

Код ОКП: 34 1750



**АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"**

**МОДУЛЬ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ТИПА 5ВУ**

Паспорт

АЛЕИ.435611.008 ПС

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Основные сведения об изделии и технические данные	3
1.1	Основные сведения об изделии	3
1.2	Основные технические данные	7
2	Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя	11
2.1	Ресурсы, сроки службы и хранения	11
2.2	Гарантии изготовителя	11
3	Свидетельство о приемке	11
4	Сведения об утилизации	11
	Приложение А (обязательное) Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов	12

## 1 Основные сведения об изделии и технические данные

### 1.1 Основные сведения об изделии

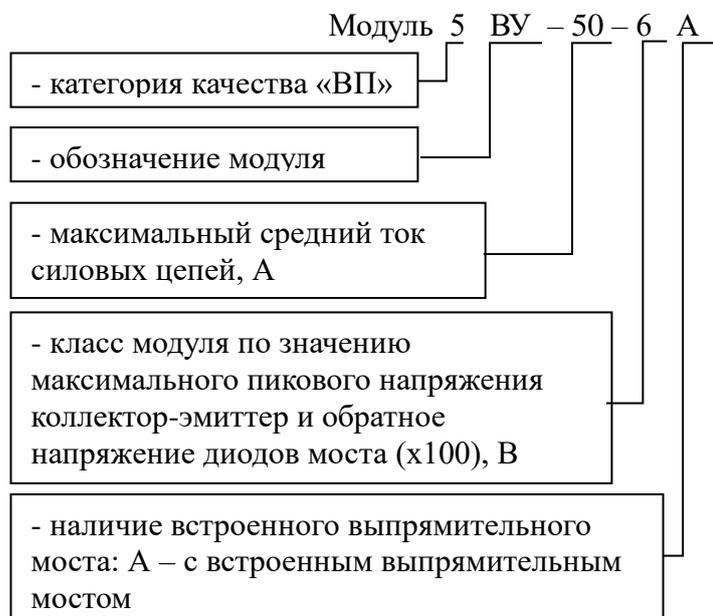
1.1.1 Модуль выпрямительного устройства типа 5ВУ (далее – модуль) предназначен для использования в блоках питания, устройствах силового электропривода, комплексах бортового оборудования электронной аппаратуры специального назначения, разрабатываемых и модернизируемых образцов ВВТ, в качестве узла контроля напряжения в звене постоянного тока до 50 А, напряжением до 620 В.

Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов представлены в приложении А. Основные параметры и типы (типономиналы) модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и типы (типономиналы) модуля

Условное обозначение модуля	Основные параметры модулей (буквенное обозначение, единица измерения)	
	Максимальный средний ток силовых цепей $I_{ср}$ , А, не более	Максимальное коммутируемое постоянное напряжение силовых цепей $U_{ком. DC}$ , В, не более
5ВУ-50-6А	50	360
5ВУ-50-12А	50	620

Структура обозначения модуля приведена ниже:



### 1.1.2 Модуль поддерживает следующие функции:

- преобразование одно- или трёхфазного переменного напряжения в пульсирующее постоянное;
- коммутацию силового напряжения;
- отключение/подключение нагрузки по внешнему сигналу управления;
- контроль коммутируемого напряжения путём включения/выключения тормозного и зарядного транзисторов;
- плавный заряд ёмкости нагрузки импульсами накачки;
- регулировку порога включения тормозного транзистора;
- регулировку задержки срабатывания тормозного транзистора;
- защиту собственных транзисторов и нагрузки от КЗ;
- обеспечение температурной защиты;
- обеспечение защиты от пониженного напряжения питания силовой цепи и схемы управления;
- выдачу индикации режима работы и аварийных ситуаций.

1.1.3 Структурная схема, условное графическое изображение (УГО), типовая схема включения модуля и габаритный чертёж модуля приведены на рисунках 1, 2, 3, 4 соответственно.

