

03.12.2024

1УМ14А_изм.4

Сделано в России
Предл.№67-24



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**МОДУЛЬ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ
1УМ14А**

ПАСПОРТ

АЛЕИ.431124.017 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ	6
4 УКАЗАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
5 ТРЕБОВАНИЯ НАДЁЖНОСТИ	8
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	8
7 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ	9
8 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	9
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	9
Приложение А (обязательное) Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов .	10

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.

1 ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ

1.1 Модуль 1УМ14А (далее по тексту – модуль) предназначен для управления трёхфазным синхронным двигателем с постоянными магнитами при коммутируемом напряжении питания не более 108 В и среднем токе инвертора не более 10 А (электродвигатели различных типов, импульсные трансформаторы, нагревательные элементы и т.д.) в соответствии с внешними управляющими сигналами в составе преобразователей различных типов.

1.2 Модуль поддерживает следующие функции и возможности:

- формирование питающих и опорных напряжений;
- формирование импульсов тока в обмотках двигателя;
- формирование «мёртвого времени» на переключение транзисторов;
- осуществление блокировки одновременного включения транзисторов каждого полумоста;
- контроль тока через обмотки двигателя;
- выдачу статусного сигнала «ошибки» при превышении током инвертора допустимой величины.

1.3 Структурная схема модуля приведена на рисунке 1.1

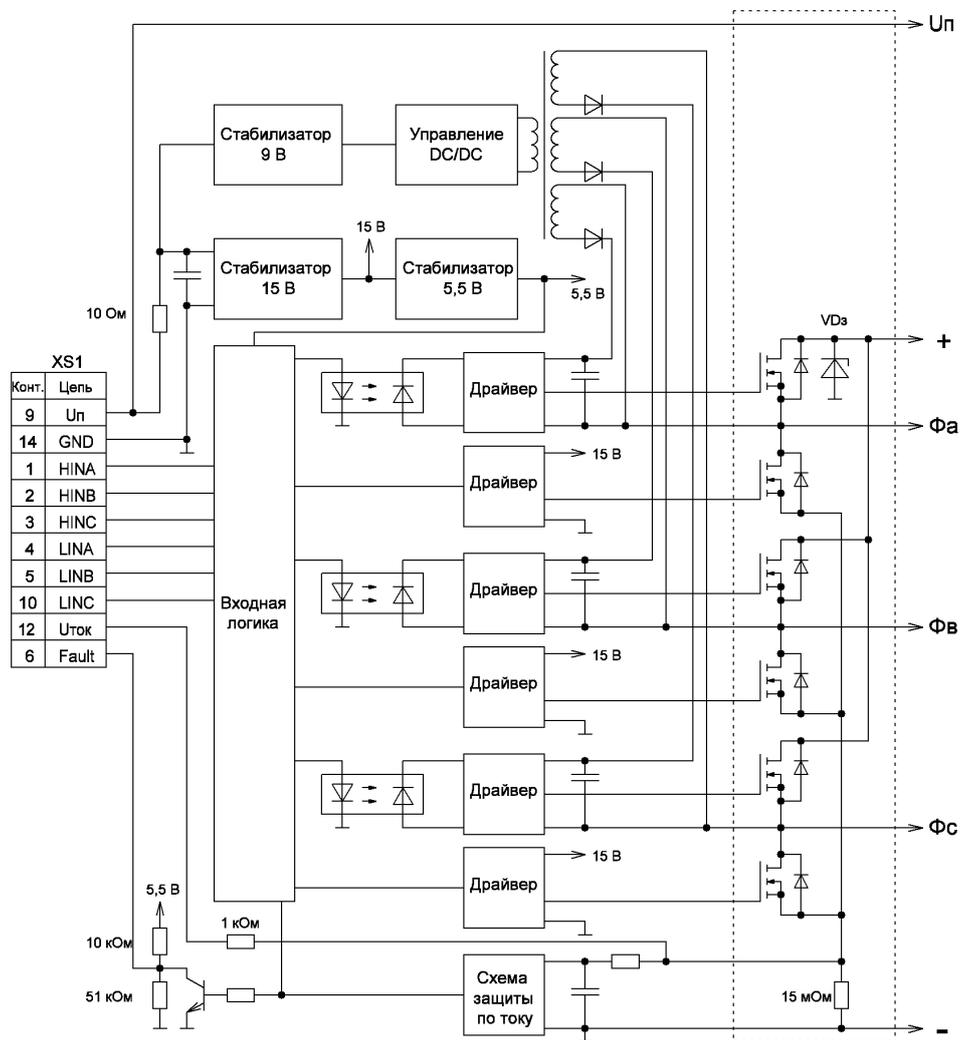


Рисунок 1.1 – Структурная схема модуля 1УМ14А

1.4 Описание работы модуля и его составных частей

Модуль делится на две основные части: силовую схему и схему управления. Схема управления предназначена для преобразования логических сигналов управления в сигналы управления затворами силовых транзисторов, защиты силовых транзисторов от перегрузки по току и одновременного включения (в одной фазе), формирования сигнала о возникновении ошибки. Силовая схема коммутирует ток в нагрузке модуля и представляет собой трёхфазный инвертор на основе MOSFET-транзисторов и токоизмерительный резистор (шунт). Элементы силовой схемы расположены на радиаторе и связаны со схемой управления гибкими выводами.

1.5 Описание работы входной логики (логики работы модуля)

Входная логика модуля предназначена для формирования управляющих сигналов, формирования «мёртвого времени» на переключение верхнего и нижнего плеча, защиты от одновременного включения обоих транзисторов одной фазы. Логика работы модуля представлена на рисунке 1.2

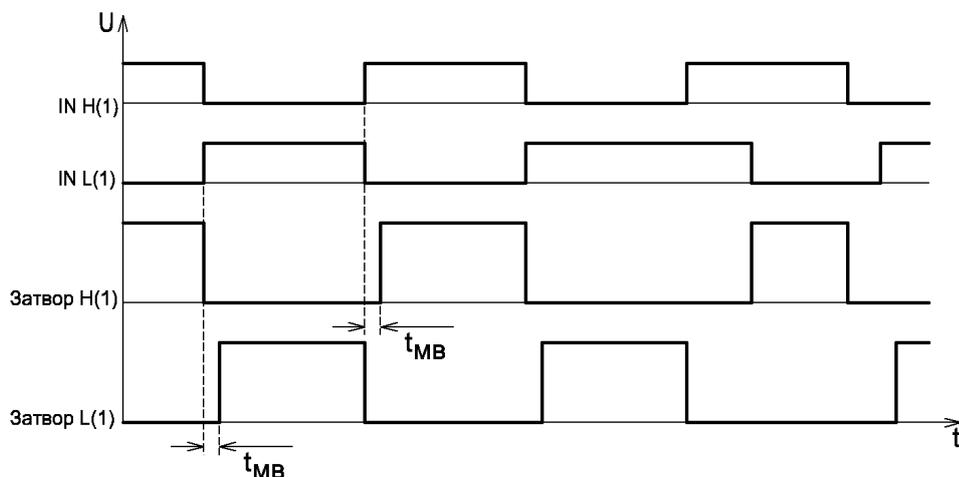


Рисунок 1.2 – Логика работы инвертора модуля.

Данный алгоритм работы обеспечивается на каждой фазе (схемой управления фазой), но независимо от других фаз.

Логика модуля зависит от сигнала разрешения, который формирует схема защиты; зависимость схематически изображена на рисунке 1.3

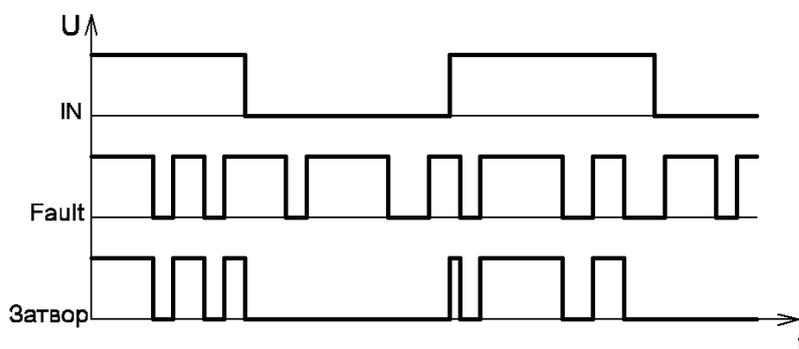


Рисунок 1.3 – Зависимость выходного сигнала от входного и сигнала разрешения.

