

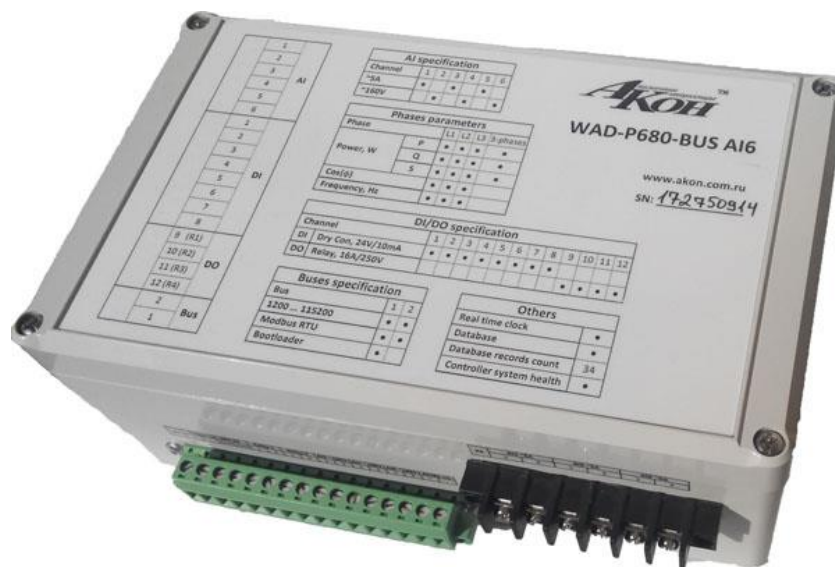
Техническое описание многофункционального контроллера

WAD-P680-BUS

ТУ У 33.2-33056998-001:2009

АКОН.422500.005

Модуль с гальванической развязкой входных и выходных каналов и интерфейсами RS485, предназначенный для построения распределенных систем автоматики



2015

СОВМЕСТИМОСТЬ МОДУЛЕЙ АКОН С МИРОВЫМИ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫМИ БРЕНДАМИ.- 3 -

1.АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	- 5 -
1.1. Назначение и устройство модуля	- 5 -
1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	- 6 -
1.3. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА И ПРИНЦИП РАБОТЫ МОДУЛЯ	- 7 -
1.4. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА	- 8 -
1.5. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	- 8 -
1.6. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	- 9 -
1.7. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТРЕХФАЗНЫХ СЕТЕЙ.....	- 10 -
1.8. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ	- 11 -
1.9. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ RS485.....	- 12 -
2.ПРОГРАММНАЯ НАСТРОЙКА МОДУЛЯ	- 13 -
2.1. КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДУЛЯ И ПРОГРАММА «АДМИНИСТРАТОР»	- 13 -
2.2. ПРОГРАММНАЯ СТРУКТУРА И АЛГОРИТМ РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА	- 14 -
2.2.1. Выбор измеряемого параметра и диапазона.....	- 15 -
2.2.2. Установка частоты среза фильтра	- 15 -
2.2.3. Установка коэффициентов полинома пользователя	- 15 -
2.2.4. Использование полинома пользователя.....	- 16 -
2.2.5. Установка пределов светодиодной индикации	- 16 -
3.ПРОГРАММИРОВАНИЕ МОДУЛЯ	- 17 -
3.1. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА OBJECTSNET	- 17 -
3.1.1. Описание форматов	- 17 -
3.1.2. Пример использования протокола.....	- 19 -
3.2. ПРОГРАММНЫЕ ОБЪЕКТЫ МОДУЛЯ.....	- 20 -
3.3. ФОРМАТЫ ДАННЫХ СВОЙСТВ СИСТЕМНОГО ОБЪЕКТА.....	- 22 -
3.4. СВОЙСТВА ОБЪЕКТА «КАНАЛ АНАЛОГОВОГО ВВОДА»	- 24 -
3.5. СВОЙСТВА ОБЪЕКТА «КАНАЛ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА»	- 26 -
3.6. СВОЙСТВА ОБЪЕКТА «КАНАЛ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА».....	- 27 -
3.7. СВОЙСТВА ОБЪЕКТА «МЕНЕДЖЕР ДИСКРЕТНОГО ВВОДА/ВЫВОДА».....	- 28 -
3.8. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА MODBUS RTU.....	- 29 -
3.9. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА MODBUS RTU – КОНФИГУРАТОР КАРТЫ РЕГИСТРОВ	- 31 -
3.9.1. Краткое описание программы УММС.exe.....	- 31 -

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

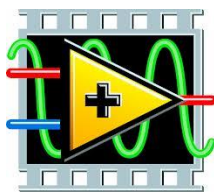


Основной продукт Kerware — **KEPServerEX**: модульный OPC-сервер, который обеспечивает связь с более чем 100 различных контроллеров, приводов и программных модулей, подгружая конкретный драйвер. KEPServerEX поддерживает последовательные и Ethernet-соединения с широчайшим диапазоном промышленных устройств. 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, TSP50, TSP1006 TSP500, TSP1000, TSP1088, TSM53, TSP46, Pt100, Pt1000

DS18B20

1.1. Назначение и устройство модуля.

Модуль WAD-P680-BUS 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 двум интерфейсам RS485.

Функциональный состав модуля:

- 1) Три 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 многопредельность.

Возможные исполнения входов:

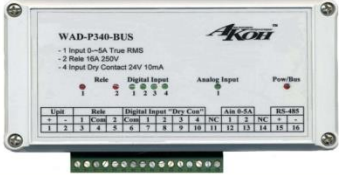

- ~0-5A(1...12A) 50Гц (True RMS) с токовым трансформатором на входе.
 - TCM50, TCM100, Pt50, TСП50, Pt100, TСП100 и другие. Двух - трёх - четырёхпроводная схема.
 - Термодпары, с компенсацией холодного спая.
 - Напряжения (токи), постоянные/переменные (True RMS), частота, измерение мощности.
- 2) Четыре релейных выходы на ток 16А либо 8А, индикация состояния.
 - 3) Восемь дискретных входов/выходов 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.
 - 4) 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) Два независимых интерфейса RS485.

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 RS485, 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 RS485. **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.