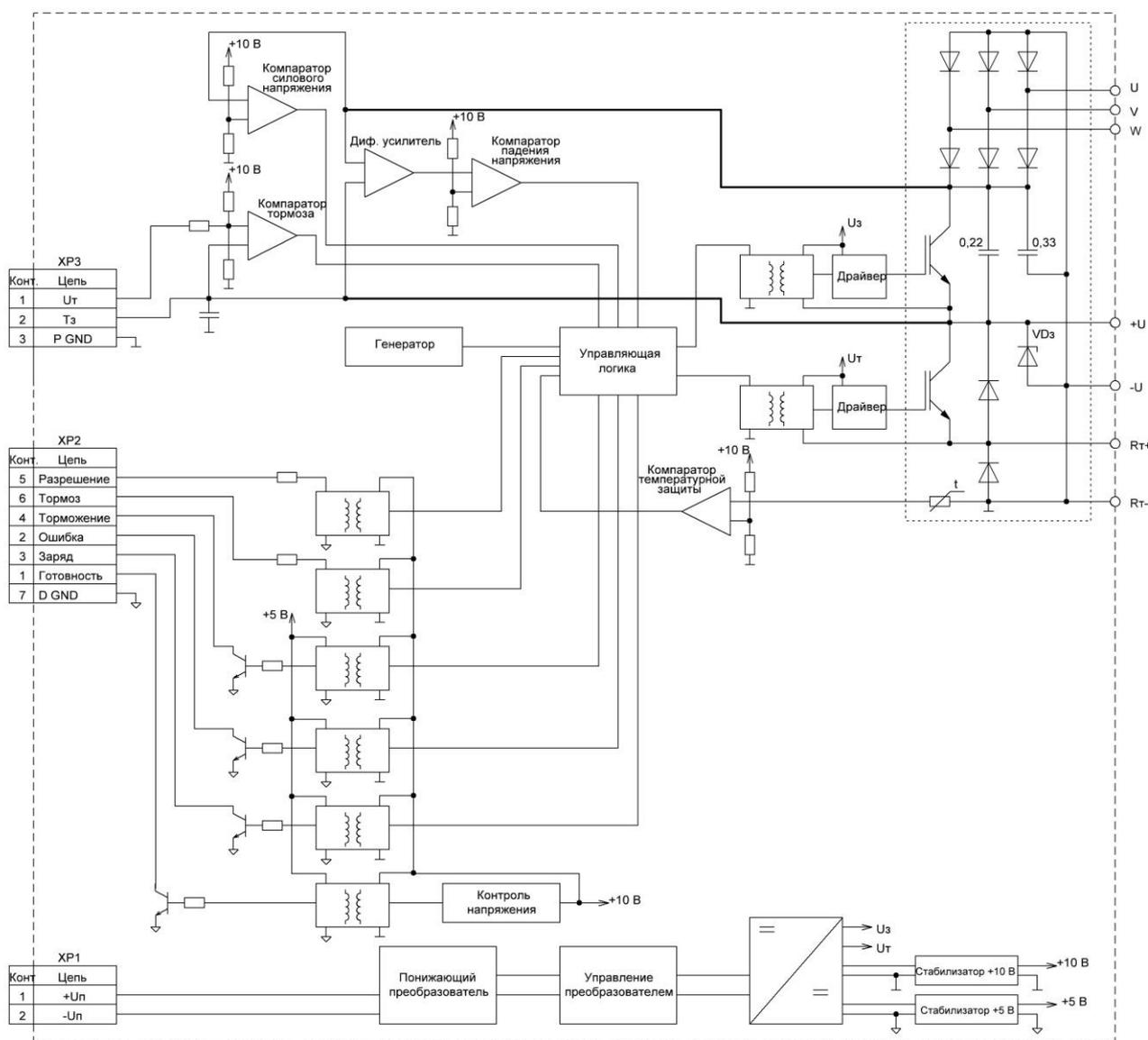
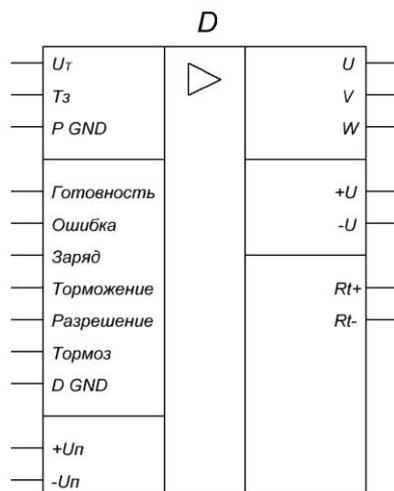
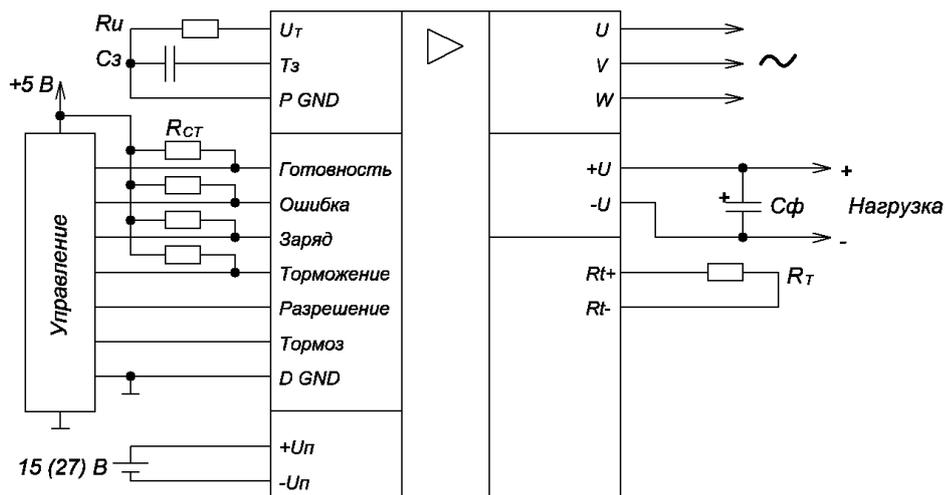


