MB10TD

10 каналов для датчиков DS18B20
Руководство по эксплуатации

2022/11

1. Информация о продукте

1 Описание

Модуль MB10TD позволяет получать данные о температуре с 10 цифровых датчиков температуры DS18B20. Данные о собранных сигналах передаются по изолированному интерфейсу RS-485 с протоколом обмена Modbus-RTU. Эти данные можно передавать напрямую на программируемый контроллер ПЛК или иные системы, поддерживающие протокол Modbus-RTU с интерфейсом RS-485. Модуль обновляет онлайн статус датчиков в реальном времени, и через соответствующий запрос статуса регистра, он может контролировать онлайн статус 10 внешних датчиков DS18B20 в реальном времени.

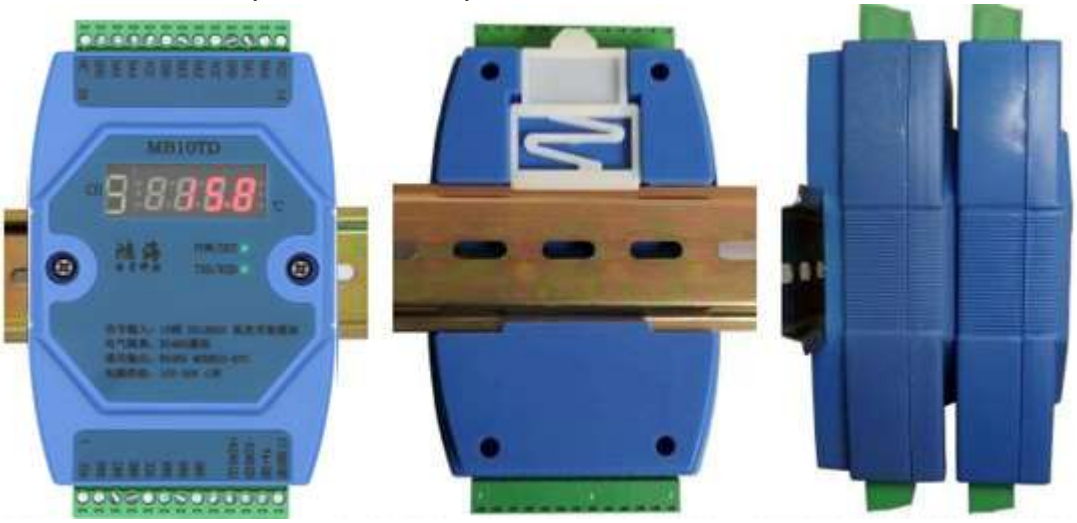
2 Характеристики

- Стандартный протокол обмена Modbus-RTU
- Высокоскоростной параллельный сбор данных с датчиков температуры DS18B20, мониторинг температуры в реальном времени
- Мониторинг в реальном времени онлайн статуса датчиков DS18B2 для удобства диагностики исправности каждого датчика
- 5-символьный цифровой дисплей, переключающееся отображение температуры в реальном времени по каждому каналу, удобно для просмотра температуры в реальном времени на самом модуле
- Питание модуля и интерфейса RS-485 электрически изолированы друг от друга
- Коммуникационный интерфейс RS-485 имеет двойную защиту от повышенного напряжения и тока
- Настройки соединения могут быть настроены при помощи ПО
- Защита от переполюсовки источника питания

3 Технические характеристики

Параметр	Характеристики
Каналы измерения температуры с датчиков DS18B20	1.Каналы: 10 каналов для подключения датчиков температуры 2.Тип датчика: DS18B20 (Dallas Semiconductor) 3.Частота дискретизации: 10 каналов собираются каждые 4 мс 4. Диапазон измерения: -55 ~ 125 ℃ (в зависимости от комплектации внешнего датчика) 5.Разрешение: 0,1℃ 12 Бит 6. Дальность передачи: ≥ 100 метров
Дисплей	1. Первая зеленая цифра слева на дисплее отображает номер канала 2. Четыре красные цифры справа отображают значение температуры с одной десятичной точкой.
Коммуникационный интерфейс	1.Протокол обмена: Modbus-RTU 2.Тип интерфейса: изолированный RS-485, выходной интерфейс имеет двойную защиту от перенапряжения и перегрузки по току 3.Скорость обмена: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Бит/с 4.Четность: NONE, EVEN, ODD 5.Режим настройки: адрес модуля, скорость, четность (могут быть установлены при помощи программного обеспечения) 6. Дальность связи: 1200м при скорости 9600 Бит/с 7. Электрическая изоляция интерфейса RS485 и процессора: 1500В
Габариты	Габариты самого модуля: 125x73x32мм
Установка	Монтаж на стандартную DIN-рейку (35мм)
Условия эксплуатации	Температура: -10 ~ 55 ℃ (длительная эксплуатация в условиях высокой температуры повлияет на срок службы модуля). Влажность: 35 ~ 85% относительной влажности (без конденсации)
Рабочее напряжение	1.Питающее напряжение: 10~30В, широкий диапазон с защитой от переполюсовки 2.Потребляемая мощность: менее 1.5 Вт

4 Внешний вид и способ установки модуля



Крепление на DIN-рейку Вид с обратной стороны Установка модулей друг на друга

5 Описание функций индикаторов и переключателей модуля

5.1 POW/SET показывает текущий рабочий статус модуля

Зеленый – модуль находится в рабочем состоянии

Красный – модуль находится в состоянии конфигурирования

5. TXD/RXD показывает индикация состояния связи

Зеленый мерцающий – модуль получает данные

Красный мерцающий – модуль отправляет данные

Зеленый постоянно горит – провод связи RS485, подключенный к DATA+ и DATA-, перепутан, или провод отсоединен

5.3 Сброс настроек по умолчанию (кнопка сброса находится в верхнем левом углу внутри модуля):

5.3.1) Когда параметры связи (адрес модуля, скорость, четность) неизвестны или параметры связи установлены неправильно, и связь с модулем не может быть установлена, решением является сброс параметров связи. Нажимаем и удерживаем переключатель сброса. Затем отпускаем, через 5 секунд загорится красный индикатор модуля [POW/SET], в это время параметры связи будут сброшены. Затем необходимо выключить питание модуля и перезапустить его еще раз, параметры связи модуля будут сброшены.

