

29.10.2019

М32М_изм.2

Сделано в России
Предл.№77-19



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**МАЛОГАБАРИТНЫЙ МОДУЛЬ ИНВЕРТОРА
М32М**

ПАСПОРТ

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ.....	2
2 ФУНКЦИИ МОДУЛЯ	3
3 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ	3
4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	4
5 РАБОТА И УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛЕМ	5
6 УКАЗАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
7 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ	9
8 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	9
9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ.....	9
10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ.....	9

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 НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Малогобаритный модуль инвертора М32М (далее – модуль) представляет собой сборку силовых MOSFET-транзисторов (трёхфазный или двухфазный инвертор) с цепями управления. Модуль предназначен для управления нагрузкой мощностью до 0,7 кВт, в частности электродвигателями различных типов.

Модули М32М-10-1-А, М32М-10-1-Б предназначены для работы в электрических цепях со средним током до 10 А и напряжением до 60 В. Модули М32М-4-2-А, М32М-4-2-Б предназначены для работы в электрических цепях со средним током до 4 А и напряжением до 130 В. Модули М32М-2-6-А, М32М-2-6-Б предназначены для работы в электрических цепях со средним током до 2 А и напряжением до 400 В.

Модули предназначены для монтажа в печатную плату без дополнительного охладителя.

2 ФУНКЦИИ МОДУЛЯ

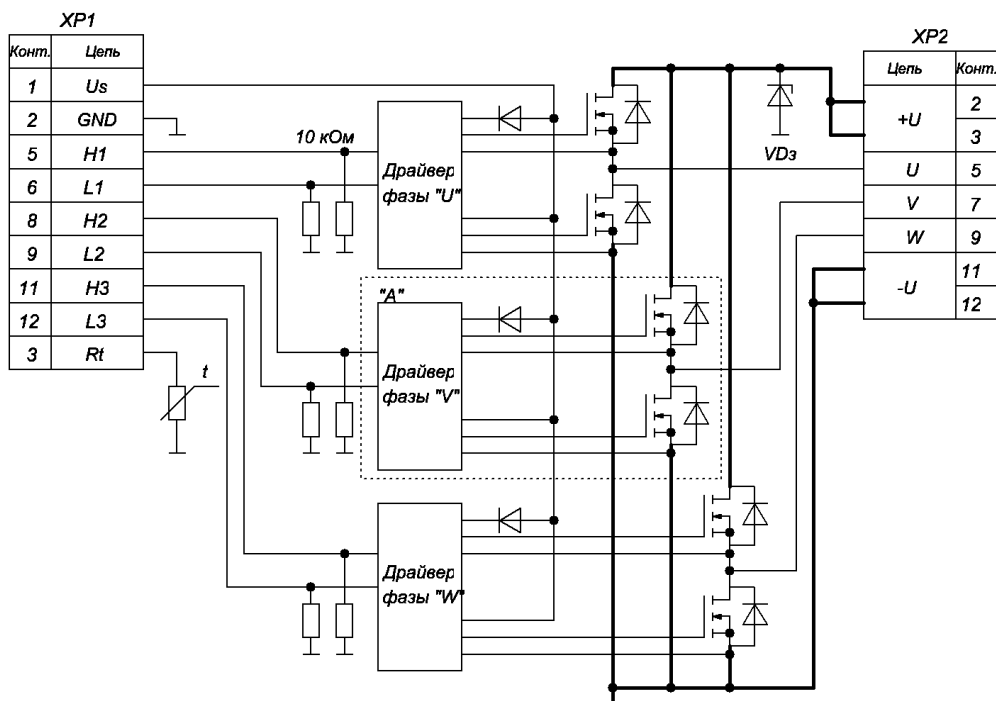
Модуль поддерживает следующие функции и возможности:

- коммутацию силовых транзисторов в соответствии с логическими сигналами управления;
- блокировку одновременного включения транзисторов полумоста;
- выдачу потенциального сигнала пропорционального температуре (внутренний терморезистор).

3 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ

Модуль состоит из цепей управления; трёх (исполнение «А») или двух (исполнение «Б») полумостов на MOSFET-транзисторах; терморезистора.

Структурная схема модуля представлена на рисунке 1.



