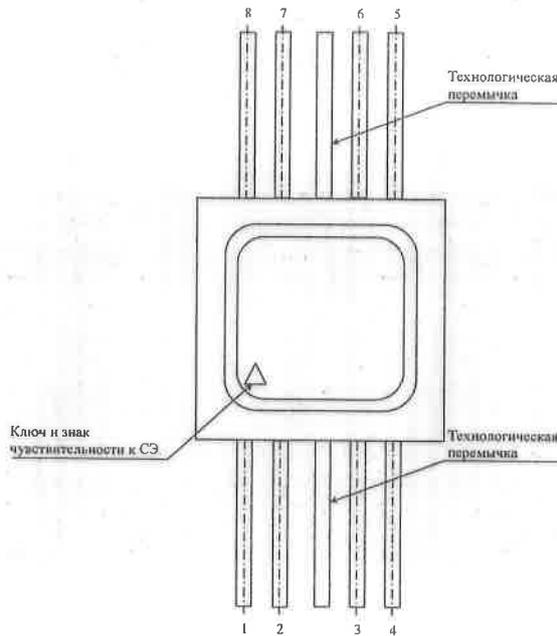
Подп. и дата	08.10.2025
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	1	Лист	1	№ докум.	ПАКД.431136.021ЭТ	Подп.		Дата	08.10.25
Разраб.				Воробьёва					
Пров.				Кузьмин					
Н.контр.				Востриков					
Утв.				Дронов					
				Казуров					

ПАКД.431136.021ЭТ

Микросхемы интегральные
 1496УА03А4, 1496УА03А5,
 1496УА03В4, 1496УА03В5
 Этикетка

Лит.	Лист	Листов
A	1	16



Обозначения выводов показаны условно
 Рисунок 2 – Схема расположения выводов микросхем 1496УА03А5, 1496УА03В5

Нумерация, обозначение и наименование выводов микросхем 1496УА03А4, 1496УА03А5, 1496УА03В4, 1496УА03В5 приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номер вывода микросхемы	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	BAL1	Вход 1, балансировка
2	-I1	Вход инвертирующий
3	+I2	Вход неинвертирующий
4	V _{CC2}	Вывод питания от источника отрицательного напряжения
5	NC	Свободный вывод
6	O	Выход
7	V _{CC1}	Вывод питания от источника положительного напряжения
8	BAL2	Вход 2, балансировка

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
108865	804/30.10.25			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431136.021ЭТ

Лист

2

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные электрические параметры микросхем приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Т а б л и ц а 2 – Электрические параметры микросхем 1496УА03А4, 1496УА03А5, 1496УА03В4, 1496УА03В5 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра				Режим измерения		Температура, °С	
		1496УА03А4 1496УА03А5		1496УА03В4 1496УА03В5		Напряжение питания, В			
		не менее	не более	не менее	не более	U _{сс1}	U _{сс2}		Сопротивление нагрузки R _н , кОм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Максимальное выходное напряжение, В	U _{ОМАХ}	13,0	-13,0	13,0	-13,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		3,5	-3,5	3,5	-3,5	5,0	-5,0		
		12,5	-12,5	12,5	-12,5	15,0	-15,0		
		3,3	-3,3	3,3	-3,3	5,0	-5,0		
		13,0	-13,0	13,0	-13,0	15,0	-15,0		
		3,5	-3,5	3,5	-3,5	5,0	-5,0		
2 Напряжение смещения нуля, мВ	U _Ю	-0,3	0,3	-0,6	0,6	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-0,3	0,3	-0,6	0,6	16,5	-16,5		
		-0,3	0,3	-0,6	0,6	5,0	-5,0		
		-0,6	0,6	-0,95	0,95	15,0	-15,0		
		-0,6	0,6	-0,95	0,95	16,5	-16,5		
		-0,6	0,6	-0,95	0,95	5,0	-5,0		
		-0,6	0,6	-0,95	0,95	15,0	-15,0		
		-0,6	0,6	-0,95	0,95	16,5	-16,5		
3 Максимальное синфазное входное напряжение, В	U _{ИСМАХ}	12,0	-15,0	12,0	-15,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		2,0	-5,0	2,0	-5,0	5,0	-5,0		
		11,5	-15,0	11,5	-15,0	15,0	-15,0		
		1,5	-5,0	1,5	-5,0	5,0	-5,0		
		11,5	-15,0	11,5	-15,0	15,0	-15,0		
		1,5	-5,0	1,5	-5,0	5,0	-5,0		
4 Входной ток, пА	I _г	-45,0	45,0	-65,0	65,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-45,0	45,0	-65,0	65,0	16,5	-16,5		
		-45,0	45,0	-65,0	65,0	5,0	-5,0		
		-45,0	45,0	-65,0	65,0	15,0	-15,0		
		-45,0	45,0	-65,0	65,0	16,5	-16,5		
		-45,0	45,0	-65,0	65,0	5,0	-5,0		
		-500,0	500,0	-900,0	900,0	15,0	-15,0		
		-500,0	500,0	-900,0	900,0	16,5	-16,5		
5 Разность входных токов, пА	I _Ю	-30,0	30,0	-45,0	45,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-30,0	30,0	-45,0	45,0	16,5	-16,5		
		-30,0	30,0	-45,0	45,0	5,0	-5,0		
		-30,0	30,0	-45,0	45,0	15,0	-15,0		
		-30,0	30,0	-45,0	45,0	16,5	-16,5		
		-30,0	30,0	-45,0	45,0	5,0	-5,0		
		-250,0	250,0	-450,0	450,0	15,0	-15,0		
		-250,0	250,0	-500,0	500,0	16,5	-16,5		
-200,0	200,0	-450,0	450,0	5,0	-5,0				

