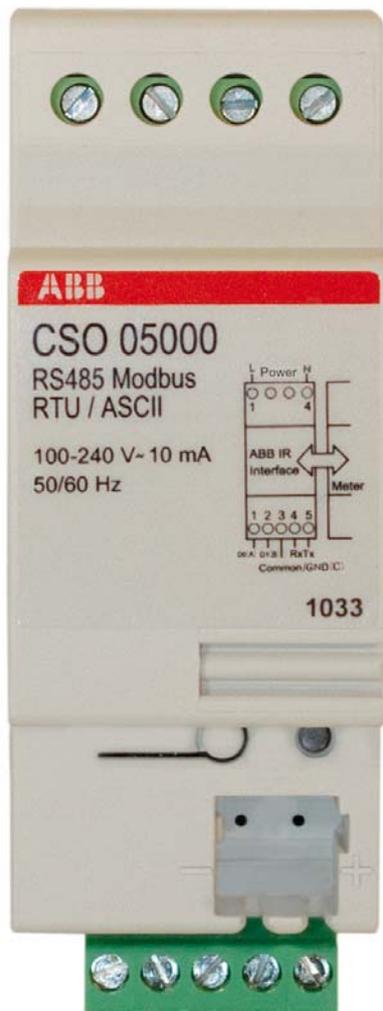


CSO 05000 RS-485 Modbus RTU/ASCII

Адаптер последовательной связи

Руководство пользователя



CSO05000 RS-485 Modbus RTU/ASCII SCA

Руководство пользователя

Идентификатор документа: 2СМС482016D0002

Сентябрь 2010 г.

Версия: Ред. А

Оглавление

Оглавление	3
Отказ от ответственности.....	5
Авторское право.....	5
Товарные знаки.....	5
Контакты.....	5
1. О данном руководстве.....	7
1.1 Обзор.....	7
Введение.....	7
В этой главе.....	7
1.2 Условные обозначения, принятые в документе.....	8
Символы.....	8
Значение символов.....	8
1.3 Терминология.....	9
Список терминов.....	9
Список сокращений.....	9
2 Описание CSO 05000.....	11
2.1 Общие сведения.....	11
Введение.....	11
В главе.....	11
2.2 Общие сведения об изделии.....	12
Описание.....	12
Рисунок.....	12
Органы управления.....	12
2.3 Технические характеристики.....	13
Питание.....	13
Механические характеристики.....	13
Условия эксплуатации.....	13
Характеристики интерфейса.....	13
Стандарты.....	13
2.4 Габаритные размеры.....	14
Рисунок.....	14
3 Монтаж CSO 05000	15
3.1 Общие сведения.....	15
Введение.....	15
В главе.....	15
3.2 Монтаж.....	16
Общая информация.....	16
Порядок монтажа CSO 05000.....	16
Электрическая схема соединений.....	17
Состояние светодиодного индикатора.....	17
4 Настройка CSO 05000	19
4.1 Общие сведения.....	19
Введение.....	19
В главе.....	19
4.2 Настройка параметров протокола Modbus.....	20
Подготовительные работы.....	20
Терминальное программное обеспечение.....	20
Настройка параметров протокола Modbus.....	20
Настраиваемые параметры.....	20
Ненастраиваемые параметры.....	20
4.3 Установка программы Hyperterminal и вход в систему.....	21
Новое соединение.....	21
Выбор COM-порта.....	21
Настройка параметров COM-порта.....	22
Начало сеанса работы с адаптером.....	22

Оглавление

4.4 Установка программы TeraTerm и вход в систему	24
Новое соединение	24
Выбор последовательного порта	24
Задание параметров COM-порта	25
Начало сеанса работы с адаптером	25
4.5 Команды протокола Modbus	27
Введение	27
Команда Modbus show	27
Команда Modbus set	28
Команда Help	28
4.6 Сброс установок CSO 05000	29
Мягкая перезагрузка и перезагрузка с восстановлением заводских настроек	29
Выполнение перезагрузки	29
5 Протокол Modbus	31
5.1 Общие сведения	31
Введение	31
В главе	31
5.2 Общие сведения о протоколе Modbus и кодах функций	32
Общие сведения	32
Поддерживаемые коды функций	32
Кадр запроса по протоколу Modbus	32
Типы сообщений	32
5.3 Код функции 3 (Чтение регистров временного хранения данных)	33
Общая информация	33
Кадр запроса	33
Пример запроса	33
Кадр ответа	33
Пример ответа	34
5.4 Код функции 16 (Запись нескольких регистров)	35
Общая информация	35
Кадр запроса	35
Пример запроса	35
Кадр ответа	35
Пример ответа	36
5.5 Код функции 6 (Запись одного регистра)	37
Общая информация	37
Кадр запроса	37
Пример запроса	37
Кадр ответа	37
5.6 Сообщения об отказах	38
Общая информация	38
Кадр сообщения об отказе	38
Коды отказа	38
5.7 Чтение и запись данных в регистры	39
Регистры, доступные для чтения	39
Многорегистровые величины	39
Неиспользуемые регистры	39
Запись данных в регистры	39
Подтверждение установки значения параметра	39
Отсутствие соединения между адаптером и счетчиком	39
Ограничения запросов на запись	39
5.8 Таблицы отображения	41
Введение	41
Содержание таблиц отображения	41
Накопители суммарной энергии	41
Накопители энергии, разделенные по тарифам	41
Мгновенные значения	42
Входы и выходы	43
Информация об изделии и идентификация	43
Прочая информация	43
Установки параметров	44
Операции	44

Мультиметры DMTME.....	45
5.9 Предыдущие значения.....	46
Общая информация.....	46
Представление предыдущих значений.....	46
Таблица отображения.....	46
Заголовок.....	46
Блок данных 1 и 2.....	46
Структура блока данных.....	47
Пример блока данных 1.....	47
Пример блока данных 2.....	47
Регистры количественных параметров.....	48
Регистр типа данных.....	48
Регистр статуса.....	48
Регистр коэффициента пересчета.....	48
Чтение предыдущих значений.....	48
Чтение новой информации.....	49
Чтение полной статистики.....	49
6 Поиск и устранение неисправностей	51
6.1 Общие сведения.....	51
Введение.....	51
В главе.....	51
6.2 Руководство по поиску и устранению неисправностей.....	52

**Отказ
от ответственности**

Данный документ может быть изменен без предварительного уведомления и не должен рассматриваться как какое-либо обязательство АВВ. Компания АВВ не несет никакой ответственности за ошибки, которые могут содержаться в тексте данного документа.

Компания АВВ ни при каких обстоятельствах не несет ответственность за прямые, косвенные, особые, случайные или последующие убытки, понесенные в результате использования данного документа. Компания АВВ также ни при каких обстоятельствах не несет ответственность за случайные или косвенные убытки, понесенные в результате использования любого программного или аппаратного обеспечения, описанного в настоящем документе.

Авторское право

Запрещается воспроизведение или копирование документа или его частей без письменного разрешения АВВ. Информация, содержащаяся в настоящем документе, не может быть передана третьей стороне или самовольно использована в каких-либо целях.

Программное и аппаратное обеспечение, описанное в настоящем документе, предоставляется на основании лицензионного соглашения. Использование, копирование или распространение указанного программного и аппаратного обеспечения допускается исключительно в соответствии с условиями такой лицензии.

© Авторское право 2010 г., АВВ АВ. Все права защищены.

Товарные знаки

Все товарные знаки и наименования изделий, упоминаемые в настоящем документе, могут являться товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев.

Контакты

ABB AB
P.O. BOX 1005
SE-611 29 NYKÖPING
SWEDEN (Швеция)
Телефон: +46 155 295000
Факс: +46 155 288110

1. О данном руководстве

1.1 Обзор

Введение

В данной главе приведены условные обозначения, используемые в документе. В главе приведены также пояснения, определения терминов и сокращений, принятых в документе.

В этой главе

Данная глава содержит следующие разделы:

Раздел	Страница
Условные обозначения, принятые в документе	8
Терминология	9

1.2 Условные обозначения, принятые в документе

Символы

Данный документ содержит пиктограммы (предостережения, предупреждения и примечания), указывающие на необходимость соблюдения условий техники безопасности и другую важную информацию.

Значение символов

Значения символов, используемых в документе, приведены в таблице:

Символ	Описание
	Предостерегающая пиктограмма, указывающая на опасность поражения электрическим током
	Предупреждающая пиктограмма, указывающая на важные сведения или предупреждение, относящееся к теме, обсуждаемой в тексте документа. Например, наличие риска выхода из строя программного обеспечения, повреждения оборудования или собственности.
	Информационная пиктограмма, указывающая на важные обстоятельства или условия

1.3 Терминология

Список терминов

Описание терминов, используемых в данном документе, приведено в таблице:

Термин	Описание
DIN-rail mount	Установка оборудования общепромышленных средств управления на стандартную рейку.
ABB System Pro M	Модульная система ABB для монтажа на DIN-рейке.
M-Bus	Промышленный протокол связи для дистанционного снятия показаний с приборов учета..
Modbus	Промышленный протокол связи для обмена данными с промышленным электронным оборудованием.
Baud rate	Скорость передачи данных

Список сокращений

Расшифровка сокращений и аббревиатур, используемых в данном документе, приведена в следующей таблице:

Сокращения	Расшифровка
SCA	Адаптер последовательной связи
EMC	Электромагнитная совместимость
LED	Светодиод
LVD	Директива по низковольтному электрооборудованию
AMR	Автоматическое считывание показаний
RTU	Периферийное оконечное оборудование
ASCII	Американский стандартный код обмена информацией

2 Описание CSO 05000

2.1 Общие сведения

Введение

В данной главе приведено описание элементов комплектации и технические характеристики CSO 05000

В главе

Данная глава содержит следующие разделы:

Раздел	Страница
Общие сведения об изделии	12
Технические характеристики	13
Габаритные размеры	14

2.2 Общие сведения об изделии

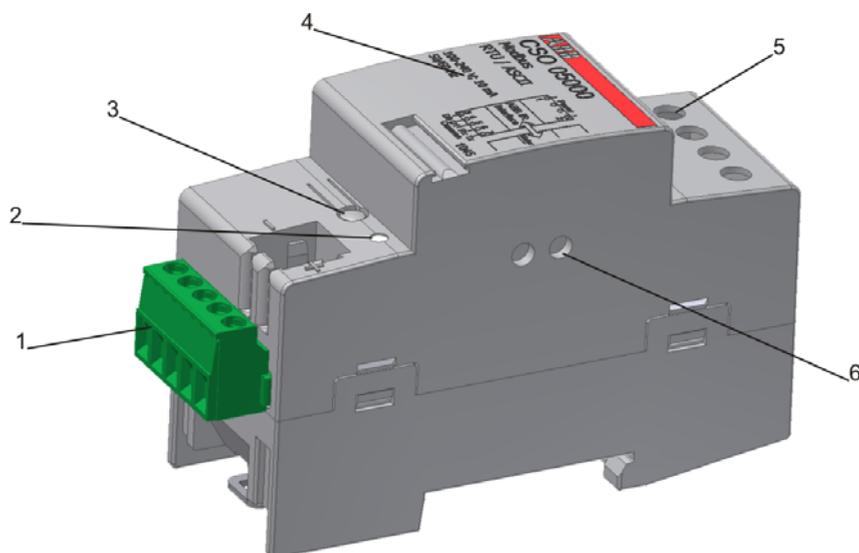
Описание

Адаптер CSO 05000 представляет собой монтируемый на DIN-рейку адаптер последовательного обмена данными (SCA), предназначенный для автоматического считывания результатов измерений (AMR) в сетях, работающих по протоколу Modbus RTU/ASCII. Адаптер преобразует данные, полученные со счетчика электроэнергии по протоколу M-bus, в формат протокола Modbus. Это позволяет использовать счетчики в сетях, работающих по протоколу Modbus RTU/ASCII.