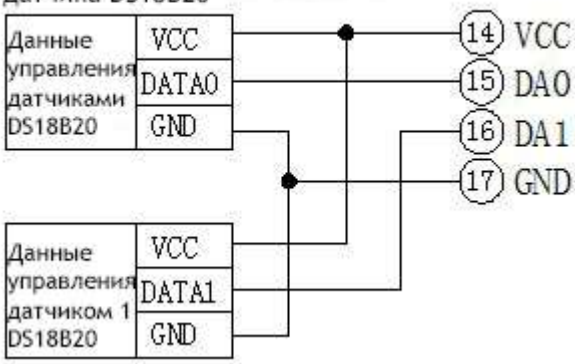
5.3.2) Коммуникационные настройки по умолчанию: адрес ID 1, скорость 9600бит/сек, четность None, стоповый бит 1.

5.4 Описание значений отображаемых на дисплее

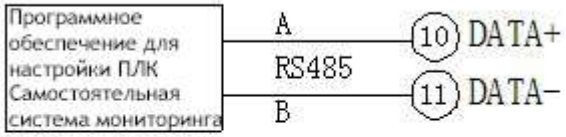
Надпись на экране	Обозначение
10 05	Экран загрузки, 10-канальный модуль сбора данных, датчик DS18B20
3105.3	3 текущий номер канала, 105.3 текущее значение температуры канала, температура положительная
3-50.3	3 текущий номер канала, -50.3 текущее значение температуры канала, температура отрицательная
3---.-	3 текущий номер канала, ---.- датчик текущего канала отключен или не существует

6 Типовая схема подключения

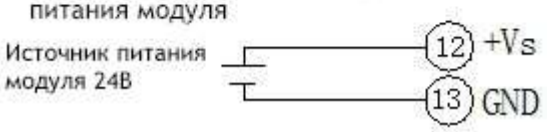
1. Схема подключения входного сигнала датчика DS18B20



2. Схема подключения связи RS485



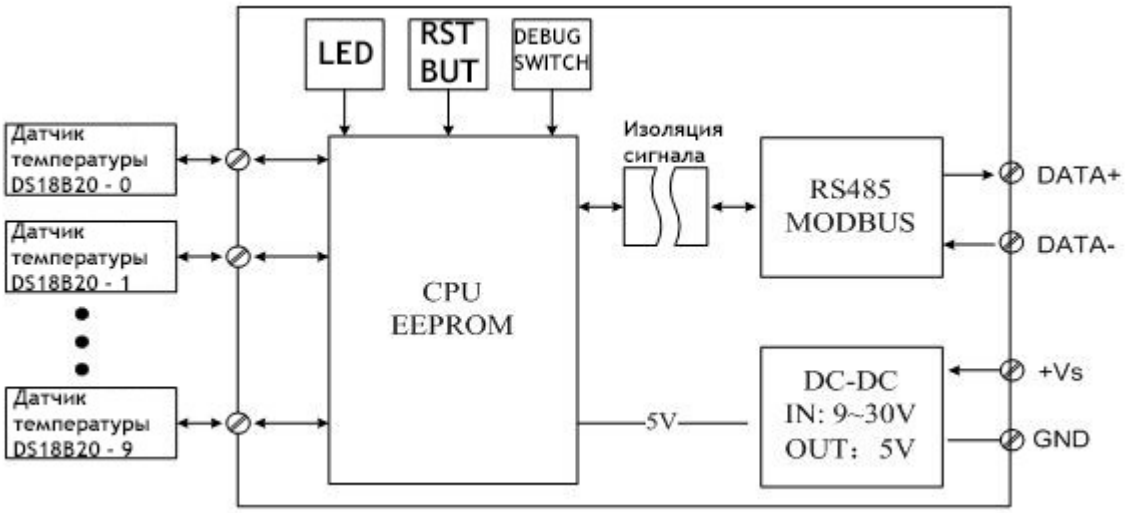
3. Схема подключения входного питания модуля



7 Описание назначения клемм

Номер	Обозначение	Описание	Номер	Обозначение	Описание
1	VCC	Канал питания датчика DS18B20 +	26	NC	Не используется
2	DA6	6 Канал сигнала DS18B20	25	GND	Канал заземления DS18B20
3	DA7	7 Канал сигнала DS18B20	24	DA5	5 Канал сигнала DS18B20
4	GND	Канал заземления DS18B20	23	DA4	4 Канал сигнала DS18B20
5	VCC	Канал питания датчика DS18B20 +	22	VCC	Канал питания датчика DS18B20 +
6	DA8	8 Канал сигнала DS18B20	21	GND	Канал заземления DS18B20
7	DA9	9 Канал сигнала DS18B20	20	DA3	3 Канал сигнала DS18B20
8	GND	Канал заземления DS18B20	19	DA2	2 Канал сигнала DS18B20
9			18	VCC	Канал питания датчика DS18B20 +
10	DATA+	RS485 A коммуникация +	17	GND	Канал заземления DS18B20
11	DATA-	RS485 B коммуникация -	16	DA1	1 Канал сигнала DS18B20
12	+Vs	Канал ввода источника питания +	15	DA0	0 Канал сигнала DS18B20
13	GND	Канал ввода источника питания -	14	VCC	Канал питания датчика DS18B20 +

8 Принципиальная блок-схема модуля



2. Регистры Modbus и описание протокола обмена

1 Функциональные коды Modbus и диапазон адресов модуля

Тип регистра	Регистры	Функция	Описание
Дискретный вход	10001~10010	02H	Чтение одного или нескольких входных регистров
Регистр ввода	30001~30010	04H	Чтение одного или нескольких регистров ввода
Регистр хранения	40033~40043 40065~40076 40129~40132	03H	Чтение одного или нескольких регистров хранения
		06H	Запись данных в регистр хранения
		10H	Запись одного или нескольких данных в регистр хранения

