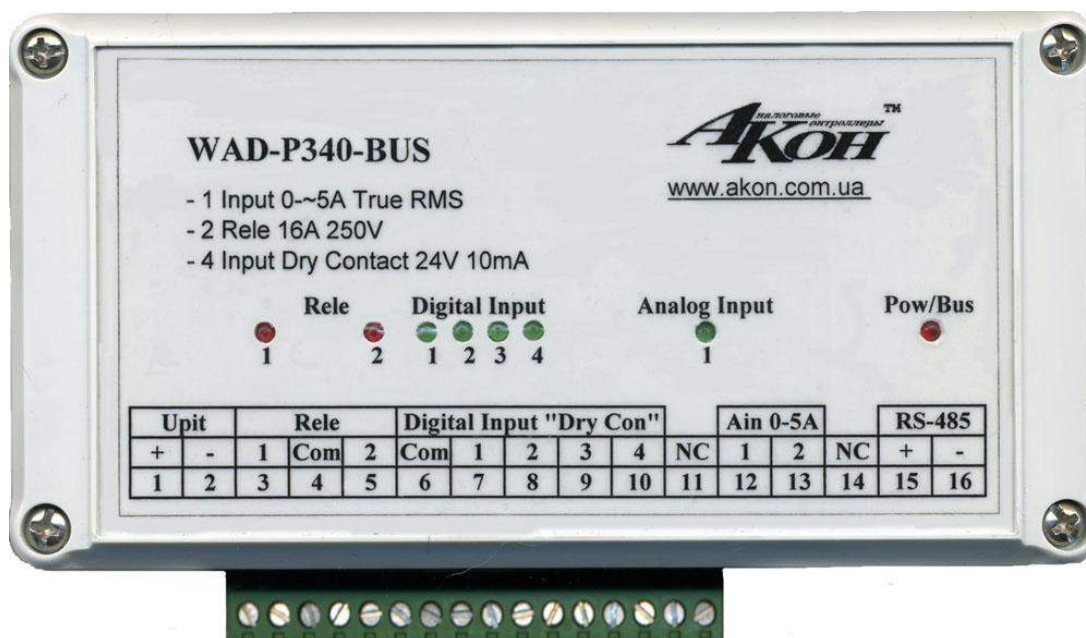


Техническое описание многофункционального контроллера

WAD-P340-BUS(USB)

ТУ 4012-001-67480593-2010

(Модуль с гальванической развязкой входных и выходных каналов и интерфейсом RS-485, предназначенный для построения распределенных систем автоматики)



Содержание

СОВМЕСТИМОСТЬ МОДУЛЕЙ АКОН С МИРОВЫМИ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫМИ БРЕНДАМИ.....	- 3 -
АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	- 5 -
Назначение и устройство модуля.....	- 5 -
Технические характеристики WAD-P340-BUS(USB).....	- 7 -
Структурная схема и принцип работы модуля.....	- 8 -
Схемы подключения для измерения напряжения.....	- 9 -
Схемы подключения для измерения сопротивления.....	- 10 -
Схема подключения для измерения тока.....	- 10 -
Схема подключения для измерения мощности переменного сигнала.....	- 11 -
Подключение к сети RS-485.....	- 13 -
ПРОГРАММНАЯ НАСТРОЙКА МОДУЛЯ.....	- 14 -
Конфигурирование модуля и программа «Администратор».....	- 14 -
Структура и алгоритм работы измерительного канала.....	- 15 -
Выбор измеряемого параметра и диапазон.....	- 15 -
Установка частоты среза фильтра.....	- 16 -
Установка коэффициентов полинома пользователя.....	- 16 -
Использование полинома пользователя.....	- 16 -
Установка пределов светодиодной индикации.....	- 17 -
ПРОГРАММИРОВАНИЕ МОДУЛЯ.....	- 18 -
Протокол обмена ОВЕСТNET.....	- 18 -
Описание форматов.....	- 19 -
Пример использования протокола.....	- 21 -
Программные объекты модуля.....	- 22 -
Форматы данных свойств системного объекта.....	- 24 -
Форматы данных свойств объекта “Канал аналогового ввода”.....	- 25 -
Форматы данных свойств объекта “Канал дискретного ввода ”.....	- 26 -
Форматы данных свойств объекта.....	- 27 -
“Канал дискретного вывода ”.....	- 27 -
Форматы данных свойств объекта “Канал генератора импульсов ”.....	- 28 -
Форматы данных свойств объекта “Канал аналогового вывода”.....	- 29 -
Форматы данных свойств объекта “Менеджер дискретного ввода/вывода ”.....	- 30 -
Форматы данных свойств объекта “Файловый менеджер ”.....	- 31 -
Протокол обмена MODBUS RTU.....	- 32 -
Протокол обмена MODBUS RTU (Дополнение).....	- 34 -

Совместимость модулей АКОН с мировыми аппаратно-программными брендами.

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

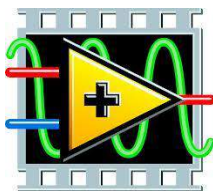


Основной продукт Kerware — **KEPServerEX**: модульный OPC-сервер, который обеспечивает связь с более чем 100 различных контроллеров, приводов и программных модулей, подгружая конкретный драйвер. KEPServerEX поддерживает последовательные и Ethernet-соединения с широчайшим диапазоном промышленных устройств.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

B, C, E, J, K, L, N, R, S, T, BP5/20 Гр.38, BP5/20 Гр.68, A1, A2, A3

Термосопротивления

TSM50, TСП50, TСП1006 TСП500, TСП1000, TСП1088, TCM53, TСП46, Pt100, Pt1000

DS18B20

Аппаратное обеспечение

Назначение и устройство модуля

Модуль WAD-P340-BUS(USB) является многофункциональным устройством, и предназначен для ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, непосредственного управления сравнительно мощными нагрузками, решения различных задач контроля и управления технологическими процессами. Модуль способен работать автономно, либо под управлением по интерфейсам RS-485 и/или USB.

Функциональный состав модуля:

- 1) Два измерительных входа с поканальной гальванической развязкой (каждый канал может работать как два канала с групповой развязкой). АЦП 24 бита. Встроены фильтры с пользовательской регулировкой частоты среза от 0,5 до 50Гц. Встроена индикация выхода за установленные пределы. Защита по входу. Аппаратная многопределность.

Возможные исполнения входов:

- ~0-5A(1...12A) 50Гц (True RMS) с токовым трансформатором на входе.
- TCM50, TCM100, TСП50, TСП100. Двух - трёх - четырёхпроводная схема.
- Термодпары, с компенсацией холодного спая.
- Напряжения (токи), постоянные/переменные(True RMS), частота, измерение мощности.

- 2) Два аналоговых (либо дискретных) выхода с поканальной гальванической развязкой, ЦАПы-16 бит. Защита выхода от КЗ и подачи недопустимых напряжений. Возможные исполнения:

- Напряжение.
- Ток.
- Дискретный выход “открытый коллектор”, уровень, либо частотный, либо скважность.
- Дискретный выход активный (ТТЛ), уровень, либо частотный, либо скважность.

