

04.04.2022

М32М_изм.4

Сделано в России
Предл.№9-22



АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**МАЛОГАБАРИТНЫЙ МОДУЛЬ ИНВЕРТОРА
М32М**

ПАСПОРТ

АЛЕИ.435744.311 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ.....	3
2 ФУНКЦИИ МОДУЛЯ	3
3 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ	3
4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	4
5 РАБОТА И УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛЕМ	5
6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
7 ГАБАРИТНЫЙ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ	9
8 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	9
9 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	9
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО 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 мощной активно-индуктивной нагрузкой до 0,7 кВт (электродвигатели различных типов, импульсные трансформаторы, нагревательные элементы и т.д.) в соответствии с внешними управляющими сигналами в составе преобразователей 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.

Модуль предназначен для монтажа в печатную плату без дополнительного охладителя.

2 ФУНКЦИИ МОДУЛЯ

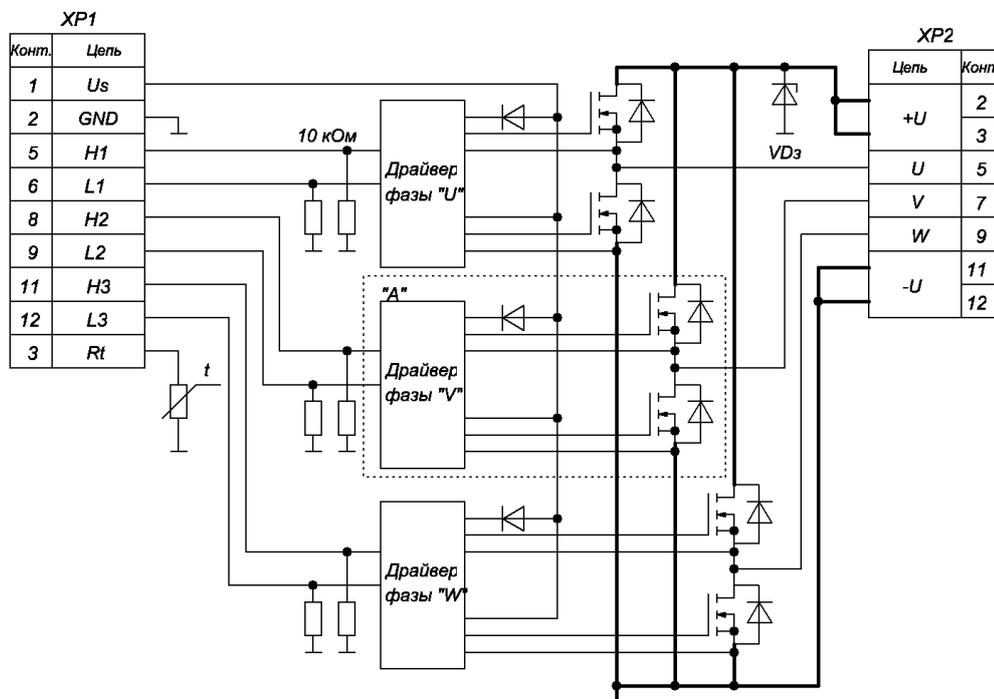
Модуль поддерживает следующие функции и возможности:

- 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»;

VDз – 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

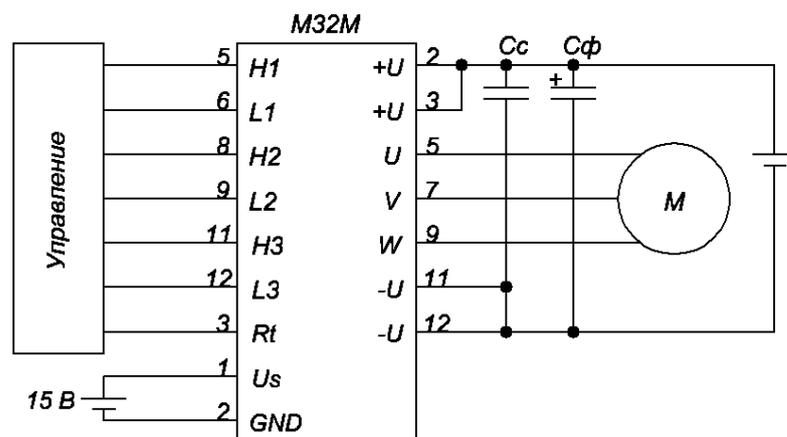
Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма параметра			Примечание
		не менее	тип.	не более	
Параметры питания					
Напряжение питания, В	$U_{П}$	13,5	15	16,5	–
Ток потребления, мА	$I_{П}$	–	3	5	$f_p = 0$ Гц
Временные параметры					
Время задержки включения-выключения вход-выход, мкс	$t_{ВКЛ}$	–	–	2	–
Рабочая частота, кГц	f_p	0,01	–	50	См. рисунок 4
Параметры управляющих входов					
Напряжение управления высокого уровня, В	$U_{ВХ}^1$	3,5	–	5,5	–
Напряжение управления низкого уровня, В	$U_{ВХ}^0$	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	М32М-10-1-х
		–	–	200	М32М-4-2-х
		–	–	600	М32М-2-6-х
Постоянное коммутируемое напряжение, В	$U_{СР}$	–	–	60	М32М-10-1-х
		–	–	130	М32М-4-2-х
		–	–	400	М32М-2-6-х
Номинальное пробивное напряжение ограничителей, В	$U_{ОГР}$	–	78	–	М32М-10-1-х
		–	168	–	М32М-4-2-х
		–	440	–	М32М-2-6-х
Параметры по току					
Средний коммутируемый ток, А ($f = 1$ кГц)	$I_{СР}$	–	–	10	М32М-10-1-х
		–	–	4	М32М-4-2-х
		–	–	2	М32М-2-6-х
Импульсный ток, А ($t_{ИМП} = 100$ мкс)	$I_{ИМП}$	–	–	63	М32М-10-1-х
		–	–	24	М32М-4-2-х
		–	–	18	М32М-2-6-х
Сопротивление канала в открытом состоянии, мОм (при максимальном $I_{СР}$)	$R_{С-И}$	–	–	14	М32М-10-1-х
		–	–	78	М32М-4-2-х
		–	–	180	М32М-2-6-х

