

Контроллер аналоговых входов и реле

Ver. 2.0 22.01.2020

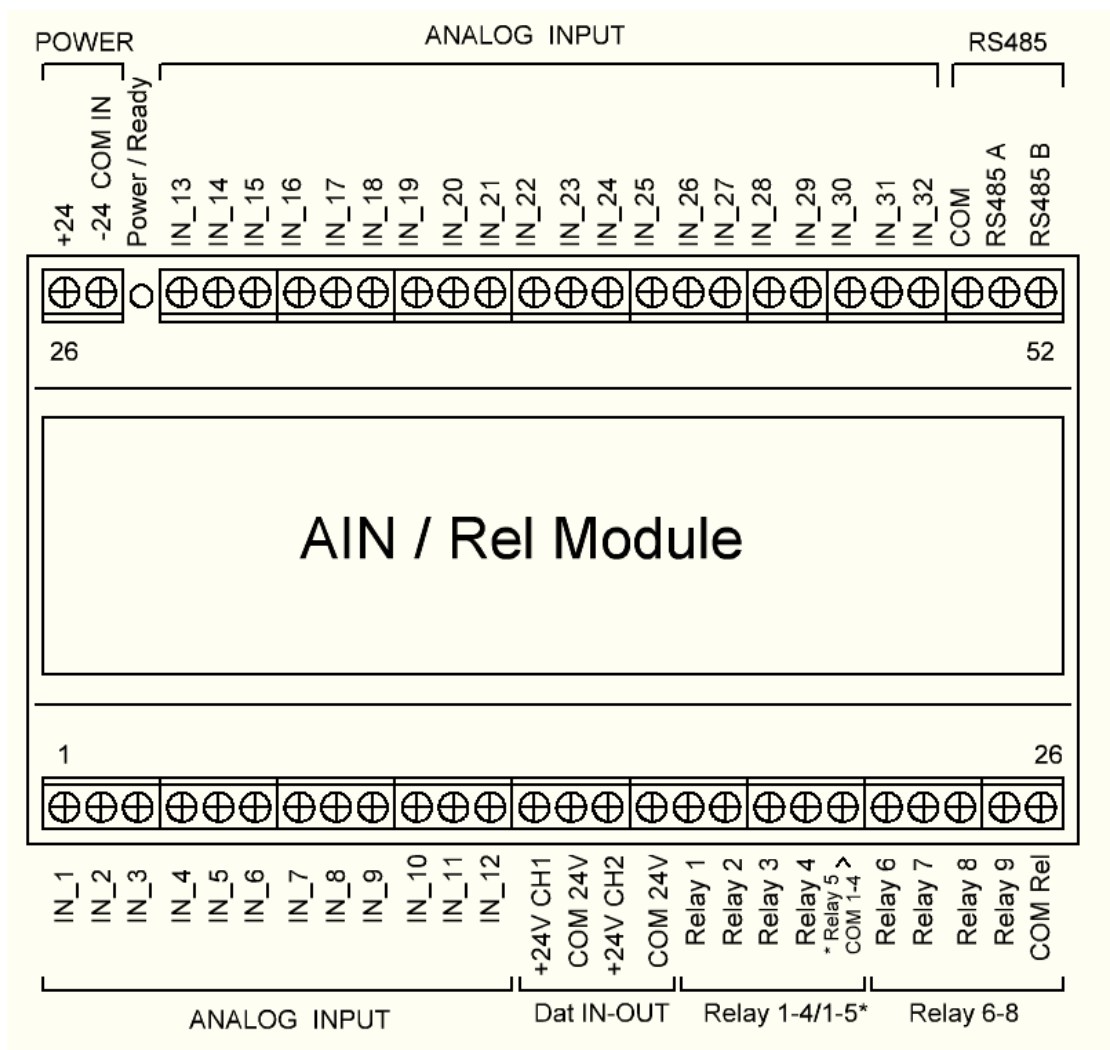
Вводная часть

Контроллер реализует первый уровень – это уровень сбора информации и управление оконечными устройствами встроенными реле. Информация с датчиков и команды управления реле передаются по промышленному интерфейсу MODBUS RTU с физическим уровнем RS-485. Источником данных этого уровня являются концевые выключатели с контролем КЗ и обрыва, как непосредственно входами контроллера, так и через внешние цифровые блоки, подключенные по двухпроводной линии.

Контроллер имеет:

- 32 аналоговых входа с диапазоном 0 – 24 вольт.
- 9 выходов сухих контактов (реле) с общим COM. Могут быть разбиты на две группы по 4 шт. Контакты на замыкание (нормально разомкнут)
- Интерфейс RS485 MODBUS RTU
- Вход питания контроллера 24 вольт постоянного тока.
- Светодиодная индикация наличия питания и режимов работы.