(С полной версией Вы можете ознакомиться на нашем сайте <http://akon.com.ua> в разделе "Каталоги - Каталог продукции АКОН 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		Контроллер 1-фазных промышленных сетей с интерфейсом RS-485 и USB. 4 входа "сухой контакт", 2 реле 16А 250В, 1(2) измерительных входов, True RMS, Cos(φ), токовый трансформатор, часы реального времени, файл событий. Защита всех входов/выходов.	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.	
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	Напряжения: 15мВ, 30мВ, 60мВ,.....,500В, 1000В Токи: 1мА, 2мА, 5мА, 20мА,.....,10А Сопротивления: 100м.....,20кОм Термопары: все виды, с компенсацией ХС и без Термосопротивления: все виды и градуировки Тензомосты: все виды Частота (режим «тахометр»): до 1.5МГц		
<i>По другим параметрам аналогового ввода см. WAD-AIK-BUS</i>				
Аналоговый вывод	Количество каналов	2		
	Гальваноразвязка	Поканальная 1,5кВ (по требованию 2,5кВ)		
	Разрядность ЦАП	16 бит		
	Относительная погрешность по напряжению	0,05%		Нет
	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 Vorpla; 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			

Модуль состоит из входных и выходных схем, центрального процессора, канальных процессоров и цепей формирования сигналов интерфейсов RS485 и блока питания. В различных модификациях модулей варьируется количество входов и выходов. Обобщённая структурная схема модуля представлена на рисунке ниже:

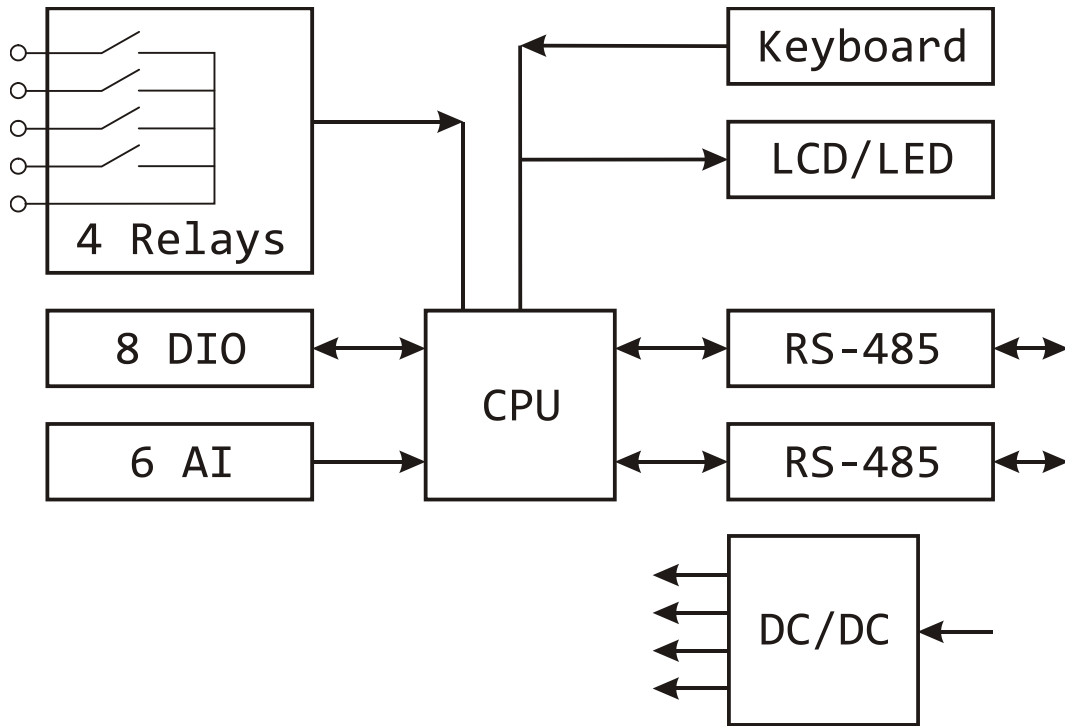
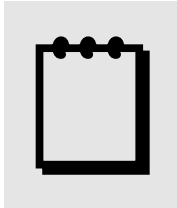
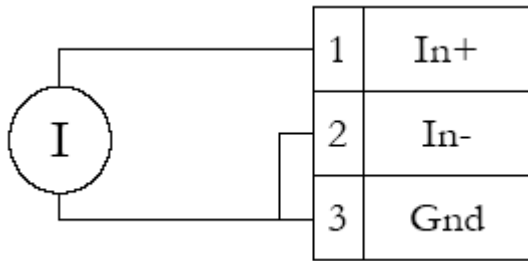


Рис 1. Обобщённая структурная схема модулей дискретного ввода-вывода WAD-P680-BUS.

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

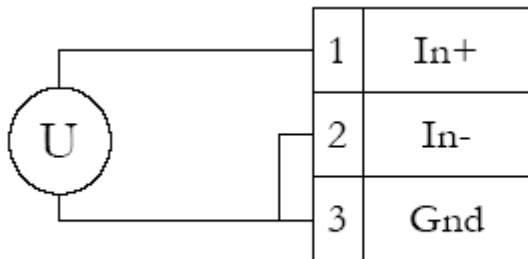


Рекомендация:

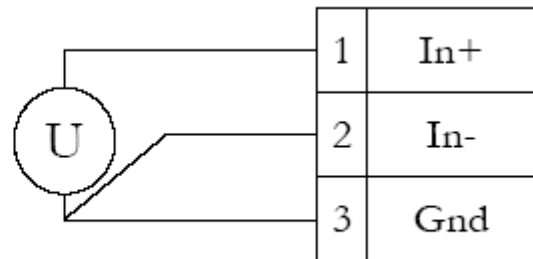
При измерении тока внешние помехи и сопротивление проводников проявляются крайне слабо, что позволяет рекомендовать этот способ при передаче сигнала на большие расстояния.

1.5. Схемы подключения для измерения напряжения.

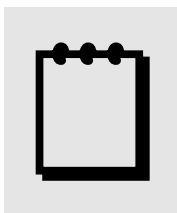
Измерение напряжения можно производить по 2-х и 3-х проводной схеме. Двухпроводная схема используется чаще всего, а также, она используется при подключении сигналов термопар.



А)



Б)



Рекомендация:

Сигнальные входы WAD-P680-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.

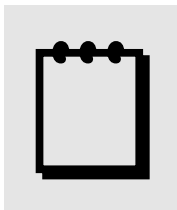
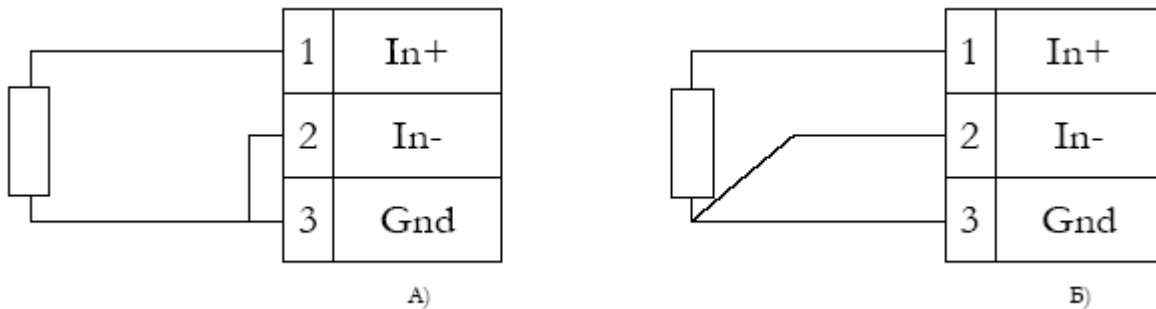
В большинстве случаев ограничиваются двухпроводной схемой подключения, изображенной на рисунке А, когда инвертирующий вход подключается к общему (Gnd).