- 3) Два релейных выхода на ток 16А либо 8А, индикация состояния.

- 4) Четыре дискретных входа/выхода с гальванической развязкой. Индикация состояния.

Каждую линию можно исполнить как:

- вход “сухой контакт”.
- вход потенциальный.
- вход переменного напряжения.
- кнопка управления.
- **выход** с нагрузкой до 100мА и 250В, с защитой от перегрузок и перенапряжений.

- 5) Файл данных автоматической регистрации последних событий с метками времени (ОЗУ).

5) Часы реального времени с **энергонезависимой** памятью - возможность фиксации интересующих событий и сохранении данных с выключенным питанием модуля (протокол последних срабатываний входов/ выходов перед отключением питания).

- 6) Возможность установки графического индикатора и клавиатуры.

- 7) Интерфейсы RS-485 и (или) USB.

Наличие вышеперечисленных функций устанавливается при заказе – в модуле устанавливается **только** необходимое, что позволяет всегда иметь оптимальную цену при решении конкретной задачи. К примеру, конфигурация 1 измерительный вход и интерфейс RS-485, без каких-либо других входов-выходов и функций возможна для заказа.

Модули рассчитаны для работы как в единственном числе, так и для построения систем с числом модулей до 255, объединенных по общему интерфейсу RS-485. Допускается “горячая” замена, в т.ч. без остановки технологического цикла и управляющей программы.

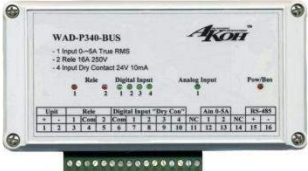

Все наружные цепи модулей (входы, выходы, питание, интерфейс) надёжно защищены от перегрузок. Защита - двухуровневая: при кратковременной перегрузке срабатывает первый уровень защиты, при длительном превышении напряжения или тока выше нормы срабатывает второй, размыкающий цепь. При исчезновении перегрузки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

Корпуса модулей выполнены из высококачественного ударопрочного пластика, отличаются герметичностью, надёжностью, высокой точностью изготовления, термостойкостью, отличным дизайном.

Технические характеристики WAD-P340-BUS(USB)

Страница каталога:

(С полной версией Вы можете ознакомиться на нашем сайте <http://akoh.com.ru> в разделе "Каталоги - Каталог продукции АКОН-Москва 2015".)

DIN-рейка/RS485/ Modbus RTU		МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ		Серия BUS	
ПАРАМЕТР		WAD-P340-BUS ТУ У 33.2-33056998-001:2009 (422500.004)	WAD-P680-BUS ТУ У 33.2-33056998-001:2009 (422500.005)		
Внешний вид					
Краткое описание		<p>Контроллер 1-фазных промышленных сетей с интерфейсом RS-485 и USB. 4 входа "сухой контакт", 2 реле 16А 250В, 1(2) измерительных входа, True RMS, Cos(φ), токовый трансформатор, часы реального времени, файл событий. Защита всех входов/выходов.</p>		<p>Контроллер 3-фазных промышленных сетей с интерфейсами 2xRS-485. 8 входов "сухой контакт", 4 реле 16А 250В, 3(6) измерительных входов, True RMS, Cos(φ), токовый трансформатор, часы реального времени, файл событий. Защита всех входов/выходов.</p>	
Аналоговый ввод	Количество каналов	4		6	
	Гальваноразвязка	Поканальная 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)			
	Разрядность АЦП	24			
	Погрешность каналов измерения	0,07%			
	Схема подключения	2-х, 3-х, 4-х проводная			
	Измеряемые параметры и диапазоны	<p>Напряжения: 15мВ, 30мВ, 60мВ,.....,500В, 1000В Токи: 1мА, 2мА, 5мА, 20мА,.....,10А Сопротивления: 100Ом,.....20кОм Термопары: все виды, с компенсацией ХС и без Термосопротивления: все виды и градуировки Тензомосты: все виды Частота (режим «тахометр»): до 1.5МГц</p> <p><i>По другим параметрам аналогового ввода см. WAD-AIK-BUS</i></p>			
Аналоговый вывод	Количество каналов	2		Нет	
	Гальваноразвязка	Поканальная 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)			
	Разрядность ЦАП	16 бит			
	Относительная погрешность по напряжению	0,05%			
	Относительная погрешность по току	0,07%			
<i>По другим параметрам аналогового вывода см. WAD-AO6-BUS</i>					
Дискретный ввод/вывод	Количество выходных каналов	1...4		1...7	
	Количество входных каналов	4...1		7...1	
	Суммарное количество каналов	4		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			
<i>По другим параметрам дискретного ввода/вывода см. WAD-DIO-BUS</i>					
Релейный вывод	Количество каналов	2 Один общий провод		4 Один общий провод	
	Гальваноразвязка	Поканальная 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)			
Максимальная нагрузка релейных выходов	16А/250В (другое исполнение 8А/250В)				
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	160x80x60 мм		200x120x60 мм		
Вес	280г		480г		
Корпус и клеммы	Корпус Vorpa; клеммы Phoenix Contact винтовые, зажимные; сечение провода: 0.2-2.5 мм ²				
Связь	RS485 или USB, протокол Modbus RTU		2xRS485, протокол Modbus RTU		
Потребляемая мощность	1,5...5Вт (в зависимости от конфигурации)		1,5...7Вт (в зависимости от конфигурации)		
Питание	Постоянное (можно не стабилизированное) напряжение от 10В до 30В				

Структурная схема и принцип работы модуля

Модуль состоит из входных и выходных схем, центрального процессора, канальных процессоров и цепей формирования сигналов интерфейсов RS-485, USB и блока питания. В различных модификациях модулей варьируется количество входов и выходов. Обобщённая структурная схема модуля представлена на рисунке ниже:

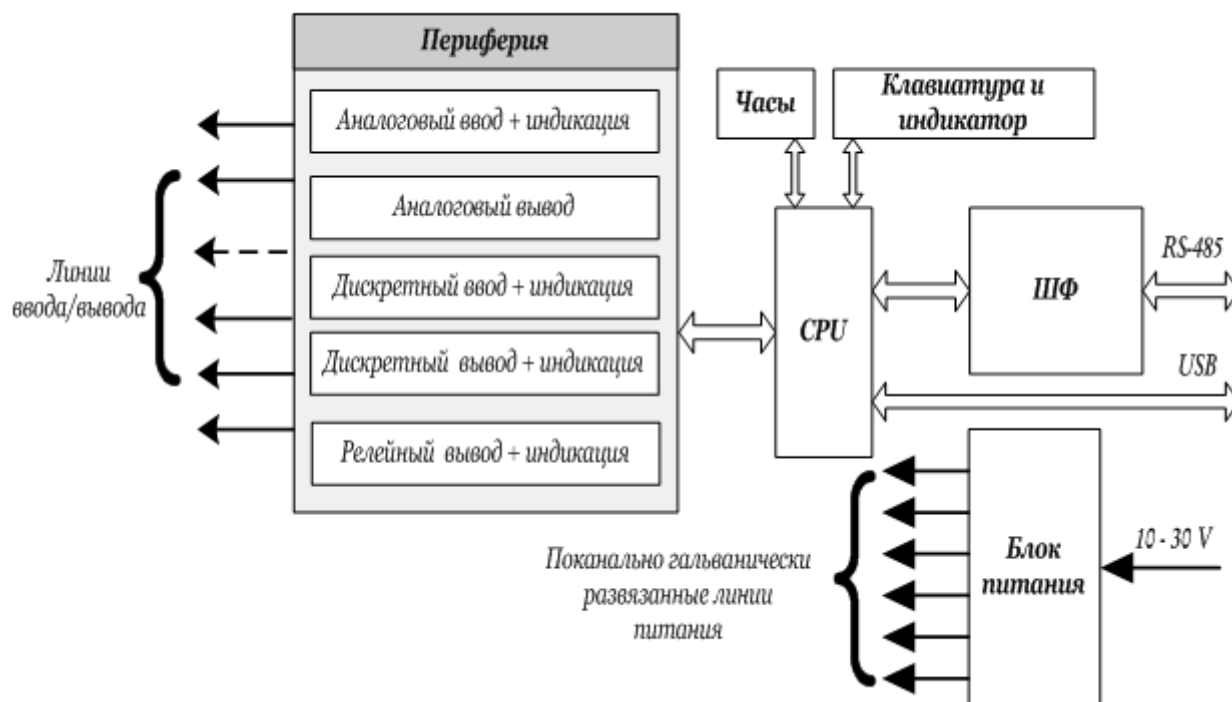


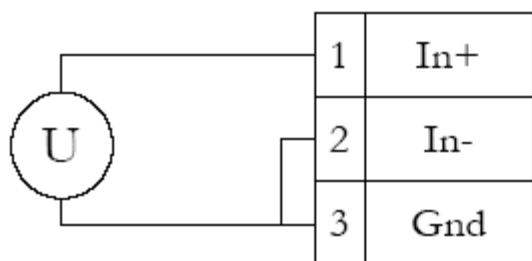
Рис 1. Обобщённая структурная схема модулей дискретного ввода-вывода WAD-P340-BUS.

CPU - центральный процессор
ШФ - шинный формирователь

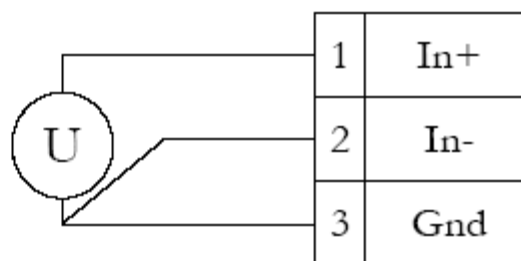
Интерфейс предназначен для поддержания связи с внешним вычислителем. С помощью цифрового интерфейса производится настройка модуля, получение состояния входа, и программирование состояния выходов.

Схемы подключения для измерения напряжения

Измерение напряжения можно производить по 2-х и 3-х проводной схеме. Двухпроводная схема используется чаще всего, а также, она используется при подключении сигналов термопар.



А)



Б)



Рекомендация:

Сигнальные входы WAD-P340-BUS являются дифференциальными. Дифференциальный вход воспринимает абсолютную разницу напряжений между входами In+ и In-. Вывод земли (GND) служит для “привязки” потенциала на входах In+ и In- к потенциалу общего провода измерительного канала, для того, чтобы синфазное напряжение на входах не вышло за допустимые пределы, а также, для подключения экрана сигнального кабеля. Допустимое значение синфазного напряжения равно верхнему аппаратному пределу измерения канала (независимо от включенного предела измерения). Т.е., относительно земли (GND), ни на одном входе не должно быть напряжения более максимального входного предела измерения данного канала. При этом, измеряемое **дифференциальное** напряжение может составлять милливольты. Такая ситуация характерна, например, при подключении тензо-мостов: синфазный сигнал к примеру 2В, а измеряемый дифференциальный – 0...100мВ. Предел измерения канала в этом случае выбирается исходя из величины дифференциального сигнала, т.е., 0-125мВ.

Как следует из вышесказанного, вывод земли не должен оказываться незадействованным, чтобы избежать непредсказуемой величины синфазного напряжения на входах канала.

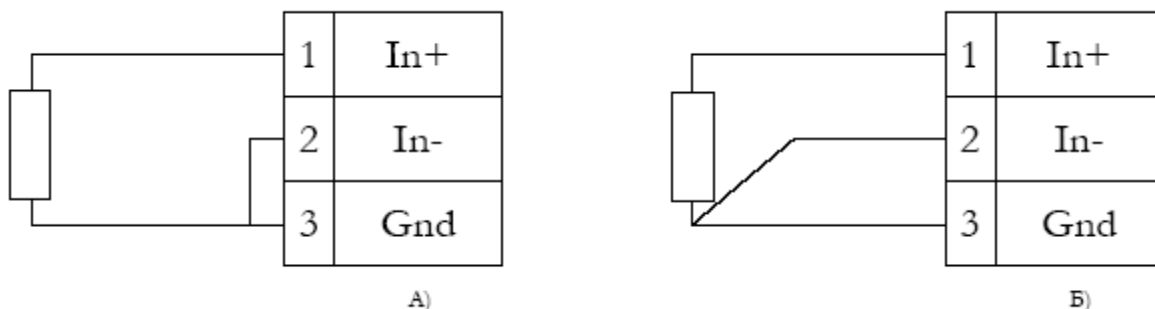
В большинстве случаев ограничиваются двухпроводной схемой подключения, изображённой на рисунке А, когда инвертирующий вход подключается к общему (Gnd).

Повышению точности измерений способствует трёхпроводная схема измерения напряжения (см. рис. Б), т.к. в данном случае сигнал снимается дифференциально, “прямо с источника сигнала”. Третий провод - служит экраном.

Свойством модуля является наличие входного тока, растущего с повышением чувствительности. На пределе 0-15мВ он достигает десятых долей микроампера, что может вызвать смещение по входу при не нулевом выходном сопротивлении источника сигнала. Однако, этот ток абсолютно **ОДИНАКОВ** для обоих дифференциальных входов, поэтому, при равенстве эквивалентного выходного сопротивления источника сигнала по выходам “-“ и выходу “+”, (как например выход тензо-моста), смещение проявляться не будет. Для устранения проявления входного тока при использовании двухпроводной схемы, рекомендуется “In-“ подключить к “Gnd” не напрямую, а через резистор, сопротивление которого равно выходному сопротивлению источника сигнала.