При этом сигнал на выходе «Fault» соответствует сигналу разрешения. Внешнее управление разрешением не предусмотрено.

1.6 Описание работы токовой защиты

Схема токовой защиты предназначена для защиты силовых транзисторов инвертора от перегрузки по току. Схема представлена токосъёмным резистором (шунтом), напряжение с которого сравнивается с опорными напряжениями компаратора схемы защиты от импульсного тока. Защита от перегрузки по импульсному току не отключается и не регулируется. Ток срабатывания защиты – 23 А (тип.). Защита по импульсному току предназначена для запираания транзисторов в случае возникновения кратковременных выбросов тока большой амплитуды (пусковой ток, ток реверса и т.п.). Сигналы разрешения и запрета схем токовой защиты соответствуют сигналу на выходе «Fault» (открытый коллектор).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Значения электрических параметров изделия при приемке (поставке), эксплуатации (в течение наработки) и хранения (в течение срока сохраняемости) при температуре от минус 55 до плюс 60 °С

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Значение			Примечания
			не менее	тип.	не более	
Параметры силовой сборки						
Сопротивление канала в открытом состоянии транзисторов инвертора	$R_{см и}$	Ом	–	–	0,08	–
Параметры схемы управления						
Ток потребления	$I_{пот}$	мА	–	–	150	$U_{п} = 27 В$
Задержка включения и выключения транзисторов инвертора	$t_{вкл}$	мкс	–	–	5	–
Мертвое время на переключение	$t_{мв}$	мкс	1	2,5	4	–
Ток потребления по входам управления	$I_{п упр}$	мА	1	–	2	$U_{упр} = 5 В$
Ток срабатывания защиты по току	$I_{з имп}$	А	22	–	24	$t = +25 °С$
			20	–	25	$t = ОТ -55 °С ДО 60 °С ВКЛЮЧ.$
Время задержки срабатывания защиты по импульсному току	$t_{имп з}$	мкс	2	–	4	$I_{ц} = 1,5 \cdot I_{з имп}$
Время запрета работы транзисторов инвертора при срабатывания защиты по импульсному току	$t_{имп б}$	мкс	80	100	120	
Коэффициент преобразования ток/напряжение (вывод «Uток»)	K_I	В/А	0,014	0,015	0,016	–

Таблица 2 - Предельно-допустимые и предельные значения параметров и режимов эксплуатации

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Значение			Примечания
			не менее	тип.	не более	
Параметры силовой сборки						
Максимальное напряжение сток-исток транзисторов инвертора	$U_{си и}$	В	–	–	200	при $t = +25 °С$ и $+60 °С$
					160	при $t = -55 °С$
Максимальный постоянный ток транзисторов инвертора	$I_{си}$	А	–	–	27	при $t = +25 °С$
					20	при $t = +60 °С$
Максимальный импульсный ток транзисторов инвертора ($t_{имп} = 10 мкс$)	$I_{с.имп и}$	А	–	–	75	при $t = +25 °С$
					50	при $t = +60 °С$
Максимальный ток утечки закрытого транзистора инвертора	$I_{ут и}$	мкА	–	–	100	$U_{си и} = 200 В$ (при $t = +25 °С$ и $+60 °С$); $U_{си и} = 160 В$ (при $t = -55 °С$)
Максимальная температура перехода транзисторов инвертора и транзисторов дополнительных ключей	$t_{пер}$	°С	–	–	+125	–

Продолжение таблицы 2

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Значение			Примечания
			не менее	тип.	не более	
Параметры схемы управления						
Напряжение питания	$U_{\text{пит}}$	В	20	–	30	1 мин с паузой не менее 10 мин
				–	36	
Напряжение низкого уровня сигнала управления	$U_{\text{ВХ}}^0$	В	-0,3	–	0,8	–
Напряжение высокого уровня сигнала управления	$U_{\text{ВХ}}^1$	В	3,5	–	5,5	–
Частота сигналов управления инвертором	$f_{\text{и}}$	кГц	–	–	50	–
Напряжение выхода «Fault» при «лог.1»	$U_{\text{FO}1}$	В	3,5	–	5,5	Транзистор закрыт
Напряжение выхода «Fault» при «лог.0»	$U_{\text{FO}0}$	В	0	–	0,8	Транзистор открыт
Максимальный ток выхода «Fault»	I_{FO}	мА	–	–	5	

