РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»
ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

КОНТРОЛЛЕРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР SM160»

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ МНОГОФИДЕРНОГО СЧЁТЧИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ SATEC BFM136 (по протоколу Modbus).

2019

СОДЕРЖАНИЕ

стр.
1 Типы счетчиков 3
2 Параметры многофидерного счётчика электроэнергии BFM136. 3
2.1 Настройка Конфигуратора PAS 3
2.2 Настройка параметров подключения счетчика 4
2.3 Проверка связи со счетчиком. 5
2.4 Настройка счётчика. 6
2.4.1 Назначение субизмерителей. 7
2.4.2 Настройка учётных регистров 8
2.4.3 Настройка сбора профиля мощности. 9
2.4.4 Настройка суммирующих субизмерителей. 11
3 Настройка в контроллере 13
3.1 Использование канала связи RS485 13
3.1.1 Настройка параметров RS485. 13
3.1.2 Добавление счетчиков в список устройств. 14
3.1.3 Горячий перезапуск. 14
3.1.4 Диагностика 15
4 Информация 16
4.1 Перечень параметров, собираемых с прибора 16
4.2 Перечень событий, собираемых со счётчика 17

1 Типы счетчиков

Настоящий документ используется совместно с обобщенной инструкцией по подключению приборов учета к контроллеру SM160.

Документ содержит рекомендации по выбору, определению и настройке необходимых параметров в контроллере и в счётчике.

Контроллер поддерживает сбор данных с со следующих счётчиков, с протоколом Modbus:

№ п.п.	Счетчики	Изготовитель	Наименование точки учёта в SM160	Каналы связи
1.	Многофидерный счётчик электроэнергии BFM136	SATEC	SATEC BFM136 1ф. субизмеритель	RS485;
			SATEC BFM136 3ф. субизмеритель	

2 Параметры многофидерного счётчика электроэнергии BFM136.

BFM136 – это трёхфазный, многоканальный, многофункциональный прибор учёта электроэнергии для использования в однофазных и трёхфазных электрических сетях.

До того, как начать работать с BFM136, счётчик должен быть настроен. Дисплей счётчика и прилагаемая программа-конфигуратор PAS позволяют настроить BFM136 для конкретной задачи. BFM136 является счётчиком непрямого включения. К сети потребителя он подключается через специализированные трансформаторы тока.

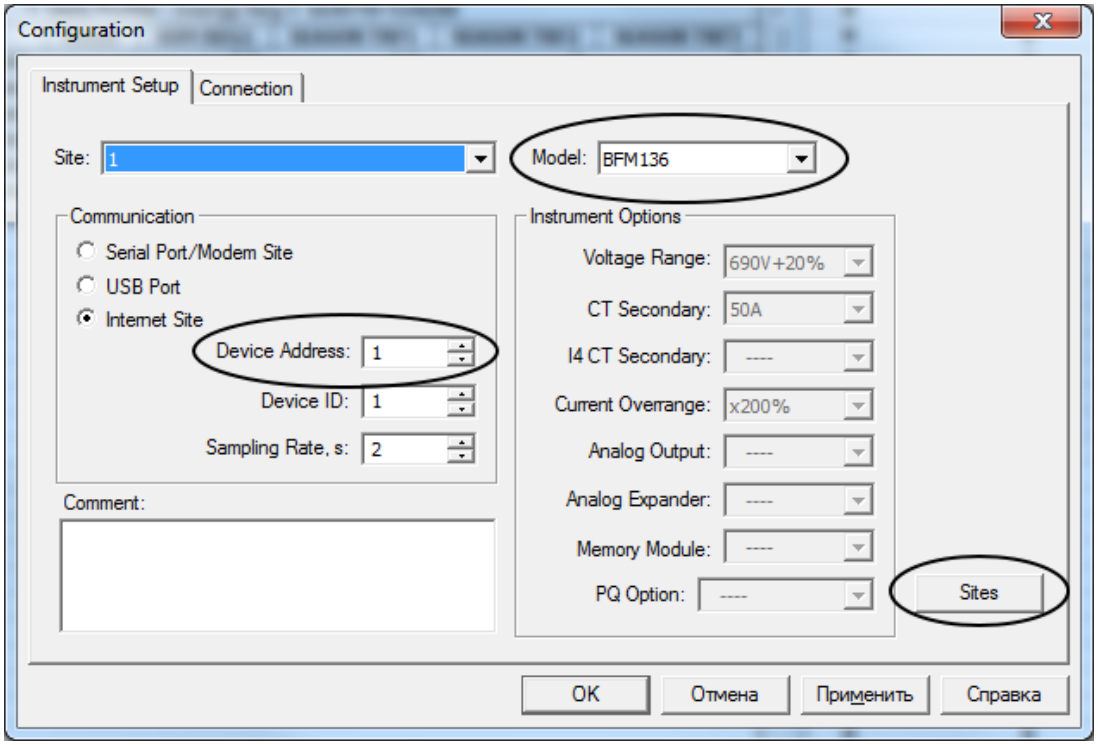
2.1 Настройка Конфигуратора PAS

Чтобы приступить к настройке счётчика, сначала необходимо настроить конфигуратор PAS. Для этого нужно в меню «Tools» выбрать пункт «Configuration». В открывшемся диалоговом окне на вкладке «Instrument Setup» необходимо:

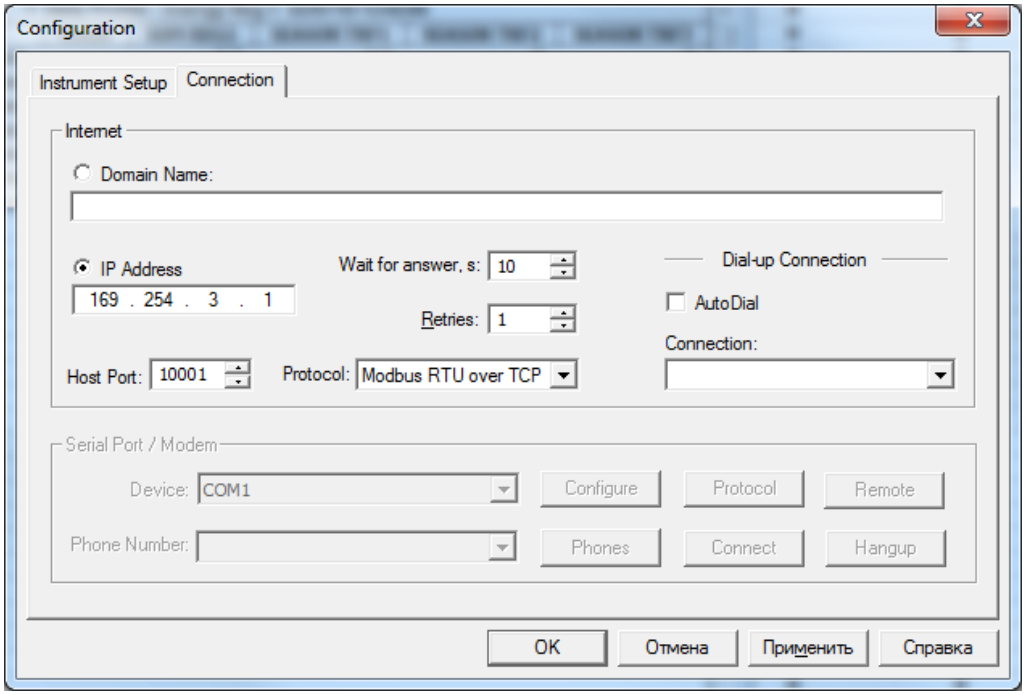
1. Создать новый «сайт»[1]. Кнопка «Sites» в правом нижнем углу диалогового окна;
2. Указать тип счётчика;
3. Указать настройки подключения;
4. Указать связной адрес (Device address) текущей точки учета.

