



Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Код ОК 005-93 (ОКП) 42 2190
Код ТН ВЭД России 9030 32 000 9



**МОДУЛЬ ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ
ВОСЬМИКАНАЛЬНЫЙ**

Do8

Руководство по эксплуатации

АВДП.411182.035.01РЭ

г. Владимир

Оглавление

Введение.....	4
1 Назначение.....	4
2 Технические данные.....	4
3 Состав изделия.....	5
4 Устройство и работа модуля.....	5
5 Цифровой интерфейс.....	7
6 Указания мер безопасности.....	7
7 Порядок установки.....	7
8 Подготовка к работе и порядок работы.....	8
9 Возможные неисправности и способы их устранения.....	8
10 Техническое обслуживание.....	8
11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	8
12 Гарантии изготовителя.....	9
13 Сведения о рекламациях.....	9
Приложение А	
Регистры модуля Do8.....	10
Приложение В	
Перечень функций, реализованных в модуле.....	12
Приложение С	
Габаритные размеры.....	13
Приложение D	
Схемы внешних соединений.....	14
Лист регистрации изменений.....	15

					АВДП.411182.035.01РЭ							
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Модуль вывода дискретных сигналов восьмиканальный Do8 <i>Руководство по эксплуатации</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Знаменский</i>									3	16	
<i>Проверил</i>	<i>Дерябин</i>							ЗАО "НПП Автоматика"				
<i>Гл.констр.</i>	<i>Шмелёв</i>											
<i>Н.Контр.</i>	<i>Смирнов</i>											
<i>Утв.</i>	<i>Петров</i>											

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации модуля вывода дискретных сигналов восьмиканального Do8 (далее — модуль).

Описываются назначение и принцип действия, приводятся технические характеристики, даются сведения о порядке работы с модулем.

1 Назначение

1.1 Модуль предназначен для установки в блок модулей БМ регистратора ЭР-12 и позволяет выводить восемь дискретных сигналов из регистратора через последовательный цифровой интерфейс. В блок модулей БМ-8 устанавливается до восьми модулей, в БМ-4 — до четырёх модулей.

1.2 По устойчивости к климатическим воздействиям модуль имеет исполнение УХЛ категории размещения 4.2* по **ГОСТ 15150** при условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (5... 50) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

2 Технические данные

2.1 Число дискретных выходов 8.

2.2 Дискретные выходы имеют групповую гальваническую изоляцию (две группы по 4 выхода).

Изоляция цепей питания и интерфейса относительно цепей дискретного выхода, а также изоляция между цепями дискретных выходов, при температуре окружающего воздуха (20 ±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 % выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц 500 В.

2.3 Дискретные выходы реализованы на твердотельных реле (оптореле), способных коммутировать:

- 250 В, 120 мА переменного тока;
- 300 В, 120 мА постоянного тока.

2.4 Выходы «Вых1-4» и «Вых2-4» имеют режим ШИМ. Длительность импульсов ШИМ (τ) и период их следования (T) задаются в миллисекундах:

- диапазон значений τ (0... 65535) мс;
- диапазон значений T (2... 65535) мс.

2.5 Модуль предназначен для установки в слот на кросс-плате.

2.6 Модуль имеет жёсткий адрес (географический), зависящий от положения на кросс-плате. Пользователь может изменить этот адрес, задав смещение с помощью подфункции 4660 (1234h) функции 08.

Лист	АВДП.411182.035.01РЭ				
4		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

2.7 Модуль имеет индикацию наличия связи с системой верхнего уровня. Светодиод расположен на плате и выполняет диагностическую функцию.

2.8 Модуль рассчитан на непрерывную работу. Время готовности к работе после включения питания – не более одной секунды.

2.9 Питание модуля напряжением +5 В осуществляется от модуля MS через кросс-плату.

2.10 Мощность, потребляемая модулем, не превышает 0,5 Вт.

2.11 Габариты (смотри Приложение С) (20×75×134) мм.

2.12 Модуль является ремонтируемым и восстанавливаемым изделием.

2.13 Средняя наработка на отказ 50 000 ч.

2.14 Средний срок службы 10 лет.

2.15 Модуль не является средством измерения и не подлежит калибровке.

3 Состав изделия

3.1 В комплект поставки входят:

– модуль Do8	1 шт.
– разъёмы для подключения внешних цепей	1 комплект
– руководство по эксплуатации (РЭ)	1 экз.
– описание функций (ОФ)	1 экз.
– паспорт (ПС)	1 экз.