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.

1.6. 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-R680-BUS, применение трехпроводной схемы изображенной на рисунке Б, позволяет свести влияние соединительных проводников к минимуму. Это применяется в т.ч. при подключении термометров сопротивлений: Ptх, ТСМх, ТСПх. 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.

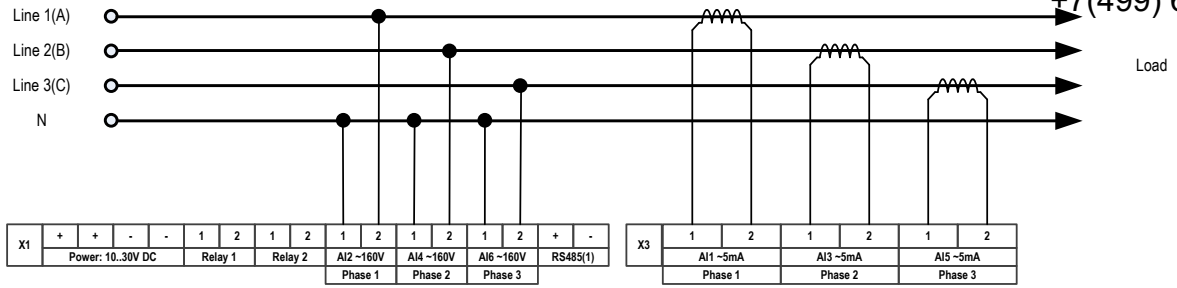


Рис 1. Подключение к 3-х фазной цепи с внешними токовыми трансформаторами по схеме "звезда"

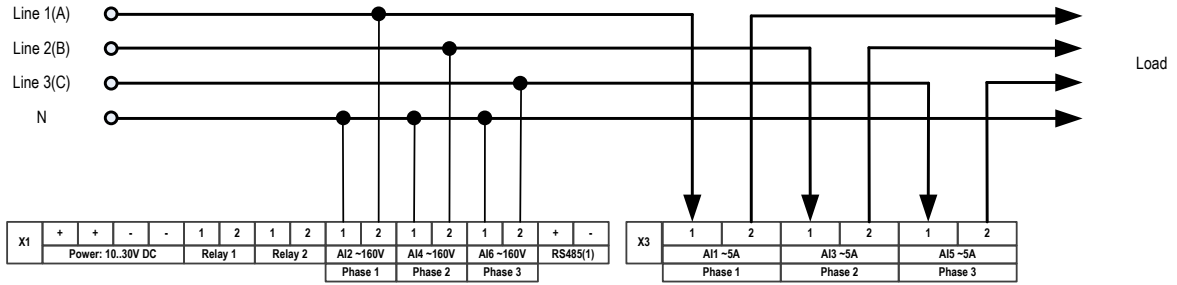


Рис 2. Подключение к 3-х фазной цепи с внутренними токовыми трансформаторами (токовая петля) по схеме "звезда"

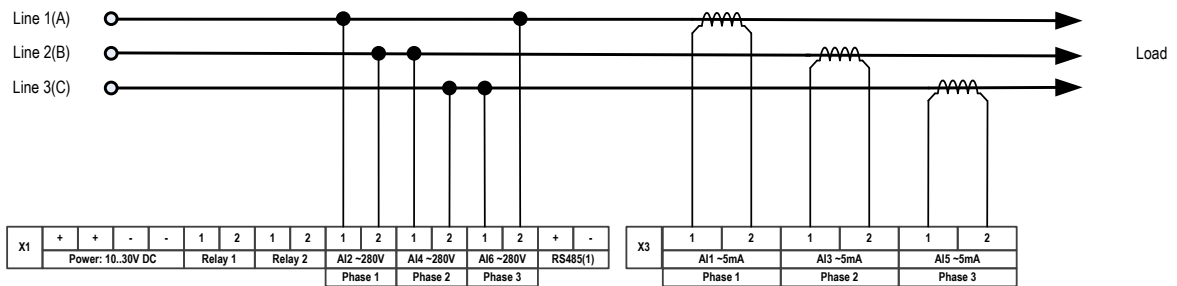


Рис 3. Подключение к 3-х фазной цепи с внешними токовыми трансформаторами по схеме "треугольник"

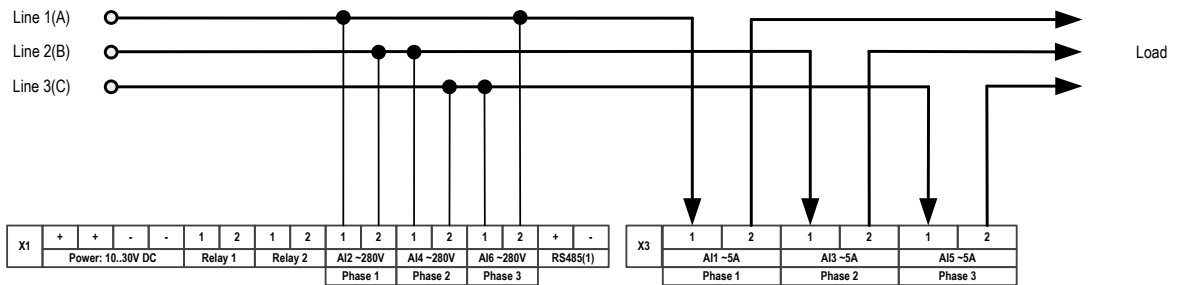
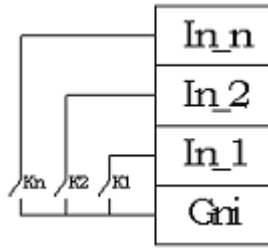
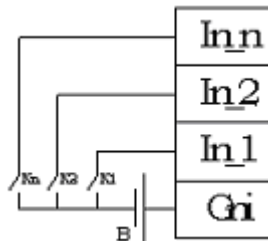


Рис 4. Подключение к 3-х фазной цепи с внутренними токовыми трансформаторами (токовая петля) по схеме "треугольник"

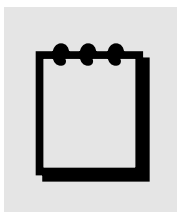
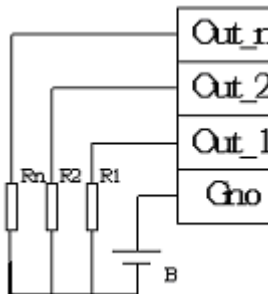
Типовая схема подключения входов дискретного ввода типа «сухой контакт»:



Типовая схема подключения входов дискретного ввода:



Типовая схема подключения линий дискретного вывода:



Рекомендации:

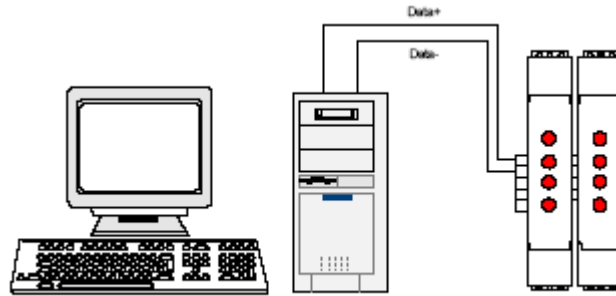
Наличие переменного напряжения на входе частотой выше 40Гц (и до 20кГц), по умолчанию, также оценивается как либо “напряжение выше порогового уровня”, т.е. принимается логической “единицей”, либо оно “ниже порогового уровня”, и принимается “нулём”.