Адаптер имеет размер, равный двум DIN-модулям и соответствует требованиям стандарта Pro M компании ABB, определяющего габаритные размеры, способ монтажа и исполнение изделия.

Рисунок

Органы управления и элементы комплектации адаптера CSO 05000 представлены на приведенном ниже рисунке:



Органы управления

Описание органов управления и элементов комплектации адаптера CSO 05000 приведено в таблице:

Элемент	Описание
1	Интерфейсный разъем для подключения линий связи и ПК (RS-485 и RS-232)
2	Светодиодный индикатор состояния
3	Кнопка перезапуска
4	Этикетка с указанием типа и схемой подключения
5	Клеммы для подключения питания
6	Инфракрасный порт связи

2.3 Технические характеристики

Питание

Параметры питания приведены в следующей таблице:

Номинальное напряжение	100-240 В переменного тока
Диапазон напряжений	от -20% до +15% от номинального напряжения
Частота	50/60 Гц \pm 5%
Потребляемая мощность в режиме ожидания	0,54 ВА, 0,13 Вт при 230 В переменного тока
Потребляемая мощность в режиме работы	0,61 ВА, 0,17 Вт при 230 В переменного тока
Сечение жилы под клемму	0-2,5 мм ²
Рекомендуемый момент затяжки	0,5 Нм
Максимальный номинал вставки	16А

Механические характеристики

Механические характеристики приведены в таблице:

Материал корпуса	Полиамид
Масса	102 г (без упаковки) 141 г (в упаковке)
Класс защиты	IP 20

Условия эксплуатации

Условия эксплуатации приведены в таблице:

Диапазон рабочих температур	от -25° до +70°
Диапазон температур хранения	от -25° до +70°
Влажность	75% среднегодовая, 95% в течение 30 дней в году

Характеристики интерфейса

Характеристики интерфейса приведены в таблице:

Сечение одножильного провода под клемму	0-2,5 мм ² (IMQ) 12 AWG (UL)
Сечение многожильного провода под клемму	0-1,5 мм ² (VDE) 12 AWG (UL)
Интерфейс связи	RS-485
Протокол	Modbus RTU/ASCII
Скорость передачи данных	600 - 115200 бод (значение по умолчанию: 19200)
Интерфейс конфигурирования	RS-232

Стандарты

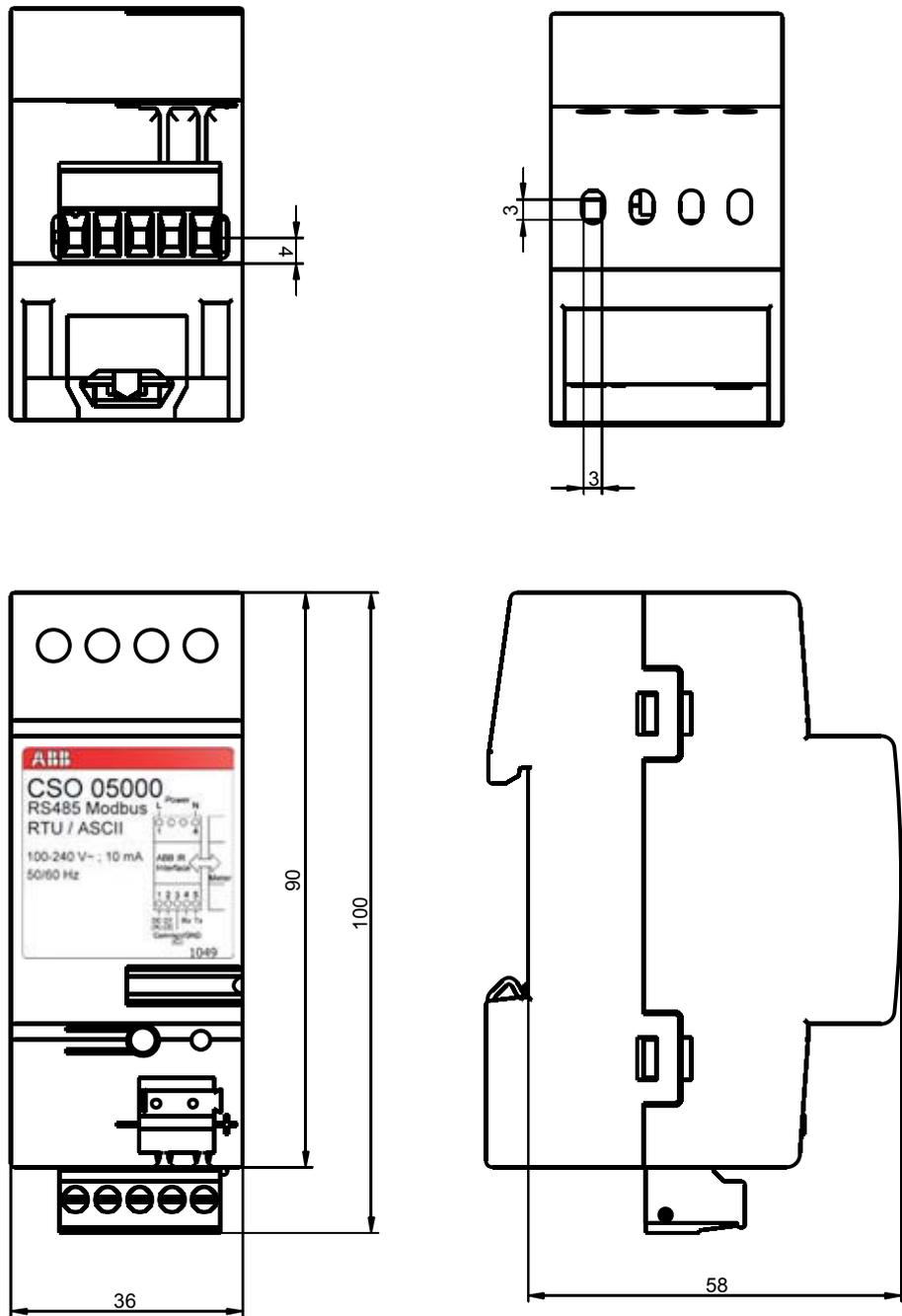
В таблице приведены:

Директива по низковольтному электрооборудованию	2006/95 ЕЕС
Электромагнитная совместимость	2004/108 ЕЕС IEC 61000-6-2 и IEC 61000-6-3
Класс защиты	IP 20 в соответствии с IEC 60529 при подключенной к адаптеру линии связи по протоколу Modbus.

2.4 Габаритные размеры

Рисунок

Габаритные размеры CSO 05000 указаны на приведенном ниже рисунке.



3 Монтаж CSO 05000

3.1 Общие сведения

Введение

В данной главе приведены сведения, необходимые для выполнения и проверки монтажа адаптера CSO 05000.

В главе

Данная глава содержит следующие разделы:

Раздел	Страница
Монтаж	16
Состояние светодиодного индикатора	17

3.2 Монтаж



Монтаж, техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования производится только аттестованным персоналом. Напряжения, подаваемые на адаптер смертельно опасны. Поражение электрическим током может привести к остановке сердца, ожогам и другим серьезным телесным повреждениям.

Во избежание поражения электрическим током необходимо отключить напряжение перед началом монтажа.

Монтаж адаптера CSO 05000 следует производить в помещении с ограниченным доступом. В целях соблюдения правил техники безопасности, при монтаже адаптера CSO 05000 должны быть приняты меры по предотвращению случайного касания клемм. Рекомендуется производить монтаж устройства в запираемом на замок защитном корпусе.

Общая информация

Адаптер CSO 05000 предназначен для стационарного монтажа в сетях электроснабжения.

Питание устройства осуществляется от сети переменного тока напряжением 100-240 В, подаваемого на клеммы 1 и 4. Адаптер может быть подключен к системе автоматического считывания результатов измерений (AMR) по интерфейсу RS-485, поддерживающему работу в сети Modbus RTU/ASCII или непосредственно к ПК для конфигурирования по интерфейсу RS-232. Методика настройки адаптера описана в разделе «Настройка CSO 05000» на стр. 19



При стационарном монтаже адаптера, необходимо предусмотреть в составе оборудования дополнительное устройство отключения, расположенное в легкодоступном месте снаружи оборудования.

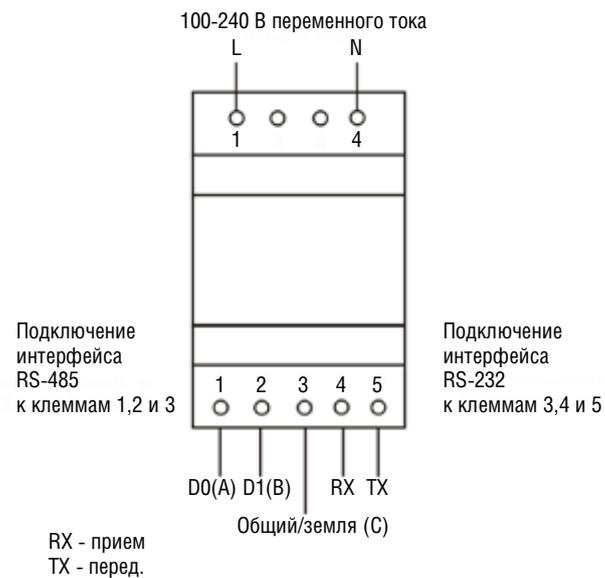
Порядок монтажа CSO 05000

Последовательность монтажа адаптера приведена в таблице.