При измерении малых сигналов, при большом расстоянии между источником и измерителем, а также при работе в условиях повышенных помех, идеальным способом подключения является применение витой пары в экране. In+ и In- подключаются к внутренним жилам, а экран - к GND.

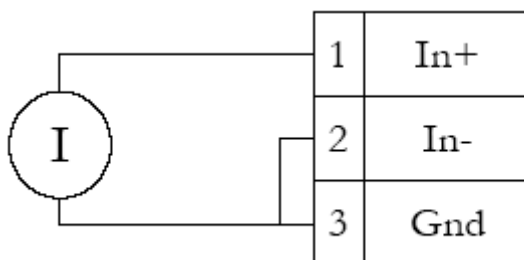
Схемы подключения для измерения сопротивления



Рекомендация:

При существенном удалении измеряемого сопротивления от измерительного блока, основным источником погрешности становится сопротивление соединительных проводников. Благодаря схемотехнике входного каскада WAD-P340-BUS, применение трехпроводной схемы изображенной на рисунке Б, позволяет свести влияние соединительных проводников к минимуму. Это применяется в т.ч. при подключении термометров сопротивлений: ТСМ..., ТСП.... Для эффективного подавления сопротивления проводников важно соблюдать равенство сопротивления двух жил, идущих к In+ и In- (одинаковое сечение и тип провода), в этом случае эффективность подавления сопротивления соединительной линии составляет 100 и более раз.

Схема подключения для измерения тока



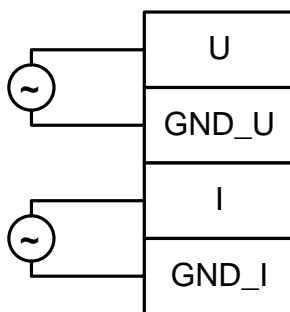
Рекомендация:

При измерении тока внешние помехи и сопротивление проводников проявляются крайне слабо, что позволяет рекомендовать этот способ при передаче сигнала на большие расстояния.

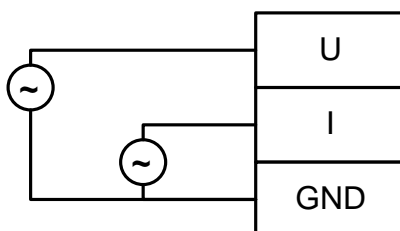
Схема подключения для измерения мощности переменного сигнала

В режиме измерения мощности переменного сигнала устройство использует два канала, в каждом из которых применяется 16-битный АЦП. Благодаря высокой скорости оцифровки можно с достаточной точностью измерять мощность сигналов даже с сильно искаженной формой, например, выходы тиристорных блоков управления. В результате обработки устройство выдает значения следующих параметров: постоянное смещение напряжения, постоянное смещение тока, СКЗ напряжения, СКЗ тока, активная мощность, реактивная мощность и косинус фи. При этом в каждом канале имеется своя собственная система светодиодной индикации, которую можно настроить на контроль одного из выше перечисленных параметров.

Схемы подключения для измерения мощности делятся на два типа: с гальванической развязкой



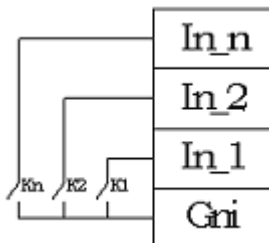
и без гальванической развязки



При этом вход тока может содержать внутри устройства токовый трансформатор. Конкретнее типы входов и диапазоны оговариваются при заказе. Назначение контактов разъема будет зависеть от выбранной конфигурации входов, а также от наличия дополнительных каналов, которые будут указаны в заказе на устройство.

Схемы подключения дискретных входных и выходных цепей

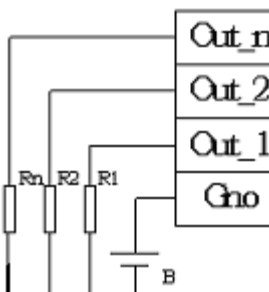
Типовая схема подключения входов дискретного ввода типа «сухой контакт»:



Типовая схема подключения входов дискретного ввода:



Типовая схема подключения линий дискретного вывода:



Рекомендации:

Наличие переменного напряжения на входе частотой выше 40Гц (и до 20кГц), по умолчанию, также оценивается как либо «напряжение выше порогового уровня», т.е. принимается логической «единицей», либо оно «ниже порогового уровня», и принимается «нулём».

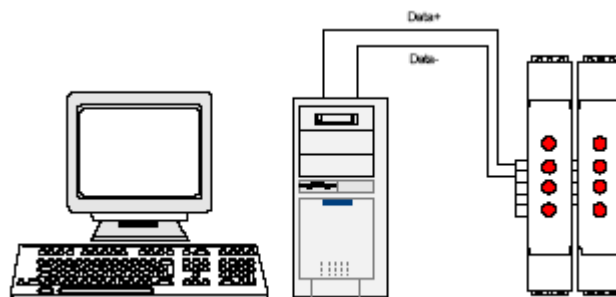
Релейные выходы не чувствительны к полярности коммутируемого напряжения и к импульсным перегрузкам, однако остальные дискретные выходы (полупроводниковые), хотя они двунаправленные и рассчитаны на большое напряжение, перегрузки для них не желательны. В модуле есть защита выходов от превышения тока и перенапряжения, и выход из строя не произойдёт, но всё-таки, рекомендуется позаботиться о том, чтобы перегрузки не были частым явлением.

Подключение к сети RS-485

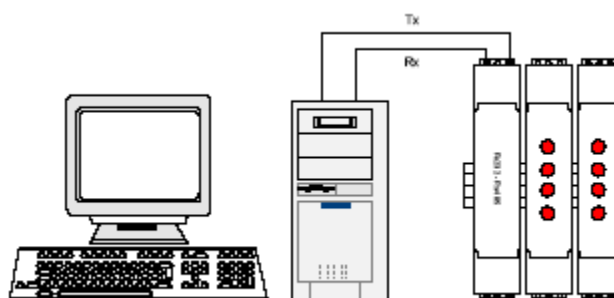
Подключение к сети заключается в одноимённом соединении двух линий DATA+ и DATA- головного вычислителя (компьютера, или выхода преобразователя RS232/RS485) и модуля (или группы модулей, соединённых по системной шине).

Модуль 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 подключение 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.

