

**Транзисторы**  
**АП7266А9, АП7266Б9**

**Технические условия**  
**АДКБ.432150.621ТУ**

# Содержание

1 Общие положения .....	4
2 Технические требования .....	6
2.1 Требования к конструкции .....	6
2.2 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации .....	7
2.3 Требования к устойчивости при механических воздействиях .....	8
2.4 Требования к устойчивости при климатических воздействиях .....	9
2.5 Требования надежности .....	9
3 Контроль качества и правила приемки .....	10
3.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе произ- водства .....	10
3.2 Правила приемки .....	10
3.3 Методы испытаний и контроля .....	11
4 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение .....	16
5 Указания по применению и эксплуатации .....	17
6 Справочные данные.....	19
7 Гарантии предприятия-изготовителя .....	19
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы .....	20
Приложение Б (обязательное) Перечень прилагаемых документов .....	21
Приложение В (обязательное) Параметры-критерии годности, их нормы, режимы, условия и методы измерения .....	22
Приложение Г (обязательное) Состав испытаний, деление состава испыта- ний на группы и последовательность их про- ведения, режимы и методы испытаний .....	23
Приложение Д (обязательное) Схемы включения транзисторов при испы- таниях и измерениях электрических пара- метров .....	27
Приложение Е (обязательное) Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования .....	28
Приложение Ж (обязательное) Справочные данные транзисторов.....	29
Лист регистрации изменений.....	30

Настоящие технические условия (далее – ТУ) распространяются на нитрид-галлиевые полевые транзисторы АП7266А9, АП7266Б9 (далее – транзисторы) с высокой подвижностью электронов (НЕМТ) в металлополимерном корпусе.

Транзисторы предназначены для устройств зарядки и коммутаторов аккумуляторных батарей, приводов и телекоммуникационного оборудования, изготавливаемого для народного хозяйства.

Транзисторы, поставляемые по настоящим ТУ, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 11630 с дополнениями и уточнениями, приведенными в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Транзисторы изготавливают в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 3.1 ГОСТ 15150.

## **1 Общие положения**

1.1 Термины и определения – по ГОСТ 11630 и ГОСТ 19095.

Перечень обозначений документов, на которые даны ссылки в ТУ, приведен в таблице А.1 (приложение А).

1.2 Классификация и система условных обозначений транзисторов – по ОСТ 11 0948.

1.3 Тип (типономиналы) поставляемых транзисторов указаны в таблице 1.

1.4 Пример обозначения приборов при заказе и в конструкторской документации другой продукции:

«Транзистор АП7266А9 АДКБ.432150.621ТУ».

Таблица 1 – Классификационные характеристики транзисторов

Условное обозначение транзистора	Код ОКП (ОКПД2)	Основные и классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, режим измерения, единица измерения)			Условное обозначение корпуса по ГОСТ Р 57439	Обозначение габаритного чертежа	Обозначение комплекта конструкторской документации
		Напряжение сток-исток $U_{си}$ В, не более	Максимально допустимый ток $I_{C\max}$ А, не более	Сопротивление сток-исток в открытом состоянии $R_{си}$ мОм, не более			
АП7266А9	6341358971 (26.11.21.120.00829.1)	650	20	130	КТ-28-2	ДФЛК.432174.034ГЧ	ДФЛК.432174.034
АП7266Б9	6341360131 (26.11.21.120.00963.1)	650	20	120			ДФЛК.432174.034-01

## 2 Технические требования

### 2.1 Требования к конструкции

2.1.1 Комплект конструкторской документации указан в таблице 1.

Перечень прилагаемых документов приведен в таблице Б.1 (приложение Б).

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры, расположение и размеры выводов транзисторов должны соответствовать габаритному чертежу, приведенному в таблице 1.

Габаритный чертеж прилагается к ТУ.

2.1.2 Описание образцов внешнего вида И90.336.001Д прилагается к ТУ.

2.1.3 Масса транзисторов должна быть не более 2,5 г.

2.1.4 Показатель герметичности транзисторов не регламентируется (монолитный корпус).

2.1.5 Величина растягивающей силы не более 10,0 Н (1,0 кгс). Допустимое число изгибов – 1.

Минимальное расстояние места изгиба вывода от корпуса – 5 мм.

2.1.6 Температура пайки –  $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , расстояние от установочной плоскости до плоскости, пересекающей вывода на длине пригодной для монтажа указано на ДФЛК.432147.034ГЧ, продолжительность пайки не более 4 с.

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

Выводы должны сохранять паяемость в течении 12 мес. с даты изготовления при соблюдении режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе «Указания по эксплуатации».

2.1.7 Транзисторы должны быть светонепроницаемыми.

2.1.8 Транзисторы должны быть пожаробезопасными.

Транзисторы не должны самовоспламеняться и воспламенять окружающие их элементы и материалы аппаратуры при эксплуатации без теплоотвода в пожароопасном аварийном электрическом режиме:  $I_{с.маx} = 20,0 \text{ А}$ .

Транзисторы должны быть трудногорючими.

2.1.9 Транзисторы должны быть устойчивы к воздействию спирто-бензиновой смеси 1 : 1.

2.1.10 Значение теплового сопротивления переход-окружающая среда  $R_{\Theta \text{ пер-окр}} - ^\circ\text{C/Вт}$ .

2.1.11 Конструкция транзисторов, технология их изготовления должны обеспечивать запасы относительно основных технических требований ТУ.

## 2.2 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

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

2.2.2 Электрические параметры транзисторов в течении наработки в пределах срока сохраняемости, должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

2.2.3 Электрические параметры транзисторов, изменяющиеся в течении срока сохраняемости, соответствуют таблице 2.

