



Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

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



**МОДУЛЬ ВВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ
ВОСЬМИКАНАЛЬНЫЙ**

Di8

Руководство по эксплуатации

АВДП.411182.032.01РЭ

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 Di8.....	10
Приложение В	
Перечень функций, реализованных в модуле.....	13
Приложение С	
Габаритные размеры.....	14
Приложение D	
Схемы внешних соединений.....	15
Лист регистрации изменений.....	19

					АВДП.411182.032.01РЭ							
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Модуль ввода дискретных сигналов восьмиканальный Di8 <i>Руководство по эксплуатации</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Знаменский</i>									3	20	
<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 ввода дискретных сигналов восьмиканального Di8 (далее — модуль) для регистратора ЭР-12.

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 вводить в регистратор по последовательному цифровому интерфейсу три дискретных сигнала. В блок модулей БМ-8 устанавливается до восьми модулей, в БМ-4 — до четырёх модулей.

1.2 По устойчивости к климатическим воздействиям модули имеют 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 входов 8.

2.2 Дискретные входы имеют групповую гальваническую изоляцию (две изолированные группы по 4 входа).

Изоляция цепей питания и интерфейса относительно цепей дискретного входа, а также изоляция между цепями групп дискретных входов, 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 Напряжение срабатывания входа (входное напряжение, которое преобразуется в логическую единицу) ±(6... 35) В.

2.4 Входное напряжение, которое преобразуется в логический ноль ±(0... 1) В.

2.5 Входное сопротивление 3,1 кОм (0,5 Вт).

2.6 Входы имеют защиту от дребезга контактов, заключающуюся в задержке исполнения на время, настраиваемое в диапазоне (0... 100) мс.

2.7 К каждому входу подключен 32-разрядный счётчик импульсов, для которого можно задать фронт срабатывания, направление счёта и состояние «Пуск»/«Стоп».

2.8 Максимальная частота входных импульсов 1000 Гц.

Лист	АВДП.411182.032.01РЭ				
4		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

2.9 По входам «Вх1-4» и «Вх2-4» модуль может измерять частоту импульсов:

- диапазон измерения (1... 1000) Гц;
- относительная **погрешность измерения** 0,1 %.

2.10 Модуль предназначен для установки в слот на кросс плате.

2.11 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.

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

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

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

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

2.16 Габариты Ш×В×Г (смотри [Приложение С](#)) (20×75×134) мм.

2.17 Модуль является ремонтируемым и восстанавливаемым изделием.

2.18 Средняя наработка на отказ 50 000 ч.

2.19 Средний срок службы 10 лет.

2.20 Модуль не является средством измерения и не подлежит калибровке.

3 Состав изделия

3.1 В комплект поставки входят:

- модуль Di8 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](#)), конструктивно выполненное на одной печатной плате. Плата содержит микроконтроллер МК и элементы дискретных входов с оптоэлектронной развязкой.

4.2 Работа модуля.

Состояния дискретных входов по запросу системы верхнего уровня передаются по локальной сети Modbus RTU.

Источником входного сигнала может быть механический контакт или полупроводниковая схема ([Приложение D](#)).

					АВДП.411182.032.01РЭ	Лист
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		5

4.2.1 При формировании входных сигналов от механических контактов возможен эффект «дребезга». Для устранения дребезга все входы имеют настраиваемую по длительности (0... 100) мс задержку изменения состояния (подтверждающую проверку состояния).

4.2.2 При отсутствии напряжения между клеммами «VxG-N» и «Общ.Г» (G — номер группы связанных входов, N — номер входа в группе), или напряжении менее 3 В, ток через светодиод оптопары VU близок к нулю, что соответствует состоянию «0» входа.

При подаче номинального напряжения 24 В любой полярности на клемму «VxG-N» относительно клеммы «Общ.Г» ток через светодиод оптопары VU равен $7,3 \text{ мА} = (24 \text{ В} - 1,2 \text{ В}) / 3,1 \text{ кОм}$, что соответствует состоянию «1» входа (срабатывание входа происходит при токе более 1 мА).