Шаг	Действие
1	Отключить питание.
2	Разместить адаптер слева от счетчика и защелкнуть его на DIN-рейке. <div style="text-align: center;"> </div>
3	Зачистить провода питания и подсоединить их к верхним клеммам 1 и 4 адаптера в соответствии с схемой подключения, приведенной ниже. Рекомендуемый момент затяжки 0,5 Нм.
4	Зачистить провода линии связи и конфигурирования. Подсоединить их к нижним клеммам адаптера в соответствии со схемой подключения, приведенной ниже. Рекомендуемый момент затяжки 0,5 Нм.
5	Подключить электропитание сети
8	Убедиться, что светодиод светится непрерывно зеленым светом

Электрическая схема соединений

Схема подключения проводов питания и обмена данными к клеммам адаптера показана на рисунке ниже.

**Состояние светодиодного индикатора**

Состояние светодиодного индикатора и статус адаптера CSO 05000 приведен в таблице.

Состояние светодиодного индикатора	Статус адаптера
Постоянный зеленый	Питание включено
Мигающий зеленый	Процесс запуска адаптера
Мигающий желтый	Прием/передача данных по протоколу Modbus.
Мигающий красный	Процесс обновления встроенного программного обеспечения или мягкой перезагрузки.
Мигающий красный и зеленый	Перезагрузка с восстановлением заводских настроек. Кнопка перезагрузки была нажата дольше 10 секунд.
Красный	Критическая ошибка

4 Настройка CSO 05000

4.1 Общие сведения

Введение

В данной главе описаны различные конфигурационные параметры адаптера CSO 05000, а также методики их изменения. Описан порядок установки терминального программного обеспечения, необходимого для конфигурирования адаптера.

В главе

Данная глава содержит следующие разделы:

Раздел	Страница
Настройка параметров протокола Modbus	20
Установка программы Hyperterminal и вход в систему	21
Установка программы TeraTerm и вход в систему	24
Команды протокола Modbus	27
Сброс установок CSO 05000	29

4.2 Настройка параметров протокола Modbus

Подготовительные работы

Для настройки параметров адаптера CSO 05000 необходимо подключить адаптер к ПК через интерфейс RS-232. На ПК должно быть установлено терминальное программное обеспечение.

Терминальное программное обеспечение

В качестве терминального программного обеспечения АВВ рекомендует использовать программы Hyperterminal или TeraTerm

Программа Hyperterminal входит в состав операционной системы Windows XP и готова к работе.

В составе операционных систем Windows Vista и Windows 7 терминальное программное обеспечение отсутствует. При этом обе программы, Hyperterminal и TeraTerm, доступны для загрузки из сети Internet. Можно также скопировать программу Hyperterminal с ПК, работающего под Windows XP, и установить ее на ПК с Windows 7 или Vista. В случае установки этой программы необходимо скопировать файлы hypertrm.exe и hypertrm.dll.

Порядок установки терминального программного обеспечения подробно описан в разделе «Установка программы Hyperterminal и вход в систему» на стр. 21, или в разделе «Установка программы TeraTerm и вход в систему» на стр. 24.

Настройка параметров протокола Modbus

Некоторые параметры протокола Modbus могут быть заданы пользователем. В зависимости от выбранного режима передачи данных, некоторые параметры настраиваются автоматически и не могут быть изменены пользователем.

Настраиваемые параметры

Параметры, настраиваемые пользователем, приведены в таблице.

Настраиваемые параметры	Значение параметра по умолчанию	Диапазон значений параметра
Адрес Modbus	1	1-247
Скорость передачи данных	19200	600 -115200
Режим передачи данных	RTU	RTU/ASCII
Контроль четности	Четный	Четный/нечетный/нет четности

Ненастраиваемые параметры

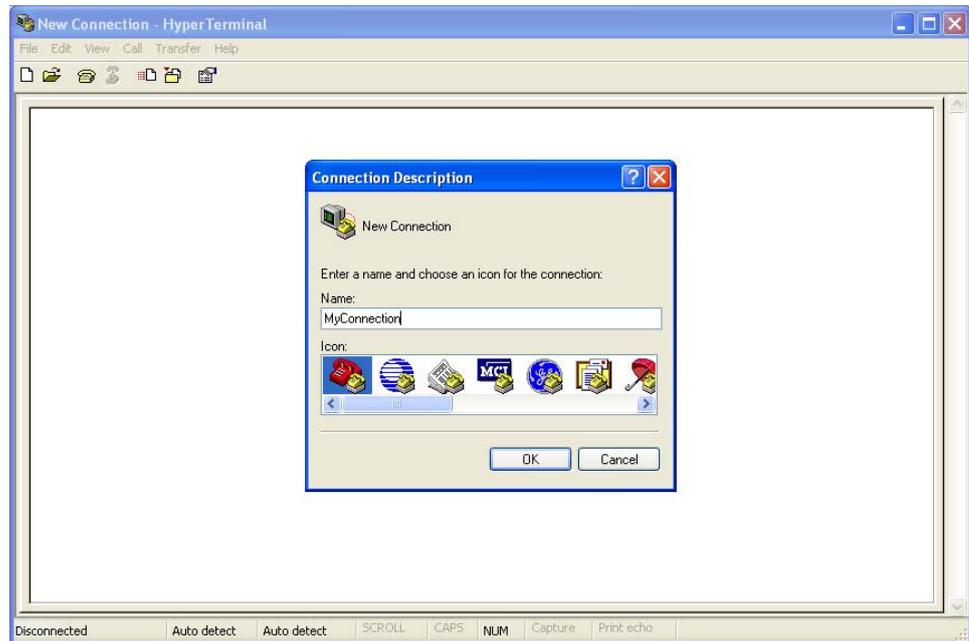
Параметры, устанавливаемые автоматически и не подлежащие настройке пользователем, приведены в таблице.

Ненастраиваемые параметры	RTU	ASCII
Информационные биты	8	7
Стоповые биты	1 (2 если нет контроля четности)	1 (2 если нет контроля четности)
ASCII межсимвольный таймаут	Нет	1 сек

4.3 Установка программы Hyperterminal и вход в систему

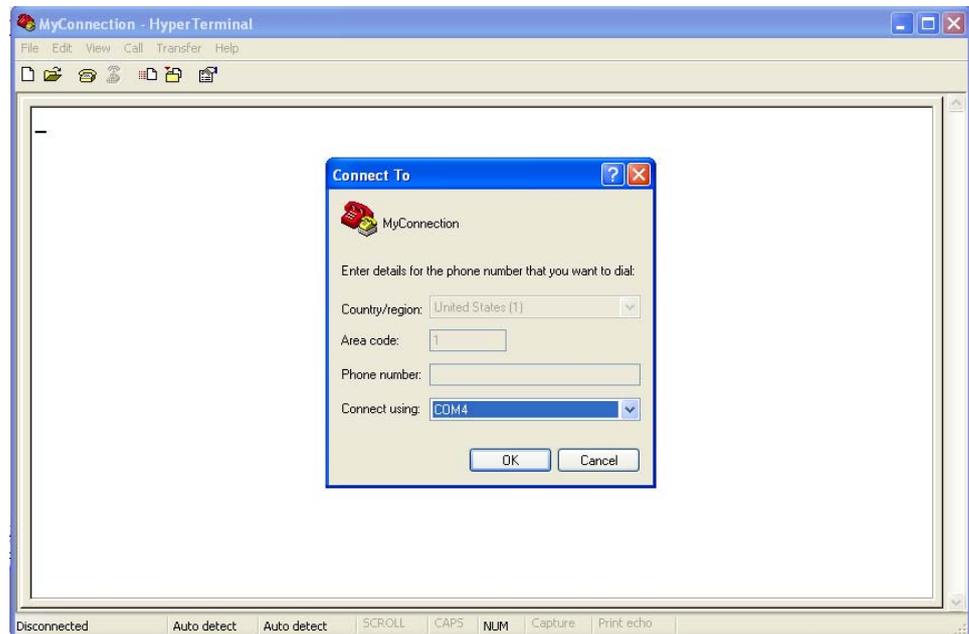
Новое соединение

Запустите программу Hyperterminal. Задайте имя нового соединения. Нажмите кнопку **ОК**.



Выбор COM-порта

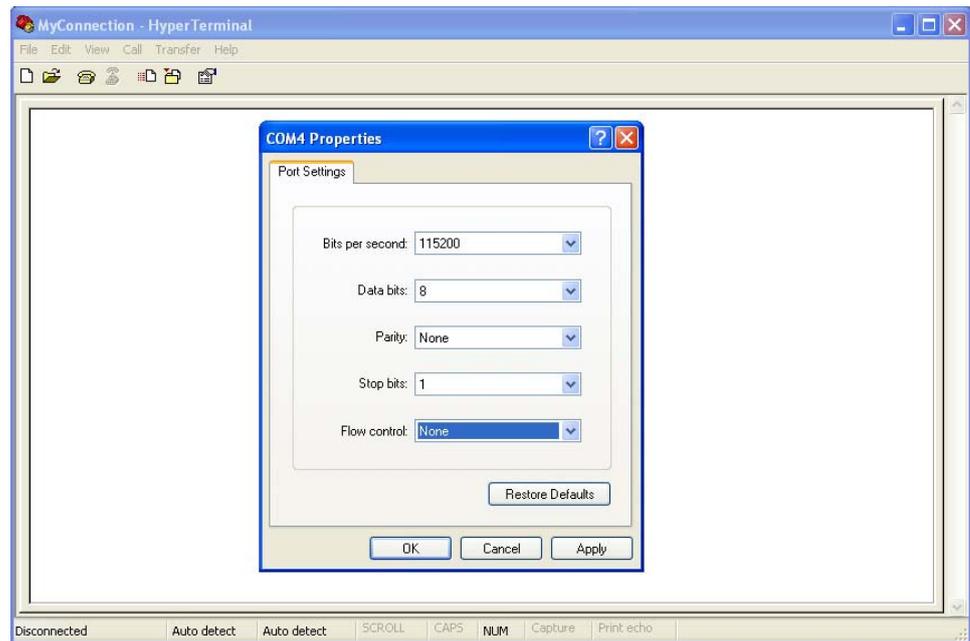
Выберите COM-порт и нажмите кнопку **ОК**.



