

| | |
|--|-----------|
| 1. РАБОТА СО СЧЕТЧИКАМИ | 4 |
| 2. ОПРОС СЧЕТЧИКОВ ПО RS485 | 5 |
| 2.1.1 Флажок «Автоматический поиск счетчиков»..... | 6 |
| 2.1.2 Флажок «Выводить статус счетчиков в отчетах» | 6 |
| 2.1.3 Кнопка «К адресу»..... | 6 |
| 2.1.4 Кнопка «Поиск» | 6 |
| 2.1.5 Кнопка «Установить связной адрес»..... | 6 |
| 2.1.6 Кнопка «Отключить» | 7 |
| 2.1.7 Кнопка «Закреть»..... | 7 |
| 2.2. ЧТЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ | 7 |
| 2.2.1 Функции окна отображения..... | 9 |
| 2.3. ПАРАМЕТРЫ И НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА | 9 |
| 2.4. ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛОВ СЧЕТЧИКА | 10 |
| 2.5. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И НАСТРОЕК СЧЕТЧИКА | 11 |
| 2.5.1 Коррекция времени счетчика | 12 |
| 2.5.2 Установка времени счетчика..... | 12 |
| 2.5.3 Установка правил поясного времени (временной зоны) | 13 |
| 2.5.4 Изменение интервалов измерений..... | 14 |
| 2.5.5 Изменение сетевого (связного) адреса счетчика..... | 14 |
| 2.5.6 Изменение скорости порта счетчика..... | 16 |
| 2.5.7 Установка/изменение пароля пользователя | 17 |
| 2.5.8 Изменение параметров экрана счетчика | 17 |
| 2.5.9 Запись текста экрана пользователя..... | 22 |
| 2.6. УПРАВЛЕНИЕ ИК ПОРТОМ СЧЕТЧИКА | 24 |
| 3. ОПРОС СЧЕТЧИКОВ ПО CAN..... | 24 |
| 3.1. УСТАНОВКА СКОРОСТИ ОБМЕНА ПО CAN КАНАЛУ | 25 |
| 4. СБОР АРХИВОВ СЧЕТЧИКОВ ЧЕРЕЗ RS485/ИК ПОРТ | 26 |
| 5. ЧТЕНИЕ АРХИВНЫХ ФАЙЛОВ..... | 27 |
| 6. ТИПЫ ВЫПУСКАЕМЫХ СЧЕТЧИКОВ «ПРОТОН» | 29 |
| 7. ВВЕДЕНИЕ..... | 30 |
| 8. ЗАЩИТА ДАННЫХ СЧЕТЧИКА | 30 |
| 9. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 31 |
| 9.1. ФОРМАТ ПАКЕТОВ | 31 |
| 9.2. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | 31 |
| 10. ФОРМАТЫ ПОЛЯ ДАННЫХ В ЗАПРОСАХ И ОТВЕТАХ..... | 32 |
| 10.1. УСТАНОВИТЬ СЕТЕВОЙ АДРЕС..... | 32 |
| 10.1.1 Данные запроса | 32 |
| 10.1.2 Данные ответа (начиная с версии 1.03): | 32 |
| 10.2. УСТАНОВИТЬ СКОРОСТЬ ОБМЕНА..... | 32 |
| 10.2.1 Данные запроса | 32 |
| 10.2.2 Данные ответа | 32 |
| 10.3. КОРРЕКЦИЯ ВРЕМЕНИ..... | 32 |
| 10.3.1 Данные запроса | 33 |
| 10.3.2 Данные ответа | 33 |
| 10.3.3 Запрос отвергается в следующих случаях:..... | 33 |

