

МОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА ЦИФРОВОЙ ОВ-216

Руководство по эксплуатации Паспорт



Уважаемый покупатель!

Предприятие "Новатек-Электро" благодарит Вас за приобретение нашей продукции. Рекомендуем сохранять Руководство по эксплуатации на протяжении всего срока службы изделия.

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Модуль ввода-вывода цифровой ОВ-216 (далее по тексту изделие, ОВ-216) может быть использован как:

- удаленный измеритель постоянного напряжения (0 – 10 В);
- удаленный измеритель постоянного тока (0 – 20 мА);
- удаленный измеритель температуры с возможностью подключения аналогового датчика NTC (10КВ), PTC 1000 или PT 1000;
- удаленный измеритель температуры или влажности при подключении цифрового датчика температуры D18B20, DHT21, DHT22 или Am2301;
- счетчик импульсов с сохранением результата в памяти.

ОВ-216 обеспечивает:

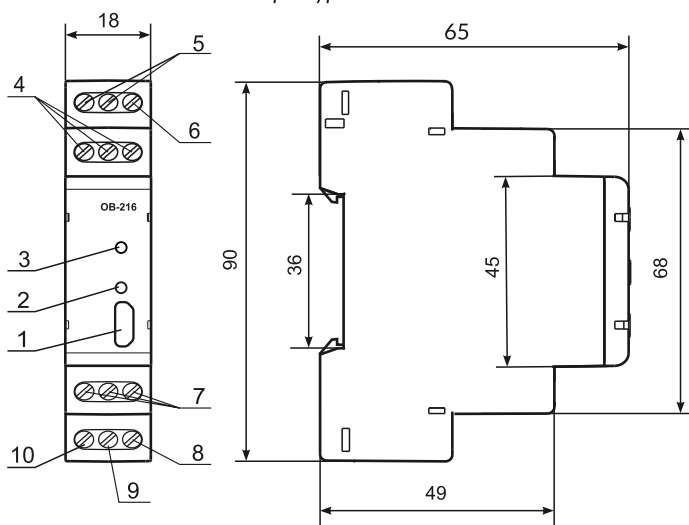
- отслеживание состояния (замкнуто / разомкнуто) контакта на входе типа «сухой контакт»;
- выдачу аналогового сигнала (0 – 10 В, 0 – 20 мА) на аналоговом выходе.

Интерфейсы RS-485 либо USB обеспечивают управление по протоколу ModBus приборами, подсоединенными к аналоговому выходу (рисунок 1, поз. 9, 10), считывание показаний датчиков, установку параметров изделия. Управление производится с помощью программы «Панель управления ОВ-215/ОВ-216» или другого ПО с поддержкой протокола ModBus.

Наличие питания изделия и обмен данными отображаются индикаторами на лицевой панели (рисунок 1, поз. 2, 3).

Габаритные размеры и внешний вид изделия приведены на рисунке 1.

Примечание - датчики температуры не входят в комплект поставки.



- 1 – разъем подключения micro USB;
- 2 – индикатор обмена данными;
- 3 – индикатор питания изделия;
- 4 – клеммы для подключения RS-485;
- 5 – клеммы для подключения питания;
- 6 – клемма для перезапуска изделия;
- 7 – клеммы для подключения датчиков;
- 8 – клемма «земля» аналогового выхода;
- 9 – клемма тока 0 – 20 мА аналогового выхода;
- 10 – клемма напряжения 0 – 10 В аналогового выхода.

Рисунок 1

ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

- **ModBus** – стандарт, протокол пакетной связи по технологии «клиент-сервер» для промышленных электронных устройств;
- **ModBus RTU** – протокол связи устройств, по которому пакет передается побайтно;
- **ModBus ASCII** – протокол связи устройств, по которому пакет передается в виде ASCII-символов;
- **RS-485/EIA-485** – стандарт сети для связи устройств по витой паре;
- **Витая пара** – пара изолированных проводников в кабеле, свитых между собой для уменьшения искажений передаваемых сигналов;
- **З/Ч** – запись/чтение;
- **Индикатор** – единичный светодиодный индикатор;
- **Ч** – чтение.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Изделие предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 35 до +45°C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха (при температуре +25°C) 30 ... 80%.

Перед подключением к электрической сети выдержите изделие в условиях эксплуатации в течение двух часов (т.к. на элементах изделия возможна конденсация влаги).

Изделие не предназначено для эксплуатации в условиях:

- значительной вибрации и ударов;
- высокой влажности;
- агрессивной среды с содержанием в воздухе кислот, щелочей и т. п., а также сильных загрязнений (жир, масло, пыль и пр.).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики

Напряжение питания постоянного тока, В	10 - 30
Количество подключаемых датчиков	1
Погрешность измерения постоянного напряжения в диапазоне 0 – 10 В, не более	1%
Погрешность измерения постоянного тока в диапазоне 0 – 20 мА, не более	1%
Диапазон измерения температуры (NTC 10КВ), °С	-25...+125
Диапазон измерения температуры (PTC 1000), °С	-50...+120
Диапазон измерения температуры (PT 1000), °С	-50...+250
Максимальная частота импульсов в режиме «Счетчик импульсов/Логический вход», Гц	200
Максимальная частота импульсов в режиме «Счетчик импульсов по напряжению / току», Гц	10
Максимальное напряжение, подаваемое на вход «IO1», В	Не более напряжения питания
Максимальное напряжение, подаваемое на вход «IO2», В	Не более напряжения питания
Количество выходов	1
Диапазон выходного напряжения, В	0 - 10
Погрешность выходного напряжения, %	0,5
Диапазон выходного тока, мА	0 - 20
Погрешность выходного тока, %	0,5
Время готовности, с, не более	2
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	1
Интерфейс связи	RS (EIA/TIA)-485, USB
Протокол обмена данными ModBus	RTU / ASCII
Номинальный режим работы	Продолжит.
Климатическое исполнение	УХЛ 3.1
Степень защиты изделия	IP20
Допустимая степень загрязнения	II
Класс защиты от поражения электрическим током	III
Сечение проводов для подключения к клеммам, мм ²	0,5 - 3,0
Момент затяжки винтов клемм, Н*м	0,4
Масса, кг, не более	0,07
Габаритные размеры, HxBxL, мм	90x65x18
Установка (монтаж) изделия - стандартная DIN-рейка 35 мм	
Изделие сохраняет свою работоспособность при любом положении в пространстве	
Материал корпуса - самозатухающий пластик	
Вредные вещества в количестве, превышающем предельно допустимые концентрации, отсутствуют	