4.3 Установка программы Hyperterminal и вход в систему

Настройка параметров COM-порта

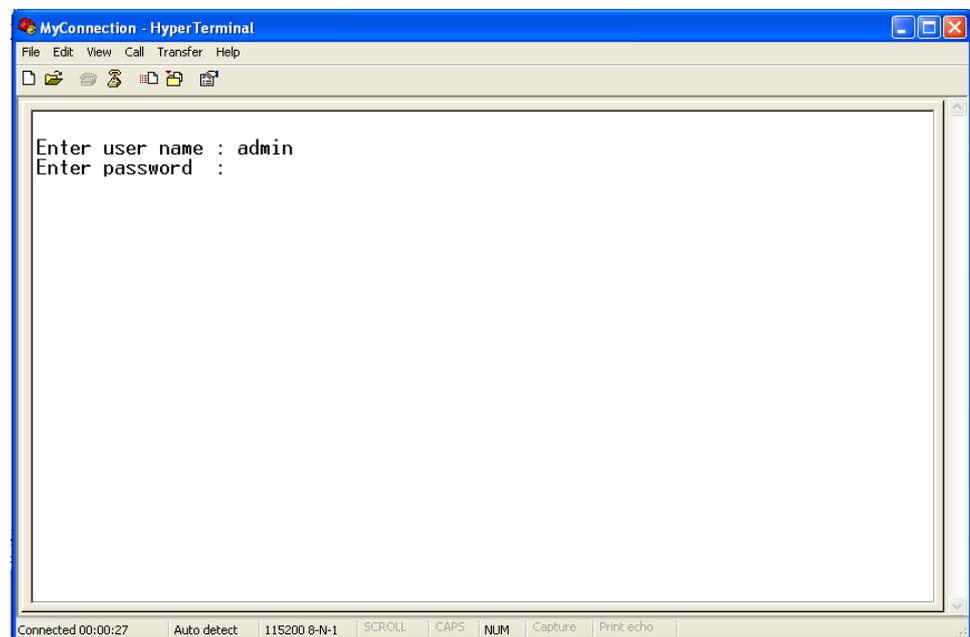
Настройте параметры COM-порта в соответствии с приведенным ниже рисунком, после чего нажмите кнопку **ОК**.



Начало сеанса работы с адаптером

Для начала сеанса, введите имя пользователя по умолчанию: *admin* и пароль по умолчанию: *123456*.

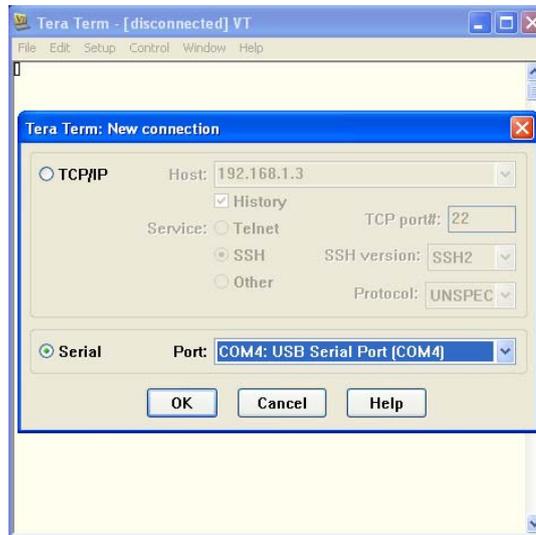
После каждого ввода данных, нажимайте клавишу **Enter**. После первого входа в систему необходимо изменить пароль. Новый пароль должен состоять минимум из 6 символов.



4.4 Установка программы TeraTerm и вход в систему

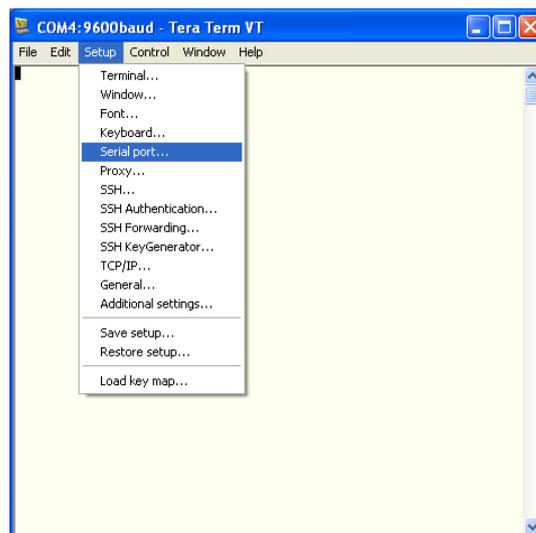
Новое соединение

Запустите программу TeraTerm. Выберите COM-порт и нажмите кнопку **OK**.



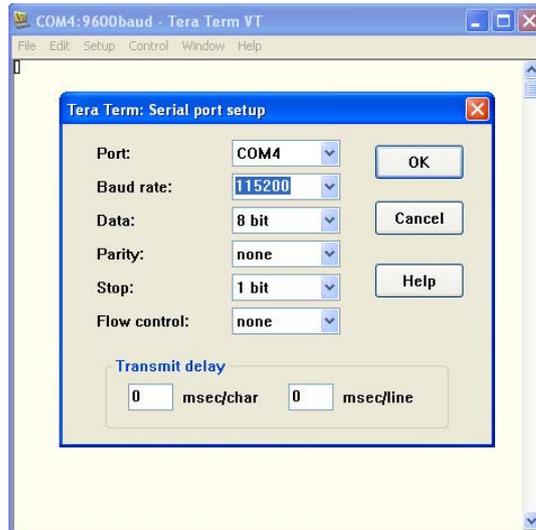
Выбор последовательного порта

Откройте пункт меню *Setup* и выберите опцию *Serial port*.



**Задание параметров
COM-порта**

Задать параметры COM-порта в соответствии с приведенным ниже рисунком, после чего нажать кнопку **ОК**.

**Начало сеанса работы с адаптером**

Для начала сеанса, введите имя пользователя по умолчанию: *admin* и пароль по умолчанию: *123456*.

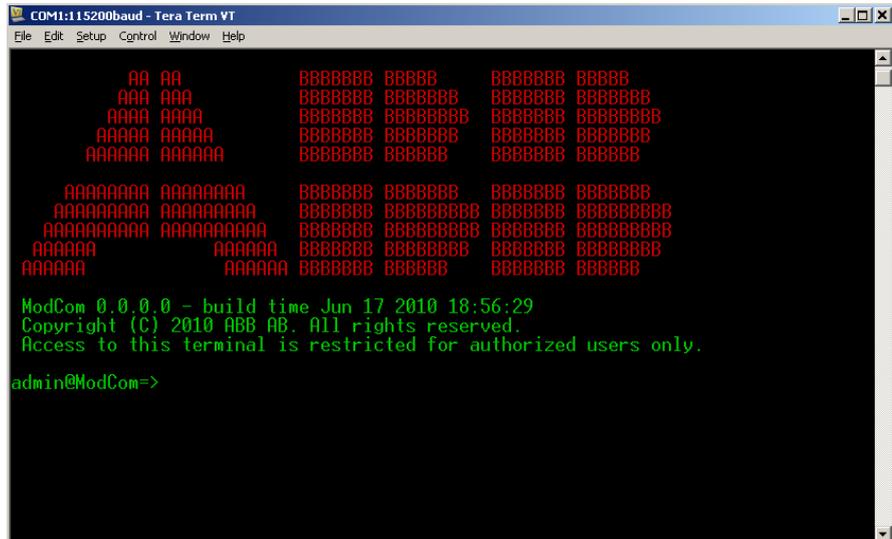
После каждого ввода данных, нажимайте клавишу **Enter**. После первого входа в систему необходимо изменить пароль.

Новый пароль должен состоять минимум из 6 символов.



4.4 Установка программы TeraTerm и вход в систему

После входа в систему, на экране появится информация, показанная на рисунке ниже.



```
COM1:115200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

  AA AA      BBBBBB BBBBB  BBBBBB BBBBB
  AAA AAA    BBBBBB BBBBBB  BBBBBB BBBBBB
  AAAA AAAA  BBBBBB BBBBBBB  BBBBBB BBBBBBB
  AAAAA AAAAA BBBBBB BBBBBBB BBBBBB BBBBBBB
  AAAAAA AAAAA BBBBBB BBBBBB  BBBBBB BBBBBB

  AAAAAAAA AAAAAAAA  BBBBBB BBBBBB  BBBBBB BBBBBB
  AAAAAAAA AAAAAAAA  BBBBBB BBBBBBBB  BBBBBB BBBBBBBB
  AAAAAAAA AAAAAAAA  BBBBBB BBBBBBBB  BBBBBB BBBBBBBB
  AAAAAA      AAAAAA  BBBBBB BBBBBBBB  BBBBBB BBBBBBBB
  AAAAAA      AAAAAA  BBBBBB BBBBBB  BBBBBB BBBBBB

ModCom 0.0.0.0 - build time Jun 17 2010 18:56:29
Copyright (C) 2010 ABB AB. All rights reserved.
Access to this terminal is restricted for authorized users only.

admin@ModCom=>
```

4.5 Команды протокола Modbus

Введение

В данном разделе кратко описаны основные команды, необходимые для настройки адаптера CSO 05000. Более подробную информацию об этих командах можно получить из терминального программного обеспечения. Команды для программ Hyperterminal и TeraTerm одинаковы.

Команда Modbus show

Для отображения текущих настроек протокола Modbus, введите команду modbus show.

```

MyConnection - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
-----
AA AA      BBBBBB BBBB  BBBBBB BBBB
AAA AAA    BBBBBB BBBBBB BBBBBB BBBBBB
AAAA AAAA  BBBBBB BBBBBBB BBBBBB BBBBBBB
AAAAA AAAA BBBBBB BBBBBB BBBBBB BBBBBB
AAAAAA AAAA BBBBBB BBBBBB BBBBBB BBBBBB

AAAAAAAA AAAAAA BBBBBB BBBBBB BBBBBB BBBBBB
AAAAAAAAA AAAAAAA BBBBBB BBBBBBBB BBBBBB BBBBBBBB
AAAAAAAAAA AAAAAAAA BBBBBB BBBBBBBB BBBBBB BBBBBBBB
AAAAAA      AAAAAA BBBBBB BBBBBBBB BBBBBB BBBBBBBB
AAAAAA      AAAAAA BBBBBB BBBBBB  BBBBBB BBBBBB

ModCom 0.0.0.0 - build time Jul 9 2010 12:10:44
Copyright (C) 2010 ABB AB. All rights reserved.
Access to this terminal is restricted for authorized users only.

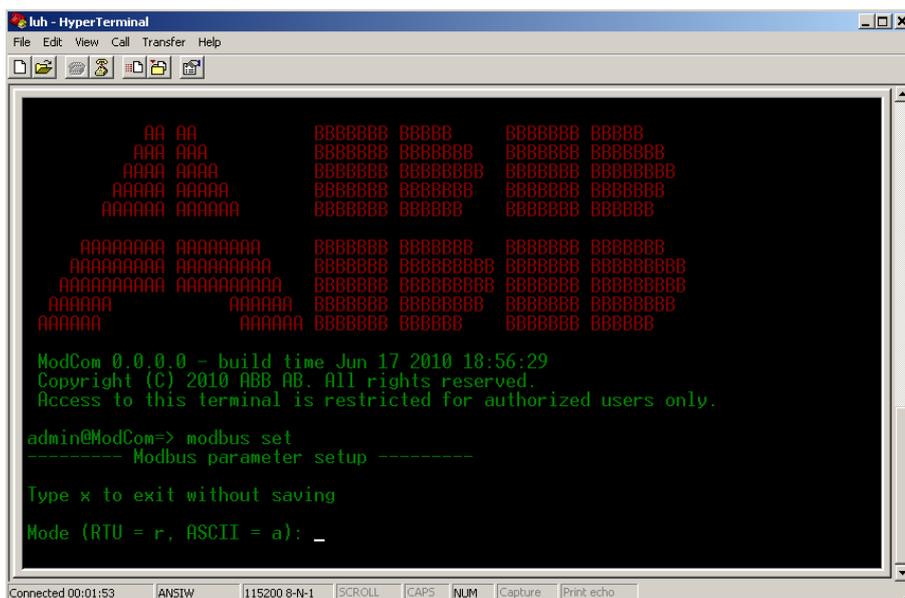
admin@ModCom=> modbus show
----- Current Modbus settings -----

Mode: RTU
Baud rate: 19200
Parity: EVEN
Modbus address: 1
admin@ModCom=> _
-----
Connected 00:10:29 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo

```

Команда Modbus set

Для изменения текущих настроек, введите команду `modbus set`.



```
luh - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

AA AA          BBBB BB  BBBB BB
AAA AAA        BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAA AAAA     BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAA AAAAA   BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB

ModCom 0.0.0.0 - build time Jun 17 2010 18:56:29
Copyright (C) 2010 ABB AB. All rights reserved.
Access to this terminal is restricted for authorized users only.

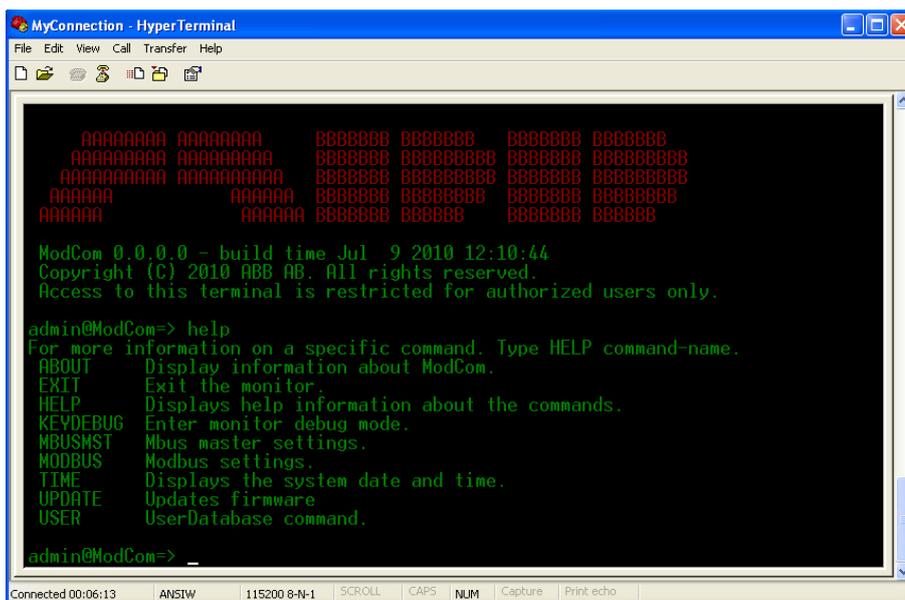
admin@ModCom=> modbus set
----- Modbus parameter setup -----

Type x to exit without saving
Mode (RTU = r, ASCII = a): _

Connected 00:01:53 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Команда Help

Команда `help` отображает список всех доступных команд.



```
MyConnection - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

AAAAAAAA AAAAAA BBBB BB  BBBB BB
AAAAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB
AAAAAA AAAAAA BBBB BBBB BBBB BBBB

ModCom 0.0.0.0 - build time Jul 9 2010 12:10:44
Copyright (C) 2010 ABB AB. All rights reserved.
Access to this terminal is restricted for authorized users only.

admin@ModCom=> help
For more information on a specific command, Type HELP command-name.
ABOUT Display information about ModCom.
EXIT Exit the monitor.
HELP Displays help information about the commands.
KEYDEBUG Enter monitor debug mode.
MBUSMST Mbus master settings.
MODBUS Modbus settings.
TIME Displays the system date and time.
UPDATE Updates firmware
USER UserDataBase command.

admin@ModCom=> _

Connected 00:06:13 ANSIW 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Для получения дополнительной информации о конкретной команде, введите `help` и имя команды, т.е. `help modbus`.

Таким же способом можно получить информацию о различных подкомандах. Команды `set` и `show` являются подкомандами команды `Modbus`. Для получения информации об этих двух подкомандах, введите `help modbus set` и `help modbus show`.

4.6 Сброс установок CSO 05000

Мягкая перезагрузка и перезагрузка с восстановлением заводских настроек

Варианты перезагрузки и реакция адаптера на них приводится в таблице.

Функции перезагрузки	Результат
Мягкая перезагрузка	Перезагрузка адаптера без изменения пользовательских настроек
Перезагрузка с восстановлением заводских настроек.	Восстановление настроек адаптера по умолчанию, возврат к заводским настройкам. Перезагрузка с восстановлением заводских настроек приводит к удалению всех пользовательских настроек, в том числе пользовательской базы данных.

Выполнение перезагрузки

Порядок перезагрузки адаптера описан в таблице.

Для выполнения...	Удерживайте кнопку перезагрузки нажатой...
Мягкой перезагрузки	менее 10 секунд
Перезагрузки с восстановлением заводских настроек.	более 10 секунд

5 Протокол Modbus

5.1 Общие сведения

Введение

В данной главе описано преобразование данных протокола M-Bus в формат протокола Modbus. Приведена методика чтения и записи данных в регистры, а также методика считывания предыдущих значений параметров.

В главе

Данная глава содержит следующие разделы:

Раздел	Страница
Общие сведения о протоколе Modbus и кодах функций	32
Код функции 3 (Чтение регистров временного хранения данных)	33
Код функции 16 (Запись нескольких регистров)	35
Код функции 6 (Запись одного регистра)	37
Сообщения об отказах	38
Чтение и запись данных в регистры	39
Таблицы соответствия	41
Предыдущие значения параметров	46

5.2 Общие сведения о протоколе Modbus и кодах функций

Общие сведения

Modbus представляет собой протокол связи в конфигурации «ведущий-ведомый». В одной сети может быть до 247 ведомых устройств, организованных в виде многоотводной шины. Обмен данными происходит в полудуплексном режиме. Спецификация протокола Modbus описывается соответствующими кодами функций.

Коды функций используются для чтения или записи 16-битных регистров. Все данные результатов измерений, такие как значение активной энергии, величина напряжения, номер версии встроенного программного обеспечения, представлены одним или несколькими такими регистрами. Более подробная информация о соответствии между номером регистра и данными результатов измерений представлена в главе «Таблицы преобразований» на стр. 41.

Полная спецификация протокола Modbus описана в документации *Modbus Application Protocol V1.1b*. Ознакомьтесь с документацией можно на сайте: <http://www.modbus.org>

Поддерживаемые коды функций

Адаптер CSO 05000 поддерживает следующие коды функций:

- Код функции 3 (Чтение регистров временного хранения данных)
- Код функции 16 (Запись одного регистра)
- Код функции 6 (Запись нескольких регистров)

Все примеры кодов функций, приведенные в данной главе, представлены в формате кадров посылки Modbus RTU. Более подробное описание режимов передачи данных Modbus RTU и Modbus ASCII представлено в документации *Modbus over Serial Line Specification and Implementation Guide, V1.02*. Ознакомьтесь с документацией можно на сайте: <http://www.modbus.org>

Кадр запроса по протоколу Modbus

Стандартный кадр запроса по протоколу Modbus имеет следующую структуру.

Адрес ведомого устройства	Код функции	Данные	Контроль ошибок
Адрес ведомого устройства	Код функции	Данные	Контроль ошибок
Адрес ведомого устройства	Код функции	Данные	Контроль ошибок
Адрес ведомого устройства	Код функции	Данные	Контроль ошибок
Код функции	Данные	Контроль ошибок	
Данные	Контроль ошибок		
Контроль ошибок			

Типы сообщений

Протокол поддерживает два типа сетевых сообщений: запрос-ответ и широковещательные.

Главное устройство может передавать команды запрос-ответ ведомому устройству или передавать широковещательные сообщения для всех ведомых устройств. Как правило, ведомое устройство формирует сообщение и возвращает его в ответ на запрос. При получении широковещательного запроса ответное сообщение не формируется.

Широковещательным сообщениям соответствуют коды функций 6 и 16.

5.3 Код функции 3 (Чтение регистров временного хранения данных)

Общая информация Код функции 3 используется для считывания данных результатов измерений или другой информации с электросчетчиков. Возможен одновременный опрос с чтением до 125 последовательных регистров. Это означает, что чтение нескольких значений может производиться по одному запросу.

Кадр запроса Кадр запроса имеет следующую структуру.

Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес	Кол-во регистров	Контроль ошибок
---------------------------	-------------	-------	------------------	-----------------

Пример запроса Ниже приведен пример запроса. (Modbus RTU, чтение данных величины импорта суммарной энергии и т.д.)

Адрес ведомого устройства	0x01
Код функции	0x03
Начальный адрес, старший байт	0x50
Начальный адрес, младший байт	0x00
Кол-во регистров, старший байт	0x00
Кол-во регистров, младший байт	0x18
Контроль ошибок (CRC), старший байт	0x54
Контроль ошибок (CRC), младший байт	0xC0

В данном примере главное устройство посылает запрос на чтение данных ведомому устройству, имеющему адрес 1. Данные считываются, начиная с первого регистра по адресу 0x5000. Количество регистров, из которых считываются данные, составляет 0x18. Это означает, что запрос адресован регистрам, имеющим адреса с 0x5000 по 0x5017.

Кадр ответа Кадр ответа имеет следующую структуру.

Адрес ведомого устройства	Код функции	Количество байт	Значения регистров	Контроль ошибок
---------------------------	-------------	-----------------	--------------------	-----------------

5.3 Код функции 3 (Чтение регистров временного хранения данных)

Пример ответа

Ниже приведен пример ответа (Modbus RTU)

Адрес ведомого устройства	0x01
Код функции	0x03
Количество байт	0x30
Значение содержимого регистра 0x5000, старший байт	0x00
Значение содержимого регистра 0x5000, младший байт	0x15
...	...
Значение содержимого регистра 0x5017, старший байт	0xFF
Значение содержимого регистра 0x5017, младший байт	0xFF
Контроль ошибок (CRC), старший байт	0XX
Контроль ошибок (CRC), младший байт	0XX

В данном примере ведомое устройство, имеющее адрес 1, посылает ответ на запрос чтения данных. Количество байтов данных составляет 0x30. Содержимое первого регистра (0x5000) имеет значение 0x0015. Содержимое последнего регистра (0x5017) имеет значение 0xFFFF.