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.

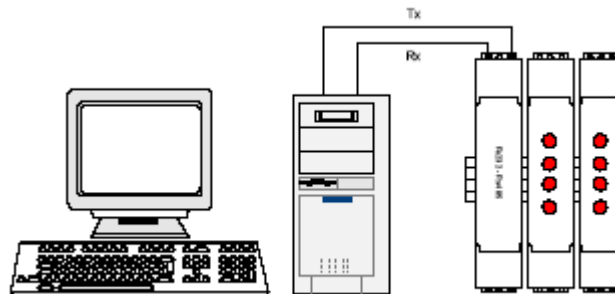
Подключение к сети заключается в одноимённом соединении двух линий DATA+ и DATA- головного вычислителя (компьютера, или выхода преобразователя RS232/RS485) и модуля (или группы модулей, соединённых по системной шине).

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 RS485, то необходимо использовать преобразователь интерфейса RS485/RS232 типа WAD-RS232/485-BUS, или аналогичный.



Каких-либо особенностей подключение интерфейса не имеет, нужно только учитывать, что допустимая протяжённость линии связи интерфейса RS232 не превышает 10-20 метров, в то время как RS485 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.

2.1. Конфигурирование модуля и программа «Администратор».

Настройка модуля производится посредством интерфейса RS485. 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 *ObjectsNet* (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 - обращайтесь к изготовителю для проведения дополнительной калибровки.

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

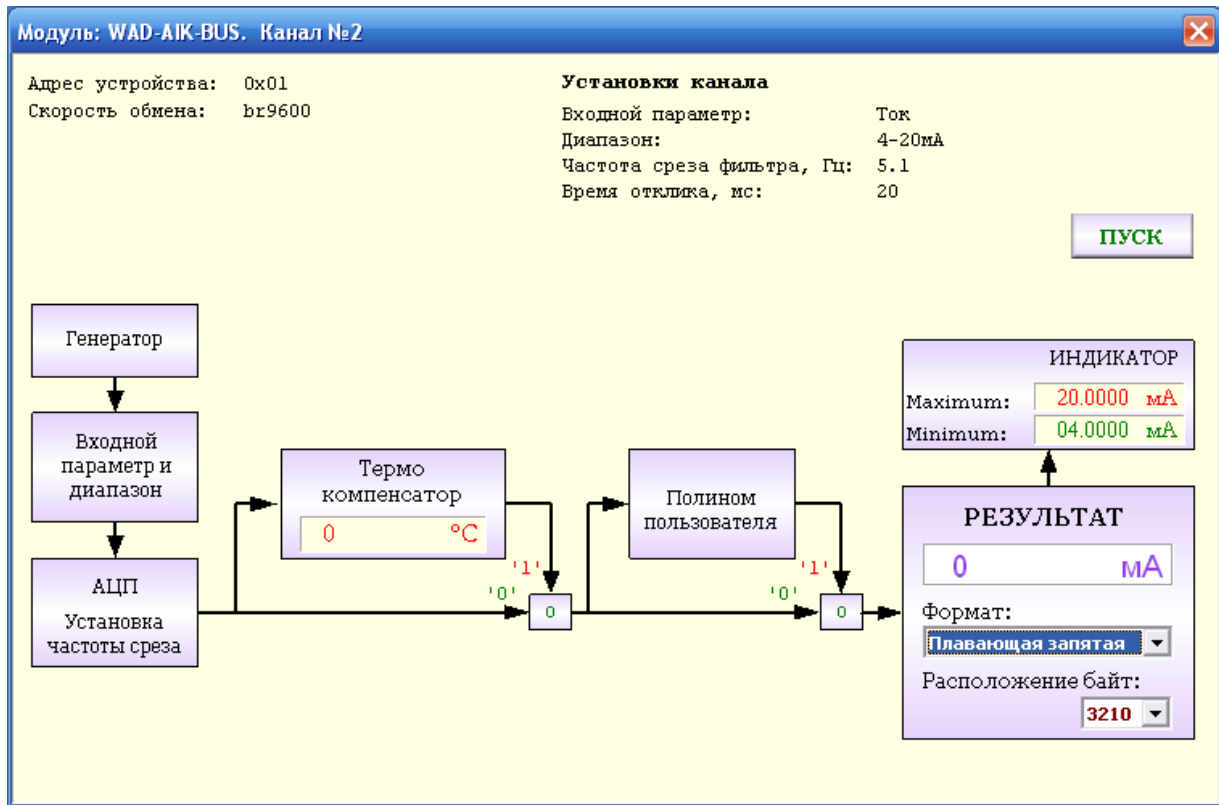
1. *Подключить устройство к компьютеру. (См. раздел «Подключение к сети RS485»)*
2. *Запустить программу «Администратор» из комплекта поставки.*
3. *Выбрать «Шина», «Настройки», задать СОМ-порт и скорость обмена.*
4. *Выбрать «Шина», «Подключить».*
5. *Выбрать «Устройства», «Обнаружение устройств». Двойным щелчком выбрать нужное устройство из найденных на шине.*
6. *В открывшемся окне двойным щелчком выберите нужный объект модуля.*
7. *Используя функции «Администратора» произвести настройку устройства.*
8. *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».

2.2. Программная структура и алгоритм работы измерительного канала.

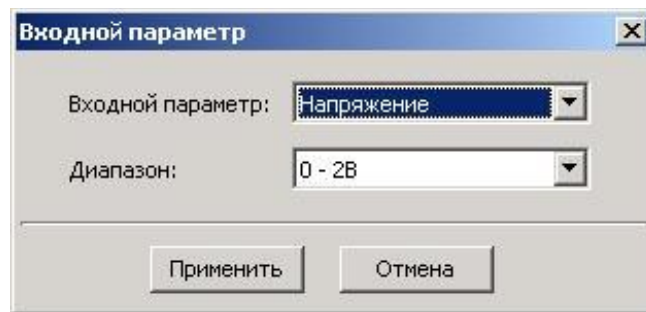
Структурная схема канала представлена на рисунке:



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 текущий диапазон это термопара, то анализируется флаг который разрешает/запрещает компенсацию холодного спая. После термокомпенсатора значение поступает на полином пользователя. Если полином пользователя отключен, то значение канала будет результирующим значением. Если полином пользователя включен, то нормализованное значение будет дополнительно обработано полиномом пользователя. После того как получено результирующее значение, оно подается на блок индикации, где сравнивается с установленными порогами.

