

ООО «НПК «Инкотекс»

**NetMonitor**  
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

г. Москва  
2024 г.

## Содержание

<b>1 Требования безопасности .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Предварительные требования .....</b>	<b>3</b>
2.1 Аппаратные требования.....	3
2.2 Программные требования.....	3
<b>3 Подготовка к работе.....</b>	<b>4</b>
3.1 Подключение концентратора.....	4
3.2 Определение СОМ-порта.....	5
<b>4 Порядок работы.....</b>	<b>5</b>
4.1 Включение сканирования сети .....	5
4.2 Установка времени и других параметров .....	8
<b>5 Сеть PLC-II.....</b>	<b>9</b>
<b>6 Контекстные меню.....</b>	<b>10</b>
6.1 Меню Сеть.....	10
6.2 Концентратор .....	13
6.3 Подчиненный узел .....	15

Настоящее руководство распространяется на программное обеспечение **NetMonitor**, предназначенное для конфигурирования, графического отображения структуры, а также оперативной проверки функционирования сетей PLC-II.

Руководство предназначено для ознакомления с порядком работы и функциональностью ПО **NetMonitor**.

### Обозначения информационных знаков



Информация, рекомендации, советы



Важная информация



Требования безопасности

### Список сокращений

ОС	Операционная система
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение

## 1 Требования безопасности

Перед подключением концентраторов к электросети необходимо ознакомиться с настоящим руководством.



К подключению концентраторов к электросети допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для работы с электроустановками напряжением до 1000 В.

При проведении работ по подключению концентраторов должны соблюдаться требования документов:

- «Правила устройства электроустановок»;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

## 2 Предварительные требования

### 2.1 Аппаратные требования

- ПК;
- Концентратор(ы) Меркурий-225.21;
- Промышленный контроллер (опционально);
- Кабель последовательного интерфейса для подключения концентратора к ПК или кабель для подключения к порту RS-485 промышленного контроллера;
- Счетчики электроэнергии с модемами PLC-II, совместимые по системе команд, виду передачи данных, допустимому объему данных и пр.

### 2.2 Программные требования

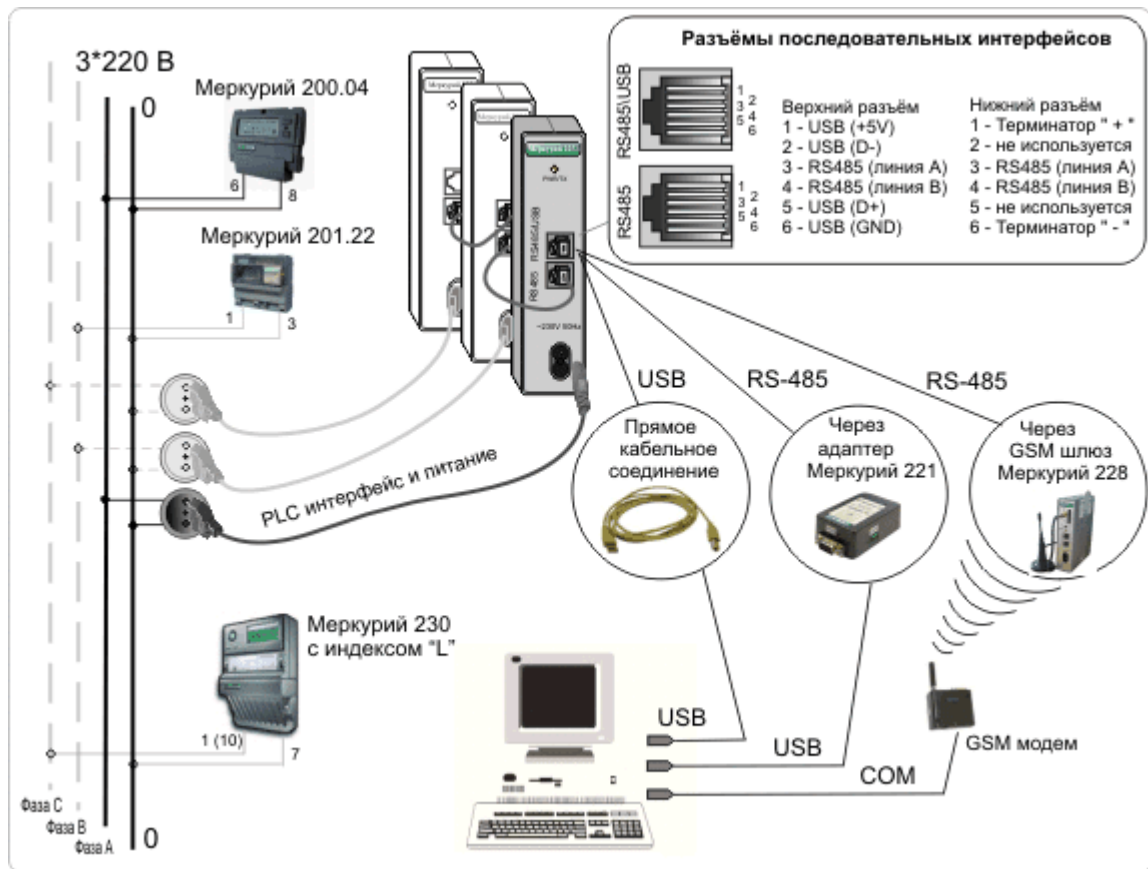
На ПК необходимо установить:

- Драйвер виртуального COM-порта USB 32 и 64 бит на чипе FTDI для win XP, 7, 8, 10, который можно скачать на странице <https://www.incotexcom.ru/support/soft/drivers>;
- Программу NetMonitor. Конфигурирование концентратора Меркурий 225.21, которую можно скачать на странице <https://www.incotexcom.ru/support/soft/plc>.

