



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**МОДУЛЬ СИЛОВОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ НА МОП ТРАНЗИСТОРАХ СО
ВСТРОЕННЫМ ДРАЙВЕРОМ УПРАВЛЕНИЯ
1М9Д-320-2**

Паспорт

АЛЕИ.431162.253 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ	3
2 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	5
3 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МОДУЛЯ	6
4 ТРЕБОВАНИЯ ЖИВУЧЕСТИ И СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ.....	8
5 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	9
6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	9
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	10
8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	10
9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ.....	10
Приложение А (обязательное) Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов.....	11

1 ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ

1.1 Силовой интеллектуальный транзисторный модуль на МОП транзисторах со встроенным драйвером управления 1М9Д-320-2 (далее – модуль) предназначен для работы в аппаратуре спецтехники в качестве силового элемента для коммутации тока в преобразовательных устройствах различного типа.

1.2 Структурная схема, габаритный чертёж модуля изображены на рисунках 1, 2 соответственно, назначение выводов модуля приведено в таблице 1.

1.3 Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов представлены в приложении А.

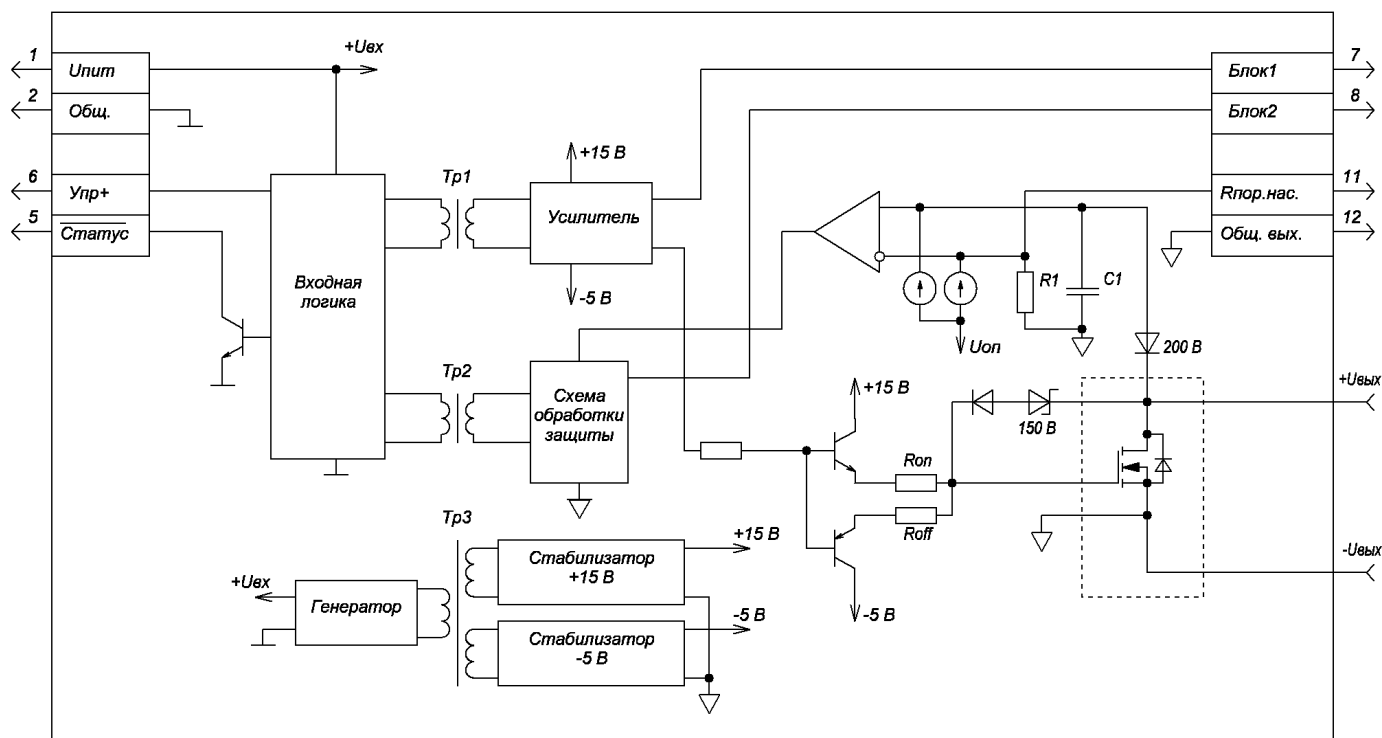
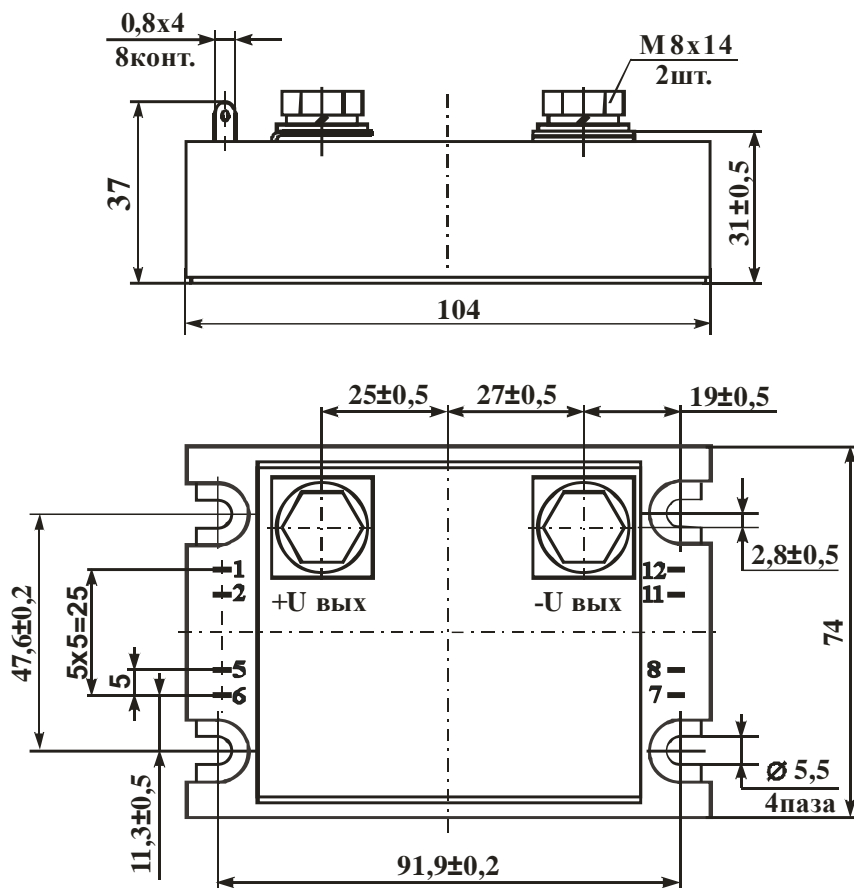