Внешний вид и подключение



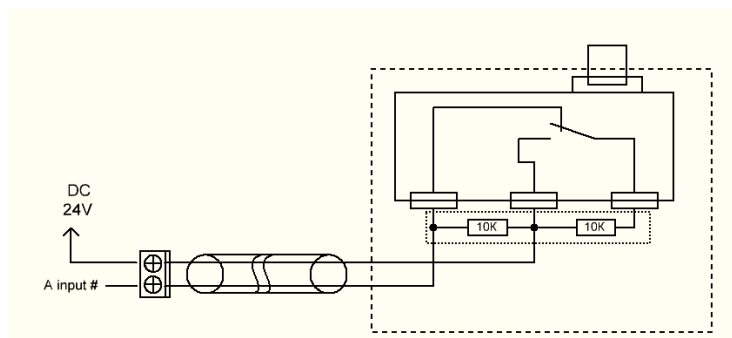
Техническая спецификация

Общие данные

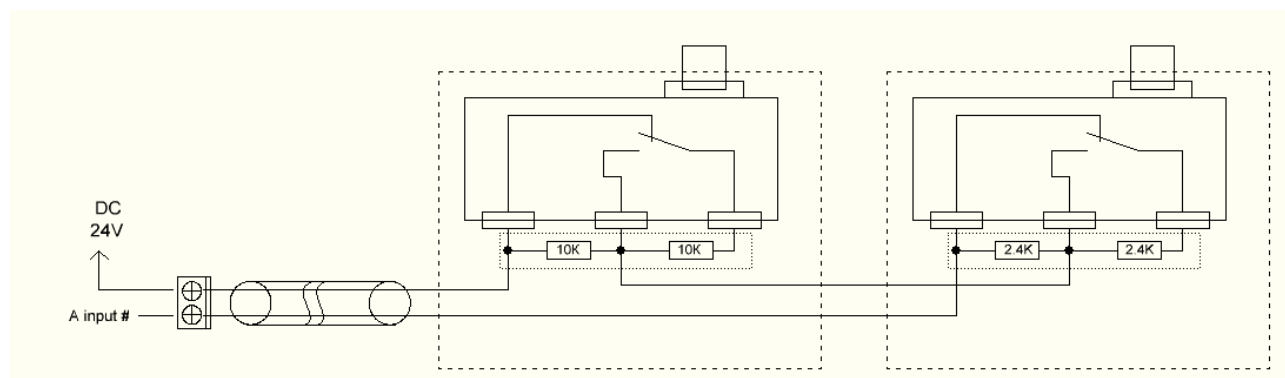
Напряжение питания контроллера: 9-30 вольт постоянного тока
Защита встроенного блока питания: самовосстанавливающийся предохранитель
Потребляемая мощность: не более 5 Вт (без внешних модулей)
Исполнение: На DIN рейку, ширина, не более 160 мм

Аналоговый вход

Измерительный вход, по отношению к минусу источника питания (COM).
Время реакции на переключение - 100 мS. Количество - 32 шт.
Схема подключения концевых выключателей: Имеет программную защиту от дребезга.
Концевой выключатель только на размыкание/замыкание подключается к крайним контактам.



Вариант подключения двух концевых выключателей к одному входу



Контроллер контролирует также неустойчивые состояния (плохой контакт, утечки, сопротивления) и выставляет флаги (биты) ошибок в соответствующем регистре. Также при наличии ошибки на любом входе в регистре статуса выставляется бит ошибки входа.

Таблица напряжений при использовании данных датчиков по схеме подключения двух концевых выключателей к одному входу и контроллера, на ножке микроконтроллера.

№ пп	Концевой выключатель 10к+10к	Концевой выключатель 2,4к+2,4к	Напряжение при входе 10к/1,6к	Напряжение при входе 10к/2,4к
1	OFF	OFF	2,16	3,10
2	ON	OFF	1,68	2,44
3	OFF	ON	2,02	2,91
4	ON	ON	1,60	2,32
5	КЗ линии	OFF	3,00	4,24
6	КЗ линии	ON	2,74	3,89
7	OFF	КЗ линии	2,31	3,31
8	ON	КЗ линии	1,78	2,57
9	Обрыв	Обрыв	0	0
10	КЗ линии	КЗ линии	3,3	4,65

Таблица напряжений при использовании данных датчиков по схеме подключения одного концевого выключателя к одному входу и контроллера, на ножке микроконтроллера.

№ пп	Концевой выключатель 10к+10к	Напряжение при входе 10к/1,6к	Напряжение при входе 10к/2,4к
1	КЗ линии	3,30	4,65
2	ON	1,78	2,57
3	OFF	2,31	3,31
4	Обрыв	0	0

Данная реализация контроллера имеет тип входа 10к/2,4к.

Реле.

Количество – 9 шт.

Контакт на замыкание.

Сетевые устройства

К контроллеру могут быть подключены цифровые расширители входов по сети. Для подключения используются контакты контроллера DATA IN/OUT :

