
Модули ввода-вывода серии BUS

WAD-DI-BUS, WAD-DI14-BUS, WAD-DO-BUS, WAD-DOF-BUS, WAD-DIO-BUS, WAD-DOS-BUS, WAD-DOS12-BUS, WAD-DOR-BUS

ТУ У 33.2-33056998-001:2009

АКОН.426438.001, АКОН.426438.002, АКОН.426438.003, АКОН.426438.004
АКОН.426438.005, АКОН.426438.006, АКОН.426438.007, АКОН.426438.008

Техническое описание

Модули дискретного ввода-вывода с гальванической развязкой входных и выходных каналов и интерфейсом RS485, предназначенные для построения распределенных систем автоматки



2015

СОВМЕСТИМОСТЬ МОДУЛЕЙ АКОН С МИРОВЫМИ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫМИ БРЕНДАМИ	- 3 -
Назначение и устройство модулей	- 5 -
Технические характеристики WAD-DI/DI14/DOS/DOS12/DOR-BUS	- 6 -
Технические характеристики WAD-DIO/DO/DOF-BUS	- 7 -
Структурная схема и принцип работы модулей	- 8 -
Назначение контактов разъемов	- 9 -
Схема подачи питания модуля	- 16 -
Схемы подключения входных и выходных цепей	- 17 -
Подключение к сети RS-485	- 18 -
ПРОГРАММНАЯ НАСТРОЙКА МОДУЛЯ	- 19 -
Конфигурирование модуля и программа «Администратор»	- 19 -
ПРОГРАММИРОВАНИЕ МОДУЛЯ	- 20 -
Протокол обмена ObjectsNet	- 20 -
Описание форматов	- 20 -
Пример использования протокола	- 22 -
Программные объекты модулей	- 23 -
Форматы данных свойств системного объекта	- 27 -
“Канал дискретного ввода”	- 29 -
“Канал дискретного вывода”	- 30 -
“Канал генератора импульсов”	- 32 -
Способ формирования сетки частот	- 33 -
“Менеджер дискретного ввода/вывода”	- 34 -
“Расширенный менеджер дискретного ввода/вывода”	- 35 -
Контроллер исправности системы	- 36 -
Свойства объекта “Контроллер исправности системы WAD-DOF-BUS”	- 37 -
Свойства объекта “Контроллер исправности системы WAD-DOS12-BUS”	- 37 -
Свойства объекта “Контроллер исправности системы WAD-DOR-BUS”	- 37 -
Протокол обмена Modbus RTU	- 38 -
Протокол обмена Modbus RTU – дополнительные карты регистров	- 40 -
Карта регистров устройства WAD-DI-BUS	- 40 -
Карта регистров устройства WAD-DI14-BUS	- 41 -
Карта регистров устройства WAD-DO-BUS	- 44 -
Карта регистров устройства WAD-DOF-BUS	- 45 -
Карта регистров устройства WAD-DIO-BUS	- 46 -
Карта регистров устройства WAD-DOS-BUS	- 46 -
Карта регистров устройства WAD-DOS12-BUS	- 47 -
Карта регистров устройства WAD-DOR-BUS	- 48 -

Протестировано со следующими продуктами:

Интерфейсы



RS232, RS485, USB, Ethernet, Current LOOP, 1-Wire

Протоколы обмена



MODBUS RTU - открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «клиент-сервер». Основные достоинства стандарта — открытость, простота программной реализации и элегантность принципов функционирования. Практически все промышленные системы контроля и управления имеют программные драйвера для работы с MODBUS-сетями.

SCADA



TRACE MODE. Инструментальный программный комплекс класса SCADA HMI. Предназначен для разработки программного обеспечения АСУТП, систем телемеханики, автоматизации зданий, систем учёта электроэнергии (АСКУЭ, АИИС КУЭ), воды, газа, тепла, а также для обеспечения их функционирования в реальном времени. Обладает функциями программирования промышленных контроллеров.



SCADA-система **InTouch** является наиболее популярным в мире программным пакетом визуализации для промышленных применений, установленным более чем на 600.000 объектах во всем мире. InTouch обеспечивает интеграцию со всеми основными поставщиками систем автоматизации, включая Siemens, Rockwell, Omron, Metso, ABB и др. InTouch обеспечивает беспрецедентные мощность, гибкость, простоту в использовании и масштабируемость при построении систем – от малых HMI приложений до крупнейших систем автоматизации предприятий.



PROMOTIC это комплекс инструментов для разработки приложений для мониторинга, управления и визуализации технологических процессов в самых различных отраслях промышленности. PROMOTIC предназначена для ОС Windows 8/7/Vista/XP/XPe/2003-8Server и выше. В систему PROMOTIC встроены все необходимые компоненты для создания простых и сложных систем визуализации и управления.



MasterSCADA™ — это не просто один из современных SCADA- и SoftLogic-пакетов, это принципиально новый инструмент разработки систем автоматизации и диспетчеризации. В нем реализованы средства и методы разработки проектов, обеспечивающие резкое сокращение трудозатрат и повышение надежности создаваемой системы.

OPC Server

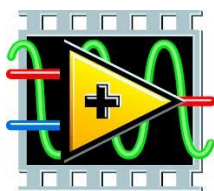


Основной продукт Kerware — **KEPServerEX**: модульный OPC-сервер, который обеспечивает связь с более чем 100 различных контроллеров, приводов и программных модулей, подгружая конкретный драйвер. KEPServerEX поддерживает последовательные и Ethernet-соединения с широчайшим диапазоном промышленных устройств. Сейчас KEPServerEX применяется в тысячах SCADA-системах по всему миру.



Modbus Universal MasterOPCServer это: расширенная функциональность в рамках технологии OPC, гибкие возможности пользовательского интерфейса, повышенная надежность и развитая диагностика, средства работы через Интернет, открытость и следование стандартам, рабочие демоверсии для загрузки.

Инструментальные средства



Основной продукт Kerware — **KEPServerEX**: модульный OPC-сервер, который обеспечивает связь с более чем 100 различных контроллеров, приводов и программных модулей, подгружая конкретный драйвер. KEPServerEX поддерживает последовательные и Ethernet-соединения с широчайшим диапазоном промышленных устройств. Сейчас KEPServerEX применяется в тысячах SCADA-системах по всему миру.

Программируемые логические контроллеры



Одной из важных особенностей продукции **VIPA** является поддержка открытых интерфейсов, широко применяемых в промышленности. Это создаёт возможность для подключения дополнительных аппаратных средств и облегчает интеграцию отдельных производственных участков в информационную сеть предприятия.



Система **DeltaV** это полностью цифровая архитектура, обеспечивающая цифровую точность и цифровое быстродействие. Встроенное ведение архива облегчает ввод в эксплуатацию и обслуживание. Сам контроллер занимает мало места, обеспечивает резервирование и отличается прочностью.

Датчики



Термопары

В, С, Е, J, К, L, N, R, S, Т, ВР5/20 Гр.38, ВР5/20 Гр.68, А1, А2, А3

Термосопротивления

ТСМ50, ТСП50, ТСП1006 ТСП500, ТСП1000, ТСП1088, ТСМ53, ТСП46, Pt100, Pt1000

DS18B20



Назначение и устройство модулей

Модули WAD-DI-BUS(USB), WAD-DI14-BUS, WAD-DO-BUS(USB), WAD-DOF-BUS(USB), WAD-DOR-BUS(USB), WAD-DOS-BUS(USB), WAD-DIO-BUS(USB) предназначены для ввода, вывода и ввода-вывода дискретных электрических сигналов, обработки, и обмена данными с главным вычислителем сети (компьютером) по линиям последовательного двухпроводного интерфейса RS-485(USB).

В своём составе модули имеют:

WAD-DI(DI14)-BUS – восемь(четырнацать) дискретных гальванически изолированных входных канала, источник питания, схему запитки входов для конфигурации “сухой контакт” и интерфейсную часть.

WAD-DO-BUS – восемь дискретных гальванически изолированных выходных канала с током нагрузки до 100мА, источник питания и интерфейсную часть.

WAD-DOF-BUS – два частотных и шесть дискретных гальванически изолированных выходных канала с током нагрузки до 60 мА, источник питания и интерфейсную часть.

WAD-DIO-BUS – четыре дискретных гальванически изолированных входных канала и четыре дискретных гальванически изолированных выходных канала с током нагрузки до 100мА, источник питания и интерфейсную часть.

WAD-DOS-BUS – восемь релейных выходных канала с током нагрузки до 5А, источник питания и интерфейсную часть.

WAD-DOS12-BUS – двенадцать релейных выходных канала с током нагрузки до 5А, источник питания и интерфейсную часть.

WAD-DOR-BUS – четыре релейных трёхконтактных группы на переключение с током нагрузки до 5А, источник питания и интерфейсную часть.

Электрическая организация WAD-DOS-BUS – восемь нормально разомкнутых контактов.

Электрическая организация WAD-DOS12-BUS – четыре группы по три нормально разомкнутых контакта.

Электрическая организация WAD-DOR-BUS – четыре трёхконтактные группы на переключение.

Модули дискретного ввода изготавливаются как в стандартном виде, так и в конфигурации “сухой контакт”. При этом обеспечивается функция контроля обрыва линии.

Встроенная индикация позволяет визуально контролировать срабатывание каналов и исправность линий связи.

Конструктивно модули рассчитаны для работы как в единственном числе, так и для построения систем с числом модулей до 127, объединённых по системной шине. Шина создаётся на DIN-рейке установкой соответствующего числа миниатюрных системных разъёмов (входят в комплект поставки), формируя собой подобие компактной материнской платы, или “бэк-плейна”. Сами модули являются неразборными, **легко и надёжно устанавливаются и снимаются в любом порядке, не “мешая” соседним. Допускается “горячая” замена, в т.ч. без остановки технологического цикла и управляющей программы.**

По системной шине передаются сигналы интерфейса RS-485 и подводится питание. Входов питания у модулей два, основной и для резервного источника. При выходе из строя любого из них работоспособность системы не нарушается.

Все **наружные цепи модулей (входы, выходы, питание, интерфейс) надёжно защищены** от перегрузок. **Защита - двухуровневая:** при кратковременной перегрузке срабатывает первый уровень защиты, при длительном превышении напряжения или тока выше нормы срабатывает второй, размыкающий цепь. При исчезновении перегрузки работоспособность модулей восстанавливается автоматически.



Корпуса модулей выполнены из высококачественного ударопрочного пластика, отличаются надёжностью, высокой точностью изготовления, термостойкостью, отличным дизайном, **металлической защёлкой на DIN-рейку.**




Технические характеристики WAD-DI/DI14/DOS/DOS12/DOR-BUS

adVentex@ya.ru
+7(499) 677-48-82

Страница каталога:


(С полной версией можно ознакомиться на нашем сайте <http://akon.com.ua> в разделе "Документация".)