Примечание - Допускается прилагать по одному экземпляру РЭ и ОФ на партию до 10 модулей, поставляемых в один адрес.

4 Устройство и работа модуля

4.1 Модуль представляет собой микроконтроллерное устройство (Рисунок 1), выполненное на одной печатной плате. Плата содержит микроконтроллер МК и элементы дискретных выходов.

4.2 Работа модуля.

4.2.1 После включения питания модуль инициализирует выходы в соответствии со значением, записанным в регистр 000Ah - «Состояние дискретных выходов по включению питания» (Приложение А).

Состояние «0» бита выхода «ВыхG-N» соответствует разомкнутому контакту между клеммами «ВыхG-N» и «Общ.G», а «1» - замкнутому (G — номер группы связанных выходов, N — номер выхода в группе).

Для выходов «Вых1-4» и «Вых2-4» инициализируются регистры «ШИМ» в соответствии со значениями, записанными в регистры 0011h (0013h) - «Период ШИМ1(2) по включению питания» и 0012h (0014h) - «Длительность ШИМ1(2) по включению питания».

					АВДП.411182.035.01РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

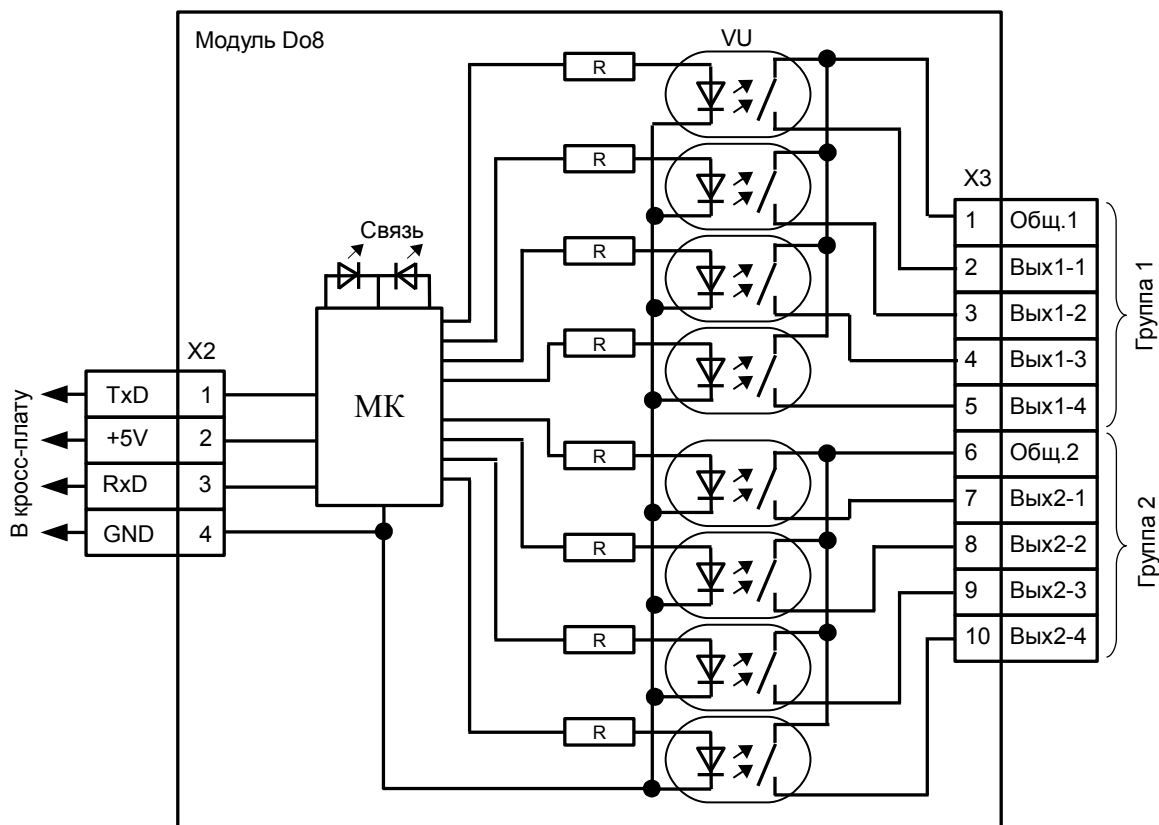


Рисунок 1 - Функциональная схема модуля Do8

Если регистр 000Bh (000Ch) равен «0», то выход «Вых1-4» («Вых2-4») работает как обычный выход, если «1» - как ШИМ выход.