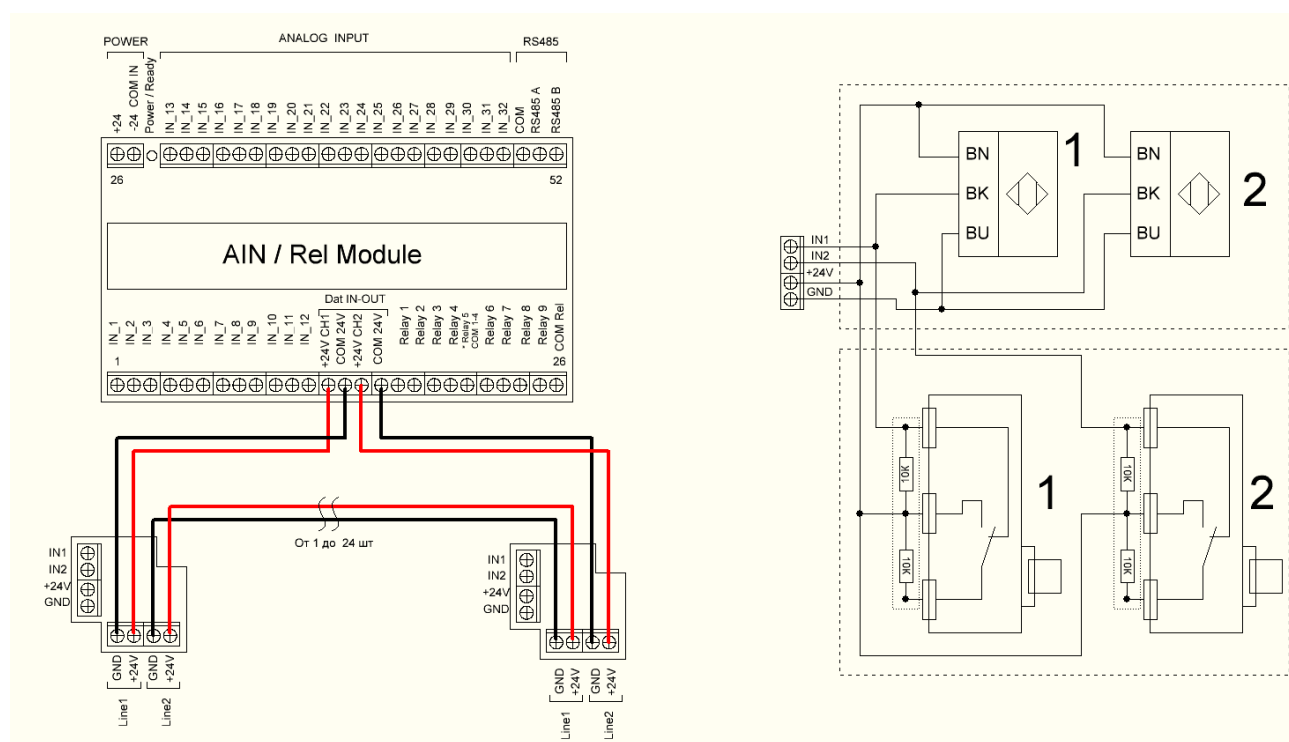
+24V Line1 совместно с COM24 и +24V Line2 совместно с COM24

Топология сети - кольцо.

Все сетевые устройства подключаются по очереди от +24V Line1 в сторону +24V Line2. Причем входящая линия подключается к Line 1 сетевого устройства.

Line 2 последнего устройства подключается к +24V Line2.

Схема соединений



Контроллер обеспечивает работу при единичном обрыве или коротком замыкании в сети. При двойной поломке в сети, участок между поломками будет изолирован. Остальные устройства будут работать. Состояние сети и ее ошибки отображаются в регистрах.

Битовый регистр ошибки для каждого устройства. Три бита на устройство

000 – нет ошибки

001 – нет ответа от устройства по порту CH1
010 – нет ответа от устройства по порту CH2
011 - нет ответа от устройства по порту CH1 и CH2
ответ устройства
101 – КЗ на клеммах Line1
110 – КЗ на клеммах Line2

Все сетевые устройства поставляются без запрограммированного адреса. Для настройки адресов следует занести в контролер список адресов сетевых устройств, и их количество. Все они должны быть подключены. Их настройка и присвоение адресов будет проведена при включении питания. Далее их адреса запоминаются и более не изменяются. Перенастройка будет произведена только по специальной команде. Адреса устройствам назначаются с начала списка начиная с первых подключенных к выходу CH1.

Режимы работы контроллера.

Состояние после подачи питания:

Все реле отключены. Интерфейс связи активен. Введен бит состояния «Старт контроллера» (требуется сброс внешней командой.)
При обмене с контроллером моргает индикатор связь (красный). Постоянно моргает зеленый, указывая на готовность и исправность контроллера и наличие связи.

После подачи питания контроллер готов к работе примерно через 1 секунду.
Сервисные режимы.

Если нажать сервисную кнопку и подать питание, затем кнопку отпустить то контроллер перейдет в режим обновления П/О. При этом мигает светодиод зеленым. Требуется подключить компьютер к порту RS485 и выполнить обновление или проверку встроенного П/О контроллера. Далее необходимо выключить и включить контроллер.

Если нажать сервисную кнопку и подать питание, и удерживать кнопку нажатой не менее пяти секунд, то контроллер применит заводские настройки (адрес в сети MODBUS и скорость порта). Настройки также обновятся в энергонезависимой памяти. После применения светодиод изменит цвет на красный и будет светить непрерывно. Далее кнопку нужно отпустить и контроллер перезагрузится с новыми настройками

Рабочий режим.

В процессе работы контроллер непрерывно измеряет напряжение на входах. При его наличии взводится соответствующий бит в регистрах. При его отсутствии соответствующий бит очищается. Время реакции - 100 миллисекунд

При изменении любого входа в любую сторону в регистре состояния взводится бит «Данные изменились»

Для каждого входа предусмотрено два бита .