## 3 Подготовка к работе

### 3.1 Подключение концентратора

Для конфигурирования концентратора, а также для проверки правильности функционирования системы сбора данных следует использовать следующую схему включения.



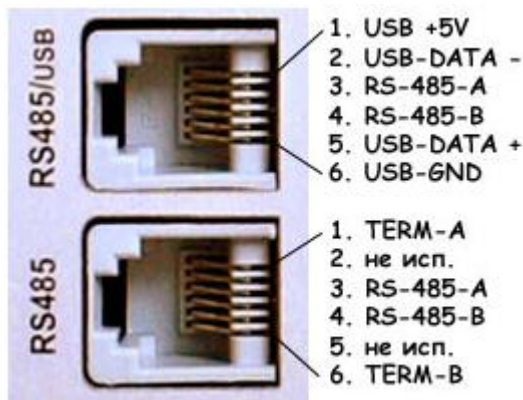
**Рисунок 3.1 – Схема подключения концентратора Меркурий-225**

Концентратор **Меркурий-225.21** с одной стороны подключается к однофазной сети через разъем PLC-интерфейса, совмещенный с разъемом питания, с другой стороны – к USB порту ПК, либо к порту RS-485 промышленного контроллера.





USB-интерфейс концентратора имеет более высокий приоритет, чем RS-485. При подключении концентратора по USB, его порт RS-485 отключается.

Линии A и B интерфейса RS-485 выведены соответственно на контакты 3 и 4 обоих разъемов RJ-12 на передней панели концентратора (рисунок 3.2).



**Рисунок 3.2 – Назначение контактов разъемов**

-  Дополнительно, на контакты 1 и 6 нижнего разъема выведены контакты стандартной терминирующей цепочки из 3-х резисторов (680-120-680 Ом).  
При значительной длине шлейфа RS-485 необходимо установить в нижний разъем оконечного устройства вилку RJ-12 с двумя перемычками 1–3 и 4–6.
-  В линиях RS-485-A и RS-485-B дополнительно используется подтяжка к питанию и земле резисторами 10 кОм.

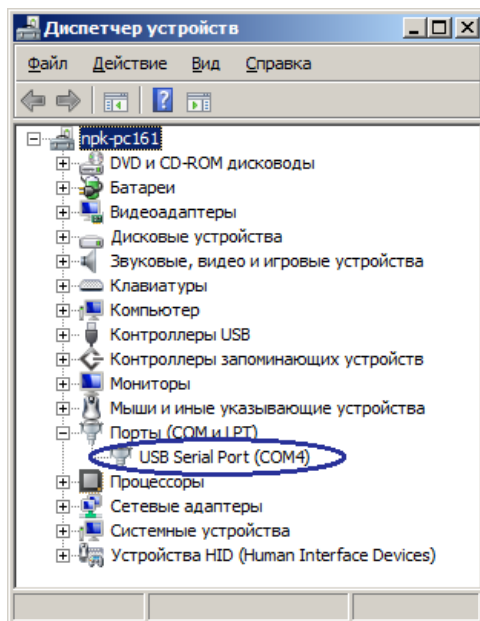
## 3.2 Определение COM-порта

3.2.1 Запустить на компьютере диспетчер устройств Windows: **Пуск** → **Панель управления** → **Диспетчер устройств**.

3.2.2 Открыть раздел **Порты (COM и LPT)**, запомнить номера существующих портов.

3.2.3 Подключить концентратор к USB порту компьютера с помощью кабеля USB TYPE A – USB TYPE mini. Операционная система компьютера обнаружит новое подключенное устройство.

3.2.4 Убедиться, что концентратор определился как **USB Serial Port (COMx)**, где x – номер порта (рисунок 3.3). В нашем случае концентратор определился как **USB Serial Port (COM4)**.



**Рисунок 3.3 – Определение нового устройства в диспетчере устройств**

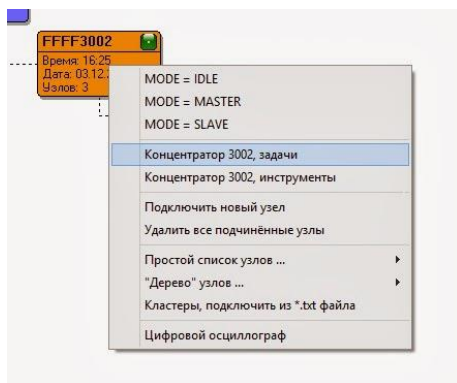
3.2.5 Проверить, что назначенный **USB Serial Port (COMx)** не используется на компьютере сторонними программами. Если такие программы имеются, закрыть их и завершить процессы.