| | | |
|---------|---|----|
| 10.4. | ПРОЧИТАТЬ СЕРИЙНЫЙ НОМЕР СЧЁТЧИКА..... | 33 |
| 10.4.1 | Данные запроса | 33 |
| 10.4.2 | Данные ответа | 33 |
| 10.5. | ПРОЧИТАТЬ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ СЧЁТЧИКА | 33 |
| 10.5.1 | Данные запроса | 33 |
| 10.5.2 | Данные ответа | 33 |
| 10.6. | УСТАНОВИТЬ НОВЫЙ ПАРОЛЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ | 34 |
| 10.6.1 | Данные запроса | 34 |
| 10.6.2 | Данные ответа | 34 |
| 10.6.3 | Запрос отвергается в следующих случаях:..... | 34 |
| 10.7. | УСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ/ПРАВИЛА ПЕРЕХОДА НА ЛЕТНЕЕ И ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ | 34 |
| 10.7.1 | Данные запроса | 34 |
| 10.7.2 | Данные ответа | 34 |
| 10.7.3 | Ошибки: | 35 |
| 10.8. | ПРОЧИТАТЬ ВРЕМЯ/ПРАВИЛА ПЕРЕХОДА НА ЛЕТНЕЕ И ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ..... | 35 |
| 10.8.1 | Данные запроса | 35 |
| 10.8.2 | Данные ответа | 35 |
| 10.9. | УСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ..... | 35 |
| 10.9.1 | Данные запроса | 35 |
| 10.9.2 | Данные ответа | 36 |
| 10.9.3 | Ошибки: | 36 |
| 10.10. | ТЕСТОВЫЙ ЗАПРОС | 36 |
| 10.10.1 | Данные запроса | 36 |
| 10.10.2 | Данные ответа | 36 |
| 10.11. | ЧТЕНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ ДАННЫХ ИЗ АРХИВА..... | 36 |
| 10.11.1 | Данные запроса | 36 |
| 10.11.2 | Данные ответа | 37 |
| 10.12. | ЧТЕНИЕ ТЕКУЩИХ ОПЕРАТИВНЫХ ДАННЫХ | 37 |
| 10.12.1 | Данные запроса | 38 |
| 10.12.2 | Данные ответа | 38 |
| 10.13. | ЧТЕНИЕ ДАННЫХ НА НАЧАЛО СУТОК ИЗ АРХИВА..... | 38 |
| 10.13.1 | Данные запроса | 38 |
| 10.13.2 | Данные ответа | 39 |
| 10.14. | ЧТЕНИЕ ДАННЫХ НА НАЧАЛО МЕСЯЦА ИЗ АРХИВА..... | 39 |
| 10.14.1 | Данные запроса | 39 |
| 10.14.2 | Данные ответа | 40 |
| 10.15. | ЧТЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПО ПОЛУЧАСОВКАМ (И N-MIN РАСПРЕДЕЛЕНИЙ) ИЗ АРХИВА | 40 |
| 10.15.1 | Данные запроса | 41 |
| 10.15.2 | Данные ответа | 41 |
| 10.16. | ЧТЕНИЕ ОДНОГО ИЗ ТРЕХ ЖУРНАЛОВ СОБЫТИЙ..... | 41 |
| 10.16.1 | Данные запроса | 42 |
| 10.16.2 | Данные ответа | 42 |
| 10.16.3 | Ошибки..... | 42 |
| 10.17. | ЧТЕНИЕ ВСЕХ ТРЕХ ЖУРНАЛОВ СОБЫТИЙ..... | 43 |
| 10.17.1 | Данные запроса | 43 |
| 10.17.2 | Данные ответа | 43 |
| 10.18. | ЧТЕНИЕ ВЕЛИЧИН НАКОПЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ С НАЧАЛА ТЕКУЩЕГО ПОЛУЧАСА..... | 43 |
| 10.18.1 | Данные запроса | 43 |
| 10.18.2 | Данные ответа | 43 |
| 10.19. | УСТАНОВКА ПЕРИОДА АРХИВАЦИИ ОПЕРАТИВНЫХ ДАННЫХ | 44 |
| 10.19.1 | Данные запроса | 44 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 10.19.2 | Данные ответа | 44 |
| 10.20. | ЧТЕНИЕ ПЕРИОДА АРХИВАЦИИ ОПЕРАТИВНЫХ ДАННЫХ..... | 44 |
| 10.20.1 | Данные запроса | 44 |
| 10.20.2 | Данные ответа | 44 |
| 10.21. | УСТАНОВКА ПЕРИОДА УСРЕДНЕНИЯ N-MIN РАСПРЕДЕЛЕНИЙ..... | 44 |
| 10.21.1 | Данные запроса | 44 |
| 10.21.2 | Данные ответа | 45 |
| 10.22. | ЧТЕНИЕ ПЕРИОДА УСРЕДНЕНИЯ N-MIN РАСПРЕДЕЛЕНИЙ | 45 |
| 10.22.1 | Данные запроса | 45 |
| 10.22.2 | Данные ответа | 45 |
| 10.23. | ЗАПИСЬ КОНФИГУРАЦИИ ЭКРАНОВ ЖКИ В ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ ИНДИКАЦИИ..... | 45 |
| 10.23.1 | Данные запроса | 45 |
| 10.23.2 | Данные ответа | 46 |
| 10.23.3 | Ошибки..... | 46 |
| 10.24. | ЧТЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ ЭКРАНОВ ЖКИ В ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ ИНДИКАЦИИ | 46 |
| 10.24.1 | Данные запроса | 46 |
| 10.24.2 | Данные ответа | 46 |
| 10.25. | ЧТЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР ФАЗНЫХ ДАТЧИКОВ..... | 46 |
| 10.25.1 | Данные запроса | 46 |
| 10.25.2 | Данные ответа | 47 |
| 11. | ПРИЛОЖЕНИЕ А | 48 |

ПРОГРАММА КОНФИГУРАТОР СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТИПА «ПРОТОН»

Основное назначение программы конфигуратора – обеспечить возможность изменения ряда параметров и настроек счетчиков типа «ПРОТОН» в интерактивном режиме, а также обеспечить просмотр информации получаемой от счетчиков в удобном для пользователя виде. В процессе модернизации и усовершенствования аппаратной и программной базы счетчиков, в конфигуратор были добавлены дополнительные возможности. К ним, прежде всего, нужно отнести возможность сбора и архивации информации со счетчиков, получаемой по интерфейсу RS485 либо через ИК порт счетчика (например, с помощью карманного компьютера), а также возможность просмотра этих архивов. Таким образом, все программное обеспечение можно разделить на две основные части. Первая часть – конфигурирование счетчиков и, вторая часть, чтение измерений и архивов. Далее приводится описание основных утилит графического интерфейса конфигуратора.

