



## АИИС «Меркурий-ЭНЕРГОУЧЁТ». Быстрый старт

***Состав. Конфигурирование оборудования. Проверка функционирования. Возможные проблемы и способы решения.***

Для учета энергоресурсов в коммунальном и мелкомоторном секторах, например в многоэтажных жилых, торговых и офисных зданиях, сельских и дачных посёлках специалистами компании "Инкотекс" разработана система автоматизированного учета потребления электроэнергии «Меркурий-ЭНЕРГОУЧЁТ». Отличительной особенностью нашей системы от множества других является то, что контроль за потреблением электроэнергии осуществляется по силовой распределительной сети 0,4 кВ с гарантированной идентичностью показаний ЖКИ электросчётчиков и данных об энергопотреблении полученных оператором энергоучёта.

### **1. Аппаратный состав системы «Меркурий-Энергоучёт» и используемое программное обеспечение (ПО).**

Минимальный набор компонентов для построения системы сбора данных следующий:

1. Концентратор трёхфазный «Меркурий 225» или однофазный «Меркурий 225.1»
2. Технологический модем «Меркурий 223»
3. Однофазные или трёхфазные счётчики электроэнергии «Меркурий» со встроенным PLC модемом.
4. Программа "TMcomm.exe"
5. Программа "BMonitor.exe"
6. Программа «BQuark»
7. ПЭВМ с ОС «Windows».

Дополнительные компоненты:

1. GSM-шлюз «Меркурий 228»
2. GSM-модем Siemens TC35 (или любой другой)

Дополнительное оборудование и ПО для параметрирования счётчиков электроэнергии по интерфейсам CAN (RS485):

1. Преобразователь интерфейсов «Меркурий 221»
2. «Counter» - программа конфигурирования счётчиков «Меркурий 200»
3. «Конфигуратор M230» - программа конфигурирования счётчиков «Меркурий 230»

Развёртывание системы включает три обязательных этапа.

1. Программирование сетевых адресов в электросчётчиках.
2. Установка режима работы концентратора.
3. Настройка ПО.

Для первоначального ознакомления с оборудованием и программным обеспечением системы «Меркурий – ЭНЕРГОУЧЁТ» предпочтительнее собрать однофазную схему сбора данных в лабораторных условиях ( рис. 2.1 или 2.2). Порядок настройки компонентов системы на реальных объектах для промышленной эксплуатации аналогичен нижеописанному.

В настоящий момент концентраторы существуют в двух вариантах исполнения: трёхфазный «Меркурий 225» и однофазный «Меркурий 225.1». Трёхфазный концентратор имеет три канала приёма информации со счётчиков и подключается сразу к трём фазам распределительной сети 0,4кВ. Однофазный ведёт приём данных только по одной своей фазе и, соответственно, для построения системы сбора данных по трём фазам требуется три концентратора. Настройка оборудования и программного обеспечения для каждого вида концентраторов осуществляется аналогичным образом, поэтому далее в тексте под наименованием «концентратор» будет пониматься любая из имеющихся у заказчика моделей.



## 2. Подготовка счётчиков.

### 2.1 Проверка текущего сетевого адреса.

Подготовка однофазных и трёхфазных счётчиков «Меркурий» оснащённых встроенными PLC модемами заключается в присвоении счётчикам, а точнее их внутренним PLC модемам сетевых адресов. Для программирования сетевого адреса используется технологический модем «Меркурий 223» далее ТМ. Следует различать сетевой адрес счётчика при использовании цифровых последовательных интерфейсов CAN, RS-485, GSM, IrDA и сетевой адрес при использовании интерфейса PLC. Счётчик оснащённый PLC модемом имеет два различных сетевых адреса для работы в двух различных АИИС (в первой сбор данных возможен по интерфейсу CAN, во второй - по силовой проводке 0,4 кВ). Параметрирование многотарифных счётчиков (изменение тарифного расписания и др.) в настоящий момент возможно только через CAN, RS-485, GSM, IrDA интерфейсы. См. «Руководство по эксплуатации» на соответствующий счётчик. Далее в тексте под сетевым адресом подразумевается адрес PLC модема.

Присваивать сетевые адреса предпочтительнее заранее, до установки счётчиков на объекте. Адрес каждого счётчика, который предполагается использовать в сегменте сети обслуживаемой одним концентратором должен быть уникальным и выбирается из диапазона 1...1024.