2.2.4 Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации транзисторов должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

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

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Пороговое напряжение, В ( $U_{си} = 5\text{ В}$ , $I_c = 8\text{ мА}$ ) - АП7266А9; - АП7266Б9	$U_{зи.пор.}$	-5	-12,5	$25 \pm 10$
		-12,5	-20	
Напряжение отсечки, В ( $U_{си} = 200\text{ В}$ , $I_c = 10\text{ мкА}$ ) для АП7266А9	$U_{зи\text{ отс.}}$	-8	-16,5	$25 \pm 10$
Остаточный ток стока, мкА  - $U_{зи} = -20\text{ В}$ , $U_{си} = 650\text{ В}$ для АП7266А9; - $U_{зи} = -30\text{ В}$ , $U_{си} = 650\text{ В}$ для АП7266Б9	$I_{с.ост}$	-	7	$25 \pm 10$
		-	22	$125 \pm 5$
		-	10	$25 \pm 10$
		-	25	$125 \pm 5$
Ток утечки затвора, мкА ( $U_{зи} = 5\text{ В}$ , $U_{си} = 0\text{ В}$ ; $U_{зи} = -20\text{ В}$ , $U_{си} = 0\text{ В}$ ) для АП7266А9; ( $U_{зи} = -30\text{ В}$ , $U_{си} = 650\text{ В}$ ) для АП7266Б9	$I_{з.ут}$	-	0,1	$25 \pm 10$
		-	-0,1	$125 \pm 5$
		-	-25	$25 \pm 10$ $125 \pm 5$

Окончание таблицы 2

Сопротивление сток-исток в открытом состоянии, мОм (U <sub>зи</sub> = 0 В, I <sub>C</sub> = 20 А)  - АП7266А9; <hr/> - АП7266Б9	R <sub>СИ.отк</sub>			
		-	130	25 ± 10
		-	180	125 ± 5
		-	120	25 ± 10
		-	180	125 ± 5
Примечание – Выражение «не менее», «не более» относятся к абсолютному значению норм на параметр.				

Таблица 3 – Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации транзисторов

Наименование параметра режима эксплуатации, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Максимально допустимое постоянное напряжение затвор-исток, В - АП7266А9; - АП7266Б9	$U_{зи.мах}$	-20	5
		-30	0
Максимально допустимое постоянное напряжение сток-исток, В	$U_{СИ.мах}$	-	650
Максимально допустимый постоянный ток стока, А при $t_c$ : - от минус 60 до плюс * °С; - плюс 125 °С	$I_{С.мах}$	-	-
		-	-
Максимально допустимый импульсный ток стока, А при $t_c$ : - от минус 60 до плюс * °С; - плюс 125 °С	$I_{С(и).мах}$	-	-
		-	-
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность, Вт при $t_c$ : - от минус 60 до плюс * °С; - плюс 125 °С	$P_{мах}$	-	-
		-	-
Максимально допустимая температура перехода, °С	$t_{п.мах}$	-	150
Тепловое сопротивление переход-корпус, °С/Вт	$R_{Т \text{ п-к}}$	-	-
Примечание – Выражение «не менее», «не более» относится к абсолютному значению норм на параметр.			

2.3 Требования к устойчивости при механических воздействиях

Транзисторы должны быть механически прочными и сохранять свои параметры в процессе и после воздействия механических нагрузок по второй груп-



пе в соответствии с таблицей 1 ГОСТ 11630 с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Состав и значения характеристик внешних воздействующих механических факторов

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристик внешнего воздействующего фактора, единица измерения	Значение воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	1 – 2 000
	Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	100 (10)
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	1000 (100)

Требование к устойчивости к воздействию акустического шума не предъявляют.

2.4 Требования к устойчивости при климатических воздействиях

2.4.1 Транзисторы должны быть устойчивы к воздействию климатических факторов в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 11630 с уточнениями, приведенными в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Состав и значения характеристик внешних воздействующих климатических факторов

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристик внешнего воздействующего фактора, единица измерения	Значение воздействующего фактора
Повышенная рабочая температура среды	Максимальное значение при эксплуатации, °С	125
	Максимальное значение при транспортировании, °С	70
	Максимальное значение при хранении, °С	125
Пониженная рабочая температура среды	Минимальное значение при эксплуатации, °С	–60
	Минимальное значение при транспортировании и хранении, °С	–60
	Минимальное значение при хранении, °С	–60

Требование к устойчивости при повышенной влажности воздуха обеспечивается при условии покрытия транзисторов тремя слоями лака марки ЭП-730 по ГОСТ 20824 в составе радиоэлектронной аппаратуры.

Требования стойкости к воздействию соляного тумана, плесневых грибов, инея и росы не предъявляют.

2.5 Требования надежности

2.5.1 Нарботка до отказа  $t_n$  изделий в режимах и условиях, должна быть не менее 25 000 ч. Интенсивность отказов  $\lambda_3$  транзисторов в течение наработки – не более  $3 \cdot 10^{-7}$  1/ч.

2.5.2 Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_\gamma$  транзисторов при

$\gamma = 98 \%$  при хранении в упаковке изготовителя, вмонтированными в аппаратуру и в комплекте ЗИП по ГОСТ 21493 - 10 лет.

### **3 Контроль качества и правила приемки**

#### **3.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе производства**

3.1.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе производства – по ГОСТ 11630.

#### **3.2 Правила приемки**

3.2.1 Правила приемки – по ГОСТ 11630, ГОСТ 25360 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем пункте.

3.2.1.1 Испытания по последовательностям 2, 3 и 4 группы К-7; последовательности 2 групп К-10, К-12; последовательностям 3 и 4 группы П-3 и последовательностям 5 – 8 группы К-12 не проводят.