Рисунок 1 – Структурная схема модуля



Масса не более 600 г.

Рисунок 2 – Габаритный чертёж модуля

Таблица 1 – Назначение выводов модуля

Выводы	Обозначение выводов	Назначение выводов
1	Упит	Вход питания.
2	Общ.	Общий питания.
5	Статус	Гальванически изолированный вывод сигнала ошибки, представляет собой открытый коллектор транзистора схемы защиты.
6	Упр+	Гальванически изолированный вход управления силовым транзистором.
7	Блок1	Выводы отключения блокировки силового транзистора схемой защиты по насыщению
8	Блок2	
11	Rпор.нас.	Вывод подключения резистора настройки порога защитного отключения по напряжению насыщения силового транзистора.
12	Общ.вых.	Общий выхода.
3, 4, 9, 10	отсутствуют	
Силовые выводы	+Uвых	Вывод стока силового транзистора для подключения нагрузки.
	-Uвых	Вывод истока силового транзистора для подключения нагрузки.

2 ОСНОВНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1 Электрические параметры модуля в течение минимального срока сохраняемости, должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2; предельно-допустимые и предельные значения электрических параметров и режимов эксплуатации модулей в диапазоне температур от минус 60 до +85 °С – в таблице 3.

Таблица 2 – Электрические параметры модуля при приемке и поставке

Наименование параметра, единицы измерений, модификация модуля	Буквенное обозначение	Значения параметров			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры питания					
Ток потребления, мА	$I_{пот}$	-	-	150	$U_{п} = 15 В,$ $U(U_{пр+}) = 0 В$
Напряжение питания, соответствующее включению активного состояния модуля	$U_{ннп+}$	12	-	-	
Напряжение питания, соответствующее выключению активного состояния модуля	$U_{ннп-}$	-	-	11	
Параметры управляющих сигналов					
Ток по управляющему входу «Упр+», мА	$I_{упр}$	-	-	1	
Остаточное напряжение на выводе «Статус»	$U_{ост.ст}$	-	0,3	0,7	
Параметры силовой части модулей					
Напряжение ограничения активной защиты, В	$U_{огр}$	135	150	165	
Ток утечки коммутирующего элемента, мкА	$I_{ут}$	-	-	100	$U = U_{ком.макс}$
Выходное остаточное сопротивление в открытом состоянии, мОм	$R_{ост}$	-	-	5	
Тепловое сопротивление переход-радиатор, °С/Вт	$R_{Т(п-р)}$	-	-	0,2	
Параметры функционирования модулей					
Время задержки включения/выключения коммутирующего элемента, мкс	$t_{зд.вкл/выкл}$	-	-	3	
Время блокировки модуля после аварии, мс	$t_{блок}$	50	75	100	
Время задержки включения сигнала аварии, мкс	$t_{за}$	-	-	20	
Напряжение насыщения, вызывающее аварийное отключение, В	$U_{нас}$	-	3	-	при поставке по умолчанию; настройка см. раздел 3
Напряжение изоляции между входом и выходом, В	$U_{изол}$	2000	-	-	DC, 1 мин.
Напряжение изоляции схема- корпус, В		2000	-	-	

Таблица 3 – Предельно-допустимые и предельные значения электрических параметров и режимов эксплуатации модулей в диапазоне температур от минус 60 до +85 °С

Наименование параметра, единицы измерений, модификация модуля	Буквенное обозначение	Значения параметров			Режимы измерений
		не менее	тип.	не более	
Параметры питания					
Напряжение питания, В	U _П	13,5	15	16,5	
Параметры силовой части модулей					
*Напряжение пробоя коммутирующего элемента, В	U _{ПРОБ}	200	-	-	T _{КОРП} = 25 °С
Максимальный постоянный коммутируемый ток, А	I _{МАКС}	-	-	320	
Максимальный импульсный коммутируемый ток, А	I _{ИМП.МАКС}	-	-	960	t _{ИМП} = 10 мкс
Параметры управляющих сигналов					
Входное напряжение «низкого логического уровня», В	U ⁰ _{ВХ}	-0,6	-	1,5	
Входное напряжение «высокого логического уровня», В	U ¹ _{ВХ}	3,5	-	16,5	
Параметры статусных сигналов					
Максимальное напряжение на выходе статусного сигнала, В	U _{СТ.МАКС}	-	-	30	открытый коллектор
Максимальный ток по выходу статусного сигнала, мА	I _{СТ.МАКС}	-	-	10	
Параметры функционирования модулей					
Максимальная частота коммутации модуля, кГц	f _{МАКС}	-	-	30	
*справочный параметр. При снижении температуры корпуса от +25 °С до минус 60 °С напряжение U _{ПРОБ} линейно снижается до 0,8·U _{ПРОБ} .					

3 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МОДУЛЯ

Вывод «Упр+». Вход управления силовым транзистором модуля. При этом «лог.1» соответствует включению силового транзистора, «лог.0» соответствует выключению силового транзистора.