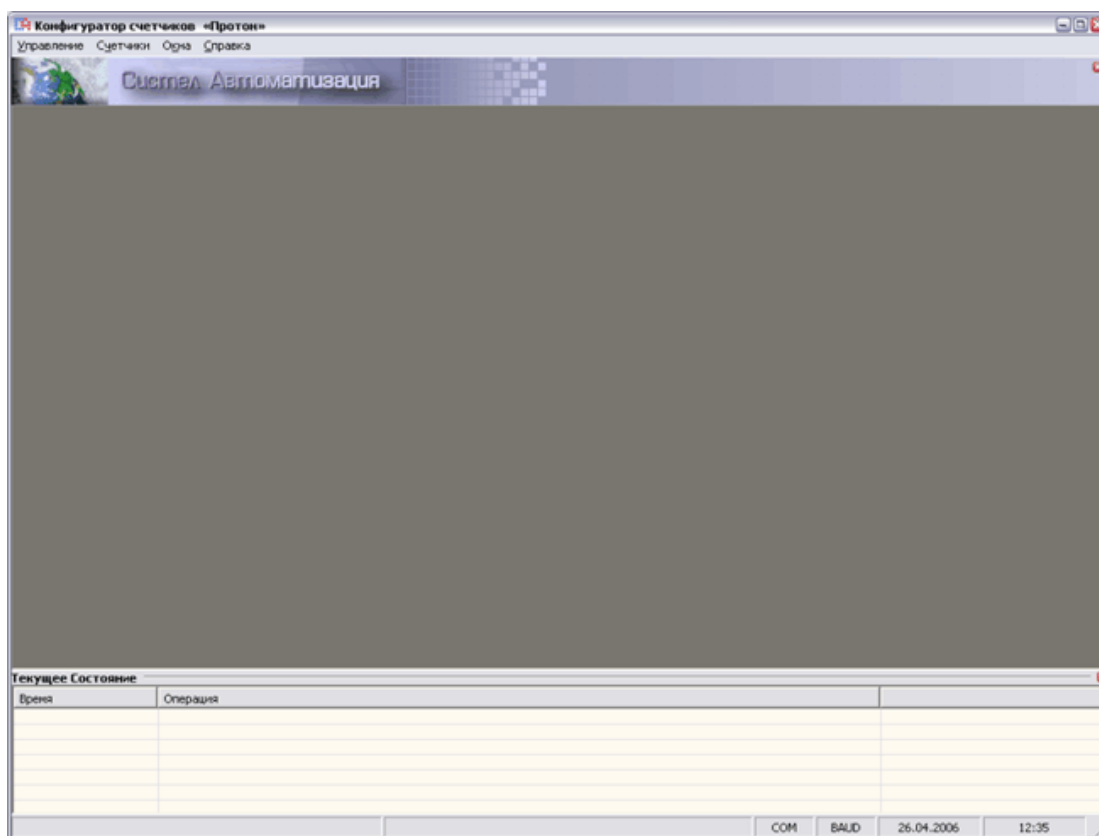
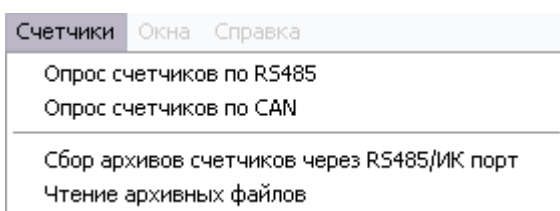


Рис. 1

1. Работа со счетчиками

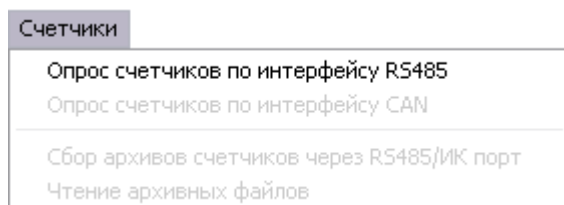


Утилиты работы со счетчиками доступны из меню «Счетчики». Меню содержит четыре пункта:

- **Опрос счетчиков по RS485** – опрос и конфигурирование счетчиков по интерфейсу RS485
- **Опрос счетчиков по CAN** – опрос и конфигурирование счетчиков по интерфейсу CAN

- ❑ **Сбор архивов счетчиков через RS485/ИК порт** – дополнительная утилита, позволяющая выполнить сбор данных со счетчиков с последующей записью их в архивный файл.
- ❑ **Чтение архивных файлов** – просмотр архивов предварительно собранных либо этой программой, либо с помощью карманного компьютера.

2. Опрос счетчиков по RS485



Утилита доступна из меню **«Счетчики»**. Для ее правильной работы необходимо наличие подключенных к COM порту компьютера счетчиков. Подключение можно сделать с помощью специального адаптера-преобразователя RS232-RS485.

Для начала работы в левой части окна

утилиты (рис. 1) необходимо выполнить следующее:

- ❑ Выбрать COM порт
- ❑ Выбрать скорость обмена по порту



При производстве счетчика, скорость его порта устанавливается равной 19200 бит/сек.

При желании выбрать диапазон сетевых адресов счетчиков для опроса в автоматическом режиме. По умолчанию, счетчики опрашиваются в диапазоне адресов от 0 до 100.



Сетевой номер счетчика это, как правило, две последние цифры его серийного номера (присутствует на передней панели устройства).

Сетевые адреса счетчиков могут лежать в диапазоне от 0 до 254

- ❑ Нажать кнопку **«Подключить»**

Информация о текущем подключении будет отображаться в нижней части окна утилиты (рис. 2).

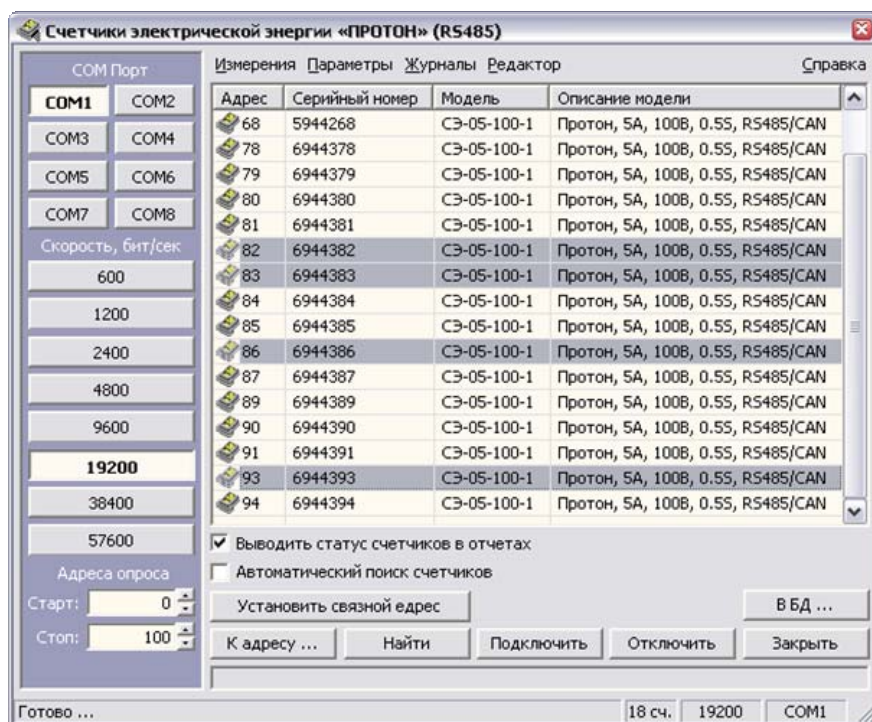


Рис. 2
Назначение элементов управления

2.1.1 Флажок «Автоматический поиск счетчиков»