## 4 Порядок работы

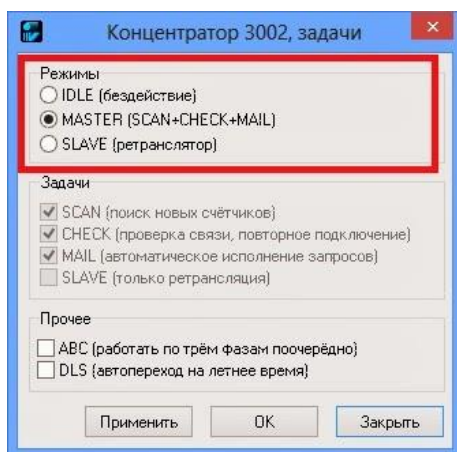
### 4.1 Включение сканирования сети

- 4.1.1 На компьютере запустить программу **NetMonitor**.
- 4.1.2 Ввести номер COM-порта, определенный по методике п. 3.2, в поле **Порт**.
- 4.1.3 Скорость обмена в поле **Скорость** оставить без изменений.
- 4.1.4 Ввести UART-идентификатор в поле **Концентраторы**.
- 4.1.5 Нажать кнопку **Ввод**.
- 4.1.6 Щелкнуть мышкой по узлу концентратора.

4.1.7 Выбрать пункт **Концентратор** <id концентратора>, задачи в контекстном меню.



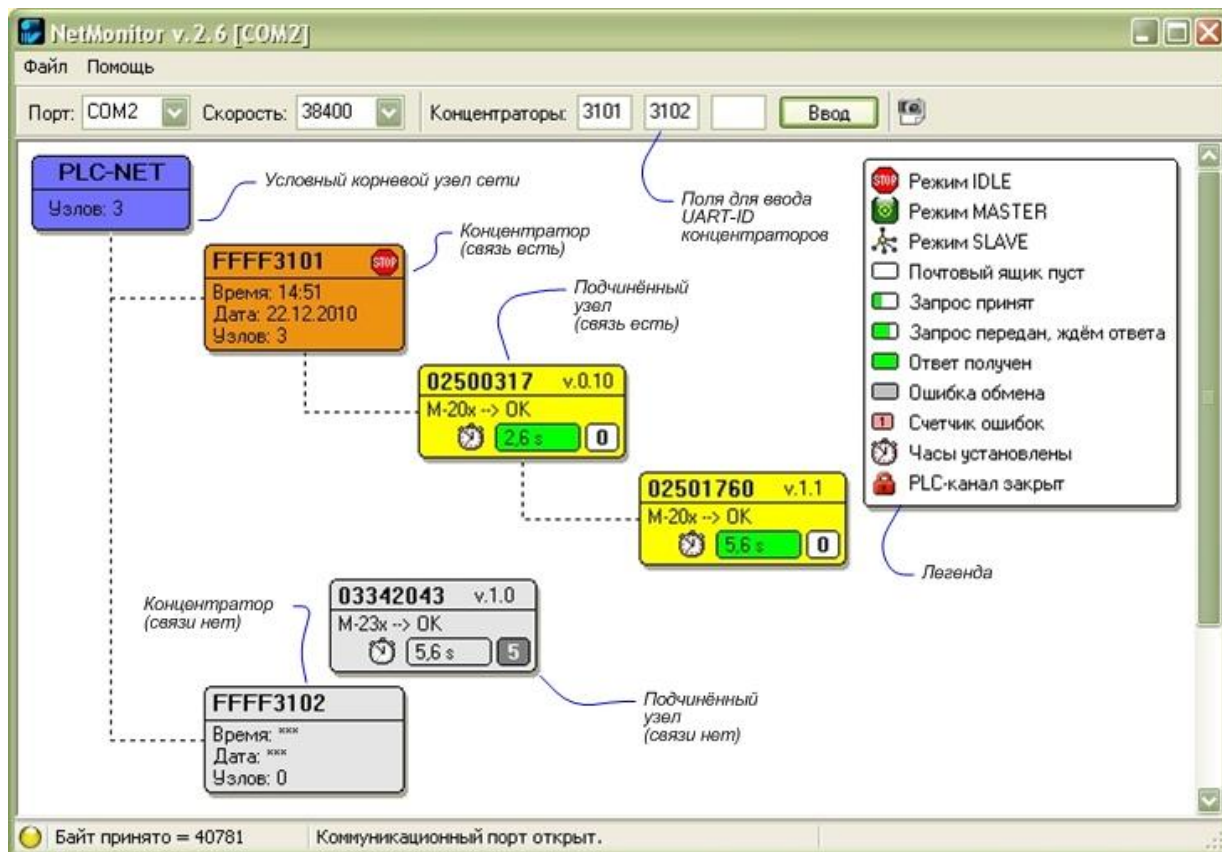
4.1.8 Выбрать режим работы **MASTER**.