ДИСКРЕТНЫЙ ВВОД		
ПАРАМЕТР	WAD-DI-BUS	WAD-DI14-BUS
Внешний вид		
Краткое описание	8-ми каналный модуль дискретного ввода, обычный или "сухой контакт" со встроенной запиткой контактов и групповой гальванической развязкой, контролем обрыва линии, на RS-485 и USB. Защита всех входов/выходов.	14-ми каналный модуль дискретного ввода, обычный или "сухой контакт" со встроенной запиткой контактов и групповой гальванической развязкой, контролем обрыва линии, на RS-485 и USB. Защита всех входов/выходов.
Количество каналов	8	15
Гальваноразвязка	Групповая 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)	
Входные уровни логической «1»	Постоянное/переменное напряжение; 2,5В...500В (указывается при заказе)	
Контроль обрыва линии в конфигурации "сухой контакт"	Включен/выключен	
Рабочий температурный диапазон	По умолчанию: -20...+75 °С; расширенный: -40...+75 °С	
Габариты	114x105x17,5 мм	114x105x22,5 мм
Вес	120г	
Корпус и клеммы	Phoenix Contact(Германия); литые винтовые зажимные клеммы; сечение провода: 0.2-2.5 мм ²	
Связь	RS485 или USB, протокол Modbus RTU	RS485, протокол Modbus RTU
Потребляемая мощность	Не более 2,5Вт для исполнения входов "сухой контакт со встроенной запиткой", не более 1,5Вт для потенциальных входов.	
Питание	Постоянное (можно не стабилизированное) напряжение от 10В до 30В	

РЕЛЕЙНЫЙ ВЫВОД			
ПАРАМЕТР	WAD-DOS-BUS	WAD-DOS12-BUS	WAD-DOR-BUS
Внешний вид			
Краткое описание	8-ми каналный релейный блок на RS-485 и USB. 8 независимых групп контактов на замыкание с током нагрузки до 5А. Защита всех входов/выходов.	12-ти каналный релейный блок на RS-485. 4 независимые группы 3 в 1 контактов на замыкание с током нагрузки до 5А без защиты, и 500 мА с защитой от индуктивной нагрузки и перенапряжения. Защита всех входов/выходов.	4-х каналный релейный блок на RS-485 и USB. 4 независимых группы контактов на переключение с током нагрузки до 5А. Защита всех входов/выходов.
Количество каналов	8 нормально разомкнутые	12 нормально разомкнутые, 4 группы по 3 реле	4 на переключение
Гальваноразвязка	Поканальная 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)		
Максимальный коммутируемый ток	5А		
Максимальное коммутируемое напряжение	До 300В		
Контроллер исправности системы	В случае отсутствия запросов хоста к этому (или к другим модулям-настраивается) более чем установленное значение таймута, контроллер исправности системы устанавливает выходы в указанное состояние. Время таймута и состояние каналов конфигурируются.		
Рабочий температурный диапазон	По умолчанию: -20...+75 °С; расширенный: -40...+75 °С		
Габариты	114x105x22,5 мм		
Вес	175г	250г	120г
Корпус и клеммы	Phoenix Contact(Германия); литые винтовые зажимные клеммы; сечение провода: 0.2-2.5 мм ²		
Связь	RS485 или USB протокол Modbus RTU	RS485 протокол Modbus RTU	RS485 или USB протокол Modbus RTU
Потребляемая мощность	Не более 4Вт при максимальной нагрузке		Не более 3Вт при максимальной нагрузке
Питание	Постоянное (можно не стабилизированное) напряжение от 10В до 30В		

Страница каталога:

(С полной версией можно ознакомиться на нашем сайте <http://akon.com.ua> в разделе "Документация")

ДИСКРЕТНЫЙ ВВОД/ВЫВОД	
ПАРАМЕТР	WAD-DIO-BUS
	
Краткое описание	Общее количество каналов ввода+вывода 8, от 1 до 7 входов при от 7 до 1 выходов.
Количество выходных каналов	1...7
Количество входных каналов	7...1
Суммарное количество каналов	8
Гальваноразвязка	Групповая 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)
Максимальный коммутируемый ток	До 100мА
Максимальное коммутируемое напряжение	До 300В
Входные уровни логической «1»	Постоянное/переменное напряжение; 2,5В...500В (указывается при заказе)
Контроль обрыва линии в конфигурации "сухой контакт"	Включен/выключен
Контроллер исправности системы	В случае отсутствия запросов хоста к этому (или к другим модулям-настраивается) более чем установленное значение таймута, контроллер исправности системы устанавливает выходы в указанное состояние. Время таймута и состояние каналов конфигурируются.
Рабочий температурный диапазон	По умолчанию: -20...+75 °С; расширенный: -40...+75 °С
Габариты	114x105x17,5 мм
Вес	120г
Корпус и клеммы	Phoenix Contact(Германия); литые винтовые зажимные клеммы; сечение провода: 0,2-2,5 мм ²
Связь	RS485 или USB, протокол Modbus RTU
Потребляемая мощность	Не более 1,5Вт при максимальной нагрузке
Питание	Постоянное (можно не стабилизированное) напряжение от 10В до 30В

ДИСКРЕТНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫВОД		
ПАРАМЕТР	WAD-DO-BUS	WAD-DOF-BUS
		
Краткое описание	8-ми каналный модуль дискретного выхода с током нагрузки до 100мА, интерфейсом RS485 и USB. Защита всех входов/выходов	Модуль дискретного ввода-вывода и двумя частотными выходами. Диапазон формирования частот 15Гц...300кГц. Защита всех входов/выходов
Количество каналов	8	6 каналов DIO и 2 канала DO
Гальваноразвязка	Групповая 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)	
Максимальный коммутируемый ток	До 100мА	
Максимальное коммутируемое напряжение	До 300В	
Контроль обрыва линии в конфигурации "сухой контакт"	-	Включен/выключен
Контроллер исправности системы	В случае отсутствия запросов хоста к этому (или к другим модулям-настраивается) более чем установленное значение таймута, контроллер исправности системы устанавливает выходы в указанное состояние. Время таймута и состояние каналов конфигурируются.	
Рабочий температурный диапазон	по умолчанию: -20...+75 °С; расширенный: -40...+75 °С	
Габариты	114x105x17,5 мм	
Вес	120г	
Корпус и клеммы	Phoenix Contact(Германия); литые винтовые зажимные клеммы; сечение провода: 0,2-2,5 мм ²	
Связь	RS485 или USB, протокол Modbus RTU	
Потребляемая мощность	Не более 1,5Вт при максимальной нагрузке	
Питание	Постоянное (можно не стабилизированное) напряжение от 10В до 30В	

Модули состоят из входных и выходных схем, центрального процессора, цепей формирования сигналов интерфейса RS-485 и блока питания. В различных модификациях модулей варьируется количество входов и выходов, а в модулях –DOS- и –DOR- выходные цепи представлены контактами реле. Обобщённая структурная схема модулей представлена на рисунке ниже:

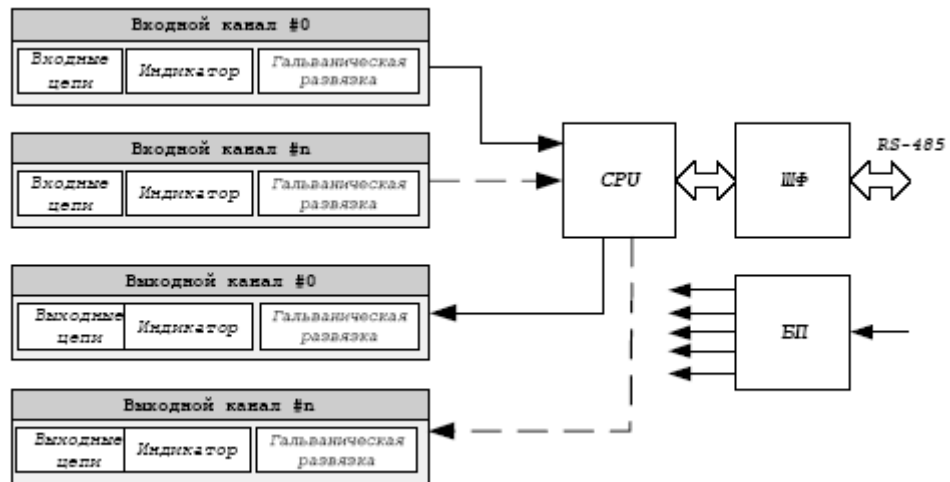
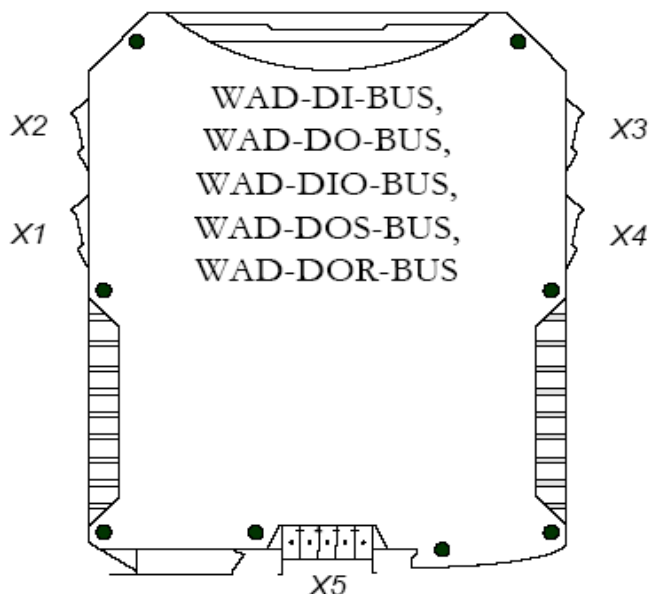


Рис 1. Обобщённая структурная схема модулей дискретного ввода-вывода WAD-...-BUS.

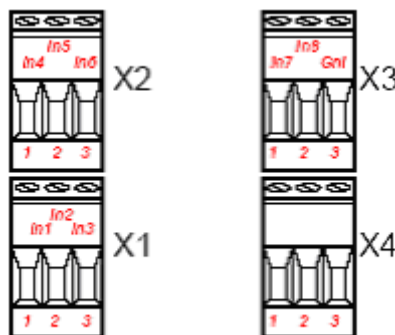
- CPU - центральный процессор
- ШФ - шинный формирователь
- БП - блок питания

Интерфейс предназначен для поддержания связи с внешним вычислителем. С помощью цифрового интерфейса производится настройка модуля, получение состояния входа, и программирование состояния выходов.

Модули имеют 2 типа разъемов: 4 сигнальных клеммника (X1-X4) и один системный 5-ти контактный разъём (X5). Сигнальные клеммники модулей 3-х контактные, кроме модулей WAD-DOS-BUS и WAD-DI14-BUS, где использованы четырёхконтактные клеммники.