4.2.2 В дальнейшем необходимые состояния дискретных выходов устанавливаются по команде системы верхнего уровня через локальную сеть Modbus.

4.2.3 После первого сообщения в сети модуль включает сторожевой таймер. Если временной интервал между сообщениями больше времени срабатывания сторожевого таймера, то модуль устанавливает состояния выходов в соответствии со значением, записанным в регистр 000Bh - «Состояние дискретных выходов по срабатыванию сторожевого таймера». Если значение времени срабатывания сторожевого таймера равно нулю, то таймер не запускается.

Значения параметров ШИМ1(2) по срабатыванию сторожевого таймера находятся в регистрах 000Dh и 000Eh (000Fh и 0010h).

4.2.4 В режиме ШИМ шаг изменения длительности импульсов (τ) и периода их следования (T) составляет 1 мс. При попытке задать длительность импульса больше периода, модуль принимает $\tau = T$, и выход ШИМ постоянно замкнут (состояние 1). При задании $\tau = 0$ выход ШИМ постоянно разомкнут (состояние 0).

4.3 Модуль не требует настройки и обслуживания потребителем и не имеет органов управления.

5 Цифровой интерфейс

5.1 Модуль предназначен для работы в локальной сети Modbus RTU.

5.2 Протокол обмена на физическом уровне сети UART.

5.3 Модуль поддерживает следующие параметры локальной сети:

– скорость обмена	115 200 бит/с
– контроль чётности	выключен
– число стоп-битов	2
– формат сообщений	RTU
– максимальная длина посылки Modbus	255 байт

5.4 Адрес модуля в сети определяется положением на кросс плате блока модулей, т. е. может принимать значения от 001 до 008 в БМ-8 (001... 004 в БМ-4), в зависимости от места установки (географический адрес). Пользователь может изменить этот адрес, задав отличное от нуля смещение с помощью под-функции 4660 (1234h) функции 08.

Например, при задании смещения «08» адреса модулей БМ-8 поменяются с 001 ...008 на 009 ...016.

При задании смещения «00» адреса модулей вернуться к географическим.

5.5 [Приложение А](#) содержит описание регистров модуля.

6 Указания мер безопасности

Установка и снятие модуля, подключение и отключение внешних цепей должны производиться при отключённом напряжении питания. Подключение внешних цепей производить согласно маркировке (смотри [Приложение D](#)).

7 Порядок установки

7.1 Перед установкой модуля произвести внешний осмотр и убедиться, что:

- модуль укомплектован в соответствии с паспортом;
- серийный номер модуля соответствует указанному в паспорте;
- модуль не имеет механических повреждений.

7.2 Снять крышку блока модулей.

7.3 Установить модуль по направляющей в кросс плату и закрепить переднюю панель винтом.

7.4 Установить на место крышку блока модулей.

					АВДП.411182.035.01РЭ	Лист
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		7

8 Подготовка к работе и порядок работы

8.1 Подключите внешние цепи ([Приложение D](#)).

8.2 Модуль готов к работе через одну секунду после включения питания. Настройка и обслуживание модуля потребителем в ходе эксплуатации не требуется.

8.3 Единичный индикатор наличия связи по цифровому интерфейсу загорается зелёным светом на 0,2 с после получения каждой достоверной посылки, адресованной модулю, и отправки ответа модулем; загорается красным светом на 0,2 с после получения каждой ошибочной посылки.

9 Возможные неисправности и способы их устранения

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Отсутствует приём данных (единичный индикатор светится красным светом)	Параметры интерфейса модуля и системы верхнего уровня не совпадают	1. Привести в соответствие настройки интерфейса 2. Отправить модуль в ремонт

10 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание заключается в периодическом осмотре на предмет механических повреждений, целостности и надёжности электрических соединений.

11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

11.1 На плате модуля нанесены:

- название модуля и торговый знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер модуля и год выпуска.

11.2 Модуль и документация помещаются в пакет из полиэтиленовой плёнки и укладываются в картонную коробку.

11.3 Модули могут храниться в транспортной таре. Модули в транспортной таре следует хранить по условиям хранения 3(Ж3) по [ГОСТ 15150](#).

11.4 Модули в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта (воздушным транспортом – в отопляемых герметизированных отсеках), в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

Допускается транспортирование модулей в контейнерах.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

Лист	АВДП.411182.035.01РЭ					
8		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При транспортировании модулей в железнодорожном транспорте вид отправки: мелкая или малогабаритная.