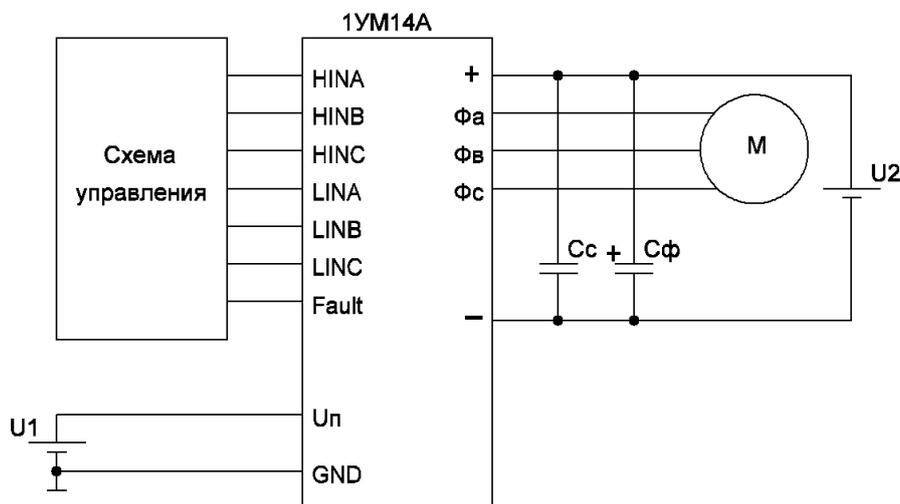
2.1 Максимальное коммутируемое напряжение инвертора модуля должно быть не более 108 В.

2.2 Модули должны быть устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 200 В.

2.3 Электрическая прочность изоляции по постоянному току электрической схемы относительно корпуса модуля не менее 500 В.

3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ

3.1 Схема включения модуля приведена на рисунке 3.1



где М – мотор

Рисунок 3.1 – Схема включения модуля

3.2 Управление модулем осуществляется через разъёмы ХР1, назначение выводов которого приведено в таблице 3.1; подключение силовых цепей осуществляется через силовые контакты, указанные в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Назначение выводов разъёма XS1 модуля

№ контакта	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	HINA	Вход управления верхним ключом фазы А
2	HINB	Вход управления верхним ключом фазы В
3	HINC	Вход управления верхним ключом фазы С
4	LINA	Вход управления нижним ключом фазы А
5	LINB	Вход управления нижним ключом фазы В
6	Fault	Выход сигнализации перегрузки по току (открытый коллектор)
7	N/C	Не задействован
8	N/C	Не задействован
9	Up	Вход питания схемы управления
10	LINC	Вход управления нижним ключом фазы С
12	Уток	Выход токоизмерительного шунта инвертора
11	N/C	Не задействован
13	N/C	Не задействован
14	GND	Общий вывод питания и цепей управления

Таблица 3.2 – Назначение силовых выводов модуля

Обозначение вывода	Назначение вывода	
1	+	Вывод подключения «+» силового питания инвертора
2	Ф _С	Вывод фазы «С»
3	Ф _В	Вывод фазы «В»
4	Ф _А	Вывод фазы «А»
5	-	Вывод подключения «-» силового питания инвертора
6	Up	Вход питания схемы управления

3.3 Выводы «LINA», «LINB», «LINC», «HINA», «HINB», «HINC». Логические входы ТТЛ-уровня управления затворами соответствующих транзисторов.

3.4 Вывод «Fault». Выход (открытый коллектор) сигнализации срабатывания защиты по току. При отсутствии перегрузки по току транзистор будет закрыт, при перегрузке (блокировка работы транзисторов инвертора) – открыт. При закрытом состоянии транзистора на выходе «Fault» установлен уровень «лог.1», образованный резистивным делителем 10 кОм / 51 кОм между внутренним питанием 5,5 В и «общим».