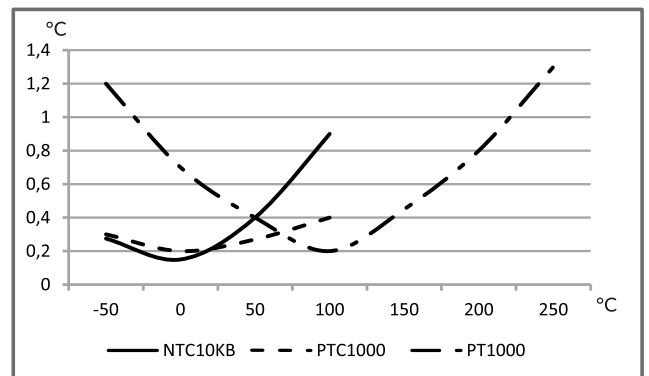
Настройки ОВ-216

Название	Диапазон значений	Завод знач-е	Тип	З/ч	Адрес (DEC)
Измерение дискретных сигналов: 0 – счетчик импульсов (дискретный сигнал); 1 – логический вход					
Измерение аналоговых сигналов: 2 – измерение напряжения; 3 – измерение тока					
Измерение температуры: 4 – датчик NTC (10KB); 5 – датчик PTC 1000; 6 – датчик PT 1000	0...6, 8, 11-12	1	UINT	3/ч	100
Дополнительные: 8 – цифровой датчик (1-Wire)*; 11 – счетчик импульсов (по напряжению); 12 – счетчик импульсов (по току)					
Подключаемый цифровой датчик: 0 – DS18B20 (1-Wire); 1 – DHT11 (1-Wire); 2 – DHT21/AM2301 (1-Wire); 3 – DHT22 (1-Wire)	0...3	0	UINT	3/ч	101
Температурная коррекция	-99...99	0	INT	3/ч	102
Рабочий параметр*: 0 – температура; 1 – влажность	0...1	0	UINT	3/ч	103
Верхний порог	-32767... 32767	250	UINT	3/ч	104
Нижний порог	-32767... 32767	0	UINT	3/ч	105
Настройки для счетчика импульсов					
Режим счетчика импульсов: 0 – счетчик по переднему фронту импульса; 1 – счетчик по заднему фронту импульса; 2 – счетчик по обоим фронтам импульса.	0...2	0	UINT	3/ч	106
Задержка подавления дребезга контактов**	1...250	10	UINT	3/ч	107
Количество импульсов в счетную единицу***	1...65534	8000	UINT	3/ч	108
Настройки передачи данных					
RS-485: 0 – ModBus RTU; 1 – ModBus ASCII	0...1	0	UINT	3/ч	109
ModBus UID	1...247	28	UINT	3/ч	110
Скорость обмена: 0 – 1200; 1 – 2400; 2 – 4800; 3 – 9600; 4 – 14400; 5 – 19200; 6 – 38400; 7 – 57600; 8 – 115200	0...8	3	UINT	3/ч	111
Контроль четности и стоповые биты: 0 – нет, 2 стоп бита; 1 – чет, 1 стоп бит; 2 – нечет, 1 стоп бит	0...2	0	UINT	3/ч	112
Выбор интерфейса для передачи данных: 0 – автоматический; 1 – RS-485; 2 – USB	0...2	0	UINT	3/ч	113
Парольная защита ModBus****; 0 – отключено; 1 – включено	0...1	0	UINT	3/ч	116
Значение пароля ModBus	A-Z,a-z, 0-9	admin	STRING	3/ч	117- 124
Настройки преобразования измеренной величины					
Преобразование измеренной величины: 0 – преобразование отключено; 1 – преобразование включено	0...1	0	UINT	3/ч	130
Минимальное входное значение	0...2000	0	UINT	3/ч	131
Максимальное входное значение	0...2000	1000	UINT	3/ч	132
Минимальное преобразованное значение	-32767... 32767	0	INT	3/ч	133
Максимальное преобразованное значение	-32767... 32767	1000	INT	3/ч	134
Настройки для аналогового выхода					
Управление аналоговым выходом: 0 – управление отключено; 1 – автоматическое управление выходом напряжения; 2 – автоматическое управление выходом тока; 3 – ручное управление выходом напряжения; 4 – ручное управление выходом тока	0...4	0	UINT	3/ч	150
Регистр для записи значения в ручном режиме управления аналоговым выходом	0...2000	0	UINT	3/ч	151
Преобразование значения ручного управления в аналоговый сигнал: 0 – преобразование отключено; 1 – преобразование включено	0...1	0	UINT	3/ч	152

-2-

Название	Диапазон значений	Завод знач-е	Тип	З/ч	Адрес (DEC)
Минимальное входное значение	-500... 2500	0	INT	3/ч	153
Максимальное входное значение	-500... 2500	1000	INT	3/ч	154
Минимальное преобразованное аналоговое значение	0...2000	0	UINT	3/ч	155
Максимальное преобразованное аналоговое значение	0...2000	1000	UINT	3/ч	156
Примечания: * Используемый параметр выбранного цифрового датчика (адрес 101). ** Задержка в миллисекундах, используемая для подавления дребезга контактов в режиме «Счетчик импульсов» и «Логический вход/импульсное реле». *** Используется только, если включен счетчик импульсов. В столбце «Значение» указывается количество импульсов на входе, после регистрации которых счетчик увеличивается на единицу. Запись в память производится с периодичностью 1 минута. **** Если «Парольная защита ModBus» включена (адрес 116 значение «1»), то для доступа к функциям записи необходимо записать правильное значение пароля по адресам 51-58.					