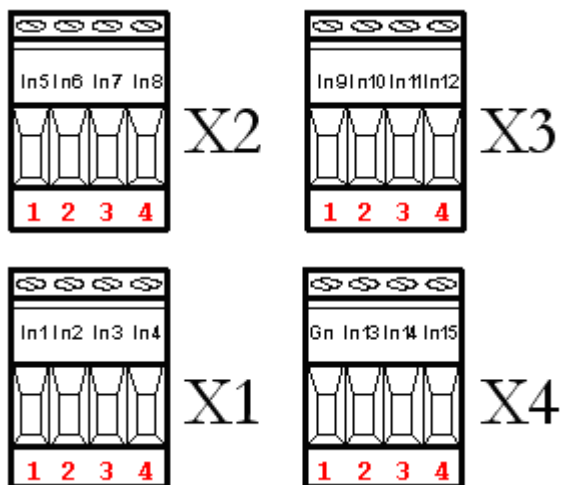


Внешний вид разъемов X1-X4 модуля дискретного ввода WAD-DI-BUS:



Назначение контактов разъемов X1-X4 модуля дискретного ввода WAD-DI-BUS:

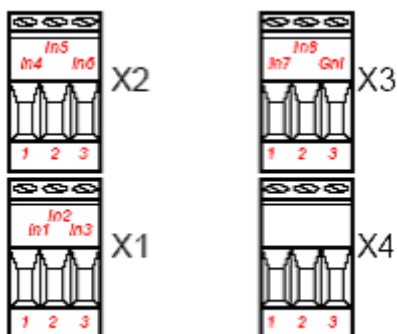
Разъём X2		
1 In4 (Дискретный вход 4)	2 In5 (Дискретный вход 5)	3 In6 (Дискретный вход 6)
Разъём X1		
1 In1 (Дискретный вход 1)	2 In2 (Дискретный вход 2)	3 In3 (Дискретный вход 3)
Разъём X3		
1 In7 (Дискретный вход 7)	2 In8 (Дискретный вход 8)	3 GnI (Общий дискретного входа)
Разъём X4		
1 недействителен	2 недействителен	3 недействителен



Назначение контактов разъемов X1-X4 модуля дискретного ввода WAD-DI14-BUS:

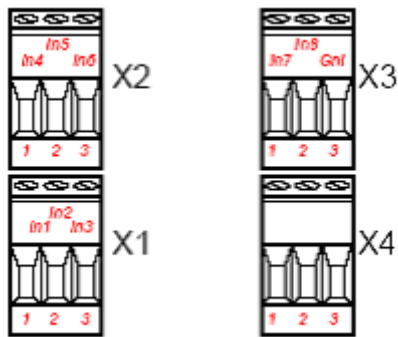
Разъём X2			
1	2	3	4
In5 (Дискретный вход 5)	In6 (Дискретный вход 6)	In7 (Дискретный вход 7)	In8 (Дискретный вход 8)
Разъём X1			
1	2	3	4
In1 (Дискретный вход 1)	In2 (Дискретный вход 2)	In3 (Дискретный вход 3)	In4 (Дискретный вход 4)
Разъём X3			
1	2	3	4
In9 (Дискретный вход 9)	In10 (Дискретный вход 10)	In11 (Дискретный вход 11)	In12 (Дискретный вход 12)
Разъём X4			
1	2	3	4
Gn (Общий дискретного входа)	In13 (Дискретный вход 13)	In14 (Дискретный вход 14)	In15 (Дискретный вход 15)

Внешний вид разъемов X1-X4 модуля дискретного вывода WAD-DO-BUS:



Разъём X2		
1	2	3
Out4 (Дискретный выход 4)	Out5 (Дискретный выход 5)	Out6 (Дискретный выход 6)
Разъём X1		
1	2	3
Out1 (Дискретный выход 1)	Out2 (Дискретный выход 2)	Out3 (Дискретный выход 3)
Разъём X3		
1	2	3
Out7 (Дискретный выход 7)	Out8 (Дискретный выход 8)	недействителен
Разъём X4		
1	2	3
недействителен	недействителен	GnO (Общий дискретного выхода)

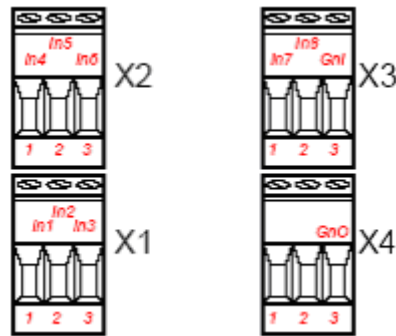
Внешний вид разъемов X1-X4 модуля дискретного вывода WAD-DOF-BUS:



Назначение контактов разъемов X1-X4 модуля дискретного вывода WAD-DOF-BUS:

Разъём X2		
1	2	3
Out2 (Дискретный выход 2)	Out3 (Дискретный выход 3)	Out4 (Дискретный выход 4)
Разъём X1		
1	2	3
In1 (Дискретный вход 1)	In2 (Дискретный вход 2)	Out1 (Дискретный выход 1)
Разъём X3		
1	2	3
Out5 (Частотный выход 1)	Out6 (Частотный выход 2)	GnO (Общий)
Разъём X4		
1	2	3
недействителен	недействителен	недействителен

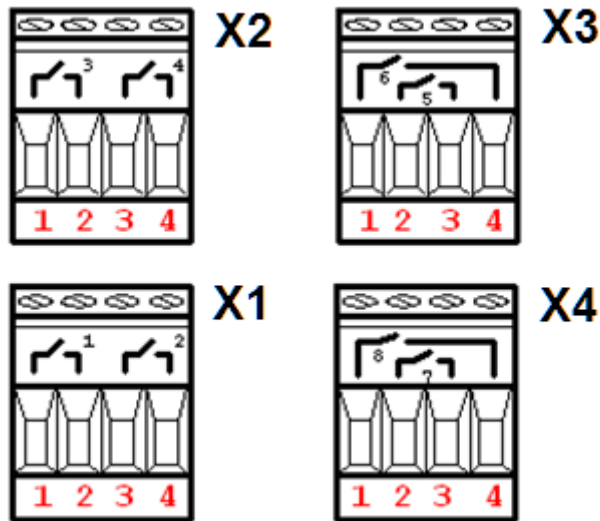
Внешний вид разъемов X1-X4 модуля дискретного ввода-вывода WAD-DIO-BUS:



Назначение контактов разъемов X1-X4 модуля дискретного ввода-вывода WAD-DIO-BUS:

Разъём X2		
1 In4 (Дискретный вход 4)	1 In5 (Дискретный выход 1)	1 In6 (Дискретный выход 2)
Разъём X1		
1 In1 (Дискретный вход 1)	1 In2 (Дискретный вход 2)	1 In3 (Дискретный вход 3)
Разъём X3		
1 In7 (Дискретный выход 3)	1 In8 (Дискретный выход 4)	1 GnI (Общий дискретного входа)
Разъём X4		
1 недействован	1 недействован	1 GnO (Общий дискретного выхода)

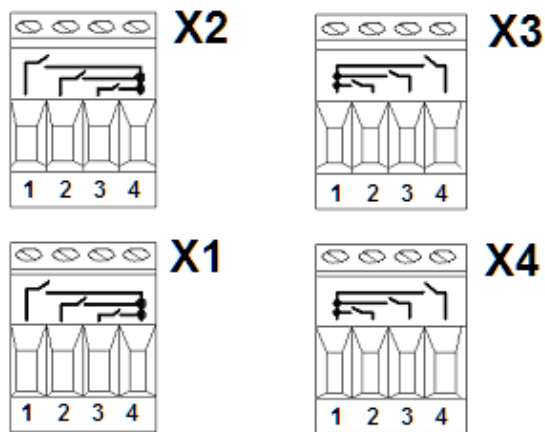
Внешний вид разъемов X1-X4 модуля релейного вывода WAD-DOS-BUS:



Назначение контактов разъемов X1-X4 модуля релейного вывода WAD-DOS-BUS:

Разъём X2			
1	2	3	4
<u>K3.1</u> (Первый контакт реле 3)	<u>K3.2</u> (Второй контакт реле 3)	<u>K4.1</u> (Первый контакт реле4)	<u>K4.2</u> (Второй контакт реле4)
Разъём X1			
1	2	3	4
<u>K1.1</u> (Первый контакт реле1)	<u>K1.2</u> (Второй контакт реле1)	<u>K2.1</u> (Первый контакт реле2)	<u>K2.2</u> (Второй контакт реле2)
Разъём X3			
1	2	3	4
<u>K6.1</u> (Первый контакт релеб)	<u>K5.1</u> (Первый контакт реле 5)	<u>K5.2</u> (Второй контакт реле 5)	<u>K6.2</u> (Второй контакт релеб)
Разъём X4			
1	2	3	4
<u>K8.1</u> (Первый контакт реле8)	<u>K7.1</u> (Первый контакт реле 7)	<u>K7.2</u> (Второй контакт реле 7)	<u>K8.2</u> (Второй контакт реле8)

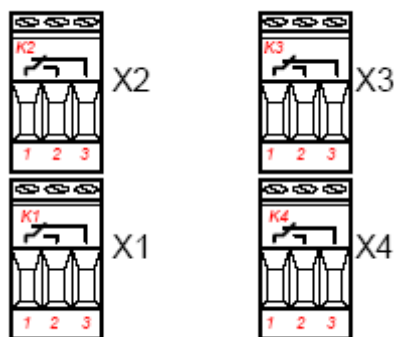
Внешний вид разъемов X1-X4 модуля дискретного вывода WAD-DOS12-BUS:



Назначение контактов разъемов X1-X4 модуля релейного вывода WAD-DOS12-BUS

Разъём X2			
1 <u>K1.2</u> (Первое реле группы2)	2 <u>K2.2</u> (Второе реле группы2)	3 <u>K3.2</u> (Третье реле группы2)	4 <u>K1-3.2</u> (Общий контакт группы2)
Разъём X1			
1 <u>K1.1</u> (Первое реле группы1)	2 <u>K2.1</u> (Второе реле группы1)	3 <u>K3.1</u> (Третье реле группы1)	4 <u>K1-3.1</u> (Общий контакт группы1)
Разъём X3			
1 <u>K1-3.3</u> (Общий контакт группы3)	2 <u>K1.3</u> (Первое реле группы3)	3 <u>K2.3</u> (Второе реле группы3)	4 <u>K3.3</u> (Третье реле группы3)
Разъём X4			
1 <u>K1-3.4</u> (Общий контакт группы4)	2 <u>K1.4</u> (Первое реле группы4)	3 <u>K2.4</u> (Второе реле группы4)	4 <u>K3.4</u> (Третье реле группы4)

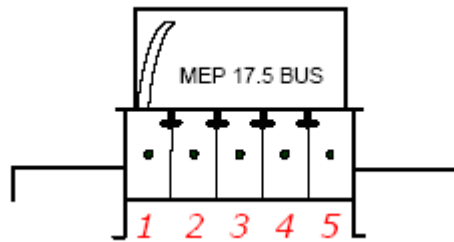
Внешний вид разъемов X1-X4 модуля дискретного ввода-вывода WAD-DOR-BUS:



Назначение контактов разъемов X1-X4 модуля дискретного ввода-вывода WAD-DOR-BUS:

Разъём X2		
1 <u>K2.1</u> (Первый контакт реле2)	2 <u>K2.2</u> (Второй контакт реле2)	3 <u>K2.3</u> (Третий контакт реле2)
Разъём X1		
1 <u>K1.1</u> (Первый контакт реле1)	2 <u>K1.2</u> (Второй контакт реле1)	3 <u>K1.3</u> (Третий контакт реле1)
Разъём X3		
1 <u>K3.1</u> (Первый контакт реле 3)	2 <u>K3.2</u> (Второй контакт реле 3)	3 <u>K3.3</u> (Третий контакт реле 3)
Разъём X4		
1 <u>K4.1</u> (Первый контакт реле4)	2 <u>K4.2</u> (Второй контакт реле4)	3 <u>K4.3</u> (Третий контакт реле4)

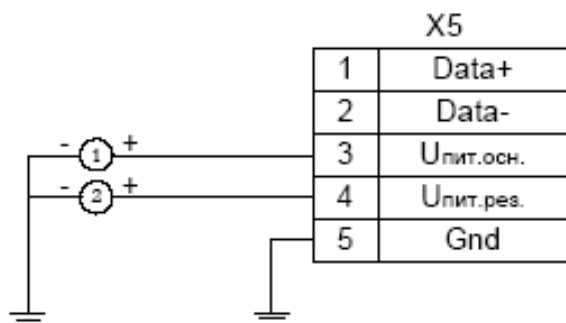
Внешний вид разъема X5:



Назначение контактов разъема X5:

Номер контакта	Обозначение	Назначение
1	Data+	<i>Линия Data+ интерфейса RS-485</i>
2	Data-	<i>Линия Data- интерфейса RS-485</i>
3	Упит.	<i>Вход напряжения питания</i>
4	Упит.рез.	<i>Вход резервного напряжения питания</i>
5	Gnd	<i>Общий провод для основного и резервного источников питания</i>

Модуль имеет два канала подачи питания: основное питание и резервное.