3.5 Вывод «Up». Выход питания модуля; напряжения питания модуля лежит в диапазоне от 20 до 30 В. Ток потребления по данному входу во всём диапазоне рабочих температур не превышает 150 мА (при наличии «лог.0» на всех входах управления силовыми транзисторами и при питании 27 В). Если по напряжению питания модуля имеются выбросы амплитудой более $\pm 20\%$ от номинального напряжения питания, то рекомендуется между выводом «Up» и «GND» установить фильтрующий конденсатор.

3.6 Вывод «GND». Общий вывод подключения питания и цепей управления. Модуль не имеет гальванической развязки между цепями управления и силовой цепью; «GND» физически соединён с выводом «-» силовой схемы модуля.

3.7 Вывод «Уток». Выход токоизмерительного шунта инвертора с коэффициентом передачи 0,15 (типовое значение).

3.8 Выводы «Ф_А», «Ф_В», «Ф_С». Фазные выходы силовой схемы модуля.

3.9 Выводы «+» и «-». Выводы подключения силового питания инвертора модуля. Между данными выводами в модуле установлен ограничитель напряжения «VDз» (см. рисунок 1.1) с номинальным пробивным напряжением 150 В. Для корректной работы модуля необходима установка непосредственно на выводы «+» и «-» снабберного конденсатора «Сс» (см. рисунок 3.1) типа К73-17 номинальной ёмкостью от 0,1 до 0,33 мкФ х 160 В. На расстоянии не более 0,2 м через провод сечением не менее 2 мм² рекомендуется установить конденсатор фильтра «Сф» ёмкостью от 200 до 1000 мкФ.

3.10 Вывод «Up». Дублирующий силовой вывод напряжения питания модуля +27 В.

4 УКАЗАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Модуль должен эксплуатироваться в условиях воздействия на них механических нагрузок согласно таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Воздействие механических нагрузок.

Внешний воздействующий фактор	Значение внешнего воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация: - ускорение, m/c^2 (g); - частота, Гц	200 (20) 10 - 2000
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, m/c^2 (g); - длительность действия ударного ускорения, мс	2000 (200) 0,1 – 2,0
Механический удар многократного действия: - пиковое ударное ускорение, m/c^2 (g); - длительность действия ударного ускорения, мс	400 (40) 2 – 10
Линейное ускорение, m/c^2 (g)	500 (50)

4.2 Модуль должен эксплуатироваться в условиях воздействия на них климатических нагрузок согласно таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Воздействие климатических нагрузок

Климатический фактор	Значение климатического фактора
Пониженная температура среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	-55 -65
Повышенная температура среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	+60 +85
Относительная влажность при температуре 35 °С без конденсации влаги, %, не более	100

5 ТРЕБОВАНИЯ НАДЁЖНОСТИ

5.1 Срок службы ($T_{сл}$) модуля в составе аппаратуры не менее 15 лет.

5.2 Гамма-процентная наработка до отказа (T_{γ}) модуля при $\gamma = 95\%$ в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых АЛЕИ.431124.017 ТУ не менее 5000 часов.

5.3 Гамма-процентный срок сохраняемости ($T_{с\gamma}$) модуля при $\gamma = 95\%$ 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, не менее 15 лет.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Гарантии предприятия-изготовителя и взаимоотношения изготовитель (поставщик) – потребитель (заказчик) – по ОСТ В 11 1009-2001.

6.2 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие поставляемого модуля всем требованиям АЛЕИ.431124.017 ТУ в течение гамма-процентной наработки до отказа (T_{γ}) не менее 5000 ч в пределах срока службы ($T_{сл}$) не менее 15 лет в составе аппаратуры при соблюдении потребителем режимов и условий эксплуатации, правил хранения и транспортирования, а также указаний по применению, установленных АЛЕИ.431124.017 ТУ.

6.3 Срок гарантии исчисляется с даты изготовления, указанной на модуле.

7 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

7.1 Габаритные и присоединительные размеры приведены на рисунке 7.1.