Программная настройка модуля

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.н.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:

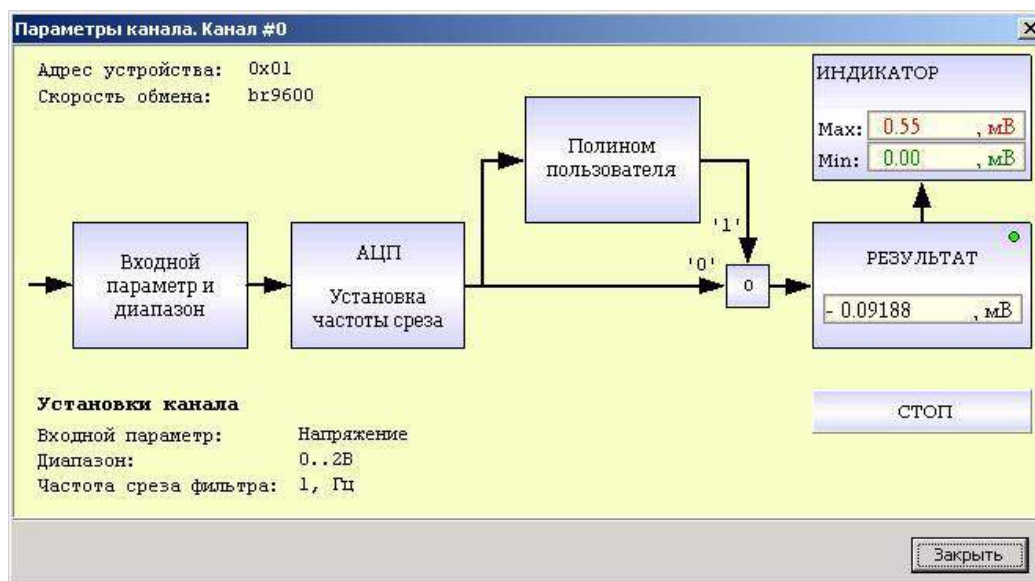
1. Подключить устройство к компьютеру. (См. раздел 1.10.(стр.11) «Подключение к сети RS-485»)
2. Запустить программу «Администратор» из комплекта поставки.
3. Выбрать «Шина», «Настройки», задать СОМ-порт и скорость обмена.
4. Выбрать «Шина», «Подключить».
5. Выбрать «Устройства», «Обнаружение устройств». 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».

Структура и алгоритм работы измерительного канала

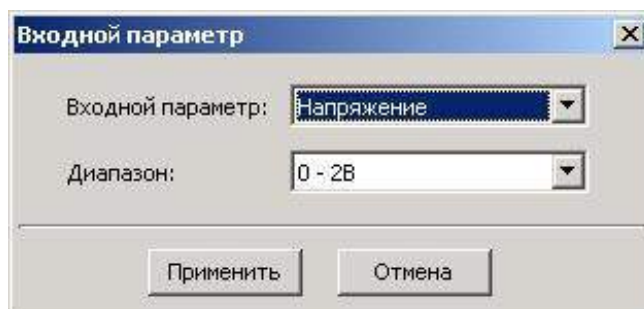
Структурная схема канала представлена на рисунке:



Сигнал от источника, через входные цепи и усилительный каскад, поступает на АЦП. После аналого-цифрового преобразования и нормализации получаем значение измеряемой величины. Далее вычисления зависят от выбранного алгоритма пересчета канала. Если полином пользователя отключен то значение, которое получено после АЦП и нормализованное будет результирующим значением. Если полином пользователя включен то значение, нормализованное значение будет дополнительно обработанное полиномом пользователя. После того как получено результирующее значение, оно подается на блок индикации, где сравнивается с установленными порогами.

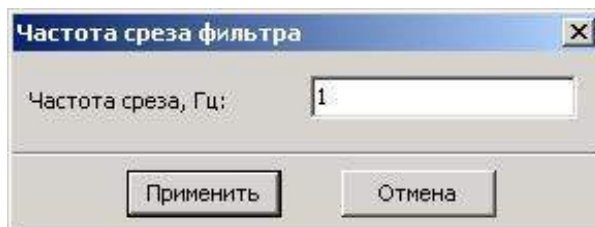
Выбор измеряемого параметра и диапазон

Щелчок на блоке «Входной параметр» открывает окно выбора возможных измеряемых параметров и диапазонов. Если в качестве входного параметра указан любой из датчиков, то поле диапазона становится не активным и игнорируется.



Установка частоты среза фильтра

Двойным щелчком на блоке «АЦП» указывается частота среза фильтра. Значение этого параметра лежит в пределах от 0,2Гц до 50Гц.

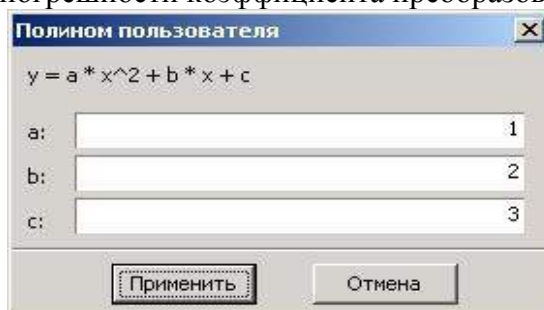


Установка коэффициентов полинома пользователя

Данный блок будет обрабатываться в том случае, если он указан в алгоритме пересчета для соответствующего канала. Полином имеет вид:

$$y = a * x^2 + b * x + c$$

С помощью полинома пользователя можно значение входного параметра пересчитать по полиному с указанными пользователем коэффициентами. Например, для пересчета напряжения с датчика давления в давление, или сопротивления с термодатчика в температуру. Это делается, в том числе и для устранения погрешностей датчика: нелинейности, смещения, погрешности коэффициента преобразования.

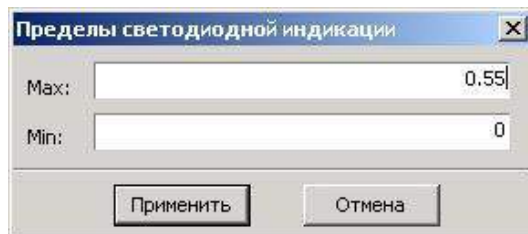


Использование полинома пользователя

Если полином пользователя используется, то в верхнем левом углу блока «Полином пользователя» подсвечивается красный индикатор и на кнопке коммутатора появляется надпись «1». Если нет, то красный индикатор не подсвечивается и на кнопке коммутатора высвечивается надпись «0». Для изменения текущего статуса необходимо произвести щелчок на кнопке коммутатора.

Установка пределов светодиодной индикации

Для указания пределов светодиодной индикации нужно щелкнуть мышкой на блоке «Индикатор». При этом откроется окно, в котором нужно указать значение минимума и максимума.



Примечание:

При выходе из «Администратора» необходимо заданные Вами настройки записать во Флэш-память модуля (соответствующая закладка в меню параметров устройства). После записи настроек модуль готов к применению.

Программирование модуля

Протокол обмена ObjectNet

Для своих устройств Компания АКОН использует протокол обмена собственной разработки ObjectNet. В основу протокола ObjectNet 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.

