



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  
ЧЕТЫРЁХКАНАЛЬНЫЙ**

**Do4**

Руководство по эксплуатации

АВДП.411182.034.01РЭ

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.....	6
6 Указания мер безопасности.....	7
7 Порядок установки.....	7
8 Подготовка к работе и порядок работы.....	7
9 Возможные неисправности и способы их устранения.....	7
10 Техническое обслуживание.....	7
11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	8
12 Гарантии изготовителя.....	8
13 Сведения о рекламациях.....	8
Приложение А	
Регистры модуля Do4.....	9
Приложение В	
Перечень функций, реализованных в модуле.....	11
Приложение С	
Габаритные размеры.....	12
Приложение D	
Схемы внешних соединений.....	13
Лист регистрации изменений.....	15

					<b>АВДП.411182.034.01РЭ</b>							
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Разраб.</i>		Знаменский			<b>Модуль вывода дискретных сигналов четырёхканальный Do4</b>  <i>Руководство по эксплуатации</i>							
<i>Проверил</i>		Дерябин								3	16	
<i>Гл.констр.</i>		Шмелёв						<b>ЗАО "НПП Автоматика"</b>				
<i>Н.Контр.</i>		Смирнов										
<i>Утв.</i>		Петров										

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации модуля вывода дискретных сигналов четырёхканального Do4 (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 из регистратора через последовательный цифровой интерфейс четыре дискретных сигнала. 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 4.

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

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

2.3 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.

2.4 Выход 4 имеет режим ШИМ. Длительность импульсов ШИМ ( $\tau$ ) и период их следования ( $T$ ) задаются в миллисекундах:

- диапазон значений  $\tau$  (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.

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.

Лист	АВДП.411182.034.01РЭ				
4		Изм	Лист	№ докум.	Подпись



## 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 N соответствует разомкнутому контакту между ВыхN-1 и ВыхN-2, а «1» - замкнутому (N — номер выхода).

Для Выхода 4 инициализируются регистры «ШИМ» выхода в соответствии со значениями, записанными в регистры 000Eh - «Период ШИМ по включению питания» и 000Fh - «Длительность ШИМ по включению питания».

Если регистр 000Vh равен «0» то Выход 4 работает как обычный выход, если «1» - как «ШИМ».

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 0006h - «Состояние дискретных выходов по срабатыванию сторожевого таймера». Если значение времени срабатывания сторожевого таймера равно нулю, то таймер не запускается.

Значения параметров ШИМ по срабатыванию сторожевого таймера находятся в регистрах 000Ch и 000Dh.

4.2.4 В режиме ШИМ шаг изменения длительности импульсов ( $\tau$ ) 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 подфункции 4660 (1234h) функции 08.

Лист	АВДП.411182.034.01РЭ				
6		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

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

При задании смещения «00» адреса модулей вернутся 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.

## 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.

					<b>АВДП.411182.034.01РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		7

## 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 З(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.

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](mailto:market@avtomatica.ru)  
<http://www.avtomatica.ru>

Все предъявленные рекламации регистрируются.

Лист	АВДП.411182.034.01РЭ					
8		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



## Приложение А Регистры модуля Do4

Таблица А.1 - Регистры модуля Do4

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-000Fh 0-15	бит0 - состояние Выхода 1 бит1 - состояние Выхода 2 бит2 - состояние Выхода 3 бит3 - состояние Выхода 4
000Ah	Состояние дискретных выходов по включению питания	r/w	3,4,6,16	0000h-000Fh 0-15	Биты см. регистр 0009h
000Bh	Режим работы дискретного выхода 4	r/w	3,4,6,16	0-1	0 — дискретный выход, 1 — ШИМ выход.
000Ch	Период ШИМ по срабатыванию сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
000Dh	Длительность ШИМ по срабатыванию сторожевого таймера	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде
000Eh	Период ШИМ по включению питания	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
000Fh	Длительность ШИМ по включению питания	r/w	3,4,6,16	0000h-FFFFh 0-65535	1 = 1 миллисекунде
0010h-0017h	Зарезервировано				
0018h	Состояние дискретных выходов	r/w	3,4,6,16	0000h-000Fh 0-15	Биты см. регистр 0009h
0019h	Период ШИМ	r/w	3,4,6,16	0002h-FFFFh 2-65535	1 = 1 миллисекунде
001Ah	Длительность ШИМ	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- -0003h	Дискретные выходы	r/w	1,2,5,15	0, 1	

Предприятием-изготовителем модулю присвоен идентификатор «9Dh».