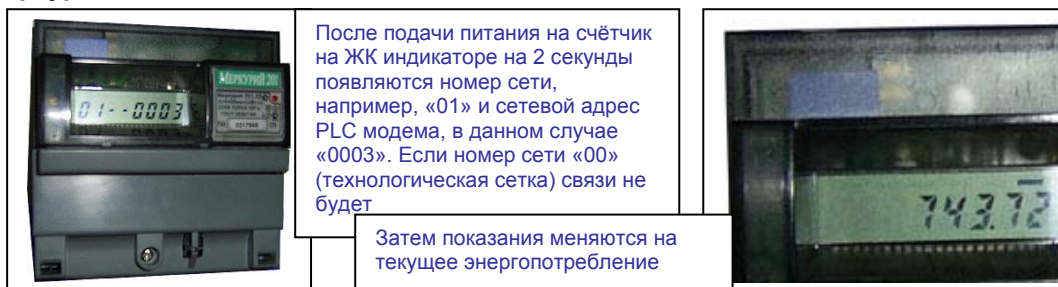
Подключите счётчик к однофазной сети 220В согласно схеме подключений приведённых в паспортах на счётчики. Для подключения надо использовать провод с обычной двухполюсной штепсельной вилкой на конце. Трёхфазные счётчики «Меркурий 230» необходимо подключать к фазе «А» счётчиков (контакты 10, 7), «Меркурий 231» к фазе «С» (контакты 5, 7) так как к этим контактам присоединён внутренний PLC модем.

Текущий адрес счётчика (PLC) можно определить следующим образом:

Счётчики серий "Меркурий-201,202" на короткое время показывают его при включении питания, а в счётчиках серий "Меркурий-200, 230" сетевой номер выводится на индикатор в качестве вспомогательного параметра через многократное нажатие на кнопку циклического просмотра вспомогательных параметров.



#### Меркурии 201, 202



После подачи питания на счётчик на ЖК индикаторе на 2 секунды появляются номер сети, например, «01» и сетевой адрес PLC модема, в данном случае «0003». Если номер сети «00» (технологическая сетка) связи не будет

Затем показания меняются на текущее энергопотребление

#### Меркурий 200, 230, 231



Четырёхзначный адрес модема PLC.

Номер сети:  
00 – технологическая  
01 – рабочая

Кнопка циклического просмотра вспомогательных параметров на многотарифных одно- или трёхфазных счётчиках. Многократное нажатие приводит к отображению текущего адреса модема PLC и номера сети.

У счётчиков «Меркурий 200, 202Т» восьмизначный серийный номер одновременно является сетевым адресом интерфейса CAN (RS485).  
У счётчиков «Меркурий 230, 231» сетевым адресом являются две или три последние цифры серийного номера. Эти адреса на ЖКИ не отображаются.

Рис. 1.1

Индикация сетевых адресов PLC на счётчиках «Меркурий»



Формат представления сетевого PLC-идентификатора для всех типов счётчиков имеет вид: XXXX—XX или XX—XXXX. Четырёхзначная цифровая позиция отображает собственно сетевой PLC-адрес счётчика, а двузначная показывает к какой сетке принадлежит данный счётчик – "технологической" (00) или "рабочей" (01).

Технологическая сеть характеризуется более высокими скоростями работы, но значительным затуханием сигнала и используется на стадии тестирования оборудования при производстве электросчётчиков.

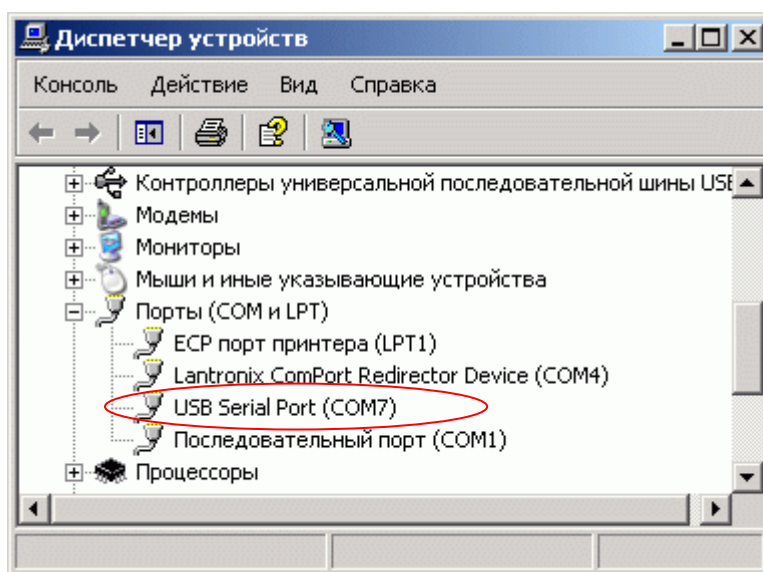
Новый адрес счётчика должен обязательно принадлежать к "рабочей" сетке, в противном случае концентратор не сможет его "увидеть".

Счётчик из "технологической" сетки можно перепрограммировать в любое время, а счётчик из "рабочей" сетки - **только в течение 10 секунд после включения.**

## 2.2. Изменение сетевого адреса при помощи технологического модема «Меркурий 223» (ТМ).

Для подключения ТМ к ПЭВМ через USB интерфейс необходимо установить драйвер виртуального COM-порта для соответствующей операционной системы с компакт-диска прилагаемого к ТМ. В случае утери диска драйвер можно найти на нашем сайте [http://www.incotexcom.ru/plc-system/can/FTDI\\_w98ME\\_2000\\_XP.zip](http://www.incotexcom.ru/plc-system/can/FTDI_w98ME_2000_XP.zip) или на сайта производителя <http://www.ftdichip.com/Drivers/FT232-FT245Drivers.htm>.