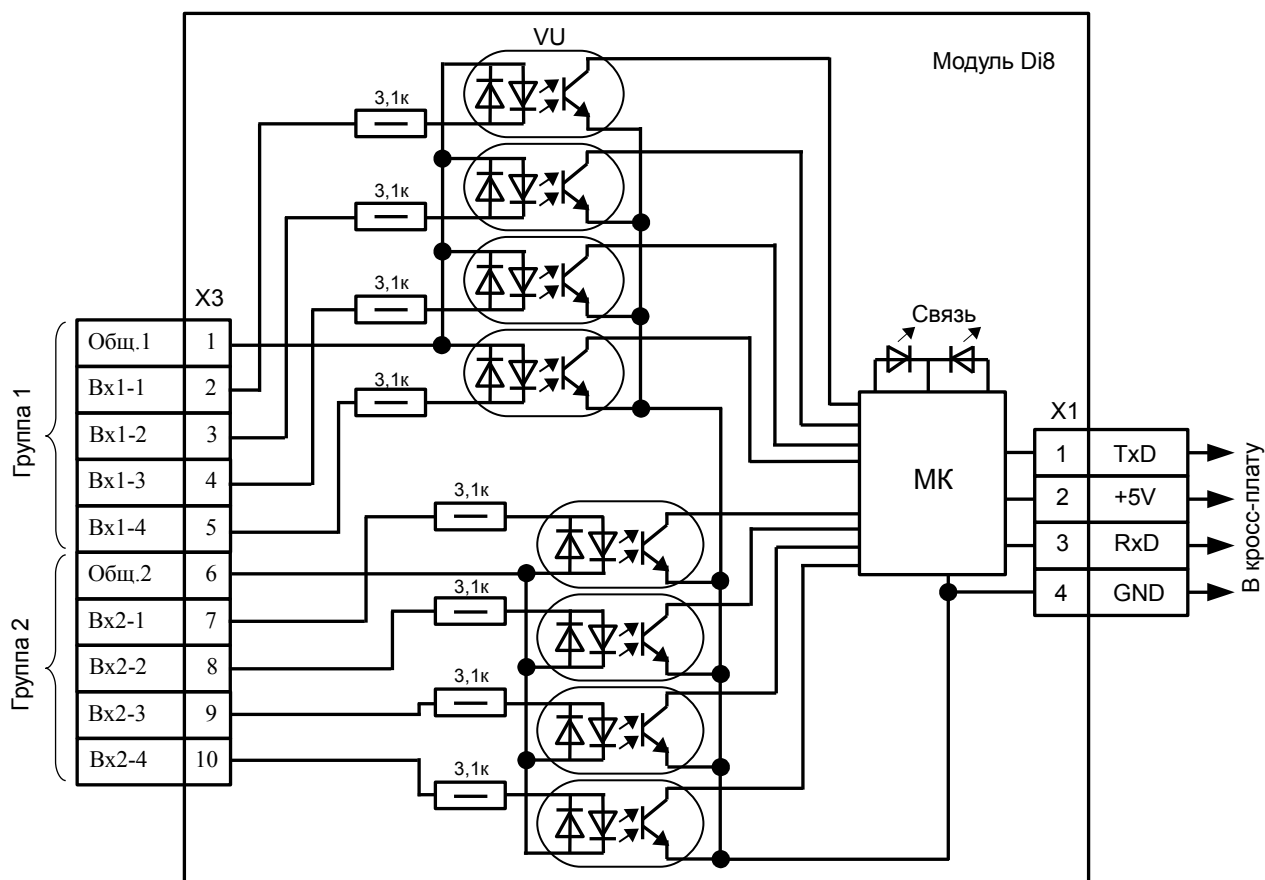


Рисунок 1 - Функциональная схема модуля Di8

4.2.3 Для срабатывания входа нужно подавать внешнее напряжение $U_{вх}$ любой полярности между клеммами «VxG-N» и «Общ.Г». При этом ток через светодиод оптопары равен $(|U_{вх}| - 1,2 \text{ В}) / 3,1 \text{ кОм}$. Для надёжной работы он должен находиться в пределах (2... 11) мА.

4.2.4 Модуль может подсчитывать количество импульсов, поступивших на каждый вход в отдельности, начиная от выдачи команды «Пуск» до выдачи команды «Стоп» для каждого входа. Счётчики импульсов 32-разрядные и имеют

флаги переполнения, позволяющие программно увеличивать разрядность счётчиков. Для счётчиков индивидуально задаётся фронт срабатывания, направление счёта и состояние «Пуск»/«Стоп».

4.2.5 По входам «Вх1-4» и «Вх2-4» модуль может измерять частоту импульсов в диапазоне от 1 до 1000 Гц с **относительной погрешностью 0,1 %**.

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 Физический уровень сети — протокол 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 подфункции 4660 (1234h) функции 08.