5.4 Код функции 16 (Запись нескольких регистров)

Общая информация

Код функции 16 используется для изменения параметров счетчика, таких как дата/время, для управления выводом данных, а также для сброса значений, например обнуления счетчика количества сбоев питания. Возможен одновременный запрос с записью до 123 последовательных регистров. Это означает, что изменение нескольких параметров и/или несколько операций сброса значений может выполняться по одному запросу.

Кадр запроса

Кадр запроса имеет следующую структуру.

Адрес ведомого устройства	Код функции	Начальный адрес	Кол-во регистров	Количество байт	Значение регистров	Контроль ошибок
---------------------------	-------------	-----------------	------------------	-----------------	--------------------	-----------------

Пример запроса

Ниже приведен пример запроса (Modbus RTU, задание параметров дата/время на 11 ноября 2010 г. 12:13:14)

Адрес ведомого устройства	0x01
Код функции	0x10
Начальный адрес, старший байт	0x8A
Начальный адрес, младший байт	0x00
Кол-во регистров, старший байт	0x00
Кол-во регистров, младший байт	0x03
Количество байт	0x06
Значение содержимого регистра 0x8A00, старший байт	0x0A
Значение содержимого регистра 0x8A00, младший байт	0x0B
Значение содержимого регистра 0x8A01, старший байт	0x0B
Значение содержимого регистра 0x8A01, младший байт	0x0C
Значение содержимого регистра 0x8A02, старший байт	0x0D
Значение содержимого регистра 0x8A02, младший байт	0x0E
Контроль ошибок (CRC), старший байт	0x8C
Контроль ошибок (CRC), младший байт	0x82

В данном примере главное устройство посылает запрос на запись данных ведомому устройству, имеющему адрес 1. Запись данных производится в регистры, начиная с первого, имеющего адрес 0x8A00. Количество регистров, в которые производится запись данных, составляет 0x03. Это означает, что запись производится в регистры с 0x8A00 по 0x8A02. В регистр 0x8A00 записывается значение 0x0A0B, и т.д.

Кадр ответа

Кадр ответа имеет следующую структуру.

Адрес ведомого устройства	Код функции	Начальный адрес	Кол-во регистров	Контроль ошибок
---------------------------	-------------	-----------------	------------------	-----------------

Пример ответа

Ниже приведен пример ответа (Modbus RTU)

Адрес ведомого устройства	0x01
Код функции	0x10
Адрес регистра, старший байт	0x8A
Адрес регистра, младший байт	0x00
Кол-во регистров, старший байт	0x00
Кол-во регистров, младший байт	0x03
Контроль ошибок (CRC), старший байт	0xAA
Контроль ошибок (CRC), младший байт	0x10

В вышеприведенном примере ведомое устройство, имеющее адрес 1, посылает ответ на запрос записи данных. Адрес первого регистра, в который производится запись 0x8A00. Количество записываемых регистров 0x03.

5.5 Код функции 6 (Запись одного регистра)

Общая информация	Код функции 6 может быть использован в качестве альтернативы коду функции 16 в случае, если необходимо произвести запись только в один регистр. Например, код функции 6 может быть использован для обнуления счетчика количества сбоев питания.				
Кадр запроса	Кадр запроса имеет следующую структуру.				
	Адрес ведомого устройства	Код функции	Адрес регистра	Значение содержимого регистра	Контроль ошибок
Пример запроса	Ниже приведен пример запроса (Modbus RTU, обнуление счетчика количества сбоев питания):				
	Адрес ведомого устройства				0x01
	Код функции				0x06
	Адрес регистра, старший байт				0x8F
	Адрес регистра, младший байт				0x00
	Значение содержимого регистра 0x8F00, старший байт				0x00
	Значение содержимого регистра 0x8F00, младший байт				0x01
	Контроль ошибок (CRC), старший байт				0x62
	Контроль ошибок (CRC), младший байт				0xDE
Кадр ответа	Структура кадра ответа при использовании кода функции 6 повторяет структуру кадра запроса.				

5.6 Сообщения об отказах

Общая информация В случае возникновения ошибки при обработке запроса, адаптер CSO 05000 выдает сообщение об отказе, содержащее код отказа.

Кадр сообщения об отказе Кадр сообщения об отказе имеет следующую структуру:

Адрес ведомого устройства	Код функции	Код отказа	Контроль ошибок
---------------------------	-------------	------------	-----------------

В сообщении об отказе, код функции устанавливается равным коду функции запроса плюс 0x80.

Коды отказа В таблице приведен перечень кодов отказа, используемых адаптером CSO 05000.

Код отказа	Наименование отказа	Описание
01	Недопустимая функция	Принятый запрос содержит код функции, не поддерживаемый данным устройством.
02	Недопустимый адрес данных	Адрес запрашиваемого регистра находится за пределами разрешенного диапазона или отсутствует соединение между адаптером CSO 05000 и электросчетчиком.
03	Недопустимое значение данных	Принятый запрос имеет некорректную структуру.
04	Сбой ведомого устройства	Обработка запроса завершена неудачно в связи с внутренней ошибкой адаптера CSO 05000.

5.7 Чтение и запись данных в регистры

Регистры, доступные для чтения	Доступные для чтения регистры преобразования данных протокола Modbus находятся в диапазоне адресов 1000-8EFF (шестнадцатерич.) Нормальным ответом на запрос по протоколу Modbus является чтение данных любого из регистров в пределах указанного диапазона адресов. Возможно чтение любого количества регистров от 1 до 125, т.е. нет необходимости производить чтение всех регистров количественных параметров, перечисленных в одной строке таблиц отображения. Попытка чтения данных из регистра, находящегося вне указанного диапазона адресов, вызовет отказ в связи с недопустимым адресом данных (Код отказа 2).
Многорегистровые величины	Если для представления количественных параметров используется более одного регистра, старший значащий байт значения параметра находится в старшем байте первого (наименьшего) регистра. Младший значащий байт значения параметра находится в младшем байте последнего (наибольшего) регистра.
Неиспользуемые регистры	Содержимое неиспользуемых регистров, находящихся в пределах диапазона таблицы отображения (например, пропущенные значения количественных параметров подключенного счетчика) передается в формате нормального ответа по протоколу Modbus, однако значение регистра при этом будет изменено на «недопустимое». Количественные параметры, использующие тип данных «беззнаковое», будут иметь значение FFFF во всех регистрах. Количественные параметры, использующие тип данных «со знаком», будут иметь максимально возможное значение. Это означает, что параметр представленный только одним регистром, будет иметь значение 7FFF. Параметр представленный двумя регистрами, будет иметь значение 7FFFFFFF и т.д.
Запись данных в регистры	Запись данных разрешена только в регистры, перечисленные в таблице отображения как доступные для записи. Попытка записи в регистр, доступный для записи, но не поддерживаемый счетчиком, не сопровождается индикацией ошибки. Следует обратить внимание на невозможность изменения отдельной части настройки, например, невозможно установить только год и месяц в настройках параметра Дата/время.
Подтверждение установки значения параметра	После установки значения параметра счетчика, рекомендуется произвести чтение установленного параметра для подтверждения результата записи. Это вызвано тем, что получаемый по протоколу Modbus ответ не содержит информации об успешном завершении записи регистра. Следует обратить внимание на то, что процесс обновления информации может занять несколько секунд.
Отсутствие соединения между адаптером и счетчиком	При отсутствии соединения между адаптером и счетчиком по ИК интерфейсу, любая попытка чтения или записи регистров по протоколу Modbus вызовет отказ в связи с недопустимым адресом данных. Тем не менее, данные версии преобразования Modbus версии встроенного программного обеспечения адаптера всегда доступны для чтения.
Ограничения запросов на запись	В связи с ограниченной скоростью передачи данных по ИК интерфейсу, адаптером может быть установлена очередность обработки запросов на запись. Количество запросов в очереди ограничено тремя.

При поступлении большого количества запросов в течение короткого интервала времени, некоторые запросы могут быть потеряны.

5.8 Таблицы отображения

Введение

В главе рассмотрены вопросы соответствия номера регистра и данных результатов измерений.

Содержание таблиц отображения

Содержание таблиц отображения приведено в таблице.

Количественный параметр	Наименование количественного параметра счетчика или другой информации, поддерживаемой счетчиком.
Детализация Начальный регистр (шестнадцатеричный код) Объем	Детализация графы «Количественный параметр» Шестнадцатеричный номер первого (наименьшего) регистра для записи значения количественного параметра. * Количество регистров Modbus, используемых для представления количественного параметра. Длина регистра Modbus составляет 16 бит.
Дискретность	Дискретность значения количественного параметра (если используется).
Единица измерения	Единица измерения количественного параметра (если используется).
Тип данных	Тип данных количественного параметра, т.е. порядок расшифровки значений регистров Modbus.

* Значение отображается в таком же виде, как и передается по шине. При этом не следует производить операции вычитания 40000 или уменьшения на 1 как для обычных продуктов Modbus.

Накопители суммарной энергии

Все указанные в таблице регистры доступны только для чтения.

Количественный параметр	Детализация	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Дискретность	Единица измерения	Тип данных
Активная генерируемая энергия	кВт·ч	5000	4	0,01	кВт·ч	Беззнаковый
Активная генерируемая энергия	кВт·ч	5004	4	0,01	кВт·ч	Беззнаковый
Реактивная генерируемая энергия	кВАр·ч	500С	4	0,01	кВАр·ч	Беззнаковый
Реактивная генерируемая энергия	кВАр·ч	5010	4	0,01	кВАр·ч	Беззнаковый

Накопители энергии, разделенные по тарифам

Указанные в таблице регистры доступны только для чтения.

Количественный параметр	Детализация	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Дискретность	Единица измерения	Тип данных
Активная генерируемая энергия	Тариф 1	5170	4	0,01	кВт·ч	Беззнаковый
Активная генерируемая энергия	Тариф 2	5174	4	0,01	кВт·ч	Беззнаковый
Активная генерируемая энергия	Тариф 3	5178	4	0,01	кВт·ч	Беззнаковый
Активная генерируемая энергия	Тариф 4	517С	4	0,01	кВт·ч	Беззнаковый
Реактивная генерируемая энергия	Тариф 1	51В0	4	0,01	кВАр·ч	Беззнаковый
Реактивная генерируемая энергия	Тариф 2	51В4	4	0,01	кВАр·ч	Беззнаковый
Реактивная генерируемая энергия	Тариф 3	51В8	4	0,01	кВАр·ч	Беззнаковый
Реактивная генерируемая энергия	Тариф 4	51ВС	4	0,01	кВАр·ч	Беззнаковый

5.8 Таблицы отображения

Мгновенные значения Указанные в таблице регистры доступны только для чтения.