Если флажок установлен, то после успешного подключения к порту, будут автоматически опрошены адреса в диапазоне указанном в полях **«Адреса опроса»**, при этом сетевые адреса, серийные номера и типы всех ответивших счетчиков будут представлены в списке в правой части основного окна (рис. 1). Если флажок не установлен, то поиск может быть произведен по команде **«Поиск»**.

2.1.2 Флажок «Выводить статус счетчиков в отчетах»

Если флажок установлен то в отчеты, формируемые после опроса счетчиков, будет включена информация о текущем программном и аппаратном статусе счетчика.

2.1.3 Кнопка «К адресу»

Если известен сетевой адрес подключенного счетчика, то существует возможность перейти непосредственно к работе с этим адресом, минуя процедуру поиска или добавить его в список ранее найденных счетчиков. При нажатии на кнопку в появившемся окне Вам будет предложено задать необходимый связной адрес (см. рис. 2).

2.1.4 Кнопка «Поиск»

Выполняет последовательный опрос адресов в диапазоне указанном в полях **«Адреса опроса»**. Процедуру поиска можно прервать, не дожидаясь ее окончания. Если в результате поиска не было найдено ни одного счетчика или не все подключенные счетчики, то вероятной причиной этого может быть не правильно заданный номер порта или скорость обмена.

2.1.5 Кнопка «Установить связной адрес»

Если известен серийный номер счетчика, то, выполнив эту команду можно изменить его связной адрес. Это, как правило, необходимо в случаях присутствия на одной линии счетчиков с одинаковыми связными номерами. При нажатии на кнопку, появится окно, в

котором Вам будет предложено ввести серийный номер счетчика и его новый связной адрес (рис. 3)

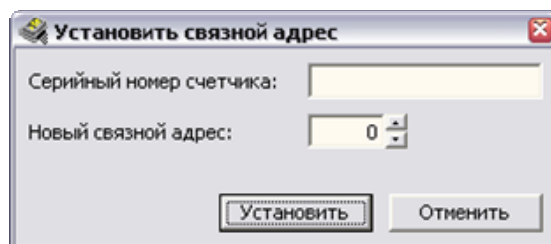


Рис. 3

2.1.6 Кнопка «Отключить»

Освобождает активный порт и очищает список счетчиков

2.1.7 Кнопка «Закреть»

Нормальное завершение работы утилиты

После успешного выполнения процедур подключения можно начинать работу со счетчиками, перечисленными в списке, при этом все команды будут посылаются выбранным из списка (подсвеченным) счетчикам. Все команды для работы со счетчиками доступны из набора меню в верхней части основного окна утилиты. Команды разбиты на четыре группы:

Измерения - содержит команды запроса всех возможных измерений со счетчика

Параметры – содержит команды запроса настроек и параметров счетчика (интервалы измерений, паспортные данные и т.д.)

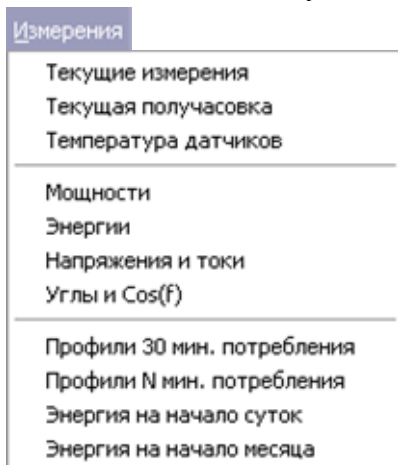
Журналы – содержит команды просмотра записей в журналах событий счетчика

Редактор – содержит все доступные пользователю команды коррекции и изменения настроек счетчика.

2.2. Чтение измерений

Команды меню «Измерения» позволяют считать из счетчика следующие параметры:

- Текущие измерения
 - активная мощность по трем фазам
 - реактивная мощность по трем фазам
 - напряжение по трем фазам
 - накопленная активная энергия в обоих направлениях
 - накопленная индуктивная энергия в обоих направлениях
 - накопленная емкостная энергия в обоих направлениях
- Текущая получасовка
 - накопленная активная энергия в обоих направлениях
 - накопленная индуктивная энергия в обоих направлениях
 - накопленная емкостная энергия в обоих направлениях
- Температура датчиков
- Оперативные измерения (архивы)
 - Мощности
 - Энергии



- Напряжения и токи

- Углы между током и напряжением и коэффициенты мощности
- Профили 30 мин. потребления
 - накопленная активная энергия в обоих направлениях
 - накопленная индуктивная энергия в обоих направлениях
 - накопленная емкостная энергия в обоих направлениях
- Профили N мин. потребления
 - накопленная активная энергия в обоих направлениях
 - накопленная индуктивная энергия в обоих направлениях
 - накопленная емкостная энергия в обоих направлениях
- Энергия на начало суток
 - накопленная активная энергия в обоих направлениях
 - накопленная индуктивная энергия в обоих направлениях
 - накопленная емкостная энергия в обоих направлениях
- Энергия на начало месяца
 - накопленная активная энергия в обоих направлениях
 - накопленная индуктивная энергия в обоих направлениях
 - накопленная емкостная энергия в обоих направлениях

Вся информация выводится в виде таблицы и графика. Примерный вид окна отображения приведен на Рис. 4 для графика, а на Рис. 5 для таблицы.