Например, при задании смещения «08» адреса модулей в 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.

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.411182.032.01РЭ	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 на 0,2 с после получения каждой достоверной посылки, адресованной модулю, и отправки ответа модулем; загорается красным 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 в условиях хранения 3(ЖЗ) по [ГОСТ 15150](#).

11.4 Модули в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта (воздушным транспортом – в отапливаемых 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.

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

Лист	АВДП.411182.032.01РЭ					
8		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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.411182.032.01РЭ	Лист
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		9

Приложение А
Регистры модуля Di8

Таблица А.1 - Регистры модуля Di8

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	Разрешение счёта для счётчиков импульсов	r/w	3,4,6,16	0 — 15 0 — 000Fh	Бит «X» = 0 — счётчик в режиме «Стоп». Бит «X» = 1 — счётчик в режиме «Пуск». бит 0 — счётчик «Vx1-1» бит 1 — счётчик «Vx1-2» бит 2 — счётчик «Vx1-3» бит 3 — счётчик «Vx1-4» бит 4 — счётчик «Vx2-1» бит 5 — счётчик «Vx2-2» бит 6 — счётчик «Vx2-3» бит 7 — счётчик «Vx2-4»
0009h	Фронт счёта для счётчиков импульсов	r/w	3,4,6,16	0 — 255 0 — 00FFh	Бит «X» = 0 — перепад из «1» в «0». Бит «X» = 1 — перепад из «0» в «1». Биты см. регистр 0008h
000Ah	Направление счёта для счётчиков импульсов	r/w	3,4,6,16	0 — 255 0 — 00FFh	Бит «X» = 0 — суммирующий счётчик. Бит «X» = 1 — вычитающий счётчик. Биты см. регистр 0008h
000Bh	Фильтр дребезга «Vx1-1»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах
000Ch	Фильтр дребезга «Vx1-2»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах
000Dh	Фильтр дребезга «Vx1-3»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах
000Eh	Фильтр дребезга «Vx1-4»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах
000Fh	Фильтр дребезга «Vx2-1»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах
0010h	Фильтр дребезга «Vx2-2»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах

Адрес регистра	Описание	Доступ	Функции	Допустимые значения	Примечание
0011h	Фильтр дребезга «Вх2-3»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах
0012h	Фильтр дребезга «Вх2-4»	r/w	3,4,6,16	0 — 100 0 — 0064h	задержка в миллисекундах
0013h- -0017h	Зарезервировано				
0018h	Состояние дискретных входов	r	3,4		Биты см. регистр 0008h
0019h	Флаги переполнения счётчиков (переход через «0»)	r	3,4		Биты см. регистр 0008h
001Ah, 001Bh	счётчик импульсов «Вх1-1»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
001Ch, 001Dh	счётчик импульсов «Вх1-2»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
001Eh, 001Fh	счётчик импульсов «Вх1-3»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
0020h, 0021h	счётчик импульсов «Вх1-4»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
0022h, 0023h	счётчик импульсов «Вх2-1»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
0024h, 0025h	счётчик импульсов «Вх2-2»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
0026h, 0027h	счётчик импульсов «Вх2-3»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
0028h, 0029h	счётчик импульсов «Вх2-4»	r/w	3,4,6,16	0 — FFFFFFFFh	Беззнаковое 32-битное число uint32
002Ah	Сброс счётчиков в «0»	r/w	3,4,6,16	0 — 255 0 — 00FFh	Запись «1» в соответствующий бит сбрасывает соответствующий счётчик в «0» Биты см. регистр 0008h
002Bh	Сброс флагов переполнения счётчиков	r/w	3,4,6,16	0 — 255 0 — 00FFh	Запись «1» в соответствующий бит сбрасывает соответствующий флаг Биты см. регистр 0008h
002Ch, 002Dh	Значение частоты, измеренной по входу «Вх1-4»	r	3,4		Число в формате FLOAT4 в Герцах
002Eh, 002Fh	Значение частоты, измеренной по входу «Вх2-4»	r	3,4		Число в формате FLOAT4 в Герцах

Таблица А.2 - Область битовой адресации

Адрес	Описание	Доступ	Функции	Допустимые значения	Примечание
0000h-0007h	Состояние дискретных входов	r	1,2		Биты см. регистр 0008h
0010h-0017h	Флаги переполнения Счётчиков (переход через «0»)	r	1,2		
0120h-0127h	Сброс счётчиков в «0»	r/w	1,2,5,15	0, 1	
0130h-0137h	Сброс флагов переполнения счётчиков	r/w	1,2,5,15	0, 1	

Предприятием-изготовителем модулю присвоен идентификатор «9Ch».

