



ВОЛГАСПЕЦАРМАТУРА

Станции распределённого ввода-вывода и модули

ALDAN A1-M

Модули: A1-M-AO08-02A3A, A1-M-AO08-02A3C, A1-M-AO08-02H3A, A1-M-AO08-02H3C

Лист технических данных

Версия 2026-04

Изготовитель: ООО «ВОЛГАСПЕЦАРМАТУРА»

Юридический адрес: 420085, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Беломорская, д.69А, корпус 2, офис 314
Телефон (факс): +7 (843) 526-73-10

1. Назначение оборудования

Модули A1-M-AO08-02A3A, A1-M-AO08-02A3C, A1-M-AO08-02H3A, A1-M-AO08-02H3C предназначены для формирования непрерывных сигналов постоянного тока, контроля сформированного сигнала, измерения тока в режиме AI (в разработке), обработки, сохранения информации в цифровом виде, обмена данными с ведущими устройствами по интерфейсам RS485. Модули имеют общую точку «+» поэтому могут применяться только для управления приборами с изолированными входами, например, изолированные барьеры и преобразователи, позиционеры. Подходят для применения с объединительными (терминальными) платами с барьерами или преобразователями, к которым могут подключаться с помощью многожильных кабелей заводского изготовления с разъёмами или с помощью ленточных кабелей.

Модули могут применяться в качестве ведомого устройства в составе распределённых систем управления ALDAN A1-M, в составе станций ввода-вывода, в составе сторонних систем.

Диапазон формируемого сигнала зависит от конфигурации модуля и варианта исполнения и может лежать в следующих пределах:

- от 0 до 20 мА;
- от 4 до 20 мА.

Выходные каналы выведены на IDC разъём. Для подключения к аналоговым каналам модуля требуется кабель IDC16.

Питание полевой части модуля может осуществляться через клеммный блок, либо от объединительных плат через разъём IDC. Модули могут применяться без объединительных плат с кабелем со свободными концами, только с приборами с изолированным входом, например, с позиционерами, изолированными барьерами.

Модули имеют диагностику наличия и значения выходного тока.

2. Технические данные

| | |
|--|------------------------------------|
| Номинальное напряжение питания | 24 В постоянного тока |
| Допустимый диапазон напряжения питания | 10,2...28,8 В постоянного тока |
| Защита от обратной полярности по питанию | Да |
| Потребляемая мощность, не более питание внутренней части модуля: | 1,5 Вт при напряжении питания 24 В |
| питание полевой части при токе на выходе 20 мА: | 5 Вт при напряжении питания 24 В |
| Гальваническая развязка: | |
| Между каналами | Нет |
| Между питанием и полевой частью | Да |
| Между питанием и внутренней частью | Да |
| Между полевой и внутренней частями | Да |
| Электрическая прочность изоляции | 2500 В |
| Выходные (входные в разработке) диапазоны | 0/4-20 мА |
| Выходной ток на канале, не более | 0-25 мА |

| | |
|---|--|
| Нагрузочная способность: Максимальное сопротивление нагрузки при выходном токе 20 мА: | 810 Ом |
| Максимальное сопротивление нагрузки при выходном токе 21 мА: | 750 Ом |
| Минимальное сопротивление нагрузки для совместимости с HART | 230 Ом |
| Базовая основная приведенная погрешность генерации тока для A1-M-AO08-02A3A, A1-M-AO08-02H3A | ±0,1% |
| Базовая основная приведенная погрешность генерации тока для A1-M-AO08-02A3C, A1-M-AO08-02H3C | ±0,2% |
| Дополнительная погрешность от генерации тока температуры окружающего воздуха (нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон выходного сигнала): | ±0,007%/°C |
| Базовая основная приведенная погрешность измерения тока для A1-M-AO08-02A3A, A1-M-AO08-02H3A | ±0,5% (в разработке) |
| Базовая основная приведенная погрешность измерения тока для A1-M-AO08-02A3C, A1-M-AO08-02H3C | ±0,8% (в разработке) |
| Дополнительная погрешность от генерации тока температуры окружающего воздуха (нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон выходного сигнала): | ±0,015%/°C (в разработке) |
| Разрядность выхода | 16 бит |
| Разрядность входа | 12 бит |
| Время установки полного диапазона изменения сигнала типовое: | |
| от 10 до 90% | 3 мс |
| от 90 до 10% | 3 мс |
| Тип защиты | TVS-диод |
| Калибровка или поверка для поддержания номинальной точности | 3 года |
| Интерфейсы | 2xRS-485 |
| Количество модулей на шину RS485*: рекомендуемое (подтверждённое испытаниями), не более расчётное, не более | 64 247 |
| Скорость обмена по интерфейсам RS | До 3 Мбит/с |
| Протоколы | Modbus-RTU |
| HART (для A1-M-AO04-02H3A, A1-M-AO04-02H3C) | Опрос 4 стандартных переменных, произвольной команды. Мультиплексор 8 каналов |
| Среднее время наработки между отказами по SN29500, лет | 57 |
| Рабочая температура | -45°C ~ +55°C при установке на горизонтальной рейке |
| Относительная влажность | 10% ~ 95%, без конденсации влаги |
| Атмосферное давление | 80 ~ 106 кПа |
| Температура хранения | -50°C ~ +65°C без воздействия прямых солнечных лучей |
| Степень загрязнения | 2 |
| Размер Ш×В×Г | 23×114,2×131,7 мм |
| Уровень защиты | IP 20 |