Внимание! В этом диалоговом окне связной адрес (Device address) не является константой или настройкой счётчика! Это адрес субизмерителя с которым в данный момент работает конфигуратор. При необходимости сменить активный субизмеритель, менять связной адрес именно здесь.

[1] «Сайты» в конфигураторе – это база данных с настройками счётчика. Их можно конфигурировать «оффлайн», т.е. без подключения к счётчику, если известны настройки для конкретного измерителя или прибора, а затем при подключении к счётчику записать подготовленную конфигурацию непосредственно в счётчик для всего прибора или конкретную настройку для отдельного измерителя.



Пример настройки удалённого подключения через SM160 посредством сети Ethernet по протоколу TCP/IP на вкладке «Connection»:



2.2 Настройка параметров подключения счетчика

Прежде, чем приступить к настройкам счетчика, необходимо к нему подключиться. Подключается/отключается конфигуратор активацией/деактивацией в меню «Monitor» пункта «On-line».

Здесь и далее в диалоговых окнах, через которые будет производиться настройка параметров самого счётчика, для того чтобы изменения вступили в силу нажатие кнопки «OK» бесполезно. Она просто закроет диалоговое окно. Внесение изменений выполняется нажатием кнопки «Send», после чего конфигуратор может запросить пароль к счётчику.

Если в диалоговом окне по неосторожности были внесены не те изменения, их можно откатить, но не кнопкой «Отмена», а кнопкой «Receive», запросив тем самым настройки со счётчика. Если кнопки «Send» и «Receive» неактивны, значит, конфигуратор отключен от счётчика.

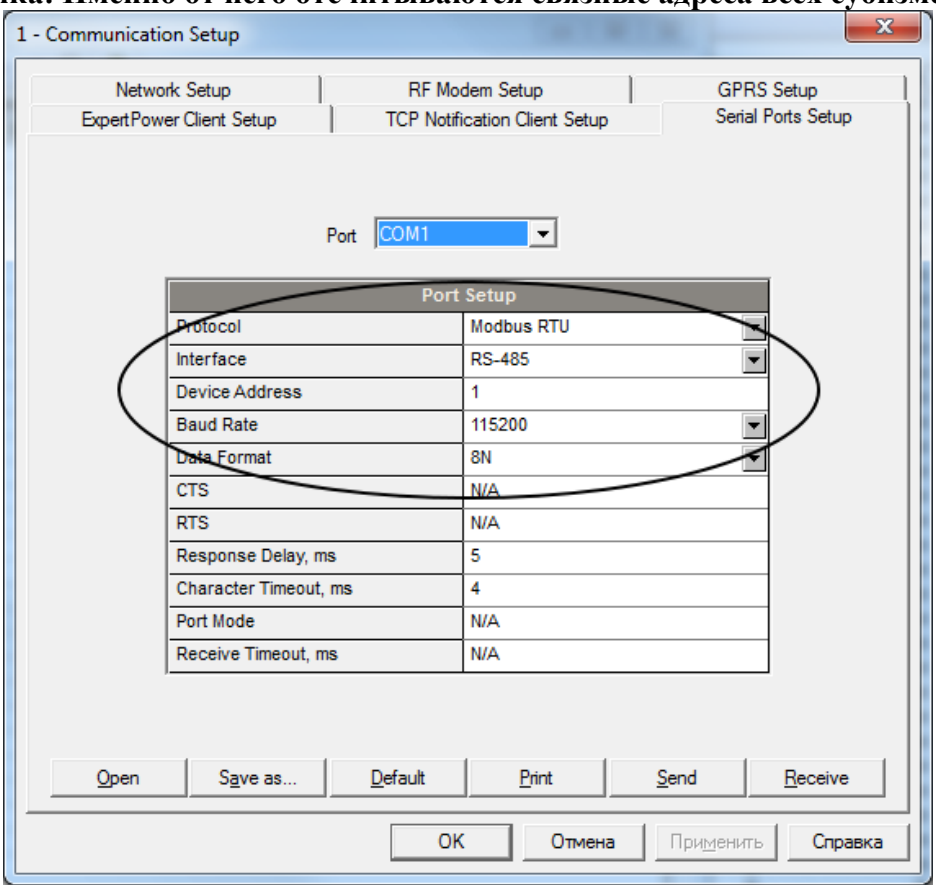
Со стороны счётчика, необходимо настроить следующие параметры:

1. Протокол обмена;
2. Интерфейс связи;
3. Базовый связной номер.
4. Параметры порта.

Настройки доступны в меню «MeterSetup», пункт «Communication setup» на вкладке «Serial ports setup».

На скриншоте настройки по умолчанию (Modbus RTU/RS-485/115200 8N1).

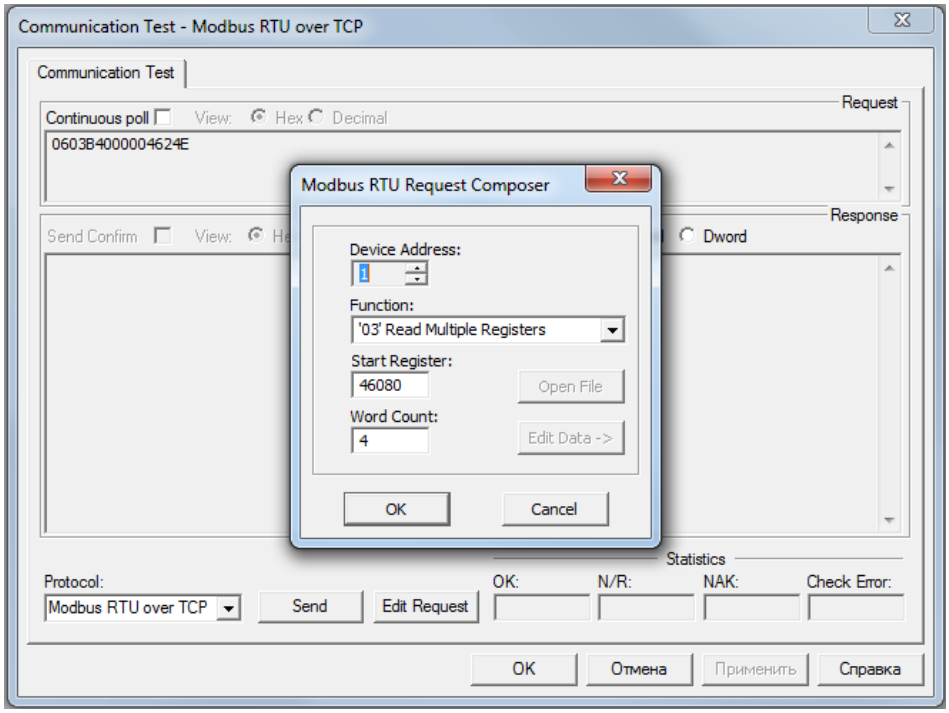
Внимание! В данном диалоговом окне адрес устройства (Device Address) это базовый адрес всего счётчика! Именно от него отсчитываются связные адреса всех субизмерителей!