Погрешность измерения температуры при использовании аналоговых датчиков



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

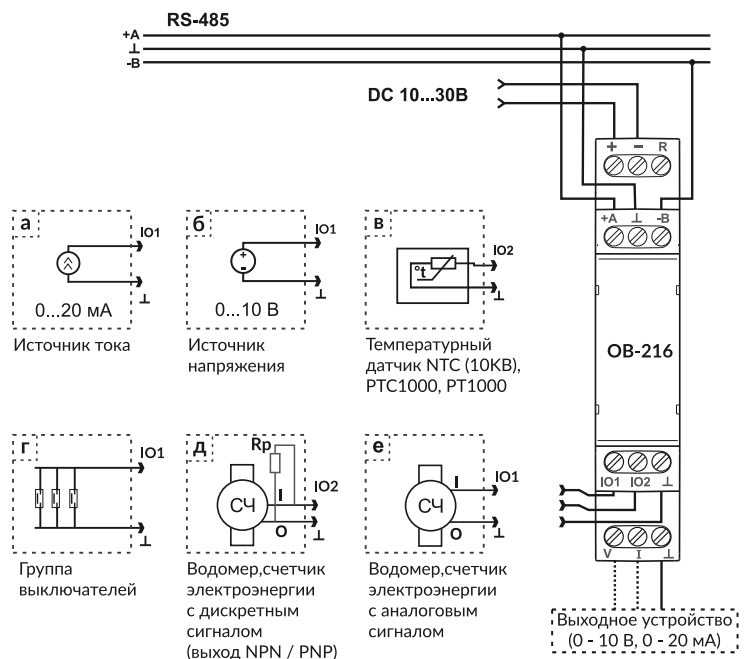


Рисунок 2

Все подключения должны выполняться при обесточенном изделии!

Ошибка при выполнении монтажных работ может вывести из строя изделие и подключенные к нему приборы.

Для надежного контакта необходимо производить затяжку винтов клеммника с усилием 0,4 Н*м.

При уменьшении момента затяжки – место соединения может нагреваться, может оплавиться клеммник и загореться провод. При увеличении момента затяжки – возможен срыв резьбы винтов клеммника или пережимание подсоединяемого провода.

1. Подключите изделие в соответствии с рисунком 2 (при использовании изделия в режиме измерения аналоговых и дискретных сигналов) или в соответствии с рисунком 3 (при использовании изделия с цифровыми датчиками) и проверьте правильность подключения. Для подключения изделия к сети ModBus используйте кабель витых пар категории Cat.1 или выше.

Примечание – контакт «А» для передачи неинвертированного сигнала, контакт «В» – для инвертированного сигнала.

ВНИМАНИЕ! Блок питания для изделия должен иметь гальваническую развязку с сетью.

2. Включите питание изделия.

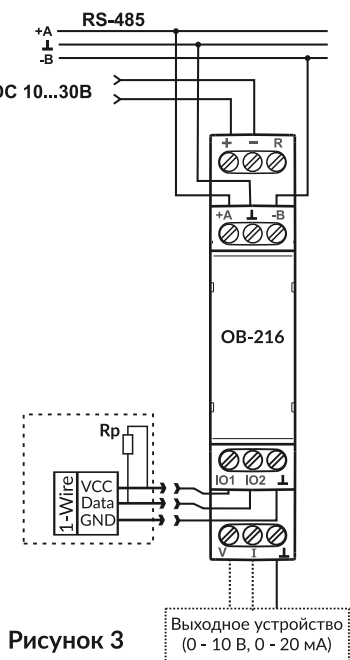


Рисунок 3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

После подачи питания индикатор « ϕ » мигает в течение 1,5 с, затем загораются индикаторы « ϕ » и «RS-485» (рисунок 1, поз. 2, 3). Через 0,5 с индикатор «RS-485» гаснет. Во время обмена данными индикатор «RS-485» мигает, иначе индикатор не горит.

Для настройки изделия используется программа «Панель управления OB-215/OB-216» (доступное по адресу <http://novatek-electro.com/ru/programmnoe-obespeche-nie.html>) или другое программное обеспечение, совместимое с протоколом ModBus RTU/ASCII. ПК при помощи программы подключается к изделию через USB либо интерфейс RS-485.

При подключении изделия через интерфейс USB необходимо загрузить драйвер NOVATEK USB-SERIAL Driver, расположенный по адресу <https://novatek-electro.ru/dravyera-i-utility.html>, и установить его на ПК. При заводских установках изделие автоматически переключается на интерфейс USB.

Примечания:

- кабель USB в комплект поставки не входит.
- при изменении настроек OB-216, их необходимо сохранить в память командой, записываемой в регистр ModBus («Регистр команд», адрес 50, значение «18220»). После этого изделие сохранит настройки, автоматически перезапустится, и далее будет работать с новыми настройками.

РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

Счетчик импульсов (дискретный сигнал)

Подключите внешнее устройство согласно рисунку 2(д). Настройте изделие для работы в режиме счетчика импульсов для подсчета дискретных сигналов («Настройка OB-216», адрес 100, значение 0). В регистре (адрес 106) выбрать алгоритм определения импульса.

В этом режиме изделие подсчитывает количество импульсов на входе «IO2» (длительностью не менее значения, указанного в «Настройках OB-216», адрес 107, значение указано в мс) и сохраняет данные в память с периодичностью 1 минута. Если изделие было выключено до истечения 1 минуты, при включении будет восстановлено последнее сохраненное значение.

При достижении значения, указанного в регистре (адрес 108), счетчик увеличивается на единицу («Дополнительные регистры», адрес 4:5).

Для настройки начального значения счетчика импульсов, запишите в регистр («Дополнительные регистры», адрес 4:5) требуемое значение. Далее счетчик будет считать импульсы от введенного значения.

При изменении значения в регистре (адрес 108), все сохраненные значения счетчика импульсов будут удалены.

Примечание: если внешнее устройство имеет выход типа PNP, для корректной работы OB-216 необходимо подключить внешний резистор (номинал от 1 кОм до 5,1 кОм) в соответствии с рисунком 2 (д).

-3-

Счетчик импульсов (по напряжению)

Подключите внешнее устройство согласно рисунку 2 (е). Настройте OB-216 для работы в режиме счетчика импульсов для подсчета импульсов напряжения («Настройки изделия», адрес 100, значение 11). В регистре (адрес 106) выберите алгоритм определения импульса. В регистрах (адреса 104, 105) укажите верхний и нижний порог напряжения, при котором будет засчитываться импульс.