4.1.9 Нажать кнопку **Применить**.

4.1.10 Нажать кнопку **ОК**.

В результате выполненных действий ПО **NetMonitor** начнет автоматическое взаимодействие с устройствами сети. В главном окне программы отображается диаграмма сети с условными изображениями концентраторов, подчиненных узлов и связей между ними, см. рисунок 4.1.



**Рисунок 4.1 – NetMonitor, главное окно**

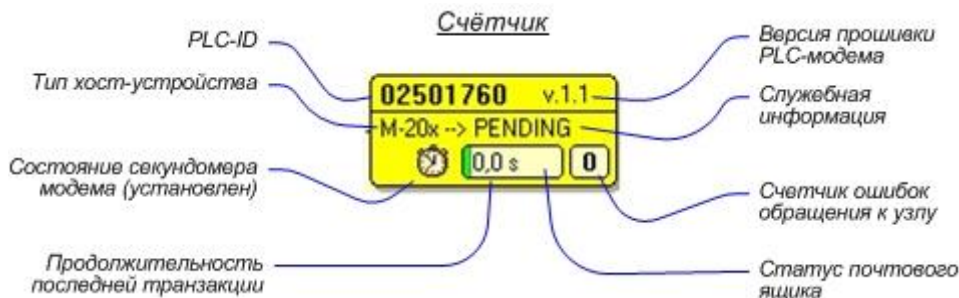
К каждому из узлов привязано контекстное меню, соответствующее типу узла. Графический блок узла концентратора, см. рисунок 4.2.



**Рисунок 4.2 – NetMonitor, узел концентратор**

- PLC-ID концентратора;
- время/дата по внутренним часам концентратора;
- количество подчиненных узлов, зарегистрированных в концентраторе;
- пиктограмма текущего режима работы.

Графический блок узла счетчика, см. рисунок 4.3.



**Рисунок 4.3 – NetMonitor, узел счетчик**

- PLC-ID счетчика совпадает с его серийным номером;
- условное обозначение типа счетчика электроэнергии либо другого хост-устройства;

- статус нулевого сегмента почтового ящика (данный сегмент используется для проведения сессий обмена со счетчиком);
- продолжительность последней сессии обмена;
- счетчик ошибок (число неудачных попыток обращения к подчиненному узлу);
- состояние секундомера модема: установлен да/нет;
- версия прошивки модема.

Условное обозначение типа хост-устройства:

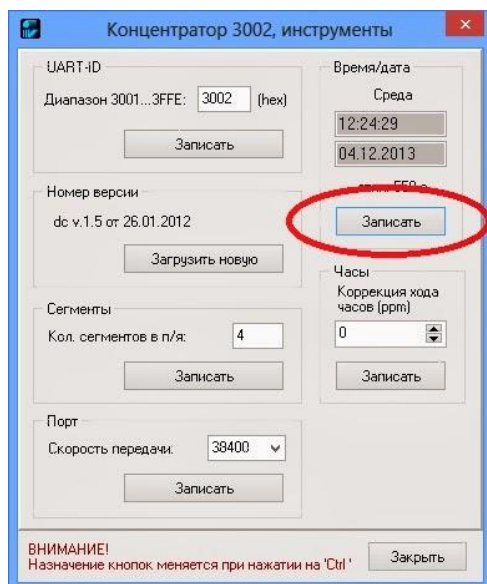
- M-20x – однофазные счетчики **Меркурий 20x**;
- M-23x – трехфазные счетчики **Меркурий 23x**;
- PlcGate – PLC-шлюз;
- RfGate – RF-шлюз;
- M-20xF – однофазные счетчики **Меркурий 20x** с коммуникационным радиомодулем;
- M-23xF – трехфазные счетчики **Меркурий 23x** с коммуникационным радиомодулем;
- Host: Std – стандартное хост-устройство;
- Host: None – модему не удалось обнаружить хост-устройство (аварийная ситуация) ;
- Host: Test – хост-устройство отсутствует, модем является автономным тестовым прототипом;
- Host: Unk – тип хост-устройства неизвестен;
- Slave – концентратор в SLAVE-режиме.

## 4.2 Установка времени и других параметров

4.2.1 Щелкнуть мышкой по узлу концентратора.

4.2.2 Выбрать пункт **Концентратор <id концентратора>**, инструменты в контекстном меню.

4.2.3 Установить дату и время концентратора в блоке **Время/дата**.



4.2.4 Нажать кнопку **Записать**.



Назначение кнопок меняется при нажатии клавиши **Ctrl**.

Передача команд к счетчикам и промежуточное хранение полученных от них ответов осуществляется через буфер памяти (почтовый ящик). Буфер состоит из сегментов с объемом памяти 1 Кб для каждого счетчика.

По умолчанию будут выполняться запросы:



- 1 Установка времени.
- 2 Чтение текущего времени в счетчике.
- 3 Чтение энергии нарастающим итогом по каждому из тарифов и по сумме тарифов.