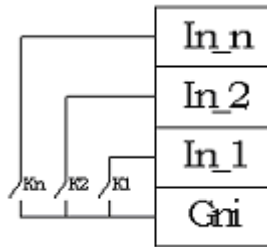
1 - основной источник питания,
2 - резервный источник питания



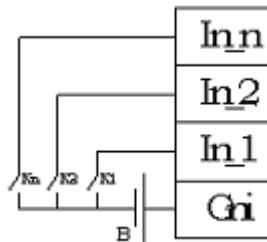
Рекомендация:

При выборе основного и резервного источников питания нужно учитывать, что мощность каждого из них должна быть достаточной для питания всех блоков системы. Когда включены два источника питания, они не нагружены поровну: вся нагрузка будет приходиться на тот, выходное напряжение которого больше. Распределение нагрузки между двумя блоками возможно лишь тогда, когда разбаланс выходных напряжений составляет менее 50мВ. Не нужно стремиться распределить нагрузку – скажем, основной источник может быть на 24В, а резервный – на 12В.

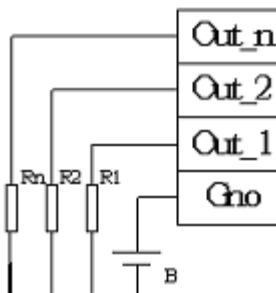
Типовая схема подключения входов дискретного ввода типа «сухой контакт»:



Типовая схема подключения входов дискретного ввода:



Типовая схема подключения линий дискретного и частотного вывода:

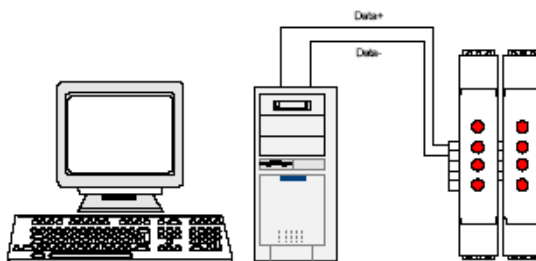


Подключение к сети RS-485

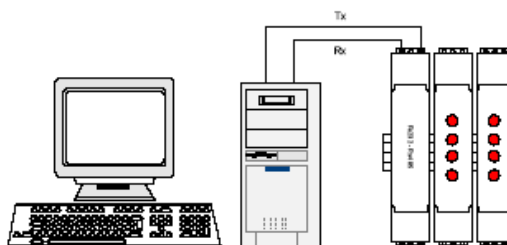
Подключение к сети заключается в одноимённом соединении двух линий DATA+ и DATA- головного вычислителя (компьютера, или выхода преобразователя RS232/RS485) и модуля WAD-...-BUS (или группы модулей, соединённых по системной шине).

Модуль WAD-DI-BUS предназначен для работы в сетях типа Master-Slave, при этом, выступая всегда в роли Slave. При подключении нескольких устройств к сети нужно позаботиться о том, чтобы адрес каждого модуля в пределах сети был уникальным, и у всех модулей была установлена одинаковая скорость обмена. Поэтому, если адреса и скорости обмена неизвестны, рекомендуется производить настройку *каждого модуля в отдельности*, используя программу “Администратор” (см. п 2.1), и лишь потом подключить их в одну сеть.

Как пример приведем схему подключения двух таких модулей к вычислительной сети, которая в качестве мастера использует ПК. Для начала нужно настроить оба устройства в отдельности (если их предустановленные адреса и скорости обмена не известны), и потом подключить в сеть.



Если вычислитель не имеет встроенного интерфейса RS-485, то необходимо использовать преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 типа WAD-RS232/485-BUS, или аналогичный.



Каких-либо особенностей подключения интерфейса не имеет, нужно только учитывать, что допустимая протяжённость линии связи интерфейса RS-232 не превышает 10-20 метров, в то время как RS-485 позволяет проводить связь на расстоянии более километра. Чем длиннее линия связи, тем ниже будет максимально возможная скорость обмена. “Стандартной” является скорость 9600 бод, которая достаточна для решения подавляющего большинства задач.

Формат пакета данных, используемый при обмене с модулем, имеет следующие характеристики: количество бит данных – 8, контроль четности – нет, количество стоп-битов – 1.

Конфигурирование модуля и программа «Администратор»

Настройка модуля производится посредством интерфейса RS-485. Для настройки рекомендуется использовать стандартный инструментарий, которым является программа «Администратор». Или можно использовать, опираясь на описание протокола обмена, собственные средства. Программа «Администратор» предназначена для настройки и проверки работоспособности модулей, разработанных компанией АКОН и поддерживающих протокол *ObjectNet*(см.п.3.4, стр.19). В «Администраторе» настройка модуля производится посредством наглядных графических структур, относящихся к настраиваемому объекту. По умолчанию «Администратор» отображает все прочитанные из модуля свойства: заводские установки и откалиброванные аппаратные пределы. «Администратор» отображает ВСЕ доступные в ДАННОМ экземпляре устройства пределы измерения, позволяет выбрать для дальнейшей работы любой из них, установить частоту среза фильтра, пределы индикации, адрес в сети, скорость обмена и т.д., т.е. – настроить модуль для дальнейшей самостоятельной работы. При обнаружении отсутствия необходимого Вам предела измерения или функции - обращайтесь к изготовителю для проведения дополнительной калибровки.

При отсутствии модуля, при возникновении необходимости проверить, как должна проходить исправная настройка изделия в «Администраторе», в программе встроен эмулятор блоков производства АКОН. Работа с которым идентична работе с модулем.

Для настройки модуля с помощью «Администратора» необходимо выполнить следующие шаги:

1. Подключить устройство к компьютеру. (См. раздел 1.10.(стр.11) «Подключение к сети RS-485»)
2. Запустить программу «Администратор» из комплекта поставки.
3. Выбрать «Шина», «Настройки», задать СОМ-порт и скорость обмена.
4. Выбрать «Шина», «Подключить».
5. Выбрать «Устройства», «Обнаружение устройств». Двойным щелчком выбрать нужное устройство из найденных на шине.
6. Используя функции «Администратора» произвести настройку устройства.
7. Выходя из программы, записать настройки во Флэш-память модуля.

Программа «Администратор» поддерживает весь спектр устройств серии WAD-...-BUS. Функции «Администратора» по настройке конкретной модели устройства приводятся в техническом описании на данное устройство.

Общие функции «Администратора» приведены в разделе «Помощь» программы «Администратор».

Протокол обмена ObjectsNet

Для своих устройств Компания АКОН использует протокол обмена собственной разработки ObjectsNet. В основу протокола ObjectsNet заложена объектная модель представления внутренней архитектуры модулей. Программную архитектуру практически всех модулей можно представить в виде объектов и их свойств. К объектам можно соотнести: каналы аналогового и дискретного ввода/вывода, фильтры, различного рода регуляторы, счетчики импульсов и т.д. К свойствам объекта относятся, например: коэффициенты нормализации (для каналов аналогового ввода/вывода), коэффициент деления (для счетчиков импульсов), частота среза (для фильтров). Протокол применяется в сетях, в которых контроллеры соединяются, используя технологию master-slave, при которой только одно устройство (master) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие устройства (slave) передают запрашиваемые главным устройством данные, или производят запрашиваемые действия. Главный контроллер может адресоваться к индивидуальному подчиненному или может инициировать широковещательную передачу сообщения на все подчиненные устройства. Подчиненное устройство возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему. Ответы не возвращаются при широковещательном запросе от главного контроллера. При запросе от главного контроллера код функции говорит подчиненному устройству, какое действие и над каким объектом необходимо провести. Байты данных содержат информацию необходимую для выполнения запрошенной функции. Если при приеме посылки модуль обнаружил ошибку, то ответ не формируется.

Описание форматов

В состав протокола ObjectsNet входит всего один формат запроса и идентичный ему формат ответа. В их состав входят следующие поля:

1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта
<i>Address</i>	<i>Function</i>	<i>Object</i>	<i>Property</i>	<i>Data</i>	<i>Crc</i>

Total = 11 bytes

где:

Название поля	Назначение
Address	<i>Адрес модуля в сети</i>
Function	<i>Функция, применяемая к объекту</i>
Object	<i>Номер объекта модуля</i>
Property	<i>Номер свойства объекта</i>
Data	<i>Данные</i>
Crc	<i>Контрольная сумма</i>

Поле «Адрес»

Поле «Адрес» используется для идентификации модуля в сети. Адреса модулей лежат в диапазоне 0x01÷0xFF. Адрес 0x00 используется как широковещательный.

Поле «Объект»

Указывает интересующий объект модуля. Нумерация объектов в модуле - сквозная. Нулевой объект это объект, содержащий свойства, отвечающие за функционирование самого протокола обмена и системы в целом. Этот объект называется системным. Например, в модуле есть четыре канала аналогового ввода и два канала аналогового вывода. Тогда, системный объект: 0; каналы AI: 1, 2, 3, 4; каналы АО: 5, 6.

Поле «Свойство»

Свойство это не что иное, как параметр объекта (см. выше). Указывает, над каким параметром объекта нужно выполнить требуемое действие. Нумерация свойств в объекте производится с нуля.

Поле «Данные»

Поле может содержать данные, как целого, так и вещественного типа.

Поле «Функция»

Определяет тип действия над конкретным объектом. Поле «Функция» два возможных значения – READ_PROPERTY или WRITE_PROPERTY.

Поле «Crc – контрольная сумма»

Предназначено для контроля целостности посылки. Методика вычисления контрольной суммы такая же, как и в протоколе ModBus. Ниже предоставлена функция для вычисления CRC на языке Си.

```
unsigned short mbCrc(unsigned char *buf, unsigned short size)
{
    unsigned short crc;
    unsigned char bit_counter;

    crc = 0xFFFF; // initialize crc

    while ( size > 0 )
    {
        crc ^= *buf++; // crc XOR with data
        bit_counter = 0; // reset counter

        while ( bit_counter < 8 )
        {
            if ( crc & 0x0001 )
            {
                crc >>= 1; // shift to the right 1 position
                crc ^= 0xA001; // crc XOR with 0xA001
            }
            else
            {
                crc >>= 1; // shift to the right 1 position
            }

            bit_counter++; // increase counter
        }

        size--; // adjust byte counter
    }

    return crc; // final result of crc
}
```

Пример использования протокола

Пусть есть модуль, в который содержит два типа объектов: 4 канала AI для измерения напряжения и 2 канала DO с релейным выходом.