2. Описание назначений регистров

2.1 Регистр дискретного ввода (код функции: 0x02H)

Адрес	Вход	Чтение/запись	Мин	Макс	Описание
10001	DI0	Только чтение	0	1	Статус канала 0 DS18B20 в режиме онлайн
10002	DI1	Только чтение	0	1	Статус канала 1 DS18B20 в режиме онлайн
10003	DI2	Только чтение	0	1	Статус канала 2 DS18B20 в режиме онлайн
10004	DI3	Только чтение	0	1	Статус канала 3 DS18B20 в режиме онлайн
10005	DI4	Только чтение	0	1	Статус канала 4 DS18B20 в режиме онлайн
10006	DI5	Только чтение	0	1	Статус канала 5 DS18B20 в режиме онлайн
10007	DI6	Только чтение	0	1	Статус канала 6 DS18B20 в режиме онлайн
10008	DI7	Только чтение	0	1	Статус канала 7 DS18B20 в режиме онлайн
10009	DI8	Только чтение	0	1	Статус канала 8 DS18B20 в режиме онлайн
10010	DI9	Только чтение	0	1	Статус канала 9 DS18B20 в режиме онлайн

2.2 Регистр входа (код функции: 0x04H)

Адрес	Параметр	Чтение/запись	Мин	Макс	Описание
30001	Канал 0 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30002	Канал 1 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30003	Канал 2 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30004	Канал 3 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30005	Канал 4 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30006	Канал 5 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30007	Канал 6 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30008	Канал 7 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30009	Канал 8 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит
30010	Канал 9 DS18B20 температура	Только чтение	-55.0	150	Значение температуры 0.1°C/бит

2.3 Регистр хранения (код функции: 0x03H, 0x06H, 0x10H)

Адрес	Вход	Чтение/запись	Мин	Макс	Описание
40065	Модель	Только чтение	0	256	11 (для модуля MB10TD)
40066	Состояние модуля	Только чтение	0	0x0101	Bit4: статус кнопки сброса настроек Bit0: статус запроса сброса настроек
40067	Напряжение питания модуля	Только чтение	0	300	0.0-29.9В (0.1В/бит)
40068	Температура модуля	Только чтение	0	100	-20.0 - 100.0°C (0.1°C/бит)
40069	Версия модуля	Только чтение	0	65535	Версия аппаратного обеспечения (старшие 8 бит) + версия программного обеспечения (младшие 8 бит)
40070	Производственная информация	Только чтение	0	65535	Год выпуска (старшие 8 бит) + Номер партии (младшие 8 бит)
40071	Адрес модуля	Чтение/запись	1	247	**1 (по умолчанию)**
40072	Скорость	Чтение/запись	0	7	0(1200), 1(2400), 2(4800), **3(9600) по умолчанию**, 4(19200), 5(38400), 6(57600), 7(115200)
40073	Четность	Чтение/запись	0	2	**0 (NONE) по умолчанию**, 1(EVEN), 2(ODD)

3 Получение значения температуры (30001-30010), преобразованные в фактические данные. Метод расчета

3.1 Описание расчета

Тип входа	Диапазон измерения	Разрешение дисплея	Расчет фактического значения
DS18B20 температура	-55.0 - 125°C	0.1°C	Каждое число соответствует 0.1°C

3.2 Пример расчета

Если канал 0 (регистр 30001) показывает значение 1234, то фактическая температура канала 0 составляет 1234/10=123.4°C.

4 Пример связи ModbusRTU

Пример считывания 10 каналов данных о температуре (адрес модуля: 1)

TX: 01 04 00 00 00 0A 70 0D

RX: 01 04 14 00 BD 00 BC 00 B9 00 BC 00 BF 00 BB 00 BA 00 BF 00 BB 00 BE 65 F9

3. Настройки связи модуля

3.1 Заводские параметры связи по умолчанию

Параметр	Регистр	Описание	По умолчанию
Адрес	40071	1 (по умолчанию)	1
Скорость	40072	0(1200) 1(2400) 2(4800) 3(9600) 4(19200) 5(38400) 6(57600) 7(115200)	3
Чётность	40073	0(NONE) по умолчанию, 1(EVEN), 2(ODD)	0
Бит данных	---	Не регулируется	8 бит
Стоповый бит	---	Не регулируется	1 бит

3.2 Сброс параметров связи

1) Зачем необходим сброс параметров связи:

а) Пользователь забыл параметры настройки связи и не может связаться с модулем;

б) Пользователь неправильно установил параметры связи и не может связаться с модулем.

2) Алгоритм сброса параметров связи:

а) Нажать и удерживать кнопку сброса на правой стороне модуля более 5 секунд, пока не загорится красный индикатор модуля [POW/SET]. После того, как загорится красный индикатор, необходимо отпустить кнопку сброса, которая была нажата ранее;

б) Параметры связи будут сброшены до значения по умолчанию после выключения и повторного включения модуля.

3.3 Пример настройки параметров связи

1) Текущие параметры связи: адрес: 1, скорость передачи: 9600 бит/с, четность NONE;

2) Параметры связи, которые необходимо установить: адрес: 2, скорость передачи: 19200 бит/с, четность NONE.

3) Организуйте команды для записи, используйте функциональный код 0x10 для отправки нескольких команд (компьютер, ПЛК, HMI).