* – исходя из создаваемой модулями нагрузки, при условии присутствия на шине только модулей ALDAN A1-M, без использования повторителей.

Характеристики винтовых зажимов:

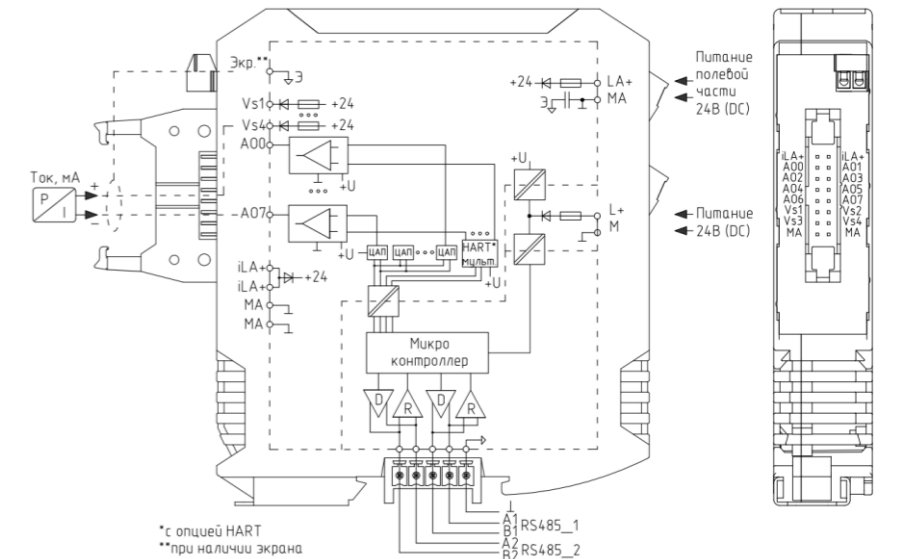
| | | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Возможность установки на разъём | да | Момент затяжки | 0,4 Нм |
| Номинальный ток I _N | 8 А | Сечение жесткого проводника | 0,2÷2,5 мм ² |
| Номинальное сечение | 2,5 мм ² | Сечение гибкого проводника | 0,2÷2,5 мм ² |

3. Формирование заказного номера

Заказной номер (тип) модуля АО зависит от параметров модуля и наличия дополнительных опций.