После подключения ТМ к ПЭВМ операционная система «Windows» определит новое устройство и предложит установить драйвера. Следуйте инструкциям и у вас в операционной системе появится виртуальный COM порт.



**Рис. 1.2** Номер виртуального COM порта технологического модема «Меркурий 223» (при отсоединении устройства от компьютера отображаться не будет).

После установки драйверов порядок программирования сетевого адреса PLC модема в счётчике следующий:

1. Подключите ТМ к сетевой розетке 220В.
2. Подключите ТМ к USB-интерфейсу ПК. При этом на короткое время должен загореться и погаснуть светодиод 'TxD' расположенный рядом с USB-разъёмом ТМ. Если светодиод не гаснет, то это означает, что драйвер виртуального COM-порта установился неверно.
3. Подключить программируемый счётчик "Меркурий-XXX" в розетку ТМ.

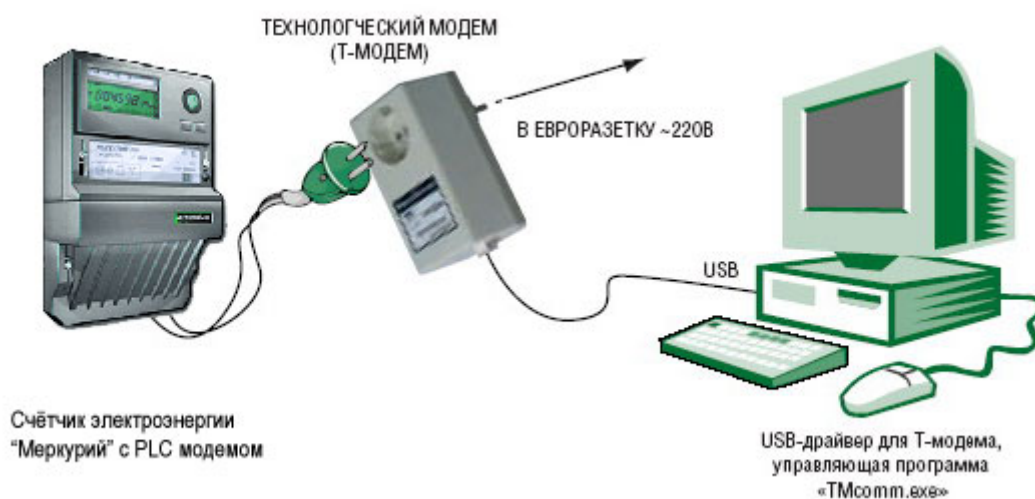
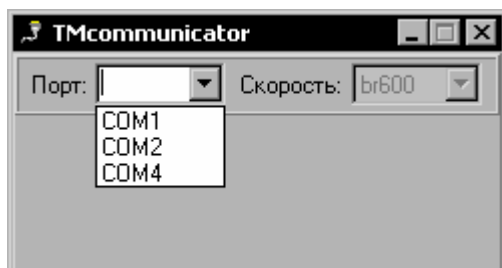
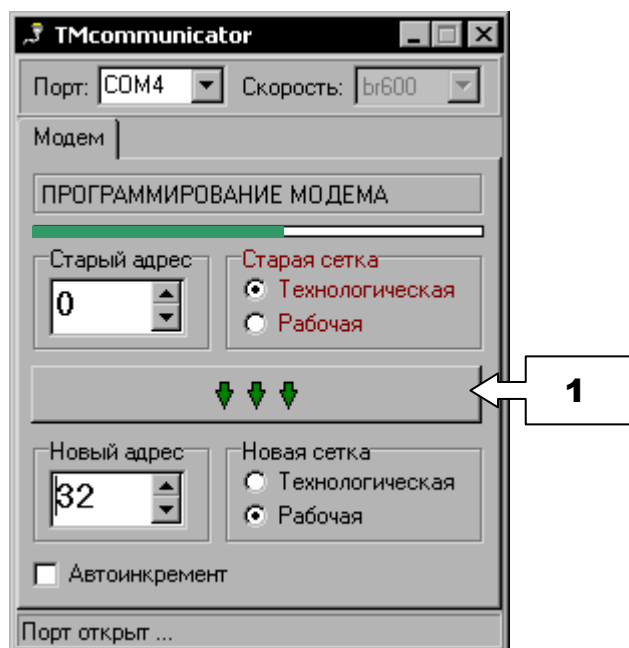


Рис. 1.3 Подключение счётчика к технологическому модему «Меркурий 223»

4. В "Диспетчере устройств" посмотреть номер виртуального COM-порта ТМ.
5. Запустить программу TMcommunicator (TMcomm1.3.exe).
6. Набрать вручную или выбрать из списка нужный виртуальный порт, см.скриншот.