Свойства канала AI:

№	Название	Тип	Метод доступа
0	Значение канала	Float	Чтение
1	Диапазон входного сигнала	Unsigned char	Чтение/запись
2	Коэффициент нормализации k	Float	Чтение/запись
3	Коэффициент нормализации b	Float	Чтение/запись

Свойства канала DO:

№	Название	Тип	Метод доступа
0	Значение канала	Boolean	Чтение/запись

Свойства системного объекта:

№	Название	Тип	Метод доступа	Значение
0	Адрес модуля	Unsigned char	Запись	0x01
1	Скорость обмена	Unsigned char	Запись	0x06 (9600bps)
2	Серийный номер	Unsigned long	Чтение	0x00001234
3	Код изделия	Unsigned char	Чтение	0x05

Пример №1. Чтение серийного номера модуля.

Запрос:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x00	0x0002	0x00000000	0x7EA0
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта

Ответ:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x00	0x0002	0x00001234	0x73D7
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта

Пример №2. Чтение значения второго канала AI.

Запрос:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x02	0x0000	0x00000000	0xA024
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта

Ответ:

Address	Function	Object	Property	Data	Crc
0x01	0x00	0x02	0x0000	0x3F9E0419	0x508A
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта

Data = 0x3F9E0419, что равняется 1.2345 мВ

Состав программных объектов модулей:

WAD-DI-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	Системный объект
1	Канал дискретного ввода
2	Канал дискретного ввода
3	Канал дискретного ввода
4	Канал дискретного ввода
5	Канал дискретного ввода
6	Канал дискретного ввода
7	Канал дискретного ввода
8	Канал дискретного ввода
9	NONE
10	NONE
11	Менеджер дискретного В/В

WAD-DI14-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	Системный объект
1 - 15	Каналы дискретного ввода
16	Расширенный менеджер дискретного В/В (*)

WAD-DO-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	Системный объект
1	Канал дискретного вывода
2	Канал дискретного вывода
3	Канал дискретного вывода
4	Канал дискретного вывода
5	Канал дискретного вывода
6	Канал дискретного вывода
7	Канал дискретного вывода
8	Канал дискретного вывода
9	Менеджер дискретного В/В

* - в модуле WAD-DI14-BUS используется новая версия менеджера В/В описание которого рассмотрено ниже.

WAD-DOF-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	Системный объект
1	Канал дискретного вывода
2	Канал дискретного вывода
3	Канал дискретного вывода
4	Канал дискретного вывода
5	Канал дискретного вывода
6	Канал дискретного вывода
7	Канал генератора импульсов
8	Канал генератора импульсов
11	Менеджер дискретного В/В
16	Контроллер исправности системы

WAD-DIO-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	<i>Системный объект</i>
1	<i>Канал дискретного ввода</i>
2	<i>Канал дискретного ввода</i>
3	<i>Канал дискретного ввода</i>
4	<i>Канал дискретного ввода</i>
5	<i>Канал дискретного вывода</i>
6	<i>Канал дискретного вывода</i>
7	<i>Канал дискретного вывода</i>
8	<i>Канал дискретного вывода</i>
9	<i>Менеджер дискретного В/В</i>

WAD-DOS-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	<i>Системный объект</i>
1	<i>Канал дискретного вывода</i>
2	<i>Канал дискретного вывода</i>
3	<i>Канал дискретного вывода</i>
4	<i>Канал дискретного вывода</i>
5	<i>Канал дискретного вывода</i>
6	<i>Канал дискретного вывода</i>
7	<i>Канал дискретного вывода</i>
8	<i>Канал дискретного вывода</i>
9	<i>Менеджер дискретного В/В</i>
10	<i>Контроллер исправности системы</i>

WAD-DOS12-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	<i>Системный объект</i>
1-12	<i>Канал дискретного вывода</i>
13	<i>Менеджер дискретного В/В</i>
14	<i>Контроллер исправности системы</i>

WAD-DOR-BUS:

Номер объекта	Название объекта
0	<i>Системный объект</i>
1	<i>Канал дискретного вывода</i>
2	<i>Канал дискретного вывода</i>
3	<i>Канал дискретного вывода</i>
4	<i>Канал дискретного вывода</i>
5	<i>Менеджер дискретного В/В</i>
6	<i>Контроллер исправности системы</i>

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Код типа устройства	Unsigned long	R
0x01	Серийный номер устройства	Unsigned long	R
0x02	Маска каналов	Unsigned long	R
0x03	Адрес устройства, скорость обмена, протокол обмена	Unsigned char	R/W
0x05	Сохранение в Flash текущих настроек системы	Unsigned char	W
0x06	Чтение с Flash ранее сохраненных настроек в ОЗУ	Unsigned char	W
0x64	Версия ПО	Unsigned long	R
0x65	Резерв	Unsigned long	R/W
0x66	Машинное время	Unsigned long	R

Свойства канала дискретного вывода:

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Значение канала	ULONG	R/W
0x01	Контроль срабатывания реле	Bool	R
0x02	Разрешающий код	ULONG	R
0x03	Режим установки выхода канала	Bool	R/W
0x04	Сгенерировать последовательность	UCHAR	R/W
0x05	Начальный уровень	Bool	R/W
0x06	Количество периодов	UCHAR	R/W
0x07	Индекс массива периодов	UCHAR	W
0x08	Массив периодов	UINT	R/W

Свойства канала дискретного ввода:

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Состояние линии	Unsigned char	R
0x01 (*)	Уровень напряжения на входе канала	Float	R/W
0x02 (*)	Уровень контроля обрыва линии	Float	R/W
0x03 (*)	Уровень логической единицы	Float	R/W
0x08	Контроль обрыва линии	Bool	R/W
0x0A	Время отклика	Uint	R/W
0x0C	Номер физического канала (только для WAD-DI14-BUS)	uint32	R/W

(*) – данные свойства отсутствуют у каналов типа «сухой контакт»

Свойства менеджера дискретного ввода/вывода:

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Состояние всех каналов DI/DO	ULONG	R/W
0x01	Установка каналов DO (Max = 16 разрядов)	ULONG	R/W
0x02	Разрешающий код	ULONG	R
0x03	Режим установки выхода канала	Bool	R/W
0x04	Состояние всех каналов DI/DO (Старшие 4 разряда)	ULONG	R/W

Свойства канала генератора импульсов:

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Значение частоты	FLOAT	R/W
0x01	Счетчик сформированных импульсов (Младшие 32 бита)	ULONG	R/W
0x02	Счетчик сформированных импульсов (Старшие 16 бит)	USHORT	R
0x03	Значение частоты для перевода каналов на другой диапазон	FLOAT	W

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Состояние каналов DI (00..15)	ULONG	R
0x01	Состояние каналов DI (16..31)	ULONG	R
0x02	Состояние каналов DI (32..47)	ULONG	R
0x03	Состояние каналов DI (48..63)	ULONG	R
0x04	Установка каналов DO (00..15)	ULONG	R/W
0x05	Установка каналов DO (16..31)	ULONG	R/W
0x06	Установка каналов DO (32..47)	ULONG	R/W
0x07	Установка каналов DO (48..63)	ULONG	R/W
0x08	Разрешающий код	ULONG	R
0x09	Режим установки выхода канала	Bool	R/W

Свойства контроллера исправности системы (для WAD-DOF-BUS):

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Значение таймаута	ULONG	R/W
0x01	Условие сброса таймаута	ULONG	R/W
0x02	Состояние дискретных выходов	UCHAR	R/W
0x03	Значение частотного канала #1	FLOAT	R/W
0x04	Значение частотного канала #2	FLOAT	R/W

Свойства контроллера исправности системы (для WAD-DOS-BUS, WAD-DOR-BUS, WAD-DOS12-BUS):

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Значение таймаута	ULONG	R/W
0x01	Условие сброса таймаута	ULONG	R/W
0x02	Состояние дискретных выходов	ULONG	R/W

Форматы данных свойств системного объекта

Код типа устройства это длинное целое беззнаковое число, указывающее код устройства. После подключения устройства и запуска программы «Администратор» нужно произвести подключение к СОМ-порту и выбрать скорость обмена. Следует учесть два способа сканирования в зависимости от количества подключенных к сети устройств.

Сканирование по скоростям. Когда к сети подключено всего одно устройство, то можно выбрать метод сканирования, называемый скоростным. Так как модули поддерживают широковещательные запросы (адрес: 0x00), то в данном методе сканируются не адреса, а скорости обмена. Этот метод нельзя применять, если к сети подключено более одного устройства.

Сканирование по адресам. При адресном сканировании происходит перебор адресов на выбранных скоростях обмена. Сканирование адресов и скоростей осуществляется автоматически. Данный метод можно применять при любом количестве подключенных устройств к сети.

Серийный номер устройства это длинное целое беззнаковое число, указывающее серийный номер устройства.

Маска каналов это длинное целое беззнаковое число, указывающее, какие из каналов есть в модуле.

Адрес устройства, скорость обмена, протокол обмена это длинное целое беззнаковое число, указывающее адрес устройства, код скорости обмена и код протокола обмена. Диапазон адресов устройств лежит в пределах от 0x01 до 0xFF. Адрес 0x00 является широковещательным. Ответ от устройства при широковещательном запросе не формируется, за исключением чтения кода типа устройства.

Поля свойства:

3-й байт	2-й байт	1-й байт	0-й байт
<i>Parity ID</i>	<i>Protocol ID</i>	<i>Baudrate ID</i>	<i>Address</i>

Коды протоколов:

№	Протокол обмена	Код протокола обмена
1	<i>ObjectNet</i>	0x00
2	<i>Modbus RTU</i>	0x01

Коды скоростей:

№	Скорость обмена	Код скорости обмена
1	<i>BR_4800</i>	0x05
2	<i>BR_9600</i>	0x06
3	<i>BR_14400</i>	0x07
4	<i>BR_19200</i>	0x08
5	<i>BR_38400</i>	0x09
6	<i>BR_56000</i>	0x0A
7	<i>BR_57600</i>	0x0B
8	<i>BR_115200</i>	0x0C

Коды четностей:

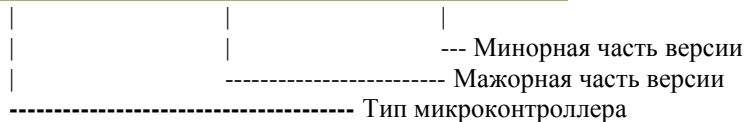
№	Четность	Код четности
1	<i>ptNone</i>	0
2	<i>ptOdd</i>	1

3	<i>ptEven</i>	2
4	<i>ptMark</i>	3
5	<i>ptSpace</i>	4

Версия ПО устройства это длинное целое беззнаковое число, указывающее номер версии программного обеспечения устройства.

Поля свойства:

3-й байт	2-й байт	1-й байт	0-й байт
0	<i>MCU ID</i>	<i>Major Version</i>	<i>Minor Version</i>



Машинное время это длинное целое беззнаковое число, указывающее количество секунд прошедших с момента последнего перезапуска устройства.