Вывод «Статус». Вывод, сигнализирующий о возникновении аварии. Вывод представляет собой открытый коллектор транзистора схемы защиты. При этом транзистор будет открываться только при аварии, вызванной перегрузкой силового транзистора по току; при снижении напряжения питания драйвера до уровня «U_{ННП-» управляемый транзистор будет закрыт независимо от входных сигналов управления (сигналы восстановятся при достижении уровня питания, соответствующего «U_{ННП+»»), однако сигнализации об ошибке в данной ситуации не последует.}}

Формирование сигнала аварии по выводу «Статус» осуществляется и при замкнутых, и при разомкнутых выводах «Блок1» и «Блок2».

Выводы «Блок1» и «Блок2». Выводы отключения блокировки силового транзистора схемой защиты по насыщению. Отключение блокировки осуществляется при соединении выводов «Блок1» и «Блок2». При разомкнутых выводах «Блок1» и «Блок2» при возникновении «аварии» осуществляется блокировка силового транзистора с последующим перезапуском управления силовым транзистором по истечении времени t_{БЛОК}.

Вывод R_{пор.нас}. Вывод подключения резистора настройки порога защитного отключения по напряжению насыщения силового транзистора модуля. Установка дополнительного резистора по этому выводу приведет к понижению порога напряжения насыщения силового транзистора в соответствии с диаграммой на рисунке 4, вызывающего аварийное отключение модуля. Установка резистора осуществляется между выводами «R_{пор.нас}» и «Общ.вых».

Подача «лог.1» на управляющий вход «Упр+» приведет к открытию управляемого силового транзистора модуля. Увеличение падения напряжения в открытом состоянии (при разомкнутых выводах

«Блок1» и «Блок2») более чем на $U_{\text{нас}}$ приведет к срабатыванию защиты по превышению напряжения в открытом состоянии (по токовой перегрузке). При возникновении «аварии» откроется транзистор, включенный по схеме с открытым коллектором (вывод «Статус»).

Через время $t_{\text{блок}}$ будет произведен сброс «аварии» внутренней схемой сброса аварии и по переднему фронту сигнала управления «Упр+» будет открыт управляемый транзистор. В случае если причина «аварии» не была устранена, цикл защиты повторится.

При замкнутых выводах «Блок1» и «Блок2» определение режима аварии производится, происходит включение выхода «Статус», блокировка силового транзистора не производится.

При снижении напряжения питания модуля ниже 11 В схема защиты от недопустимого напряжения питания запретит управление транзистором (на затворе силового транзистора установится постоянное запирающее напряжение) до тех пор, пока напряжение питания не станет равным 12 В и выше, после чего управление будет разрешено. При срабатывании защиты от пониженного напряжения питания сигнал ошибки на выходе «Статус» не появляется. При необходимости обработки схемой управления состояния модуля при пониженном напряжении питания рекомендуется применение дополнительной схемы, контролирующей напряжение питания модуля.

Диаграмма, поясняющая работу защиты модуля, приведена на рисунке 1.