Описание форматов

В состав протокола ObjectNet 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
Address	Function	Object	Property	Data	Crc

Total = 11 bytes

где:

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

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 AO: 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 Object Pascal.

```

function CalculateCRC (DataPtr: Pointer; DataSize: Cardinal): word;
var
  i, j: Cardinal;
begin
  Result := $ffff;

  for i := 0 to DataSize - 1 do
  begin
    Result := Result xor (PByte (Cardinal (DataPtr) + i)^ );

    for j := 1 to 8 do
    begin
      if (Result and 1) = 1 then
      begin
        Result := Result shr 1;
        Result := Result xor $A001;
      end
      else
      begin
        Result := Result shr 1;
      end;
    end;
  end;

  Result := (Result shl 8) or (Result shr 8);
end;

```

Если при приеме посылки модуль обнаружил ошибку в запросе, то ответ будет содержать код ошибки. При этом номер функции будет равен 0xFF. Коды ошибок приведены в таблице:

КОД ОШИБКИ	ТИП ОШИБКИ	ПРИМЕЧАНИЕ
1	Не корректный номер функции	
2	Не корректный номер объекта	
3	Не корректный номер свойства объекта	
4	Не корректный номер регистра	Если протокол обмена Modbus
5	Не корректная длина пакета запроса	
6	Не корректные данные	При запросах на запись в модуль
7	Попытка чтения в широкополосном режиме запрещенных свойств	Разрешается только свойство адреса и протокола из системного объекта (Property = 0x03)
8	Не корректная контрольная сумма запроса	

Пример ответа от модуля, если входной запрос был поврежден помехой, и контрольная сумма не совпала:

АДРЕС КОНТРОЛЛЕРА	НОМЕР ФУНКЦИИ	НОМЕР ОБЪЕКТА	НОМЕР СВОЙСТВА	ПОЛЕ ДАННЫХ		CRC
				СЧЕТЧИК ОШИБОК	КОД ОШИБКИ	
01	FF	00	00 00	00 01	00 08	48 5E

Если протокол обмена Modbus, то в ответ формируется код функции 0xFF, и поля ответа имеют такое же назначение.

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	ОБЪЕКТ	PROPERTY	DATA	CRC
0x01	0x00	0x00	0x0002	0x00000000	0x7EA0
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта

Ответ:

ADDRESS	FUNCTION	ОБЪЕКТ	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	ОБЪЕКТ	PROPERTY	DATA	CRC
0x01	0x00	0x02	0x0000	0x00000000	0x24A0
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта

Ответ:

ADDRESS	FUNCTION	ОБЪЕКТ	PROPERTY	DATA	CRC
0x01	0x00	0x02	0x0000	0x3F9E0419	0x8A50
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	4 байта	2 байта

Data = 0x3F9E0419, что равняется 1.2345 мВ

Программные объекты модуля

НОМЕР ОБЪЕКТА	НАЗВАНИЕ ОБЪЕКТА
0	Системный объект
1	Канал аналогового ввода
2	Канал аналогового 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	Канал дискретного вывода
10	Канал дискретного вывода
11	Канал дискретного ввода
12	Канал дискретного ввода
13	Канал дискретного ввода
14	Канал дискретного ввода
15	Канал аналогового вывода
16	Канал аналогового вывода
17	Менеджер дискретного В/В
18	Файловый менеджер
19	Канал аналогового ввода
20	Канал аналогового ввода

Свойства системного объекта:

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

Свойства канала аналогового ввода:

НОМЕР СВОЙСТВА	НАЗВАНИЕ СВОЙСТВА	ТИП ДАННЫХ	МЕТОД ДОСТУПА
0x00	Основное значение канала	Float	R
0x01	Тип входного параметра	Unsigned char	R/W
0x02	Быстродействие АЦП	Float	R/W
0x03	Включение полинома пользователя	Unsigned char	R/W
0x20	Дополнительное значение канала №1	Float	R
0x21	Дополнительное значение канала №2	Float	R
0x22	Дополнительное значение канала №3	Float	R
0x23	Дополнительное значение канала №4	Float	R
0x24	Код источника светодиодной индикации	Unsigned char	R/W
0x25-0x27	Коэффициенты полинома пользователя	Float	R/W
0x28-0x29	Пределы светодиодной индикации	Float	R/W

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

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

Свойства канала аналогового вывода:

НОМЕР СВОЙСТВА	НАЗВАНИЕ СВОЙСТВА	ТИП ДАННЫХ	МЕТОД ДОСТУПА
0x00	Значение канала	Float	R/W
0x01	Выходной параметр	Unsigned char	R/W
0x0E	Количество диапазонов	Unsigned char	R
0x10	Класс точности	Unsigned char	R
0x30	Выбор элемента из массива диапазонов	Unsigned int	W
0x31	Элемент из массива диапазонов	ULONG/FLOAT	R

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
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 файлового менеджера

НОМЕР СВОЙСТВА	НАЗВАНИЕ СВОЙСТВА	ТИП ДАННЫХ	МЕТОД ДОСТУПА
0x00	Количество файлов в модуле	ULONG	R
0x01	Номер текущего файла	ULONG	R/W
0x02	Сброс указателя позиции имени файла	ULONG	W
0x03	Имя файла	ULONG	R
0x04	Открытие файла	ULONG	W
0x05	Закрытие файла	ULONG	W
0x06	Информация о файле	ULONG	R
0x07	Порт данных	ULONG	R/W
0x08	Порт данных (предыдущее значение)	ULONG	R/W
0x09	Сброс содержимого файла	ULONG	W
0x0A	Перемещение по файлу (текущая позиция указателя в файле)	ULONG	R/W

Свойства канала генератора импульсов:

НОМЕР СВОЙСТВА	НАЗВАНИЕ СВОЙСТВА	ТИП ДАННЫХ	МЕТОД ДОСТУПА
0x00	Значение частоты	FLOAT	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: 0xFF) , то в данном методе сканируются не адреса, а скорости обмена. Этот метод нельзя применять, если к сети подключено более одного устройства.

Адресное сканирование. 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.

Коды скоростей обмена поддерживаемые модулем:

№	СКОРОСТЬ ОБМЕНА	КОД СКОРОСТИ ОБМЕНА
1	BR_4800	0x05
2	BR_9600	0x06
3	BR_14400	0x07
4	BR_19200	0x08
5	BR_38400	0x09
6	BR_56000	0x0A
7	BR_57600	0x0B
8	BR_115200	0x0C

Коды протоколов обмена поддерживаемые модулем:

№	ПРОТОКОЛ ОБМЕНА	КОД ПРОТОКОЛА ОБМЕНА
1	ObjectNet	0x00
2	Modbus RTU	0x01

Поля свойства:

3-Й БАЙТ	2-Й БАЙТ	1-Й БАЙТ	0-Й БАЙТ
Reserved	Address	Baudrate code	Protocol code

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 в выше перечисленные свойства любого числа будет выполнена соответствующая команда.

Форматы данных свойств объекта “Канал аналогового ввода”

Основное значение канала и дополнительные значения канала. Содержат значения канала, полученные в результате последовательности преобразований и вычислений, определяемых алгоритмом работы канала.

Тип входного параметра. Свойство предназначено для выбора входного параметра (напряжение, ток, сопротивление).

Скорость преобразования АЦП. Определяет скорость преобразования АЦП. При повышении скорости преобразования растёт скорость, но увеличивается уровень шумов.