Блок термокомпенсации указывает текущую температуру модуля. Для получения текущего значения канала нужно читать свойство «**Значение канала**» из объекта «**Канал аналогового ввода**».

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



2.2.2. Установка частоты среза фильтра.

Двойным щелчком на блоке «АЦП» указывается частота среза фильтра. Значение этого параметра лежит в пределах от 0,5Гц до 50Гц.



Повышение частоты среза повышает скорость реакции системы на изменение значения сигнала, но увеличивает чувствительность к шумам и помехам, поступающих от источника сигнала, или наводимых в линиях связи. В большинстве случаев значение частоты среза в диапазоне 1-10 Гц для задач автоматизации является оптимальным. Как правило, чем ниже уровень сигнала, тем ниже необходимо устанавливать частоту среза, т.к. помехи влияют всё больше. Для термпар и термосопротивлений, т.к. скорость их реакции не высока, значение частоты среза может приближаться к минимальной величине (0,5-1Гц).

2.2.3. Установка коэффициентов полинома пользователя.

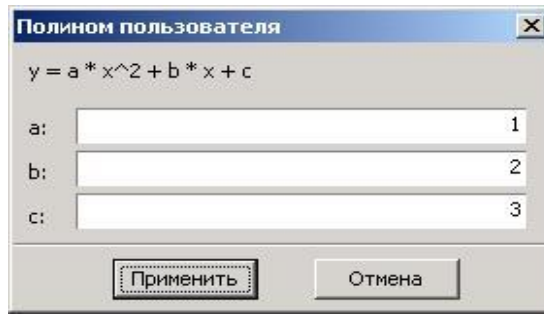
Данный блок будет обрабатываться в том случае, если он указан в алгоритме пересчета для соответствующего канала. Полином имеет вид:

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

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.

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

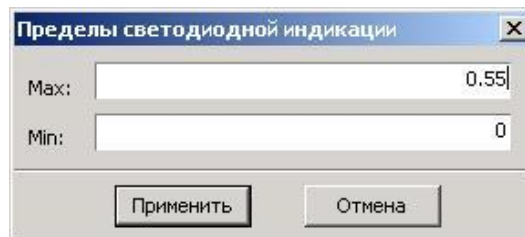


2.2.4. Использование полинома пользователя.

Если полином пользователя используется, то в верхнем левом углу блока «Полином пользователя» (см. структурную схему канала на стр. 12) 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. В большинстве случаев полином пользователя не используется, но он бывает необходим, когда нужно сигнал от датчика с необычными свойствами преобразовать в требуемую истинную физическую величину.

2.2.5. 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.



При выходе из “Администратора” необходимо заданные Вами настройки записать в Флэш-память модуля (программа автоматически предлагает это сделать). После записи настроек WAD-P680-BUS готов к применению.

3.1. 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.