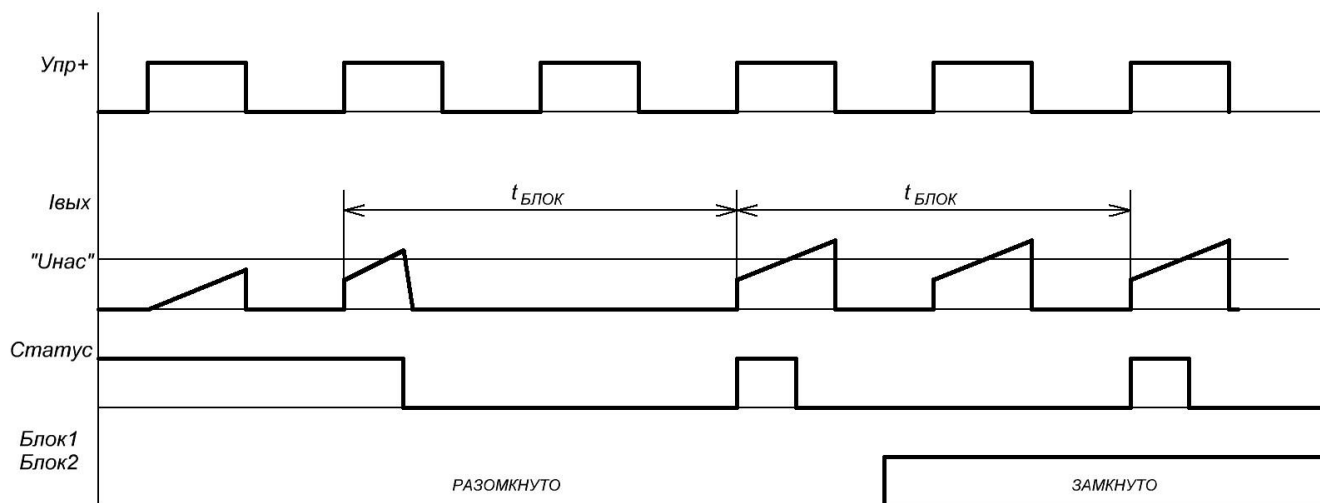


Рисунок 3 — Функциональная диаграмма работы модуля

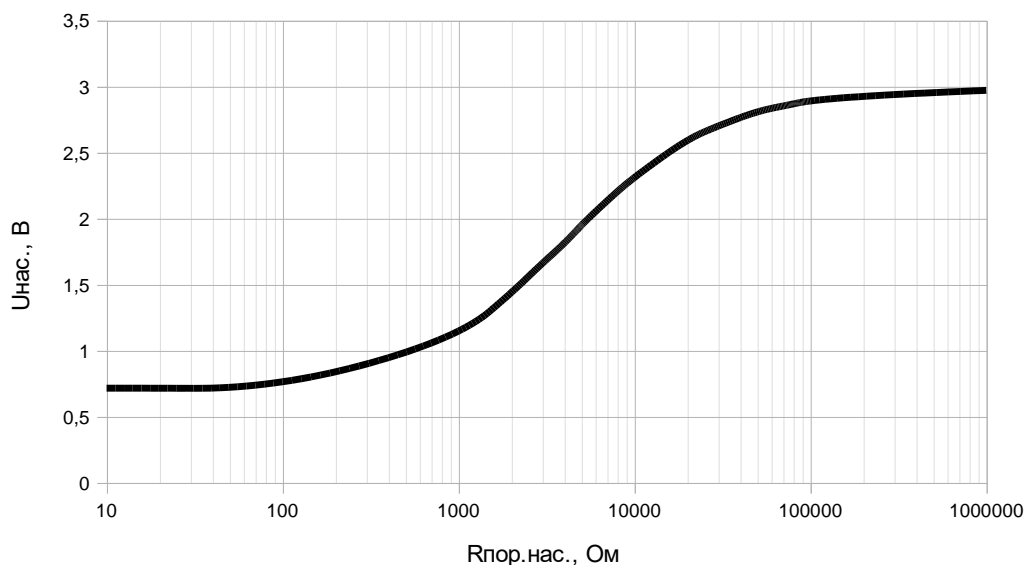


Рисунок 4 — Типовая зависимость напряжения насыщения, вызывающего аварийное отключение, от сопротивления резистора по выводу «Rпор. нас.»

4 ТРЕБОВАНИЯ ЖИВУЧЕСТИ И СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Изделия должны быть стойкими к воздействию внешних механических и климатических факторов, соответствующих группе 1.3 ГОСТ РВ 20.39.304-98, с уточнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики внешних воздействующих факторов (ВВФ)