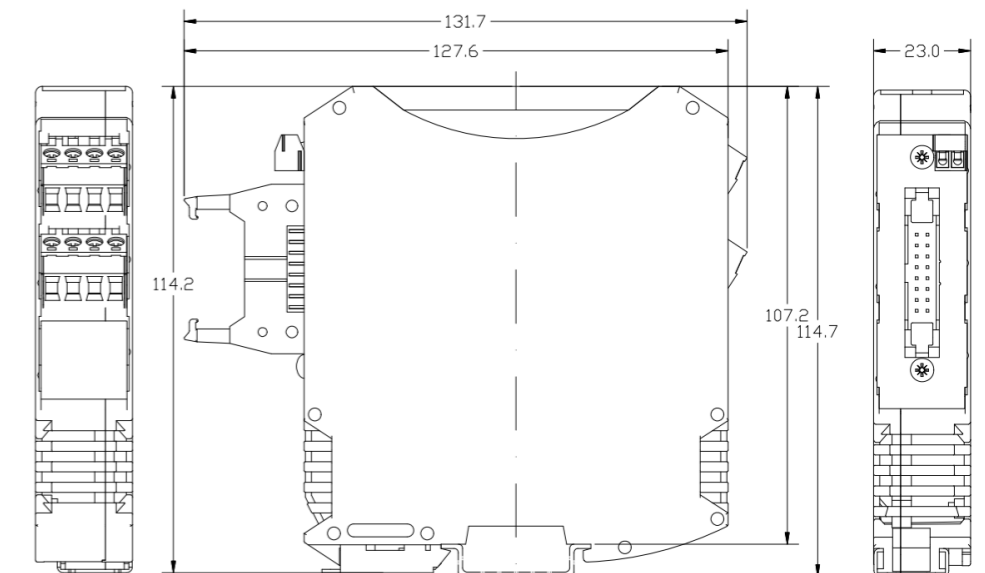
| | |
|--|-----------------------|
| Модуль | Артикул |
| Модуль AO08Di, 8 аналоговых выхода 0-20мА, 4-20мА; питание =24В, с общей Г/И, с IDC | ALDAN A1-M-AO08-02A3A |
| Модуль AO08DHi, 8 аналоговых выхода 0-20мА, 4-20мА; питание =24В, HART, с общей Г/И, с IDC | ALDAN A1-M-AO08-02H3A |
| Модуль AO08Di, 8 аналоговых выхода 0-20мА, 4-20мА, 0,2%; питание =24В, с общей Г/И, с IDC | ALDAN A1-M-AO08-02A3C |
| Модуль AO08DHi, 8 аналоговых выхода 0-20мА, 4-20мА, 0,2%; питание =24В, HART, с общей Г/И, с IDC | ALDAN A1-M-AO08-02H3C |

4. Схемы подключения



Экран кабеля может быть заземлён на клемму модуля, либо на шину заземления шкафа.

5. Габаритные размеры



6. Монтаж оборудования

При монтаже для модуля предварительно подготавливается место в шкафу электрооборудования. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту модуля от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

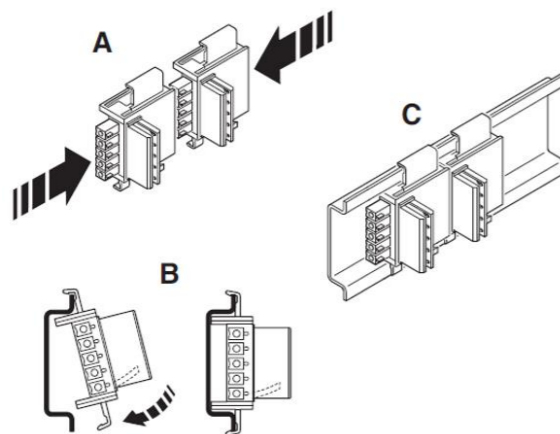
Все разъемные соединители могут быть отключены от модуля без отключения проводов, сам модуль устанавливается на шинный соединитель FBUS5 и защелкивается на стандартной DIN рейке шириной 35 мм, соответствующего стандарту ГОСТ Р МЭК 60715-2021. На задней стороне модуля расположен разъем, предназначенный для присоединения к внутренней шине данных. Кроме того, на задней стенке расположен контакт функционального заземления, который при

установке модуля замыкается на DIN-рейку. В нижней части задней стенки модуля расположена металлическая защелка, обеспечивающая механическое крепление модуля к DIN-рейке. Модуль должен быть надежно закреплен на DIN-рейке.

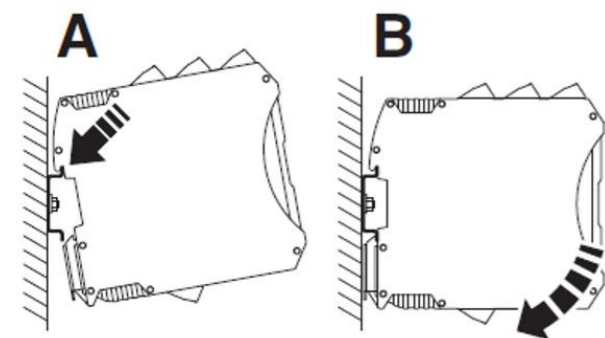
При использовании шинного соединителя FBUS5 на DIN-рейке, необходимо сначала вставить его в DIN-рейку. Шинный соединитель FBUS5 на DIN-рейке используется для подключения модулей по интерфейсу RS-485.

Следите за направлением защелкивания корпуса и шинного соединителя FBUS5 на DIN-рейке: защелкивающаяся ножка внизу, а разъем слева.

- Соедините шинные соединители FBUS5 вместе;
- Вставьте подключенные шинные соединители на DIN-рейку;
- Установите устройство на DIN-рейку сверху;
- Прижимайте переднюю часть устройства к монтажной поверхности до тех пор, пока она со щелчком не встанет на место.