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	9Dh	FFh	ER12-DO4 V01.01.01 25.10.2016	CRC (2 байта)
-------	-----	-----	-----	-----	-------------------------------	---------------

25.10.2016 - дата компиляции ПО ( DD.MM.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

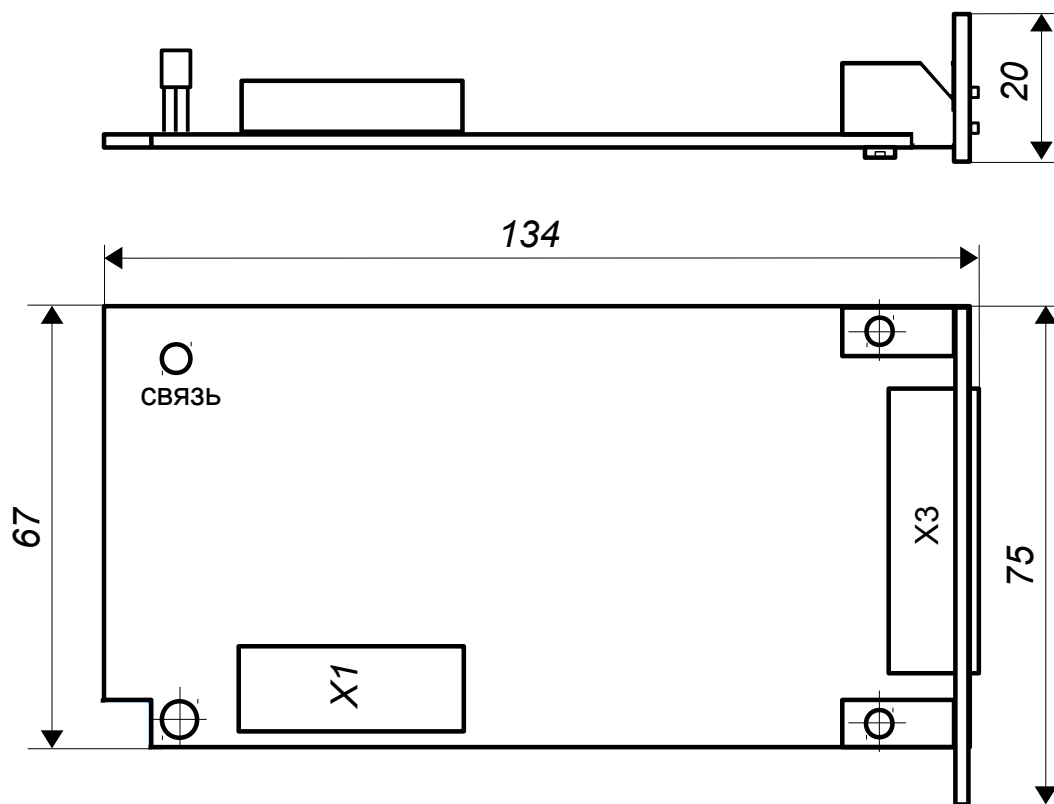
1 Функции 06h, 10h и подфункция 1234h функции 08h поддерживают широковещательную запись (адрес 00), что можно использовать для групповой смены смещения адреса через интерфейс.

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».

					<b>АВДП.411182.034.01РЭ</b>	Лист 11
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

Приложение С  
Габаритные размеры



Лист	АВДП.411182.034.01РЭ				
12		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