Рисунок 1 – Структурная схема модуля



где **D** – обозначение модуля;  
**Uт, Тз, P GND, Готовность, Ошибка, Заряд, Торможение, Разрешение, Тормоз, D GND, +Uп, -Uп** – входные выводы;  
**+U, -U, U, V, W, Rt+, Rt-** – выходные выводы.

Рисунок 2 – Условно-графическое обозначение модуля

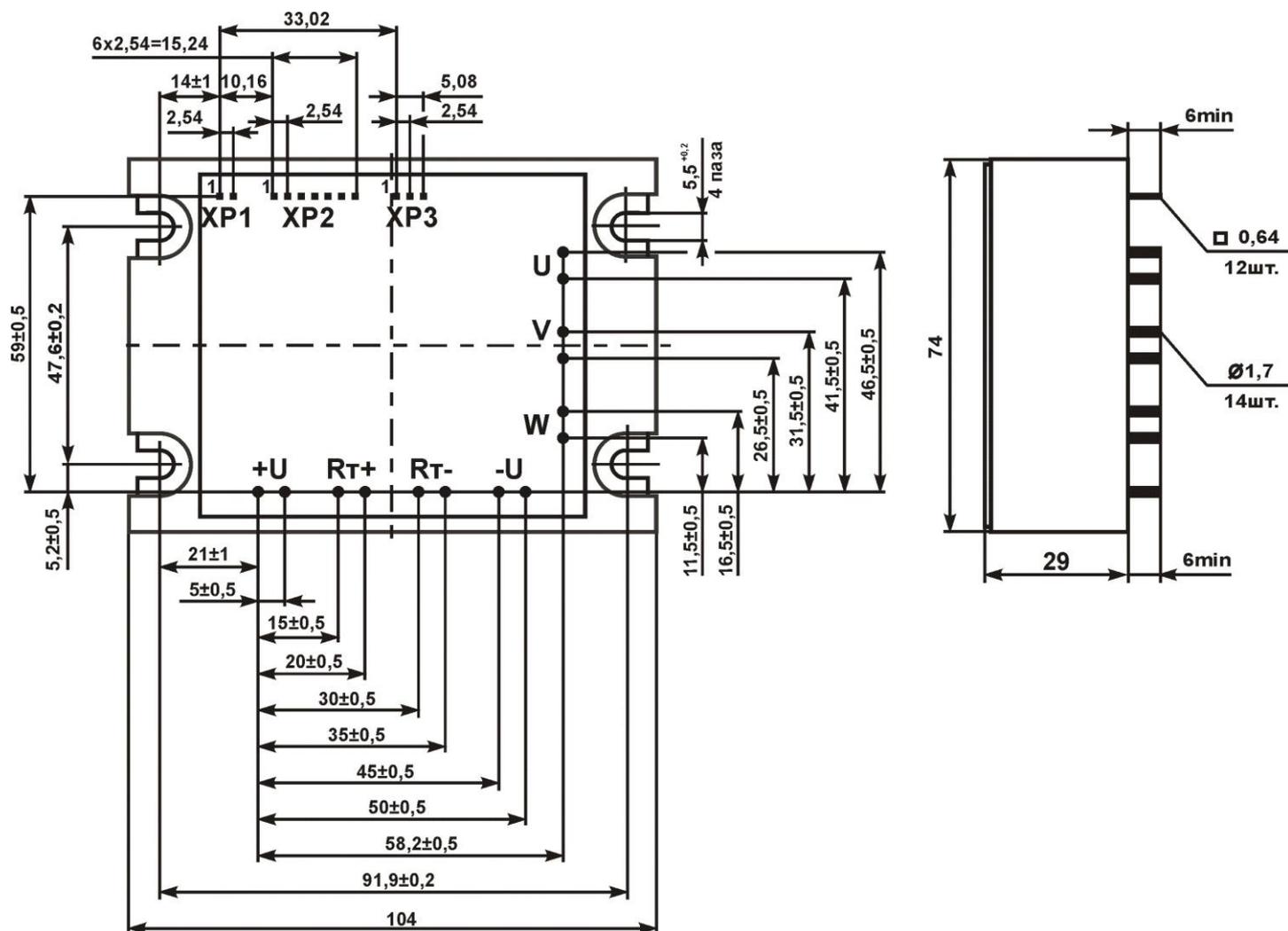


где **Rст** – нагрузочные резисторы статусных выходов;  
**Ru** – резистор настройки напряжения срабатывания тормозного транзистора;  
**Rт** – тормозной резистор;  
**Cз** – конденсатор настройки задержки срабатывания зарядного и тормозного транзисторов;  
**Cф** – фильтрующий конденсатор.

Рисунок 3 – Типовая схема включения модуля

Таблица 2 – Назначение выводов модуля

Вывод	Обозначение	Назначение
XP1:1	+Uп	Вывод подключения «+» питания DC/DC-преобразователя
XP1:2	-Uп	Вывод подключения «-» питания DC/DC-преобразователя
XP2:1	Готовность	Вывод индикации защиты от недонапряжения схемы управления (открытый коллектор)
XP2:2	Ошибка	Вывод индикации срабатывания температурной защиты и защиты по недонапряжению силовых цепей (открытый коллектор)
XP2:3	Заряд	Вывод индикации работы зарядного транзистора в режиме накачки ёмкости фильтра (открытый коллектор)
XP2:4	Торможение	Вывод индикации работы тормозного транзистора (открытый коллектор)
XP2:5	Разрешение	Вывод подключения сигнала управления зарядным транзистором