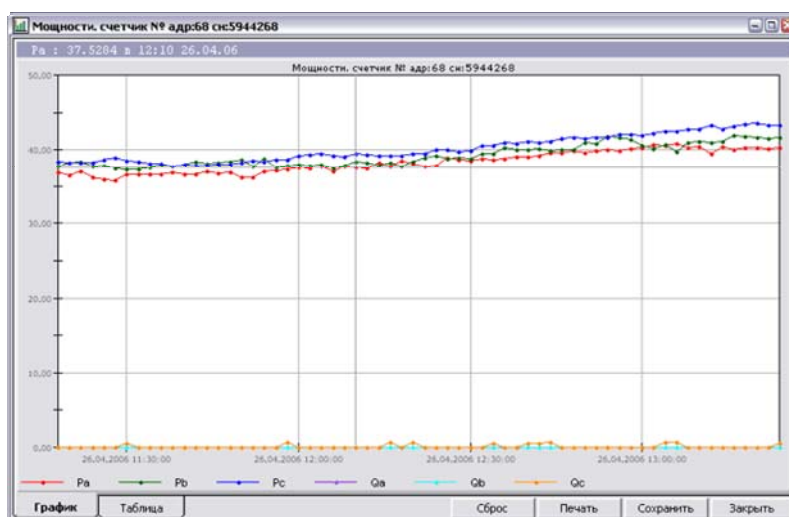


Рис. 4

| № | Время | | Напряжение, В | | | Токи, А | | | Качество | | | | | | |
|----|---------------------|---------------------|---------------|--------|--------|---------|-------|-------|----------|----|----|----|----|----|--|
| | Универс. | Локальное | Ua | Ub | Uc | Ia | Ib | Ic | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A7 | |
| 1 | 26.04.2006 11:06:00 | 26.04.2006 15:06:00 | 49.636 | 50.056 | 49.162 | 0.74 | 0.759 | 0.766 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 26.04.2006 11:08:00 | 26.04.2006 15:08:00 | 49.719 | 49.705 | 49.464 | 0.739 | 0.754 | 0.77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 26.04.2006 11:10:00 | 26.04.2006 15:10:00 | 49.903 | 49.067 | 49.201 | 0.741 | 0.747 | 0.766 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | 26.04.2006 11:12:00 | 26.04.2006 15:12:00 | 49.772 | 49.626 | 49.398 | 0.741 | 0.754 | 0.769 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 26.04.2006 11:14:00 | 26.04.2006 15:14:00 | 49.627 | 49.155 | 49.258 | 0.743 | 0.746 | 0.767 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6 | 26.04.2006 11:16:00 | 26.04.2006 15:16:00 | 49.462 | 49.549 | 49.35 | 0.737 | 0.752 | 0.77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | 26.04.2006 11:18:00 | 26.04.2006 15:18:00 | 49.80 | 49.801 | 49.582 | 0.742 | 0.757 | 0.771 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | 26.04.2006 11:20:00 | 26.04.2006 15:20:00 | 49.539 | 50.249 | 49.543 | 0.737 | 0.763 | 0.773 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | 26.04.2006 11:22:00 | 26.04.2006 15:22:00 | 49.87 | 50.33 | 49.58 | 0.742 | 0.764 | 0.771 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 10 | 26.04.2006 11:24:00 | 26.04.2006 15:24:00 | 49.285 | 49.826 | 49.602 | 0.735 | 0.757 | 0.772 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 11 | 26.04.2006 11:26:00 | 26.04.2006 15:26:00 | 49.085 | 49.738 | 49.942 | 0.732 | 0.757 | 0.778 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 12 | 26.04.2006 11:28:00 | 26.04.2006 15:28:00 | 48.909 | 49.69 | 50.025 | 0.729 | 0.752 | 0.778 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 13 | 26.04.2006 11:30:00 | 26.04.2006 15:30:00 | 49.594 | 49.582 | 49.791 | 0.739 | 0.753 | 0.775 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 14 | 26.04.2006 11:32:00 | 26.04.2006 15:32:00 | 49.587 | 49.534 | 49.62 | 0.737 | 0.753 | 0.772 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 15 | 26.04.2006 11:34:00 | 26.04.2006 15:34:00 | 49.623 | 49.74 | 49.499 | 0.74 | 0.756 | 0.771 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 16 | 26.04.2006 11:36:00 | 26.04.2006 15:36:00 | 49.592 | 49.935 | 49.442 | 0.739 | 0.76 | 0.771 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 17 | 26.04.2006 11:38:00 | 26.04.2006 15:38:00 | 49.774 | 49.771 | 49.208 | 0.741 | 0.756 | 0.766 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 18 | 26.04.2006 11:40:00 | 26.04.2006 15:40:00 | 49.631 | 50.095 | 49.427 | 0.738 | 0.759 | 0.77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 19 | 26.04.2006 11:42:00 | 26.04.2006 15:42:00 | 49.66 | 50.345 | 49.383 | 0.739 | 0.761 | 0.769 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20 | 26.04.2006 11:44:00 | 26.04.2006 15:44:00 | 49.923 | 50.036 | 49.35 | 0.742 | 0.759 | 0.768 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 21 | 26.04.2006 11:46:00 | 26.04.2006 15:46:00 | 49.697 | 50.26 | 49.442 | 0.739 | 0.762 | 0.771 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Рис. 5

2.2.1 Функции окна отображения

2.2.1.1. График/Таблица

Переключение вариантов представления данных

2.2.1.2. Сброс

Сброс графика в исходное состояние (пр: после выполнения увеличения)

2.2.1.3. Печать

Вывод содержимого окна на печать. Если в окне отображается график, то он и будет напечатан, если таблица – то информация будет напечатана в табличном виде