Наименование ВВФ	Наименование, характеристика ВВФ, единица измерения	Максимальное значение (диапазон возможных изменений) ВВФ, предъявляемое требование
Синусоидальная вибрация (вибропрочность)	Диапазон частот, Гц Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	1 – 500 100(10)
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение (g),м/с ² ; длительность действия, мс	100 (10) 0,1 – 2
Акустический шум	Диапазон частот, Гц; уровень звукового давления, дБ	50 – 10000 170
Повышенная температура среды	Рабочая, °С Предельная, °С	+85 +100
Пониженная температура среды	Рабочая, °С Предельная, °С	минус 60 минус 60
Изменение температуры окружающей среды	Повышенная температура, °С Пониженная температура, °С	+100 минус 60
Атмосферное пониженное давление при эксплуатации	Па(мм.рт.ст.)	6·10 ⁴ (450)
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность при температуре +25 °С (без конденсации влаги), %	98
Атмосферные конденсированные осадки (иней и роса)		Есть
Статическая пыль (песок)	Концентрация, г/м ³	5±2

Изделия, в составе аппаратуры, должны быть устойчивыми к специальным воздействующим факторам (СВВ) с характеристиками и уровнями воздействия 7И1,7И6,7И7 по группе 1Ус ГОСТ РВ 20.39.414.2-98.

5 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Модуль(и) 1М9Д-320-2 зав.№ _____ (_____ шт.)
соответствует(ют) техническим условиям АЛЕИ.431162.253 ТУ и признан(ы) годным(и) для эксплуатации.

Дата изготовления _____

Место для штампа ОТК

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Модуль крепится в аппаратуре на любой поверхности или монтажной плоскости охладителя в любой ориентации с помощью винтов М5 с крутящим моментом $(3,0 \pm 0,5)$ Н·м, с обязательной установкой плоских и пружинных шайб. При монтаже необходимо обеспечивать равномерность прижатия основания модуля к охладителю. С этой целью следует все винты закручивать равномерно в 2 – 4 приема поочередно. При демонтаже модуля раскручивание винтов производить в обратном порядке. Не ранее, чем через три часа после монтажа винты необходимо повернуть, соблюдая заданный крутящий момент, т.к. часть теплопроводящей пасты под давлением вытекает, и крепление может ослабнуть. После окончательного затягивания винтов рекомендуется закрепить соединение краской.

6.2 Выводы модуля предназначены для монтажа в аппаратуре пайкой. При монтаже пайкой используется припой ПОС 61 ГОСТ 21931-76. Допустимое число перепаек выводов модулей при проведении монтажных (сборочных) операций – 3. Расстояние от корпуса модуля до места пайки – не менее 2,5 мм. Температура пайки – $(+260 \pm 5)$ °С. Длительность пайки одного вывода – не более 5 с. Перед проведением повторной пайки необходимо охладить вывод до температуры помещения.

6.3 При установке в аппаратуру модуль должен плотно прилегать к теплоотводу. Контактующая поверхность теплоотвода должна иметь шероховатость Ra не более 10 мкм, отклонения от плоскостности не более 0,1 мм. Для улучшения теплового баланса установку модулей на монтажную поверхность или охладитель рекомендуется осуществлять с помощью теплопроводящих паст типа КПТ-8 ГОСТ 19783-74 или аналогичных по своим теплопроводящим свойствам.

6.4 Допускается на один охладитель устанавливать несколько модулей без дополнительных изолирующих прокладок при условии, что напряжение между выводами разных модулей не превышает минимального значения напряжения пробоя изоляции каждого из них или при заземлении охладителя.

6.5 В установках модуль следует располагать таким образом, чтобы предохранить его от дополнительного нагрева со стороны соседних элементов. Плоскости ребер охладителя желательно ориентировать в направлении воздушного потока.

6.6 При всех режимах эксплуатации модуля не допускается превышать максимально-допускаемую температуру р-п перехода – 150 °С.

6.7 В электрической схеме установки с применением модулей должна быть предусмотрена быстродействующая защита от недопустимых перегрузок, коротких замыканий и коммутационных перегрузок.

6.8 Рекомендуется эксплуатация модуля при рабочем значении тока коллектора не более 80% от максимально допустимого тока коллектора $I_{ст.макс.}$ (см. таблицу 3), температуре перехода $T_{пер.}$ не более $(70 \div 80)$ % от максимальной.

6.9 Не допускается эксплуатация модуля в режимах при одновременном воздействии двух и более предельно допустимых значений параметров.