5 РАБОТА И УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛЕМ

Типовая схема включения модуля приведена на рисунке 2.



Где C_c – снабберный конденсатор ёмкостью от 0,047 до 0,33 мкФ;

C_f – фильтрующий конденсатор от 100 до 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

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	-	Не задействован
XP1:5	H1	Вход управления верхним ключом фазы U
XP1:6	L1	Вход управления нижним ключом фазы U
XP1:7	-	Не задействован
XP1:8	H2	Вход управления верхним ключом фазы V
XP1:9	L2	Вход управления нижним ключом фазы V
XP1:10	-	Не задействован
XP1:11	H3	Вход управления верхним ключом фазы W
XP1:12	L3	Вход управления нижним ключом фазы W
XP2:1	-	Не задействован
XP2:2	+U	Выводы подключения «+» силового питания инвертора
XP2:3		
XP2:4	-	Не задействован
XP2:5	U	Вывод фазы «U»
XP2:6	-	Не задействован
XP2:7	V	Вывод фазы «V»
XP2:8	-	Не задействован
XP2:9	W	Вывод фазы «W»
XP2:10	-	Не задействован
XP2:11	-U	Выводы подключения «-» силового питания инвертора
XP2:12		

«L1», «L2», «L3», «H1», «H2», «H3». Логические входы ТТЛ-уровня управления затворами соответствующих транзисторов. Отпиранию транзистора соответствует уровень «лог.1», запирацию – уровень «лог.0». При неподключенном выводе соответствующий 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 от 0,01 до 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 соответствующей 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 соответствует сопротивлению 1,7 кОм (тип.). Зависимость сопротивления терморезистора от температуры представлена на рисунке 3.