Включение полинома пользователя. Короткое беззнаковое целое число, которое определяет использование полинома пользователя. Если значение равно нулю, то полином пользователя не используется в противном, случае полином пользователя будет выполняться.

Коэффициенты полинома пользователя это коэффициенты полинома второй степени:

$$y = a * x^2 + b * x + c$$

предназначенного для пересчета электрического параметра (напряжение, ток, сопротивление) в физический параметр. Номера регистров для коэффициентов полинома пользователя:

№	КОЭФФИЦИЕНТ	НОМЕР РЕГИСТРА
1	A	0x0025
2	B	0x0026
3	C	0x0027

Пределы светодиодной индикации и код источника. Значения типа float хранящие значение минимума и максимума для пределов светодиодной индикации. Номера регистров минимума и максимума:

№	СВОЙСТВО	НОМЕР РЕГИСТРА
1	Минимум	0x0028
2	Максимум	0x0029

Код источника указывает номер значения канала, которое должно использоваться для управления светодиодным индикатором. Например: 0 – основное значение канала; 1 – первое дополнительное значение канала; 2 – второе дополнительное и т.д.

Форматы данных свойств объекта “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 напряжение 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.

Форматы данных свойств объекта “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.

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.

Форматы данных свойств объекта “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.

Форматы данных свойств объекта “Канал аналогового вывода”

Значение канала это число типа float, указывающее значение напряжения или тока на выходе канала в зависимости от выбранного типа выхода.

Тип входного параметра. Свойство предназначено для выбора входного параметра (напряжение, ток). Коды входных параметров указываются

Для того, что бы узнать какие диапазоны поддерживает канал нужно проделать следующие шаги:

1. Определить, сколько диапазонов запрограммировано для данного канала
 - Прочитать из свойства 0x0E количество диапазонов

```
ReadWithProperty(0x0E, &RangeCount);
```

2. Выбрать элемент из массива диапазонов
 - Записать в свойство 0x31 индекс массива в виде (index << 8)

```
for(index = 0; index < RangeCount; index++)  
{  
    WriteInProperty(0x31, index << 8);  
    ReadWithProperty(0x30, &Code);  
    RangeCode[index] = Code;  
}
```

3. Прочитать значение элемента массива
 - Прочитать из свойства 0x30 код диапазона

Коды диапазонов, прочитанные из массива диапазонов, используются для выбора выходного диапазона. (Запись в свойство 0x01).

Форматы данных свойств объекта “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 “Файловый менеджер”

Количество файлов - целое число, указывающее количество файлов модуля.

Номер текущего файла –целое число, указывающее номер (индекс) файла с которым предстоит работать. Файлы нумеруются с нуля.

Имя файла и указатель позиции – через свойство «Имя файла» можно прочитать имя текущего файла указанного в свойстве «Номер текущего файла». Имя файла это нуль-терминальная строка, которая вычитывается по четыре байта со свойства «Имя файла». Для установки на начало имени файла нужно произвести запись любого числа в свойство «Указатель позиции имени файла». После этого читается имя файла до получения нуль терминального символа.

Открытие файла – запись нуля в это свойство открывает текущий файл для чтения, а запись единицы для записи.

Закрытие файла –запись любого числа приводит к закрытию файла.

Информация о файле – длинное целое число, содержащее информацию о текущем файле

3 БАЙТ	2 БАЙТ	1 БАЙТ	0 БАЙТ
Состояние: 0 – закрытый 1 – открытый	Атрибуты: 1 – чтение 2 – запись 3 – чтение/запись	Размер файла в байтах	

Порт данных – свойство предназначено для чтения данных из файла и записи данных в файл. Поля свойства:

3 БАЙТ	2 БАЙТ	1 БАЙТ	0 БАЙТ
Количество байт в текущем фрейме: 0, 1, 2 или 3	Фрейм данных:		

При чтении этого свойства перемещение указателя позиции по файлу происходит автоматически.

Порт данных (предыдущее значение) – имеет ту же структуру что и «Порт данных». Свойство содержит предыдущее значение, прочитанное из свойства «Порт данных». Чтение с этого свойства НЕ приводит к перемещению указателя позиции в файле.

Сброс содержимого файла –запись любого числа приводит к сбросу содержимого файла.

Перемещение по файлу и текущая позиция – свойство предназначено для чтения текущей позиции в файле и ее перемещения.

Протокол обмена Modbus RTU



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	Код изделия	WAD_AIK_BUS 0 WAD_AI8_BUS 1 WAD_AO_BUS 2 WAD_AO6_BUS 3 WAD_DI_BUS 4 WAD_DO_BUS 5 WAD_DIO_BUS 6 WAD_DOS_BUS 7 WAD_DOR_BUS 8 WAD_DI_DC_BUS 10 WAD-ISA-BOX 16 WAD_DOS12_BUS 17 WAD_DI14_BUS 18 WAD_DOF_BUS 19 WAD_AIK_BUS_HC 20 WAD_P340_BUS 21 WAD_TC_BUS 22
03	0x0002	Серийный номер изделия	
03	0x0004	Маска каналов	
03/10	0x0006	Адрес устройства	1-255
03/10	0x0008	Сохранение в Flash текущих настроек системы	
03/10	0x000A	Чтение с Flash настроек системы	

Карта регистров для объекта «Канал аналогового ввода»

КОД ОПЕРАЦИИ	АДРЕС РЕГИСТРА	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ
Канал №n			
03	0x0n00	Основное значение канала	Float
03/10	0x0n02	Выбор диапазона измерения	
03/10	0x0n06	Частота среза фильтра	0.5 – 50Гц
03/10	0x0n08	Разрешение/запрещение полинома пользователя	0x00000000 – включен 0x00000001 – выключен
03	0x0n0A	Время отклика фильтра	
03	0x0n0C	Класс точности	
03/10	0x0n12	Коэффициент «а» полинома пользователя	Float
03/10	0x0n14	Коэффициент «б» полинома пользователя	Float
03/10	0x0n16	Коэффициент «с» полинома пользователя	Float
03/10	0x0n18	Пределы светодиодной индикации – min	
03/10	0x0n1A	Пределы светодиодной индикации – max	
03	0x0n20	Температура канала	Float
03	0x0n22	Дополнительное значение канала №1	Float
03	0x0n24	Дополнительное значение канала №2	Float
03	0x0n26	Дополнительное значение канала №3	Float
03	0x0n28	Дополнительное значение канала №4	Float
03/10	0x0n2A	Код источника светодиодной индикации	

Варианты исполнения каналов аналогового ввода.

Режим измерения мощности.