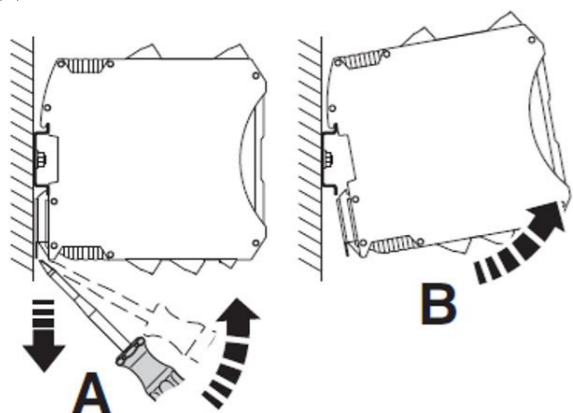
Монтаж



- Установите устройство сверху на DIN-рейку шириной 35 мм. Верхний шпоночный паз корпуса зацепляется за верхний край DIN-рейки (A);
- Держа устройство за крышку корпуса, осторожно подтолкните его к монтажной поверхности (B);

- Как только защелкивающаяся ножка со звуком защелкнется на DIN-рейке, убедитесь, что она надежно закреплена.

Демонтаж

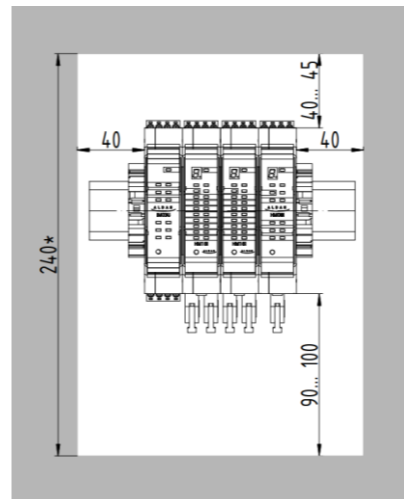


- Используйте подходящую отвертку, чтобы освободить фиксирующий механизм на защелкивающейся ножке устройства (A);
- Удерживайте устройство за крышку корпуса и осторожно наклоните его вверх (B);
- Осторожно снимите устройство с DIN-рейки.

7. Монтаж на горизонтальной рейке

На изображении представлен пример сборки из модулей с рекомендованными зазорами, для обеспечения достаточного места для монтажа модулей и отвода выделяемого ими тепла.

Сборка из модуля IM03U и трех модулей с IDC разъемами на единой DIN-рейке:



8. Световая индикация

| Индикатор | Состояние | Режим |
|---------------------------|-----------|--|
| PWR (зелёный) | Горит | Есть питание |
| | Не горит | Нет питания |
| MD (зелёный) | Горит | В режиме настройки |
| | Не горит | В режиме выполнения программы |
| ERR (красный) | Горит | При наличии ошибки (потеря связи по шинам) |
| | Мигает | Нет питания полевой части, КЗ или обрыв на каналах (при включенной диагностике), |
| | Не горит | При отсутствии ошибки |
| BS1 (зелёный) | Горит | Идёт приём-передача по шине RS485_1 |
| | Не горит | Шина RS485_1 свободна |
| BS2 (зелёный) | Мигает | Идёт приём-передача по шине RS485_2 |
| | Не горит | Шина RS485_2 свободна |
| АО0-АО7 (зелёный) | Горит | Сигнал на выходе нормальный |
| | Не горит | Нет сигнала |
| Семи-сегментный индикатор | Горит | Адрес модуля. Если адрес больше 9, то постоянно отображается младший разряд с точкой, например, для адреса «12» будет отображаться «2.». При нажатии кнопки «ADD» (менее 5 сек.) старший и младший разряды трижды загораются поочередно. |
| | Мигает | Режим настройки (настройка параметров шины) |

9. Настройка адреса модуля

В модулях AI04(H) используется единый адрес модуля для обеих шин RS485. При работе по Modbus RTU возможны адреса в диапазоне 1 ÷ 247.

Настройка адреса модуля может быть выполнена двумя способами:

- 1) С помощью кнопки «ADD» на лицевой панели модуля (адреса 1 ÷ 15);
- 2) С помощью ПО «ALDAN Конфигуратор» версия 1.0.53 и выше адреса 1 ÷ 247 для Modbus RTU. Для этого необходимо подключить рейку модулей к ПК по любой шине, например, с помощью интерфейсного модуля IM03U или с помощью преобразователя USB-RS485 стороннего производителя.