Всего есть четыре состояния для каждого входа

00 - обрыв
01 - отключено
10- включено
11- короткое замыкание

Контроллер также принимает команды управления реле и сразу их выполняет. Время реакции - сразу после получения команды.
Постоянно активна связь по MODBUS. Средне время до ответа – 2 mS. Максимальное - 7 mS. Общее время чтения сразу всех 16 регистров - 25 mS (на скорости 19200).

Сторожевой таймер.

Основное назначение – контроль связи с вышестоящим контроллером .

Работает независимо от основной программы. Срабатывание таймера взводит бит в регистре состояния и переводит все реле, как обхода, так и диспетчеризации, в исходное состояние, как после включения питания. Сам таймер обнуляется при получении

валидного запроса к контроллеру по MODBUS. Время срабатывания таймера настраивается. При установке периода таймера, равным нулю, таймер отключён. Если связь с основным контроллером не нарушена, моргает зеленый светодиод И дополнительно вспыхивает красный при обмене данными. При срабатывании сторожевого таймера моргает только красный светодиод.

Интерфейс RS485 MODBUS RTU

Поддерживаются скорости обмена:

9600

19200 – по умолчанию, заводская настройка

38400

115200

Формат посылки 8N1

Поддерживаемые функции протокола MODBUS

Функция чтения 3 (0x03) — чтение значений из одного или нескольких регистров хранения (*Read Holding Registers*).

Запрос состоит из адреса первого элемента таблицы, значение которого требуется прочесть, и количества считываемых элементов. Адрес и количество данных задаются 16-битными числами, старший байт каждого из них передается первым.

В ответе передаются запрошенные данные. Количество байт данных зависит от количества запрошенных элементов. Перед данными передается один байт, значение которого равно количеству байт данных. Поддерживается чтение до 16 регистров за один запрос. Несуществующие заполняются нулями.

Формат пакетов MODBUS функция 0x03

Запрос

1 байт – Адрес устройства = 1-254

2 байт – Функция 0x03

3 байт – Адрес(addr) первой ячейки(параметра) (HIGH)

4 байт – Адрес(addr) первой ячейки(параметра) (LOW)

5 байт – Число ячеек(HIGH) = 0

6 байт – Число ячеек(LOW) = 1

7 байт – CRC (LOW)

8 байт – CRC (HIGH)

Ответ

1 байт – Адрес устройства = Адрес устройства в запросе

2 байт – Функция 0x03

3 байт – Счетчик байт данных = 2*n

4 байт – Данные(addr) signed/unsigned (HIGH) n hi

5 байт – Данные(addr) signed/unsigned (LOW) n lo

.....

x байт – CRC (LOW)

x байт – CRC (HIGH)

Функция чтения 4 (0x04)— чтение значений из нескольких регистров ввода (*Read Input Registers*).

Запрос состоит из адреса первого элемента таблицы, значение которого требуется прочесть, и количества считываемых элементов. Адрес и количество данных задаются 16-битными числами, старший байт каждого из них передается первым.

В ответе передаются запрошенные данные. Количество байт данных зависит от количества запрошенных элементов. Перед данными передается один байт, значение которого равно количеству байт данных. Поддерживается чтение до 16 регистров за один запрос. Несуществующие заполняются нулями.

Формат пакетов MODBUS функция 0x04

Запрос

1 байт – Адрес устройства = 1-254

2 байт – Функция 0x04

3 байт – Адрес(addr) первой ячейки(параметра) (HIGH)

4 байт – Адрес(addr) первой ячейки(параметра) (LOW)

5 байт – Число ячеек(HIGH) = 0

6 байт - Число ячеек(*LOW*) = 1
7 байт - CRC (*LOW*)
8 байт - CRC (*HIGH*)

Ответ

1 байт - Адрес устройства = Адрес устройства в запросе
2 байт - Функция 0x04
3 байт - Счетчик байт данных = 2*n
4 байт - Данные(addr) signed/unsigned (*HIGH*) n hi
5 байт - Данные(addr) signed/unsigned (*LOW*) n lo
.....
x байт - CRC (*LOW*)
x байт - CRC (*HIGH*)

Функция записи **6 (0x06)** — запись значения в один регистр хранения (*Preset Single Register*).
Команда состоит из адреса элемента (2 байта) и устанавливаемого значения (2 байта)

Запрос

1 байт - Адрес устройства = 1-127
2 байт - Функция 0x06
3 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*HIGH*)
4 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*LOW*)
5 байт - Данные signed (*HIGH*)
6 байт - Данные signed (*LOW*)
7 байт - CRC (*LOW*)
8 байт - CRC (*HIGH*)

Ответ

1 байт - Адрес устройства
2 байт - Функция 0x06
3 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*HIGH*)
4 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*LOW*)
5 байт - Данные signed (*HIGH*)
6 байт - Данные signed (*LOW*)
7 байт - CRC (*LOW*)
8 байт - CRC (*HIGH*)

Функция записи **16 (0x10)** — запись значений в несколько регистров хранения (*Preset Multiple Registers*)

