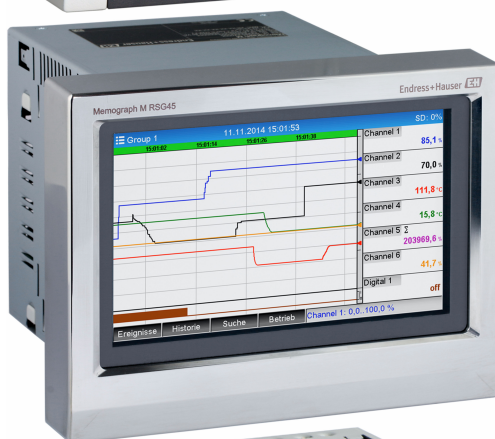
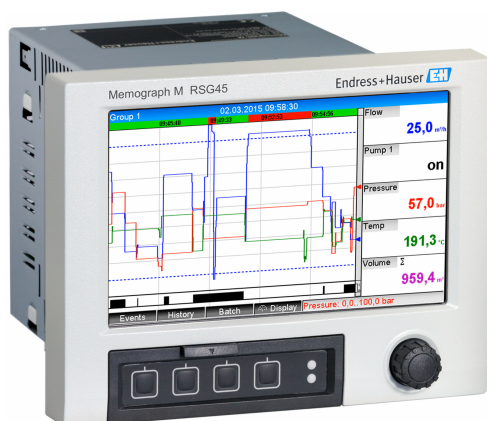


Инструкция по эксплуатации Memograph M RSG45

Регистраторы данных
Дополнительные инструкции для ведущего прибора
Modbus RTU/TCP Master



Содержание

1	Информация о настоящем документе	3		
1.1	Назначение документа	3		
1.2	Символы	3		
1.2.1	Предупреждающие знаки	3		
1.2.2	Символы для различных типов информации	3		
1.3	История изменений	4		
2	Описание изделия	4		
2.1	Требования	4		
2.2	Проверка наличия опции ведущего устройства Modbus Master	4		
2.3	Требуемые настройки	5		
2.3.1	Ведущее устройство Modbus Master RTU	5		
2.3.2	Modbus Master TCP	6		
3	Базовые настройки	7		
3.1	Активация ведущего устройства Modbus Master RTU	7		
3.1.1	Register per command (записей на команду)	8		
3.1.2	Connection attempts (попытки соединения)	8		
3.1.3	Command distribution (распределение команды)	8		
3.1.4	Pause between commands (пауза между командами)	9		
3.2	Активация ведущего устройства Modbus Master TCP	9		
3.2.1	Register per command (записей на команду)	10		
3.2.2	Режим передачи данных	10		
4	Выбор ведомых устройств Modbus	10		
4.1	Настройка универсального входа для Modbus RTU	10		
4.1.1	Тип измеряемого значения	10		
4.1.2	Адрес ведомого устройства	11		
4.1.3	Функция считывания	12		
4.1.4	Адрес записи	12		
4.1.5	Тип данных	12		
4.1.6	Коэффициент масштабирования или вычисления	13		
4.2	Настройка универсального входа для Modbus TCP	13		
4.2.1	Тип измеряемого значения	14		
4.2.2	Протокол передачи	14		
4.2.3	IP-адрес	14		
4.2.4	Адрес ведомого устройства	14		
4.2.5	Порт	15		
4.2.6	Функция считывания	15		
4.2.7	Адрес записи	15		
4.2.8	Тип данных	16		
4.2.9	Коэффициент масштабирования или вычисления	16		
4.3	Типы данных	17		
5	Диагностика и устранение неисправностей	19		
5.1	Поиск и устранение неисправностей, связанных с Modbus TCP	19		
5.2	Поиск и устранение неисправностей, связанных с Modbus RTU	19		

1 Информация о настоящем документе

1.1 Назначение документа

УВЕДОМЛЕНИЕ

В этом документе содержится дополнительное описание специального варианта ПО.

Эти дополнительные инструкции не заменяют руководство по эксплуатации, относящееся к прибору!

- ▶ Дополнительные сведения приведены в руководстве по эксплуатации и другой документации.

Документацию для устройств во всех вариантах исполнения можно получить в следующих источниках:

- Интернет: www.endress.com/deviceviewer
- Смартфон/планшет: приложение Operations от Endress+Hauser

1.2 Символы

1.2.1 Предупреждающие знаки

ОПАСНО

Данный знак предупреждает об опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она приведет к тяжелой или смертельной травме.

ОСТОРОЖНО

Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к тяжелой или смертельной травме.







ВНИМАНИЕ

Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Данный знак предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к повреждению изделия или предметов, находящихся рядом с ним.

1.2.2 Символы для различных типов информации

Символ	Пояснение	Символ	Пояснение
	Запрещено Запрещенные процедуры, процессы или действия.		Примечание Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию		Ссылка на страницу
	Ссылка на схему		Последовательность этапов

1.3 История изменений

Программное обеспечение устройства Исполнение/дата	Изменение ПО	Инструкция по эксплуатации
V02.00.06/12.2015	Оригинальная версия ПО	BA01390R/01.15
V02.01.04/06.2016	Расширена функциональность AOP/ устранены ошибки	BA01390R/02.15
V02.04.06/10.2022	Исправление ошибок	BA01390R/03.22
V02.04.09/05.2025	Исправление ошибок	BA01390R/04.25

2 Описание изделия

2.1 Требования

Функция ведущего устройства Modbus может использоваться параллельно с опциями ведомого устройства Fieldbus (Modbus TCP, Profibus DP и пр.). Таким образом, прибор может быть ведущим устройством на шине Modbus и при этом распознаваться системой управления как ведомое устройство.

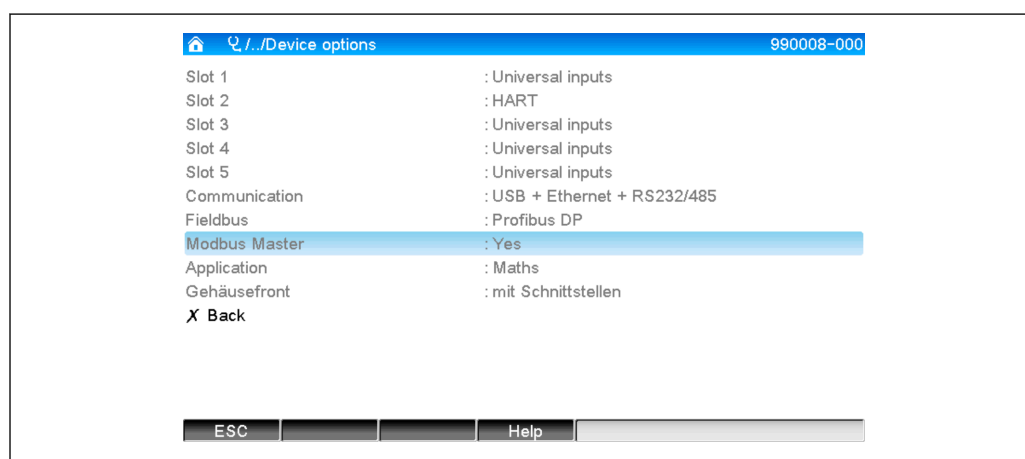
Ведущее (Modbus Master RTU) и ведомое (Modbus Slave RTU) устройства не могут использоваться одновременно, поскольку для них используется один и тот же интерфейс.