3.2.1.2 Вместо испытаний на герметичность по группам К-7, К-12 и П-3 проводят испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное).

3.2.1.3 Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей и испытание на воздействие моющих средств по последовательности 1 группы К-8 (П-4) не проводят на транзисторах, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой.

3.2.1.4 Ударная прочность, виброустойчивость, прочность и устойчивость транзисторов к воздействию линейного ускорения обеспечивается их конструкцией.

3.2.1.5 Светонепроницаемость транзисторов обеспечивается их конструкцией.

3.2.1.6 Испытание транзисторов на воздействие акустического шума не проводят. Устойчивость приборов к воздействию акустического шума обеспечивается конструкцией корпуса.

3.2.2 Для испытаний по группе К-11:

- объем выборки  $n_d = 50$  шт., допустимое число отказов  $A = 0$  шт.

3.2.3 Приемочный уровень дефектности для испытаний по группам:

С-1 – 2,5 %, С-2 – 0,1 %, С-3 – 0,1 %.

3.2.4 Объем выборки для испытаний по группе П-1:

-  $n_1 = 10$  шт.,  $n_2 = 10$  шт.

3.2.5 Испытание на безотказность проводят в первый год один раз в 3 месяца, при положительных результатах в дальнейшем – 1 раз в 6 месяцев.

При неудовлетворительных результатах периодичность испытаний вновь устанавливают один раз в 3 месяца в течение года.

3.2.6 Выборка для испытаний на сохраняемость  $n = 25$  шт.

3.2.7 После перепроверки транзисторов, пролежавших на складе более 6 месяцев, в этикетке следует указывать дату перепроверки и заверять дополнительно подписью и штампом ОТК.

При этом коробки необходимо обклеивать новыми бандеролями поверх старых. На новых бандеролях следует указывать дату перепроверки.

В этом случае срок гарантии исчисляется с даты изготовления, указанной в этикетке.

### **3.3 Методы испытаний и контроля**

#### **3.3.1.1 Методы испытаний и контроля – по ГОСТ 11630.**

#### **3.3.2 Общие положения**

3.3.2.1 Схемы включения транзисторов при испытаниях, проводимых под электрической нагрузкой, приведены на рисунках Д.1 – Д.2 (приложение Д).

3.3.2.2 Параметры-критерии годности, их нормы, а также соответствующие им режимы, условия и методы измерения приведены в таблице В.1 (приложение В).

3.3.2.3 Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования, обеспечивающих измерение параметров, приведен в таблице Е.1 (приложение Е).

3.3.2.4 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы, виды испытаний и последовательность их проведения в пределах каждой группы, режимы и методы испытаний приведены в таблице Г.1 (приложение Г).

3.3.2.5 При испытаниях на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное и кратковременное) транзисторы помещают в камеру так, чтобы они не касались друг друга.

3.3.2.6 При испытании на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) транзисторы покрывают лаком марки ЭП-730 по ГОСТ 20824 в три слоя.

3.3.2.7 Погрешность поддержания электрических режимов при испытаниях на безотказность, долговечность, воздействие атмосферного пониженного давления должна находиться в пределах  $\pm 5 \%$ .

#### **3.3.3 Проверка конструкции**

3.3.3.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры транзисторов контролируют сличением с габаритными чертежами ДФЛК.432174.034ГЧ.

3.3.3.2 Внешний вид транзисторов контролируют методом 405-1 ГОСТ 20.57.406 на соответствие требованиям, изложенным в описании образцов внешнего вида И90.336.001Д, и сличением с образцами внешнего вида.

3.3.3.3 Массу транзисторов контролируют методом 406-1 ГОСТ 20.57.406.

Погрешность взвешивания –  $\pm 0,002$  г.

3.3.3.4 Механическую прочность выводов контролируют методами 109-1 и 110-3 ГОСТ 20.57.406.

При контроле механической прочности выводов значения растягивающей силы 10,0 Н (1,0 кгс).

Транзисторы удерживаются за корпус специальным приспособлением.

Испытанию выводов на воздействие растягивающей силы подвергают последовательно все выводы транзисторов.

При испытании выводов на изгиб расстояние от места изгиба до корпуса транзистора должно быть не менее 5 мм. Радиус изгиба 1,6 мм.

При испытании выводов направление изгиба – перпендикулярно плоскости расположения выводов транзисторов.

Испытанию выводов на изгиб подвергают одновременно все выводы транзисторов.

Транзисторы считают выдержавшими испытания, если:

а) при заключительных проверках после каждого вида испытания:

1) отсутствуют обрывы выводов;

2) сохранена целостность конструкции и герметичность;

б) внешний вид соответствует 3.3.3.2;

3.3.3.5 Испытание на паяемость проводят методом 402-1 ГОСТ 20.57.406 с предварительным термостарением по ГОСТ 20.57.406 метод 1.

Испытания на теплостойкость при пайке проводят методом 403-1 ГОСТ 20.57.406. Перед испытанием выводы обезжиривают в спирте.

Припой ПОС 61 по ГОСТ 21930, флюс должен состоять из 25 % по массе канифоли (ГОСТ 19113) и 75 % по массе изопропилового (ГОСТ 9805) или этилового спирта (ГОСТ 5962 или ГОСТ Р 55878).

Температура припоя:

-  $(235 \pm 5)$  °С при испытании на паяемость;

-  $(260 \pm 5)$  °С при испытании на теплостойкость.

При испытании на паяемость и теплостойкость транзисторы крепятся в зажиме (или пинцете) с фторопластовыми наконечниками. При этом зажимы не должны касаться испытуемых площадей. Вывода транзисторов погружают на глубину 5 мм от корпуса в припой.