Где область «А» - не устанавливаемые элементы для типа «Б»;

VDz – защитные ограничители напряжения с номинальным пробивным напряжением указанным в таблице 2.

Рисунок 1 – Структурная схема модуля

4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Значение электрических параметров при приёмке (поставке), эксплуатации (в течении наработки) и хранения (в течении срока сохраняемости) приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Основные и предельно-допустимые параметры схемы управления при 25 °С

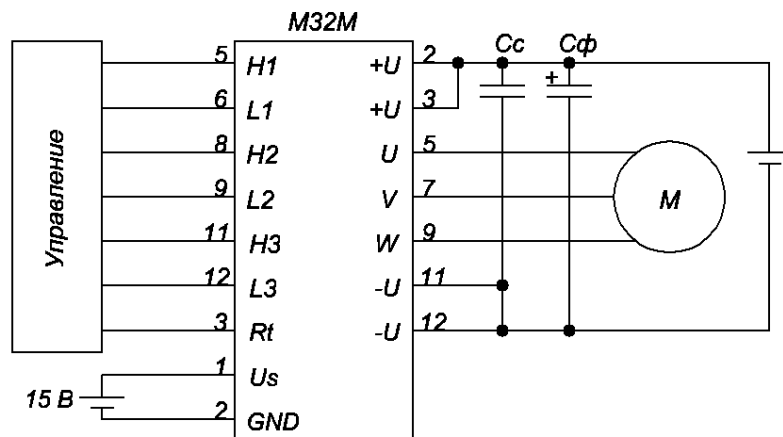
Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма параметра			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры питания					
Напряжение питания, В	$U_{П}$	13,5	15	16,5	
Ток потребления, мА	$I_{П}$		3	5	$f_{р} = 0$ Гц
Временные параметры					
Время задержки включения-выключения вход-выход, мкс	$t_{вкл}$			2	
Рабочая частота, кГц	$f_{р}$	0,01		50	См. рисунок 4
Параметры управляющих входов					
Напряжение управления высокого уровня, В	$U^1_{вх}$	3,5		5,5	
Напряжение управления низкого уровня, В	$U^0_{вх}$	0		0,8	
Входное сопротивление, кОм	$R_{вх}$		10		

Таблица 2 – Основные и предельно-допустимые параметры силовой схемы при 25 °С

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма параметра			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры по напряжению					
Пиковое напряжение транзисторов, В	$U_{имп}$			100	M32M-10-1-x
				200	M32M-4-2-x
				600	M32M-2-6-x
Постоянное коммутируемое напряжение, В	$U_{ср}$			60	M32M-10-1-x
				130	M32M-4-2-x
				400	M32M-2-6-x
Номинальное пробивное напряжение ограничителей, В	$U_{огр}$		78		M32M-10-1-x
			168		M32M-4-2-x
			440		M32M-2-6-x
Параметры по току					
Средний коммутируемый ток, А ($f = 1$ кГц)	$I_{ср}$			10	M32M-10-1-x
				4	M32M-4-2-x
				2	M32M-2-6-x
Импульсный ток, А ($t_{имп} = 100$ мкс)	$I_{имп}$			63	M32M-10-1-x
				24	M32M-4-2-x
				18	M32M-2-6-x
Сопротивление канала в открытом состоянии, мОм (при максимальном $I_{ср}$)	$R_{с-и}$			14	M32M-10-1-x
				78	M32M-4-2-x
				180	M32M-2-6-x

5 РАБОТА И УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛЕМ

Типовая схема включения модуля приведена на рисунке 2.



Где C_c – снабберный конденсатор ёмкостью $0,047...0,33$ мкФ

C_f – фильтрующий конденсатор $100...470$ мкФ

Рисунок 2 – Типовая схема включения модуля

Управление модулем и подключение нагрузки осуществляется через разъёмы XP1 и XP2, представляющие собой штыри под пайку. Назначение выводов представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Назначение выводов разъёмов XP1 и XP2 модуля