7. Выбрать необходимые установки "старого/нового" адреса, см.скриншот.





8. Послать команду на программирование сетевого адреса (кнопка «1»). При этом, если процесс программирования проходит нормально, то сначала на мгновение загорается один светодиод на боковой стенке ТМ, потом другой, после чего бегущий столбик-индикатор обмена становится зелёным.
9. Проконтролируйте смену адреса на счётчике.



**до**



**после**

10. Повторите процедуру для каждого счётчика.

На этом подготовка счётчиков для работы в составе АИИС «Меркурий-ЭНЕРГОУЧЁТ» закончена. Непосредственно на месте установки счётчики подключаются стандартным образом согласно типовым схемам включения.

Если счётчик уже смонтирован для учёта электроэнергии, то при программировании сетевого адреса требуется соблюсти дополнительные меры безопасности с целью предотвращения выхода технологического модема из строя. Подробнее см. файл «Важно. Варианты порчи Т-модема».

### **3. Подготовка концентратора «Меркурий 225».**

1. Соберите схему в соответствии с рис. 2.1 или 2.2

В приведённых схемах обмен данными происходит по одной фазе. В промышленной эксплуатации трёхфазный концентратор будет подключён ко всем трём фазам. В случае применения однофазных концентраторов их потребуется соответственно три штуки, по одному для каждой фазы сети 0,4 кВ. Трёхфазный концентратор подключается к СОМ порту ПЭВМ и не требует установки дополнительных драйверов. Для подключения однофазного концентратора к ПЭВМ через USB интерфейс необходимо установить драйвер виртуального СОМ-порта с компакт-диска входящего в состав поставки.

Запустите программу «BMonitor.exe» и в поле «Порт» укажите СОМ-порт ПЭВМ (реальный или виртуальный) к которому подключён концентратор. Программа откроется на вкладке «Концентратор», автоматически запустит процедуру поиска концентратора и в строке статуса сообщит результат. Рис. 2.3.