Modbus Master RTU и Modbus Master TCP не могут использоваться одновременно.

Возможно комбинирование Modbus Master RTU и программной опции телесигнализации. Однако интерфейс RS485/232 прибора используется для подключения ведущего устройства Modbus. Таким образом, можно использовать функции Интернета/почты программного обеспечения телесигнализации, но подключение модема через RS232 невозможно.

2.2 Проверка наличия опции ведущего устройства Modbus Master

Проверка наличия опции ведущего устройства **Modbus Master** выполняется в главном меню **Diagnostics** → **Device information** → **Device options** (Диагностика → Информация об устройстве → Параметры устройства).



A0051251

2.3 Требуемые настройки

Выступающий в роли ведущего устройства Modbus прибор может осуществлять поиск ведомых устройств Modbus через интерфейс RS485 или Ethernet. Для этой цели требуются следующие настройки.

2.3.1 Ведущее устройство Modbus Master RTU

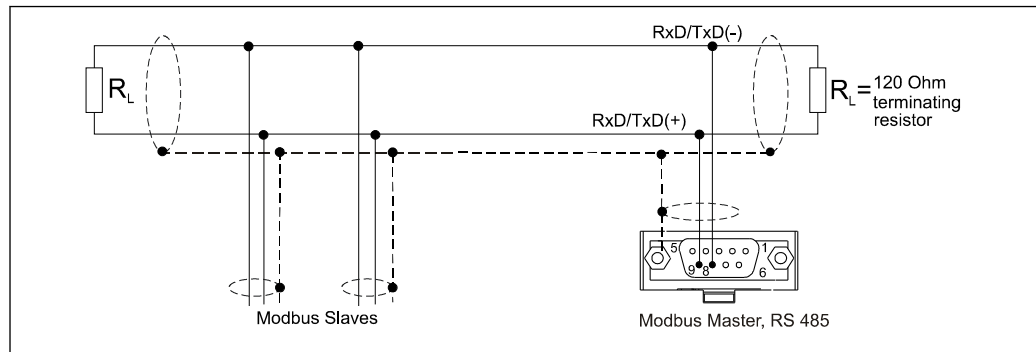
Setup → Advanced setup → Communication → Modbus Master (Настройка → Расширенная настройка → Связь → ведущее устройство Modbus Master)

Modbus	RS485
Scan cycle (Цикл сканирования)	1, 2, 5, 10, 30 с, 1, 2, 5, 10 мин.
Timeout for response (Время ожидания отклика)	1, 2, 5, 10 с, 30 с, 1 мин
Serial interface (Интерфейс последовательной связи)	
Скорость передачи информации в бодах	9600, 19200, 38400, 57600, 115200
Паритетность	«Нет», «Четн.», «Нечетн.»
Стоповые биты	1, 2
Expert mode (Режим эксперта)	
Register per command (Записей на команду)	От 3 до 125
Connection attempts (Попытки соединения)	От 1 до 10
Command distribution (Распределение команды)	Распределение по всему циклу сканирования. В начале цикла сканирования. Непрерывно
Pause between commands (Пауза между командами)	От 5 до 600000 мс

Setup → Advanced setup → Inputs → Universal inputs → Universal input x (Настройка → Расширенная настройка → Входы → Универсальные входы → Универсальный вход x)

Universal input (Универсальный вход) (макс. 40)	
Сигнал	Ведущее устройство Modbus
Тип измеряемого значения	Instantaneous value (Мгновенное значение), Counter (Счетчик)
Адрес ведомого устройства	От 1 до 255
Функция считывания	Read Input Register, Read Holding Register (Считывание регистра входов, считывание регистр хранения данных)
Адрес записи	От 1 до 65535
Data type (Тип данных)	INT16, UINT16, INT32_B, INT32_L, UINT32_B, UINT32_L, FLOAT_B, FLOAT_L, DOUBLE_B, DOUBLE_L
Коэффициент	Если выбран Counter (Счетчик)
Диапазон нач. значений Диапазон конечн. значений Начало диапазона Конец диапазона	(Масштабирование для типа измеренного значения Instantaneous value (Мгновенное значение) и типа данных ..INT..)

Электрическое подключение



A0050461

Начальная настройка

Используемые команды равномерно распределены по циклу сканирования.

Если истекает время ожидания отклика, запрос переносится на следующий цикл сканирования. Если отклика по-прежнему нет, все значения ведомого устройства объявляются недействительными. Вычисление останавливается, если выбран вариант Counter (Счетчик).

Считанное значение счетчика считается общим значением счетчика.

2.3.2 Modbus Master TCP

Setup → Advanced setup → Communication → Modbus Master (Настройка → Расширенная настройка → Связь → Ведущее устройство Modbus Master)

Modbus	Ethernet
Expert mode (Режим эксперта)	
Register per command (Записей на команду)	От 3 до 125

Setup → Advanced setup → Inputs → Universal inputs → Universal input x (Настройка → Расширенная настройка → Входы → Универсальные входы → Универсальный вход x)

Universal input (Универсальный вход) (макс. 40)	
Сигнал	Ведущее устройство Modbus
Тип измеряемого значения	Instantaneous value (Мгновенное значение), Counter (Счетчик)
Протокол передачи	Modbus TCP, Modbus TCP с адресом ведущего устройства, Modbus RTU или TCP
IP-адрес	x.x.x.x
Порт	502
Адрес ведомого устройства	От 1 до 255 (для Modbus TCP с адресом ведомого устройства)
Функция считывания	Read Input Register, Read Holding Register (Считывание регистра входов, считывание регистр хранения данных)
Адрес записи	От 1 до 65535
Data type (Тип данных)	INT16, UINT16, INT32_B, INT32_L, UINT32_B, UINT32_L, FLOAT_B, FLOAT_L, DOUBLE_B, DOUBLE_L

Коэффициент	Если выбран Counter (Счетчик)
Диапазон нач. значений Диапазон конечн. значений Начало диапазона Конец диапазона	(Масштабирование для типа измеренного значения Instantaneous value (Мгновенное значение) и типа данных ..INT..)