В этом режиме изделие подсчитывает количество импульсов напряжения в соответствии с заданными пороговыми значениями. Если значение напряжения будет изменяться в пределах верхнего и нижнего порогов, изделие не будет регистрировать данные импульсы. Сохранение количества импульсов в память происходит каждую минуту. Если изделие было выключено до истечения 1 минуты, при включении будет восстановлено последнее сохраненное значение.

При достижении значения, указанного в регистре (адрес 108), счетчик увеличивается на единицу («Дополнительные регистры», адрес 4:5).

Для настройки начального значения счетчика импульсов, запишите в регистр («Дополнительные регистры», адрес 4:5) требуемое значение. Далее счетчик будет прибавлять импульсы к начальному значению.

При изменении значения в регистре (адрес 108), все сохраненные значения счетчика импульсов будут удалены.

Счетчик импульсов (по току)

Подключите внешнее устройство согласно рисунку 2 (е). Настройте OB-216 для работы в режиме счетчика импульсов для подсчета импульсов тока («Настройка изделия», адрес 100, значение 12). В регистре (адрес 106) выберите алгоритм определения импульса. В регистрах (адреса 104, 105) укажите верхний и нижний порог тока, при котором будет регистрироваться импульс.

В этом режиме изделие подсчитывает количество импульсов тока в соответствии с заданными пороговыми значениями. Если значение тока будет изменяться в пределах верхнего и нижнего порогов, изделие не будет регистрировать данные импульсы. Сохранение количества импульсов в память происходит каждую минуту. Если изделие было выключено до истечения 1 минуты, при включении будет восстановлено последнее сохраненное значение.

При достижении значения, указанного в регистре (адрес 108), счетчик увеличивается на единицу («Дополнительные регистры», адрес 4:5).

Для настройки начального значения счетчика импульсов запишите в регистр («Дополнительные регистры», адрес 4:5) требуемое значение. Далее счетчик будет прибавлять импульсы к начальному значению.

При изменении значения в регистре (адрес 108), все сохраненные значения счетчика импульсов будут удалены.

Логический вход

Подключите изделие согласно рисунку 2(г). Настройте его для работы в режиме «Логический вход» («Настройка OB-216», адрес 100, значение 1).

При изменении логического состояния на клемме «IO2» (рис. 1, поз. 7) на низкий уровень, изделие установит бит 18 («Дополнительные регистры», адрес 2:3) равным 1.

При изменении логического состояния на клемме «IO2» (рис. 1, поз. 7) на высокий уровень, изделие установит бит 18 («Дополнительные регистры», адрес 2:3) равным 0.

Измерение напряжения

Подключите изделие согласно рисунку 2(б). Настройте его для работы в режиме «Измерение напряжения» («Настройка OB-216», адрес 100, значение 2). В регистре («Дополнительные регистры», адрес 6) будет отображаться напряжение, измеренное на клемме «IO1» (рис. 1, поз. 7).

Если необходимо, чтобы изделие индицировало превышение (снижение) напряжения, необходимо настроить пороги срабатывания («Настройка OB-216», адреса 104, 105). Для установки порогов, запишите значения в адрес 104 – верхний порог и адрес 105 – нижний порог. При превышении (снижении) значения напряжения будет устанавливаться в «1» соответствующий

бит (бит 20 – значение напряжения выше верхнего порога, бит 21 – значение напряжения ниже нижнего порога) («Дополнительные регистры», адрес 2:3).

Измерение напряжения с преобразованием значения

Для преобразования измеренного напряжения в другую величину, включите преобразование («Настройка ОВ-216», адрес 130, значение 1) и настройте диапазоны преобразования (адреса 131 – 134).

Например, измеренное напряжение нужно преобразовать в бары с такими параметрами датчика: диапазон напряжения от 0,5 В до 8 В соответствует давлению от 1 бара до 25 бар. Настраиваем диапазоны преобразования: минимальное входное значение (адрес 131, значение 50 соответствует 0,5 В), максимальное входное значение (адрес 132, значение 800 соответствует 8 В), минимальное преобразованное значение (адрес 133, значение 1 соответствует 1 бару), максимальное преобразованное значение (адрес 134, значение 25 соответствует 25 барам).

Преобразованное значение будет выводиться в регистр («Дополнительные регистры», адрес 16).

Измерение напряжения с выводом на аналоговый выход тока

Для вывода измеренного напряжения на аналоговый выход тока, выберите аналоговый выход тока, записав в регистр (адрес 150) значение 2 – управление выходом тока (рис. 1, поз. 9).

Например, для преобразования измеренного напряжения, в диапазоне от 1 В до 10 В, в ток (диапазон от 4 мА до 20 мА) необходимо настроить диапазоны преобразования.

Для настройки диапазонов, в регистр (адрес 153) запишите минимальное значение входного напряжения (100 = 1 В), в регистр (адрес 154) – запишите максимальное значение входного напряжения (1000 = 10 В). В регистр (адрес 155) запишите минимальное значение выходного тока (400 = 4 мА), в регистр (адрес 156) – максимальное значение выходного тока (2000 = 20 мА).

Преобразованное аналоговое значение будет выводиться в регистр («Дополнительные регистры», адрес 17).

Измерение напряжения с выводом на аналоговый выход напряжения

Для вывода измеренного напряжения на аналоговый выход, выберите аналоговый выход напряжения, записав в регистр (адрес 150) значение 1 – управление выходом напряжения (рис. 1, поз. 10).

Например, для преобразования измеренного напряжения, в диапазоне от 1 В до 10 В, в напряжение (диапазон от 0 В до 5 В) настройте диапазоны преобразования. Для настройки диапазонов, в регистр (адрес 153) запишите минимальное значение входного напряжения (100 = 1 В), в регистр (адрес 154) – максимальное значение входного напряжения (1000 = 10 В). В регистр (адрес 155) запишите минимальное значение выходного напряжения (0 = 0 В), в регистр (адрес 156) – максимальное значение выходного напряжения (500 = 5 В).