3.1.1. 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 АИ: 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(uint8 *buf, unsigned short size)
{
    unsigned short crc;
    uint8 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
}

```

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	UInt8	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	UInt8	Запись	0x01
1	Скорость обмена	UInt8	Запись	0x06 (9600bps)
2	Серийный номер	UInt32	Чтение	0x00001234
3	Код изделия	UInt8	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

Объект	Название объекта
0	Системный объект
1	Канал аналогового ввода AI-1
2	Канал аналогового ввода AI-2
3	Канал аналогового ввода AI-3
4	Канал аналогового ввода AI-4
5	Канал аналогового ввода AI-5
6	Канал аналогового ввода AI-6
7	Канал дискретного ввода DI-1
9	Канал дискретного ввода DI-2
10	Канал дискретного ввода DI-3
11	Канал дискретного ввода DI-4
12	Канал дискретного ввода DI-5
13	Канал дискретного ввода DI-6
14	Канал дискретного ввода DI-7
15	Канал дискретного ввода DI-8
16	Канал дискретного вывода DO-1
17	Канал дискретного вывода DO-2
18	Канал дискретного вывода DO-3
19	Канал дискретного вывода DO-4
20	Канал дискретного вывода DO-5
21	Канал дискретного вывода DO-6
22	Канал дискретного вывода DO-7
23	Канал дискретного вывода DO-8
24	Канал дискретного вывода DO-9 (Реле 1)
25	Канал дискретного вывода DO-10 (Реле 2)
26	Канал дискретного вывода DO-11 (Реле 3)
27	Канал дискретного вывода DO-12 (Реле 4)
28	Менеджер дискретного ввода/вывода
29	Контроллер исправности системы

Свойства системного объекта:

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Код типа устройства	uint32	R
0x01	Серийный номер устройства	uint32	R
0x02	Маска каналов	uint32	R
0x03	Адрес устройства, скорость обмена, протокол	uint8	R/W
0x05	Сохранение в Flash текущих настроек системы	uint8	W
0x06	Чтение с Flash ранее сохраненных настроек в ОЗУ	uint8	W
0x64	Версия ПО	uint32	R
0x65	Резерв	uint32	R/W
0x66	Машинное время	uint32	R

Свойства канала аналогового ввода:

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Значение канала	float	R
0x01	Тип входного параметра (Текущий диапазон)	uint32	R/W
0x03	Частота среза фильтра	float	R/W
0x04	Флаги канала	uint8	R/W
0x05	Время отклика канала	uint32	R/W
0x25-0x27	Коэффициенты полинома пользователя	float	R/W
0x28-0x29	Пределы светодиодной индикации	float	R/W
0x0E	Количество диапазонов в канале	uint32	R
0x30	Выбор индексов диапазона и параметра	uint8	W
0x31	Регистр значения списка диапазонов	float/uint32	R
0x32	Температура канала	float	R

Свойства канала дискретного вывода:

Номер	Название свойства	Тип данных	Метод
-------	-------------------	------------	-------

свойства			доступа
0x00	Значение канала	uint32	R/W
0x01	Контроль срабатывания реле	bool	R
0x02	Разрешающий код	uint32	R
0x03	Режим установки выхода канала	bool	R/W
0x04	Сгенерировать последовательность	uint8	R/W
0x05	Начальный уровень	bool	R/W
0x06	Количество периодов	uint8	R/W
0x07	Индекс массива периодов	uint8	W
0x08	Массив периодов	uint 2	R/W

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

Свойства канала дискретного ввода:

Номер свойства	Название свойства	Тип данных	Метод доступа
0x00	Состояние линии	uint8	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	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	uint32	R/W
0x01	Установка каналов DO (Max = 16 разрядов)	uint32	R
0x02	Разрешающий код	uint32	R
0x03	Режим установки выхода канала	bool	R/W
0x04	Состояние всех каналов DI/DO (Старшие 4 разряда)	uint32	R/W

Код типа устройства это длинное целое беззнаковое число, указывающее код устройства. Для модуля WAD-P680-BUS его значение равно *0x0000*. 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:

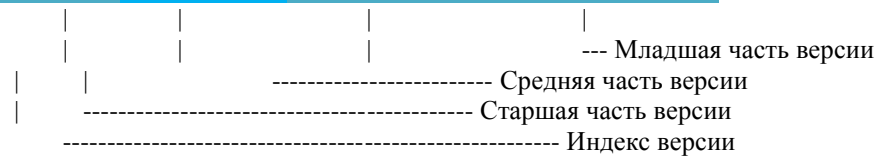
№	Четность	Код четности
1	<i>ptNone</i>	0
2	<i>ptOdd</i>	1
3	<i>ptEven</i>	2
4	<i>ptMark</i>	3
5	<i>ptSpace</i>	4

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

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>Index</i> 3 bits	<i>Version Hi</i> 5 bits	<i>Version Md</i>	<i>Version Lo</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.

Значение канала. Содержит значение канала, полученное в результате последовательности преобразований и вычислений, определяемых алгоритмом работы канала. Формат этой ячейки определяется битами 3 и 4 регистра флагов (См. ниже «**Флаги канала**»). Если биты формата сброшены, то результат ячейки выдается в формате с плавающей запятой. Если установлено 2-х или 3-х байтное кодирование, то значение ячейки меняется от нуля до 0xFFFF или 0xFFFFFFFF соответственно. При этом нижнему значению (нулю) соответствует значение, которое указано в ячейке «**Минимум светодиодной индикации**», а верхнему значению соответствует значение, которое указано в ячейке «**Максимум светодиодной индикации**». Эти же правила кодирования применяются и к ячейке «**Температура канала**», только нижнему и верхнему значению кодов соответствует диапазон температур от -40°C до +120°C.