Сохранение в Flash текущих настроек системы. Чтение с Flash ранее сохраненных настроек в ОЗУ. Эти свойства применяются для работы с флэш-памятью и доступны только для записи. При записи выше перечисленных свойств будет выполнена соответствующая команда.

“Канал дискретного ввода ”

Состояние линии это целое беззнаковое число, указывающее состояние входа канала. Если значение канала равно нулю, то на вход канала подан логический ноль, если значение канала равно единице, то на вход канала подана логическая единица в противном случае значение канала равно 0x02 и указывает на обрыв линии.

Уровень напряжения на входе канала - действительное число, указывающее уровень напряжения на входе в данный момент времени.

Уровень контроля обрыва линии – действительное число, указывающее порог уровня контроля обрыва линии. Используется только в случае, если контроль обрыва линии разрешен. В обычном режиме не используется.

Уровень логической единицы - действительное число, указывающее порог для уровня логической единицы.

Контроль обрыва линии – число типа boolean, указывающее режим работы канала. Если false, то модуль работает в обычном режиме, если true – режим контроля обрыва линии.

Время отклика – целое беззнаковое число, указывающее в миллисекундах время отклика канала. Данный параметр применяется для повышения достоверности показаний и/или подавления дребезга контактов.

Номер физического канала – целое число, указывающее какой физический канал используется для опроса состояния для данного канала изделия. Данная функция применяется для тех случаев, когда канал изделия, выходит из строя, но при этом есть не задействованные физические каналы. Тогда вышедший из строя канал изделия подключается к физическому каналу (резервному) и управляющую программу верхнего уровня не приходится изменять.

“Канал дискретного вывода”

Значение канала - длинное целое беззнаковое число, указывающее состояние выхода канала.

Контроль срабатывания реле – число типа boolean, указывающее состояние аппаратуры канала. Если false, то это значит, что выход установлен в соответствии с требуемым значением. Если true, то это значит, что в канале неисправность.

Разрешающий код – длинное целое беззнаковое число, содержащее код который действителен для данной транзакции записи значения канал.

Режим установки выхода канала. Канал может работать в двух режимах – обычный режим и защищенный режим. Если в данное свойство записать true, то канала переводится в защищенный режим. Защищенный режим предназначен для обеспечения дополнительной надежности и защиты от ложных записей в канал. Для установки канала в требуемое состояние в защищенном режиме нужно выполнить следующие шаги:

1. запросить у модуля разрешающий код для текущей транзакции (свойство «Разрешающий код»)
2. произвести логическое сложение разрешающего кода и требуемого состояния канала
3. полученное значение записать в свойство «Значение канала»

Пример:

1. читаем значение с свойства «Разрешающий код» = 0x12345600
2. пусть нужно установить на выходе логическую единицу, тогда:

result = 0x12345600 or 1;

3. значение result записываем в свойство «Значение канала»

В обычном режиме шаги 1 и 2 не используются.

Генерирование последовательности. Запись нуля в это свойство вызывает генерирование последовательности.

Последовательность предназначена для управления выходом канала в автоматическом режиме. Порядок настройки последовательности:

1. Выбирается начальный уровень – уровень, с которого начнется генерирование последовательности.
2. Указывается количество периодов последовательности. («Количество периодов»)
3. С помощью свойств «Индекс элемента массива периодов» и «Массив периодов» заполняется массив периодов.

Генерирование последовательности происходит следующим образом: после записи в свойство «Генерирование последовательности» нуля выход канала устанавливается в тот уровень, который указан в свойстве «Начальный уровень». После этого происходит

перебор и выдержка периодов, из которых состоит последовательность. По окончании выдержки периода выход канала инвертируется. adVentex@ya.ru
+7(499) 677-48-82

Начальный уровень. Свойство содержит начальное состояние выхода канала при генерировании последовательности.

Количество периодов. Свойство содержит количество периодов последовательности.

Индекс элемента массива периодов. Свойство предназначено для указания индекса текущего элемента массива периодов.

Массив периодов. Массив, который содержит длительности периодов последовательности. Доступ к элементам массива осуществляется с помощью свойства «Индекс массива периодов». Значение периода указывается в 100миллисекундных интервалах. Таким образом, максимальное значение периода составляет: 1 час, 49 минут, 13 секунд и 500 миллисекунд.

“Канал генератора импульсов”

Значение канала – число типа float, указывающее требуемое значение частоты.

При записи нуля генерация прекращается и на выходе остается логический ноль. При записи числа меньше за ноль генерация прекращается и на выходе остается логическая единица.

Нужно отметить некоторые особенности формирования частот, если работают одновременно два канала. В этом случае, весь диапазон частот делится условно на пять участков:

Название участка	Диапазон частот
MODE_0	<i>Логический ноль</i>
MODE_1	<i>Логическая единица</i>
MODE_5442	<i>От 15Гц до 5442Гц</i>
MODE_21770	<i>От 5442Гц до 21770Гц</i>
MODE_MAX_RATE	<i>От 21770Гц до 300000Гц</i>

Если на одном из каналов установлен логический уровень, то другой канал может устанавливать любое значение частоты от 15Гц до 300кГц, включая также и логические уровни. Но если канал формирует частоту, то другой канал может формировать частоту только из того самого диапазона, в котором работает предыдущий канал. При попытке записи частоты из другого диапазона модуль возвратит код ошибки. При этом изменений в работе каналов не происходит.

Для перехода в другой диапазон частот можно использовать два метода. Первый метод заключается в том, что в один из каналов записывается логический уровень вместо генерируемой частоты. Тогда другой канал переводим в требуемый диапазон частот и вслед за ним переводим и первый канал. Второй метод более эффективный и основывается на том, что у каждого канала есть регистр, в который записывается значение частоты, которую нужно установить при переходе на другой диапазон. Для этого нужно записать значение требуемой частоты в начале в первый канал, а потом во второй канал. После записи частоты во второй канал модуль проверяет корректность данных и сам производит перевод каналов на другой рабочий диапазон.

Счетчик сформированных импульсов – 48 битное целое число, содержащее количество импульсов отработанных первым каналом с момента последнего сброса и/или начала работы канала. При записи нуля в регистр младших 32 бит происходит сброс счетчика.

Способ формирования сетки частот

Для формирования сетки частот используется схема, представленная на рисунке 1.

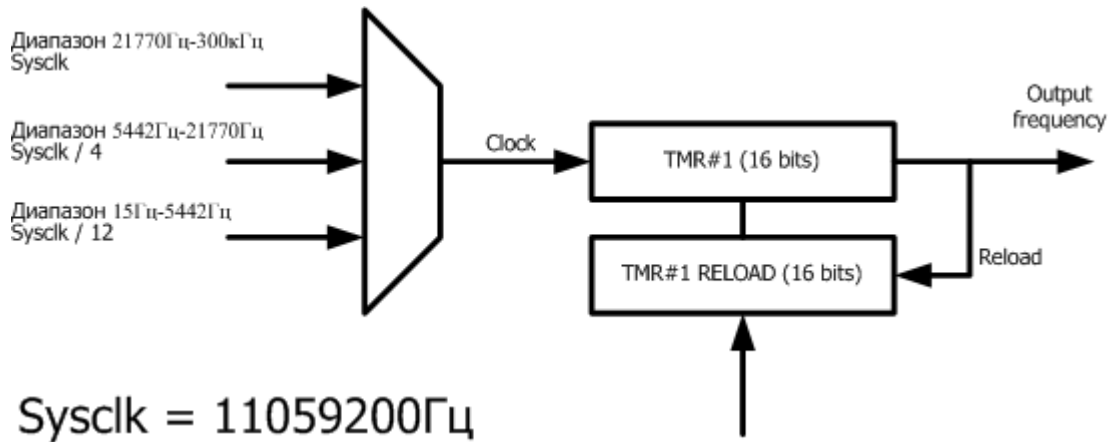


Рис.1 Схема формирования сетки частот

В зависимости от поддиапазона на вход таймера (делителя) подается сигнал различной частоты. Формула для вычисления значения делителя:

$$\text{Divider} = \text{Round}(\text{Clock} / (2 * \text{Frequency}))$$

Где, Divider – целое число, заносимое в делитель, Clock – частота, подаваемая на вход делителя, Frequency – требуемое значение частоты. Ошибка при формировании частоты возникает за счет округления делителя (Divider). Реальное значение частоты можно вычислить по формуле, которая выводится с предыдущей:

$$\text{Frequency} = \text{Clock} / (2 * \text{Divider})$$

Пример. Пусть нужно сформировать частоту равную 17564Гц. Это значение находится в диапазоне 5442Гц – 21770Гц. Следовательно, Clock = Sysclk / 4. Тогда делитель равен:

$$\text{Divider} = 2764800 / (2 * 17564) = 79$$

Реальная частота соответственно будет равна:

$$\text{Frequency} = 2764800 / (2 * 79) = 17498.73\text{Гц}$$

Ошибка составляет:

$$\text{Delta} = \text{Abs}(17498.73 - 17564) * 100 / 17564 = 0.37\%$$

“Менеджер дискретного ввода/вывода ”

Значение канала - длинное целое беззнаковое число, указывающее состояние всех каналов.

Назначение бит:

31-24: состояние каналов дискретного ввода (07-00)

23-15: контроль обрыва линии каналов дискретного ввода (07-00)

15-08: состояние каналов дискретного вывода (07-00)

07-00: контроль срабатывания реле каналов дискретного вывода (07-00)

Значение канала старшие разряды - длинное целое беззнаковое число, указывающее состояние всех каналов.

Назначение бит:

31-24: состояние каналов дискретного ввода (15-08)

23-15: контроль обрыва линии каналов дискретного ввода (15-08)

15-08: состояние каналов дискретного вывода (15-08)

07-00: контроль срабатывания реле каналов дискретного вывода (15-08)

Установка каналов DO – длинное целое беззнаковое число, указывающее состояние для всех каналов одновременно. (Max = 16 каналов)

Разрешающий код – длинное целое беззнаковое число, содержащее код который действителен для данной транзакции записи значения канал.

Режим установки выхода канала. Канал может работать в двух режимах – обычный режим и защищенный режим. Если в данное свойство записать true, то канала переводится в защищенный режим. Защищенный режим предназначен для обеспечения дополнительной надежности и защиты от ложных записей в канал. Для установки канала в требуемое состояние в защищенном режиме нужно выполнить следующие шаги:

1. запросить у модуля разрешающий код для текущей транзакции (свойство «Разрешающий код»)
2. произвести логическое сложение разрешающего кода и требуемого состояния каналов
3. полученное значение записать в свойство «Установка каналов DO»

Пример:

1. читаем значение с свойства «Разрешающий код» = 0x42BF0000
2. пусть нужно установить выходы 0,2 и 7 в логическую единицу, остальные в ноль, тогда:

result = 0x42BF0000 or 0x85;

3. значение result записываем в свойство «Установка каналов DO»
- В обычном режиме шаги 1 и 2 не используются.