Количественный параметр	Детализация	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Дискретность	Единица измерения	Диапазон значений	Тип данных
Напряжение	L1-N	5B00	2	0,1	V		Беззнаковый
Напряжение	L2-N	5B02	2	0,1	V		Беззнаковый
Напряжение	L3-N	5B04	2	0,1	V		Беззнаковый
Напряжение	L1-L2	5B06	2	0,1	V		Беззнаковый
Напряжение	L3-L2	5B08	2	0,1	V		Беззнаковый
Ток	L1	5B0C	2	0,01	A		Беззнаковый
Ток	L2	5B0E	2	0,01	A		Беззнаковый
Ток	L3	5B10	2	0,01	A		Беззнаковый
Активная мощность	Общая	5B14	2	0,01	Вт		Знаковый
Активная мощность	L1	5B16	2	0,01	Вт		Знаковый
Активная мощность	L2	5B18	2	0,01	Вт		Знаковый
Активная мощность	L3	5B1A	2	0,01	Вт		Знаковый
Реактивная мощность	Общая	5B1C	2	0,01	ВАр		Знаковый
Реактивная мощность	L1	5B1E	2	0,01	ВАр		Знаковый
Реактивная мощность	L2	5B20	2	0,01	ВАр		Знаковый
Реактивная мощность	L3	5B22	2	0,01	ВАр		Знаковый
Полная мощность	Общая	5B24	2	0,01	ВА		Знаковый
Полная мощность	L1	5B26	2	0,01	ВА		Знаковый
Полная мощность	L2	5B28	2	0,01	ВА		Знаковый
Полная мощность	L3	5B2A	2	0,01	ВА		Знаковый
Частота		5B2C	1	0,01	Гц		Беззнаковый
Фазовый сдвиг мощности	Общий	5B2D	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг мощности	L1	5B2E	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг мощности	L2	5B2F	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг мощности	L3	5B30	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг напряжения	L1	5B31	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг напряжения	L2	5B32	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг напряжения	L3	5B33	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг тока	L1	5B37	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг тока	L2	5B38	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Фазовый сдвиг тока	L3	5B39	1	0,1	°	-180° - +180°	Знаковый
Коэффициент мощности	Общий	5B3A	1	0,001	-	-1,000 - +1,000	Знаковый
Коэффициент мощности	L1	5B3B	1	0,001	-	-1,000 - +1,000	Знаковый
Коэффициент мощности	L2	5B3C	1	0,001	-	-1,000 - +1,000	Знаковый
Коэффициент мощности	L3	5B3D	1	0,001	-	-1,000 - +1,000	Знаковый
Текущий квадрант	Общий	5B3E	1		-	1-4	Беззнаковый
Текущий квадрант	L1	5B3F	1		-	1-4	Беззнаковый
Текущий квадрант	L2	5B40	1		-	1-4	Беззнаковый
Текущий квадрант	L3	5B41	1		-	1-4	Беззнаковый

Входы и выходы

Количес- венный параметр	Детализация	Начальный регистр (ше- стнадцате- ричный код)	Объ- ем	Возможные значения	Тип данных	Чте- ние/запись
Выход 1		6300	1	ON=1, OFF=0	Беззнаковый	Чте- ние/запись
Выход 2		6301	1	ON=1, OFF=0	Беззнаковый	Чте- ние/запись
Вход 1	Текущее состояние	6308	1	ON=1, OFF=0	Беззнаковый	Чтение
Вход 2	Текущее состояние	6309	1	ON=1, OFF=0	Беззнаковый	Чтение
Вход 1	Сохраненное состояние	6310	1	ON=1, OFF=0	Беззнаковый	Чтение
Вход 2	Сохраненное состояние	6311	1	ON=1, OFF=0	Беззнаковый	Чтение
Вход 1	Счетчик	6318	4		Беззнаковый	Чтение
Вход 2	Счетчик	631C	4		Беззнаковый	Чтение

Информация об из-
делии и идентифика-
ция

Все указанные в таблице регистры доступны только для чтения.

Количественный параметр	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Тип данных
Заводской номер	8900	2	Беззнаковый
Версия встроенного программного обес- печения счетчика	8908	8	Строка ASCII (до 16 символов)
Версия преобразования Modbus	8910	1	2 байта
Версия встроенного программного обес- печения адаптера	8911	8	Строка ASCII (до 16 символов)

Информация о **Версии встроенного программного обеспечения счетчика** представлена в виде набора символов ASCII, в формате "Xabc-def" или "Xabc". Символ "X" обозначает тип счетчика, например "O" означает "Odin". Символы "abc" являются полным обозначением номера версии встроенного программного обеспечения (например, "317" означает номер версии 3.17). Символы "def" являются полным обозначением номера метрологической версии (например, "100" означает номер версии 1.00). Метрологическая версия является частью версии встроенного программного обеспечения и выполняет базовые метрологические функции.

В регистре **Версии преобразования Modbus** старший байт соответствует номеру главной версии (1-255), а младший байт - номеру второстепенной версии (0-255).

Информация о **Версии встроенного программного обеспечения адаптера** представлена в виде строки из 4 цифр, разделенных точками, т.е. 1.0.0.0. Неиспользуемые байты в конце заполняются 0.

Прочая информация

В приведенной ниже таблице для записи доступен только регистр Да-
та/время. Все остальные регистры доступны только для чтения.

Количе- ственный параметр	Начальный регистр (ше- стнадцате- ричный код)	Описание	Объем	Тип дан- ных	Чтение/ запись
Дата/ время	8A00	Байт 0: год* Байт 1: месяц Байт 2: день Байт 3: час Байт 4: минута Байт 5: секунда	3	Дата/ время	Чтение/ запись

5.8 Таблицы отображения

День недели	8A03	Дни недели (1-7, Пн=1).	1	Беззнаковый	Чтение
Активность DST	8A04	1=DST активен, 0=DST не активен	1	Беззнаковый	Чтение
Дневной тип	8A05	Значение 0-3 соответствует дневному типу 1-4	1	Беззнаковый	Чтение
Время года	8A06	Значение 0-3 соответствует времени года 1-4	1	Беззнаковый	Чтение
Текущий тариф	8A07	Тариф, 1-4	1	Беззнаковый	Чтение
Регистр ошибок	8A0F		4	Битовая строка	Чтение
Счетчик количества сбоев питания	8A2F		1	Беззнаковый	Чтение
Время перерыва подачи энергии	8A39	Байты 0-2: дни* Байт 3: часы Байт 4: минуты Байт 5: секунды	3	дни/время	Чтение
Счетчик количества сбросов	8A48		4	Беззнаковый	Чтение

Счетчик количества сбросов показывает количества сбросов, выполненных на сбрасываемом накопителе энергии. Этот регистр доступен только для счетчиков типа ODIN-одинарный.

*Байт 0 является старшим байтом нижнего регистра.

Установки параметров

Все указанные в таблице регистры доступны только для чтения.

Количественный параметр	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Тип данных
Коэффициент трансформации тока	8C00	1	Беззнаковый
Коэффициент трансформации напряжения	8C01	1	Беззнаковый
Общий коэффициент трансформации	8C02	2	Беззнаковый

Операции

Все указанные в таблице регистры доступны только для чтения.

Количественный параметр	Детализация	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Операция	Тип данных
Сброс показаний счетчика количества сбоев питания		8F00	1	Записать 1 для выполнения сброса	Беззнаковый
Сброс показаний времени перерыва подачи энергии		8F05	1	Записать 1 для выполнения сброса	Беззнаковый
Сброс показаний энергии		8F0A	1	Записать 1 для выполнения сброса	Беззнаковый
Сброс показаний счетчика	Вход 1	8F0B	1	Записать 1 для выполнения сброса	Беззнаковый
Сброс показаний счетчика	Вход 2	8F0C	1	Записать 1 для выполнения сброса	Беззнаковый
Сброс сохраненного состояния	Вход 1	8F13	1	Записать 1 для выполнения сброса	Беззнаковый
Сброс сохраненного состояния	Вход 2	8F14	1	Записать 1 для выполнения сброса	Беззнаковый

Мультиметры DMTME Часть преобразований Modbus CSO 05000 совместима с мультиметрами DMTME компании ABB. Все указанные в таблице регистры доступны только для чтения.

Количественный параметр	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Единица измерения	Тип данных
Фазовое напряжение L1-N	1002	2	V	Беззнаковый
Фазовое напряжение L2-N	1004	2	V	Беззнаковый
Фазовое напряжение L3-N	1006	2	V	Беззнаковый
Линейное напряжение L1-2	1008	2	V	Беззнаковый
Линейное напряжение L2-3	100A	2	V	Беззнаковый
Линейный ток L1	1010	2	mA	Беззнаковый
Линейный ток L2	1012	2	mA	Беззнаковый
Линейный ток L3	1014	2	mA	Беззнаковый
3-фазный коэффициент мощности	1016	2	*1000	Знаковый
Коэффициент мощности L1	1018	2	*1000	Знаковый
Коэффициент мощности L2	101A	2	*1000	Знаковый
Коэффициент мощности L3	101C	2	*1000	Знаковый
3-фазная полная мощность	1026	2	VA	Беззнаковый
Полная мощность L1	1028	2	VA	Беззнаковый
Полная мощность L2	102A	2	VA	Беззнаковый
Полная мощность L3	102C	2	VA	Беззнаковый
3-фазная активная мощность	102E	2	Вт	Беззнаковый
Активная мощность L1	1030	2	Вт	Беззнаковый
Активная мощность L2	1032	2	Вт	Беззнаковый
Активная мощность L3	1034	2	Вт	Беззнаковый
3-фазная активная мощность	1036	2	Var	Беззнаковый
Реактивная мощность L1	1038	2	Var	Беззнаковый
Реактивная мощность L2	103A	2	Var	Беззнаковый
Реактивная мощность L3	103C	2	Var	Беззнаковый
3-фазная активная энергия	103E	2	Вт·ч *100	Беззнаковый
3-фазная реактивная энергия	1040	2	ВАр·ч *100	Беззнаковый
Частота	1046	2	МГц	Беззнаковый
Коэффициент трансформации тока	11A0	2	1-999999	Беззнаковый
Коэффициент трансформации напряжения	11A2	2	1-9999	Беззнаковый

5.9 Предыдущие значения

Общая информация

Предыдущие значения энергии и показания регистров доп. входов, которые сохраняются в памяти счетчика на основе месячного или суточного журнала. В следующем разделе приведена информация о способах представления предыдущих значений параметров в таблицах отображения протокола Modbus.