Остатки флюса удаляют обтиранием мягкой тканью, смоченной спиртом.

Оценка внешнего вида проводится по образцам внешнего вида и по описанию образцов внешнего вида И90.336.001Д.

3.3.3.6 Испытание транзисторов на способность вызывать горение проводят по методу 409-2 ГОСТ 20.57.406.

Режим испытания – согласно 2.1.8.

Время выдержки в нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

Время достижения теплового равновесия при подаче электрического режима – не менее 1 мин.

### **3.3.4 Проверка электрических параметров**

3.3.4.1 Измерение порогового напряжения транзистора  $U_{\text{зи.пор}}$  проводят согласно ГОСТ 20398.7 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложение В).

3.3.4.2 Измерение напряжения отсечки  $U_{\text{зи.отс}}$ , проводят согласно ГОСТ 20398.7 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложение В).

3.3.4.3 Измерение остаточного тока стока  $I_{\text{с.ост}}$ , проводят согласно ГОСТ 20398.12 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложение В).

3.3.4.4 Измерение токов утечки затвора  $I_{\text{з.ут}}$  проводят согласно ГОСТ 20398.6 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложение В).

3.3.4.5 Измерение сопротивления сток-исток в открытом состоянии  $R_{\text{си.отк}}$  проводят согласно ГОСТ 20398.13 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложение В).

3.3.4.6 Измерение теплового сопротивления переход-корпус  $R_{\theta \text{ пер-кор}}$  проводят по методу 5.6 ОСТ 11 0944 в режимах и условиях, указанных в таблице В.1 (приложение В).

### **3.3.5 Проверка устойчивости при механических воздействиях**

Стойкость к механическим воздействиям – по ГОСТ 11630.

### **3.3.6 Проверка устойчивости при климатических воздействиях**

3.3.6.1 После испытаний на воздействие повышенной и пониженной рабочей температуры среды, повышенной влажности воздуха, атмосферного пониженного давления время выдержки в нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

3.3.6.2 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят по методу 201-1 ГОСТ 20.57.406.

Транзисторы помещают в камеру с заранее установленной повышенной температурой среды и выдерживают – 30 мин.

После испытания приборы извлекают из камеры без повышения температуры в ней до нормальной.

3.3.6.3 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят по методу 203-1 ГОСТ 20.57.406.

Транзисторы помещают в камеру с заранее установленной пониженной рабочей температурой среды. После испытания приборы извлекают из камеры без повышения температуры в ней до нормальной.

3.3.6.4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) проводят по XI степени жесткости.

3.3.6.5 При испытании на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) время выдержки в камере – 96 ч.

Время с момента извлечения транзисторов из камеры, в течение которого проводят измерение параметров – не менее 2 ч.

3.3.6.6 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления проводят по методу 209-1 ГОСТ 20.57.406.

Давление в барокамере – 0,67 гПа (0,5 мм рт.ст.).

Время выдержки в барокамере – 15 мин.

Схема включения при испытании приведена на рисунке Д.2 (приложение Д).

3.3.6.7 Испытание на воздействие повышенного давления проводят методом 210–1 ГОСТ 20.57.406.

Транзисторы помещают в камеру, давление в которой повышают до  $2,94 \cdot 10^5$  Па (3 ата.) и выдерживают при этом давлении в течение 15 мин. Затем давление понижают до нормального и выдерживают в течение 2 ч.

3.3.6.8 Испытание на воздействие изменения температуры среды, повышенной и пониженной предельных температур среды, проводят методом 205–1 ГОСТ 20.57.406.

Испытание проводят без подачи на транзисторы электрической нагрузки.

При испытании на воздействие изменения температуры среды:

- температура в камере тепла –  $(125 \pm 5)$  °С;
- температура в камере холода – минус  $(60 \pm 3)$  °С;
- количество циклов – 5;
- время воздействия температуры каждой из камер для каждого цикла –

30 мин;

- время переноса из камеры в камеру – не более 2 мин.

Приборы считают выдержавшими испытание, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения, а внешний вид соответствует 3.3.3.2;

- при заключительных измерениях параметр критерии-годности: остаточный ток стока  $I_{C.ост}$  (номер параметра 3 в соответствии с таблицей В.1).

### 3.3.7 Проверка надежности

3.3.7.1 Испытание на безотказность проводят:

- при повышенной температуре окружающей среды  $t_{окр} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,  $U_{зи} = 0 \text{ В}$ ,  $I_c = 1 \div 2 \text{ А}$  для транзисторов АП7266А9;
- при повышенной температуре корпуса  $t_k = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,  $U_{си} = 650 \text{ В}$  для транзистора АП7266Б9.

Допускается измерять параметры-критерии годности после окончания испытаний.

Время выдержки в камере при повышенной рабочей температуре среды перед измерением электрических параметров – 30 мин.

Время выдержки в нормальных климатических условиях перед измерением параметров-критериев годности – не менее 2 ч.

Схема включения при испытании приведена на рисунке Д.1 (приложение Д).

3.3.7.2 Испытание на долговечность проводят:

- при повышенной температуре окружающей среды  $t_{окр} = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,  $U_{зи} = 0 \text{ В}$ ,  $I_c = 1 \div 2 \text{ А}$  для транзистора АП7266А9;
- при повышенной температуре корпуса  $t_k = (125 \pm 5) ^\circ\text{C}$   $U_{си} = 650 \text{ В}$  для транзистора АП7266Б9.

После проведения испытаний время выдержки приборов без электрического режима перед измерением параметров-критериев годности при нормальных климатических условиях – не менее 2 ч.