Начальная настройка

Запросы объединяются следующим образом:

- Для каждого IP-адреса, объединенного с портом, устанавливается отдельное соединение.
- Если IP-адрес совпадает с портом, одинаковые протоколы передачи объединяются с адресом ведомого устройства в одно соединение.

Используемые команды равномерно распределяются по интервалу времени 0,5 с и передаются в рамках одного соединения.

Ведомые устройства с разными IP-адресами или протоколами передачи сканируются параллельно.

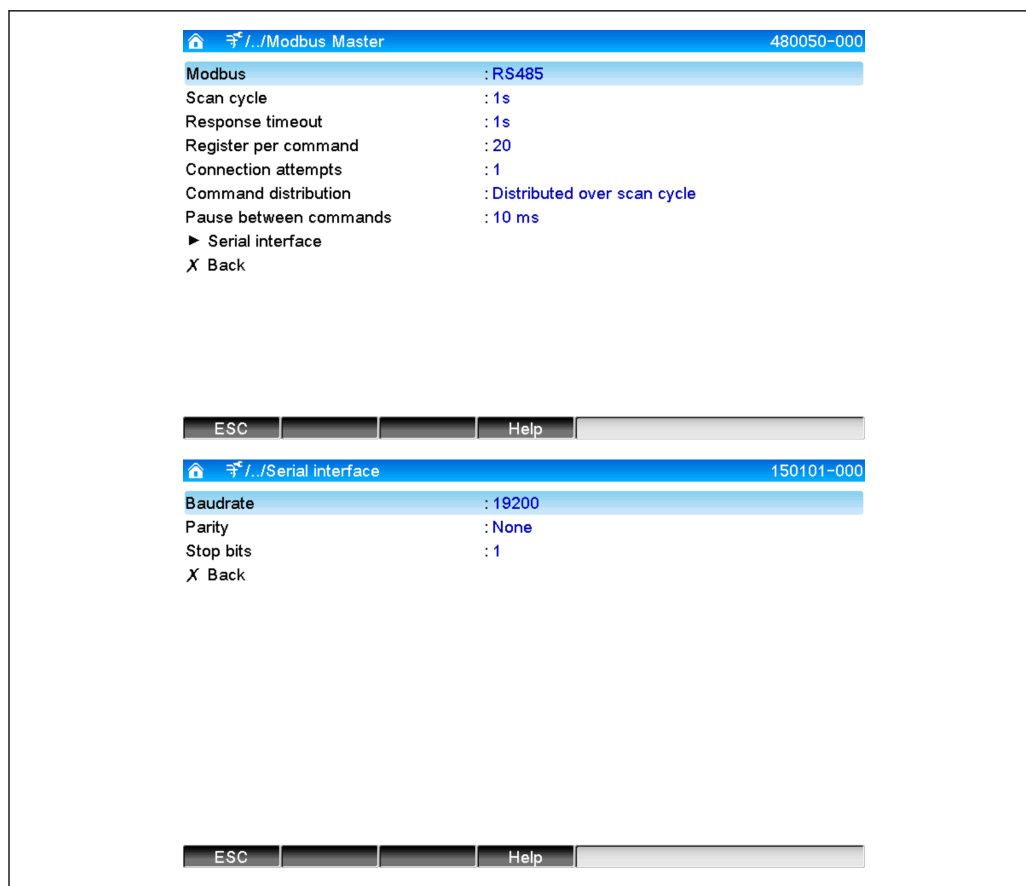
Если истекает время ожидания отклика, запрос переносится на следующий цикл сканирования. Если отклика по-прежнему нет, все значения ведомого устройства объявляются недействительными. Вычисление останавливается, если выбран вариант Counter (Счетчик).

Считанное значение счетчика считается общим значением счетчика.

3 Базовые настройки

3.1 Активация ведущего устройства Modbus Master RTU

Функция Modbus Master RTU активируется в главном меню: **Expert** → **Communication** → **Modbus Master**, после чего ее можно использовать.



A0051252

3.1.1 Register per command (записей на команду)

Начальная настройка: 20 (диапазон: от 3 до 125)

Эта опция используется для установки максимального количества записей, объединенных в одну команду, если одно ведомое устройство считывает несколько записей;

например, если должны быть считаны записи 1-3 и 10-12, записи 1-12 считываются одной командой.

Если параметру задано, например, значение 6, отправляются две отдельные команды.

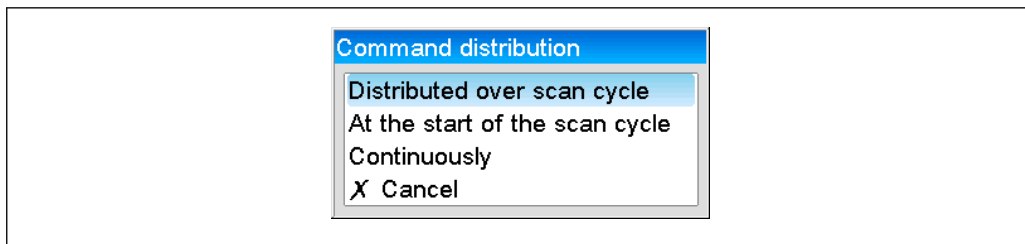
3.1.2 Connection attempts (попытки соединения)

Начальная настройка: 1 (диапазон: от 1 до 10)

Если ведомое устройство не отвечает в течение заданного времени, в следующем цикле сканирования снова предпринимается попытка соединения. Количество попыток можно задать. При следующих попытках снова используется последнее заданное значение. Затем данное значение помечается как недействительное.

3.1.3 Command distribution (распределение команды)

Начальная настройка: Distributed over scan cycle (распределение по всему циклу сканирования)



A0051253

Распределение по всему циклу сканирования:

Команды равномерно распределяются по циклу сканирования.

В начале цикла сканирования:

Команды отправляются с интервалом (паузой) в начале цикла сканирования. Новый запрос начинает обрабатываться после завершения цикла сканирования.

Непрерывно:

Команды отправляются непрерывно с интервалом (паузой) независимо от цикла сканирования.