Вывод	Обозначение вывода	Назначение вывода
XP1:1	Us	Вход питания схемы управления
XP1:2	GND	Общий вывод питания и цепей управления
XP1:3	Rt	Выход терморезистора
XP1:4	-	Незадействован
XP1:5	H1	Вход управления верхним ключом фазы U
XP1:6	L1	Вход управления нижним ключом фазы U
XP1:7	-	Незадействован
XP1:8	H2	Вход управления верхним ключом фазы V
XP1:9	L2	Вход управления нижним ключом фазы V
XP1:10	-	Незадействован
XP1:11	H3	Вход управления верхним ключом фазы W
XP1:12	L3	Вход управления нижним ключом фазы W
XP2:1	-	Незадействован
XP2:2	+U	Выходы подключения «+» силового питания инвертора
XP2:3		
XP2:4	-	Незадействован
XP2:5	U	Вывод фазы «U»
XP2:6	-	Незадействован
XP2:7	V	Вывод фазы «V»
XP2:8	-	Незадействован
XP2:9	W	Вывод фазы «W»
XP2:10	-	Незадействован
XP2:11	-U	Выходы подключения «-» силового питания инвертора
XP2:12		

«L1», «L2», «L3», «H1», «H2», «H3». Логические входы ТТЛ-уровня управления затворами соответствующих транзисторов. Отпиранию транзистора соот. уровень «лог.1», запирацию – уровень «лог.0». При неподключенном выводе соот. транзистор будет закрыт. Для корректного функционирования модуля необходимо формирование «мертвого» времени на переключение длительностью не менее 0,5 мкс.

Частота сигналов управления должна находиться в диапазоне 0,01...50 кГц. При меньшей частоте (менее 10 Гц) верхние ключи могут закрываться в связи со срабатыванием защиты от недонапряжения затвора, т.к. питание драйверов верхних ключей осуществляется по бутстрепной схеме (подзарядка ёмкости драйвера верхнего ключа при отпирании нижнего ключа соот. фазы).

«Rt». Выход терморезистора. С помощью внутреннего терморезистора рекомендуется осуществлять защиту модуля от перегрева, при этом порог срабатывания данной защиты не должен превышать 100 °С (предельно-допустимая температура внутри модуля), что соот. сопротивлению 1,7 кОм (тип.). Зависимость сопротивления терморезистора от температуры представлена на рисунке 3.

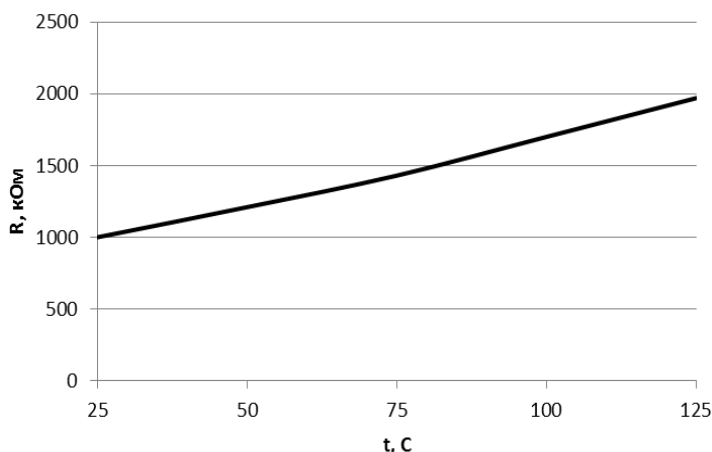


Рисунок 3 – Зависимость сопротивления терморезистора от температуры

«Up». Вход питания модуля. Напряжения питания модуля должно составлять 13,5...16,5 В (15 В тип.). В случае, 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.

«GND». Общий вывод подключения питания и цепей управления. Модуль не имеет гальванической развязки между цепями управления и силовой цепью.

Вывод «GND» физически соединён с выводом «-U» силовой схемы модуля.

«U», «V», «W». Фазные выходы силовой схемы модуля. Для двухфазного инвертора (тип «Б») задействованы только выводы «U» и «W».

«+U», «-U». Выводы подключения силового питания инвертора модуля. Между данными выводами в модуле установлен ограничитель напряжения «VDз» (см. рисунок 1) с номинальным пробивным напряжением согласно таблице 2. Для корректной работы модуля необходима установка в непосредственной близости от контактов снабберного конденсатор «Сс» (керамический или плёночный, оптимально – К73-17) ёмкостью от 0,047 до 0,33 мкФ (оптимально 0,1 мкФ). На расстоянии не более 50 мм от модуля необходима установка конденсатора фильтра «Сф» ёмкостью от 100 до 470 мкФ из расчёта не менее 40 мкФ / А. Напряжение конденсаторов – не менее номинального пробивного напряжения ограничителей VDз.