Инд. № подл.	Подп. и дата
108185	30.10.15
Взам. Инв. №	Инв. № дубл
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.021ЭТ	Лист
						3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 Ток потребления одного канала, мА	I _{CC1} (I _{CC2})	-	3,0	-	3,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-	3,5	-	3,5	16,5	-16,5		
		-	2,0	-	2,0	5,0	-5,0		
		-	3,0	-	3,0	15,0	-15,0		
		-	3,5	-	3,5	16,5	-16,5		
		-	2,0	-	2,0	5,0	-5,0		
		-	3,0	-	3,0	15,0	-15,0		
		-	3,5	-	3,5	16,5	-16,5		
7 Коэффициент усиления напряжения	A _u	150 000	-	150 000	-	15,0	-15,0	2,0	25±10
		150 000	-	150 000	-	5,0	-5,0		
		80 000	-	80 000	-	15,0	-15,0		
		80 000	-	80 000	-	5,0	-5,0		
		150 000	-	150 000	-	15,0	-15,0		
		150 000	-	150 000	-	5,0	-5,0		
8 Нормированная электродвижущая сила шума, нВ / √Гц, при f = 10 Гц, f = 1 кГц, f = 5 кГц	E _{nN}	-	25,0	-	25,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-	8,0	-	8,0	15,0	-15,0		
		-	2,0	-	2,0	15,0	-15,0		
9 Частота единичного усиления, МГц	f ₁	0,4	-	0,4	-	15,0	-15,0	2,0	25±10
10 Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, дБ	K _{CMR} ³⁾	100,0	-	100,0	-	15,0	-15,0	2,0	25±10
		80,0	-	80,0	-	5,0	-5,0		
		96,0	-	96,0	-	15,0	-15,0		
		76,0	-	76,0	-	5,0	-5,0		
		96,0	-	96,0	-	15,0	-15,0		
		76,0	-	76,0	-	5,0	-5,0		
11 Коэффициент влияния нестабильности источника питания на напряжение смещения нуля, дБ	K _{SVR}	96,0	-	96,0	-	15,0	-15,0	2,0	25±10
		90,0	-	90,0	-	5,0	-5,0		
		90,0	-	90,0	-	15,0	-15,0		
		84,0	-	84,0	-	5,0	-5,0		
		90,0	-	90,0	-	15,0	-15,0		
		84,0	-	84,0	-	5,0	-5,0		
12 Максимальная скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	S _{VOM}	0,6	-	0,6	-	15,0	-15,0	2,0	25±10
13 Температурный коэффициент напряжения смещения нуля, мкВ/°С	αU _{IO}	-5,0	5,0	-8,0	8,0	15,0	-15,0	2,0	25±10
		-5,0	5,0	-8,0	8,0	15,0	-15,0		
		-5,0	5,0	-8,0	8,0	15,0	-15,0		

Инв. № подл.	108865
Подп. и дата	Бунд 30.10.85
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.021ЭТ	Лист
						4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14 Температурный коэффициент разности входных токов, $\mu\text{A}/^\circ\text{C}$	$\alpha_{I_{IO}}$	-0,1	0,1	-0,1	0,1	15,0	-15,0	2,0	от 25 до -60
		-5,0	5,0	-10	10,0	15,0	-15,0		(от 25 до 85) ¹⁾ (от 25 до 125) ²⁾

¹⁾ Для микросхем 1496УА03А4, 1496УА03В4.