TX：01 10 00 46 00 03 06 00 02 00 04 00 00 3C 4A

Параметр	Байты	Данные	Описание
Адрес ведомого устройства	1	01	Адрес подчиненного устройства 1 (диапазон адресов 1~247)
Функциональный код	1	10	Запись нескольких регистров временного хранения
Исходный адрес	2	00 46	Исходный адрес (сначала старший байт, 0000~00xx)
Количество регистров записи	2	00 03	Количество регистров записи (сначала старший байт, 0001~00xx)
Байты	1	06	Количество байтов, записанных в регистры = Количество записанных регистров * 2
Данные 0	2	00 02	Адрес модуля изменен на: 2
Данные 1	2	00 04	Скорость передачи данных изменена на: 19200
Данные 2	2	00 00	Чётность изменена на: NONE
CRC-код	2	3C 4A	Код проверки CRC (сначала младший байт, старший байт последний)

4) Модуль отвечает нормально:

RX : 01 10 00 46 00 03 61 DD

Параметр	Байты	Данные	Описание
Адрес ведомого устройства	1	01	Адрес подчиненного устройства 1 (диапазон адресов 1~247)
Функциональный код	1	10	Запись нескольких регистров временного хранения
Исходный адрес	2	00 46	Исходный адрес (сначала старший байт, 0000~00xx)
Количество регистров записи	2	00 03	Количество регистров записи (сначала старший байт, 0001~00xx)
CRC-код	2	61 DD	Код проверки CRC (сначала младший байт, старший байт последний)

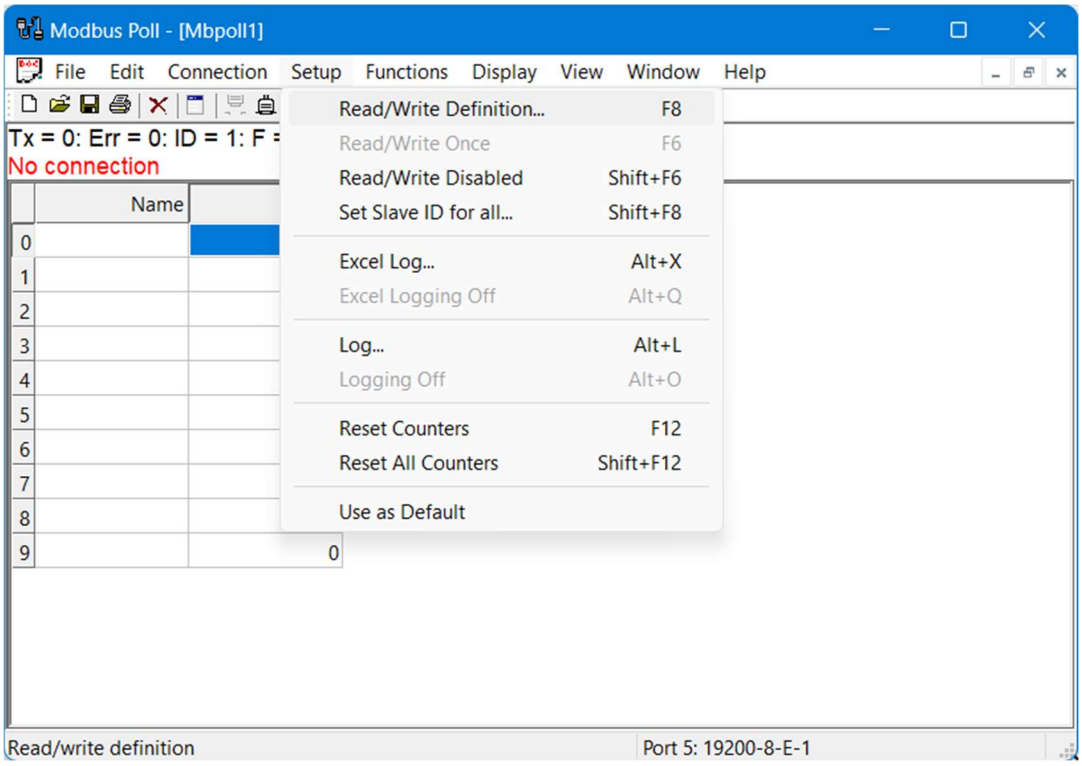
Примечание: после записи параметров связи индикатор питания меняет цвет с зеленого на красный, модуль автоматически перезагружается, установленные параметры вступают в силу.

3.4 Пример настройки модуля при помощи программы ModbusPoll

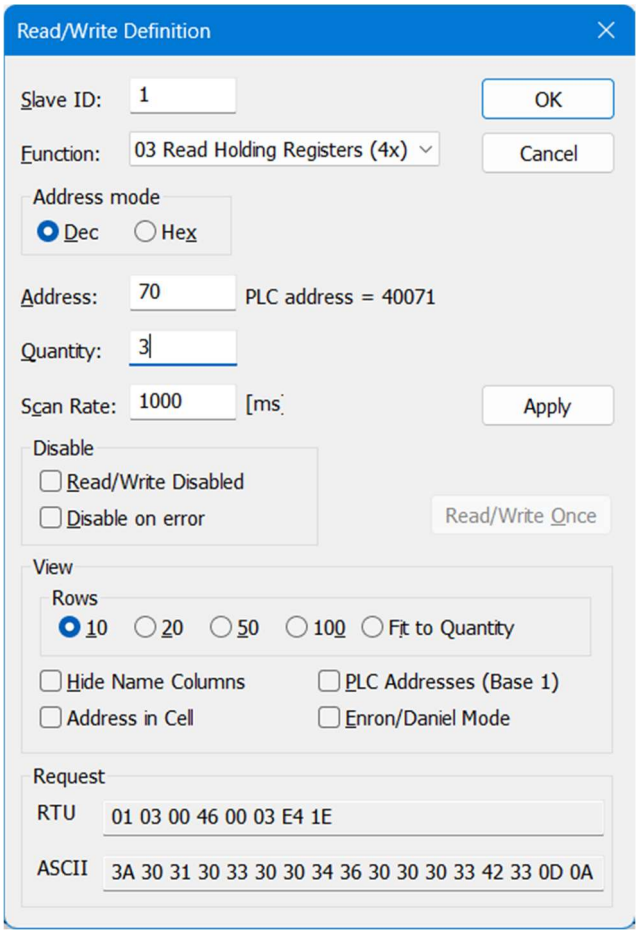
Скачать программное обеспечение ModbusPoll можно по следующему адресу: https://www.modbustools.com/download.html