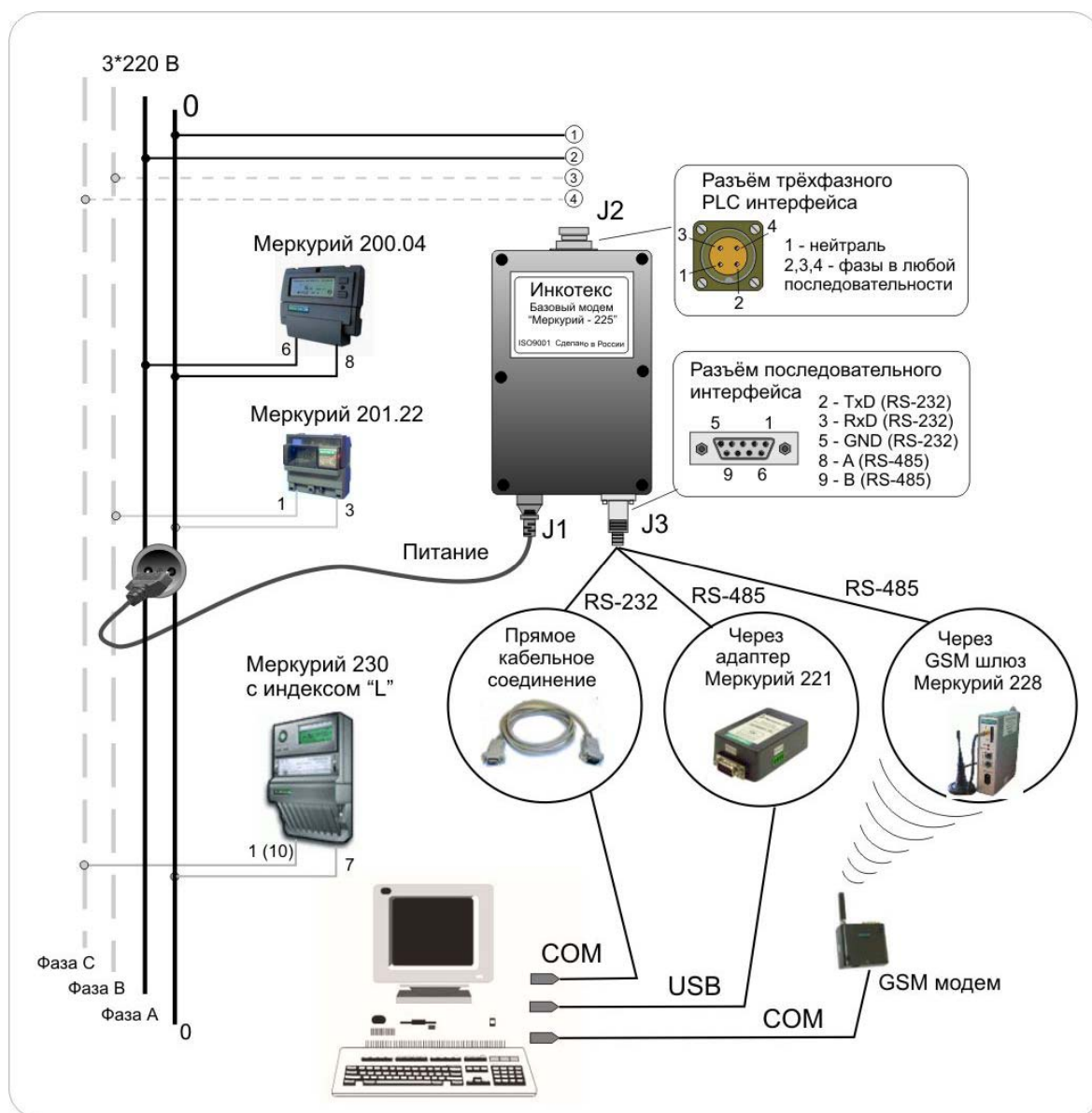


рис. 2.1 Схема подключений трёхфазного концентратора «Меркурий 225».

### Вкладка «Концентратор»

Данная вкладка предназначена для задания режима работы концентратора. Подробно о назначении каждого параметра написано в справочном файле программы. Для визуализации принимаемых от счётчиков данных измените в поле «Конфигурация концентратора» режим работы концентратора в соответствии с рис. 2.4 и занесите изменения в прибор, для чего при нажатой клавише «Ctrl» щёлкните по кнопке «Записать» (кнопки «Прочитать» предназначены для чтения установок и памяти данных концентратора многофункциональные и меняют назначение при нажатии на Shift, Ctrl, Alt). Затем для контроля прочитайте вновь введённые изменения и убедитесь, что они запомнились.

Таким образом устанавливается режим работы концентратора в котором он функционирует как управляющее устройство и приёмник информационных пакетов непрерывно транслируемых счётчиками и содержащих данные о текущем энергопотреблении абонента.

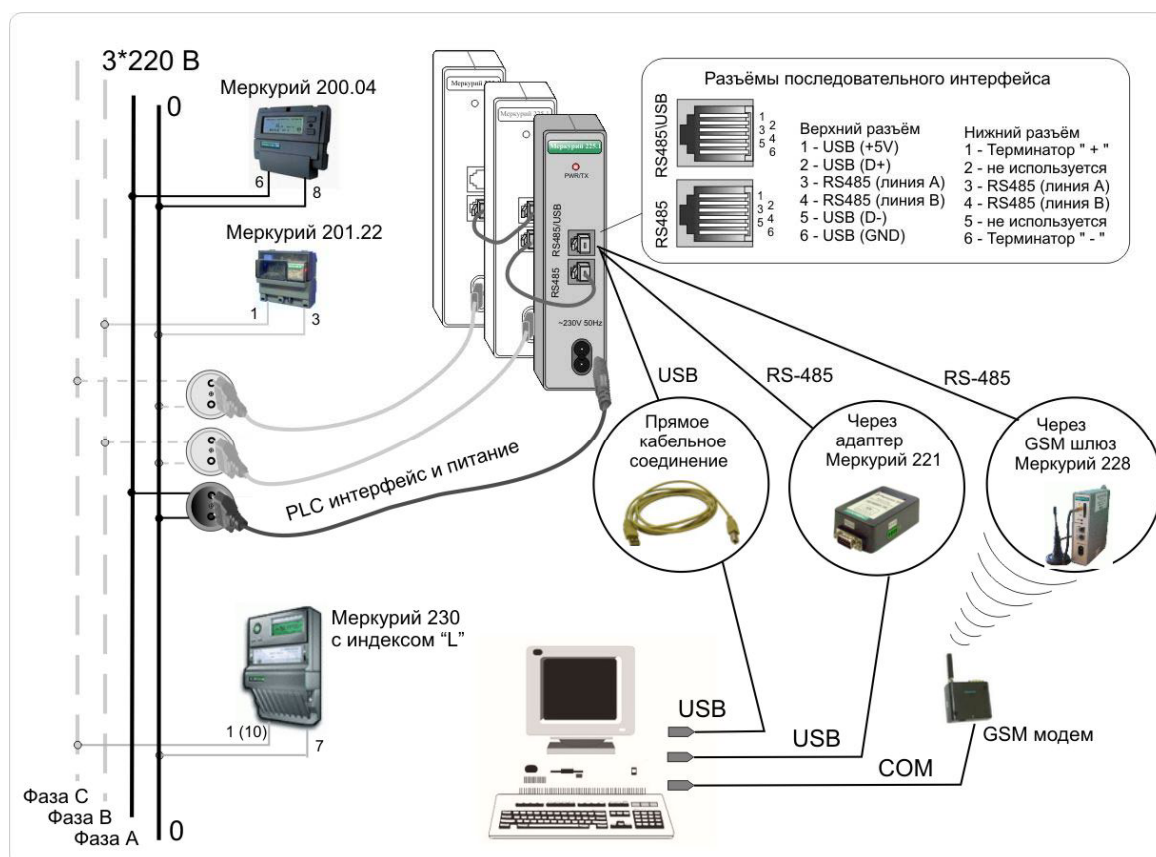


рис. 2.2

Схема подключений однофазного концентратора «Меркурий 225.1»