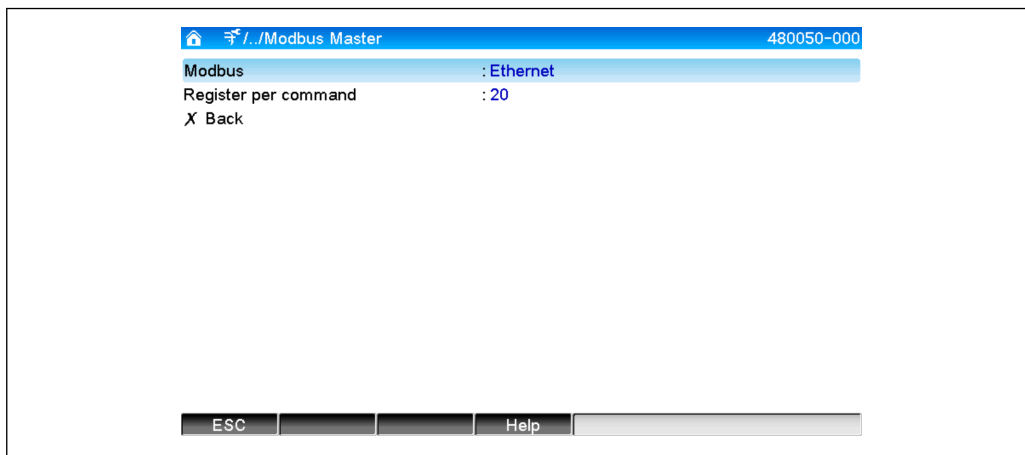
3.1.4 Pause between commands (пауза между командами)

Начальная настройка: 10 мс (диапазон: от 5 до 600 000)

Минимальная пауза между отправляемыми командами.

3.2 Активация ведущего устройства Modbus Master TCP

Функция Modbus Master TCP активируется в главном меню: **Expert** → **Communication** → **Modbus Master**, после чего ее можно использовать.



A0051254

3.2.1 Register per command (записей на команду)

Начальная настройка: 20 (диапазон: от 3 до 125)

Эта опция используется для установки максимального количества записей, объединенных в одну команду, если одно ведомое устройство считывает несколько записей;

например, если должны быть считаны записи 1–3 и 10–12, записи 1–12 считываются одной командой.

Если параметру задано, например, значение 6, отправляются две отдельные команды.

3.2.2 Режим передачи данных

Передача осуществляется по установленной схеме на основе следующих важных данных:

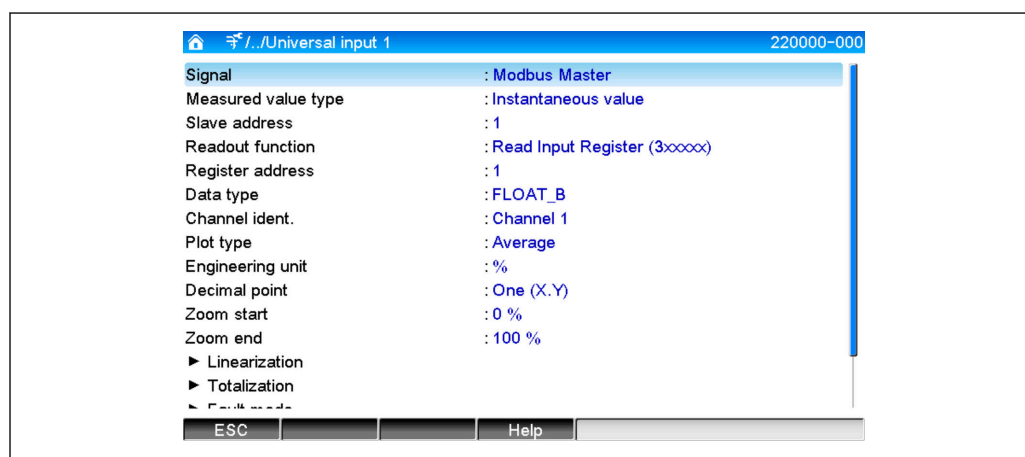
- Время ожидания соединения: 5 с
- Возобновление соединения: через 2 с
- Время ожидания отклика: 2 с
- Пауза между отдельными командами в соединении 500 мс/количество команд в соединении
- Если следующие свойства (см. раздел 3.2 → 📄 13) идентичны, используется одно и то же соединение
 - IP-адрес
 - Порт
 - Протокол передачи
 - Адрес ведомого устройства

4 Выбор ведомых устройств Modbus

Ведомые устройства Modbus распределяются в главном меню: **Expert** → **Inputs** → **Universal inputs**.

4.1 Настройка универсального входа для Modbus RTU

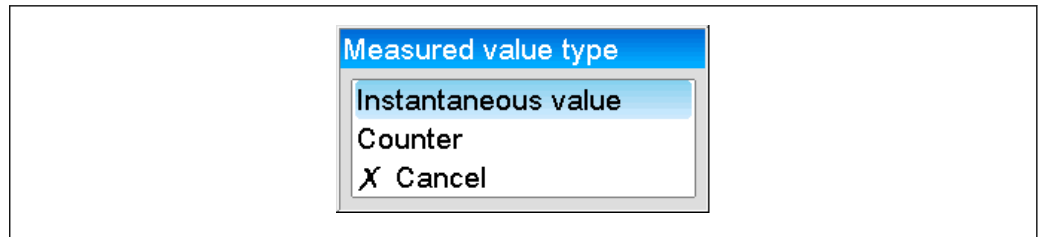
Ведущее устройство Modbus Master RTU следует сначала активировать!



A0051255

4.1.1 Тип измеряемого значения

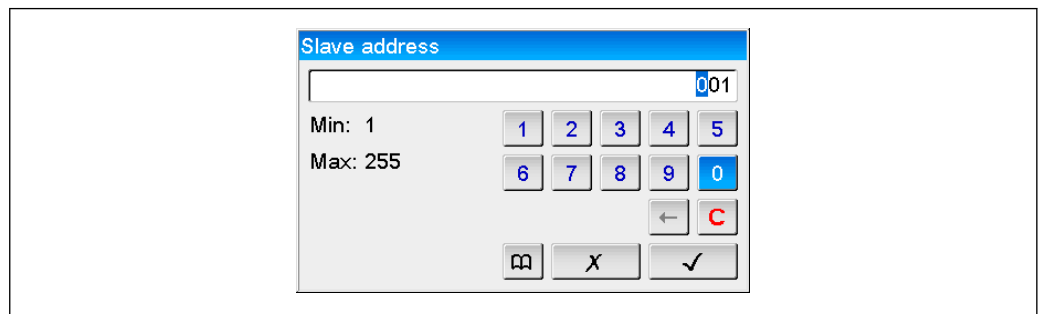
Выберите способ отображения считанного измеренного значения.