2.2.1.4. Сохранить

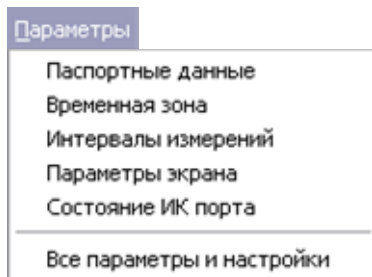
Сохранить информацию в одном из следующих форматов:

- HTML формат (html)
- Microsoft Excel (xls)
- В формате Microsoft Word (doc)
- В формате Windows Bitmap (bmp) - картинка
- Windows Meta File (wmf) – картинка
- В текстовом формате (txt)

2.2.1.5. Закрыть

Закрыть окно

2.3. Параметры и настройки счетчика



Утилиты опроса параметров счетчика доступны из меню **«Параметры»**. Команды меню **«Параметры»** позволяют считать из счетчика:

- Паспортные данные
- Установленную временную зону (часовой пояс, смещение зимнего времени, правила перевода времени зима/лето)
- Интервалы оперативных и N – минутных измерений
- Текущие параметры экрана счетчика (число активных экранов и их тип, текст экрана пользователя)
- Состояние ИК порта счетчика (разрешен или запрещен обмен через ИК порт)
- Все параметры и настройки

Прочитанная информация отображается в окне, общем для всех счетчиков. Примерный вид окна приведен на рис. 6.

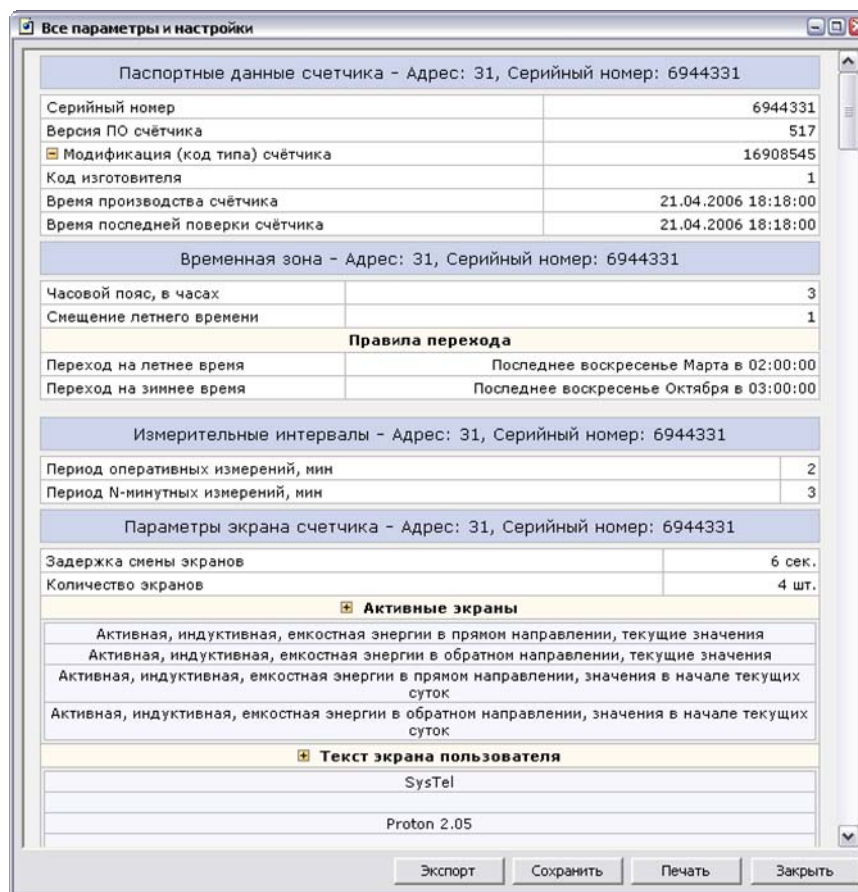
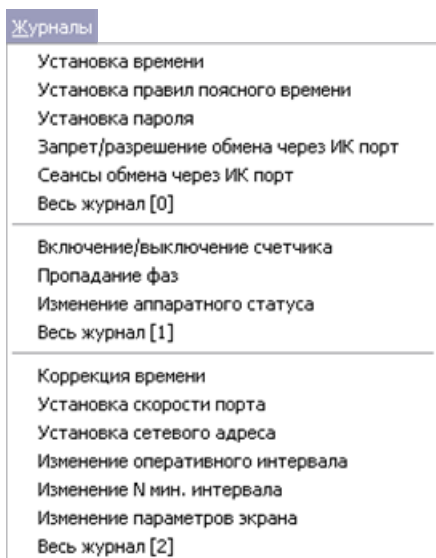


Рис. 6

2.4. Чтение журналов счетчика

Счетчики ведут регистрацию событий в трех журналах в зависимости от типа события. Типов событий три, а именно:

- События, связанные с изменением настроек счетчика
- События, связанные с изменением аппаратного статуса счетчика
- События, связанные с изменением параметров счетчика



Команды меню «Журналы» позволяют считать из счетчика информацию, содержащуюся в любом из трех журналов счетчика либо целиком весь журнал, либо информацию по конкретному интересующему событию:

- Журнал изменения настроек счетчика
- Установка времени счетчика
- Установка правил поясного времени (временной зоны и правил перехода с зимнего времени на летнее и обратно)
- Установка/изменения пароля пользователя счетчика
- Запрет/разрешение обмена через ИК порт
- Прочсть все события из журнала изменений настроек счетчика
- Журнал изменения аппаратного статуса счетчика
- Включение/выключение счетчика

- Пропадание фаз питающего напряжения
- Изменение аппаратного статуса счетчика (внутренние ошибки счетчика)
- Журнал изменения параметров счетчика
- Коррекция времени счетчика
- Изменение скорости обмена по интерфейсу RS485
- Изменение связного адреса счетчика по интерфейсу RS485
- Изменение интервала оперативных измерений
- Изменение интервала N-минутных измерений
- Изменение параметров экрана счетчика

Прочитанная информация отображается в HTML формате (см. пример на рис. 7).