Для того, чтобы присвоить модулю адрес с помощью кнопки «ADD» необходимо:

- Зажать кнопку «ADD» на 5 секунд для перевода модуля в режим настройки. Индикатор адреса мигает, индикатор «MD» горит;
- Нажатиями кнопки «ADD» выставить желаемый адрес. При каждом нажатии кнопки, адрес увеличивается на 1 – от 1 до 15. Адрес 0 - отмена изменений;
- Для завершения режима настройки адреса необходимо зажать кнопку «ADD» (5 секунд). После этого индикатор адреса горит, индикатор «MD» погашен, модуль сохранил адрес и перешёл в рабочий режим.

10. Работа с модулем по протоколу Modbus RTU

Далее приведена карта адресов регистров Modbus в сжатом виде для модулей с версией прошивки начиная с 1.6. Регистры и биты, отвечающие за обмен по

протоколу HART доступны только для модулей, которые имеют встроенный HART-модем и мультиплексор.

Карта адресов Modbus всех модулей ALDAN A1-M находится по адресу <https://plc-aldan.com/download/>. Модуль работает по протоколу Modbus RTU на шинах 1 (RS485_1) и 2 (RS485_2).

Данные модуля хранятся в следующих областях:

| Примеры данных | Тип доступа | Чтение | Запись одного | Запись нескольких |
|---------------------------------------|-------------|-----------|---------------|-------------------|
| Дискретные выходы (Coils) | RW | 01 (0x01) | 05 (0x05) | 15 (0x0F) |
| Дискретные регистры (Discrete Inputs) | RO | 02 (0x02) | | |
| Выходные регистры (Holding Registers) | RW | 03 (0x03) | 06 (0x06) | 16 (0x10) |
| Входные регистры (Input Registers) | RO | 04 (0x04) | | |

Значения аналоговых выходов в виде двухбайтового цифрового кода хранятся в области выходных регистров (Holding Registers) и располагаются по следующим адресам (N – номер канала, нумерация каналов начинается с 0):

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|-------|------------|-------------|-------------------------|
| 19+N | uint16 | RW | Значение (код) канала N |

Данные о состоянии выходов в виде двухбайтового цифрового кода находятся во входных регистрах (Input Registers) и располагаются по следующим адресам (N – номер канала, нумерация каналов начинается с 0):

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|---------|------------|-------------|---------------------------------|
| 20+N | int16 | RO | Состояние выхода (код), канал N |
| 132+2*N | float | RO | Состояние выхода (мА), канал N |

Собранные значения стандартных переменных HART полевых приборов хранятся в области входных регистров (Input Registers) и располагаются по следующим адресам (N – номер канала, нумерация каналов начинается с 0):

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|---------|------------|-------------|------------------------------|
| 28+9*N | float | RO | HART PV Канал N |
| 30+9*N | float | RO | HART SV Канал N |
| 32+9*N | float | RO | HART TV Канал N |
| 34+9*N | float | RO | HART QV Канал N |
| 36+9*N | uint16 | RO | HART статус Канал N |
| 100+4*N | uint16 | RO | Единицы измерения PV Канал N |
| 101+4*N | uint16 | RO | Единицы измерения SV Канал N |
| 102+4*N | uint16 | RO | Единицы измерения TV Канал N |
| 103+4*N | uint16 | RO | Единицы измерения QV Канал N |

Количество транзакций и ошибок HART на каналах хранятся в области выходных регистров (Holding Registers) и располагаются по следующим адресам (N – номер канала, нумерация каналов начинается с 0):

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|--------|------------|-------------|------------------------------------|
| 27+4*N | uint32 | RW | Кол-во транзакций HART на канале N |
| 29+4*N | uint32 | RW | Кол-во ошибок HART на канале N |

Регистры с настраиваемыми параметрами модуля хранятся в области выходных регистров (Holding Registers) и располагаются по следующим адресам (N – номер канала, нумерация каналов начинается с 0):

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|-------|------------|-------------|---|
| 1 | uint16 | RW | Таймаут отсутствия обращений по шине, мс (0 – отключен по умолчанию) |
| 2 | uint16 | RW | Настройки модуля |
| 3+2*N | uint16 | RW | Настройки канала N |
| 4+2*N | uint16 | RW | Младший байт порог L×10, мА (20/10=2 мА – по умолчанию), Старший байт порог N×10, мА (230/10=23 мА – по умолчанию). Канал N |

Расшифровка регистра «Настройки модуля»:

| Бит | Описание |
|------|---|
| 0 | 1 = диагностировать питание полевой части |
| 1÷15 | Резерв |