После установки программного обеспечения ModbusPoll и подключения к модулю MB при помощи Serial преобразователя необходим произвести следующие настройки:

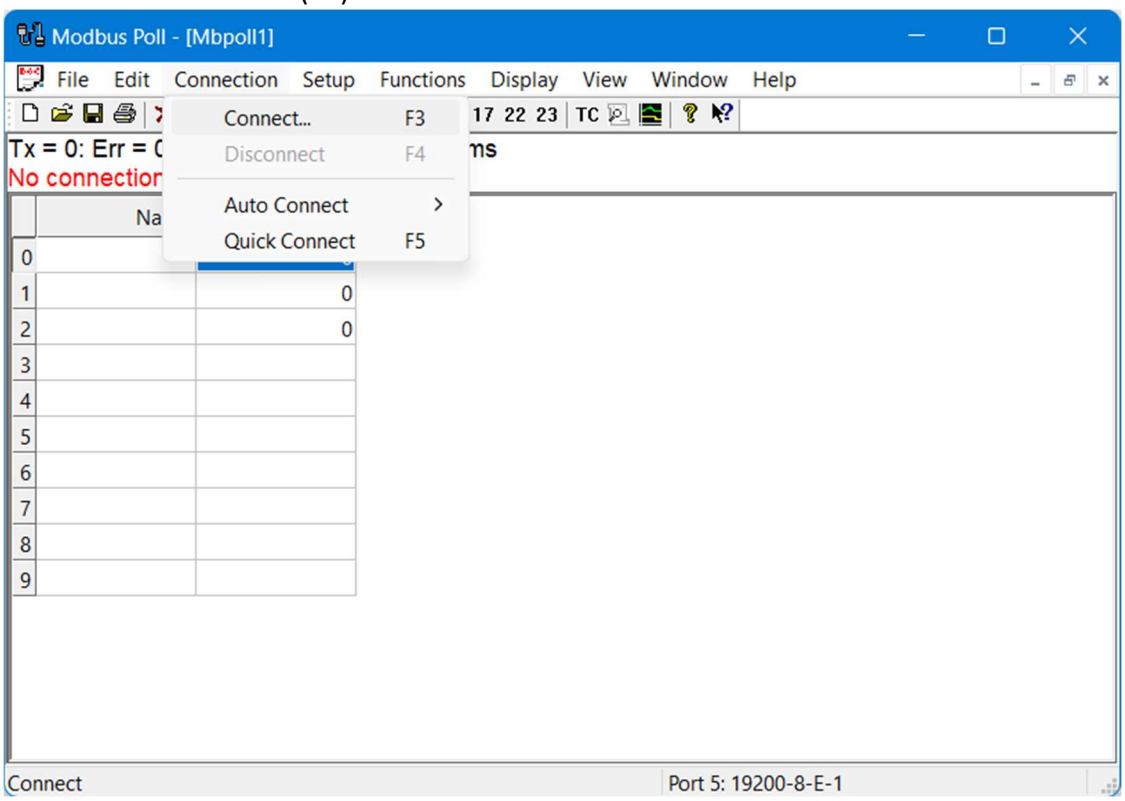
Setup – Read/Write Definition (F8)



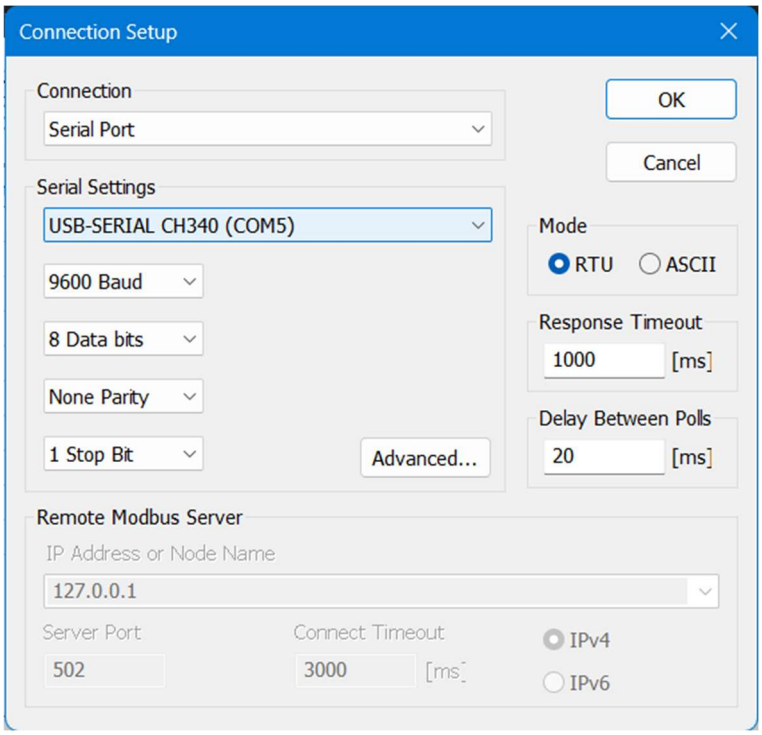
В открывшемся окне указать:
Slave ID **1** (адрес модуля по-умолчанию)
Function **03 Read Holding Registes (4x)** (тип функции чтения holing регистров)
Address **70** (адрес с которого начинать чтение регистров, вид ПЛК адреса 40071)
Quantity **3** (количество регистров значения которых необходимо прочитать)
Нажать **OK**