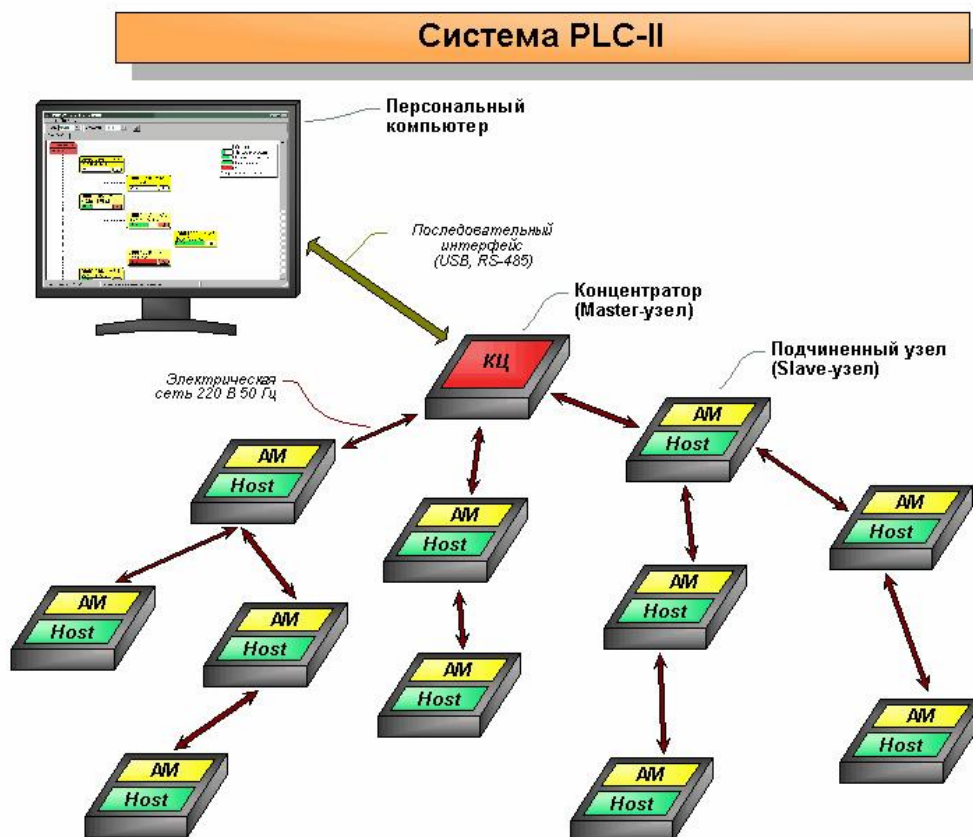
Для выполнения этих запросов достаточно выделить четыре сегмента буфера.

Если планируется собирать расширенный перечень данных от счетчиков, количество сегментов следует увеличить.

Количество сегментов ограничено объемом памяти буфера (2 Мб или 4 Мб).

## 5 Сеть PLC-II

Сеть PLC-II имеет централизованную организацию типа дерево. Корневым узлом сети является концентратор (Master-узел).



**Рисунок 5.1 – Сеть PLC-II**

Каждый узел сети имеет индивидуальный 32-х битный адрес (PLC-ID). У каждого концентратора имеется также 16-ти битный UART-ID, уникальный идентификатор, который используется при обращении к концентратору по последовательному интерфейсу. PLC-ID концентратора образуется из его UART-ID путем добавления FFFFh в старшие разряды. PLC-ID счетчика соответствует его серийному номеру.

Типичный Slave-узел сети состоит из абонентского PLC-модема (AM) и интеллектуального хост-устройства (Host). Модем определяет тип своего хост-устройства в ходе выполнения процедуры самоидентификации сразу после включения питания. В счетчике электроэнергии роль хост-устройства выполняет микроконтроллер счетчика.

Если Slave-узел не находится в зоне прямой видимости, используется механизм ретрансляции – передача данных через ряд промежуточных узлов.

Информация о топологии сети хранится в энергонезависимой памяти концентратора.

В памяти концентратора с каждым из Slave-узлов ассоциирована таблица из родительских узлов, т. е. других узлов сети, через которые с данным узлом

устанавливалась связь. Маршрут к какому-либо узлу сети строится концентратором динамически, путем обратного просмотра таблиц родительских узлов.

Для каждого из вновь зарегистрированных подчиненных узлов концентратор создает индивидуальный почтовый ящик, состоящий из настраиваемого количества сегментов со следующей структурой:

- отделение для запросов, направляемых подчиненному узлу;
- отделение для ответов, полученных на запрос от подчиненного узла;
- регистр статуса.

Нулевой сегмент почтового ящика используется ПО **NetMonitor** для организации оперативного взаимодействия пользователя со счетчиком.

- Подчиненный узел считается зарегистрированным, если для него в концентраторе создан почтовый ящик.
- Подчиненный узел считается подключенным, если он зарегистрирован и его родительский узел известен.