6.10 При монтаже и эксплуатации необходимо принять меры по защите модуля от воздействия статического электричества и перенапряжений в цепи затвора (при монтаже обязательно применение персоналом заземляющих браслетов и заземленных низковольтных паяльников с питанием через трансформатор).

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование модулей в соответствии с требованиями, приведенными в настоящем разделе.

Модули в составе аппаратуры потребителя и в упаковке предприятия-изготовителя должны допускать транспортирование следующими видами транспорта:

- автомобильным по шоссейным и грунтовым дорогам на расстояние до 3000 км соответственно, условия транспортирования по группе 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150-69;
- железнодорожным в специальных контейнерах на расстояние 15000 км со скоростью до 80 км/ч.;
- авиационным в герметичных отсеках без ограничения скорости и высоты;
- морским и речным в специальных контейнерах без ограничения скорости.

7.2 Хранение по ГОСТ В 9.003-80.

Хранение модулей в упаковке предприятия-изготовителя – во всех местах хранения, кроме открытой площадки. Хранение модулей в аппаратуре или в комплекте ЗИП – во всех местах хранения. Климатические факторы, характеризующие места хранения – по ГОСТ В 9.003-80.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Гарантии предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями, приведенными в АЛЕИ.431162.253 ТУ.

6.2 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модуля требованиям АЛЕИ.431162.253 ТУ, при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования монтажа и эксплуатации, установленных АЛЕИ.431162.253 ТУ.

Гарантийный срок равен минимальному сроку сохраняемости и составляет 16,5 лет.

Гарантийная наработка до отказа равна 50000 ч. в пределах гарантийного срока.

Гарантийный срок исчисляются с даты изготовления модуля.

9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО 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:

307,8 г – Медь – М1

Примечание: содержится в радиаторе АЛЕИ.741394.008-05 (290 г), в планках АЛЕИ.745423.000 (2 г) и АЛЕИ.745423.023-01 (1,8 г), в шинах АЛЕИ.745422.103 (15 г).

Данный документ является паспортом с описанием характеристик данного изделия, для которых предоставляется гарантия. Все изделия в процессе производства проходят полный контроль всех параметров, который выполняется дважды, один раз до герметизации, а затем еще раз после.

Любая такая гарантия предоставляется исключительно в соответствии с условиями соглашения о поставке (договор на поставку или другие документы в соответствии с действующим законодательством). Информация, представленная в этом документе, не предполагает гарантии и ответственности «Электрум АВ» в отношении использования такой информации и пригодности изделий для Вашей аппаратуры. Данные, содержащиеся в этом документе, предназначены исключительно для технически подготовленных сотрудников. Вам и Вашим техническим специалистам придется оценить пригодность этого продукта, предназначенного для применения и полноту данных продукта, в связи с таким применением.

Любые изделия «Электрум АВ» не разрешены для применения в приборах и системах жизнеобеспечения и специальной техники, без письменного согласования с «Электрум АВ».

Если вам необходима информация о продукте, превышающая данные, приведенные в этом документе, или которая относится к конкретному применению нашей продукции, пожалуйста, обращайтесь в офис продаж к менеджеру, который является ответственным за Ваше предприятие.

Инженеры «Электрум АВ» имеют большой опыт в разработке, производстве и применении мощных силовых приборов и интеллектуальных драйверов для силовых приборов и уже реализовали большое количество индивидуальных решений. Если вам нужны силовые модули или драйверы, которые не входят в комплект поставки, а также изделия с отличиями от стандартных приборов в характеристиках или конструкции обращайтесь к нашим менеджерам и специалистам, которые предложат Вам лучшее решение Вашей задачи.

«Электрум АВ» оставляет за собой право вносить изменения без дополнительного уведомления в настоящем документе для повышения надежности, функциональности и улучшения дизайна.

**АО «Электрум АВ»; 302020, г. Орёл, ш. Наугорское, зд. 5/2, пом. 10;
тел. (4862) 44-03-44, факс (4862) 44-03-48; e-mail: mail@electrum-av.com, www.electrum-av.com**