Срок пребывания модулей в соответствующих условиях транспортирования не более трёх месяцев.

12 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня отгрузки потребителю.

В случае обнаружения потребителем дефектов при условии соблюдения им правил эксплуатации, хранения и транспортирования в течение гарантийного срока, предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет модуль.

13 Сведения о рекламациях

При отказе в работе или неисправности модуля по вине изготовителя, неисправный модуль с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

600000, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77,
ЗАО «НПП «Автоматика»,
тел.: (4922) 47-52-90, факс: (4922) 21-57-42.
e-mail: market@avtomatica.ru
<http://www.avtomatica.ru>

Все предъявленные рекламации регистрируются.

					АВДП.411182.035.01РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ доквм.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

Приложение А
Регистры модуля Do8

Таблица А.1 - Регистры модуля Do8

Адрес регистра	Описание	Доступ	Функции	Допустимые значения	Примечание
0000h	Смещение адреса прибора	r/w	3,4,6	0 — 239	Добавляется к географическому адресу в БМ-8(4), для работы с модулем сопряжения RS-485
0001h-0007h	Зарезервировано				
0008h	Время срабатывания сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	«0000» - Сторожевой таймер выключен 1 = 0,1 секунды
0009h	Состояние дискретных выходов по срабатыванию сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0000h-00FFh 0-255	бит0 — состояние Вых1-1 бит1 — состояние Вых1-2 бит2 — состояние Вых1-3 бит3 — состояние Вых1-4 бит4 — состояние Вых2-1 бит5 — состояние Вых2-2 бит6 — состояние Вых2-3 бит7 — состояние Вых2-4
000Ah	Состояние дискретных выходов по включению питания	r/w	3,4,6,16	0000h-00FFh 0-255	Биты см. регистр 0009h
000Bh	Режим работы выхода «Вых1-4»	r/w	3,4,6,16	0-1	0 — дискретный выход, 1 — ШИМ выход 1.
000Ch	Режим работы выхода «Вых2-4»	r/w	3,4,6,16	0-1	0 — дискретный выход, 1 — ШИМ выход 2.
000Dh	Период ШИМ1 по срабатыванию сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
000Eh	Длительность ШИМ1 по срабатыванию сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде
000Fh	Период ШИМ2 по срабатыванию сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
0010h	Длительность ШИМ2 по срабатыванию сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде
0011h	Период ШИМ1 по включению питания	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде

Адрес регистра	Описание	Доступ	Функции	Допустимые значения	Примечание
0012h	Длительность ШИМ1 по включению питания	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде
0013h	Период ШИМ2 по включению питания	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
0014h	Длительность ШИМ2 по включению питания	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде
0015h- -001Fh	Зарезервировано				
0020h	Состояние дискретных выходов	r/w	3,4,6,16	0000h-000Fh 0-15	Биты см. регистр 0009h
0021h	Период ШИМ1	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
0022h	Длительность ШИМ1	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде
0023h	Период ШИМ2	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
0024h	Длительность ШИМ2	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде

Таблица А.2 - Область битовой адресации

Адрес бита	Описание	Доступ	Функции	Допустимые значения	Примечание
0000h- -0007h	Дискретные выходы	r/w	1,2,5,15	0, 1	

Предприятием-изготовителем модулю присвоен идентификатор «9Eh». Система верхнего уровня может прочитать идентификатор с помощью функции **17 (11h)** «Чтение идентификатора ВЕДОМОГО устройства».

Запрос:

Адрес	11h	CRC (2 байта)
-------	-----	---------------

Ответ:

Адрес	11h	Счетчик байтов	Идентификатор прибора	FFh = Вкл	Спецификация прибора (до 31 байта)	CRC (2 байта)
-------	-----	----------------	-----------------------	-----------	------------------------------------	---------------

Поле «Спецификация прибора» содержит наименование и номер версии прибора текстом в символах ASCII (КОИ-8):

Адрес	11h	20h	9Eh	FFh	ER12-DO8 V01.01.01 25.10.2016	CRC (2 байта)
-------	-----	-----	-----	-----	-------------------------------	---------------

25.10.2016 - дата компиляции ПО (DD.MM.YYYY = день.месяц.год).