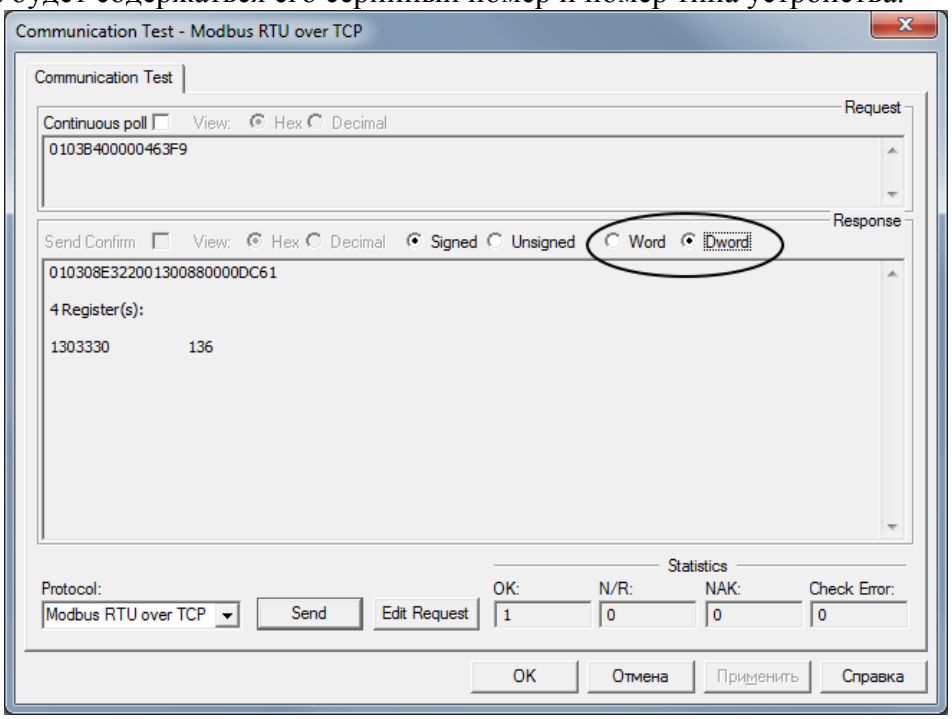
2.3 Проверка связи со счетчиком.

Проверка связи со счётчиком, получение информации о его серийном номере и номере типа устройства, возможны при совершении простого Modbus запроса, для этого необходимо:

1. Деактивировать в меню «Monitor» пункт «On-line», если он активен;
2. Выбрать в меню «Monitor» пункт «Communication test»;
3. В открывшемся диалоговом окне выбрать протокол, нажать кнопку «Edit Request»;
4. Заполнить поля, как на скриншоте ниже, кроме связного адреса «Device Address», он может быть другим.



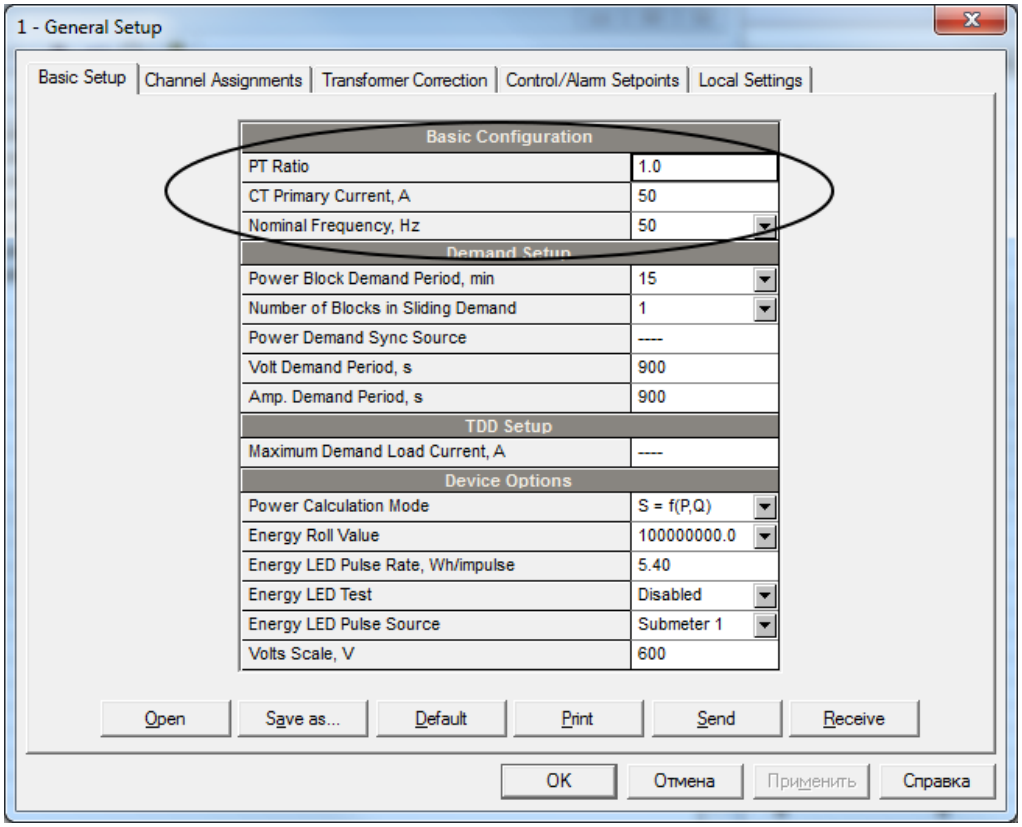
Нажать «OK» и «Send». Затем выбрать отображение ответа двойными словами (Dword). В ответе от счётчика будет содержаться его серийный номер и номер типа устройства.



Если вместо ответа появилась строка «Device is not responding». Проверить настройки подключения к счётчику.

2.4 Настройка счётчика.