Запрос

1 байт - Адрес устройства = 1-127
2 байт - Функция 0x10
3 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*HIGH*)
4 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*LOW*)
5 байт - Число ячеек(*HIGH*)
6 байт - Число ячеек(*LOW*)
7 байт - Счетчик байт данных
8 байт - Данные signed (*HIGH*)
9 байт - Данные signed (*LOW*)
.....
x байт - CRC (*LOW*)
x байт - CRC (*HIGH*)

Ответ

1 байт - Адрес устройства
2 байт - Функция 0x10
3 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*HIGH*)
4 байт - Адрес первой ячейки(параметра) (*LOW*)
5 байт - Число ячеек(*HIGH*)
6 байт - Число ячеек(*LOW*)
7 байт - CRC (*LOW*)
8 байт - CRC (*HIGH*)

Функция информации об устройстве **17 (0x11)** — Чтение информации об устройстве (Report Slave ID)

Пример

-> *ADR, 0x11, CRC_L, CRC_H*

<- *ARD, 0x11, кол-во байт, text- xx BYTES , CRC_L, CRC_H*

Запрос

1 байт – Адрес устройства 1-254

2 байт – Функция 0x11

3 байт – CRC (LOW)

4 байт – CRC (HIGH)

Ответ

1 байт – Адрес устройства

2 байт – Функция 0x11

3 байт – Счетчик байт данных

4 байт и далее – Данные TEXT max 64 b

...

/n-1 байт – CRC (LOW)

/n байт – CRC (HIGH)

MODBUS RTU

Контроллер поддерживает чтение/запись до 32 регистров подряд.

Контроллер проверяет доступность адресов и валидность данных. В случае ошибок будет выдаваться сообщения об ошибках.

В случае наличия неиспользуемого регистра внутри блочного чтения его данные будут переданы как «0».

Временные диаграммы MODBUS

Разделение пакетов ≥ 3.5 символа.

Максимальное время до ответа 7 mS, типичное 2 mS

Обработка ошибок.

В случае ошибки в ответе в поле «Функция» передается значение равное номеру функции + 0x80

Далее передается код ошибки и контрольная сумма

Ответ

1 байт – Адрес устройства

2 байт – Функция 0x8x

3 байт – Код ошибки

4 байт – CRC (LOW)

5 байт – CRC (HIGH)

Коды ошибок.

01 — Принятый код функции не может быть обработан. (Function Error - данная функция не поддерживается)

02 — Адрес данных, указанный в запросе, недоступен. (Address error)

03 — Значение, содержащееся в поле данных запроса, является недопустимой величиной. (Data error)

Описание регистров - сводная таблица

Изменения, согласно значению регистра применяются немедленно, смена адреса или скорости порта - после перезагрузки контроллера.

Адрес регистра	Описание	тип доступа	значение по умолчанию {подаче питания }	допустимые значения	Тип данных
0x00=0	Адрес контроллера MODBUS	Read,	0x11	1-127	unsigned

	Запоминается в энергонезависимой памяти.	Write			Char
0x01=1	Скорость порта 0x0000 - 9600 0x0001 - 19200 0x0002 - 38400 0x0003 - 115200 Запоминается в энергонезависимой памяти.	Read, Write	0x01	0 - 3	Char
0x02=2	Период сторожевого таймера, в секундах. 0 - функция отключена. Запоминается в энергонезависимой памяти.	Read, Write	0x01	0-240	unsigned Char
0x03=3	Битовая маска типа входа 1 - 16 0 – вход используется для одного концевых выключателя 1 – для подключения двух Запоминается в энергонезависимой памяти. Используется только для обработки ошибок	Read, Write	0	0-65535	bitmask
0x04=4	Битовая маска типа входа 17 - 32 0 – вход используется для одного концевых выключателя 1 – для подключения двух Запоминается в энергонезависимой памяти. Используется только для обработки ошибок	Read, Write	0	0-65535	bitmask
0x05=5	Количество подключенных устройств по сети - установка	Read, Write	0	0-24	
0x06=6	Количество подключенных устройств по сети - текущее значение				
0x07=7	Битовая маска Регистр состояния контроллера 0b 0xxxxxxY – при Y = 1 было подано питание на контроллер или была перезагрузка по питанию. Признак необходимости его инициализации. Требуется при инициализации сбросить в ноль 0b 0xxxxxYx – Бит изменения	Read, Write	{1}	0 – 127 0b 00000000 0b 01111111	bitmask