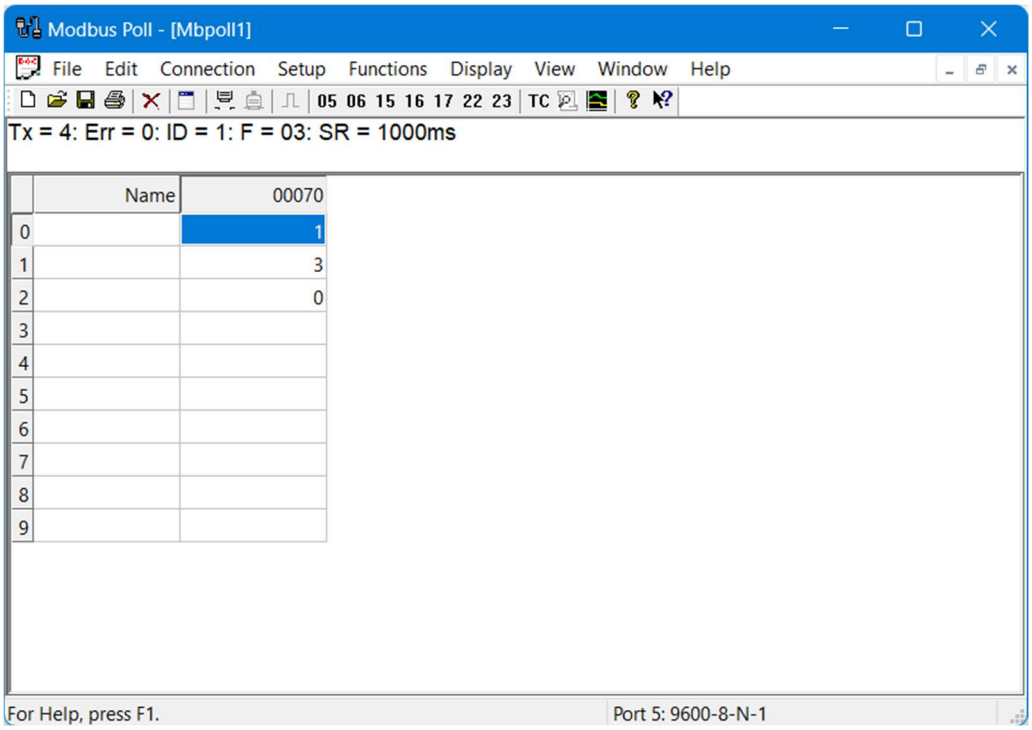
Затем необходимо произвести подключение к модулю:
Connection – Connect (F3)



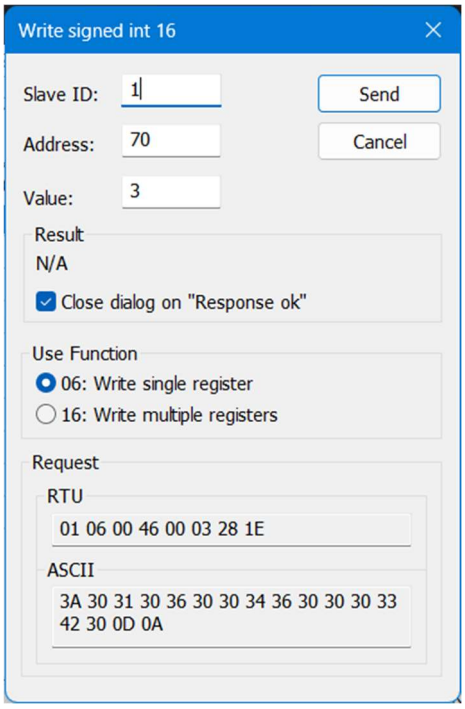
Указать адрес Serial порта и настройки модуля по-умолчанию:
9600 Baud
8 Data bits
None Parity
1 Stop Bit
Нажать OK



Если связь установлена, то будут получены следующие значения регистров

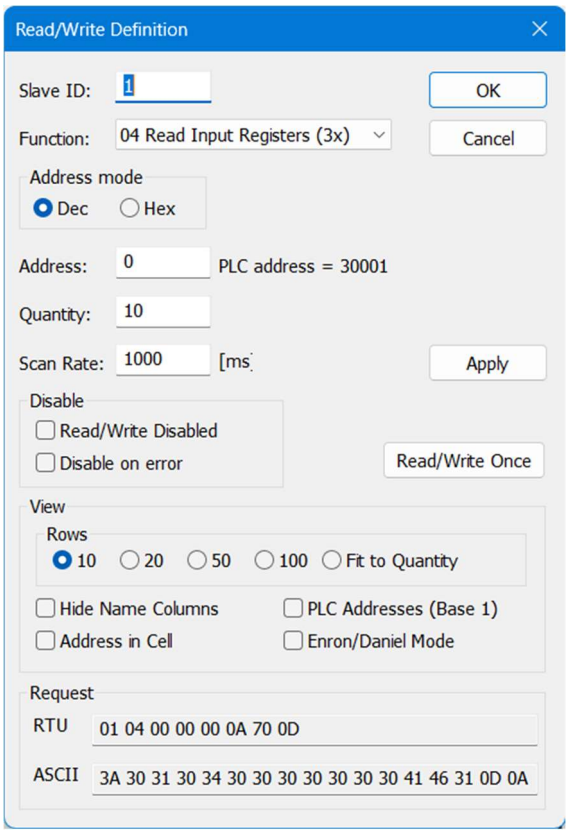


Для смены адреса ID в сети Modbus необходимо изменить значение регистра 40071.
Для этого надо кликнуть на ячейке с адресом этого регистра, в открывшемся окне ввести новый адрес ID и нажать OK.
Value 3 (для назначения адреса ID 3)
Чтобы настройки применились необходимо произвести выключение и повторное включение питания модуля