Схема включения при испытании приведена на рисунке Д.1 (приложение Д).

### 3.3.8 Проверка маркировки

3.3.8.1 Проверку разборчивости и содержания маркировки проводят методом 407-1 ГОСТ 30668.

3.3.8.2 Проверку разборчивости и прочности маркировки при эксплуатации, транспортировании и хранении транзисторов, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой, не проводят.

3.3.8.3 Проверку стойкости маркировки к воздействию очищающих растворов проводят методом 407-3 ГОСТ 20.57.406 на транзисторах, у которых маркировка нанесена краской.

Проверку стойкости маркировки к воздействию очищающих растворов не проводят на транзисторах, у которых маркировка нанесена лазерной гравировкой.

3.3.8.4 Проверка параметров-критериев годности по группам испытаний П-4, К-8 проводятся один раз в конце этих групп.

3.3.8.5 Проверку размеров тары проводят методом 404-2 ГОСТ 23088.

3.3.8.6 Испытание упаковки на прочность при свободном падении проводят методом 408-1.4 ГОСТ 23088.

3.3.8.7 При испытаниях по группе К-10 допускаются незначительные надрывы, наколы, вмятины на бандероли, не нарушающие целостности упаковки.

## **4 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение**

### **4.1 Маркировка**

4.1.1 Маркировка – по ГОСТ 30668 и ГОСТ 11630.

4.1.2 Маркировка наносится на лицевую сторону поверхности корпусов транзисторов лазером.

Место нанесения маркировки приведено на габаритном чертеже ДФЛК.432174.034ГЧ.

4.1.3 Маркировка транзисторов должна содержать:

- Товарный знак предприятия изготовителя;
- обозначение типономинала изделия;
- кодовая маркировка даты изготовления изделия (год, месяц) в соответствии с ГОСТ 30668;
- знак чувствительности к статическому электричеству.

### **4.2 Упаковка**

4.2.1 Упаковка – по ГОСТ 23088.

4.2.1.1 Транзисторы упаковывают в потребительскую групповую тару (картонные коробки с вкладышами из полимерных материалов) и транспортную тару (ящики из гофрированного картона).

Транзисторы, предназначенные для автоматизированной сборки (монтажа) аппаратуры, должны быть упакованы в формованную ленту из непрерывных лент по ГОСТ 20.39.405.

Конкретный вид упаковки указывают в договоре на поставку.

4.2.2 Упаковка должна обеспечивать защиту приборов от зарядов статического электричества.

4.2.3 Маркировка тары – по ГОСТ 30668 и ГОСТ 11630.

На бандероли-этикетке наносится год и месяц изготовления транзисторов, номер технических условий не ставится.

Манипуляционные знаки, наносимые на транспортную тару, «Беречь от влаги», «Верх» – по ГОСТ 14192.



### **4.3 Транспортирование**

4.3.1 Транспортирование транзисторов – по ГОСТ 23088.

4.3.2 Хранение транзисторов – по ГОСТ 21493.

## **5 Указания по применению и эксплуатации**

5.1 Указания по применению и эксплуатации – по ГОСТ 11630, ОСТ 11 336.907.0 и ОСТ 11 336.907.8 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем разделе.

5.2 Основное назначение транзистора – работа в устройствах зарядки и коммутаторов аккумуляторных батарей, приводов и телекоммуникационного оборудования, изготавливаемого для народного хозяйства.

5.3 Допускается применение транзисторов, предназначенных для эксплуатации в условиях воздействия факторов тропического климата, соляного тумана, инея и росы, при покрытии транзисторов непосредственно в аппаратуре тремя слоями лака ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.

5.4 Допустимое значение статического потенциала \* В по \* степени жесткости ОСТ 11 073.062.

5.5 Входной контроль паяемости проводят методами, указанными в подразделе 3.3.3.5, по планам контроля, установленным для периодических испытаний.

5.6 При лужении, пайке и монтаже следует принимать меры, исключающие повреждение транзисторов из-за перегрева и механических усилий. В процессе выполнения операций лужения и пайки необходимо обеспечивать:

- расстояние от корпуса до места лужения и пайки по длине вывода не менее 5 мм;
- заземление жала паяльника и установок для лужения и пайки.

Допускается для транзисторов пайка без теплоотвода и групповой метод пайки.

5.7 Для обеспечения способности выводов к пайке транзисторы до монтажа их в аппаратуру должны храниться в среде без пыли и реактивных газов при температуре 5 – 30 °С и относительной влажности 40 – 60 %. При этом транзисторы не должны подвергаться быстрому изменению температур, чтобы исключить конденсацию влаги на выводах.

5.8 Число допускаемых перепаек выводов транзисторов при проведении монтажных (сварочных) операций – 3.

5.9 Допускается одноразовый изгиб вывода транзисторов на угол не более 90° от первоначального положения в плоскости, перпендикулярной плоскости основания корпуса, на расстоянии не менее 5 мм от корпуса с радиусом изгиба

не менее 1,6 мм, при этом должны приниматься меры, исключающие передачу усилия на корпус.

Изгиб в плоскости выводов не допускается. При изгибе и формовке выводов необходимо применять специальные шаблоны, а также обеспечить неподвижность выводов между местом изгиба и корпусом транзисторов.

Кручение выводов не допускается.

5.10 При проведении измерений электрических параметров испытательное напряжение следует подавать только после того, как все выводы транзисторов будут надежно подключены.