Преобразованное аналоговое значение будет выводиться в регистр («Дополнительные регистры», адрес 17).

Вывод напряжения на аналоговый выход в ручном режиме

Для вывода напряжения на аналоговый выход в ручном режиме выберите аналоговый выход напряжения, записав в регистр (адрес 150) значение 3 – ручное управление выходом напряжения (рис. 1, поз. 10). Для преобразования заданной вручную величины следует включить преобразование выводимой величины, записав в регистр (адрес 152) значение «1» и в соответствующие регистры (адреса 153–156) необходимые диапазоны.

При записи в регистр (адрес 151) значения «500», на выходе аналогового напряжения (рис. 1, поз. 10) появится напряжение с уровнем, равным 5,00 В (при отключенном преобразовании выходной величины).

Измерение тока

Подключите изделие согласно рисунку 2 (а). Настройте его для работы в режиме «Измерение тока» («Настройка ОВ-216», адрес 100, значение 3). В регистре («Дополнительные регистры», адрес 6) будет отображаться значение тока, измеренного на клемме «Ю1» (рис. 1, поз. 7).

Если необходимо, чтобы изделие индицировало превышение

(снижение) тока, необходимо настроить пороги срабатывания («Настройки ОВ-216», адреса 104, 105).

Для настройки порогов, запишите значения в адрес 104 – верхний порог и адрес 105 – нижний порог. При превышении (снижении) значения тока будет устанавливаться в «1» соответствующий бит (бит 22 – значение тока выше верхнего порога, бит 23 – значение тока ниже нижнего порога) («Дополнительные регистры», адрес 2:3).

Измерение тока с преобразованием значения

Для преобразования измеренного тока в другую величину включите преобразование («Настройки ОВ-216», адрес 130, значение 1) и настройте диапазоны преобразования (адреса 131 – 134).

Например, измеренный ток нужно преобразовать в бары с такими параметрами датчика: диапазон тока от 4,5 мА до 20 мА соответствует давлению от 1 бара до 25 бар. Настраиваем диапазоны преобразования: минимальное входное значение (адрес 131, значение 450 соответствует 4,5 мА), максимальное входное значение (адрес 132, значение 2000 соответствует 20 мА), минимальное преобразованное значение (адрес 133, значение 1 соответствует 1 бару), максимальное преобразованное значение (адрес 134, значение 25 соответствует 25 барам).

Преобразованное значение будет выводиться в регистр («Дополнительные регистры», адрес 16).

Измерение тока с выводом на аналоговый выход тока

Для вывода измеренного тока на аналоговый выход тока, выберите аналоговый выход тока, записав в регистр (адрес 150) значение 2 – управление выходом тока (рис. 1, поз. 9).

Например, для преобразования измеренного тока, в диапазоне от 0 мА до 10 мА, в ток (диапазон от 4 мА до 20 мА) настройте диапазоны преобразования.

Для настройки диапазонов, в регистр (адрес 153) запишите минимальное значение входного тока (0 = 0 мА), в регистр (адрес 154) – максимальное значение входного тока (1000 = 10 мА). В регистр (адрес 155) запишите минимальное значение выходного тока (400 = 4 мА), в регистр (адрес 156) – максимальное значение выходного тока (2000 = 20 мА).

Измерение тока с выводом на аналоговый выход напряжения

Для вывода измеренного тока на аналоговый выход, выберите аналоговый выход напряжения, записав в регистр (адрес 150) значение 1 – управление выходом напряжения (рис. 1, поз. 10).

Например, для преобразования измеренного тока, в диапазоне от 0 мА до 20 мА, в напряжение (диапазон от 0 В до 5 В) необходимо настроить диапазоны преобразования. Для настройки диапазонов, в регистр (адрес 153) запишите минимальное значение входного тока (0 = 0 мА), в регистр (адрес 154) – максимальное значение входного тока (2000 = 20 мА). В регистр (адрес 155) запишите минимальное значение выходного напряжения (0 = 0 В), в регистр (адрес 156) – максимальное значение выходного напряжения (500 = 5 В).

Вывод тока на аналоговый выход в ручном режиме

Для вывода тока на аналоговый выход в ручном режиме выберите аналоговый выход тока, записав в регистр (адрес 150) значение 4 – ручное управление выходом тока (рис. 1, поз. 9).

Для преобразования заданной вручную величины следует включить преобразование выводимой величины, записав в регистр (адрес 152) значение «1» и в соответствующие регистры (адреса 153 – 156) необходимые диапазоны.

При записи в регистр (адрес 151) значения «500», на аналоговом выходе тока (рис. 1, поз. 9) появится ток с уровнем, равным 5,00 мА (при отключенном преобразовании выходной величины).

Измерение температуры

Подключите изделие согласно рисунку 2 (в). Настройте его для работы в режиме «Измерение температуры» («Настройки ОВ-216», адрес 100, значение 4, 5, 6). Если необходимо чтобы изделие реагировало на превышение (снижение) температуры, настройте пороги срабатывания («Настройки ОВ-216», адреса 104, 105). Для установки порогов запишите значения в адрес 104 – верхний порог и адрес 105 – нижний порог. При превышении (снижении) значения температуры будет

устанавливаться в «1» соответствующий бит («Дополнительные регистры», адрес 2:3, биты 24, 25).

В случае, если требуется скорректировать температуру, измеренную датчиком, введите температуру коррекции в регистр 102 (Настройки ОВ-216). Формат ввода значения: 55 = 5,5 °С.

В данном режиме изделие измеряет температуру с помощью терморезистора. Измеренное значение температуры можно прочитать по адресу 6 (Дополнительные регистры).

Значения температуры выводятся с точностью до десятых градуса Цельсия (1234 = 123,4 °С; 123 = 12,3 °С).

Измерение температуры с выводом на аналоговый выход

Для вывода измеренной температуры на аналоговый выход, выберите аналоговый выход напряжения, записав в регистр (адрес 150) значение «1» (управление выходом напряжения, рис. 1, поз. 10) или значение «2» (управление выходом тока, рис. 1, поз. 9) и настройте регистры диапазонов преобразования (адреса 153 – 156).