A0051256

4.1.2 Адрес ведомого устройства

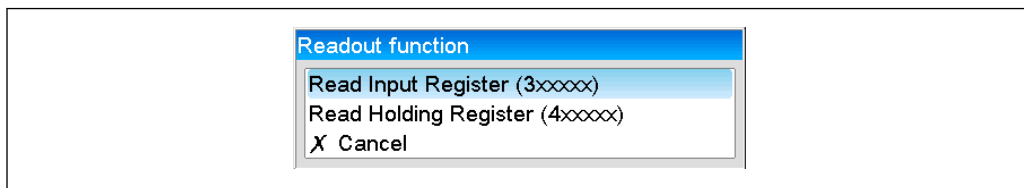
Настройте адрес ведомого устройства.



A0051257

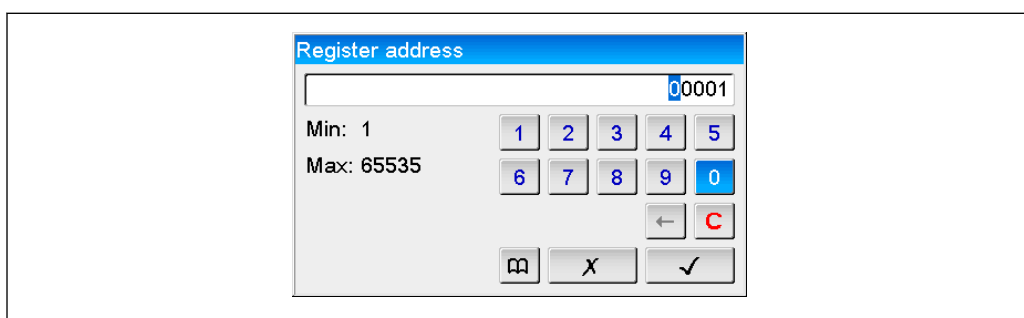
4.1.3 Функция считывания

Выберите функцию считывания значений.




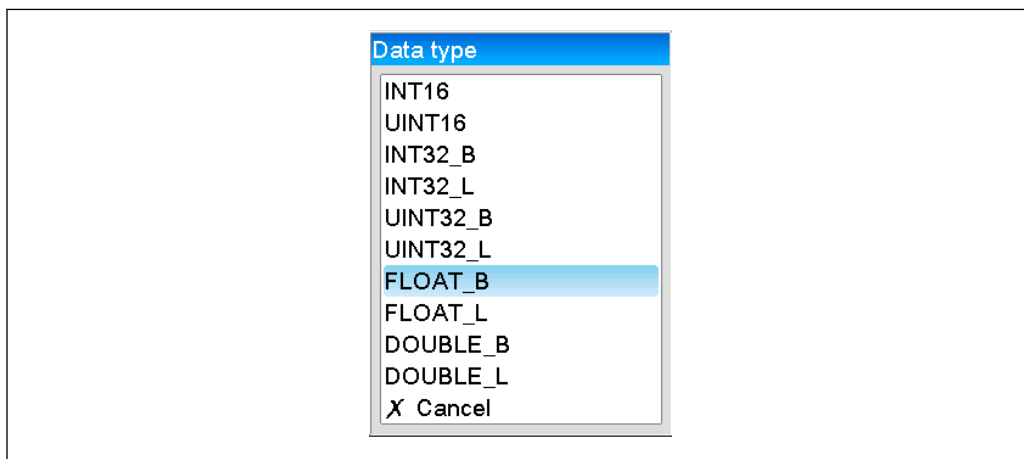
4.1.4 Адрес записи

Введите адрес записи. Начинайте с 1, что соответствует адресу 0 в протоколе передачи.



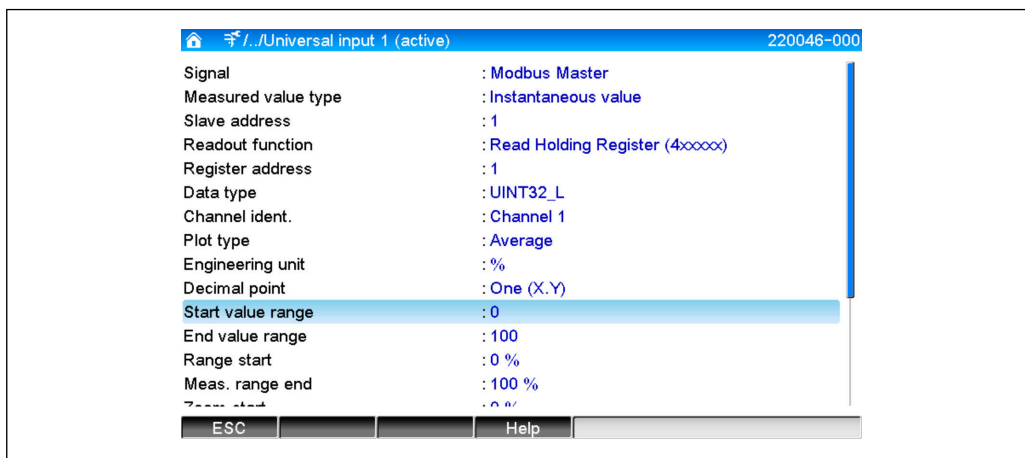
4.1.5 Тип данных

Выберите тип данных, который будет интерпретировать считанные последовательности байтов (см. также раздел 3.3: типы данных →  17).



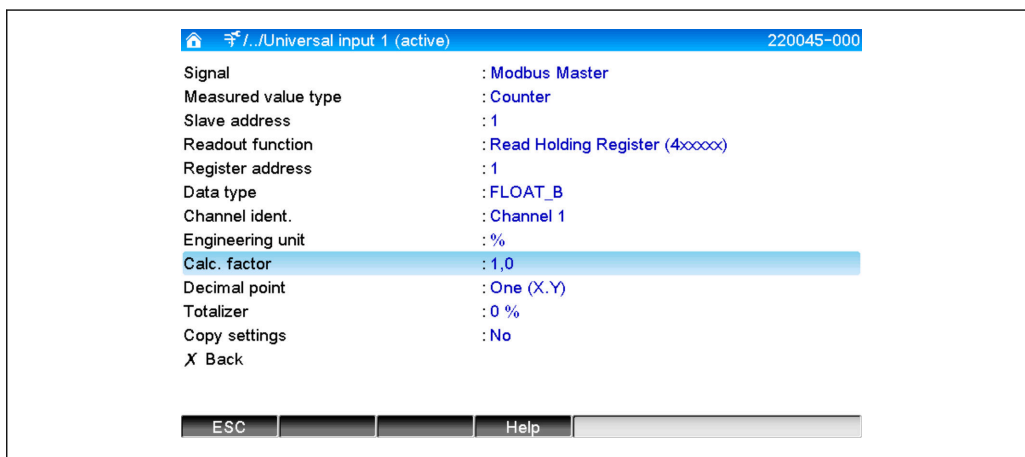
4.1.6 Коэффициент масштабирования или вычисления

Значение можно масштабировать, если выбран тип данных **...INT...** и тип измеряемого значения **Instantaneous value** (мгновенное значение).