	<p>состояния любого входа. при Y = 1 было изменение Требуется сбросить в ноль перед/после прочтения состояния входов</p> <p>0b 0xxxxYxx – Бит срабатывания сторожевого таймера . Требуется сбросить в ноль</p> <p>0b 0xxxYxxx – Бит ошибки внешней схемы аналогового входа 1-32. Подробно , какой именно, смотреть в регистре ошибок 0x19 и 0x1A</p> <p>0b 0xxYxxxx – Бит ошибки внешней схемы аналогового входа 1-64 по схеме два на один вход. Подробно , какой именно, смотреть в регистре ошибок 0x1B,0x1C,0x1D,0x1E</p> <p>0b 0xYxxxxx – Бит ошибки внешней схемы входов 1- 48 при использовании сетевых расширителей . Подробно , какой именно, смотреть в регистре ошибок 0x1F, 0x20, 0x21. Указывает на недоступность некоторых датчиков</p> <p>0b 0Yxxxxxx – Бит ошибки связи внешней схемы входов 1- 48 при использовании сетевых расширителей . Подробно , какой именно, смотреть в регистре ошибок. Указывает на нарушение связи в кольце, без нарушения доступности датчика</p>				
0x08=8	<p>Битовая маска управления реле</p> <p>0b 0000000x xxxxxxxY – реле 1 0b 0000000x xxxxxxYx – реле 2 0b 0000000x xxxxxYxx – реле 3 0b 0000000x xxxxYxxx – реле 4 0b 0000000x xxxYxxxx – реле 5 0b 0000000x xxYxxxxx – реле 6 0b 0000000x xYxxxxxx – реле 7 0b 0000000x Yxxxxxxx – реле 8 0b 0000000Y xxxxxxxx – реле 9 Где Y –бит данного реле</p>	Read, Write	{0}	0 – 511 0b 00000001 – 0b 11111111	bitmask
<p>Битовые маски для способа подключения : 1 вход - один концевой выключатель по схеме 10к+10к</p>					

0x09=9	Битовая маска состояния входов. Входы с 1 по 8 8 групп по 2 бита Биты 0 и 1 - вход «1» Биты 2 и 3 - вход «2» и т.д. 00 - обрыв 01 - отключено 10- включено 11- короткое замыкание	Read	{0}	0 – 65535 0b 00000000 00000000 – 0b 11111111 11111111	bitmask
0x0A=10	Битовая маска состояния входов. Входы с 9 по 16	Read	{0}	0 – 65535 0b 00000000 00000000 – 0b 11111111 11111111	bitmask
0x0B=11	Битовая маска состояния входов. Входы с 17 по 24	Read	{0}	0 – 65535 0b 00000000 00000000 – 0b 11111111 11111111	bitmask
0x0C=12	Битовая маска состояния входов. Входы с 25 по 32	Read	{0}	0 – 65535 0b 00000000 00000000 – 0b 11111111 11111111	bitmask
<p style="text-align: center;">Битовые маски для способа подключения :</p> <p style="text-align: center;">1 вход - два концевых выключателя по схеме На первом 10к+10к на втором 2,4к+2,4к</p>					
0x0D=13	Битовая маска состояния входов. Входы с 1 по 4 Концевые 1-8 8 групп по 2 бита Биты 0 и 1 - вход «1» Биты 2 и 3 - вход «2» и т.д. 00 - обрыв 01 - отключено 10- включено 11- короткое замыкание	Read	{0}	0 – 65535 0b 00000000 00000000 – 0b 11111111 11111111	bitmask
0x0E=14	Битовая маска состояния входов. Входы с 5 по 8 Концевые 9-16	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x0F=15	Битовая маска состояния входов. Входы с 9 по 12 Концевые 17-24	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x10=16	Битовая маска состояния входов. Входы с 13 по 16 Концевые 25-32	Read	{0}	0 – 65535	bitmask

0x11=17	Битовая маска состояния входов. Входы с 17 по 20 Концевые 33-40	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x12=18	Битовая маска состояния входов. Входы с 21 по 24 Концевые 41-48	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x13=19	Битовая маска состояния входов. Входы с 25 по 28 Концевые 48-56	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x14=20	Битовая маска состояния входов. Входы с 29 по 32 Концевые 57-64	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
Битовые маски для датчиков, подключенных по сети					
0x15=21	Битовая маска состояния виртуальных входов. Входы с 1 по 8. Модули с 1 по 4 8 групп по 2 бита Биты 0 и 1 - вход «1» Биты 2 и 3 - вход «2» и т.д. 00 - обрыв 01 - отключено 10- включено 11- короткое замыкание	Read	{0}	0 – 65535 0b 00000000 00000000 – 0b 11111111 11111111	bitmask
0x16=22	Битовая маска состояния виртуальных входов . Входы с 9 по 16 . Модули с 5 по 8	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x17=23	Битовая маска состояния виртуальных входов . Входы с 17 по 24 . Модули с 9 по 12	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x18=24	Битовая маска состояния виртуальных входов . Входы с 25 по 32 . Модули с 13 по 16	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x19=25	Битовая маска состояния виртуальных входов . Входы с 33 по 40 . Модули с 17 по 20	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x1A=26	Битовая маска состояния виртуальных входов . Входы с 41 по 48 . Модули с 21 по 24	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
Контроль состояния линии связи и устройств в сети					
0x1B=27	Битовый регистр ошибки входа 1-16 (1 концевой на вход) 0 - нет ошибки 1 – ошибка – невозможно достоверно определить	Read	{0}	0 – 65535	bitmask