Максимальный средний ток инвертора в таблице 2 указан при $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и при частоте 1 кГц. Если модуль эксплуатируется при другой температуре и/или с другой рабочей частотой, то необходимо введение поправочных коэффициентов согласно рисункам 4 и 5.

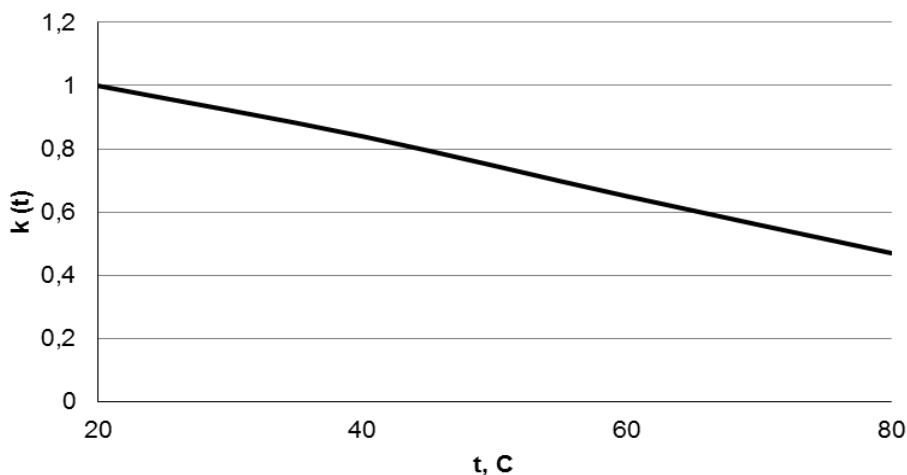


Рисунок 4 – Поправочный коэффициент k_T в зависимости от температуры

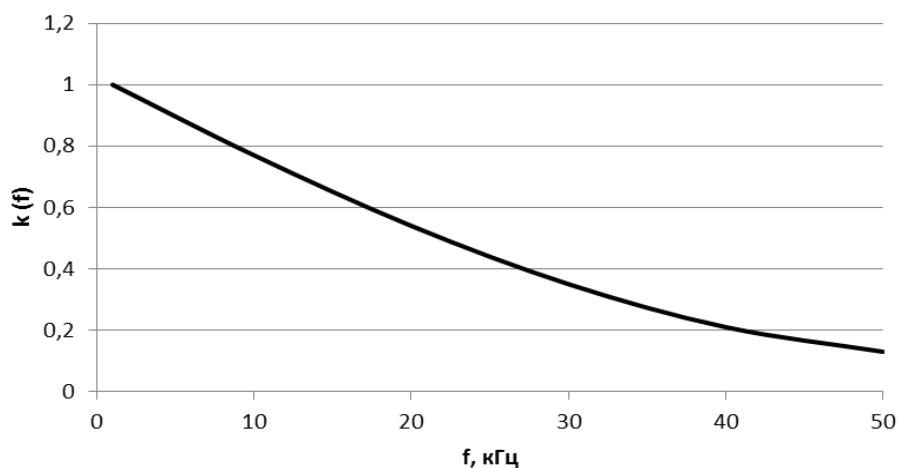


Рисунок 5 – Поправочный коэффициент k_F в зависимости от частоты

Исходя из графиков рисунков 4 и 5 максимальный средний ток инвертора должен составлять:

$$I_{\text{МАКС}} = k_T \times k_F \times I_{\text{СР}}$$

Например, модуль М32М-4-2-А, температуры окружающей среды $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, частота сигналов управления 20 кГц, тогда ток инвертора должен быть не более: $I_{\text{МАКС}} = 0,75 \times 0,5 \times 4 = 1,5\text{ А}$.