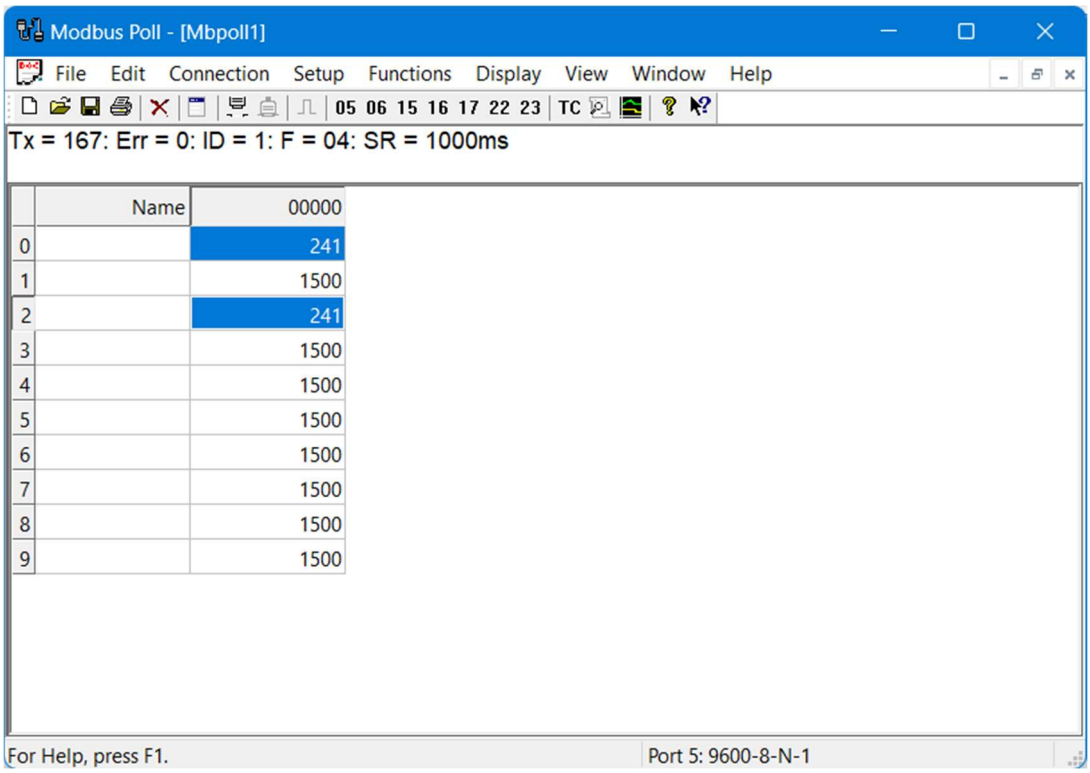


Изменение остальных параметров связи можно произвести по аналогичной схеме.

Для чтения значений температуры с датчиков подключенных к модулю необходимо произвести следующие настройки:
Setup – Read/Write Definition (F8)
Slave ID **1** (адрес модуля по-умолчанию)
Function **04 Read Input Registes (3x)** (тип функции чтения input регистров)
Address **0** (адрес с которого начинать чтение регистров, вид ПЛК адреса 30001)
Quantity **10** (количество регистров значения которых необходимо прочитать)
Нажать **OK**



В результате будет отображена таблица текущих значений температуры на 10 каналах модуля.
В данном примере датчики DS18B20 подключены на канал 0 и канал 2.
Полученное с датчиков значение температуры 241, что соответствует фактической температуре 241/10=24.1℃
Остальные каналы показывают значение 1500, что соответствует отсутствию подключенного датчика и может быть использовано для контроля исправности и наличия датчика на канале.



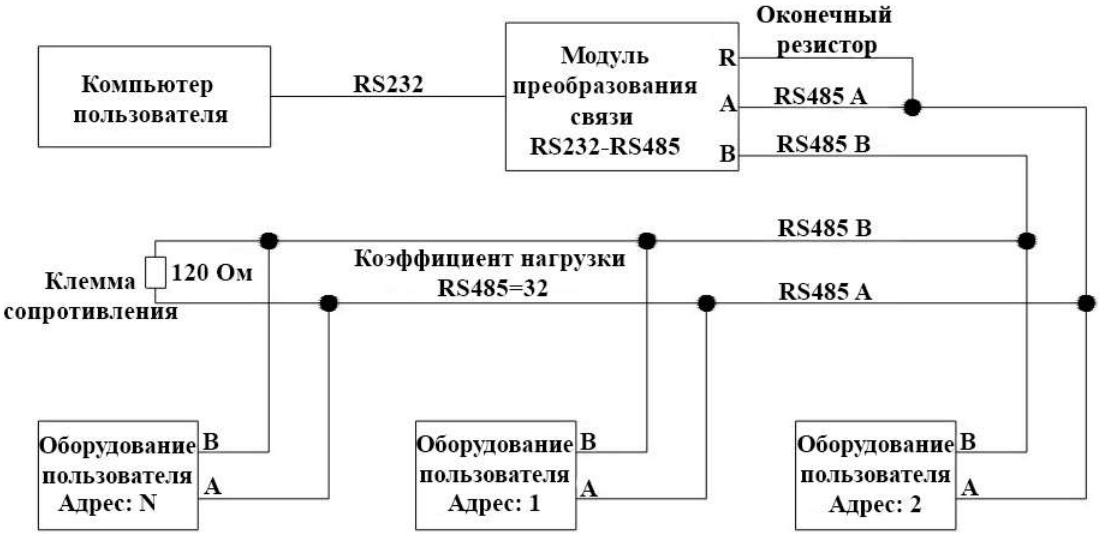
	Name	00000
0		241
1		1500
2		241
3		1500
4		1500
5		1500
6		1500
7		1500
8		1500
9		1500

4. Коммуникационная сеть

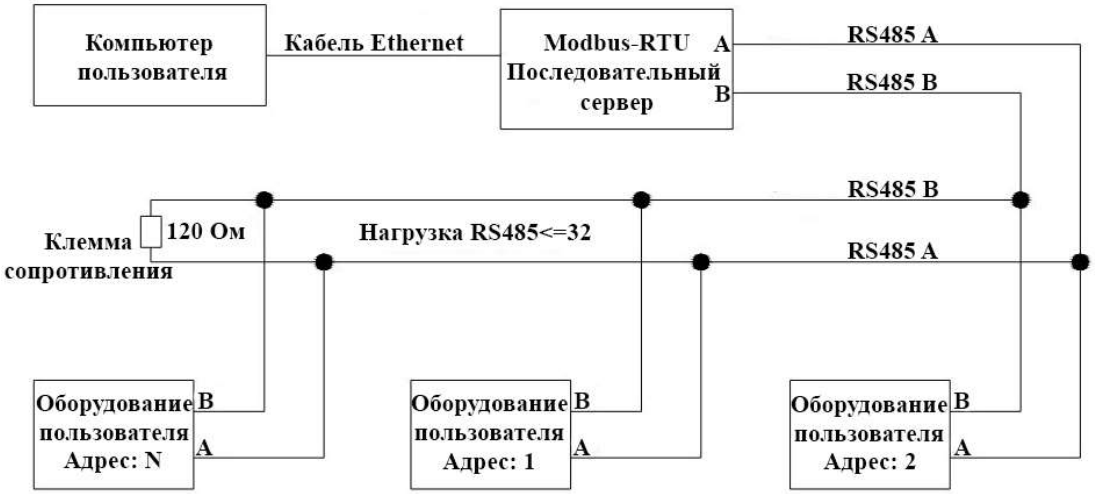
4.1 Меры предосторожности при объединении в сеть связи нескольких устройств Modbus RTU