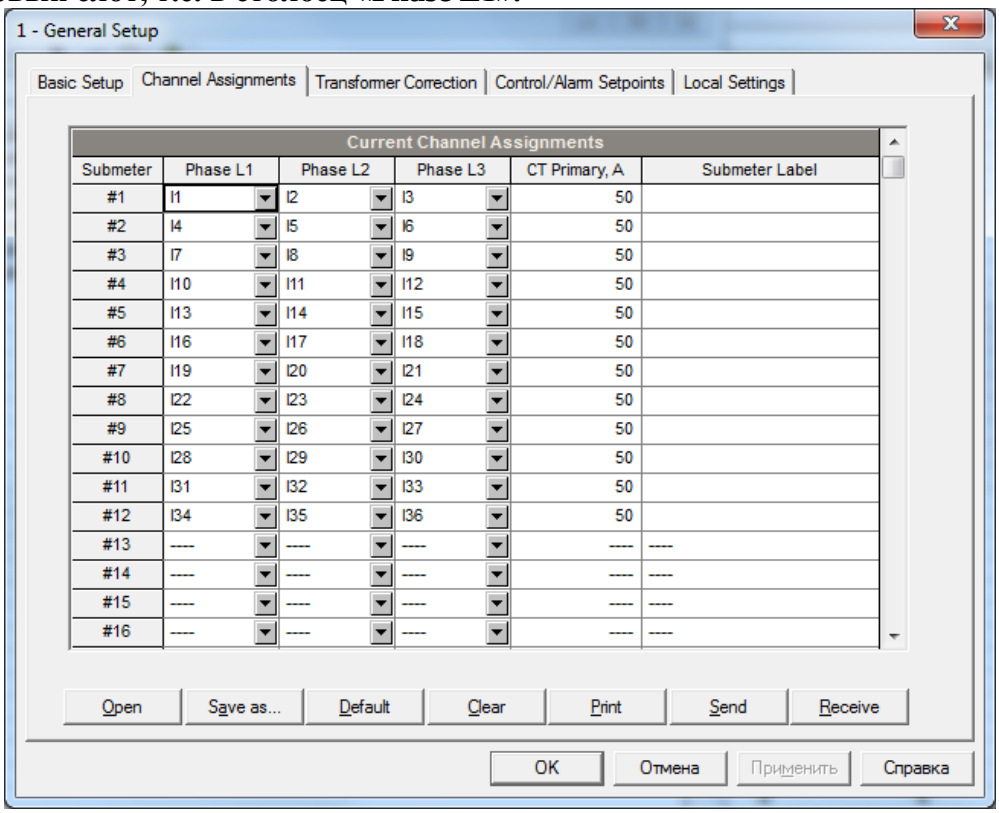
В меню «MeterSetup» пункт «General setup» на вкладке «Basic setup» выберите нужную частоту (Nominal frequency) и установите ток первичной обмотки трансформаторов тока по умолчанию (CT Primary) перед подключением счетчика к сети, для обеспечения его нормальной работы. Для сохранения параметров в счётчике нажать кнопку «Send».



2.4.1 Назначение субизмерителей.

BFM136 позволяет настроить до 36 однофазных и до 12 трёхфазных точек учёта. Назначение входов точкам учёта производится во вкладке «Channel assignments» этого же диалогового окна. Здесь же устанавливается номинальный ток трансформаторов для каждой точки учёта.

Внимание! При настройке однофазного измерителя его единственную фазу следует поместить в первый слот, т.е. в столбец «Phase L1».



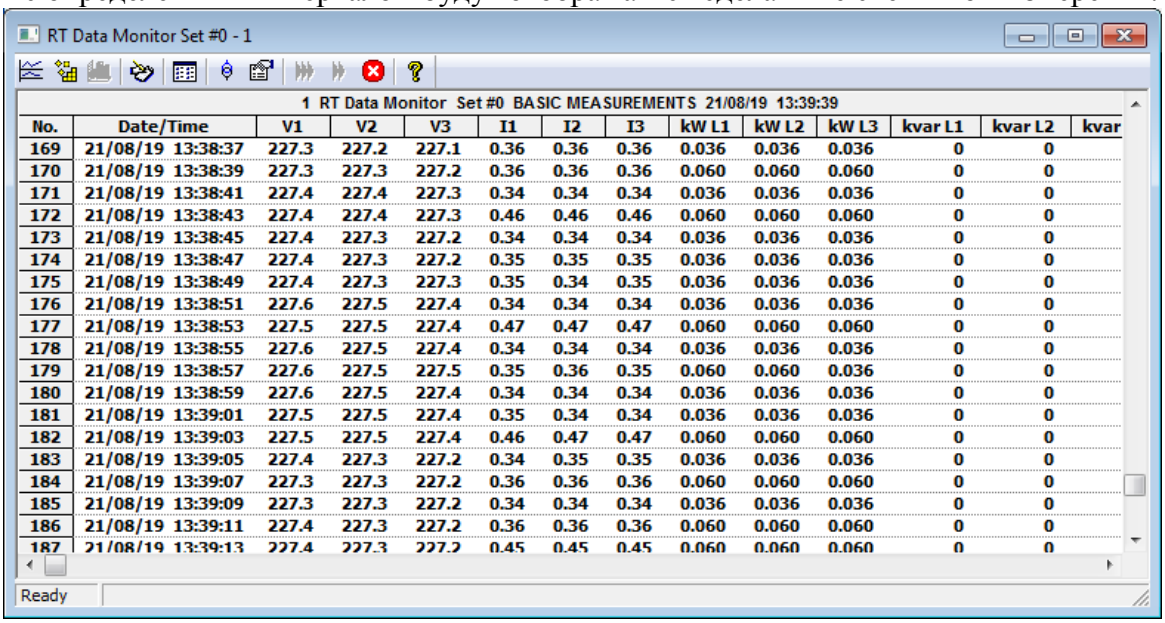
Порядковый номер точки учёта (столбец «Submeter»), уменьшенный на единицу, сложенный с базовым связным номером BFM136 (Device address), является связным номером точки учёта. Поэтому при назначении входов различным точкам учёта занимайте диапазоны адресов таким образом, чтобы не было пропусков. Если подключаются несколько BFM136 к одной последовательной сети, следите за тем, чтобы диапазоны адресов не пересекались. Например, если вы используете три прибора с 12 точками учёта в каждом, назначайте базовый адрес 1 для первого прибора, адрес 13 для второго, и адрес 25 для третьего прибора, таким образом, чтобы они занимали три непересекающихся диапазона адресов: 1 – 12, 13 – 24 и 25 – 36.

Настройки счётчика, за исключением управляющих (например, настройки связи «Communication setup») и настройки журнала данных, являются общими для всех точек учёта. Хотя вы можете читать или писать эти настройки, используя любой из связных адресов одного счётчика, ваши изменения будут иметь силу для всех точек учёта в счётчике. Настройки связи «Communication setup», смену пароля разрешено производить только с базовым связным адресом.

Поскольку серийный номер у счётчика один, а точек учёта он предоставляет множество, решено каждой точке учёта присвоить серийный номер, состоящий из номера самого счётчика с добавленным порядковым номером точки учёта, дописанной через шарп (#). Например, настроенная точка учёта с порядковым номером 5 в счётчике с серийным номером 1303330 будет иметь серийный номер 1303330#05.

Для сохранения параметров в счётчике нажать кнопку «Send».

Если все настройки сделаны верно, и к счётчику подключена нагрузка, можно посмотреть измерения производимые счётчиком. Для этого нужно выбрать в меню «Monitor» пункт «RT Data Monitor» первый подпункт «Data Set 0 BASIC MEASUREMENTS». Откроется диалоговое окно, в котором с определённым интервалом будут отображаться сделанные счётчиком измерения.