5.11 Измерение температуры корпуса транзисторов проводят при помощи термоэлектрического преобразователя и прибора, обеспечивающего погрешность измерения температуры в пределах  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

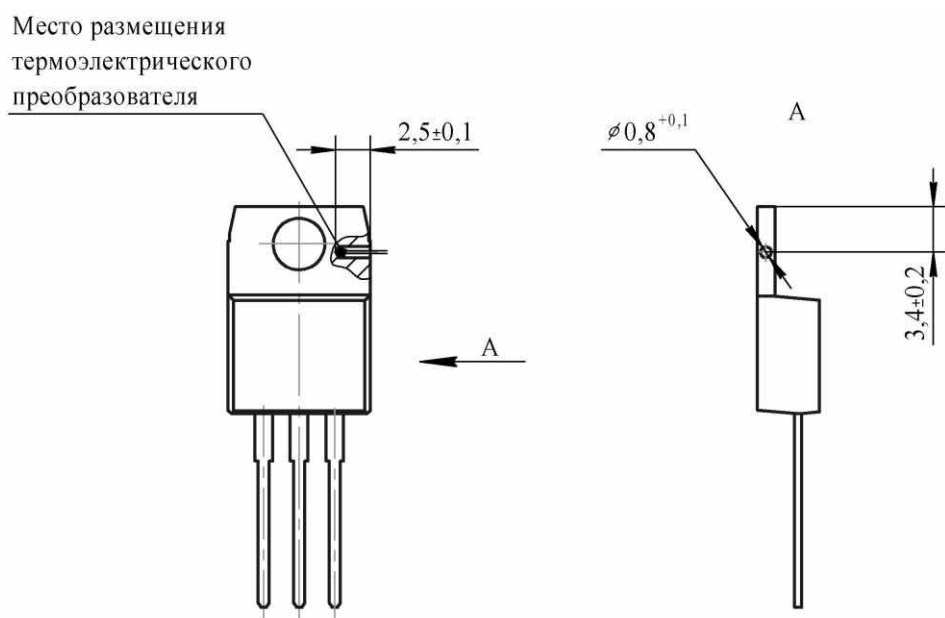


Рисунок 1 – Место размещения термоэлектрического преобразователя для контроля температуры корпуса

Место измерения температуры корпуса транзистора указано на рисунке 2.

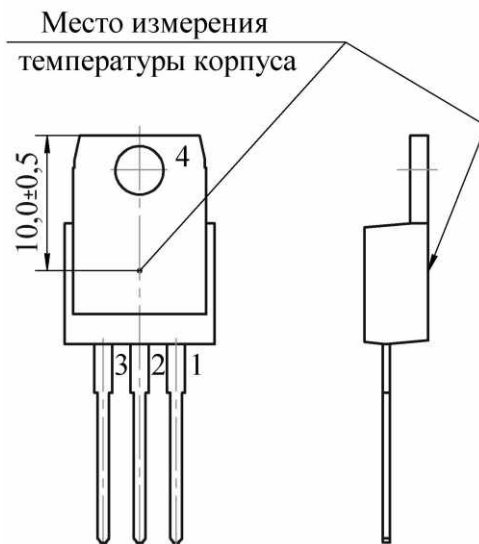


Рисунок 2 – Место измерения температуры корпуса транзистора

5.12 Типовые характеристики, определяющие зависимости электрических параметров транзисторов от режимов и условий эксплуатации приведены на рисунках Ж.\* – Ж.\*.

5.13 Транзисторы после снятия с эксплуатации, подлежат утилизации в установленном порядке и методами, устанавливаемыми в контракте на поставку.

## 6 Справочные данные

6.1 Типовые значения и разброс основных параметров приборов приведены в таблице Ж.1 (Приложение Ж).

6.2 Вольт-амперные характеристики приборов приведены на рисунках Ж.\* – Ж.\* (Приложение Ж).

6.3 Зависимости электрических параметров приборов от режимов и условий эксплуатации приведены на рисунках Ж.\* – Ж.\* (Приложение Ж).

## 7 Гарантии предприятия-изготовителя

Гарантии предприятия-изготовителя – по ГОСТ 11630.

Гарантийный срок – 10 лет с даты изготовления транзисторов.

Гарантийная наработка в пределах гарантийного срока:

- 25 000 ч при максимально допустимой температуре перехода  $t_{п\ max}^* \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- $^*$  ч в облегченных режимах (при температуре перехода  $^* \text{ } ^\circ\text{C}$ ).

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
1	2
ГОСТ 9805–84	3.3.3.5
ГОСТ 20.57.406–81	3.3.3.2, 3.3.3.3, 3.3.3.4, 3.3.3.5, 3.3.3.6, 3.3.6.2, 3.3.6.3, 3.3.6.6, 3.3.6.7, 3.3.6.8, 3.3.8.3, 3.3.8.6, таблица Г.1
ГОСТ 5962–2013	3.3.3.5
ГОСТ 14192–96	4.2.3
ГОСТ 15150–69	Общая часть
ГОСТ 20.39.405	4.2.1.1
ГОСТ 11630	Общая часть, 1.1, 2.3, 2.4.1, 3.1.1, 3.2.1, 3.3.1.1, 4.1.1, 4.2.3, 5.1, таблица Г.1
ГОСТ 30668	3.3.8.1, 4.1.1, 4.1.3, 4.2.3, таблица Г.1
ГОСТ 19095–73	1.1
ГОСТ 19113–84	3.3.3.5
ГОСТ 20824–81	2.4.1, 3.3.2.6, 5.3
ГОСТ 21930–76	3.3.3.5
ГОСТ 21493–76	2.5.2, 4.3.2, таблица Г.1
ОСТ 11 073.062–2001	5.4
ГОСТ 23088-80	3.3.8.5, 3.3.8.6, 4.2.1, 4.3.1, таблица Г.1
ГОСТ 20398.7-74	3.3.4.2, 3.3.4.3, таблица В.1
ГОСТ 20398.6-74	3.3.4.4, таблица В.1
ГОСТ 20398.13-80	3.3.4.5, таблица В.1
ГОСТ Р 55878–2013	3.3.3.5
ОСТ 11 0944-96	3.3.4.6, таблица В.1

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

(обязательное)

**Перечень прилагаемых документов**

Таблица Б.1

Наименование прилагаемого документа	Обозначение прилагаемого документа
Габаритный чертеж	ДФЛК.432174.034ГЧ
Описание образцов внешнего вида*	И90.336.001Д
* Документ высылается по специальному запросу.	