6 УКАЗАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Подсоединение и установка модуля

Модуль может устанавливаться на печатную плату в любой ориентации и должен быть расположен таким образом, чтобы предохранить его от дополнительного нагрева со стороны соседних элементов. Управляющие выводы и силовые выводы модуля предназначены для монтажа в аппаратуре пайкой. Допустимое число перепаяек выводов модулей при проведении монтажных (сборочных) операций 3. Пайка выводов должна производиться при температуре не выше $(260 \pm 5)^{\circ}\text{C}$. Продолжительность пайки не более 3 с. При монтаже и эксплуатации необходимо принять меры по защите модуля от воздействия статического электричества; при монтаже обязательно применение персоналом заземляющих браслетов и заземлённых низковольтных паяльников с питанием через трансформатор.

Требования эксплуатации

Требования к устойчивости при механических воздействиях приведены в таблице 3

Таблица 3 - Требования по устойчивости драйверов к механическим воздействующим факторам

Внешний воздействующий фактор	Значение внешнего воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация: - диапазон частот, Гц; - амплитуда ускорения, м/с ² (g)	0,5 - 100 150 (15)
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, м/с ² (g); - длительность импульса ударного ускорения, мс	40 (4) 50

Группа устойчивости к механическим воздействиям - М27 по ГОСТ 17516.1.

В технически обоснованных случаях, по требованию конкретных заказчиков, модули могут изготавливаться и для других условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1.

Требования к устойчивости при климатических воздействиях приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Требования по устойчивости к климатическим воздействующим факторам

Климатический фактор	Значение климатического фактора
Пониженная температура среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	минус 40 минус 45
Повышенная температура окружающей среды: - рабочая, °С; - предельная, °С	+85 +100
Относительная влажность при температуре 35 °С без конденсации влаги, %, не более	98
Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт.ст.)	86000 (650)
Атмосферное повышенное давление, Па (мм.рт.ст.)	106000 (800)

7 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ

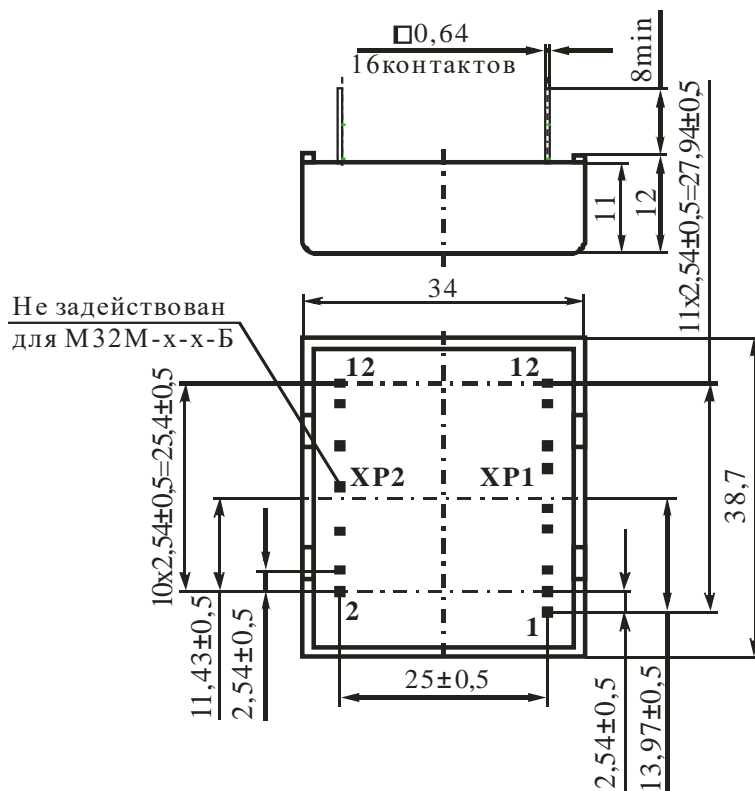


Рисунок 6 – Габаритный чертеж драйвера

8 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модулей требованиям настоящего паспорта при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок – 2,5 года с даты изготовления.

Гарантийный срок хранения – 2 года с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года с даты ввода модулей в эксплуатацию в пределах гарантийного срока.

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.

10 СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Модуль _____ соответствует настоящему паспорту и комплекту КД

Заводской номер _____ Дата изготовления _____

Место для штампа ОТК