Система верхнего уровня может прочитать идентификатор с помощью функции **17 (11h)** «Чтение идентификатора ВЕДОМОГО устройства».

Запрос:

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

Ответ:

Адрес	11h	счётчик 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	9Ch	FFh	ER12-DI8 V01.01.01 25.10.2016	CRC (2 байта)
-------	-----	-----	-----	-----	-------------------------------	---------------

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

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

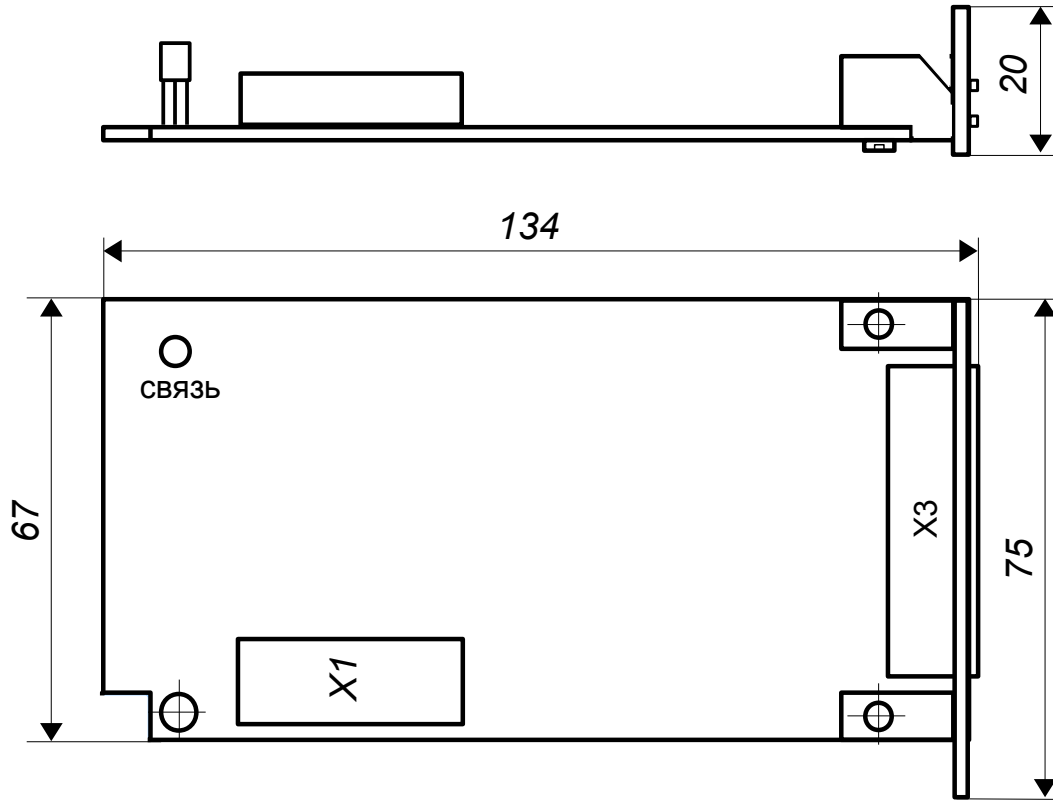
1 Функции 06h, 10h и подфункция 1234h функции 08h поддерживают широковещательную запись (адрес 00), что можно использовать для групповой смены смещения адреса через интерфейс.

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».