(обязательное)

					Режим измерения
--	--	--	--	--	-----------------

Номер параметра-критерия годности	Наименование параметра- критерия годности, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра				Погрешность измерения, %	Режим измерения			Температура окружающей среды (корпуса), °C	Метод измерения	
								Буквенное обозначение параметров режима, единица измерения				по стандарту	пункт по ТУ
			АП7266А9		АП7266Б9			U <sub>си</sub> , В	U <sub>зи</sub> , В	I <sub>с</sub> , мА			
			не менее	не более	не менее	не более							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Пороговое напряжение, В	U <sub>ЗИ.пор.</sub>	-5	-12,5	-12,5	-20	±2	5	–	8	25 ± 10	ГОСТ 20398.7	8.3.4.1
2	Напряжение отсечки, В	U <sub>ЗИ отс.</sub>	-8	-16,5	–	–	±2	200	–	0,01	25 ± 10		
3	Остаточный ток стока, мкА	I <sub>С.ост</sub>	–	7	–	–	±2	650	-20	–	25 ± 10	ГОСТ 20398.12	8.3.4.3
			–	–	–	10		650	-30	–			
4	Ток утечки затвора, мкА	I <sub>з,ут</sub>	–	0,1	–	–	±2	0	5	–	25 ± 10	ГОСТ 20398.6	8.3.4.4
			–	-0,1	–	–	±2	0	-20	–			
			–	–	–	-25		650	-30	–			
5	Сопротивление сток-исток в открытом состоянии, мОм	R <sub>СИ.отк</sub>	–	130	–	120	±2	–	–	20000	25 ± 10	ГОСТ 20398.13	8.3.4.5
6	Тепловое сопротивление пере- ход-корпус, °C/Вт	R <sub>θ</sub> пер-кор	–	–	–	–	±2	–	–	–	25 ± 10	ОСТ 11 0944 метод 5.6	8.3.4.6
Примечание – Выражение «не менее», «не более» относятся к абсолютному значению норм на параметр.													

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

### Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и последовательность их проведения, режимы и методы испытаний

Таблица Г.1 – Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и последовательность их проведения, режимы и методы испытаний транзисторов

Группа испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Номер параметра-критерия годности в соответствии с таблицей В.1 (приложение В)	Метод контроля	
			по стандарту	пункт ТУ
1	2	3	4	5
С-1 (К-1)	Контроль внешнего вида транзисторов, разборчивости и содержания маркировки	-	ГОСТ 20.57.406 метод 405-1 ГОСТ 30668 метод 407-1	3.3.3.1 3.3.3.2 3.3.8.1
С-2 (К-2)	Проверка важнейших электрических параметров	3, 5	ГОСТ 11630 2.3.3.1	3.3.4.3, 3.3.4.5
С-3 (К-3)	Проверка электрических параметров, не отнесенных к важнейшим или требующих осуществления сложных, трудоемких измерений	1, 2, 4	ГОСТ 11630 2.3.3.1	3.3.4.1, 3.3.4.2, 3.3.4.4
С-4 (К-4)	Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	-	ГОСТ 20.57.406 метод 404-1	3.3.3.1
П-1 (К-5)	Испытание на безотказность  Критерии до испытания  Критерии после испытания	  3, 5  3, 5	ГОСТ 11630	3.3.7.1

*Продолжение таблицы Г.1*

1	2	3	4	5
П-2 (К-6)	2 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	1, 3, 5	ГОСТ 20.57.406 метод 201-1	3.3.6.1 3.3.6.2
	3 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	1, 3, 5	ГОСТ 20.57.406 метод 203-1	3.3.6.1 3.3.6.3
П-3	Проверка массы	-	ГОСТ 20.57.406 метод 406-1	3.3.3.3
П-3 (К-7)	2 (1) Испытание на воздействие изменения температуры среды, повышенной и пониженной предельных температур среды	3	ГОСТ 20.57.406 метод 205-1	3.3.6.8
	6 (4) Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)		ГОСТ 20.57.406 метод 208-2	3.3.6.1 3.3.6.5
П-4	1 Проверка качества маркировки	-	ГОСТ 30668 метод 407-1	3.3.8.1 3.3.8.3
К-8	1 Проверка качества маркировки и стойкости к воздействию моющих средств*	3	ГОСТ 30668 метод 407-1	3.3.8.1 3.3.8.3
	2 Испытание на теплоустойкость при пайке		ГОСТ 20.57.406 метод 403-1	3.3.3.5
	3 Испытание прочности внешних выводов		ГОСТ 20.57.406 метод 109-1, 110-3	3.3.3.4
	4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)		ГОСТ 20.57.406 метод 208-2	3.3.6.1 3.3.6.5