A0051261

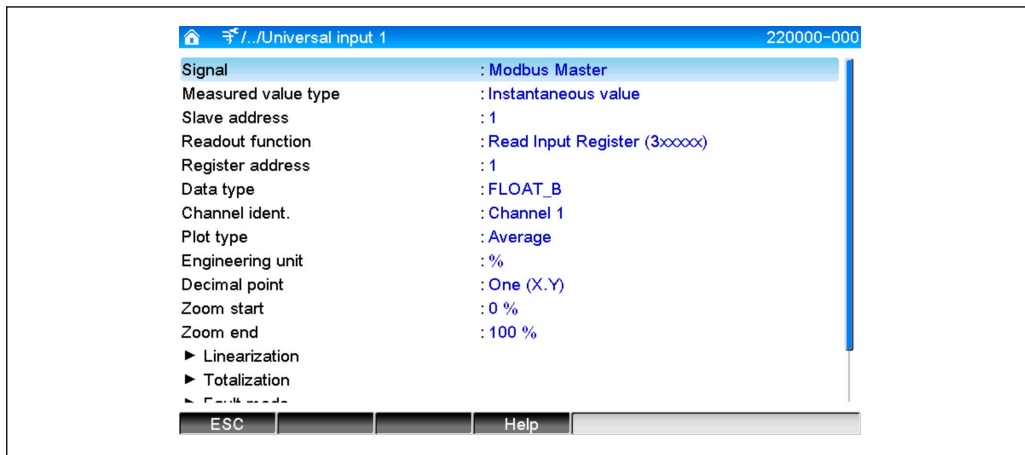
Если в качестве типа измеряемого значения выбран **Counter** (счетчик), можно задать коэффициент вычисления.



A0051262

4.2 Настройка универсального входа для Modbus TCP

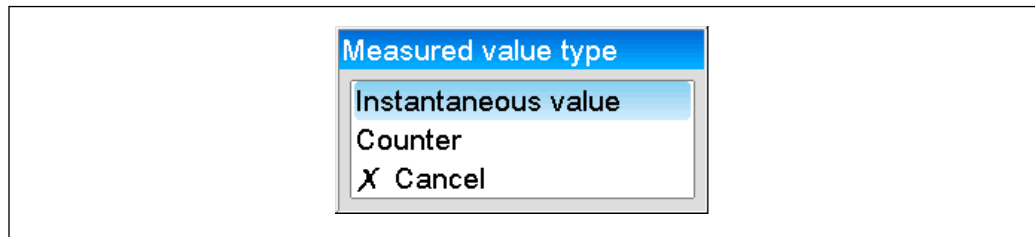
Ведущее устройство Modbus Master TCP следует сначала активировать!



A0051263

4.2.1 Тип измеряемого значения

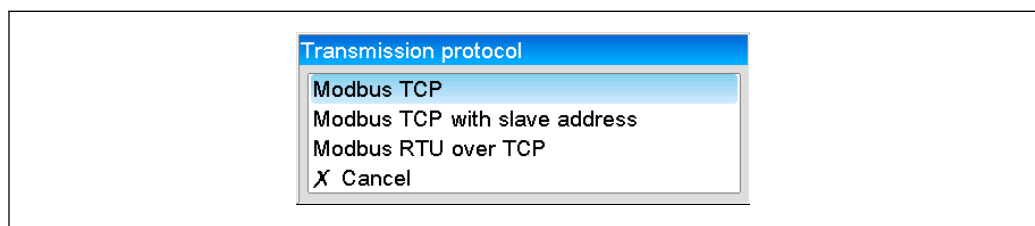
Выберите способ отображения считанного измеренного значения.



A0051256

4.2.2 Протокол передачи

Выберите протокол передачи данных.



A0051264

Modbus TCP:

Обмен данными с ведомыми устройствами Modbus TCP.

Modbus TCP с адресом ведомого устройства:

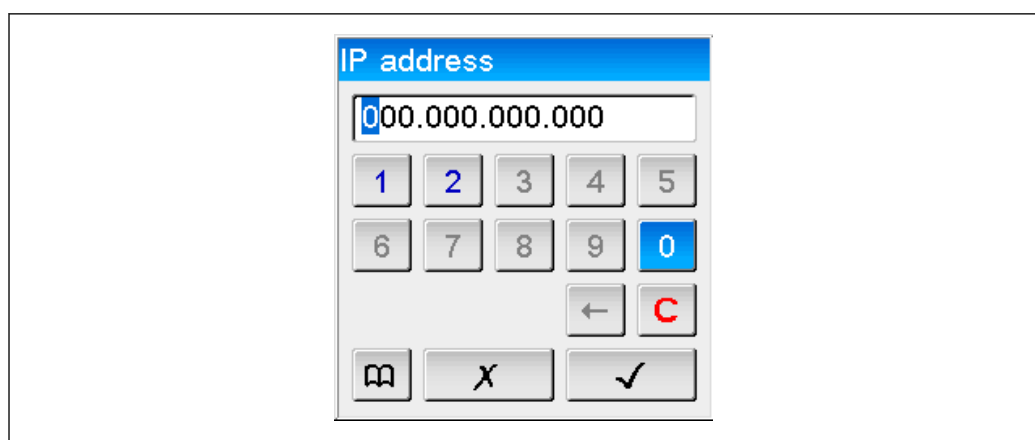
Обмен данными со шлюзами, преобразующими адрес в соответствующее ведомое устройство по специальной таблице.

Modbus RTU через TCP:

Передача базового протокола Modbus RTU с использованием суммы CRC. Используется в преобразователях сигнала Ethernet -> RS485.