- Емкость сетевого оборудования: линии RS485 обычно не превышают 32 устройств, чтобы не вызывать увеличение периода циркуляции коммуникации;
- Связь с одним ведущим устройством: Modbus — это система связи с одним ведущим устройством, на линии RS485 может быть только одно ведущее устройство Modbus RTU и несколько ведомых устройств Modbus RTU;
- Оконечный резистор: Оконечный резистор на 120 Ом необходимо подключить параллельно в начале и в конце линии RS485, чтобы сбалансировать полное сопротивление линии и противостоять сильным помехам сигнала;
- Ключевые моменты для проводки: Линии связи RS485 должны использовать витые пары выше 0,75 мм 2. При проводке следует избегать сильных источников помех, таких как преобразователи частоты, и линии связи не должны быть связаны вместе с линиями электропередач, не используйте Т-образную проводку. Если нельзя избежать Т-образной проводки, длину проводки следует минимизировать;
- Дальность связи: обычно при скорости передачи данных 9600 бит/с он может передавать 1200 метров.

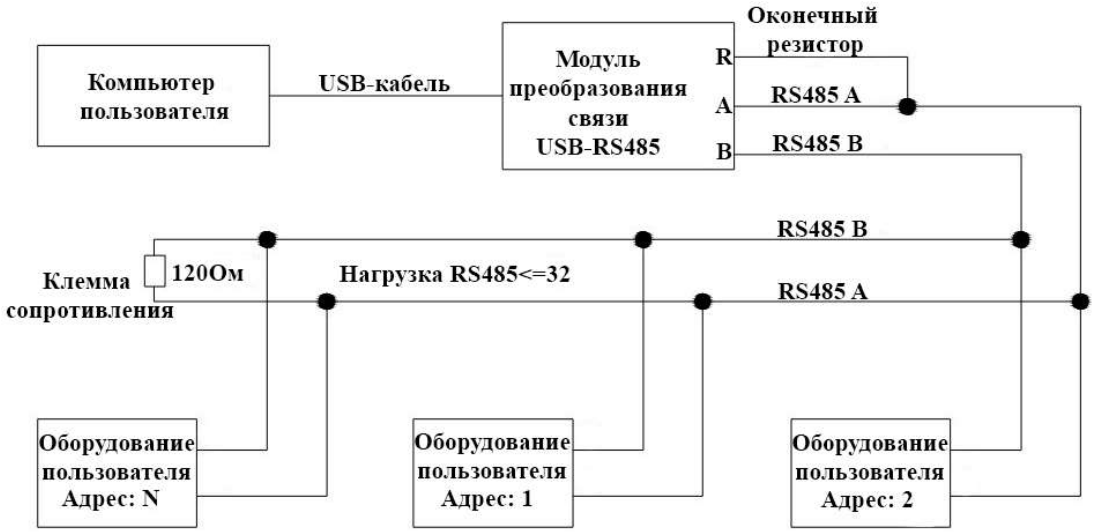
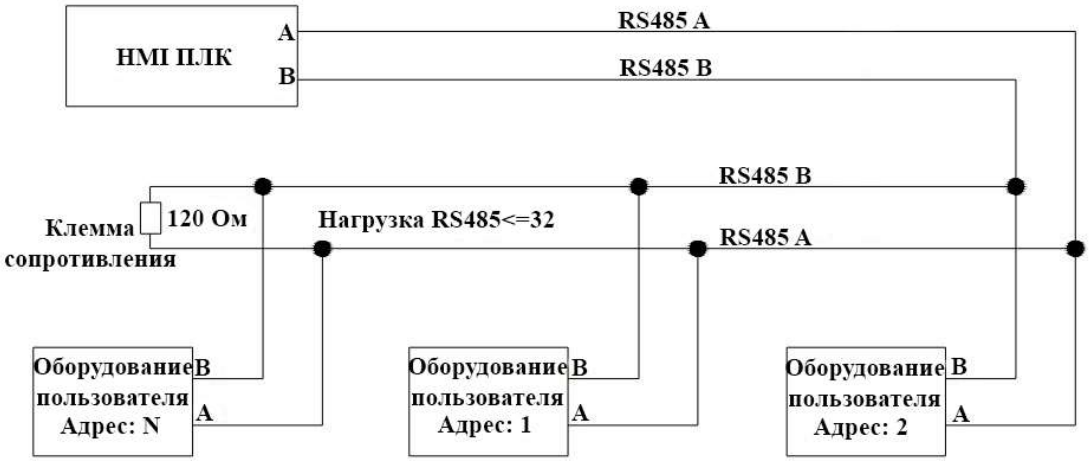
4.2 Компьютер расширяет модуль RS232 до RS485 через интерфейс RS232 и формирует сеть с несколькими модулями Modbus RTU



4.3 Компьютер расширяет модуль USB-to-RS485 и несколько модулей Modbus RTU через интерфейс USB для формирования сети



4.4 Компьютер расширяет модуль USB-to-RS485 и несколько модулей Modbus RTU через интерфейс USB для формирования сети



4.5 ПЛК, HMI через интерфейс RS485 и несколько сетевых модулей Modbus RTU