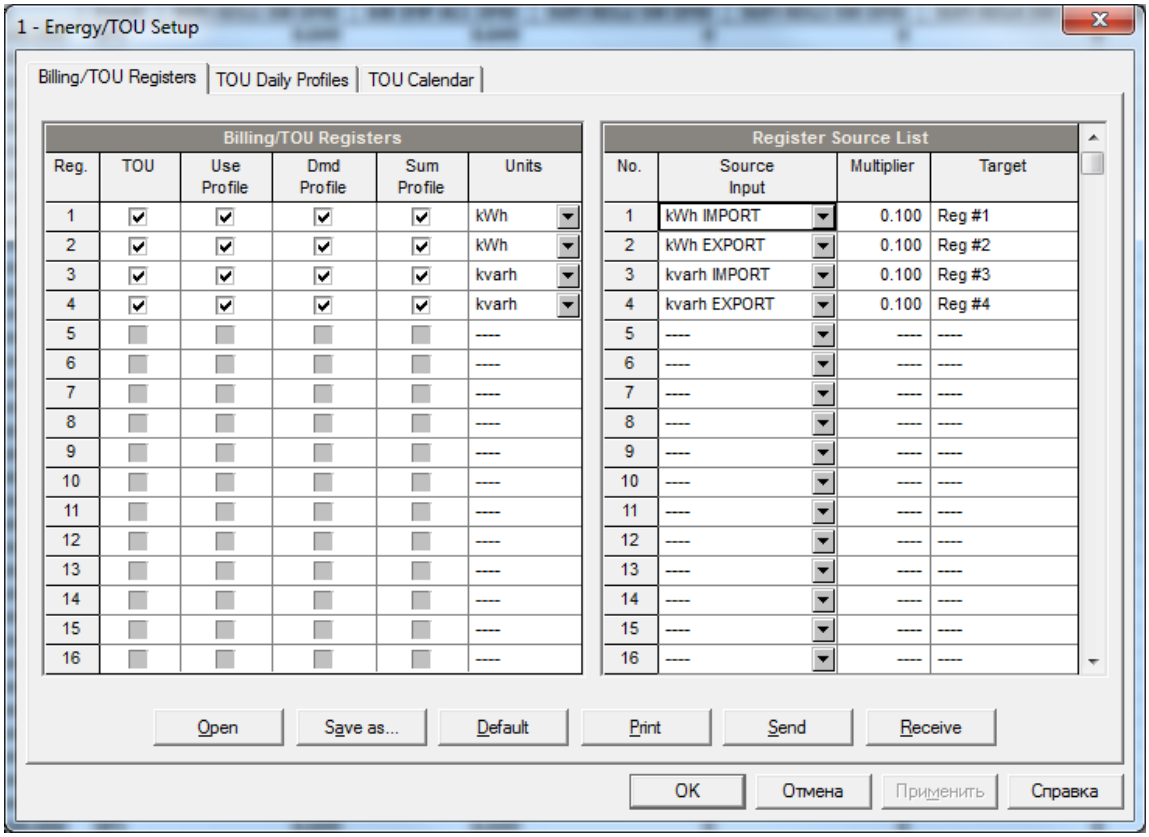


1 RT Data Monitor Set #0 BASIC MEASUREMENTS 21/08/19 13:39:39

No.	Date/Time	V1	V2	V3	I1	I2	I3	kW L1	kW L2	kW L3	kvar L1	kvar L2	kvar
169	21/08/19 13:38:37	227.3	227.2	227.1	0.36	0.36	0.36	0.036	0.036	0.036	0	0	
170	21/08/19 13:38:39	227.3	227.3	227.2	0.36	0.36	0.36	0.060	0.060	0.060	0	0	
171	21/08/19 13:38:41	227.4	227.4	227.3	0.34	0.34	0.34	0.036	0.036	0.036	0	0	
172	21/08/19 13:38:43	227.4	227.4	227.3	0.46	0.46	0.46	0.060	0.060	0.060	0	0	
173	21/08/19 13:38:45	227.4	227.3	227.2	0.34	0.34	0.34	0.036	0.036	0.036	0	0	
174	21/08/19 13:38:47	227.4	227.3	227.2	0.35	0.35	0.35	0.036	0.036	0.036	0	0	
175	21/08/19 13:38:49	227.4	227.3	227.3	0.35	0.34	0.35	0.036	0.036	0.036	0	0	
176	21/08/19 13:38:51	227.6	227.5	227.4	0.34	0.34	0.34	0.036	0.036	0.036	0	0	
177	21/08/19 13:38:53	227.5	227.5	227.4	0.47	0.47	0.47	0.060	0.060	0.060	0	0	
178	21/08/19 13:38:55	227.6	227.5	227.4	0.34	0.34	0.34	0.036	0.036	0.036	0	0	
179	21/08/19 13:38:57	227.6	227.5	227.5	0.35	0.36	0.35	0.060	0.060	0.036	0	0	
180	21/08/19 13:38:59	227.6	227.5	227.4	0.34	0.34	0.34	0.036	0.036	0.036	0	0	
181	21/08/19 13:39:01	227.5	227.5	227.4	0.35	0.34	0.34	0.036	0.036	0.036	0	0	
182	21/08/19 13:39:03	227.5	227.5	227.4	0.46	0.47	0.47	0.060	0.060	0.060	0	0	
183	21/08/19 13:39:05	227.4	227.3	227.2	0.34	0.35	0.35	0.036	0.036	0.036	0	0	
184	21/08/19 13:39:07	227.3	227.3	227.2	0.36	0.36	0.36	0.060	0.060	0.060	0	0	
185	21/08/19 13:39:09	227.3	227.3	227.2	0.34	0.34	0.34	0.036	0.036	0.036	0	0	
186	21/08/19 13:39:11	227.4	227.3	227.2	0.36	0.36	0.36	0.060	0.060	0.060	0	0	
187	21/08/19 13:39:13	227.4	227.3	227.2	0.45	0.45	0.45	0.060	0.060	0.060	0	0	

2.4.2 Настройка учётных регистров

Настройка учётных регистров выполняется в меню «MeterSetup» пункт «Energy/TOU Setup» на вкладке «Billing/TOU Registers». Настроить регистры нужно так, как показано на скриншоте:



Все чекбоксы должны быть отмечены. Все 4 учётных регистра должны быть подключены соответственно:

#1 – Активная энергия прямого направления (kWh IMPORT);

#2 – Активная энергия обратного направления (kWh EXPORT);

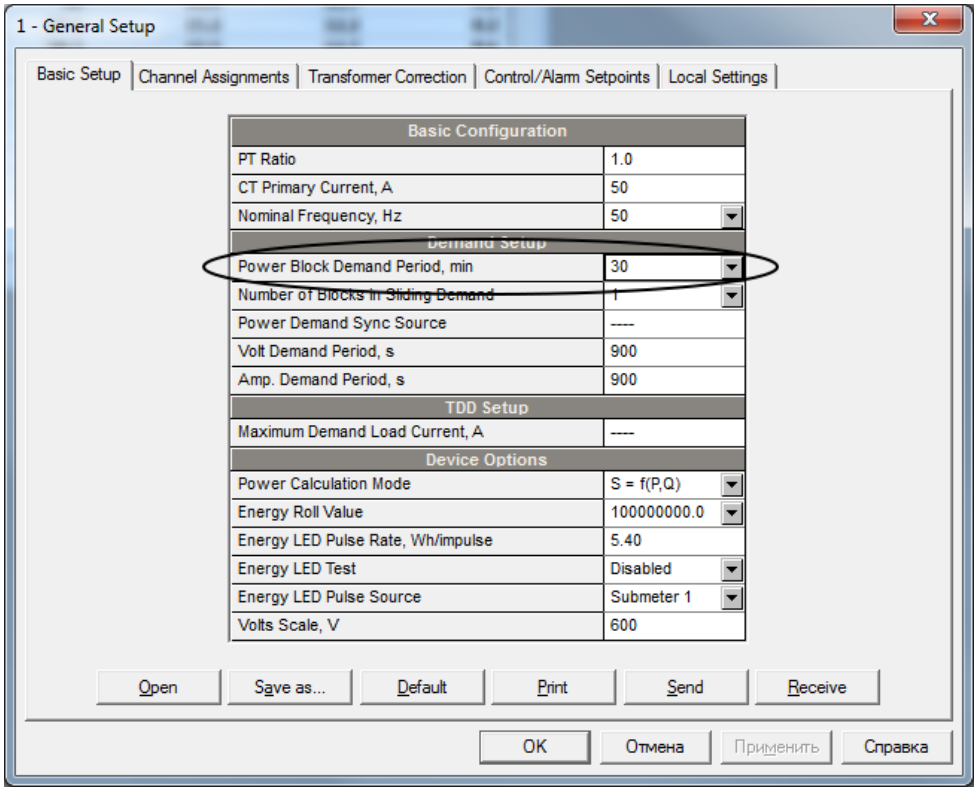
#3 – Реактивная энергия прямого направления (kvarh IMPORT);