XP2:6	Тормоз	Вывод подключения сигнала управления тормозным транзистором
XP2:7	D GND	Общий вывод цепей управления
XP3:1	Uт	Вывод настройки напряжения срабатывания тормозного транзистора
XP3:2	Tз	Вывод настройки задержки срабатывания схемы управления
XP3:3	P GND	Общий вывод силовых цепей
Силовые выводы	+U, -U	Выводы подключения нагрузки
	U, V, W	Выводы подключения входного силового напряжения
	Rт-, Rт+	Выводы подключения тормозного резистора



Масса не более 500 г

Рисунок 4 – Габаритный чертёж и присоединительные размеры модуля

## 1.2 Основные технические данные

1.2.1 Значения электрических параметров модуля при приемке и поставке соответствуют нормам, приведенным в таблице 3.

1.2.2 Предельно-допустимые и предельные значения электрических параметров и режимов эксплуатации модуля соответствуют нормам, установленным в таблице 4.

1.2.3 Изоляция сигнальных цепей от цепей питания схемы управления выдерживает без пробоя в течение одной минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц и амплитудой не менее 100 В.

1.2.4 Изоляция силовых цепей от сигнальных цепей и цепей питания схемы управления выдерживает без пробоя в течение одной минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы амплитудным значением не менее 2 кВ, частотой 50 Гц.

1.2.5 Модуль устойчив к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 200 В.