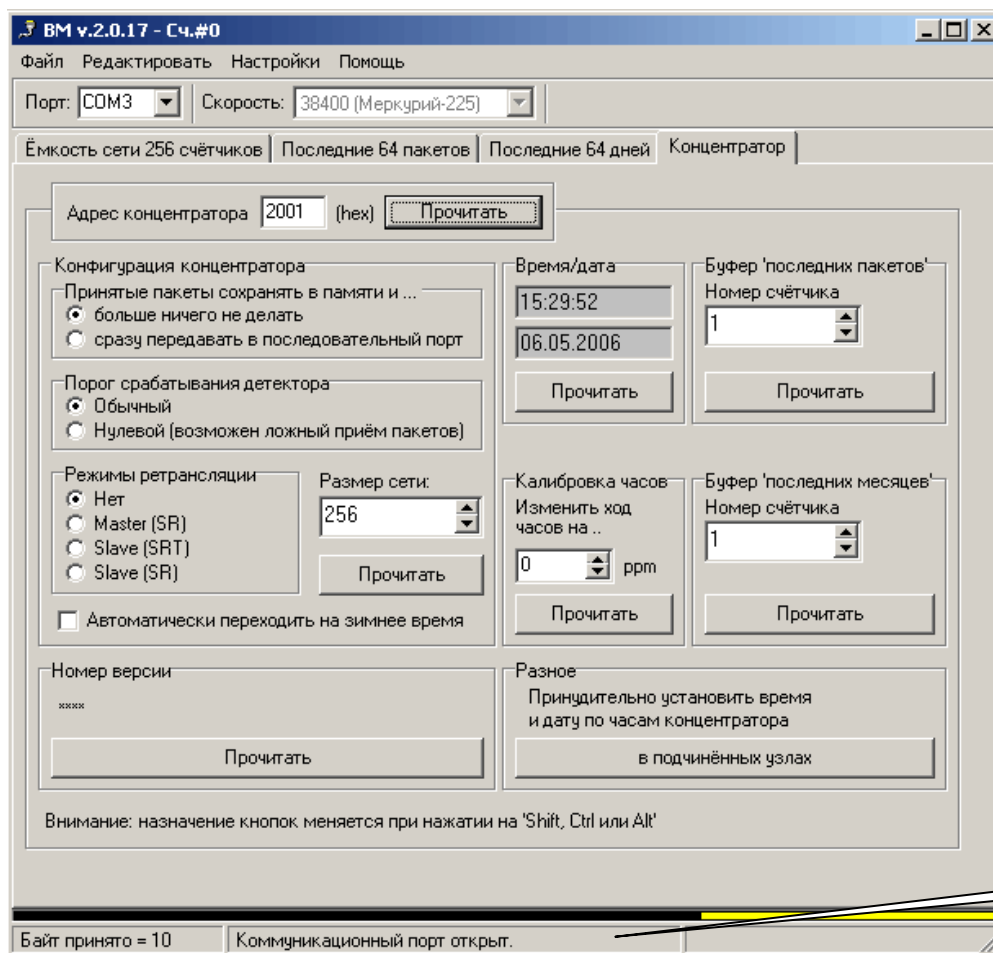


рис. 2.3

Вкладка «Концентратор»

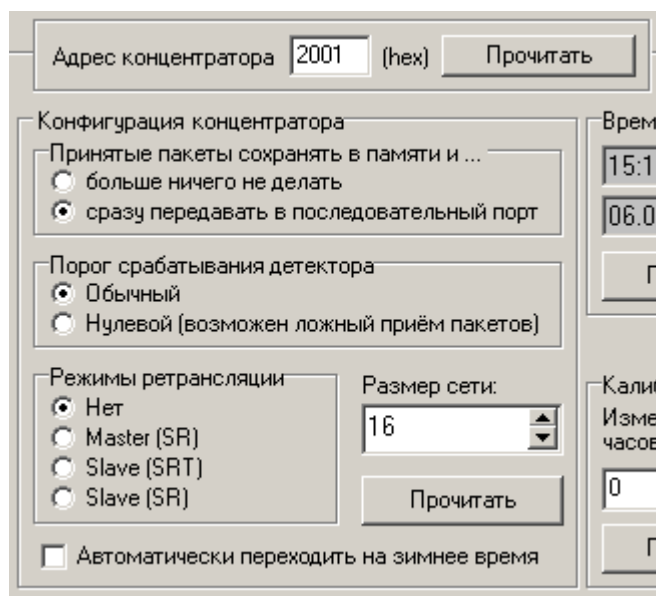


рис. 2.4 Поле «Конфигурация концентратора» на вкладке «Концентратор»

Кроме этого установлен так называемый «прозрачный» режим в котором все данные принятые концентратором автоматически, без запроса от программы «BMonitor» транслируются в COM порт ПЭВМ. «Прозрачный» режим используется на этапе отладки оборудования.