#4 – Реактивная энергия обратного направления (kvarh EXPORT).

Эта настройка делается один раз для счётчика и актуальна для каждого субизмерителя внутри этого счётчика. Для сохранения параметров в счётчике нажать кнопку «Send».

2.4.3 Настройка сбора профиля мощности.

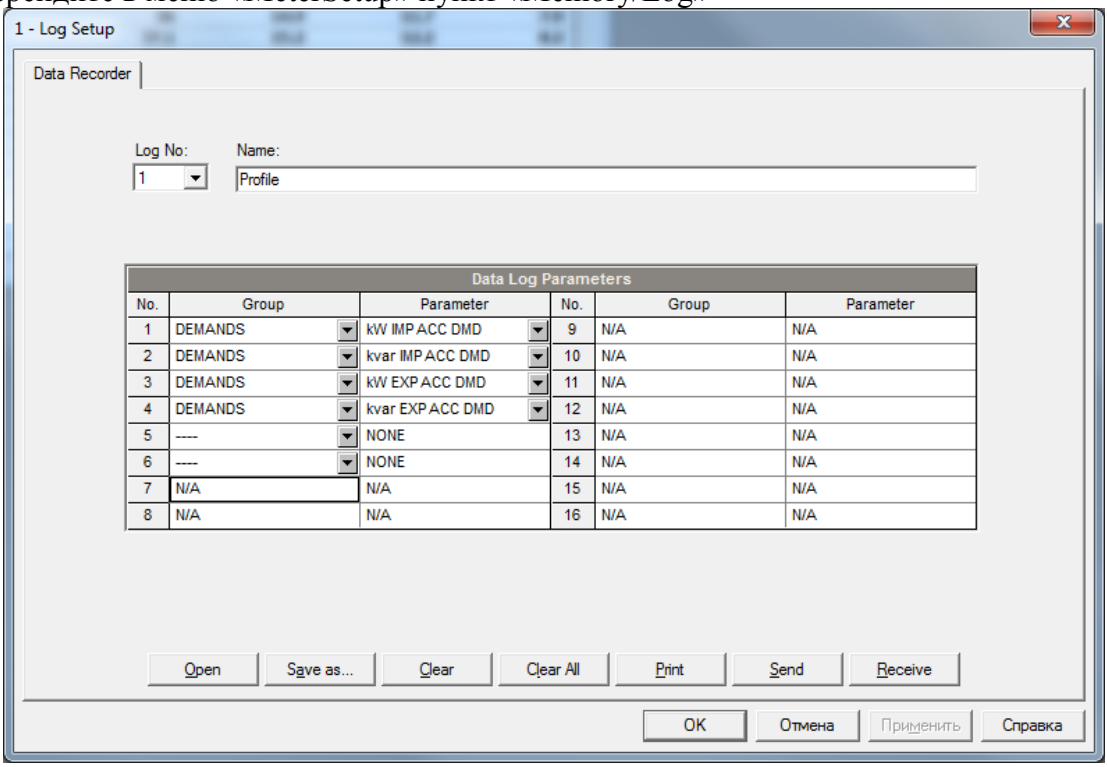
Для сбора профиля мощности необходимо настроить период сбора («Power Block Demand Period») в меню «MeterSetup» пункт «General setup» на вкладке «Basic setup».



Внимание! Настройка периода одна для всех субизмерителей в счётчике. Настройка параметров для сбора в указанный период индивидуальна для каждого субизмерителя.

Выбор параметров сбора производится следующим образом:

1. Выберите настраиваемый субизмеритель («Device Address») в меню «Tools» пункт «Configuration»
2. Перейдите в меню «MeterSetup» пункт «Memory/Log»



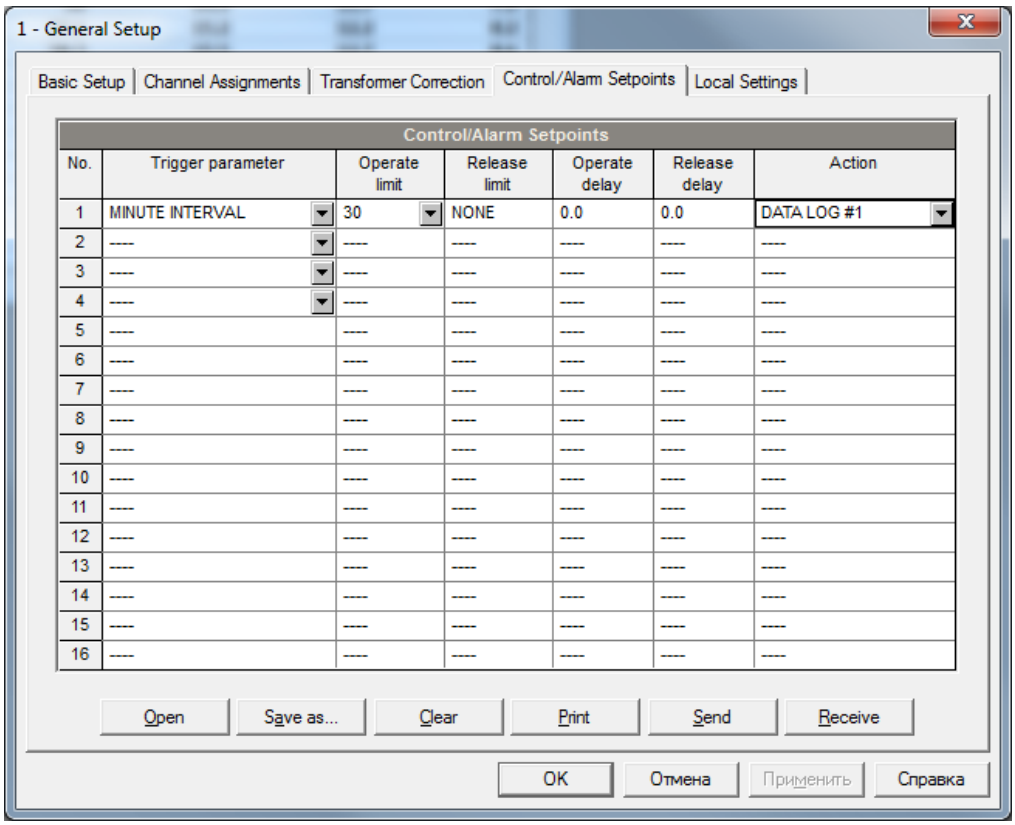
На скриншоте продемонстрирована базовая настройка для сбора профиля мощности с параметрами:

1. Активная мощность (kW) прямого направления (IMPort);
2. Реактивная мощность (kvar) прямого направления (IMPort);
3. Активная мощность (kW) обратного направления (EXPort);
4. Реактивная мощность (kvar) обратного направления (EXPort).