Тип входного параметра (Текущий диапазон). Свойство предназначено для выбора входного параметра. Коды соответствуют заказанной конфигурации модуля (См. П.1.3. Информация для заказа, ст.5). Если канал работает в режиме «Тахометр», то запись в это свойство сбрасывает счетчик импульсов.

**Количество диапазонов,
Выбор индексов диапазона и параметра,
Регистр значения списка диапазонов.**

Свойства предназначены для получения списка диапазонов поддерживаемых каналом и параметров каждого диапазона. Таблица диапазонов канала аналогового ввода имеет следующую структуру:

Индекс диапазона	Индекс параметра диапазона					
	0 [USHORT]	1 [USHORT]	2 [FLOAT]	3 [FLOAT]	4 [FLOAT] (LowerLimit)	5 [FLOAT] (UpperLimit)
0	Код диапазона	Усиление	Наклон характеристики	Смещение характеристики	Нижний предел	Верхний предел
1	Код диапазона	Усиление	Наклон характеристики	Смещение характеристики	Нижний предел	Верхний предел
...
Count - 1	Код диапазона	Усиление	Наклон характеристики	Смещение характеристики	Нижний предел	Верхний предел

Чтение таблицы диапазонов канала происходит в следующем порядке.

1. Прочитать количество диапазонов из свойства «**Количество диапазонов**».
2. Записать в свойство «**Выбор индексов диапазона и параметра**» индекс диапазона и индекс параметра. Это свойство имеет следующую структуру:

Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Индекс диапазона								Индекс параметра диапазона							

3. Прочитать из свойства «**Регистр значения списка диапазонов**» значение параметра
4. Повторить шаги 2-3 для нужных параметров диапазона.

Частота среза фильтра. Определяет скорость реакции на изменения входной величины. При повышении частоты среза растёт скорость, но увеличивается уровень шумов.

Время отклика. Целое беззнаковое число, указывающее в миллисекундах время отклика канала. Данный параметр применяется для повышения достоверности показаний и/или подавления импульсных помех (кратковременных), т.е. не превышающих по длительности установленное время отклика.

Флаги канала. Беззнаковое целое число, которое содержит флаги, определяющие режим работы канала.

Номер бита	Описание флага
0	Включение полинома пользователя
1	Включение компенсации холодного спая
2	Формат выдачи результата: 0x00 – плавающая запятая 0x01 – двухбайтное кодирование 0x02 – трехбайтное кодирование 0x03 – резерв(запрещенное состояние)
3	
4	
5	
4 - 31	Порядок следования байт в ответе: Для выбора порядка следования байтов нужно в флагах установить код порядка следования. Код это целое число от 0 до 3, указывающее следующий порядок байтов (байт 0 – младший байт мантиссы, байт 3 – байт знака и порядка): 0x00 – 3-2-1-0 (по умолчанию); 0x01 – 0-1-2-3; 0x02 – 1-0-3-2; 0x03 – 2-3-0-1.
4 - 31	Резерв

Для включения функции нужно установить в единицу соответствующий бит в регистре флагов.

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. 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

Температура канала / Количество импульсов. Содержит значение температуры канала (float). Если канал работает в режиме тахометра, то в этой ячейке содержится количество импульсов после включения питания или последней операции сброса счетчика. adVentex@ya.ru
+7(499) 677-48-82

3.5. Свойства 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 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.

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.

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:

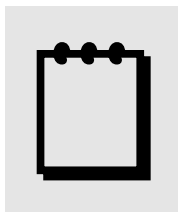
1. читаем значение с свойства «Разрешающий код» = 0x42BF0000

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.



Примечание:

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

Карта регистров для системного объекта

Код функции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Системный объект			
03	0x0000	Код изделия	31
03	0x0002	Серийный номер изделия	
03	0x0004	Дополнительная информация	
03/10	0x0006	Адрес устройства	0-255
10	0x0008	Сохранение в Flash текущих настроек системы	
10	0x000A	Чтение с Flash настроек системы	
03/10	0x0010	Номер версии	
03	0x0012	Резерв	
03	0x0014	Машинное время	

Карта регистров для объекта «Канал аналогового ввода»

Код функции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №n			
03	0x0n00	Значение канала	Float
03/10	0x0n02	Диапазон измерения	