					АВДП.411182.035.01РЭ	Лист
						11
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

Приложение В
Перечень функций, реализованных в модуле

Код функции	Код подфункции	Наименование функции / подфункции
1 (01h)		Чтение статуса дискретного выхода
2 (02h)		Чтение статуса дискретного входа
3 (03h)		Чтение содержимого регистров хранения
4 (04h)		Чтение содержимого входных регистров
5 (05h)		Управление состоянием дискретного выхода
6 (06h)		Запись в регистр
11 (0Bh)		Чтение содержимого счётчика коммуникационного порта
12 (0Ch)		Чтение протокола коммуникационного порта
15 (0Fh)		Управление состоянием группы дискретных выходов
16 (10h)		Запись в группу регистров
17 (11h)		Чтение идентификатора ВЕДОМОГО устройства
08 (08h) Диагностика	0 (00h)	Возврат данных запроса
	1 (01h)	Перезапустить опции настройки коммуникационного порта
	2 (02h)	Возврат содержимого регистра диагностики
	3 (03h)	Изменить входной разделитель ASCII сообщений
	4 (04h)	Установить режим "Только прослушивание"
	10 (0Ah)	Очистить счётчики и регистр диагностики
	11 (0Bh)	Вернуть содержимое счётчика сообщений шины
	12 (0Ch)	Вернуть содержимое счётчика ошибок коммуникационного порта
	13 (0Dh)	Вернуть содержимое счётчика исключительных ответов шины
	14 (0Eh)	Вернуть содержимое счётчика сообщений ведомого устройства
	15 (0Fh)	Вернуть содержимое счётчика безответных сообщений
	16 (10h)	Вернуть содержимое НАК-счётчика ведомого устройства
	17 (11h)	Вернуть содержимое счётчика занятости ведомого устройства
	18 (12h)	Вернуть содержимое счётчика недопустимых символов ведомого
	4660 (1234h)	Установить смещение адреса

Примечания

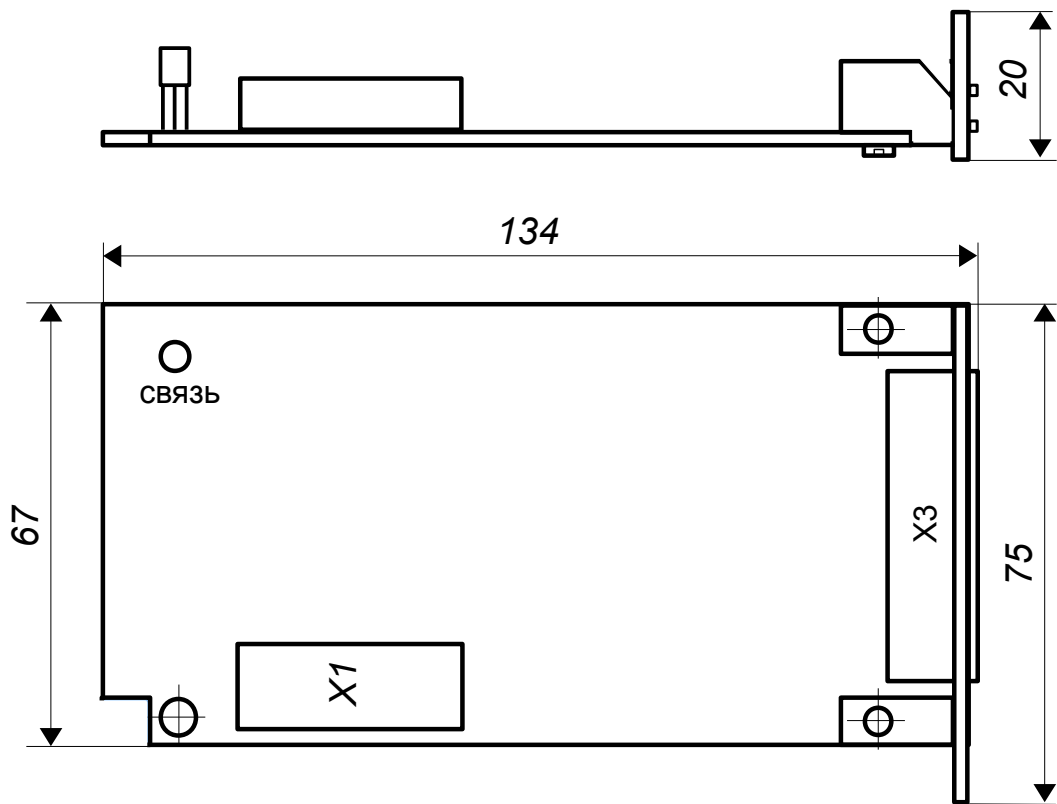
1 Функции 06h, 10h и подфункция 1234h функции 08h поддерживают широковещательную запись (адрес 00), что можно использовать для групповой смены смещения адреса через интерфейс.