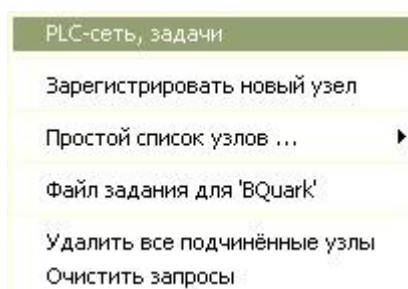
Процедура обмена пакетами выполняется по формуле запрос/ответ.

## 6 Контекстные меню

К каждому из узлов привязано контекстное меню, соответствующее типу узла. Для вызова контекстного меню следует щелкнуть правой кнопки мыши по графическому блоку.

### 6.1 Меню Сеть

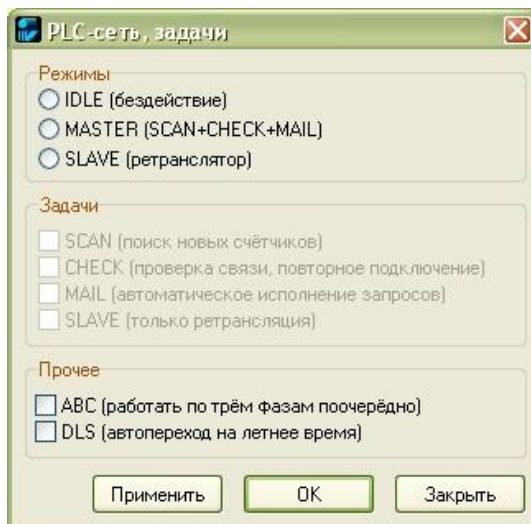
Контекстное меню узла **PLC-NET** предназначено для управления сетью PLC-II в целом.



*Рисунок 6.1 – PLC-сеть, контекстное меню*

#### 6.1.1 PLC сеть, задачи

Форма **PLC сеть, задачи** позволяет задать конфигурацию выполняемых задач одновременно для всех концентраторов сети.



**Рисунок 6.2 – Форма PLC сеть, задачи**

Назначение режимов:

- **IDLE** – бездействие, используется для временного отключения концентратора, например на время проведения диагностических работ;
- **MASTER** – основной режим работы, выполняются выбранные задачи;
- **SLAVE** – выполнение функции ретранслятора, например, на участке, где в силу отсутствия счетчиков пропадает сигнал.

Назначение флагов блока **Задачи**:

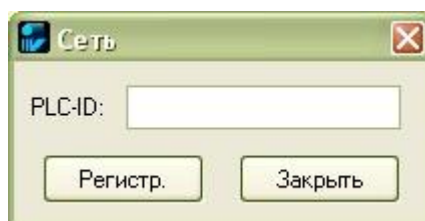
- **SCAN** – поиск новых счетчиков;
- **CHECK** – периодическая проверка связи с уже найденными счетчиками;
- **MAIL** – выполнение опроса счетчиков, опция всегда включена и недоступна для модификации из интерфейса **NetMonitor**.
- **SLAVE** – только ретрансляция.

Назначение флагов блока **Прочее**:

- **ABC** – переключает концентратор в режим обслуживания одним концентратором 3-х фаз силовой сети поочередно. Режим **ABC** не является надежным режимом работы. Рекомендуется использовать три концентратора.
- **DLS** – разрешает автоматический переход часов концентратора на летнее время.

### 6.1.2 Зарегистрировать новый узел

При выборе данного пункта контекстного меню открывается форма **Сеть**, предназначенная для ручной регистрации подчиненных узлов во всех концентраторах сети одновременно.



**Рисунок 6.3 – Форма Сеть, регистрация узла**

### 6.1.3 Простой список узлов

Пункт содержит следующие подпункты:

- **Сохранить в txt файл** – сохранить одноуровневый список всех подчиненных узлов сети в текстовый файл с указанным именем.
- **Зарегистрировать и начать поиск** – зарегистрировать во всех концентраторах сети одноуровневый список подчиненных узлов из указанного текстового файла, при этом:

- узлы регистрируются, но не подключаются;
- в концентраторах принудительно включается режим **MASTER**;
- добавленные узлы будут визуально находиться в подчинении узла PLC-NET до тех пор, пока один из концентраторов не установит с ним связь.

По мере обнаружения концентраторами, подчиненные узлы будут переходить из узла PLC-NET к своим Master-узлам или трансляторам.

#### 6.1.4 Файл задания для BQuark

При выборе данного пункта контекстного меню открывается форма, предназначенная для автоматического построения текстового файла задания в формате программы **BQuark**. Далее этот файл можно будет использовать для опроса счетчиков в автоматическом режиме.

Рисунок 6.4 – Форма Файл задания для BQuark

Форма содержит блоки:

- **Тип подключения** – задать тип подключения к PLC-сети (COM-порт, GSM-шлюз, GSM-модем, TCP/IP);
- **Собирать данные** – определить типы данных для последующего их автоматического сбора (энергия, мощность, время и дата);
- **Показывать данные** – определить типы данных, которые будут отображаться в программе **BQuark** (энергия по тарифу 1, энергия по тарифу 2, мощность, время и дата);

Содержание сгенерированного задания перед его сохранением в \*.dat-файле контролируется визуально.