03/10	0x0n06	Частота среза фильтра	0.5 – 50Гц
03/10	0x0n08	Флаги режима работы канала	
03/10	0x0n0A	Время отклика	
03	0x0n0C	Класс точности	
03/10	0x0n12	Коэффициент «a» полинома пользователя	Float
03/10	0x0n14	Коэффициент «b» 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 / Количество импульсов	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	

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

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 №п			
03	0x0n10	<i>Состояние линии</i>	uint32
03/10	0x0n20	<i>Разрешение/запрещение контроля обрыва линии</i>	Bool
03/10	0x0n24	<i>Время отклика</i>	uint32
03/10	0x0n28	<i>Номер физического канала</i>	Только для WAD-DI14-BUS

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

Карта регистров для объекта «Канал дискретного вывода»

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
Канал №п			
03/10	0x0n10	<i>Установка состояния</i>	uint32
03	0x0n12	<i>Контроль состояния</i>	bool 0 – Ок 1 – неисправность канала
03	0x0n14	<i>Код разрешения установки</i>	uint32
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>	

Карта регистров для объекта «Менеджер дискретного ввода/вывода»

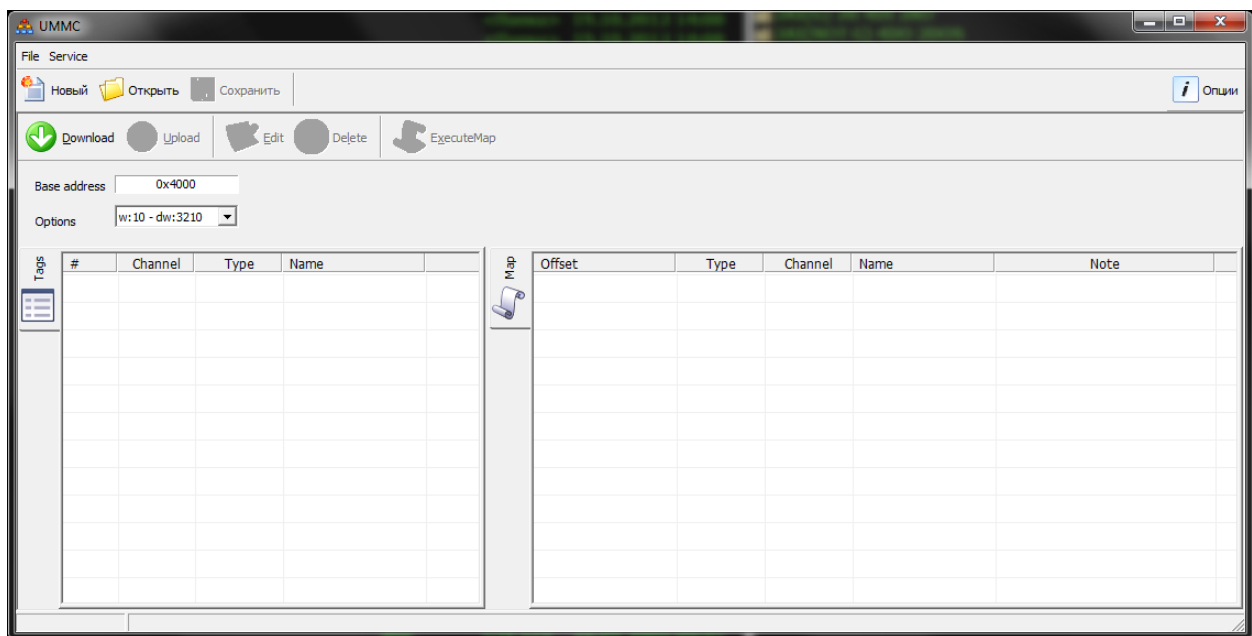
Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменений
03	0x0n10	<i>Состояние всех каналов</i>	uint32
03/10	0x0n12	<i>Установка каналов DO</i>	uint32
03	0x0n14	<i>Код разрешения установки</i>	uint32
03/10	0x0n16	<i>Выбор режима установки выхода</i>	0 – обычный 1 – защищенный
03	0x0n18	<i>Состояние всех каналов (старшие 8 бит; если они есть)</i>	uint32

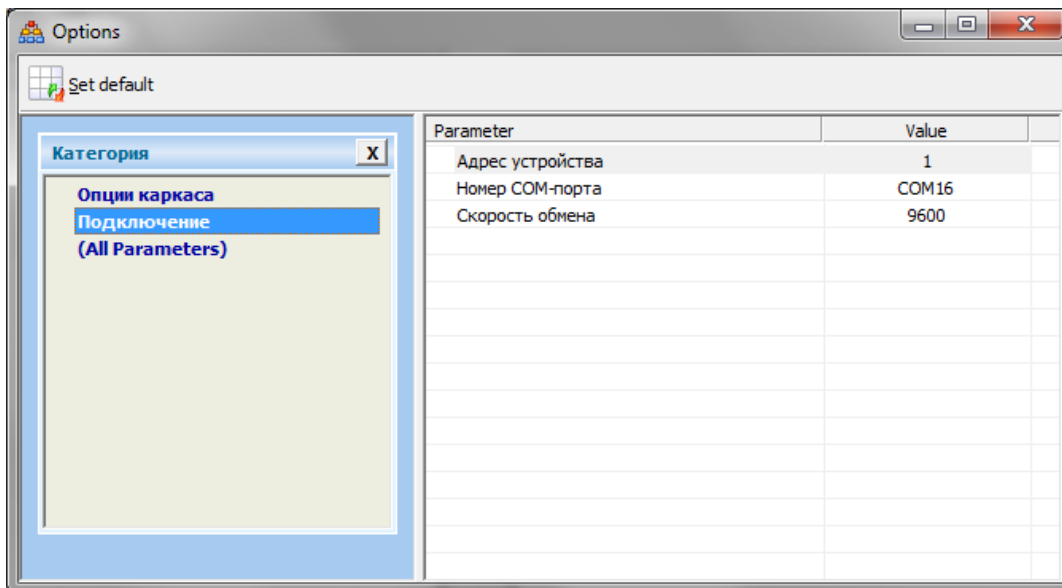
Устройство WAD-P680-BUS имеет одну особенность - каждый его канал имеет множество значений. При этом эти значения взаимоисключаемы и имеют смысл только в определенных режимах работы самого канала. Если бы в таком случае карта регистров была статической, то для ее чтения/записи нужно было бы либо применять выборочное чтение отдельных регистров либо опрашивать все регистры подряд. Оба подхода в данном случае не очень удачны, потому что в первом случае будем иметь много транзакций, а во втором случае будем иметь много лишних данных и в обоих случаях имеем повышенный объем трафика. Поэтому для оптимизации трафика сети RS485 устройство имеет возможность сконфигурировать свою карту регистров таким образом, чтобы в ней остались лишь те параметры, которые нужны пользователю. При этом можно указать не только набор параметров, но и их порядок следования. Для построения карты регистров предназначена программа UMMC.exe.

3.9.1. Краткое описание программы UMMC.exe.

Функции, решаемые программой:

- 1) Чтение списка тегов с устройства
- 2) Формирование карты регистров на основании списка тегов
- 3) Запись карты регистров в устройство
- 4) Проверка вновь созданной карты регистров
- 5) Сохранение карты регистров как проект на жесткий диск для дальнейшего использования





1. Чтение списка тегов

Для чтения списка тегов нужно нажать на кнопку «**Download**». Все теги будут отображены в списке Tags в левой части главного окна. Тег имеет имя, тип и номер канала устройства, с которым он связан.

2. Формирование карты регистров на основании списка тегов

Карта регистров строиться простым перетаскиванием тегов из списка тегов на карту регистров. Для этого нужно выбрать теги и перетащить (Drag&Drop) их мышью на нужное место в карте регистров.

3. Запись карты регистров в устройство

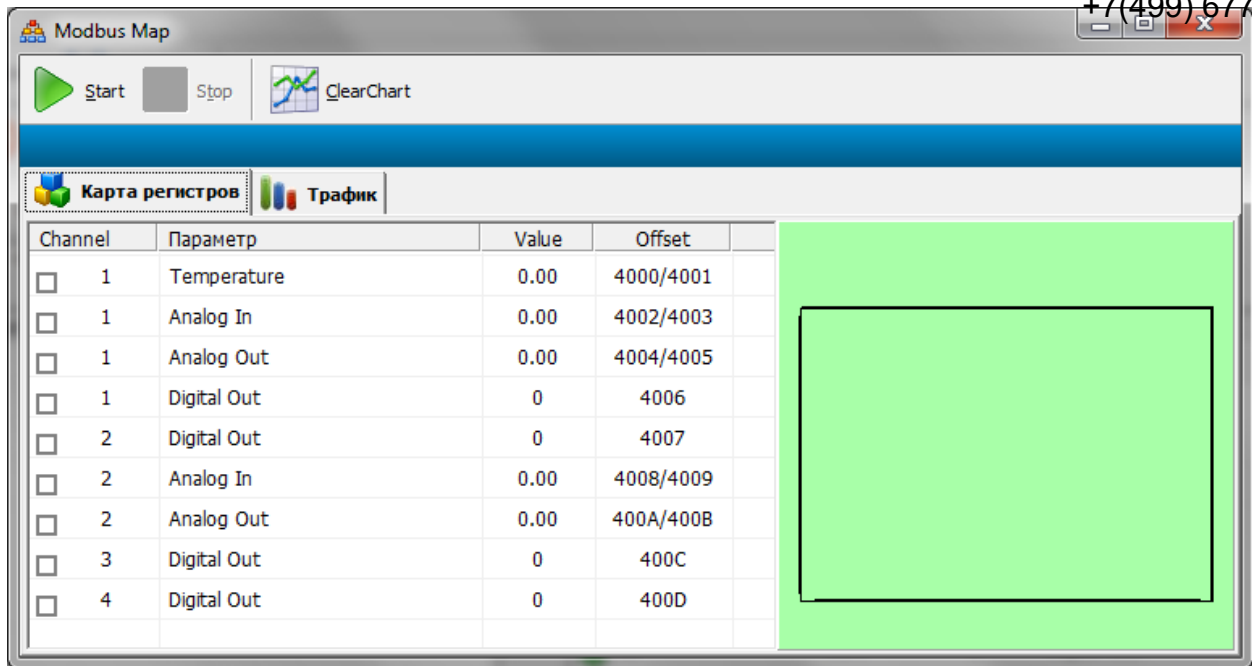
После того как карта регистров построена нужно указать порядок следования байт в пакетах и записать карту регистров в устройство. Для этого нужно нажать кнопку «**Upload**». Возможность указания порядка следования байт необходима в том случае если вычислитель, к которому будет подключаться устройство, использует иной порядок следования байт, чем тот который принят по умолчанию в Modbus RTU.

4. Проверка вновь созданной карты регистров

После того как карта регистров загружена из программы UMMC можно попробовать с ней поработать. Для этого нужно нажать кнопку «**ExecuteMap**».

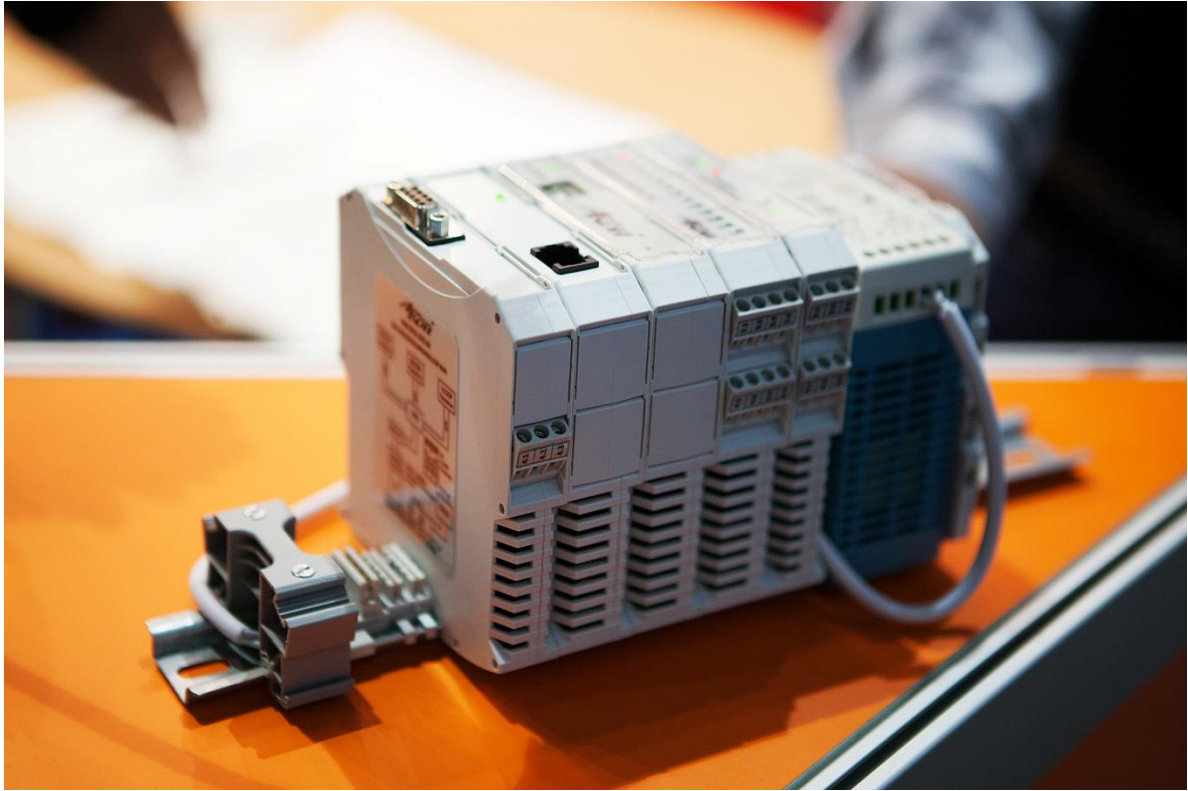
В открывшемся окне нажмите кнопку «**Start**» для начала работы.

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



5. Сохранение карты регистров на жесткий диск

Карту регистров и порядок следования байт можно сохранить на жесткий диск в виде файла проекта. Открыв в следующий раз файл проекта можно уже готовую карту регистров записать в другое устройство.



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

Украина, г. Киев,
ул. Лебедева-Кумача 5, оф. 319
+38(067) 442-33-89, +38(044) 496-29-60
sales@akon.com.ua
www.akon.com.ua
skype: wadbus