В поле «Размер сети» указывается количество счётчиков, данные от которых будет собирать концентратор. Максимально возможное значение - 1024 учётов. Однако по возможности размер сети надо устанавливать лишь немногим более реального количества счётчиков. Это связано с особенностями алгоритма работы внутренней микропрограммы концентратора. Чем меньше цифра, тем меньше время цикла передачи\приёма данных (от 16 счётчиков задержка в приёме данных составит 3 минуты, от 1024 около 15 минут).

**ВНИМАНИЕ!** Сетевой PLC номер любого из счётчиков не должен быть больше числа указанного в качестве размера сети.

В поле «Режим ретрансляции» флаг выставлен в значение «нет» т.е. этот концентратор является ведущим устройством системы.

#### Вкладка «Ёмкость сети XX счётчиков»

Вкладка «Ёмкость сети XX счётчиков» предназначена для просмотра данных об учтённой энергии. В столбце «Текущее» отображается энергопотребление каждого абонента в целых кВт\*ч. При первоначальном запуске после параметрирования концентратора согласно вышеприведённым настройкам первые данные в окне программы появятся через 3-4 минуты и в дальнейшем, по мере поступления пакетов от счётчиков, будут обновляться приблизительно каждые три минуты.

Данные из таблицы можно копировать в буфер обмена и открывать для анализа и распечатки на принтере в Microsoft Excel. (Редактировать -> Копировать текущую таблицу в Clipboard).

#### Вкладка «Последние XX пакета».

Вкладка «Последние XX пакета» предназначена для просмотра истории поступлений пакетов с данными.

На этой вкладке отображаются последние по времени поступления пакеты от выбранного на вкладке «Ёмкость сети XX счётчиков» счётчика. Например, на рис. 2.6 отображены полученные концентратором данные от однофазного однотарифного счётчика с сетевым адресом «3». Видно, что пакеты приходят приблизительно каждые 3 минуты, а показания за 40 минут изменились на 2 кВт\*ч. Если необходимо увидеть данные с другого счётчика его нужно выбрать на вкладке «Ёмкость сети XX счётчиков» и снова переключиться на вкладку «Последние XX пакета». Эта информация берётся из собственной базы данных программы «BMonitor», хранящейся на компьютере, которую она формирует на основе информационных пакетов поступивших от концентратора.





Сч.#	Пакет	Текущее	Срез	Уровень	Дата	Время	Прошло
1	Квтч (ABC-T1)	1968	1959	100%	29.06.2005	10:46:51	0:00:51
2	Квтч (T1)	0715	0712	100%	29.06.2005	10:46:48	0:00:54
3	Квтч	0745	0742	100%	29.06.2005	10:46:48	0:00:54

Сетевые адреса счётчиков подключённых к данному концентратору. Максимальный адрес не должен превышать цифру указанную в качестве размера сети на вкладке «Концентратор»

Тип пакета. Возможны следующие варианты:  
«Квтч» - однофазный бестарифный счётчик;  
«Квтч(T1)», «Квтч(T2)» - однофазный счётчик, тариф 1 или 2;  
«Квтч (ABC-T1...T4)» - трёхфазный бестарифный счётчик;  
«Квтч (ABC-T1)», «Квтч (ABC-T2)» - трёхфазный счётчик, тариф 1 или 2

Колонка «Текущее»  
Наиболее свежие данные поступившие от счётчика.  
Колонка «Срез»  
Данные счётчика на некоторый фиксированный момент времени, например, на 24:00 или начало тарифной зоны

Дата / Время / Прошло – метка времени пакета из колонки «Текущее» и интервал времени прошедший с момента прихода этого пакета.

Рис. 2.5. Вкладка «Ёмкость сети XX счётчиков», где XX – величина размера сети.

Сч.#	Пакет	Текущее	Срез	Уровень	Дата	Время
3	Квтч	0745	0742	100%	29.06.2005	10:43:54
3	Квтч	0745	0742	100%	29.06.2005	10:40:59
3	Квтч	0745	0742	100%	29.06.2005	10:38:04
3	Квтч	0745	0742	100%	29.06.2005	10:35:09
3	Квтч	0744	0742	100%	29.06.2005	10:32:15
3	Квтч	0744	0742	100%	29.06.2005	10:29:20
3	Квтч	0744	0742	100%	29.06.2005	10:26:25
3	Квтч	0744	0742	100%	29.06.2005	10:23:31
3	Квтч	0744	0742	100%	29.06.2005	10:20:36
3	Квтч	0744	0742	100%	29.06.2005	10:17:41
3	Квтч	0744	0742	100%	29.06.2005	10:14:47
3	Квтч	0743	0742	100%	29.06.2005	10:11:52
3	Квтч	0743	0742	100%	29.06.2005	10:08:57
3	Квтч	0743	0742	100%	29.06.2005	10:06:02
3	Квтч	0743	0742	100%	29.06.2005	10:03:08

Байт принято = 1250    Коммуникационный порт открыт.