Таблица 3 – Электрические параметры модуля при приемке и поставке в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		Примечание
		не менее	не более	
<b>Параметры питания</b>				
Ток потребления, мА	I <sub>пот</sub>	-	350	При U <sub>п</sub> = 15 В
		-	250	При U <sub>п</sub> = 27 В
<b>Параметры входов/выходов управления</b>				
Ток потребления по входам «Разрешение» и «Тормоз», мА	I <sub>пот.вх</sub>	-	5	При U <sub>упр</sub> = 5 В
Время задержки включения/выключения сигналов по входам «Разрешение» и «Тормоз», мкс	t <sub>зд.вкл/выкл</sub>	-	20	Температура среды (корпуса) T <sub>ср</sub> = +25±10 °С
Задержка включения выходов «Заряд» и «Торможение», мкс	t <sub>ст</sub>	-	200	
Остаточное напряжение выходов «Заряд», «Ошибка», «Готовность», «Торможение», В	U <sub>ост</sub>	-	1	При токе в открытом состоянии равном 20 мА; температура среды (корпуса) T <sub>ср</sub> = +25±10 °С
<b>Выходные параметры и параметры защит</b>				
Напряжение срабатывания защиты от недонапряжения схемы управления, В	U <sub>защ</sub>	-	13,5	При снижении U <sub>п</sub> по управляющим цепям

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		Примечание
		не менее	не более	
<b>Выходные параметры и параметры защит</b>				
Напряжение силового питания, разрешающее заряд емкости, В	$U_{ЗС}$	50	90	
Напряжение срабатывания тормозного транзистора, В, 5ВУ-50-6А	$U_{ТОРМ}$	380	420	
5ВУ-50-12А		640	700	
Гистерезис срабатывания тормозного транзистора, %	$\delta_{ТОРМ}$	3	-	
Время заряда емкости нагрузки, мс	$t_3$	-	30	Температура среды (корпуса) $T_{СР} = +25 \pm 10$ °С, $U_{КОМ. DC} = 200$ В, $C_{Ф} = 200$ мкФ
Разница напряжений вход-выход, приводящая к отпирианию зарядного транзистора, В	$\delta_{ОТКР}$	$0,1 \times U_H$	$0,3 \times U_H$	$U_H$ – амплитуда выходного напряжения на нагрузке (см. рис. Г.1 приложения Г АЛЕИ.435611.008 ТУ)
Температура включения температурной защиты, °С	$T_{ВКЛ}$	100	120	Температура среды (корпуса) $T_{СР} = +25 \pm 10$ °С
Температура отключения температурной защиты, °С	$T_{ОТКЛ}$	60	80	Температура среды (корпуса) $T_{СР} = +25 \pm 10$ °С
<b>Параметры изоляции</b>				
Электрическая прочность изоляции DC/DC-преобразователя от цепей управления, В	$U_{ИЗ.1}$	100	-	Проверка проводится в течение 1 мин, на переменном напряжении частотой 50 Гц; температура среды (корпуса) $T_{СР} = +25 \pm 10$ °С
Электрическая прочность изоляции DC/DC-преобразователя и цепей управления от силовых цепей, В	$U_{ИЗ.2}$	2000	-	
Электрическая прочность изоляции электрической схемы на радиатор, В	$U_{ИЗ.3}$	2000	-	
<b>Параметры силовой схемы</b>				
Ток потребления по силовому питанию, мА	$I_{СП}$	-	2	

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		Примечание
		не менее	не более	
Падение напряжения на транзисторе, В	$U_T$	-	3,2	При протекающем токе 50 А, при температуре среды (корпуса) $T_C = +25 \pm 10$ °С
Падение напряжения на диоде, В	$U_D$	-	1,7	
Пробивное напряжение ограничителя напряжения, В, 5ВУ-50-6А	$U_{пр.ог}$	480	540	
5ВУ-50-12А		760	840	

Таблица 4 – Предельно-допустимые и предельные значения электрических параметров и режимов эксплуатации модуля в диапазоне температур от минус 60 до + 85 °С