| Весь журнал [1] адр:31 сн:6944331 | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Время | | Событие | Параметры |
| Локальное | Универсальное | | |
| 01.01.2000 03:00:00 | 01.01.2000 | Неизвестное событие | |
| 21.04.2006 14:34:23 | 21.04.2006 10:34:23 | Включение/выключение счетчика | 01.01.2000 03:00:00 |
| 21.04.2006 14:34:33 | 21.04.2006 10:34:33 | Включение/выключение счетчика | 21.04.2006 14:34:23 |
| 21.04.2006 17:24:49 | 21.04.2006 13:24:49 | Включение/выключение счетчика | 21.04.2006 14:34:49 |
| 24.04.2006 08:43:10 | 24.04.2006 04:43:10 | Включение/выключение счетчика | 21.04.2006 18:18:07 |
| 24.04.2006 08:43:15 | 24.04.2006 04:43:15 | Пропадание фазы | ABC -> |
| 24.04.2006 08:43:30 | 24.04.2006 04:43:30 | Включение/выключение счетчика | 24.04.2006 08:43:16 |
| 24.04.2006 08:43:30 | 24.04.2006 04:43:30 | Пропадание фазы | -> ABC |
| 24.04.2006 10:39:00 | 24.04.2006 06:39:00 | Включение/выключение счетчика | 24.04.2006 08:44:29 |

| Весь журнал [1] адр:33 сн:6944333 | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Время | | Событие | Параметры |
| Локальное | Универсальное | | |
| 01.01.2000 03:00:00 | 01.01.2000 | Неизвестное событие | |
| 20.04.2006 16:10:20 | 20.04.2006 12:10:20 | Включение/выключение счетчика | 01.01.2000 03:00:00 |
| 20.04.2006 16:10:30 | 20.04.2006 12:10:30 | Включение/выключение счетчика | 20.04.2006 16:10:20 |
| 20.04.2006 16:21:46 | 20.04.2006 12:21:46 | Включение/выключение счетчика | 20.04.2006 16:10:47 |
| 20.04.2006 17:06:10 | 20.04.2006 13:06:10 | Включение/выключение счетчика | 20.04.2006 16:21:51 |
| 20.04.2006 17:17:21 | 20.04.2006 13:17:21 | Включение/выключение счетчика | 20.04.2006 17:15:44 |
| 21.04.2006 09:38:15 | 21.04.2006 05:38:15 | Включение/выключение счетчика | 20.04.2006 18:18:07 |
| 21.04.2006 09:38:21 | 21.04.2006 05:38:21 | Пропадание фазы | ABC -> |
| 21.04.2006 09:38:37 | 21.04.2006 05:38:37 | Включение/выключение счетчика | 21.04.2006 09:38:23 |

Рис. 7

Информацию можно сохранить в формате HTML, вывести на печать, экспортировать в форматы Microsoft Excel, Microsoft Word.

2.5. Изменение параметров и настроек счетчика

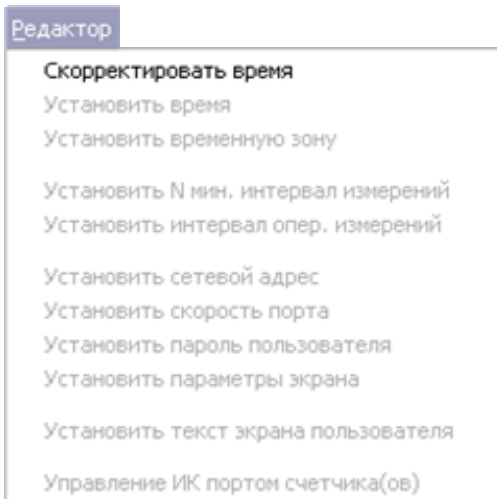
| Редактор |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Скорректировать время Установить время Установить временную зону |
| <ul style="list-style-type: none"> Установить N мин. интервал измерений Установить интервал опер. измерений |
| <ul style="list-style-type: none"> Установить сетевой адрес Установить скорость порта Установить пароль пользователя Установить параметры экрана |
| <ul style="list-style-type: none"> Установить текст экрана пользователя |
| <ul style="list-style-type: none"> Управление ИК портом счетчика(ов) |

Возможности по изменению параметров и настроек счетчиков ограничены ниже приведенным списком.

- **Скорректировать время**
- **Установить время**
- **Установить временную зону**
- **Установить N мин. интервал измерений**
- **Установить интервал оперативных измерений**
- **Установить сетевой адрес**
- **Установить скорость порта**
- **Установить пароль пользователя**
- **Установить параметры экрана**
- **Установить текст экрана пользователя**
- **Управление ИК портом счетчика**

Все утилиты доступны из меню «Редактор»

2.5.1 Коррекция времени счетчика

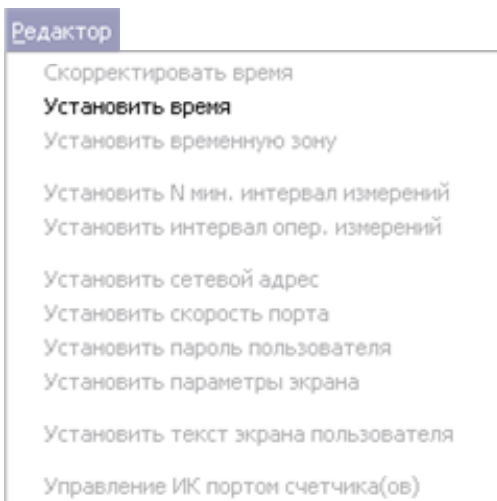


Утилита доступна из меню «Редактор» - «Скорректировать время». Коррекция времени допускается в пределах текущих суток на величину не более оставшегося лимита. Величина оставшегося лимита уменьшается на количество секунд, на которое меняется время счётчика. Начальная величина лимита коррекции в пределах текущих суток равна 240 секундам.