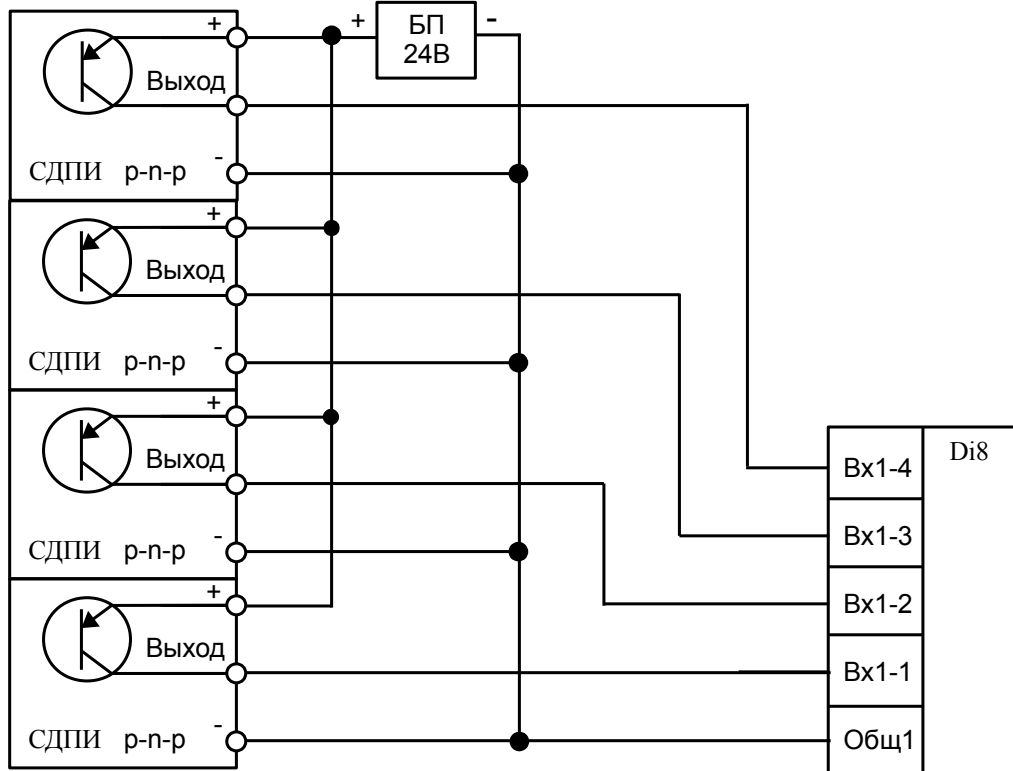
					АВДП.411182.032.01РЭ	Лист
						13
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

Приложение С
Габаритные размеры



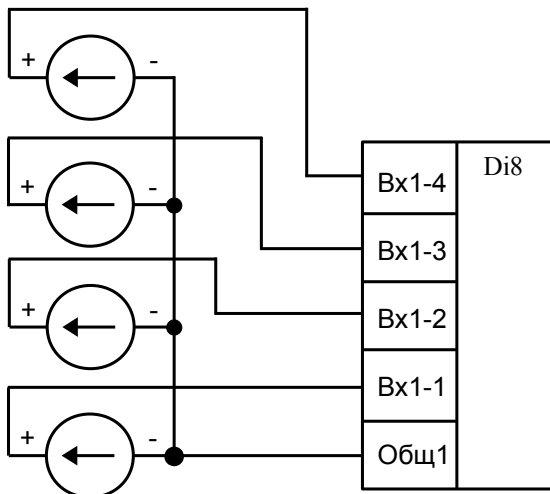
Лист	АВДП.411182.032.01РЭ				
14		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