Если пара каналов AI работает в режиме измерения мощности, то дополнительные значения любого из этих двух каналов содержат следующие параметры:

Номер дополнительного параметра	Тип параметра
Дополнительное значение канала №2	Мощность, Вт
Дополнительное значение канала №3	Сдвиг фаз, cos(φ)
Дополнительное значение канала №4	Частота сигнала, Гц

Карта регистров для объекта «Канал дискретного ввода»

КОД ОПЕРАЦИИ	АДРЕС РЕГИСТРА	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ
Канал №n			
03	0x0n10	Состояние линии	ULONG
03/10	0x0n20	Разрешение/запрещение контроля обрыва линии	BOOL
03/10	0x0n24	Время отклика	UINT
03/10	0x0n28	Номер физического канала	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	Установка состояния	ULONG
03	0x0n12	Контроль состояния	BOOL 0 – Ok 1 – неисправность канала
03	0x0n14	Код разрешения установки	ULONG
03/10	0x0n16	Выбор режима установки выхода	0 – обычный 1 – защищенный
10	0x0n18	Сгенерировать последовательность	0 – запрос на генерирование последовательности
03/10	0x0n1A	Начальный уровень	BOOL
03/10	0x0n1C	Количество периодов	0 – 15
10	0x0n1E	Индекс элемента массива периодов	0 – 15
03/10	0x0n20	Массив периодов	

Карта регистров для объекта «Канал аналогового вывода»

КОД ОПЕРАЦИИ	АДРЕС РЕГИСТРА	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ
Канал №n			
03/10	0x0n10	Значение канала	FLOAT
03/10	0x0n14	Диапазон измерения	ULONG
03/	0x0n16	Класс точности	
03/10	0x0n18	Количество используемых диапазонов	
03/10	0x0n1A	Выбор индекса	
03	0x0n1C	Реестр используемых диапазонов	

Карта регистров для объекта «Файловый менеджер»

КОД ОПЕРАЦИИ	АДРЕС РЕГИСТРА	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ
Канал №n			
03/10	0x0n10	Количество файлов в модуле	
03/10	0x0n12	Номер текущего файла	
10	0x0n14	Сброс указателя позиции имени файла	
03/	0x0n16	Имя файла	
10	0x0n18	Открытие файла	
10	0x0n1A	Закрытие файла	

03	0x0n1C	Информация о файле	
03/10	0x0n1E	Порт данных	
03/10	0x0n20	Порт данных (предыдущее значение)	
10	0x0n22	Сброс содержимого файла	
03/10	0x0n24	Перемещение по файлу (текущая позиция указателя в файле)	

Карта регистров для объекта «Менеджер дискретного ввода/вывода»

КОД ОПЕРАЦИИ	АДРЕС РЕГИСТРА	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ
03	0x0n10	Состояние всех каналов	ULONG
03/10	0x0n12	Установка каналов DO	ULONG
03	0x0n14	Код разрешения установки	ULONG
03/10	0x0n16	Выбор режима установки выхода	0 – обычный 1 – защищенный
03	0x0n18	Состояние всех каналов (старшие 8 бит; если они есть)	ULONG

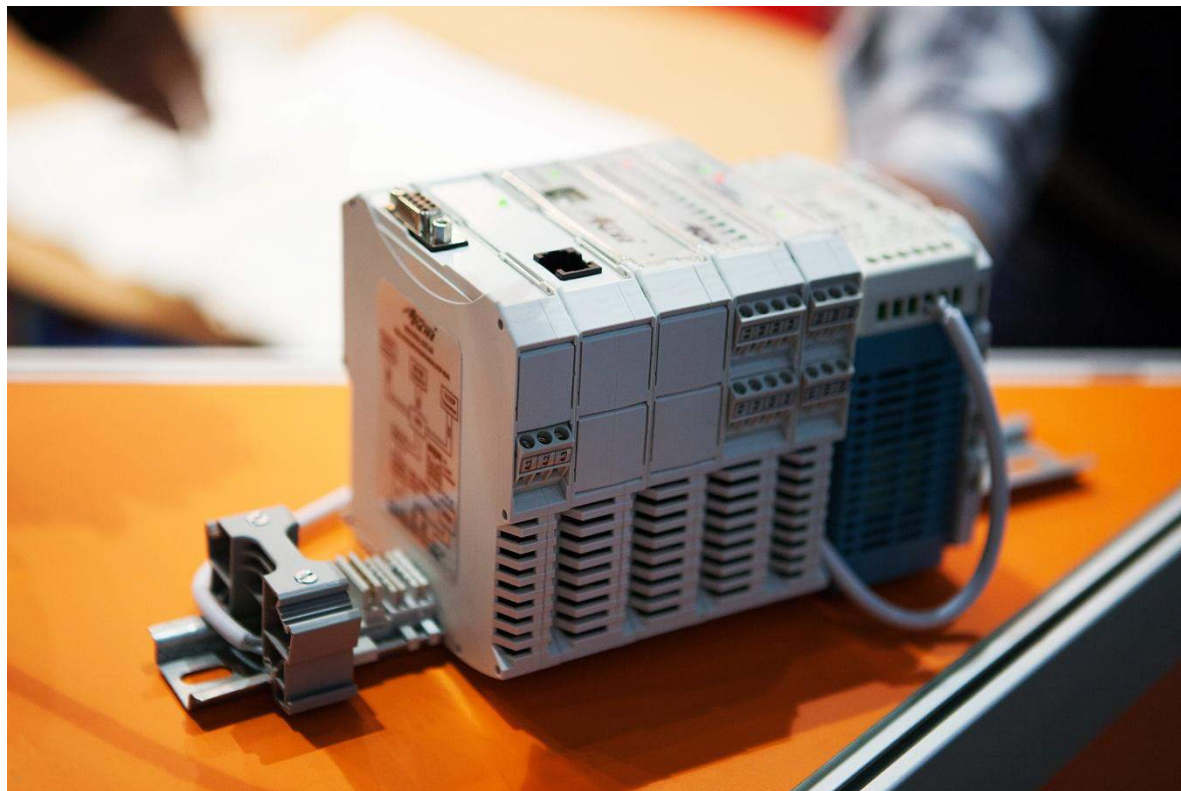
Карта регистров для объекта «Канал генератора импульсов»

КОД ОПЕРАЦИИ	АДРЕС РЕГИСТРА	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ
Канал №n			
03/10	0x0n10	Установка значение частоты	FLOAT 0 – на выходе лог. 0 <0 – на выходе лог. 1

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

Протокол обмена Modbus RTU (Дополнение)

Адресное пространство регистров модуля, начиная с адреса 0x2000 доступно для пакетного чтения/записи произвольной длины, используя функции 0x03 и 0x10 соответственно. Карта регистров этого участка зависит от конкретной конфигурации изделия и прилагается отдельным документом.



Модуль разработан и изготовлен компанией АКОН.
Предлагаем к поставке устройства ввода-вывода цифровой информации, модули нормирующих преобразователей с гальванической развязкой, модули для распределённых систем, модули АЦП, модули ЦАП и другое оборудование.

Россия, г. Санкт-Петербург
тел: +7 (950) 045-65-75,
e-mail: sales@akon.com.ru
Сайт: <http://www.akon.com.ru>
Skype: wadbus