Далее в меню «MeterSetup» пункт «General setup» на вкладке «Control/Alarm Setpoints» необходимо «включить запись» в журнал лога настроенных параметров.

1. Название триггера – «MINUTE INTERVAL»;
2. Значение «Operate limit» – «30»;
3. Действие «Action» – «DATA LOG #1».

Остальные параметры по умолчанию. Для сохранения параметров в счётчике нажать кнопку «Send».



No.	Trigger parameter	Operate limit	Release limit	Operate delay	Release delay	Action
1	MINUTE INTERVAL	30	NONE	0.0	0.0	DATA LOG #1
2	----	----	----	----	----	----
3	----	----	----	----	----	----
4	----	----	----	----	----	----
5	----	----	----	----	----	----
6	----	----	----	----	----	----
7	----	----	----	----	----	----
8	----	----	----	----	----	----
9	----	----	----	----	----	----
10	----	----	----	----	----	----
11	----	----	----	----	----	----
12	----	----	----	----	----	----
13	----	----	----	----	----	----
14	----	----	----	----	----	----
15	----	----	----	----	----	----
16	----	----	----	----	----	----

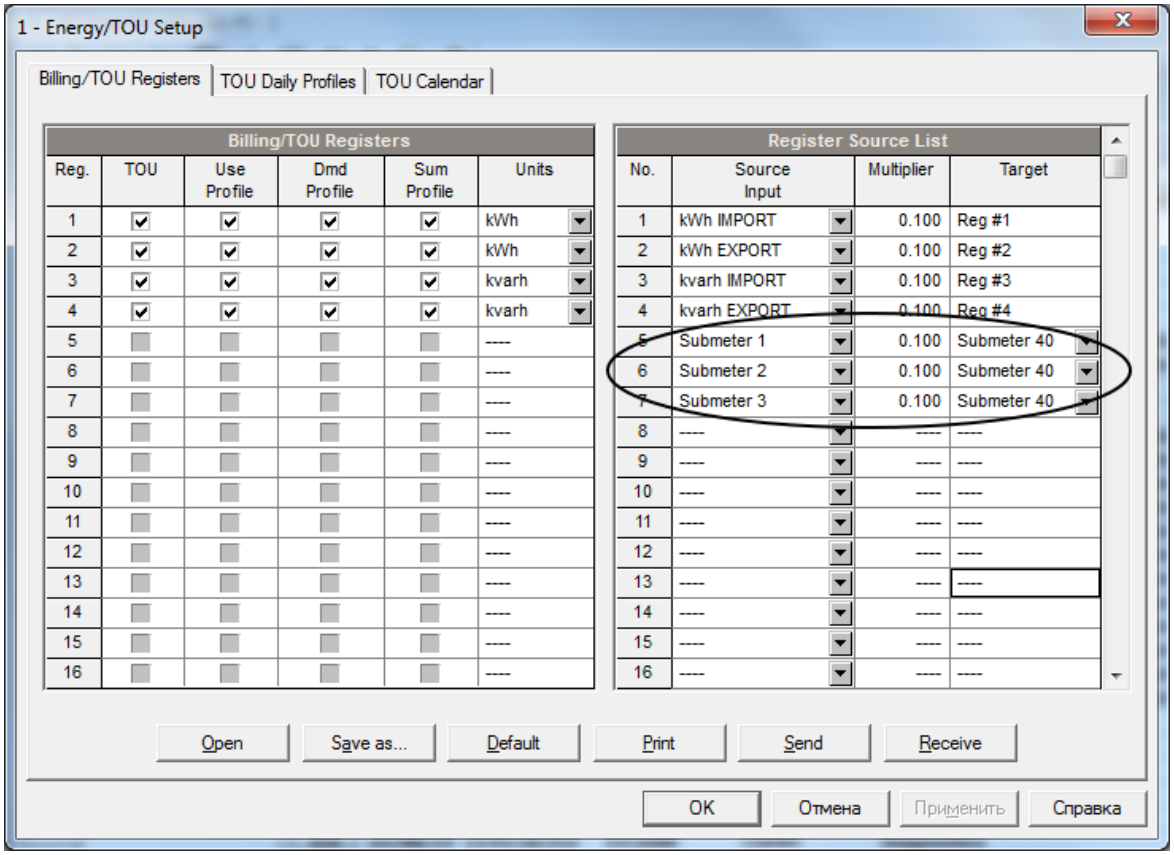
2.4.4 Настройка суммирующих субизмерителей.

В счётчике есть возможность настроить до четырёх виртуальных субизмерителей, которые сами по себе ничего не измеряют, но могут использоваться для суммирования показаний с одного или нескольких других субизмерителей. Связные адреса этих субизмерителей получаются сложением чисел 36, 37, 38, 39 с базовым номером счётчика. Т.е. если базовый номер – 1, то адреса суммирующих субизмерителей будут 37, 38, 39, 40 соответственно. Причём эти адреса не меняются, каким бы образом не были сконфигурированы другие субизмерители.

Настройка суммирующих субизмерителей:

1. Открыть диалоговое окно настройки учётных регистров (меню «MeterSetup» пункт «Energy/TOU Setup»);
2. На вкладке «Billing/TOU Registers» дополнительно к уже настроенным регистрам добавить субизмеритель-источник (столбец «Source Input»);
3. Назначить напротив него субизмеритель-приёмник («Target») из диапазона 37-40;
4. Повторить п. 1-3 для всех необходимых субизмерителей;
5. Нажать кнопку «Send» для отправки настроек в счётчик.

Пример:


1 - Energy/TOU Setup
Billing/TOU Registers
TOU Daily Profiles
TOU Calendar
Billing/TOU Registers
Reg. TOU Use Profile Dmd Profile Sum Profile Units
1 kWh
2 kWh
3 kvarh
4 kvarh
Register Source List
No. Source Input Multiplier Target
1 kWh IMPORT 0.100 Reg #1
2 kWh EXPORT 0.100 Reg #2
3 kvarh IMPORT 0.100 Reg #3
4 kvarh EXPORT 0.100 Reg #4
5 Submeter 1 0.100 Submeter 40
6 Submeter 2 0.100 Submeter 40
7 Submeter 3 0.100 Submeter 40
Open
Save as...
Default
Print
Send
Receive
OK
Отмена
Применить
Справка

3 Настройка в контроллере

3.1 Использование канала связи RS485

3.1.1 Настройка параметров RS485.