4.2.3 IP-адрес

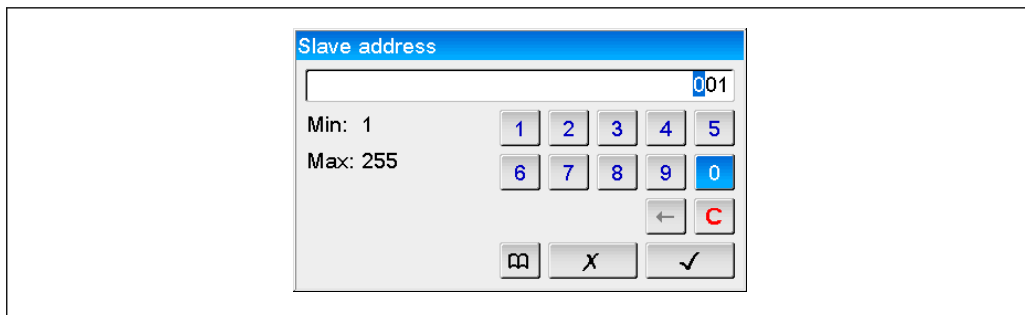
IP-адрес ведомого устройства или шлюза.



A0051265

4.2.4 Адрес ведомого устройства

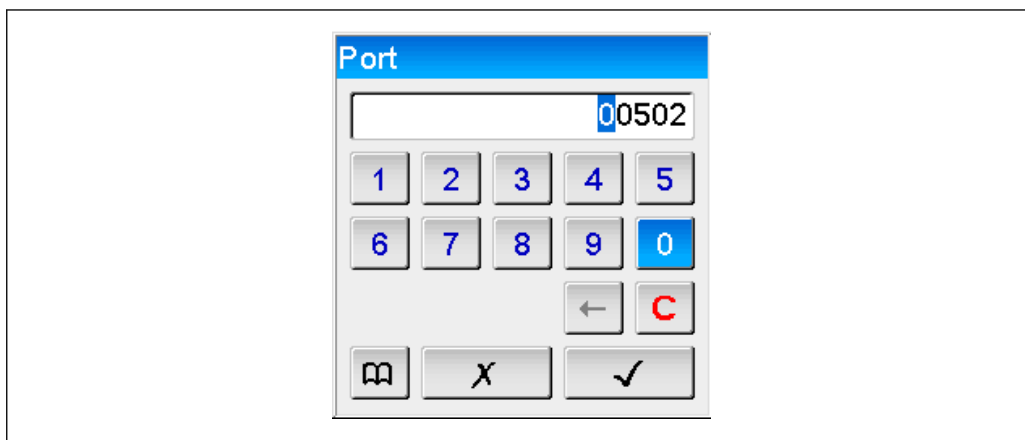
Необходимо ввести адрес ведомого устройства для протоколов передачи **Modbus TCP** с адресом ведомого устройства и **Modbus RTU через TCP**.



A0051257

4.2.5 Порт

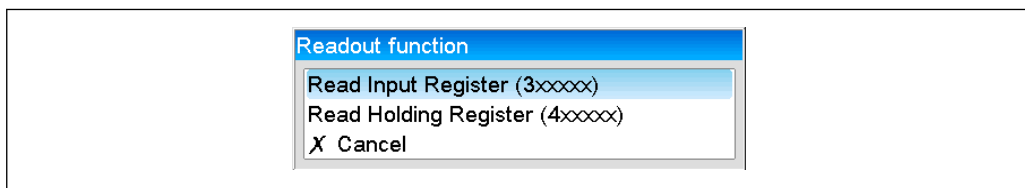
Порт подключения.



A0051266

4.2.6 Функция считывания

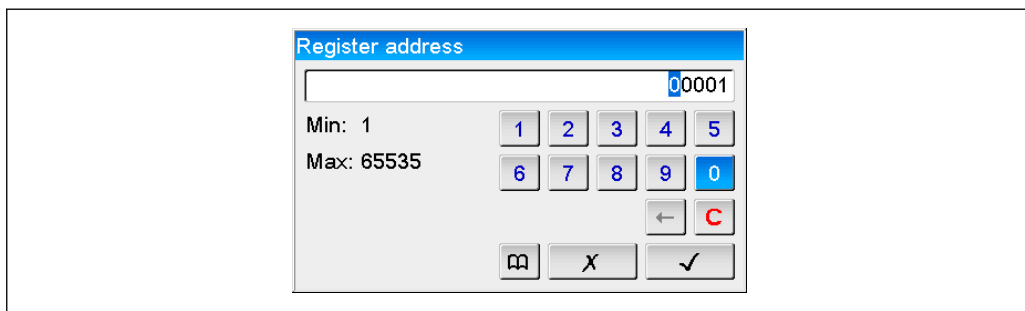
Выберите функцию считывания значений.



A0051258


4.2.7 Адрес записи

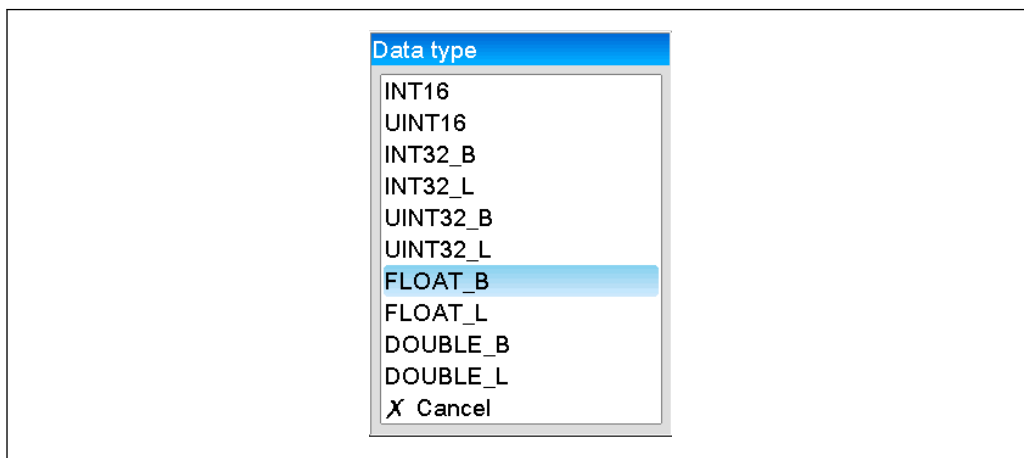
Введите адрес записи. Начинайте с 1, что соответствует адресу записи 0 в протоколе передачи.