Форматы данных свойств объекта
“Расширенный менеджер дискретного ввода/вывода”

adVentex@ya.ru
+7(499) 677-48-82

Состояние каналов DI - длинное целое число, указывающее состояние каналов.
Для кодирования состояние одного канала отводится по два бита:

Код	Значение
00	Логический ноль / контакт разомкнут
01	Логическая единица / контакт замкнут
10	Обрыв линии

Порядок следования каналов в двойных словах:

31	30	29	29	3	2	1	0
n + 15 канал		n + 14 канал		n + 1 канал			n канал

Установка каналов DO – длинное целое число, указывающее состояние для всех каналов одновременно. (Максимум 16 каналов за один раз). см. описание п.3.7.

Разрешающий код / Режим установки выхода канала – см. описание п.3.7.

Контроллер исправности системы, это логический узел модуля, предназначенный для принятия решения модулем об исправности системы, в которой он работает. Механизм работы базируется на отслеживании длительности интервалов между запросами к текущему устройству или к любым другим устройствам на этой на шине. Тип отслеживаемого трафика конфигурируется параметром «**Условие сброса таймаута**». В случае отсутствия запросов более чем установленное значение таймаута, контроллер исправности системы производит действия, которые характерны для конкретного типа модуля (например, установка DO-каналов в указанное состояние для WAD-DOS-BUS).

Общими параметрами для всех контроллеров исправности являются «**Значение таймаута**» и «**Условие сброса таймаута**». Следует отметить, что значение таймаута для разных модулей может указываться в различных размерностях (секундах, миллисекундах и т.д.). Какая именно размерность используется, будет указано в описании на контроллер исправности конкретного устройства.

Значение таймаута – указывается в десятимиллисекундных интервалах. Если равно нулю, то контроллер исправности отключен.

Условие сброса таймаута – указывает условие сброса таймаута. Может принимать два значения:

Значение	Условие сброса
0	Любой обмен по шине
1	Обращение к модулю

Если в этот параметр прописан ноль, то при любом трафике на шине счетчик отслеживающий таймаут будет сбрасываться. Если прописана единица, то сброс счетчика будет производиться только при запросах адресуемых этому устройству.

Если контроллер исправности настроен на отслеживание трафика (Параметр «**Значение таймаута**» не равен нулю), то отсчет таймаута после подачи питания на модуль начнется только после первого запроса по шине удовлетворяющего условию сброса (Параметр «**Условие сброса таймаута**»).

Свойства объекта ”Контроллер исправности системы WAD-DOS12-BUS”

Значение таймаута – указывается в десятимикросекундных интервалах. Если равно нулю, то контроллер исправности отключен.

Состояние DO-каналов (Уставка 1) – содержит слово состояния, которое будет установлено при таймауте в DO-каналах. Логический ноль в разряде слова состояния соответствует выключению канала, логическая единица – включению.

Разряды слова	7	6	5	4	3	2	1	0
Номер канала	8	7	6	5	4	3	2	1

Значение частотного канала #1(Уставка 2),

Значение частотного канала #2(Уставка 3) – содержат значения частот, которые будут установлены при таймауте в частотных каналах.

Свойства объекта ”Контроллер исправности системы WAD-DOS12-BUS”

Значение таймаута – указывается в десятимикросекундных интервалах. Если равно нулю, то контроллер исправности отключен.

Состояние DO-каналов (Уставка 1) – содержит слово состояния, которое будет установлено при таймауте в DO-каналах. Логический ноль в разряде слова состояния соответствует выключению канала, логическая единица – включению.

Разряды слова	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Номер канала	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Свойства объекта ”Контроллер исправности системы WAD-DOR-BUS”

Значение таймаута – указывается в миллисекундах. Если равно нулю, то контроллер исправности отключен.

Состояние DO-каналов (Уставка 1) – содержит слово состояния, которое будет установлено при таймауте в DO-каналах. Логический ноль в разряде слова состояния соответствует выключению канала, логическая единица – включению.

Разряды слова	3	2	1	0
Номер канала	4	3	2	1



Примечание:

Доступ осуществляется только к двум регистрам одновременно и при этом номер первого регистра должен быть обязательно четным.

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Системный объект			
03	0x0000	<i>Код изделия</i>	0x00000004: WAD-DI-BUS 0x00000005: WAD-DO-BUS 0x00000006: WAD-DIO-BUS 0x00000007: WAD-DOS-BUS 0x00000008: WAD-DOR-BUS 0x0000000A: WAD-DI-DC-BUS 0x00000013: WAD-DOF-BUS
03	0x0002	<i>Серийный номер изделия</i>	
03	0x0004	<i>Маска каналов</i>	
03/10	0x0006	<i>Адрес устройства</i>	1-255
03/10	0x0008	<i>Сохранение в Flash текущих настроек системы</i>	
03/10	0x000A	<i>Чтение с Flash настроек системы</i>	
03/10	0x0020	<i>Номер версии</i>	
03	0x0022	<i>Резерв</i>	
03	0x0024	<i>Машинное время</i>	

Карта регистров для объекта «Канал дискретного ввода»

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03	0x0n10	<i>Состояние линии</i>	ULONG
03	0x0n12	<i>Значение напряжения на входе канала</i>	FLOAT
03/10	0x0n14	<i>Уровень контроля обрыва линии</i>	FLOAT
03/10	0x0n16	<i>Уровень логической единицы</i>	FLOAT
03/10	0x0n20	<i>Разрешение/запрещение контроля обрыва линии</i>	BOOL
03/10	0x0n24	<i>Время отклика</i>	UINT
03/10	0x0n28	<i>Номер физического канала</i>	Только для WAD-DI14-BUS

Карта регистров для объекта «Канал дискретного вывода»

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03/10	0x0n10	<i>Установка состояния</i>	ULONG
03	0x0n12	<i>Контроль состояния</i>	BOOL 0 – Ok 1 – неисправность в канала
03	0x0n14	<i>Код разрешения установки</i>	ULONG
03/10	0x0n16	<i>Выбор режима установки выхода</i>	0 – обычный 1 – защищенный
10	0x0n18	<i>Сгенерировать последовательность</i>	0 – запрос на генерирование последовательности
03/10	0x0n1A	<i>Начальный уровень</i>	BOOL
03/10	0x0n1C	<i>Количество периодов</i>	0 – 15
10	0x0n1E	<i>Индекс элемента массива периодов</i>	0 – 15
03/10	0x0n20	<i>Массив периодов</i>	

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03/10	0x0n10	<i>Установка значение частоты</i>	FLOAT 0 – на выходе всегда лог. 0 <0 – на выходе всегда лог. 1
03/10	0x0n12	<i>Счетчик сформированных импульсов (Младшие 32 бита)</i>	ULONG
03	0x0n14	<i>Счетчик сформированных импульсов (Старшие 16 бит)</i>	ULONG
10	0x0n16	<i>Значение частоты для перевода каналов на другой диапазон</i>	ULONG

Карта регистров для объекта «Менеджер дискретного ввода/вывода»

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03	0x0n10	<i>Состояние всех каналов</i>	ULONG
03/10	0x0n12	<i>Установка каналов DO</i>	ULONG
03	0x0n14	<i>Код разрешения установки</i>	ULONG
03/10	0x0n16	<i>Выбор режима установки выхода</i>	0 – обычный 1 – защищенный
03	0x0n18	<i>Состояние всех каналов (старшие 8 бит; если они есть)</i>	ULONG

Карта регистров для объекта «Расширенный менеджер дискретного ввода/вывода»

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03	0x0n10	<i>Состояние каналов DI (00..15)</i>	
03	0x0n12	<i>Состояние каналов DI (16..31)</i>	
03	0x0n14	<i>Состояние каналов DI (32..47)</i>	
03	0x0n16	<i>Состояние каналов DI (48..63)</i>	
03/10	0x0n18	<i>Установка каналов DO (00..15)</i>	При чтении контроль срабатывания (для релейных модулей)
03/10	0x0n1A	<i>Установка каналов DO (16..31)</i>	При чтении контроль срабатывания (для релейных модулей)
03/10	0x0n1C	<i>Установка каналов DO (32..47)</i>	При чтении контроль срабатывания (для релейных модулей)
03/10	0x0n1E	<i>Установка каналов DO (48..63)</i>	При чтении контроль срабатывания (для релейных модулей)
03	0x0n20	<i>Разрешающий код</i>	
03/10	0x0n22	<i>Режим установки выхода канала</i>	0 – обычный 1 – защищенный

Карта регистров для объекта «Контроллер исправности системы WAD-DOF-BUS»

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03/10	0x0n00	<i>Значение таймута</i>	ULONG
03/10	0x0n02	<i>Условие сброса таймута</i>	ULONG
03/10	0x0n04	<i>Уставка 1</i>	ULONG
03/10	0x0n06	<i>Уставка 2</i>	ULONG
03/10	0x0n08	<i>Уставка 3</i>	ULONG

Карта регистров для объекта «Контроллер исправности системы WAD-DOS-BUS, WAD-DOR-BUS, WAD-DOS12-BUS»

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03/10	0x0n10	<i>Значение таймута</i>	ULONG
03/10	0x0n12	<i>Условие сброса таймута</i>	ULONG
03/10	0x0n14	<i>Уставка 1</i>	ULONG

Значение n указывает на номер объекта. (См описание протокола ObjectNet применительно к модулю). Нумерация каналов происходит с «1».

Протокол обмена Modbus RTU – дополнительные карты регистров

Адресное пространство каждого модуля имеет дополнительные карты регистров, в которых собраны для удобства значения основных параметров. Эти адресные пространства в отличие от адресных пространств, предназначенных для конфигурирования доступны для чтения и записи пакетами произвольной длины, используя функции доступа 0x03 и 0x10 соответственно. Так же в каждом адресном пространстве имеется конфигурационный параметр «Опции», который управляет порядком следования байт в остальных параметрах. Эта возможность необходима в том случае если вычислитель, к которому будет подключаться устройство, использует иной порядок следования байт, чем тот который принят по умолчанию в Modbus RTU. По умолчанию значение параметра «Опции» равно нулю, что соответствует порядку следования 3210 для типа **float/dword** и 10 для типа **word**. Весь список вариантов рассмотрен в таблице:

Значение регистра «Опции»	Порядок следования байт для типа float/dword	Порядок следования байт для типа word
0	3210	10
1	0123	10
2	1032	10
3	2301	10
4	3210	01
5	0123	01
6	1032	01
7	2301	01

Карта регистров устройства WAD-DI-BUS

Адрес регистра, HEX	Адрес регистра, DEC	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров				
2000-2001	8192-8193	<i>Опции</i>	<i>uint32</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2002-2003	8194-8195	<i>Температура контроллера</i>	<i>float</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2004	8196	<i>Канал 1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №1
2005	8197	<i>Канал 2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №2
2006	8198	<i>Канал 3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №3
2007	8199	<i>Канал 4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №4
2008	8200	<i>Канал 5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №5
2009	8201	<i>Канал 6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №6
200A	8202	<i>Канал 7</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №7
200B	8203	<i>Канал 8</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №8
200C	8204	<i>Температура контроллера</i>	<i>int16</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия и приведенная в формат <i>int16</i>
200D	8205	<i>Состояние DI-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние DI-каналов</i>
200E	8206	<i>Состояние DI-каналов (обрыв линии)</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние DI-каналов (обрыв линии)</i>