## Приложение D Схемы внешних соединений

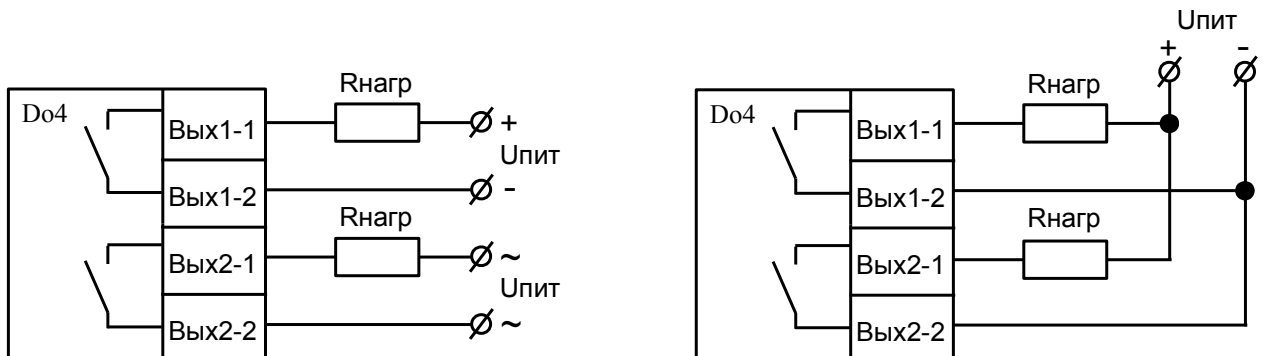


Рисунок D.1 - Схемы внешних соединений для дискретных выходов Do4

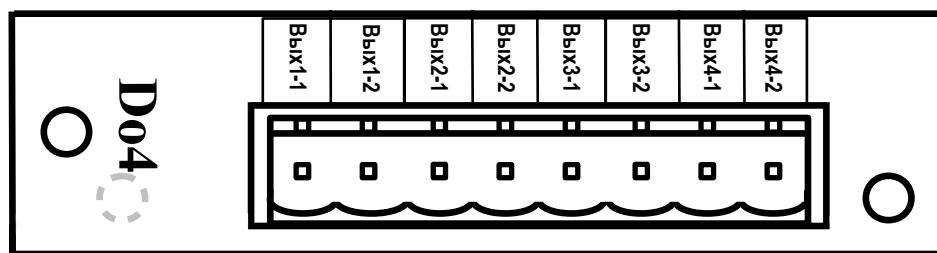


Рисунок D.2 - Маркировка выходов модуля Do4

Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата

**АВДП.411182.034.01РЭ**

Лист

13

Окончание приложения D

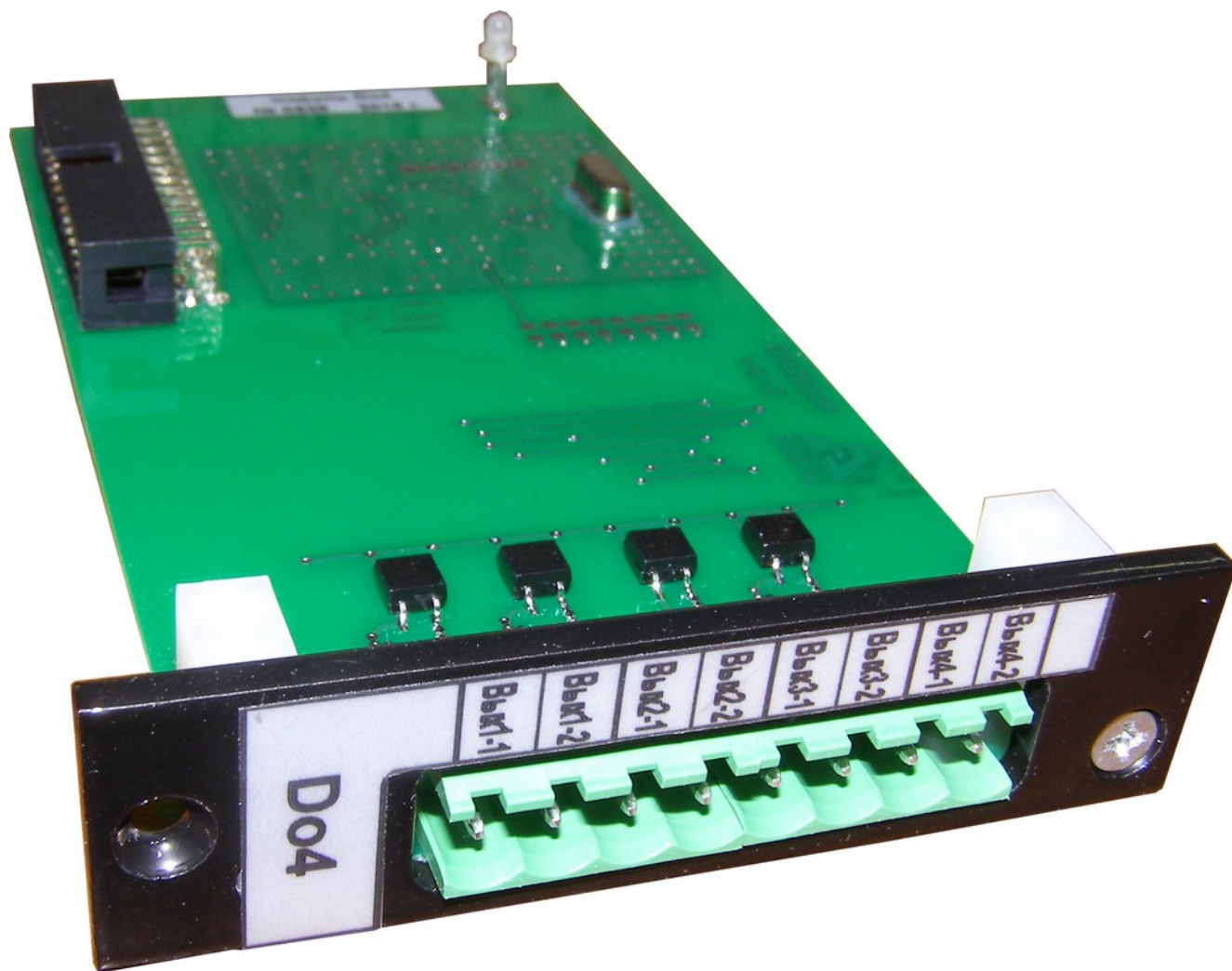


Рисунок D.3 - Модуль D04

Лист	АВДП.411182.034.01РЭ				
14		Изм	Лист	№ докум.	Подпись



---

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](mailto:market@avtomatica.ru)  
<http://www.avtomatica.ru>