	состояние				
0x1C=28	Битовый регистр ошибки входа 17-32 (1 концевой на вход)	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x1D=29	Битовый регистр ошибки входа 1-16(2 концевых на вход)	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x1E=30	Битовый регистр ошибки входа 17-32(2 концевых на вход)	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x1F=31	Битовый регистр ошибки входа 33-48(2 концевых на вход)	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x20=32	Битовый регистр ошибки входа 49-64(2 концевых на вход)	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x21=33	Битовый регистр ошибки входа 1-16 (сетевой вход) Трансляция с устройства.	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x22=34	Битовый регистр ошибки входа 17-32 (сетевой вход) Трансляция с устройства.	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
0x23=35	Битовый регистр ошибки входа 33-48 (сетевой вход) Трансляция с устройства.	Read	{0}	0 – 65535	bitmask
Контроль сети					
0x24=36	Битовый регистр ошибки устройств 0-4. Три бита на устройство, 5 устройств 15 бит 000 – нет ошибки 001 – нет ответа от устройства по порту CH1 010 – нет ответа от устройства по порту CH2 011 - нет ответа от устройства по порту CH1 и CH2 ответ устройства 101 – КЗ на клеммах Line1 110 – КЗ на клеммах Line2 111 – информация не доступна. Идет инициализация сети.	Read	{0}	0 –32767	bitmask
0x25=37	Битовый регистр ошибки	Read	{0}	0 –32767	bitmask

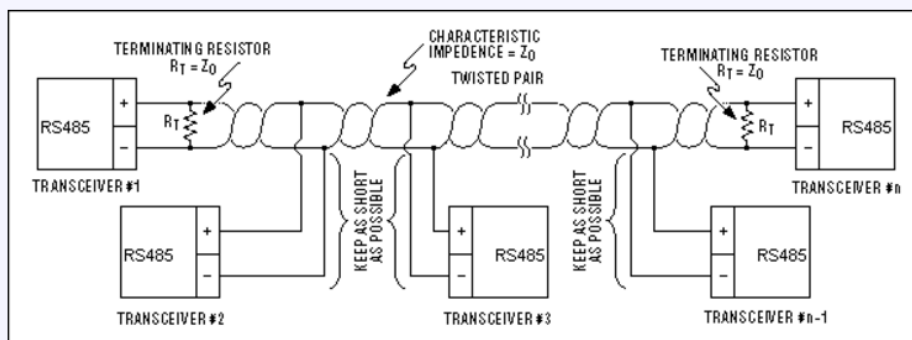
	устройств 5-9.				
0x26=38	Битовый регистр ошибки устройств 10-14.	Read	{0}	0 – 32767	bitmask
0x27=39	Битовый регистр ошибки устройств 15-19.	Read	{0}	0 – 32767	bitmask
0x28=40	Битовый регистр ошибки устройств 20-23.	Read	{0}	0 – 4097	bitmask
Нумерация сетевых контроллеров от выхода CH1 , сохраняется в энергонезависимой памяти					
0x29=41	Номер 1 контроллера	Read, Write	1	0-24	int
0x2A=42	Номер 2 контроллера	Read, Write	2	0-24	int
0x2B=43	Номер 3 контроллера	Read, Write	3	0-24	int
0x2C=44	Номер 4 контроллера	Read, Write	4	0-24	int
0x2D=45	Номер 5 контроллера	Read, Write	5	0-24	int
0x2E=46	Номер 6 контроллера	Read, Write	6	0-24	int
0x2F=47	Номер 7 контроллера	Read, Write	7	0-24	int
0x30=48	Номер 8 контроллера	Read, Write	8	0-24	int
0x31=49	Номер 9 контроллера	Read, Write	9	0-24	int
0x32=50	Номер 10 контроллера	Read, Write	10	0-24	int
0x33=51	Номер 11 контроллера	Read, Write	11	0-24	int
0x34=52	Номер 12 контроллера	Read, Write	12	0-24	int
0x35=53	Номер 13 контроллера	Read, Write	13	0-24	int
0x36=54	Номер 14 контроллера	Read, Write	14	0-24	int
0x37=55	Номер 15 контроллера	Read, Write	15	0-24	int
0x38=56	Номер 16 контроллера	Read, Write	16	0-24	int
0x39=57	Номер 17 контроллера	Read, Write	17	0-24	int
0x3A=58	Номер 18 контроллера	Read, Write	18	0-24	int
0x3B=59	Номер 19 контроллера	Read, Write	19	0-24	int
0x3C=60	Номер 20 контроллера	Read, Write	20	0-24	int
0x3D=61	Номер 21 контроллера	Read, Write	21	0-24	int
0x3E=62	Номер 22 контроллера	Read, Write	22	0-24	int
0x3F=63	Номер 23 контроллера	Read, Write	23	0-24	int
0x40=64	Номер 24 контроллера	Read, Write	24	0-24	int
0x41=65	Запуск процедуры :	Read, Write	0	0/1/2	bin

	1 - инициализации сетевых устройств , присвоение адресов заново 2 – инициализация сети Адреса не изменяются Запись «1» включает инициализацию заново. По окончании значение будет сброшено в ноль				
Служебные регистры - константы производителя					
0x42=66	Номер версии П/О MAJOR	Read		0-127	unsigned Char
0x43=67	Номер версии П/О MINOR	Read		0-127	unsigned Char
0x44=68	Номер версии П/О REV	Read		0-127	unsigned Char
Служебные регистры - константы производителя - Допускается однократная запись любых значений после производства. Как правило, записываются символы серийного номера изделия производителя.					
0x45=69	Серийный номер изделия старшее значение	Read, Write only 1 time	0xFF, 0xFF	0x00 - 0xFF	Char, Char
0x46=70	Серийный номер изделия	Read, Write only 1 time	0xFF, 0xFF	0x00 - 0xFF	Char, Char
0x47=71	Серийный номер изделия	Read, Write only 1 time	0xFF, 0xFF	0x00 - 0xFF	Char, Char
0x50 = 80	Перезапуск	Write		0x55 0xAA	Char, Char