#### 6.1.5 Удалить все подчиненные узлы

Полностью очистить списки подчиненных узлов всех концентраторов сети.

#### 6.1.6 Очистить запросы

Полностью очистить все запросы во всех почтовых ящиках всех концентраторов сети.

## 6.2 Концентратор

Контекстное меню предназначено для управления концентратором.



**Рисунок 6.5 – Концентратор, контекстное меню**

### 6.2.1 MODE

Пункты MODE=IDLE, MODE=MASTER, MODE=SLAVE предназначены для быстрой установки режима работы концентратора, см. п. 6.1.1.

### 6.2.2 Концентратор, задачи

См. п. 6.1.1

### 6.2.3 Концентратор, инструменты

Форма **Концентратор, инструменты** предоставляет доступ к расширенным настройкам концентратора.



Назначение кнопок меняется при нажатии клавиши **Ctrl**.



**Рисунок 6.6 – Форма Концентратор <id концентратора>, инструменты**

### 6.2.4 Подключить новый узел

Данный пункт меню предназначен для регистрации и одновременного присоединения нового подчиненного узла к данному концентратору.

## 6.2.5 Удалить все подчиненные узлы

Полностью очистить списки подчиненных узлов.

## 6.2.6 Простой список узлов

Пункт содержит подпункты:

- **Сохранить в txt файл** – сохранить одноуровневый список подчиненных узлов концентратора в текстовый файл с указанным именем.
- **Зарегистрировать и начать поиск** – зарегистрировать в концентраторе одноуровневый список подчиненных узлов, при этом:
  - узлы регистрируются, но не подключаются;
  - в концентраторе принудительно включается режим **MASTER**;
  - добавленные узлы будут визуально находиться в подчинении узла концентратора до тех пор, пока концентратор не установит с ним связь.

По мере обнаружения концентраторами, подчиненные узлы будут переходить к своим Master-узлам или трансляторам.

## 6.2.7 Дерево узлов

Пункт содержит подпункты:

- **Сохранить в txt файл** – сохранить список всех подчиненных узлов концентратора в текстовый файл вида:

```
02500019
02500041
02500045
    02500058
    02500070
    02500071
    02500075
        02500119
        02500122
        02500171
02500186
02500192
    02500198
    02500200
```

- **Подключить из txt файла** – подключить дополнительно к данному концентратору список подчиненных узлов, имеющих структуру дерева. Вид файла аналогичен виду выгружаемого файла узлов.

## 6.2.8 Кластеры, подключить из txt файла

Загрузка в концентратор кластерной структуры сети из указанного текстового файла.

Например:

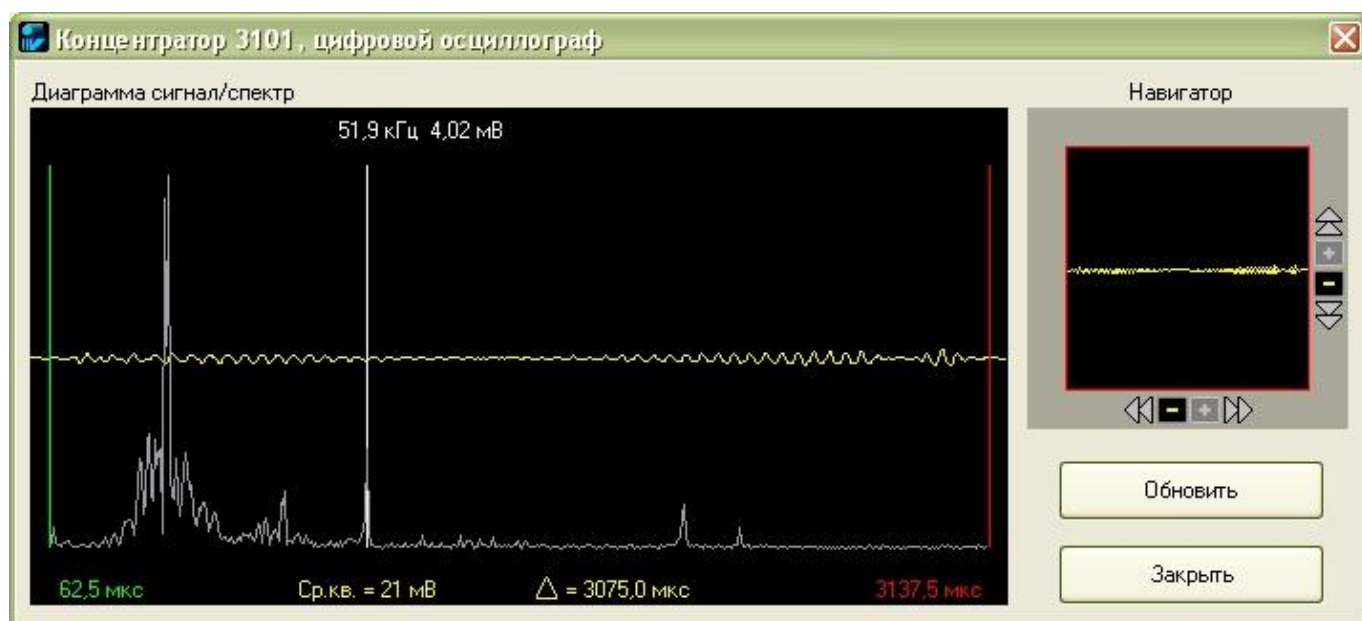
```
02500019
02500041
02500045
    02500058
    02500070
    02500071
    02500075
        02500119
        02500122
        02500171
02500186
02500192
    02500198
    02500200
```