²⁾ Для микросхем 1496УА03А5, 1496УА03В5.

³⁾ При $U_{CC1} = 5 \text{ В}$, $U_{CC2} = -5 \text{ В}$ и $U_{IC} = \pm 1,5 \text{ В}$; $U_{CC1} = 15 \text{ В}$, $U_{CC2} = -15 \text{ В}$ и $U_{IC} = \pm 5 \text{ В}$.

Примечание – Электрические параметры микросхем, изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов соответствуют нормам, указанным в таблице 3. Остальные параметры соответствуют нормам при приемке и поставке, приведённым в пунктах 8, 9, 12 – для нормальных климатических условий и в пунктах 3, 4, 5, 10, 11, 13, 14 – для крайних значений рабочих температур. При этом в процессе и непосредственно после воздействия спецфактора 7.И с характеристикой 7.И₆ требования к значениям электрических параметров не предъявляют на время потери работоспособности. По истечении 500 мкс от начала воздействия работоспособность восстанавливается.

Т а б л и ц а 3 – Электрические параметры микросхем 1496УА03А4, 1496УА03А5, 1496УА03В4, 1496УА03В5 изменяющиеся в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра				Режим измерения		Температура, $^\circ\text{C}$
		1496УА03А4		1496УА03В4		Напряжение питания, В	Сопротивление нагрузки R_L , кОм	
		не менее	не более	не менее	не более			
1 Максимальное выходное напряжение, В	$U_{O\text{MAX}}$	12,0	-12,0	12,0	-12,0	15,0	-15,0	25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		13,0	-13,0	13,0	-13,0	16,5	-16,5	
		12,0	-12,0	12,0	-12,0	15,0	-15,0	
		13,0	-13,0	13,0	-13,0	16,5	-16,5	
		12,0	-12,0	12,0	-12,0	15,0	-15,0	
		13,0	-13,0	13,0	-13,0	16,5	-16,5	
2 Напряжение смещения нуля, мВ	U_{IO}	-2,5	2,5	-5,0	5,0	15,0	-15,0	25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		-2,5	2,5	-5,0	5,0	16,5	-16,5	
		-5,0	5,0	-8,0	8,0	15,0	-15,0	
		-5,0	5,0	-8,0	8,0	16,5	-16,5	
		-5,0	5,0	-8,0	8,0	15,0	-15,0	
		-5,0	5,0	-8,0	8,0	16,5	-16,5	
3 Ток потребления одного канала, мА	$I_{CC1} (I_{CC2})$	-	4,5	-	4,5	15,0	-15,0	25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		-	4,5	-	4,5	16,5	-16,5	
		-	4,5	-	4,5	15,0	-15,0	
		-	4,5	-	4,5	16,5	-16,5	
		-	4,5	-	4,5	15,0	-15,0	
		-	4,5	-	4,5	16,5	-16,5	
4 Коэффициент усиления напряжения	A_u	100 000	-	100 000	-	15,0	-15,0	25±10 -60 85 ¹⁾ 125 ²⁾
		40 000	-	40 000	-	15,0	-15,0	
		100 000	-	100 000	-	15,0	-15,0	

¹⁾ Для микросхем 1496УА03А4, 1496УА03В4.

²⁾ Для микросхем 1496УА03А5, 1496УА03В5.

Инд. № подл.	108465
Подп. и дата	Юрч 30.10.85
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл	
Подп. и дата	

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

ПАКД.431136.021ЭТ

Лист
5

Т а б л и ц а 4 – Предельно-допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы в диапазоне рабочих температур микросхем 1496УА03А4, 1496УА03А5, 1496УА03В4, 1496УА03В5

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно – допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
1 Напряжение питания, В	U_{CC1}	5,0	16,5	3,0	18,0
	U_{CC2}	-16,5	-5,0	-18,0	-3,0
2 Синфазное входное напряжение, В	U_{IC}	U_{CC2}	$(U_{CC1}-3,5)$	U_{CC2}	U_{CC1}
3 Дифференциальное входное напряжение, В	U_{ID}	U_{CC2}	U_{CC1}	U_{CC2}	U_{CC1}
4 Сопротивление нагрузки, кОм	$R_L^{1)}$	2,0	-	1,0	-

¹⁾ Допускается режим короткого замыкания (КЗ) на выходе микросхемы. Длительность режима КЗ не более 5с.