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
К-9	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) с покрытием лаком	3	ГОСТ 20.57.406 метод 207-2	3.3.6.1 3.3.6.4
К-10	Испытание упаковки: 1 Проверка габаритных размеров потребительской, дополнительной (при ее наличии) и транспортной тары	3	ГОСТ 23088 метод 404-2	3.3.8.5
	2 Испытание на прочность при свободном падении Критерии до и после испытания		ГОСТ 23088 метод 408-1.4	3.3.8.6 3.3.8.7
К-11	Испытание на долговечность	3	ГОСТ 11630 ГОСТ 25359	3.3.7.2
	Критерии в процессе испытания Критерии до и после испытания	3		
К-12	1 Проверка массы	3	ГОСТ 20.57.406 метод 406-1	3.3.3.3
	3 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления		ГОСТ 20.57.406 метод 209-1	3.3.6.1 3.3.6.6
	Критерии в процессе испытания Критерии после испытания			

## Окончание таблицы Г.1

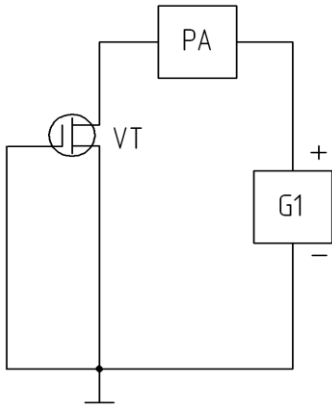
1	2	3	4	5
К-12	4 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления Критерии после испытания	3	ГОСТ 20.57.406 метод 210-1	3.3.6.7
К-13	Испытание на способность к пайке выводов прибора	-	ГОСТ 20.57.406 метод 402-1	3.3.3.5
К-14	1 Испытание на способность вызывать горение	-	ГОСТ 20.57.406 метод 409-2	3.3.3.6
	Испытания по определению конструктивно-технологических запасов: 2 Испытание на воздействие быстрого изменения температуры среды  5 Испытание на воздействие повышенной температуры среды  6 Испытание на воздействие электрической нагрузки	-	ГОСТ 20.57.406 метод 205-1 РД 11 0216, 2.2 ГОСТ 20.57.406 метод 202-1 РД 11 0216, 2.5  РД 11 0216, 2.6	
С <sub>х</sub>	Испытание на сохранность*	3, 5	ГОСТ 21493	3.2.6

\* Испытание по группе С<sub>х</sub> не проводят.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

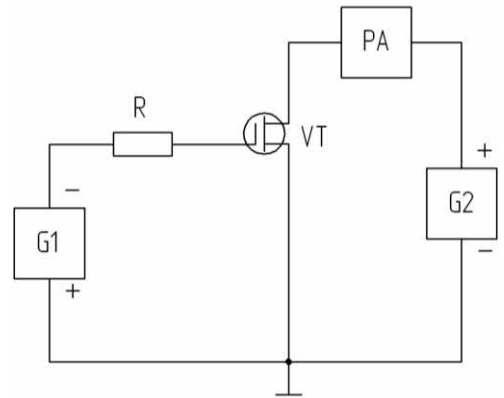
(обязательное)

### Схемы включения транзисторов при испытаниях и измерении электрических параметров



а)

G1 – источник постоянного тока,  
РА – измеритель постоянного тока,  
VT – испытуемый транзистор.

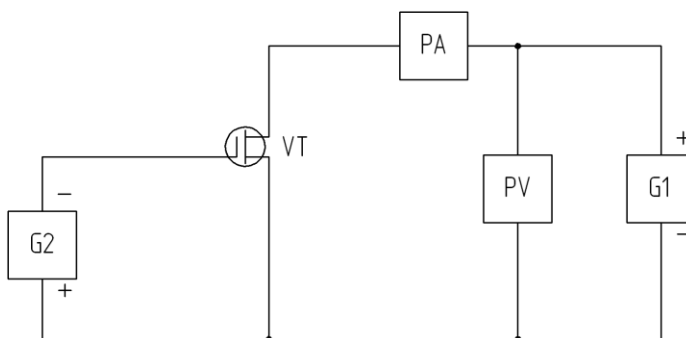


б)

G1 – источник постоянного напряжения,  
G2 – источник постоянного напряжения,  
РА – измеритель постоянного тока,  
VT – испытуемый транзистор,  
R – резистор,  $R = 1000 \text{ Ом}$ .

Рисунок Д.1 – Схема подключения транзисторов для проведения испытаний на безотказность, воздействие аварийных электрических перегрузок:

а – АП7266А9, б – АП7266Б9.



G2 – источник постоянного тока,  
VT – испытуемый транзистор,  
РА – измеритель постоянного тока,  
PV – измеритель постоянного напряжения  
G1 – источник постоянного напряжения.

Рисунок Д.2 – Схема подключения транзисторов для проведения испытания на воздействие атмосферного пониженного и атмосферного повышенного давления

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

### Перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования

Т а б л и ц а В.1 – Контрольно-измерительные приборы и оборудование

Наименование прибора (оборудования)	Тип прибора (оборудования)	Измерительный параметр
Установка для измерения статических и динамических параметров мощных полупроводниковых приборов: полевых транзисторов, биполярных транзисторов с изолированным затвором и диодов	FORMULA TT2	$U_{\text{ЗИ.отс}}$ , $U_{\text{ЗИ.пор}}$ , $I_{\text{С.ост}}$ , $I_{\text{З.ут}}$ , $R_{\text{СИ.отк}}$
Стенд контроля теплового сопротивления	ОИТ.В.449 УКНД-100	$R_{\text{Т пер-кор}}$

Пр и м е ч а н и е – Допускается применение приборов, отличных от указанных в перечне, но обеспечивающих проверку требуемых параметров по указанным в ТУ методам с заданной точностью измерений.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
(обязательное)  
**Справочные данные транзисторов**

## Лист регистрации изменений

[illegible]