Подключение цифровых датчиков

Изделие поддерживает цифровые (одиночные) датчики, указанные в «Настройках ОВ-216» (адрес 101).

Измеренные значения цифрового датчика можно прочитать по адресам 11 – 12, «Дополнительные регистры» (в зависимости от того, какие величины измеряет датчик). Период опроса цифровых датчиков – 3 с.

В случае, если требуется скорректировать температуру, измеренную цифровым датчиком, необходимо ввести температуру коррекции в регистр 102 (Настройки ОВ-216).

Если необходимо, чтобы изделие реагировало на превышение (снижение) рабочего параметра, необходимо выбрать рабочий параметр («Настройки ОВ-216», адрес 103), и установить пороги срабатывания (адреса 104, 105). При превышении (снижении) значения рабочего параметра будет устанавливаться в «1» соответствующий бит (превышение (снижение) температуры – бит 24, бит 25 («Дополнительные регистры», адрес 2:3), превышение (снижение) влажности – бит 26, бит 27 (адрес 2:3)).

Значения температуры выводятся с точностью до десятых градуса Цельсия (1234 = 123,4 °С; 123 = 12,3 °С).

Значения влажности выводятся с точностью до десятых процента (800 = 80,0 %).

Примечание: при подключении датчиков по интерфейсу 1-Wire, необходимо устанавливать внешний резистор для подтяжки линии «Data» к питанию, номиналом от 2кОм до 5,1кОм.

Подключение цифровых датчиков с выводом на аналоговый выход

Для вывода рабочего параметра цифрового датчика («Настройки ОВ-216», адрес 103) на аналоговый выход, необходимо выбрать аналоговый выход напряжения, записав в регистр (адрес 150) значение «1» (управление выходом напряжения, рис. 1, поз. 10) или значение «2» (управление выходом тока, рис. 1, поз. 9) и настроить регистры диапазонов преобразования (адреса 153 – 156).

ПЕРЕЗАПУСК И СБРОС НА ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ

В случае, если требуется перезапустить изделие, замкните и удерживайте в течение 3 секунд контакты «R» и «-» (рис. 1).

Если требуется восстановить заводские установки изделия, необходимо замкнуть и удерживать контакты «R» и «-» (рис. 1) более 10 секунд. После 10 с изделие автоматически восстановит заводские установки и перезагрузится.

Также вышеописанные действия можно произвести через регистр команд, записав в него соответствующую команду («Регистр команд», адрес 50).

РАБОТА С ИНТЕРФЕЙСОМ RS (EIA/TIA) – 485 И USB ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS

Настройка изделия для работы с USB

Если в регистре (адрес 113) записано значение «0» (автоматический выбор интерфейса), изделие автоматически будет переходить на работу с USB, если ОВ-216 подключен к ПК через USB-кабель. Иначе изделие работает с интерфейсом RS-485.

Для работы только с интерфейсом RS-485, необходимо записать в регистр (адрес 113) значение «1», при такой настройке изделие не будет переходить на работу с USB при подключении кабеля.

Для работы только с интерфейсом USB, необходимо записать в регистр (адрес 113) значение «2», при такой настройке изделие будет работать только с USB интерфейсом, и доступ к изделию по RS-485 будет запрещен.

Работа с интерфейсом RS (EIA/TIA) – 485

ОВ-216 позволяет выполнять обмен данными с внешними устройствами по последовательному интерфейсу RS (EIA/TIA)-485 по протоколу ModBus с ограниченным набором команд (перечень поддерживаемых функций приведен ниже в таблице).

При построении сети используется принцип организации ведущий – ведомый, где в качестве ведомого выступает ОВ-216. В сети может присутствовать только один ведущий узел и несколько ведомых узлов. В качестве ведущего узла выступает персональный компьютер либо программируемый логический контроллер.

При данной организации инициатором циклов обмена может выступать исключительно ведущий узел.

Запросы ведущего узла – индивидуальные (адресуемые к конкретному изделию). ОВ-216 осуществляет передачу, отвечая на индивидуальные запросы ведущего узла.

При обнаружении ошибок в получении запросов, либо при невозможности выполнения полученной команды, ОВ-216, в качестве ответа, генерирует сообщение об ошибке.

Адреса (в десятичном виде) регистров команд и их назначение приведены в «Перечне поддерживаемых функций».

Адреса (в десятичном виде) дополнительных регистров и их назначение приведены в «Регистре команд».

Перечень поддерживаемых функций

Функция (hex)	Назначение	Примечание
0x03	Чтение одного или нескольких регистров	Максимум 50
0x06	Запись одного значения в регистр	----
0x08	Диагностика связи	----

Регистр команд

Название	Описание	3/ч	Адрес (DEC)
Регистр команд	Коды команд: 18220 – записать настройки во flash память; 18263 – загрузить настройки из flash памяти; 42228 – перезапуск устройства; 41672 – сброс на заводские установки; 61989 – обнулить счетчик импульсов (при этом стираются все сохраненные во flash памяти значения)	3/ч	50
Ввод пароля ModBus (8 символов ASCII)	Для доступа к функциям записи установить верный пароль (значение по умолчанию – “admin”). Для запрета функций записи установить любое значение, отличное от пароля. Допустимые символы: A-Z; a-z; 0-9.	3/ч	51 – 58

Примечания:

- 3/ч – тип доступа к регистру запись / чтение;
- адрес вида “50” означает значение 16 бит (UINT);
- адреса вида “51 – 58” означают диапазон 8 битных значений.