1.2 Содержание драгоценных металлов на 1 000 шт. микросхем.

- золото – _____ г;
- серебро – _____ г,

в том числе:

- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА03А4, 1496УА03В4;
- золото – _____ г/мм на 8 000 выводах длиной _____ мм для микросхем 1496УА03А5, 1496УА03В5.

1.3 Цветных металлов не содержится.

2 НАДЕЖНОСТЬ

2.1 Гамма-процентная наработка до отказа (T_γ), при $\gamma = 99\%$, в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых АЕНВ.431130.641ТУ и настоящей этикеткой (ЭТ), при температуре окружающей среды не более $(65+5)^\circ\text{C}$ должна быть не менее 132 000 ч и не менее 150 000 ч в следующем облегченном режиме $T = (25\pm 10)^\circ\text{C}$.

2.2 Гамма-процентный срок сохраняемости (T_{cy}) микросхем, при $\gamma = 99\%$, при хранении:

а) в упаковке изготовителя в условиях отапливаемого хранилища или в хранилище с кондиционированием воздуха при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 15°C и относительной влажности воздуха 55% при температуре плюс 15°C , а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, – 25 лет;

б) в упаковке изготовителя, а также вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП:

- 1) в неотапливаемом хранилище – 16,5 лет,
- 2) под навесом – 12,5 лет,
- 3) на открытой площадке:

- в упаковке изготовителя – хранение не допускается;
- вмонтированных в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП – 12,5 лет.

Оставшееся время для хранения $t_{ост}$ микросхем в условиях, указанных в пункте 2.2 а), год, вычисляется по формуле

$$t_{ост} = T_{cy} - K_c \cdot t_{xp}, \quad (1)$$

где $T_{cy} = 25$ лет – гамма-процентный срок сохраняемости, указанный в пункте 2.2 а);

K_c – коэффициент сокращения T_{cy} при хранении в местах, указанных в пункте 2.2 б):

- $K_c = 1,5$ – неотапливаемое хранилище,

- $K_c = 2$ – навес и открытая площадка;

t_{xp} – время хранения в местах хранения, указанных в пункте 2.2 б), лет.

Интв. № подл.	108865
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл	
Подп. и дата	30.10.05
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.021ЭТ	Лист
						6

2.3 Требования к показателям безотказности действуют в пределах срока службы $T_{сл}$, устанавливаемого численно равным гамма-процентному сроку сохраняемости $T_{сγ}$ (с учётом коэффициентов K_c).

3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемых микросхем 1496УА03А4, 1496УА03А5, 1496УА03В4, 1496УА03В5 требованиям АЕНВ.431130.641ТУ, при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, а также указаний по применению, приведённых в настоящей ЭТ и АЕНВ.431130.641ТУ.

Гарантийный гамма-процентный срок сохраняемости микросхем в пределах срока службы $T_{сл}$, устанавливаемого численно равным $T_{сγ}$, исчисляется с даты изготовления, нанесённой на микросхеме.

Гарантийная наработка до отказа микросхем, численно равная наработке до отказа T_n , указанная в пунктах 2.1 и 2.3 настоящей ЭТ, исчисляется в пределах срока службы $T_{сл}$.

При оценке потребителем соответствия электрических параметров микросхем требованиям АЕНВ.431130.641ТУ необходимо руководствоваться:

- при входном контроле (в течение 12 месяцев с даты изготовления микросхем или даты перепроверки, указанной в этикетке) – нормами при приёмке и поставке;

- в процессе эксплуатации аппаратуры (в том числе при её испытании и сдаче) и при хранении микросхем в составе аппаратуры – нормами в течение гамма-процентной наработки до отказа;

- при хранении микросхем в упаковке изготовителя и ЗИП – нормами в течение гамма-процентного срока сохраняемости.

Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций в соответствии с ГОСТ РВ 0015-703-2019.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	ПАКД.431136.021ЭТ	Лист
108865	Юрид 30.10.25					7
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

4 СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ

Микросхемы 1496УА03А4, 1496УА03А5, 1496УА03В4, 1496УА03В5 соответствуют техническим условиям АЕНВ.431130.641ТУ и признаны годными для эксплуатации.

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) _____ дата

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный _____ (подписывают в случае проставки общего
или общий) _____ штампа СКК) ВП МО РФ

Место для штампа «Перепроверка произведена _____»
дата

Приняты по _____ от _____
указывают документ о приёмке (извещение, акт и др.) _____ дата

Место для штампа СКК _____ Место для штампа
(индивидуальный _____ (подписывают в случае проставки общего
или общий) _____ штампа СКК) ВП МО РФ

Инь № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инь. № дубл	Подп. и дата
108865	Зачч/30.10.15			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ПАКД.431136.021ЭТ

Лист

8

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Допустимое значение потенциала статического электричества (СЭ) микросхем – не более 200 В.

5.2 Для влагозащиты микросхем и плат, на которые устанавливают микросхемы, рекомендуется применять лак марки УР-231 по ТУ 6-21-14-90 или ЭП-730 по ГОСТ 20824-81 в три слоя.

5.3 Рекомендуется установку и крепление микросхем на плату проводить в соответствии с рисунком 1 (для микросхем 1496УА03А5, 1496УА03В5) и рисунком 4 АЕНВ.431130.641ТУ (для микросхем 1496УА03А4, 1496УА03В4). Формовку и обрезку выводов микросхем 1496УА03А5, 1496УА03В5 следует проводить в соответствии с рисунком 3 АЕНВ.431130.641ТУ. Формовка и обрезка выводов микросхем 1496УА03А4, 1496УА03В4 не допускается.

Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре операциями пайки по ОСТ 11 073.063-84 при установке их:

- на некерамические платы как для корпусов типа 4. Допустимое количество исправлений дефектов пайки отдельных выводов одной микросхемы – не более двух;
- на керамические платы для корпусов типа 5. Допустимое количество перепаек одной микросхемы – не более трех.

Рекомендуется начинать пайку с выводов питания (V_{CC2}), а остальных выводов – в любой последовательности.

Операцию лужения выводов микросхем после их формовки и обрезки проводят по ОСТ 11 073.063-84 при установке их:

- на некерамические платы (обрезка выводов более 1 мм от корпуса) как для корпусов типа 4. Выводы микросхем должны быть облужены от конца вывода по длине не менее 1 мм от корпуса с обязательным облуживанием мест перегибов выводов. Допускается растекание припоя до корпуса. Допустимое количество погружений одних и тех же выводов (с учетом исправления дефектов лужения) – не более двух;
- на керамические платы (обрезка выводов в пределах от 0,8 до 1,0 мм от корпуса) – для корпусов типа 5. Микросхемы погружают в ванну с припоем так, чтобы металлизированные площадки (на боковой и нижней поверхностях корпуса) были полностью покрыты припоем, при этом крышка корпуса и сварной шов должны быть предохранены от контакта с припоем. Время нахождения выводов в расплавленном припое должно быть не более 6 с. Выводы микросхем должны быть облужены на всю длину выводов, включая зону крепления к корпусу. Допустимое количество погружений одной микросхемы не более трех.

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

5.4 При установке микросхем на платы необходимо предусматривать меры защиты входов операционного усилителя от токов утечки. Для устранения токов утечки, которые могут превышать входные токи операционного усилителя, плату, на которую распаивается микросхема, необходимо тщательно промыть спиртом ГОСТ Р 55878-2013 или трихлорэтиленом ГОСТ 9976, чтобы удалить остатки флюса и затем высушить сжатым воздухом.

Цоколёвка выводов предусматривает соседнее расположение входных выводов рядом с выводами, служащими для подачи напряжения питания. Поэтому необходимо предусмотреть меры защиты от токов утечки, обусловленных разностью потенциалов между входами и соседними токоулавливающими шинами.

5.5 Рекомендуется очистку выводов микросхем и печатных плат с микросхемами от флюса и загрязнений после лужения и пайки проводить в очищающих растворителях: в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объёму (режим виброочистки с погружением) или в водном растворе ТМС «Электрин-М» (режим струйной очистки).

Инв. № подл. 108865	Подп. и дата Иванов 30.10.85	Взам. Инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						Лист
										9
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПАКД.431136.021ЭТ					