Расшифровка регистров «Настройки канала»:

| Бит | Тип данных | Описание |
|-------|------------|---|
| 0 | | Режим работы канала: 0=A0, 1=A1 канал |
| 3÷1 | uint3 | Диапазон генерации: 0 – 4...20мА (по умолчанию), 1 – 0...20мА, 2÷7 – резерв |
| 4 | bool | Режим NAMUR NE43 (0 – выключен по умолчанию, 1 – включен) при измерении тока |
| 5 | bool | 0 – сохранение значения при потере связи (по умолчанию), 1 – сброс на минимум (время устанавливается в регистре "Таймаут отсутствия обращений по шине") |
| 6, 7 | | Резерв |
| 8 | bool | диагностика обрыва (1 – включена по умолчанию) |
| 9 | bool | диагностика КЗ (1 – включена по умолчанию) |
| 10 | bool | HART опрос (1 – включен по умолчанию) |
| 11÷15 | | Резерв |

Сброс счётчиков транзакций и ошибок, выгрузка настраиваемых параметров модуля в выходные регистры (Holding Registers) с 1 по 18 из флэш-памяти и сохранение во флэш-память из выходных регистров с 1 по 18 осуществляется с помощью битов из области дискретных выходов (Coils) располагающихся по следующим адресам (N – номер канала, нумерация каналов начинается с 0):

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|-------|------------|-------------|--|
| 0 | bool | RW | Выгрузить параметры модуля и каналов из флэш-памяти модуля в выходные регистры с 1 по 18 |
| 1 | bool | RW | Сохранить параметры модуля и каналов из регистров с 1 по 18 во флэш-память модуля |
| 3+N | bool | RW | Сброс счётчиков транзакций и ошибок. Канал N |

Информация о статусе модуля и каналов, типе модуля, серийном номере, версии прошивки и аппаратной версии, порядке следования байт хранятся в области входных регистров (Input Registers) и располагаются по следующим адресам:

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|-------|------------|-------------|---|
| 0 | uint16 | RO | Modbus порядок байт в 32 битных значениях |
| 1 | uint16 | RO | Версия прошивки |
| 2 | uint16 | RO | Аппаратная версия |
| 3÷7 | uint16 | RO | Серийный номер |
| 8 | uint16 | RO | Тип модуля (старший регистр) |
| 9 | uint16 | RO | Тип модуля (младший регистр) |
| 10 | uint16 | RO | Статус модуля |
| 11 | uint16 | RO | Версия прошивки (дополнительный) |
| 12 | uint16 | RO | Статус каналов 1, 0 |
| 13 | uint16 | RO | Статус каналов 3, 2 |
| 14 | uint16 | RO | Статус каналов 5, 4 |
| 15 | uint16 | RO | Статус каналов 7, 6 |

Расшифровка регистра «Статус модуля»:

| Бит | Тип данных | Описание |
|------|------------|--|
| 0 | bool | 1 – отсутствие питания в первой группе |
| 1÷12 | | Резерв |
| 13 | bool | 1 – модуль в режиме настройки адреса |
| 14 | bool | 1 – модуль в режиме калибровки |
| 15 | bool | 1 – модуль находится в режиме получения прошивки |

Расшифровка регистров «Статус канала»:

| Бит | Тип данных | Описание |
|-----|------------|---|
| 0 | bool | Канал 0 (или 2, 4, 6). Порог L |
| 1 | bool | Канал 0 (или 2, 4, 6). Порог H |
| 2 | bool | Канал 0 (или 2, 4, 6). Отрицательное переполнение |
| 3 | bool | Канал 0 (или 2, 4, 6). Переполнение |
| 4÷7 | | Резерв |
| 8 | bool | Канал 1 (или 3, 5, 7). Порог L |
| 9 | bool | Канал 1 (или 3, 5, 7). Порог H |
| 10 | bool | Канал 1 (или 3, 5, 7). Отрицательное переполнение |

| Бит | Тип данных | Описание |
|-------|------------|-------------------------------------|
| 11 | bool | Канал 1 (или 3, 5, 7). Переполнение |
| 12÷15 | | Резерв |

Примечание: Отрицательное переполнение соответствует состоянию «обрыв», переполнение соответствует состоянию «короткое замыкание».