Дополнительные регистры

Название	Описание	3/ч	Адрес (DEC)
Идентификатор	Идентификатор изделия (значение 28)	ч	0
Версия микропрограммы	10	ч	1
Регистр состояния	бит 0 0 – счетчик импульсов (дискретный) отключен; 1 – счетчик импульсов (дискретный) включен	ч	2:3
	бит 1 0 – счетчик по переднему фронту импульса отключен; 1 – счетчик по переднему фронту импульса включен		
	бит 2 0 – счетчик по заднему фронту импульса отключен; 1 – счетчик по заднему фронту импульса включен		

Название	Описание	З/ч	Адрес (DEC)	
Регистр состояния	бит 3	0 – счетчик по обоим фронтам импульса отключен; 1 – счетчик по обоим фронтам импульса включен	ч	2:3
	бит 4	0 – логический вход отключен; 1 – логический вход включен		
	бит 5	0 – измерение напряжения отключено; 1 – измерение напряжения включено		
	бит 6	0 – измерение тока отключено; 1 – измерение тока включено		
	бит 7	0 – отключено измерение температуры датчиком NTC (10KB); 1 – включено измерение температуры датчиком NTC (10KB)		
	бит 8	0 – отключено измерение температуры датчиком PTC 1000; 1 – включено измерение температуры датчиком PTC 1000		
	бит 9	0 – отключено измерение температуры датчиком PT 1000; 1 – включено измерение температуры датчиком PT 1000		
	бит 10	0 – счетчик импульсов (по напряжению) отключен; 1 – счетчик импульсов (по напряжению) включен		
	бит 11	0 – счетчик импульсов (по току) отключен; 1 – счетчик импульсов (по току) включен		
	бит 12	0 – измерение датчиком DS18B20 отключено; 1 – измерение датчиком DS18B20 включено		
	бит 13	0 – измерение датчиком DHT11 отключено; 1 – измерение датчиком DHT11 включено		
	бит 14	0 – измерение датчиком DHT21 отключено; 1 – измерение датчиком DHT21 включено		
	бит 15	0 – измерение датчиком DHT22 отключено; 1 – измерение датчиком DHT22 включено		
	бит 16	0 – автоматическое управление выходом напряжения включено; 1 – автоматическое управление выходом тока включено		
	бит 17	0 – ручное управление выходом напряжения включено; 1 – ручное управление выходом тока включено		
	бит 18	0 – вход «IO2» разомкнут; 1 – вход «IO2» замкнут		
	бит 19	0 – обмен по RS-485 включен; 1 – обмен по USB включен		
	бит 20	0 – нет превышения напряжения; 1 – есть превышение напряжения		
	бит 21	0 – нет снижения напряжения; 1 – есть снижение напряжения		
	бит 22	0 – нет превышения тока; 1 – есть превышение тока		
	бит 23	0 – нет снижения тока; 1 – есть снижение тока		
	бит 24	0 – нет превышения температуры; 1 – есть превышение температуры		
	бит 25	0 – нет снижения температуры; 1 – есть снижение температуры		
	бит 26	0 – нет превышения влажности; 1 – есть превышение влажности		
	бит 27	0 – нет снижения влажности; 1 – есть снижение влажности		
	бит 28	0 – преобразование величины отключено; 1 – преобразование величины включено		

-6-

Название	Описание	З/ч	Адрес (DEC)	
Регистр состояния	бит 29	0 – настройки изделия сохранены; 1 – настройки изделия не сохранены	ч	2:3
	бит 30	0 – прибор калиброван; 1 – прибор не калиброван		
	бит 31	0 – преобразование величины в аналоговый сигнал отключено; 1 – преобразование величины в аналоговый сигнал включено		
Счетчик импульсов	----	3/ч	4:5	
Измеренное значение*	----	ч	6	
Температура (x0.1°C)	----	ч	11	
Влажность (x0.1%)	----	ч	12	
Преобразованное значение**	----	ч	16	
Преобразованное аналоговое значение***	----	ч	17	

Примечания:
- адрес вида «1» означает значение 16 бит (INT);
- адрес вида «2:3» означает значение 32 бита (ULONG);
* Измеренное значение с аналоговых датчиков (напряжение, ток, температура);
** Преобразованное значение измеренной величины в соответствии с настройками в регистрах (адреса 131 – 134);
*** Преобразованное в аналоговый сигнал значение измеренной величины в соответствии с настройками в регистрах (адреса 153 – 156)

Форматы сообщений

Протокол обмена имеет четко определенные форматы сообщений. Соблюдение форматов обеспечивает правильность и устойчивость функционирования сети.

Формат байта

ОВ-216 настраивается на работу с одним из двух форматов байт данных: с контролем паритета (рис. 4) и без контроля паритета (рис. 5). В режиме работы с контролем паритета указывается также тип контроля: по четности (Even), либо по нечетности (Odd). Передача бит данных выполняется младшими битами вперед.

По умолчанию (при изготовлении) изделие настраивается на работу без контроля паритета и с двумя стоповыми битами.

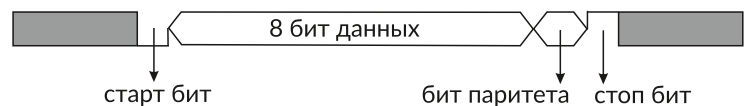


Рисунок 4 - Формат байта с контролем паритета

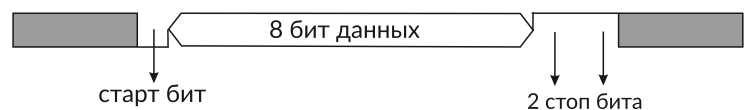


Рисунок 5 - Формат байта без контроля паритета (2 стоп бита)

Передача байт осуществляется на скоростях 1200, 2400, 4800, 9600, 14400 и 19200 бит/с. По умолчанию, при изготовлении, изделие настраивается на работу со скоростью 9600 бит/с.

Примечание – для режима ModBus RTU передается 8 бит данных, а для режима ModBus ASCII передается 7 бит данных.

Формат кадра

Длина кадра не может превышать 256 байт для ModBus RTU и 513 байт для ModBus ASCII.

В режиме ModBus RTU контроль начала и окончания кадра осуществляется при помощи интервалов молчания, длиной не менее времени передачи 3,5 байт. Кадр должен передаваться как непрерывный поток байт. Правильность принятия кадра дополнительно контролируется проверкой контрольной суммы CRC.

Поле адреса занимает один байт. Адреса ведомых устройств находятся в диапазоне от 1 до 247.

На рисунке 6 представлен формат кадра RTU.

интервал молчания > 3,5 байта	Адрес	Код функции	Данные	Контрольная сумма CRC	интервал молчания > 3,5 байта
	1 байт	1 байт	до 252 байт	2 байта	

Рисунок 6 - Формат кадра RTU

В режиме ModBus ASCII контроль начала и окончания кадра осуществляется при помощи специальных символов (символ ':' 0x3A) – для начала кадра; символы ('CRLF' 0x0D0x0A) – для окончания кадра). Кадр должен передаваться как непрерывный поток байт. Правильность принятия кадра дополнительно контролируется проверкой контрольной суммы LRC.