2 При широковещательной записи ответ в соответствии со стандартом не формируется. При записи с конкретным указанным адресом прибора в случае модификации смещения адреса ответ формируется со старыми параметрами (т.е. со старым адресом), а весь последующий обмен должен осуществляться уже с новыми параметрами.

Смотри также документ «Модули ПКЦ-1112. Описание функций Modbus».

Лист	АВДП.411182.035.01РЭ				
12		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

Приложение С
Габаритные размеры



Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата

АВДП.411182.035.01РЭ

Лист

13

Приложение D Схемы внешних соединений

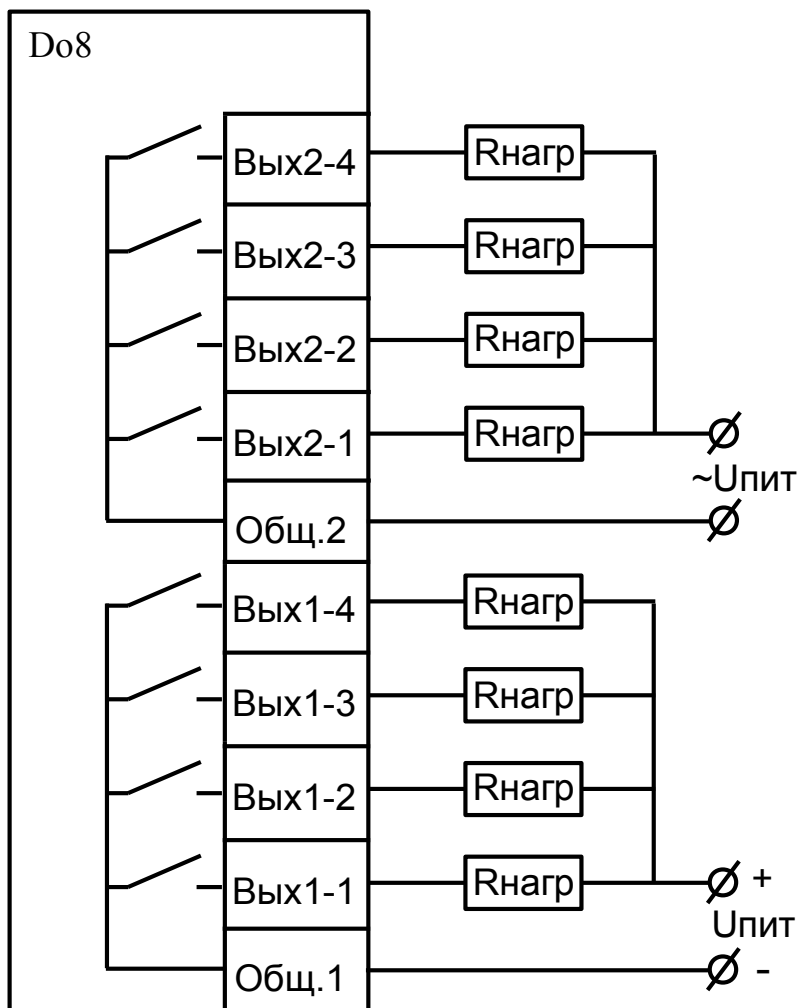


Рисунок D.1 - Схемы внешних соединений для дискретных выходов Do8

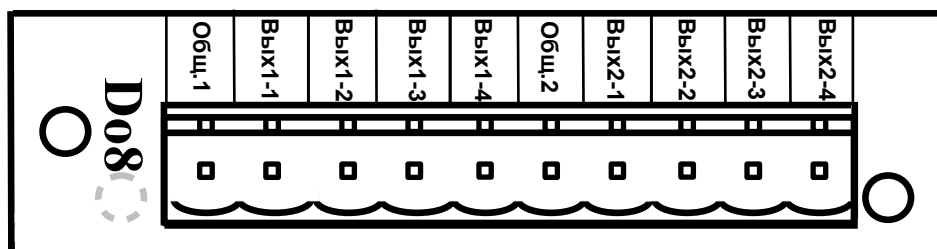


Рисунок D.2 - Маркировка выходов модуля Do8

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

ЗАО «Научно-производственное предприятие «Автоматика»
600016, Россия, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 77
Тел.: +7(4922) 475-290, факс: +7(4922) 215-742
e-mail: market@avtomatica.ru
<http://www.avtomatica.ru>