Расшифровка регистра «Modbus порядок байт в 32 битных значениях»:

| Значение | Описание | Значение | Описание |
|----------|---------------------|----------|----------|
| 0 | ABCD (по умолчанию) | 2 | BADC |
| 1 | DCBA | 3 | CDAB |

Данные произвольной HART команды пользователя для отправки на полевой прибор, регистры управления отправкой произвольной HART команды хранятся в области выходных регистров (Holding Registers) и располагаются по следующим адресам:

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|--------|------------|-------------|--|
| 94 | uint16 | RW | Управляющий регистр произвольной HART команды |
| 95 | uint16 | RW | Регистр команды и длины послышки произвольной HART команды |
| 96÷223 | uint16 | RW | Данные произвольной HART команды (128 регистров) |

Расшифровка управляющего регистра произвольной HART команды:

| Бит | Тип данных | Описание |
|------|------------|--|
| 15÷8 | uint8 | Номер канала 0...3 |
| 7÷5 | uint3 | Код ошибки по завершении выполнения команды. 0 - ошибки нет. |
| 4 | bool | 1 – для работы с PACTWare (в разработке), 0 – в остальных случаях |
| 3÷0 | uint4 | Число для инициирования отправки послышки на HART-прибор. Для инициирования отправки должно быть записано число 4-бит отличающееся от предыдущего (это же число копируется модулем во входной регистр 230 при получении ответа от HART прибора). |

Расшифровка регистра команды и длины послышки произвольной HART команды:

| Бит | Тип данных | Описание |
|------|------------|-----------------------------|
| 15÷8 | uint8 | Номер команды |
| 7÷0 | uint8 | Количество байт на отправку |

Данные полученного ответа полевого прибора на произвольную HART команду пользователя, регистры состояния, команды и длины ответа произвольной HART команды хранятся в области входных регистров (Input Registers) и располагаются по следующим адресам:

| Адрес | Тип данных | Тип доступа | Описание |
|-----------|------------|-------------|--|
| 230 | uint16 | RW | Регистр состояния |
| 231 | uint16 | RW | Регистр команды и длины ответа |
| 232 ÷ 359 | uint16 | RW | Данные ответа HART-прибора (128 регистров) |

Расшифровка регистра состояния произвольной HART команды:

| Бит | Тип данных | Описание |
|------|------------|--|
| 15÷8 | uint8 | Номер канала 0...3 |
| 7÷5 | uint3 | Код ошибки по завершении выполнения команды. 0 - ошибки нет. |
| 4 | bool | 1 – для работы с PACTWare (в разработке), 0 – в остальных случаях |
| 3÷0 | uint4 | Число для определения наличия ответа от HART-прибора. Модуль после получения ответа от HART-прибора копирует число инициирования отправки 4-бит из выходного регистра 94 – это признак наличия ответа. |

Расшифровка регистра команды и длины послышки произвольной HART команды:

| Бит | Тип данных | Описание |
|------|------------|-----------------------------|
| 15÷8 | uint8 | Номер команды |
| 7÷0 | uint8 | Количество байт на отправку |

Пример: Запрос ведущего на запись значения 12,5 мА на канал 0 с диапазоном 0...20 мА модуля AO08D(H) с адресом 15: 0F 10 000B 0001 02 4380 DBDB

Ответ AO08D(H) с адресом 15 на запрос на запись значения 12,5 мА на канал 0: 0F 10 000B 0001 7125

Запрос ведущего на запись значений 5 мА на канал 2, 9 мА на канал 3 с диапазонами 4...20 мА модуля AO08D(H) с адресом 16: 10 10 000D 0002 04 06C0 21C0 7ABE

Ответ AO08D(H) с адресом 15 на запрос на запись значений 5 мА на канал 2, 9 мА на канал 3: 10 10 000D 0002 D34A

11. Представление аналогового значения в виде двухбайтового цифрового кода

Модули AO08D(H) могут выдавать сигналы 0...20 мА, 4...20 мА, которые представляются в виде двухбайтового цифрового кода следующим образом:

| Диапазон | Система | | | Диапазон вывода | |
|---|-----------|--------|------|-----------------|---------------|
| | в % | dec | hex | 0...20 мА | 4...20 мА |
| Переполнение | 118,5149% | 32767 | 7FFF | 23,5178 мА | 22,814 мА |
| Перегрузка | 117,589% | 32512 | 7F00 | 23,5178 мА | 22,814 мА |
| | | 27649 | 6C01 | 20 мА+723,4 нА | 4 мА+578,7 нА |
| Номинальный диапазон | 100,000% | 27648 | 6C00 | 20 мА | 20 мА |
| | 75,000% | 20736 | 5100 | 15 мА | 15 мА |
| | 0,003617% | 1 | 1 | 723,4 нА | 4 мА+578,7 нА |
| | 0,000% | 0 | 0 | 0 мА | 4 мА |
| Отрицательная перегрузка | -25,000% | -1 | FFFF | 0 мА | 4 мА-578,7 нА |
| | | -6912 | E500 | 0 мА | 0 мА |
| Отрицательное переполнение. Ограничено значением 0В/0мА | -117,593% | -6913 | E4FF | 0 мА | 0 мА |
| | | -32512 | 8100 | 0 мА | 0 мА |
| | | -32513 | 80FF | 0 мА | 0 мА |
| | | -32768 | 8000 | 0 мА | 0 мА |