A0051259

4.2.8 Тип данных

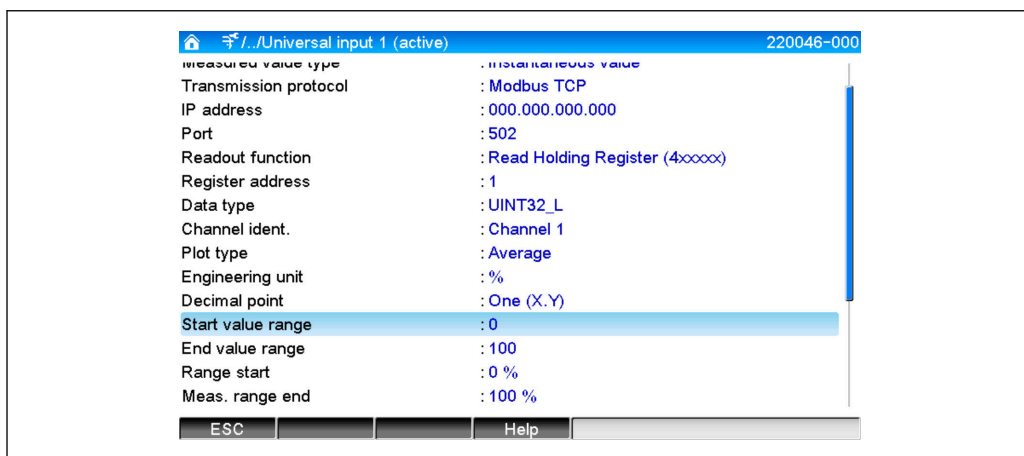
Выберите тип данных, который будет интерпретировать считанные последовательности байтов (см. также раздел 3.3: типы данных →  17).



A0051260

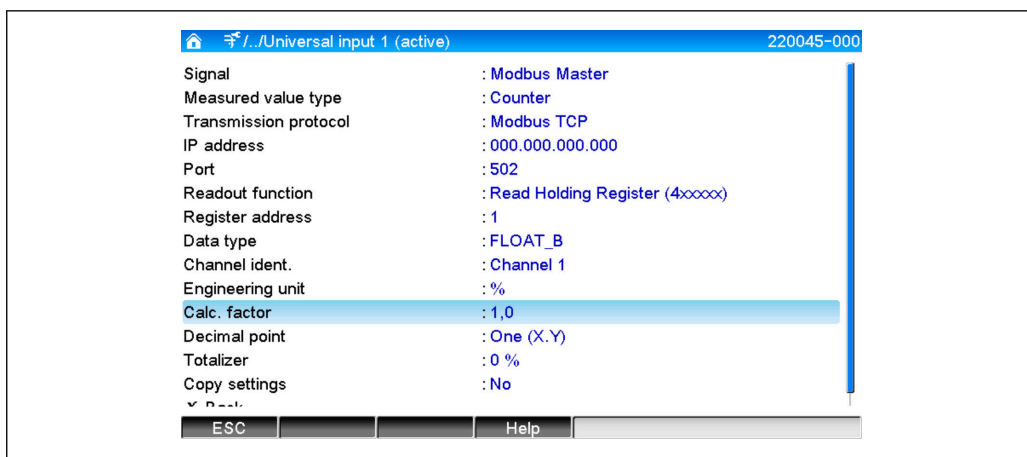
4.2.9 Коэффициент масштабирования или вычисления

Значение можно масштабировать, если выбран тип данных ...INT... и тип измеряемого значения **Instantaneous value** (мгновенное значение).



A0051267

Если в качестве типа измеряемого значения выбран **Counter** (счетчик), можно задать коэффициент вычисления.



A0051268

4.3 Типы данных

Адресация байтов, т. е. последовательность их передачи, в спецификации Modbus не определена. Поэтому важно согласовать или настроить режим адресации между ведущим и ведомым устройствами во время ввода системы в эксплуатацию.

Прибор пригоден для работы с данными следующих типов:

FLOAT (число с плавающей точкой IEEE 754)

Длина данных = 4 байта (2 записи)

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
S = знак E = экспонента M = мантисса			

Опция	Порядок			
	1.	2.	3.	4.
FLOAT_L	Байт 2 (MMMMMMMM)	Байт 3 (MMMMMMMM)	Байт 0 (SEEEEEEE)	Байт 1 (EMMMMMMM)
FLOAT_B	Байт 0 (SEEEEEEE)	Байт 1 (EMMMMMMM)	Байт 2 (MMMMMMMM)	Байт 3 (MMMMMMMM)

DOUBLE (число с плавающей точкой IEEE 754)

Длина данных = 8 байт (4 записи)

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
SEEEEEEE	EEEEMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
S = знак E = экспонента M = мантисса			

Опция	Порядок			
	1.	2.	3.	4.
	5.	6.	7.	8.
DOUBLE_L	Байт 6 (MMMMMMMM)	Байт 7 (MMMMMMMM)	Байт 4 (EMMMMMMM)	Байт 5 (MMMMMMMM)
	Байт 2 (MMMMMMMM)	Байт 3 (MMMMMMMM)	Байт 0 (SEEEEEEE)	Байт 1 (EEEEEMMM)
DOUBLE_B	Байт 0 (SEEEEEEE)	Байт 1 (EEEEEMMM)	Байт 2 (MMMMMMMM)	Байт 3 (MMMMMMMM)
	Байт 4 (MMMMMMMM)	Байт 5 (MMMMMMMM)	Байт 6 (MMMMMMMM)	Байт 7 (MMMMMMMM)

UINT32 (без подписи) , INT32 (с подписью):

Длина данных = 4 байта (2 записи)

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
Старший байт (MSB)			Младший байт (LSB)

Опция	Порядок			
	1.	2.	3.	4.
	UINT32_L INT32_L	Байт 2	Байт 3 (LSB)	Байт 0 (MSB)
UINT32_B INT32_B	Байт 0 (MSB)	Байт 1	Байт 2	Байт 3 (LSB)

UINT16 (без подписи) , INT16 (с подписью):

Длина данных = 2 байта (1 регистр)

Байт 1	Байт 2
Старший байт (MSB)	Младший байт (LSB)

Опция	Порядок	
	1.	2.
UINT16 INT16	Байт 1 (MSB)	Байт 0 (LSB)

5 Диагностика и устранение неисправностей

5.1 Поиск и устранение неисправностей, связанных с Modbus TCP

Следующий контрольный список используется для систематической проверки типичных причин ошибок связи:

- Установлено ли надлежащее соединение через Ethernet между прибором и ведущим устройством?
- Совпадает ли IP-адрес, отправленный ведущим устройством, с адресом, настроенным на приборе?
- Совпадают ли порт, настроенный на ведущим устройством, и порт, настроенный на приборе?

5.2 Поиск и устранение неисправностей, связанных с Modbus RTU

Следующий контрольный список используется для систематической проверки типичных причин ошибок связи:

- Одинаковая ли скорость передачи данных и четность у устройства и мастера?
- Соединение интерфейса выполнено должным образом?
- Совпадает ли адрес устройства, отправленный ведущим устройством, с настроенным адресом устройства?
- У всех ведомых устройств системы Modbus есть уникальные адреса?



71761745

www.addresses.endress.com