Адрес регистра, HEX	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров №2			
200F	<i>CounterToDI</i>	<i>uint16</i>	Проекция значения счетчика канала на его битовое значение
2010	<i>Счетчик канала 1</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-1
2011	<i>Счетчик канала 2</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-2
2012	<i>Счетчик канала 3</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-3
2013	<i>Счетчик канала 4</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-4
2014	<i>Счетчик канала 5</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-5
2015	<i>Счетчик канала 6</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-6
2016	<i>Счетчик канала 7</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-7
2017	<i>Счетчик канала 8</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-8

Адрес регистра, HEX	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров			
2018	<i>FreqToDI</i>	<i>uint16</i>	Проекция значения частоты импульсов канала на его битовое значение
2019	<i>Частота импульсов канала 1</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-1
201A	<i>Частота импульсов канала 2</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-2
201B	<i>Частота импульсов канала 3</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-3
201C	<i>Частота импульсов канала 4</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-4
201D	<i>Частота импульсов канала 5</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-5
201E	<i>Частота импульсов канала 6</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-6
201F	<i>Частота импульсов канала 7</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-7
2020	<i>Частота импульсов канала 8</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-8

Карта регистров устройства WAD-DI14-BUS

Адрес регистра, HEX	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров №1			
2000	<i>Опции</i>	<i>uint16</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2001	<i>Канал 1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-1
2002	<i>Канал 2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-2
2003	<i>Канал 3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-3
2004	<i>Канал 4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-4
2005	<i>Канал 5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-5
2006	<i>Канал 6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-6
2007	<i>Канал 7</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-7
2008	<i>Канал 8</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-8
2009	<i>Канал 9</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-9
200A	<i>Канал 10</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-10
200B	<i>Канал 11</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-11
200C	<i>Канал 12</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-12
200D	<i>Канал 13</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-13
200E	<i>Канал 14</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-14
200F	<i>Канал 15</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-15

Адрес регистра, HEX	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров №2			
2010	<i>CounterToDI</i>	<i>uint16</i>	Проекция значения счетчика канала на его битовое значение
2011	<i>Счетчик канала 1</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-1
2012	<i>Счетчик канала 2</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-2
2013	<i>Счетчик канала 3</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-3
2014	<i>Счетчик канала 4</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-4
2015	<i>Счетчик канала 5</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-5
2016	<i>Счетчик канала 6</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-6
2017	<i>Счетчик канала 7</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-7
2018	<i>Счетчик канала 8</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-8
2019	<i>Счетчик канала 9</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-9
201A	<i>Счетчик канала 10</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-10
201B	<i>Счетчик канала 11</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-11
201C	<i>Счетчик канала 12</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-12
201D	<i>Счетчик канала 13</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-13
201E	<i>Счетчик канала 14</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-14
201F	<i>Счетчик канала 15</i>	<i>uint16</i>	Значение счетчика канала DI-15

Адрес регистра, HEX	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров №2			
2020	<i>FreqToDI</i>	<i>uint16</i>	Проекция значения частоты импульсов канала на его битовое значение
2021	<i>Частота импульсов канала 1</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-1
2022	<i>Частота импульсов канала 2</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-2
2023	<i>Частота импульсов канала 3</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-3
2024	<i>Частота импульсов канала 4</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-4
2025	<i>Частота импульсов канала 5</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-5
2026	<i>Частота импульсов канала 6</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-6
2027	<i>Частота импульсов канала 7</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-7
2028	<i>Частота импульсов канала 8</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-8
2029	<i>Частота импульсов канала 9</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-9
202A	<i>Частота импульсов канала 10</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-10
202B	<i>Частота импульсов канала 11</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-11
202C	<i>Частота импульсов канала 12</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-12
202D	<i>Частота импульсов канала 13</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-13
202E	<i>Частота импульсов канала 14</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-14
202F	<i>Частота импульсов канала 15</i>	<i>uint16</i>	Значение частоты импульсов канала DI-15

Разряды параметра «**CounterToDI**» определяют, будет ли значение счетчика соответствующего канала определять статическое значение канала. Если разряд включен и значение счетчика больше нуля, то статическое значение канала равно единице. Если при включенном разряде значение счетчика равно нулю, то и статическое значение канала равно нулю. Если разряд выключен, то значение счетчика не влияет на статическое значение канала.

Разряды параметра «**FreqToDI**» имеют тоже свойство, что и разряды параметра «**CounterToDI**» только относительно значений частоты импульсов каналов.

Параметры «**FreqToDI**» и «**CounterToDI**» имеют одинаковый формат. Первый разряд управляет первым каналом устройства, второй разряд вторым каналом устройства и так далее.

Адрес регистра, HEX	Адрес регистра, DEC	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров				
2000-2001	8192-8193	<i>Опции</i>	<i>uint16</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2002-2003	8194-8195	<i>Температура контроллера</i>	<i>float</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2004	8196	<i>Канал 1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-1
2005	8197	<i>Канал 2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-2
2006	8198	<i>Канал 3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-3
2007	8199	<i>Канал 4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-4
2008	8200	<i>Канал 5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-5
2009	8201	<i>Канал 6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-6
200A	8202	<i>Канал 7</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-7
200B	8203	<i>Канал 8</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-8
200C	8204	<i>Температура контроллера</i>	<i>int16</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
200D	8205	<i>Состояние DO-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние DO-каналов</i>

Адрес регистра, HEX	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров			
2000	<i>Версия</i>	<i>uint16</i>	Номер версии данной карты регистров
2001-2002	<i>Опции</i>	<i>uint32</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2003-2004	<i>Температура контроллера</i>	<i>float</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2005	<i>Канал DO-1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-1
2006	<i>Канал DO-2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-2
2007	<i>Канал DO-3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-3
2008	<i>Канал DO-4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-4
2009	<i>Канал DO-5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-5
200A	<i>Канал DO-6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-6
200B	<i>Канал DI-1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-1
200C	<i>Канал DI-2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-2
200D	<i>Канал DI-3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-3
200E	<i>Канал DI-4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-4
200F	<i>Канал DI-5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-5
2010	<i>Канал DI-6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-6
2011-2012	<i>Частотный выход F1</i>	<i>float</i>	Значение канала частотного выхода №1
2013-2014	<i>Частотный выход F2</i>	<i>float</i>	Значение канала частотного выхода №2
2015-2016	<i>Частотный выход F1</i>	<i>int32</i>	Значение канала частотного выхода №1 приведенное к целому типу int32
2017-2018	<i>Частотный выход F2</i>	<i>int32</i>	Значение канала частотного выхода №2 приведенное к целому типу int32
2019	<i>Температура контроллера</i>	<i>int16</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия и приведенная в формат <i>int16</i>

Адрес регистра, HEX	Адрес регистра, DEC	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров				
2000	8192	<i>Версия</i>	<i>uint16</i>	Номер версии данной карты регистров
2001-2002	8193-8194	<i>Опции</i>	<i>uint32</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2003-2004	8195-8196	<i>Температура контроллера</i>	<i>float</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2005	8197	<i>Канал DI-1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-1
2006	8198	<i>Канал DI-2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-2
2007	8199	<i>Канал DI-3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-3
2008	8200	<i>Канал DI-4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-4
2009	8201	<i>Канал DI-5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-5
200A	8202	<i>Канал DI-6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-6
200B	8203	<i>Канал DI-7</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-7
200C	8204	<i>Канал DI-8</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DI-8
200D	8205	<i>Канал DO-1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-1
200E	8206	<i>Канал DO-2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-2
200F	8207	<i>Канал DO-3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-3
2010	8208	<i>Канал DO-4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-4
2011	8209	<i>Канал DO-5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-5
2012	8300	<i>Канал DO-6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-6
2013	8301	<i>Канал DO-7</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-7
2014	8302	<i>Канал DO-8</i>	<i>uint16</i>	Значение канала DO-8
2015	8303	<i>Температура контроллера</i>	<i>int16</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2016	8204	<i>Состояние DO-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние DO-каналов</i>
2017	8205	<i>Состояние DI-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние DI-каналов</i>
2018	8206	<i>Состояние DI-каналов (обрыв)</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние DI-каналов (обрыв)</i>

Карта регистров устройства WAD-DOS-BUS

Адрес регистра, HEX	Адрес регистра, DEC	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров				
1FFF	8191	<i>Опции</i>	<i>uint16</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2000-2001	8192-8193	<i>Температура контроллера</i>	<i>float</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2002	8194	<i>Канал 1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №1
2003	8195	<i>Канал 2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №2
2004	8196	<i>Канал 3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №3
2005	8197	<i>Канал 4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №4
2006	8198	<i>Канал 5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №5
2007	8199	<i>Канал 6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №6
2008	8200	<i>Канал 7</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №7
2009	8201	<i>Канал 8</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №8
200A	8202	<i>Температура контроллера</i>	<i>int16</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия и приведенная в формат int16
200B	8203	<i>Состояние DO-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние всех каналов DO</i>

Адрес регистра, HEX	Адрес регистра, DEC	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров				
1FFF	8191	<i>Опции</i>	<i>uint16</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2000-2001	8192-8193	<i>Температура контроллера</i>	<i>float</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2002	8194	<i>Канал 1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №1
2003	8195	<i>Канал 2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №2
2004	8196	<i>Канал 3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №3
2005	8197	<i>Канал 4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №4
2006	8198	<i>Канал 5</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №5
2007	8199	<i>Канал 6</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №6
2008	8200	<i>Канал 7</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №7
2009	8201	<i>Канал 8</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №8
200A	8202	<i>Канал 9</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №9
200B	8203	<i>Канал 10</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №10
200C	8204	<i>Канал 11</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №11
200D	8205	<i>Канал 12</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №12
200E	8206	<i>Температура контроллера</i>	<i>int16</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия и приведенная в формат int16
200F	8207	<i>Состояние DO-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние всех каналов DO</i>
2010	8208	<i>Управление воспроизведением последовательности группы DO-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние воспроизведения последовательности группы каналов DO</i>
2011	8209	<i>Канал 1 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №1
2012	8210	<i>Канал 2 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №2
2013	8211	<i>Канал 3 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №3
2014	8212	<i>Канал 4 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №4
2015	8213	<i>Канал 5 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №5
2016	8214	<i>Канал 6 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №6
2017	8215	<i>Канал 7 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №7
2018	8216	<i>Канал 8 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №8
2019	8217	<i>Канал 9 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №9
201A	8218	<i>Канал 10 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №10
201B	8219	<i>Канал 11 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №11
201C	8220	<i>Канал 12 Последовательность</i>	<i>uint16</i>	Состояние воспроизведения последовательности канала №12

Адрес регистра, HEX	Адрес регистра, DEC	Название	Тип данных	Назначение
Дополнительная карта регистров				
1FFF	8191	<i>Опции</i>	<i>uint16</i>	Определяет порядок следования байт в пакетах
2000-2001	8192-8193	<i>Температура контроллера</i>	<i>float</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия
2002	8194	<i>Канал 1</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №1
2003	8195	<i>Канал 2</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №2
2004	8196	<i>Канал 3</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №3
2005	8197	<i>Канал 4</i>	<i>uint16</i>	Значение канала №4
2006	8197	<i>Температура контроллера</i>	<i>int16</i>	Температура контроллера, выраженная в градусах Цельсия и приведенная в формат int16
2007	8198	<i>Состояние DO-каналов</i>	<i>uint16</i>	<i>Состояние всех каналов DO</i>