Пример формулы перевода значения с плавающей точкой в цифровой код для диапазонов 4÷20мА: W=ROUND((F-4)*27648/16) или W=ROUND((F-4)*1728).

Аналогично для диапазона 0÷20 мА: W=ROUND(F*27648/20) или W=ROUND(F*1382,4).

Модули AO08(H) могут измерять униполярные сигналы, которые представляются в виде двухбайтового цифрового кода следующим образом:

| Диапазон | Код | | Значение в % | Диапазон измерения | |
|----------------------------|--------|------|--------------|-----------------------------------|-------------|
| | dec | hex | | 0...20 мА | 4...20 мА |
| Переполнение | 32767 | 7FFF | ≥117,589 | >23,518 мА | >22,814 мА |
| Перегрузка | 32511 | 7EFF | 117,589 | 23,518 мА | 22,814 мА |
| | 27649 | 6C01 | ≥100,004 | | |
| Номинальный диапазон | 27648 | 6C00 | 100,000 | 20 мА | 20 мА |
| | 20736 | 5100 | | 15 мА | 16 мА |
| | 1 | 1 | 0,003617 | 723,4 нА | 4мА+578,7нА |
| | 0 | 0 | 0,000 | 0 мА | 4 мА |
| Отрицательная перегрузка | -1 | FFFF | -0,003617 | Отрицательные значения невозможны | 4мА-578,7нА |
| | -4864 | ED00 | -17,593 | | 1,185 мА |
| Отрицательное переполнение | -32768 | 8000 | <-17,593 | | <1,185 мА |

Модули AO08(H) имеют режим измерения тока 4...20 мА с контролем отказов по стандарту NAMUR NE43:

| NE43 | | Значения | | |
|----------------------------------|--------|----------|------|---------|
| Диапазон | Статус | dec | hex | Ток, мА |
| Переполнение | bad | 32767 | 7FFF | >20,8 |
| | | 29030 | 7166 | 20,8 |
| | | 28512 | 6F60 | 20,5 |
| | | 27648 | 6C00 | 20 |
| | | 0 | 0 | 4 |
| Номинальный диапазон | good | -518 | FDFA | 3,7 |
| | | | | |
| Отрицательное переполнение/Обрыв | bad | -32768 | 8000 | <3,7 |

При превышении тока выше 20,8 мА в течение более ~4,1 секунды появляется статус bad, код 32767. Статус bad уходит, когда ток становится ниже 20,8 мА.

При снижении тока ниже 3,7 мА в течение более ~4,1 секунды появляется статус bad, код -32768. Статус bad уходит, когда ток становится выше 3,7 мА.

12. Меры предосторожности

- Изделия должны эксплуатироваться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, местными инструкциями, действующими в данной отрасли промышленности.
- Монтаж и обслуживание изделий должен проводить персонал, изучивший их устройство, принцип действия и правила монтажа и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.
- Все подготовительные, монтажные и демонтажные работы должны производиться при снятом напряжении питания изделий.
- Перед подачей питающего напряжения на изделие, необходимо проверить затяжку всех электрических соединений подключенных к изделиям кабельных линий.
- Периодичность профилактических осмотров модулей устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже, 1 раза в год. В процессе профилактического осмотра должны быть выполнены мероприятия согласно руководству по эксплуатации, а также проведена проверка крепления и изоляции проводов объемного монтажа.
- Уровень защиты оборудования от внешнего воздействия соответствует IP20. При монтаже модулей необходимо обратить внимание на условия эксплуатации (влажность и наличие мелких посторонних предметов). В случае необходимости примените дополнительные меры для защиты оборудования от негативного воздействия окружающей среды.
- В рабочей среде не допускается содержание веществ, вызывающих коррозию металлических и пластмассовых компонентов.

13. Примечание

Компания оставляет за собой право вносить изменения в продукт без предварительного уведомления пользователя. При расхождении информации в данном листе технических данных и каталогах на модули или сайте компании, приоритетом обладает лист технических данных.