Параметры	
- Общие	
Вести журнал обмена	HEX и ASCII
Количество строк журнала обмена	500
Идентификация в центре сбора	☐
Размер буфера	1024
Строго по таймауту, с	0,2
Таймаут переоткрытия порта, с	4
Таймаут приема очередного байта	4
- Основные	
Имя порта	COM1
Скорость	115200
Биты данных	8
Четность	none
Стоповые биты	1
Контроль потока	нет

Параметры последовательного порта, которые необходимы для связи со счетчиками (приведены параметры по умолчанию):

- Скорость = 115200
- Биты данных = 8
- Четность = none
- Стоповые биты = 1
- Контроль потока = нет

3.1.2 Добавление счетчиков в список устройств.

При добавлении описания счётчика в список устройств необходимо выбирать тип «SATEC BFM136, 1ф. субизмеритель» или «SATEC BFM136, 3ф. субизмеритель» для однофазной или трёхфазной сети соответственно.

Параметры, настраиваемые для каждого субизмерителя при использовании канала связи RS485:

Устройство	Данные	Порт
- Аутентификация		
Пароль	********	
- Коэффициенты		
Постоянная счетчика		
- Общие		
Время установки	02.07.2019 00:00:00	
Опрос по расписанию	Без расписания	
Порт	Последовательный порт 1	
Серийный номер		
Сетевой адрес	1	
- Основные		
Протокол	Modbus RTU	
- Синхронизация времени		
Вести время	☑	
Допустимая рассинхронизация	2	
Максимальная рассинхронизац	1800	
Дельта достоверизации, с	1	
- Тарифное расписание		
Разрешить запись	☑	
Расписание	Тарифы_2018	

- Пароль = зависит от настроек устройства. Един для всех субизмерителей, находящихся в одном корпусе счётчика.
- Сетевой адрес = Зависит от конфигурации счётчика. У счётчика есть базовый адрес от которого отсчитываются адреса субизмерителей. Причём базовый адрес – это адрес первого субизмерителя.
- Порт = выбрать порт контроллера, к которому подключен счётчик.

3.1.3 Горячий перезапуск.

После добавления субизмерителя, необходимо выполнить горячий перезапуск контроллера.

3.1.4 Диагностика

3.1.4.1 Часто встречающиеся ошибки в настройках.

Если что-то работает не так, как ожидается, то сначала необходимо проверить и убедиться в отсутствии ошибок при внесении настроек по вышеизложенным пунктам!

Наиболее частые ошибки:

- Счётчик после опроса возвращает ошибку «Ошибка в профиле счётчика». Причина: неправильно настроен сбор профиля в счётчике и/или непосредственно в субизмерителе, с которого идёт сбор. Проверить установленный период в счётчике и настройки субизмерителя.
- Счётчик перестал отвечать на указанные ему связные адреса. Возможная причина: вместо смены субизмерителя (меню «Tools» пункт «Configuration») была произведена смена базового адреса счётчика.

  Примечание: сменить базовый номер на корректный возможно при запросе только от первого субизмерителя. Соответственно, нужно будет найти любой из субизмерителей счётчика, зайти от его имени в настройки, узнать текущий базовый номер (совпадает с номером первого субизмерителя) и уже от имени первого субизмерителя менять некорректный базовый номер на тот, который необходим.

  Последовательность действий:

  1. Отключить конфигуратор от счётчика (меню «Monitor» деактивировать пункт «On-line»);
  2. Пользуясь запросами серийного номера, описанными в п.п. 2.3. данного руководства, перебирая связные адреса, «найти» любой из субизмерителей, который ответит нужным серийным номером;
  3. Перейти в меню «Tools» пункт «Configuration» и выставить найденный связной адрес в поле «Device Address». Теперь мы сможем узнать настройки самого счётчика;
  4. Подключить конфигуратор к счётчику (меню «Monitor» активировать пункт «On-line»);
  5. Зайти в меню «MeterSetup», пункт «Communication setup» на вкладке «Serial ports setup» и узнать текущий базовый номер (поле «Device Address»). Теперь мы знаем номер первого субизмерителя, от имени которого сможем вносить изменения в конфигурацию счетчика;
  6. Перейти в меню «Tools» пункт «Configuration» и выставить базовый адрес из п.5 в поле «Device Address». Теперь мы сможем конфигурировать настройки счётчика от имени первого субизмерителя;
  7. Снова зайти в меню «MeterSetup», пункт «Communication setup» на вкладке «Serial ports setup» и изменить базовый адрес счётчика (поле «Device Address») на корректный;
  8. Нажать кнопку «Send».

4 Информация

В данном разделе перечислены возможности программы сбора данных в контроллере.

4.1 Перечень параметров, собираемых с прибора

Перечень параметров, которые могут быть собраны со счётчика (при наличии соответствующих параметров и настроек в счётчике):

№ п/п	Наименование параметра
1.	Коэффициент мощности (cosfi) по фазе А
2.	Коэффициент мощности (cosfi) по фазе В
3.	Коэффициент мощности (cosfi) по фазе С
4.	Частота
5.	Напряжение по фазе А
6.	Напряжение по фазе В
7.	Напряжение по фазе С
8.	Ток в нулевом проводе
9.	Ток по фазе А
10.	Ток по фазе В
11.	Ток по фазе С
12.	Мощность по фазе А (А)
13.	Мощность по фазе А (R)
14.	Мощность по фазе В (А)
15.	Мощность по фазе В (R)
16.	Мощность по фазе С (А)
17.	Мощность по фазе С (R)
18.	Мощность полная по фазе А
19.	Мощность полная по фазе В
20.	Мощность полная по фазе С
21.	Расхождение времени
22.	Энергия, показание зафиксированное (А+, А–, R+, R–), суммарное.
23.	Энергия, показание нарастающим итогом (А+, А–, R+, R–), суммарное.
24.	Угол между векторами напряжений фаз А и В
25.	Угол между векторами напряжений фаз С и А
26.	Состояние
27.	Журнал событий прибора
28.	Мощность средняя за 15 минут (А+, А–, R+, R–)
29.	Мощность средняя за 30 минут (А+, А–, R+, R–)
30.	Мощность средняя за 60 минут (А+, А–, R+, R–)

4.2 Перечень событий, собираемых со счётчика

Перечень событий, которые могут быть собраны со счётчика:

№	События, формируемые в контроллере [код события]	События, считанные из счетчика [код источника/код причины]
1.	[2001] Включение устройства	[0x6300/0x0000] Включение питания
2.	[2002] Выключение устройства	[0x6308/0x0000] Выключение питания
3.	[2003] Перезагрузка устройства	[0x6309/0x0000] Перезагрузка
4.	[2006] Установка времени	[0x5b08/0xf500] Установка времени
5.	[2052] Изменение режима тарификации	[0x5b18/0xf400] Изменение настроек суточного расписания [0x5b19/0xf400] Изменение настроек расписания календаря
6.	[2005] Сброс журнала событий	[0x5b03/0x0000] Сброс журнала событий
7.	[2023] Сброс профиля мощности	[0x5b03/0x0001] Сброс журнала пользовательского профиля [0x5b03/0x0010] Сброс журнала суточного профиля
8.	[2004] Изменение конфигурации устройства	[0x5bXX/0xXXXX] (остальные события, не вошедшие в группу с источником, начинающимся с 0x5b)
9.	[2074] Заводское событие без расшифровки	С этим кодом возвращаются остальные события, к которым не нашлось соответствующих событий Пирамиды. События возвращаются с текстовым указанием источника и эффекта их вызвавшим.