Представление предыдущих значений

Таблица отображения протокола Modbus представляет предыдущие значения параметров в виде определенного количества каналов. Каждый канал сохраняет статистику значений одного количественного параметра. Счетчик, хранящий значение суммарной потребляемой активной энергии, значения по 4 тарифам активной энергии, значение суммарной потребляемой реактивной энергии, значения по 4 тарифам реактивной энергии, значения счетчика импульсов для 2 входов, таким образом, будет иметь 12 каналов. Сохраненные значения по каждому каналу объединены в соответствующие элементы табличных данных. Элемент табличных данных 1 содержит данные за прошлый месяц, элемент 2 содержит данные за позапрошлый месяц, и т.д. Элемент 0 не используется.

Таблица отображения

Ниже приведены общие сведения, касающиеся таблицы отображения

Количественный параметр	Детализация	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Тип данных
Предыдущие значения	Заголовок	8000	16	
Предыдущие значения	Блок данных 1	8010	83	Переменная
Предыдущие значения	Блок данных 2	8070	83	Переменная

Заголовок

В таблице описаны параметры заголовка.

Функция	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Описание	Чтение/запись
Получить следующий элемент	8000	1	Записать значение 1 в данный регистр для загрузки следующего блока значений и временной метки.	Чтение/запись
Номер элемента	8001	1	Записать в данный регистр для выбора элемента.	Чтение/запись

Блок данных 1 и 2

Блоки данных 1 и 2 имеют одинаковую структуру. Каждый блок содержит до 8 каналов. Например, для счетчика имеющего 12 каналов, будет показано 8 каналов в блоке данных 1 и 4 канала в блоке данных 2. В элементах, не имеющих сохраненных данных, всем регистрам присваиваются значения 0xFFFF, за исключением регистра *Номер элемента*.

Структура блока данных

Нижеприведенная таблица описывает структуру двух блоков данных.

Канал	Содержание	Начальный регистр (шестнадцатеричный код)	Объем	Описание
Общая для всех каналов	Временная метка	8010	3	ГГММДД:ЧЧММСС. Информация о годе сохраняется в старшем байте нижнего регистра.
Канал 1	Количественный параметр	8013	3	Код OBIS для количественного параметра, сохраненного в канале 1.
Канал 1	Тип данных	8016	1	Тип данных для количественного параметра, сохраненного в канале 1.
Канал 1	Коэффициент пересчета	8017	1	Коэффициент пересчета для количественного параметра, сохраненного в канале 1.
Канал 1	Статус	8018	1	Статус количественного параметра, сохраненного в канале 1.
Канал 1	Значение	8019	4	Значение количественного параметра, сохраненного в канале 1.
...				
Канал 8	Количественный параметр	8059	3	Код OBIS для количественного параметра, сохраненного в канале 8.
Канал 8	Тип данных	805C	1	Тип данных для количественного параметра, сохраненного в канале 8.
Канал 8	Коэффициент пересчета	805D	1	Коэффициент пересчета для количественного параметра, сохраненного в канале 8.
Канал 8	Статус	805E	1	Статус количественного параметра, сохраненного в канале 8.
Канал 8	Значение	805F	4	Значение количественного параметра, сохраненного в канале 8.

Пример блока данных 1

В таблице показано соответствие между сохраненными значениями параметров и каналами блока данных 1.

Элемент	Дата	Канал 1	Канал 2	Канал ...	Канал 7	Канал 8
		Общий импорт активной энергии	Активная энергия, тариф 1		Реактивная энергия, тариф 1	Реактивная энергия, тариф 2
1	100601	307 кВт·ч	148 кВт·ч		10 кВАр·ч	10 кВАр·ч
2	100501	300 кВт·ч	141 кВт·ч		8 кВАр·ч	8 кВАр·ч
3	100401	295 кВт·ч	137 кВт·ч		6 кВАр·ч	6 кВАр·ч

Пример блока данных 2

В таблице показано соответствие между сохраненными значениями параметров и каналами блока данных 2.

Элемент	Дата	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Каналы 5-8 не используются
		Реактивная энергия, тариф 3	Реактивная энергия, тариф 4	Счетчик импульсов вход 1	Счетчик импульсов вход 2	
1	100601	20 кВАр·ч	18 кВАр·ч	10	10	
2	100501	13 кВАр·ч	9 кВАр·ч	8	8	
3	100401	5 кВАр·ч	3 кВАр·ч	6	6	

5.9 Предыдущие значения

Регистры количественных параметров

Количественный параметр, сохраняемый в конкретном канале, определяется собственным кодом OBIS. Код OBIS является 6-битным идентификатором.

Количественный параметр	Код OBIS
Суммарная потребляемая активная энергия	1.0.1.8.0.255
Активная потребляемая энергия, тариф 1	1.0.1.8.1.255
Активная потребляемая энергия, тариф 2	1.0.1.8.2.255
Активная потребляемая энергия, тариф 3	1.0.1.8.3.255
Активная потребляемая энергия, тариф 4	1.0.1.8.4.255
Суммарная генерируемая активная энергия	1.0.2.8.0.255
Суммарная потребляемая реактивная энергия	1.0.3.8.0.255
Реактивная потребляемая энергия, тариф 1	1.0.3.8.1.255
Реактивная потребляемая энергия, тариф 2	1.0.3.8.2.255
Реактивная потребляемая энергия, тариф 3	1.0.3.8.3.255
Реактивная потребляемая энергия, тариф 4	1.0.3.8.4.255
Суммарная генерируемая реактивная энергия	1.0.4.8.0.255
Счетчик вход 1	1.128.82.8.0.255
Счетчик вход 2	1.129.82.8.0.255

Регистр типа данных

Регистр типа данных содержит идентификатор типа данных, который может принимать значения от 0 до 255. В адаптере CSO05000 только 1 идентификатор используется для определения предыдущих значений. Идентификатор 21 определяет 64-битное беззнаковое целое число.

Регистр статуса

Регистр статуса отображает состояние величины параметра, сохраненного с указанной временной меткой. Возможные значения приведены в таблице ниже.

Статус	Описание
0	ОК
1	Недоступен
2	Ошибка данных

Регистр коэффициента пересчета

Регистр коэффициента пересчета отображает дискретность величины. Данные результатов измерений представлены в виде: «значение*10^{степень}».

Например, префикс «кило» представлен степенью 3, тогда как префикс «милли» представлен степенью -3. Следовательно, накопитель энергии с шагом 0,01 кВт·ч имеет степень 1.

Чтение предыдущих значений

Процесс считывания предыдущих значений управляется регистром номера элемента. После записи в регистр номера элемента, значения всех каналов для данного номера элемента доступны в регистрах блока данных 1 и 2. Доступна также информация о статусе и временной метке.

Дополнительная информация о данных, сохраненных в каждом канале блоков данных, содержится в регистрах количественных параметров, регистрах типа данных и регистрах коэффициента пересчета. Вместо того чтобы записывать номер элемента непосредственно в регистр номера элемента, можно также получить следующий блок предыдущих значений путем записи 1 в регистр получения следующего элемента, после чего повторно считать информацию из регистров в блоках данных. При записи 1 в регистр получения следующего элемента, значение регистра номера элемента автоматически увеличится на 1.

Чтение новой информации

Для считывания самой свежей информации необходимо выполнить действия в последовательности, указанной в таблице.

Шаг	Действие
1	Записать значение 1 в регистр номера элемента.
2	Считать информацию блока данных 1 и блока данных 2 (если он используется).

Чтение полной статистики

Для чтения полной статистики предыдущих значений необходимо выполнить действия в последовательности, указанной в таблице.

Шаг	Действие
1	Записать значение 0 в регистр номера элемента, чтобы начать чтение данных с самого нового элемента.
2	Записать значение 1 в регистр получения следующего элемента.
3	Считать информацию блока данных 1 и блока данных 2 (если он используется).
4	Повторить шаги 2 и 3 до тех пор, пока не будут прочитаны все сохраненные элементы. После того, как данных всех элементов будут считаны, адаптер установит все регистры (за исключением регистра номера элемента) в состояние 0xFFFF,

Необходимо обратить внимание на то, что после перезагрузки адаптера регистр номера элемента принимает значение 0.

6 Поиск и устранение неисправностей

6.1 Общие сведения

Введение

В данной главе приведен перечень наиболее распространенных проявлений неисправностей, даны рекомендации по устранению неисправностей.

В главе

Данная глава содержит следующие разделы:

Раздел	Страница
Руководство по поиску и устранению неисправностей	52

6.2 Руководство по поиску и устранению неисправностей

Поиск и устранение неисправностей

В таблице приведен перечень проявления и причин неисправностей, а также рекомендации по их устранению.

Проявление неисправности	Причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
Выдается сообщение об отказе с указанием на недопустимый адрес данных, в ответ на запросы протокола Modbus к регистрам, находящимся в разрешенном диапазоне адресов таблицы отображения.	<ul style="list-style-type: none"> Считывание данных адаптером со счетчика еще не завершено. Отсутствует соединение между адаптером и счетчиком. 	<ol style="list-style-type: none"> Дождаться получения нормального ответа. Процесс установки соединения между адаптером и счетчиком может занимать несколько секунд при отсутствии в памяти счетчика сохраненных значений параметров. При наличии в памяти счетчика сохраненных значений 16 параметров, процесс установки соединения может занимать до 20 секунд. Произвести проверку правильности монтажа адаптера и счетчика. Адаптер и счетчик должны быть установлены в непосредственной близости друг к другу.
Не поступают ответы на запросы протокола Modbus. Светодиодный индикатор не мигает желтым светом.	<ul style="list-style-type: none"> Ошибочные настройки параметров протокола Modbus (скорость передачи данных, контроль четности, или режим передачи данных) Сбой соединения 	<ol style="list-style-type: none"> Проверить конфигурацию протокола Modbus. Настройки параметров протокола должны соответствовать настройкам программы считывания данных счетчика. Проверить физическое соединение по интерфейсу RS-485.
Не поступают ответы на запросы протокола Modbus. Светодиодный индикатор мигает желтым светом.	В адаптере установлен ошибочный адрес ведомого устройства Modbus.	Проверить правильность установки адреса Modbus. Адрес устройства должен соответствовать настройкам адресов программы считывания данных счетчика.
Не производится запись данных по запросам протокола Modbus на запись. При этом от ведомого устройства получен нормальный ответ.	Более трех запросов поступило за слишком короткий период времени.	Подождать несколько секунд. После ожидания повторить запрос.
Не выполняется операция по запросу на сброс данных счетчика (обнуление показаний входного счетчика). При этом от ведомого устройства получен нормальный ответ.	Значение параметра в регистре не равно 1.	Повторить запрос на запись данных, установив значение параметра равным 1.