Рис. 2.6. Вкладка «Последние XX пакета»

**Различие между базой данных программы «BMonitor.exe» и памятью концентратора.**

В процессе работы счётчики транслируют в электросеть, а концентратор принимает, обрабатывает и сохраняет в своей энергонезависимой памяти пакеты с учётными данными. Однотарифные счётчики просто ведут передачу данных нарастающим итогом, а многотарифные передают в разное время данные разного типа. Во время действия, например, первой тарифной зоны, счётчики непрерывно транслируют данные о потреблении в этой тарифной зоне. При включении второго тарифа они начинают транслировать данные о потреблении в пределах второй тарифной зоны и т. д.

При работе с концентратором посредством программы «BMonitor» необходимо иметь ввиду что и концентратор и программа «BMonitor» ведут каждый свою базу данных принятых пакетов. Концентратор – полученных непосредственно от счётчиков, а программа «BMonitor» - полученных от концентратора.

Концентратор в собственной энергонезависимой памяти сохраняет лишь один, принятый от счётчика последним, пакет данные которого соответствуют текущим показаниям электросчётчика. Ранее пришедшие от счётчиков пакеты трёх-, шести-, девяти- и т. д. минутной давности не сохраняются. Однако если вновь пришедший пакет принадлежит следующему календарному месяцу он записывается в отдельную ячейку. Таким образом концентратор обеспечивает хранение в собственной энергонезависимой памяти только самой свежей информации поступившей от счётчика, а также сохраняет данные на конечную дату каждого из 6-ти предыдущих месяцев.

База данных программы «BMonitor» формируется на жёстком диске ПЭВМ и имеет ёмкость на 1000 пакетов и 1000 дней для каждого счётчика сети и представляет собой бинарный файл, ассоциированный с номером COM порта по которому эти данные поступили. Это файлы с именами “COMx-PACKETS.bin” “COMx-DAYS.bin” которые находятся в том же каталоге, что и сам исполняемый файл программы «BMonitor.exe».

Для более полного ознакомления с программой «BMonitor.exe» см. help файл к программе.

**4. Контроль уровня синхросигнала в точке сети 220В.**

Система сбора данных работает следующим образом. Концентратор периодически (раз в несколько секунд) излучает синхросигнал длительностью в 2.5 сек, принимаемый всеми подчинёнными узлами системы, которые интерпретируют факт приёма синхросигнала как команду на передачу одного бита своих данных в виде широкополосной шумоподобной "вспышки". При этом узел №1 передаёт свой бит сразу после окончания сигнала синхронизации, узел №2 – с задержкой на 10 мс, узел №3 – с задержкой на 20 мс и т.д. Передача данных производится всеми узлами в области пересечения нулевого уровня основным напряжением сети, т.к. эта область сетевого полупериода наиболее свободна от помех со стороны потребителей электроэнергии.

Таким образом счётчики будут осуществлять передачу только в том случае, если в месте их установки присутствует синхросигнал от концентратора. В счётчиках «Меркурий 200» и «Меркурий 230» есть возможность контролировать факт взаимодействия счётчика с концентратором и уровень сигнала от него в точке установки счётчика. Для этого необходимо отобразить на ЖКИ текущий адрес модема PLC как на рис. 4.1. Смотрите пункт 2.1 «Индикация сетевых адресов PLC на счётчиках «Меркурий».

**Рис. 4.1**

Контроль  
уровня  
синхросигнала  
в точке сети  
220В.



## 5. Возможные проблемы и способы их устранения:

Если нет данных со счётчиков:

1. Проверьте наличие связи между концентратором и ПЭВМ путём чтения, например, номера версии прошивки.
2. Убедитесь что концентратор функционирует в «прозрачном» режиме т.е. на вкладке «Концентратор» при чтении уставок концентратора «Меркурий 225» устанавливается флаг «сразу передавать в последовательный порт».
3. Проверьте сетевой адрес счётчиков и номер рабочей сети. Сеть должна иметь номер 01, адрес счётчика не должен превышать числа указанного в качестве максимального размера сети.
4. Проконтролируйте, чтобы счётчик и концентратор находились на одной фазе, при этом неважно какой канал будет принимать информацию (контакт 2,3,4). Важно не присоединять к одной фазе все три контакта одновременно. Не исключено нарушение при транспортировке контактов внутри концентратора. Иногда от тряски выходят из посадочных гнезд внутренние модемы.
5. Оставьте собранную схему включённой на 30 минут и посмотрите результаты.

24. 11. 2006 г.