Приложение D Схемы внешних соединений

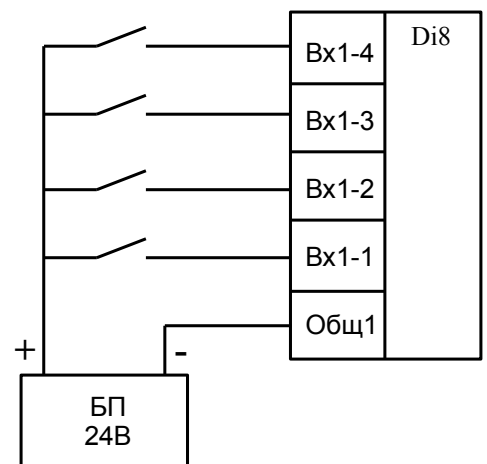


а) подключение бесконтактных выключателей СДПИ фирмы НПК ВИП

(6...35) В



б) подключение источников импульсных сигналов



в) подключение механических контактов

Рисунок D.1 - Схемы подключения дискретных датчиков к Di8

Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата

АВДП.411182.032.01РЭ

Лист

15

Окончание приложения D

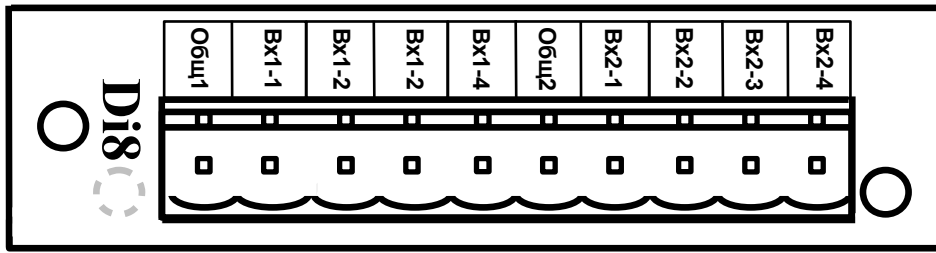
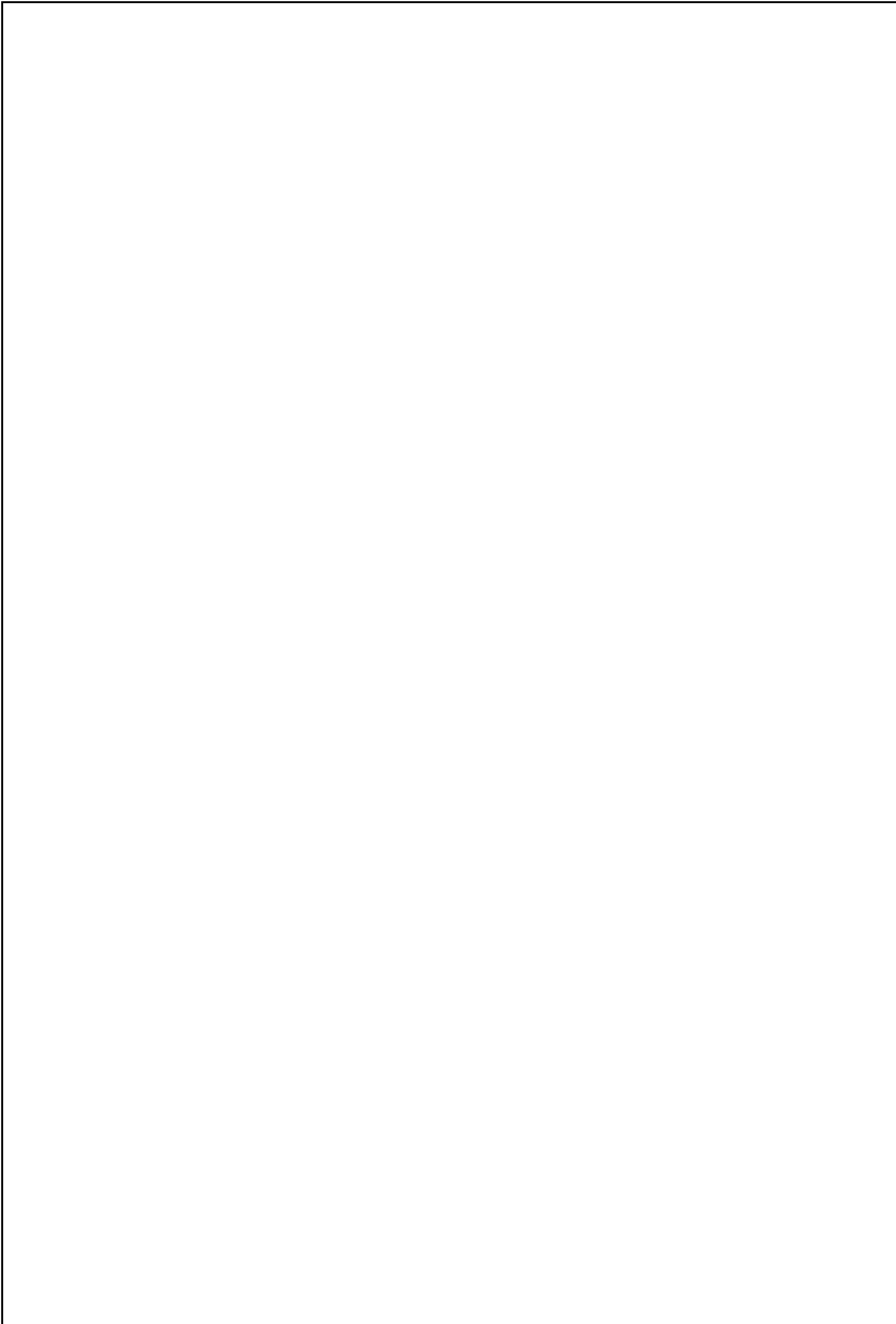


Рисунок D.2 - Маркировка входов модуля Di8

Рисунок D.3 - Модуль Di8



					АВДП.411182.032.01РЭ	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

Лист	АВДП.411182.032.01РЭ					
18		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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>