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимая норма при эксплуатации		Предельная норма при эксплуатации		Примечание
		не менее	не более	не менее	не более	
Напряжение питания, В	$U_{п}$	13,5	30,0	13,0	32,0	
Входное напряжение низкого уровня по входам «Разрешение» и «Тормоз», В	$U^{0}_{вх}$	0	0,5	- 0,5	0,5	
Входное напряжение высокого уровня по входам «Разрешение» и «Тормоз», В	$U^{1}_{вх}$	3,0	5,3	3,0	5,6	
Максимальная частота управления, кГц	$f_{макс}$	-	2,0	-	2,2	
Максимальный средний ток силовых цепей, А	$I_{ср.макс}$	-	50	-	50	
Максимальный импульсный ток силовых цепей, А	$I_{имп.макс}$	-	150	-	150	Длительность импульса 10 мкс
Максимальное напряжение выходов «Заряд», «Ошибка», «Готовность», «Торможение», В	$U_{ст.макс}$	-	20	-	25	
Максимальный ток выходов «Заряд», «Ошибка», «Готовность», «Торможение», мА	$I_{ст.макс}$	-	20	-	25	
Максимальное коммутируемое постоянное напряжение силовых цепей, В, 5ВУ-50-6А	$U_{ком.дс}^*$	90	360	-	-	
5ВУ-50-12А		90	620	-	-	

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допус- тимая норма при эксплуатации		Предельная норма при эксплуатации		Приме- чание
		не менее	не более	не менее	не более	
Максимальное коммути- руемое переменное напряжение силовых цепей, В, 5ВУ-50-6А	U <sub>КОМ.АС</sub> *	60	250	-	-	
5ВУ-50-12А		60	420	-	-	
Максимальное пиковое напряжение коллектор- -эмиттер и обратное нап- ряжение диодов моста, В, 5ВУ-50-6А	U <sub>ПИК.МАКС</sub> *	-	600	-	-	
5ВУ-50-12А		-	1200	-	-	
Максимальная импульс- ная мощность рассеяния ограничителя напряже- ния, кВт	P <sub>ОГР</sub> *	3	-	-	-	
* Справочный параметр						

## 2 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя

### 2.1 Ресурсы, сроки службы и хранения

2.1.1 Срок службы ( $T_{сл}$ ) модуля в пределах срока хранения 15 лет.

2.1.2 Гамма-процентная наработка до отказа ( $T_{\gamma}$ ) модуля при  $\gamma = 95\%$  в предельно-допустимых режимах и условиях эксплуатации при максимально-допустимой температуре окружающей среды  $85^{\circ}\text{C}$  не менее 15000 часов в пределах срока службы.

2.1.3 Гамма-процентный срок сохраняемости ( $T_{cy}$ ) модуля при  $\gamma = 98\%$  при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха по ГОСТ В 9.003-80, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения не менее 15 лет.

### 2.2 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модуля требованиям АЛЕИ.435611.008 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных АЛЕИ.435611.008 ТУ и АЛЕИ.435611.008 РЭ.

Гарантийный срок равен минимальному сроку сохраняемости и составляет 15 лет.

Гарантийная наработка до отказа равна 15000 ч в пределах гарантийного срока.

Гарантийный срок исчисляется с даты изготовления или перепроверки модуля.

## 3 Свидетельство о приемке

Модуль(и) \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ шт.) соответствует(ют) техническим условиям АЛЕИ.435611.008 ТУ и признан(ы) годным(и) для эксплуатации.

Принят по извещению № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ дата

Место для  
штампа ОТК

Место для штампа  
представителя заказчика

Место для штампа «Перепроверка произведена \_\_\_\_\_»  
дата

Место для  
штампа ОТК

Место для штампа  
представителя заказчика

## 4 Сведения об утилизации

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ: от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими общероссийскими и региональными нормами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

**Приложение А**

(обязательное)

## Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов

А.1 Содержание драгоценных металлов – модуль не содержит драгоценных металлов.

А.2 Содержание цветных металлов

302,4 г – Медь – М1

Примечание: содержится в радиаторе АЛЕИ.741394.024 (290 г), в трансформаторе АЛЕИ.671123.094 или АЛЕИ.671123.094-01 (2,5 г), в планках АЛЕИ.745423.023-01 (0,3 г) и АЛЕИ.745423.061 (4,6 г), в проволоке ММЛ 1,0 (16 г), в проводе МПО 0,2 Ж (1 г)

5,6 г – Латунь – Л63

Примечание: содержится в контактах АЛЕИ.711311.009