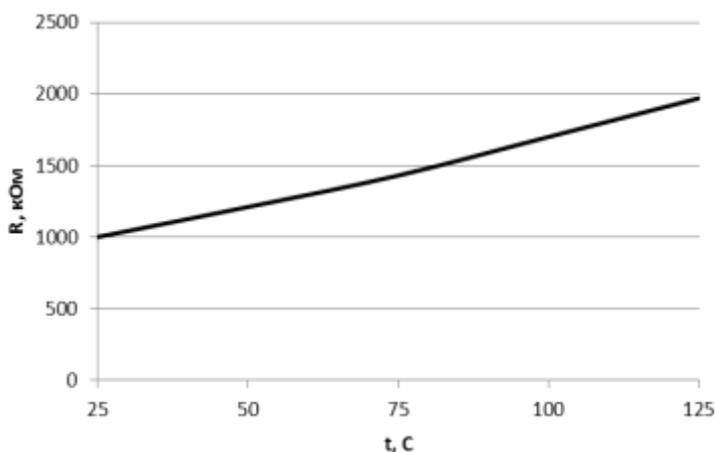


Рисунок 3 – Зависимость сопротивления терморезистора от температуры

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

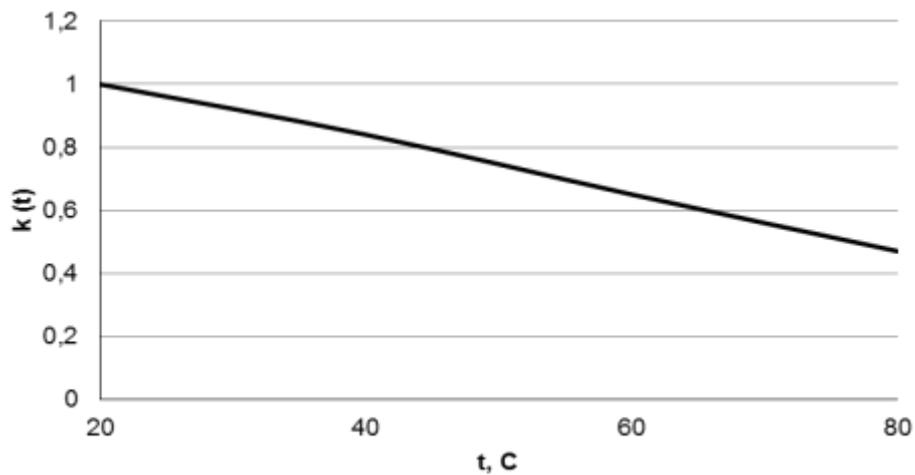


Рисунок 4 – Поправочный коэффициент k_T в зависимости от температуры

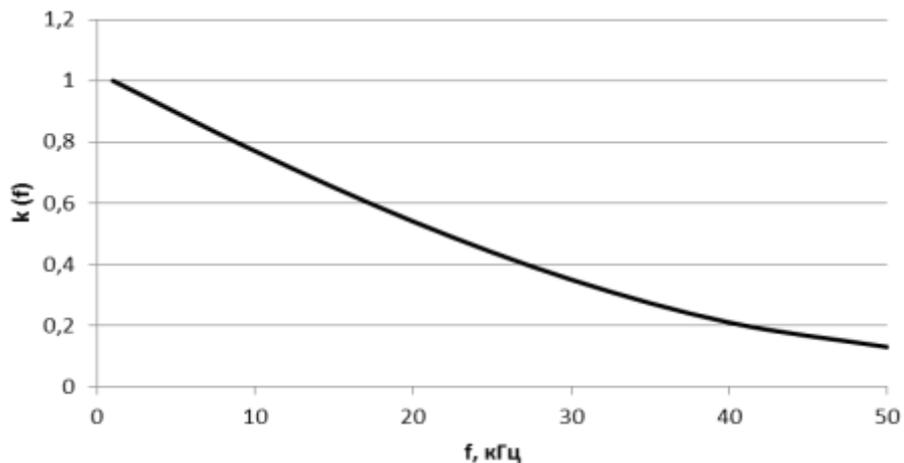


Рисунок 5 – Поправочный коэффициент k_F в зависимости от частоты

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

$$I_{\text{МАКС}} = k_T \times k_F \times I_{\text{СР}} \quad (1)$$

Пример

Модуль М32М-4-2-А, температуры окружающей среды 50 °С, 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 ПО 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 три. Пайка выводов должна производиться при температуре не выше $(260 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$. 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 антистатических браслетов и заземлённых низковольтных паяльников с питанием через трансформатор.

Требования эксплуатации

Требования к устойчивости при механических воздействиях приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Требования к устойчивости при механических воздействиях

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 к устойчивости при климатических воздействиях

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 И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

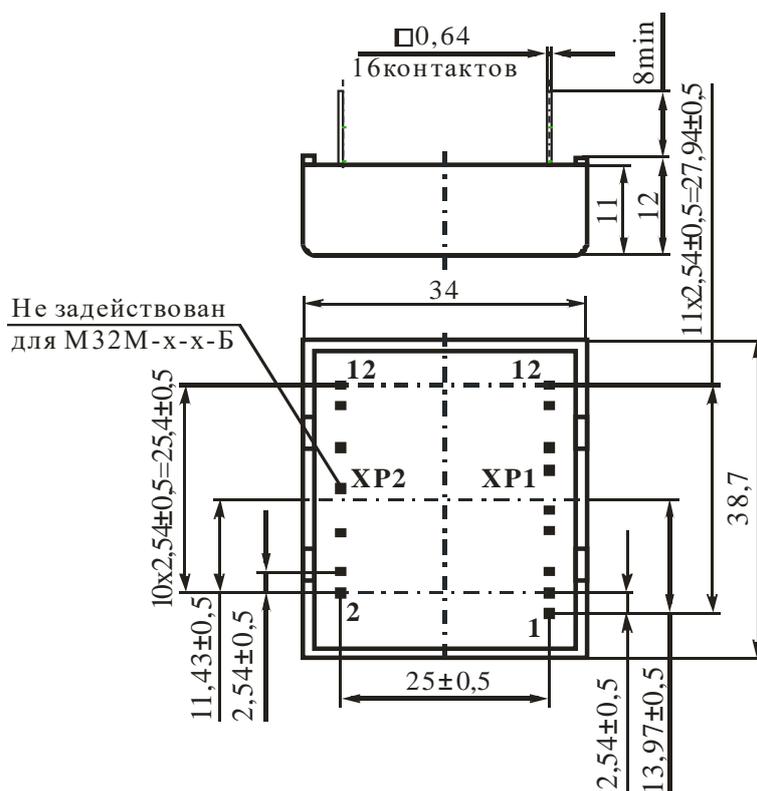


Рисунок 6 – Габаритные и присоединительные размеры

8 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля 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 модуля в эксплуатацию в пределах гарантийного срока.

9 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.

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Модуль(и) _____ соответствует настоящему паспорту и комплекту КД

Заводской(ие) номер(а) _____ Дата изготовления _____

Место для штампа ОТК