После загрузки списки родительских узлов обновляются следующим образом:

Подчиненные узлы	Содержимое таблицы родительских узлов после загрузки
02500019 02500041 02500045 02500186 02500192	PLC-ID концентратора
02500058 02500070 02500071 02500075	02500019 02500041 02500045
02500119 02500122 02500171	02500058 02500070 02500071 02500075
02500198 02500200	02500186 02500192

### 6.2.9 Цифровой осциллограф

Форма цифрового осциллографа предназначена для визуального контроля помеховой обстановки в сети.



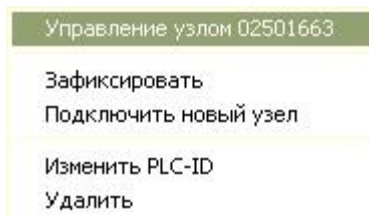
**Рисунок 6.7 – Форма Концентратор <id концентратора>, цифровой осциллограф**

Цифровой осциллограф позволяет сделать выборку сигнала силовой сети в частотном диапазоне 20–100 кГц (кривая желтого цвета). Далее, с помощью зеленого и красного маркеров можно выделить интересующий фрагмент оцифрованного сигнала и получить его спектр (кривая серого цвета).

Для оценки частоты тех или иных участков спектра можно использовать внутренний маркер серого цвета.

### 6.3 Подчиненный узел

Меню предназначено для управления подчиненным узлом.



**Рисунок 6.8 – Подчиненный узел, контекстное меню**

### 6.3.1 Управление узлом

Форма PLC-узел <id узла> предназначена для взаимодействия с PLC-модемом подчиненного узла и/или его хост-устройством (счетчиком).

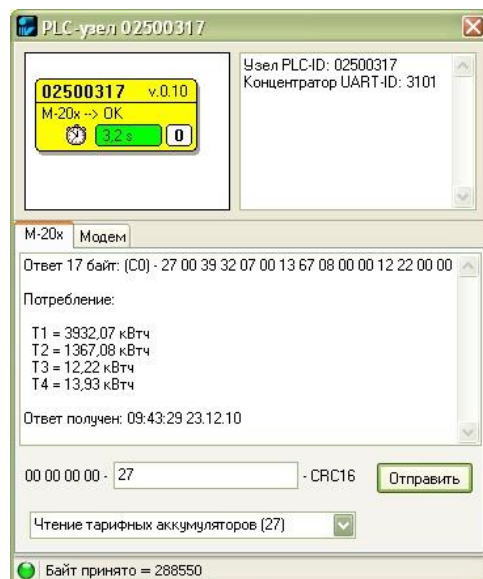
Отправка команды модему выполняется на вкладке **Модем**.



**Рисунок 6.9 – Форма PLC-узел <id узла>, вкладка Модем**

- 1 Из выпадающего списка выбрать predeterminedенную команду, адресованную модему, либо набрать произвольную команду в шестнадцатеричных ASCII-кодах вручную.
- 2 Нажать кнопку **Отправить**.

Отправка команды счетчику выполняется на вкладке **<Условное обозначение типа счетчика>**, например M-20x.



**Рисунок 6.10 – Форма PLC-узел <id узла>, вкладка <счетчик>**



- 1 Из выпадающего списка выбрать predeterminedенную команду, адресованную счетчику, либо набрать произвольную команду в шестнадцатеричных ASCII-кодах вручную.
- 2 Нажать кнопку **Отправить**.

При обмене со счетчиком сетевой адрес счетчика (одно- или четырехбайтовый) считается равным нулю, контрольный код CRC16 добавляется программой автоматически.

### 6.3.2 Зафиксировать

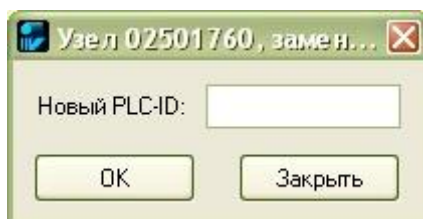
Данный пункт меню предназначен для прикрепления/открепления выбранного узла к его родительскому узлу.

### 6.3.3 Подключить новый узел

Данный пункт меню предназначен для регистрации и одновременного присоединения нового дочернего узла к выбранному узлу.

### 6.3.4 Изменить PLC-ID

При выборе данного пункта контекстного меню открывается форма, предназначенная для замены PLC-ID данного подчиненного узла.



*Рисунок 6.11 – Форма Узел <id узла>, замена*

### 6.3.5 Удалить

Данный пункт меню предназначен для удаления выбранного узла.