Поле адреса занимает два байта. Адреса ведомых устройств находятся в диапазоне от 1 до 247.

На рисунке 7 представлен формат кадра ASCII.

1 байт	Адрес	Код функции	Данные	Контрольная сумма LRC	CRLF 2 байта
	2 байт	2 байт	до 504 байт	2 байта	

Рисунок 7 - Формат кадра ASCII

Примечание – в режиме ModBus ASCII каждый байт данных кодируется двумя байтами ASCII кода (например: 1 байт данных 0x25 кодируется двумя байтами ASCII кода 0x32 и 0x35).

Генерация и проверка контрольной суммы

Передающее устройство формирует контрольную сумму для всех байт передаваемого сообщения. Изделие аналогичным образом формирует контрольную сумму для всех байт принятого сообщения и сравнивает ее с контрольной суммой, принятой от передающего устройства. При несовпадении сформированной и принятой контрольных сумм генерируется сообщение об ошибке.

Генерация контрольной суммы CRC

Контрольная сумма в сообщении передается младшим байтом вперед и представляет собой циклический проверочный код на основе неприводимого полинома 0xA001.

Подпрограмма формирования контрольной суммы CRC на языке Си:

```

1: uint16_t GenerateCRC(uint8_t *pSendRecvBuf, uint16_t uCount)
2: {
3:     const uint16_t Polynom = 0xA001;
4:     uint16_t crc = 0xFFFF;
5:     uint16_t i;
6:     uint8_t byte;
7:     for(i=0; i<(uCount-2); i++){
8:         crc = crc ^ pSendRecvBuf[i];
9:         for(byte=0; byte<8; byte++){
10:             if((crc & 0x0001) == 0){
11:                 crc = crc >> 1;
12:             }else{
13:                 crc = crc >> 1;
14:                 crc = crc ^ Polynom;
15:             }
16:         }
17:     }
18:     return crc;
19: }
    
```

Генерация контрольной суммы LRC

Контрольная сумма в сообщении передается старшим байтом вперед и представляет собой продольный контроль избыточности.

Подпрограмма формирования контрольной суммы LRC на языке Си:

```

1: uint8_t GenerateLRC(uint8_t *pSendRecvBuf, uint16_t uCount)
2: {
3:     uint8_t lrc = 0x00;
4:     uint16_t i;
5:     for(i=0; i<(uCount-1); i++){
6:         lrc = (lrc + pSendRecvBuf[i]) & 0xFF;
7:     }
8:     lrc = ((lrc ^ 0xFF) + 2) & 0xFF;
9:     return lrc;
10: }
    
```

Система команд

Функция 0x03 – чтение группы регистров

Функция 0x03 обеспечивает чтение содержимого регистров 0В-216. В запросе ведущего содержится адрес начального регистра, а также количество слов для чтения.

Ответ 0В-216 содержит количество возвращаемых байт и запрошенные данные. Количество возвращаемых регистров

ограничивается 50. Если количество регистров в запросе превышает 50 (100 байт), разбиение ответа на кадры не производится.

Пример запроса и ответа в ModBus RTU приведён на рисунке 8.

Запрос

Адрес	Функция	Нач. адрес HB	Нач. адрес LB	Кол. слов HB	Кол. слов LB	CRC LB	CRC HB
01h	03h	00h	A0h	00h	02h	C4h	29h

Ответ - значение регистра 00A0h = 1000 (FLOAT)

Адрес	Функция	Кол. байт	Данные HW HB	Данные HW LB	Данные LW HB	Данные LW LB	CRC LB	CRC HB
01h	03h	04h	44h	7Ah	00h	00h	CFh	1Ah

Рисунок 8 - Пример запроса и ответа функции 0x03 – чтение группы регистров

Функция 0x06 – запись регистра

Функция 0x06 обеспечивает запись в один регистр 0В-216. В запросе ведущего содержится адрес регистра и данные для записи.

Ответ изделия совпадает с запросом ведущего и содержит адрес регистра и установленные данные.

Пример запроса и ответа в режиме ModBus RTU приведён на рисунке 9.

Запрос - регистр 00A0h = 1000 (INT)

Адрес	Функция	Нач. адрес HB	Нач. адрес LB	Кол. слов HB	Кол. слов LB	CRC LB	CRC HB
01h	06h	00h	A0h	03h	E8h	89h	56h

Ответ

Адрес	Функция	Нач. адрес HB	Нач. адрес LB	Кол. слов HB	Кол. слов LB	CRC LB	CRC HB
01h	06h	00h	A0h	03h	E8h	89h	56h

Рисунок 9 - Пример запроса и ответа функции 0x06 – установка регистра

Функция 0x08 – диагностика связи

Подфункция 0x00 – возвращает принятые данные, ответ идентичен запросу.

Пример запроса и ответа приведен на рисунке 10.

Запрос

Адрес	Функция	Подфункция HB	Подфункция LB	Данные HB	Данные LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	00h	02h	61h	CAh

Ответ

Адрес	Функция	Подфункция HB	Подфункция LB	Данные HB	Данные LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	00h	02h	61h	CAh

Рисунок 10 - Пример запроса и ответа функции 0x08 – диагностика связи

Коды ошибок ModBus

Код ошибки	Название	Комментарий
0x01	ILLEGAL FUNCTION	Недопустимый номер функции
0x02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Некорректный адрес
0x03	ILLEGAL DATA VALUE	Некорректные данные
0x04	SERVER DEVICE FAILURE	Отказ оборудования контроллера
0x05	ACKNOWLEDGE	Данные не готовы
0x06	SERVER DEVICE BUSY	Система занята
0x08	MEMORY PARITY ERROR	Ошибка памяти

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Отключите изделие от питающей сети при выполнении монтажных работ и техническом обслуживании.

Не пытайтесь самостоятельно открывать и ремонтировать изделие.

Не используйте изделие с механическими повреждениями корпуса.

Не допускайте попадание воды на клеммы и внутренние