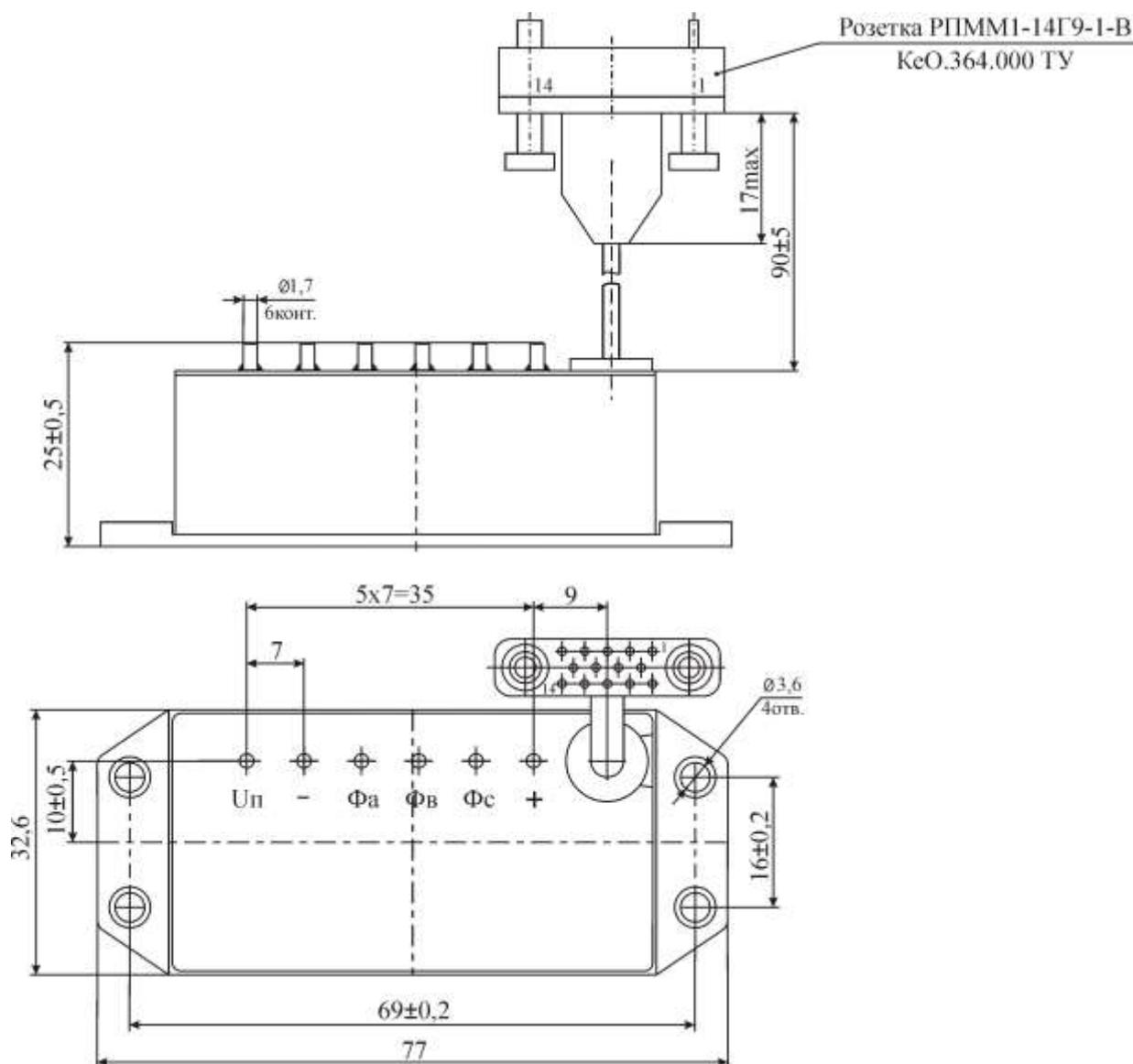


Рисунок 7.1 – Габаритные и присоединительные размеры 1УМ14А

8 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.

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Модуль(и) 1УМ14А соответствует(ют) АЛЕИ.431124.017 ТУ

Заводской номер _____

Дата изготовления _____

Место для штампа ОТК

Приложение А

(обязательное)

Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов

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

А.2 Содержание цветных металлов:

2,5 г – Латунь – Л63

Примечание: содержится в контакте АЛЕИ.711311.013.

65 г – Медь – М1

Примечание: содержится в основании АЛЕИ.741516.016.

0,17 г – Никель – Х15Н60

Примечание: сплав на основе никеля, процентное содержание никеля от 55 до 61 %. Содержится в шунте АЛЕИ.741121.043.