Подключение интерфейса RS-485

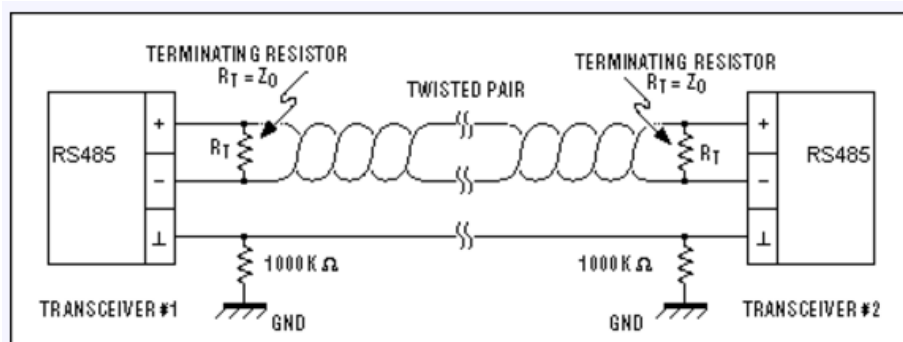
Переключатель S2 – терминирование линии RS485. В одной сети устанавливается только 2 терминатора в начале и в конце. (расположена внутри контроллера)

Правильная установка



При организации сети на основе интерфейса RS-485 следует учитывать неявное присутствие третьего проводника - "земли". Ведь все приемопередатчики имеют питание и "землю". Если устройства расположены недалеко от начального источника питания, то разность потенциалов между "землями" устройств в сети невелика. Но если устройства находятся далеко друг от друга и получают местное питание, то между их "землями" может оказаться существенная разность потенциалов. Возможные последствия - выход из строя приемопередатчика, а то и всего устройства. В таких случаях следует применять гальваническую развязку или дренажный провод.

Правильное соединение земли – Контакт COM соединять на всех устройствах отдельным проводом.



Максимальное число передатчиков и приемников в сети

Простейшая сеть на основе RS-485 состоит из одного передатчика и одного приемника. Хотя это и полезно в ряде приложений, но RS-485 привносит большую гибкость, разрешая более одного приемника и передатчика на одной витой паре. Допустимый максимум зависит от того, насколько каждое из устройств загружает систему.

В идеальном мире, все приемники и неактивные передатчики будут иметь бесконечный импеданс и никогда не будут нагружать систему. В реальном мире, однако, так не бывает. Каждый приемник, подключенный к сети и все неактивные передатчики увеличивают нагрузку. Чтобы помочь разработчику сети на основе RS-485 выяснить, сколько устройств могут быть добавлены к сети, была создана гипотетическая единица, называемая "единичная нагрузка (unit load)". Все устройства, которые подключаются к сети RS-485, должны характеризоваться отношением множителей или долей единичной нагрузки. Два примера - MAX3485, который специфицирован как 1 единичная нагрузка, и MAX487, который специфицирован как 1/4 единичной нагрузки. Максимальное число единичных нагрузок на витой паре (принимая, что мы имеем дело с должным образом согласованным кабелем, имеющим волновое сопротивление 120 Ом или больше) - 32. Для приведенных выше примеров это означает, что в одну сеть могут быть включены до 32 устройств MAX3485 или до 128 MAX487.

Прокладка кабеля.

По возможности не следует проводить витую пару вдоль силовых кабелей, тем более в общей оплетке, так как существует опасность наводок от силовых токов через взаимную индуктивность. Силовое оборудование, коммутирующее большие токи, также является

источником помех. Некачественная витая пара с асимметричными характеристиками проводников - еще один источник проблем. Чем меньше шаг витой пары (чаще перевиты провода) - тем лучше. Даже если не применяется опторазвязанная линия или дренаж, стоит сразу провести кабель с запасной витой парой - на случай, если произойдет обрыв первой или все же понадобится провести сигнальную землю. Также не рекомендуется проводить несколько линий связи в одном кабеле. Таким примером являются кабели типа STP-5 и UTP5, имеющие несколько витых пар внутри одного кабеля. В этом случае нужно использовать ровно столько кабелей, сколько линий связи вы хотите использовать. Кабели лучше использовать экранированные, это улучшит помехозащищенность линий связи друг от друга.

Экранирование и заземление.

В промышленных условиях, тяжелых в плане электромагнитного шума, рекомендуется применять экранированный кабель с витой парой. Экран, охватывающий проводники линии, защищает их от паразитных емкостных связей и внешних магнитных полей. Экран следует заземлять только в одной из крайних точек линии. Заземление в нескольких точках недопустимо: из-за разности потенциалов местных "земель" по экрану могут протекать существенные токи, которые будут создавать наводки на сигнальные проводники. Для защиты от радиопомех рекомендуется дополнительно включать в нескольких местах между экраном и заземлением специальные высокочастотные конденсаторы емкостью 1...10 нФ.

Используется контакт Sht контроллера.