Коррекция времени выполняется без запроса пароля пользователя.

2.5.2 Установка времени счетчика



Утилита установки времени счетчика доступна из меню «Редактор» пункт «Установить время». Она позволяет установить время счетчику введенное пользователем – команда «Установить», либо текущее время компьютера (приведенное к универсальному) – команда «Установить текущее время». Окно утилиты (рис. 8) содержит два информационных поля, отображающих текущее время и дату, локальную и универсальную (по Гринвичу) редактируемое поле в которое пользователь может ввести произвольную дату и время (по Гринвичу).

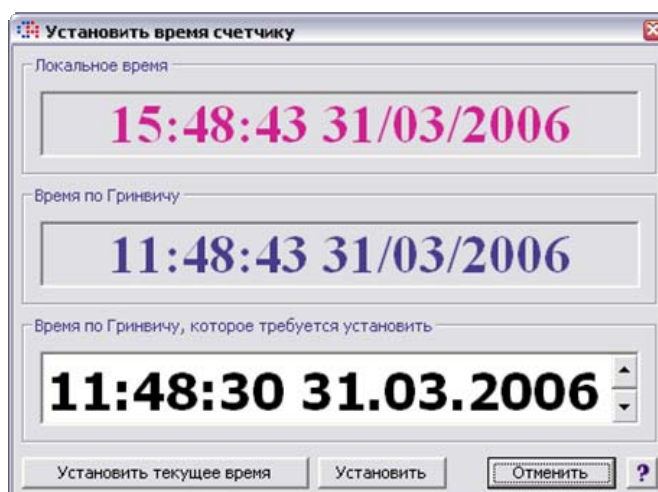


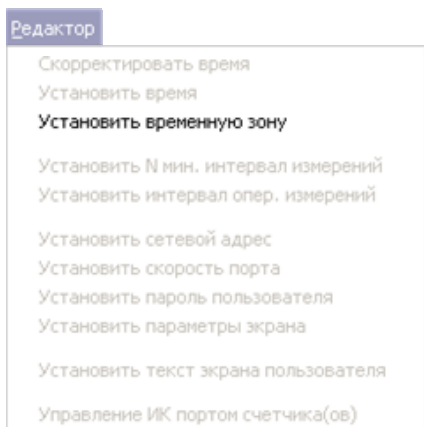
Рис. 8



Утилита запросит числовой пароль пользователя.

2.5.3 Установка правил поясного времени (временной зоны)

С помощью этой утилиты можно задать время или правила перехода на зимнее/летнее время, а также часовой пояс и величину смещения летнего времени в часах. При установке времени перехода необходимо учитывать, что счетчик выполнит переход только один раз, в соответствии с заданным временем. Для того чтобы переход осуществлялся корректно из года в год, необходимо задавать правила перехода, а не конкретное время.



Утилита доступна из меню «Редактор» пункт «Установить временную зону». Окно утилиты приведено на рис .9. Назначение полей должно быть понятно из рисунка.

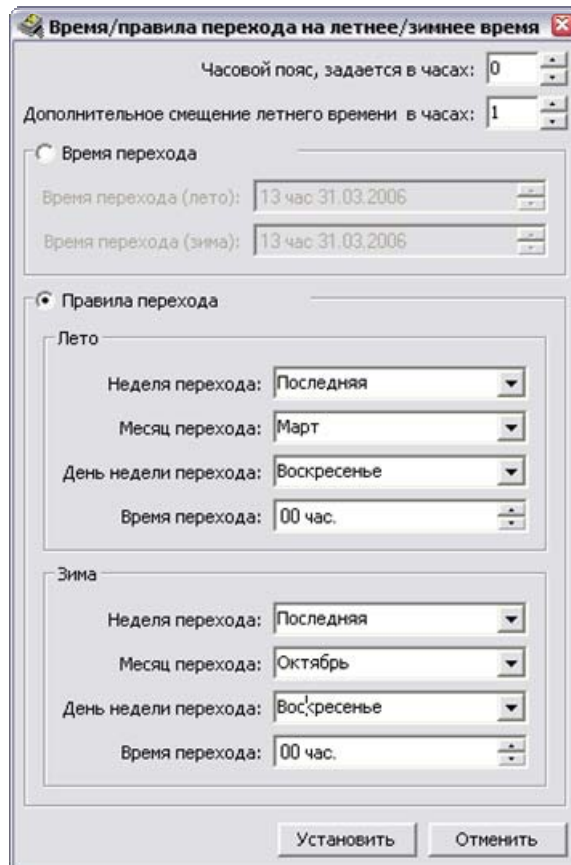
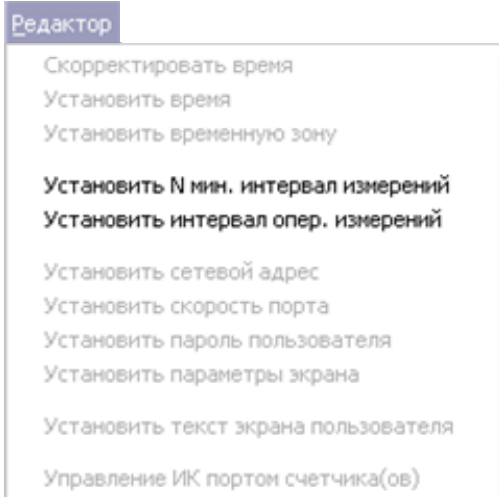


Рис. 9
Установка временной зоны и правил перевода времени.



Утилита запросит числовой пароль пользователя.

2.5.4 Изменение интервалов измерений



Данная утилита доступна из меню «Редактор». Пункт меню «Установить N мин. интервал измерений» позволяет изменить период N-минутных (защелкнутых) измерений счетчика (см. рис. 11). Пункт меню «Установить интервал оперативных измерений» позволяет изменить период оперативных измерений выполняемых счетчиком (см. рис. 10).

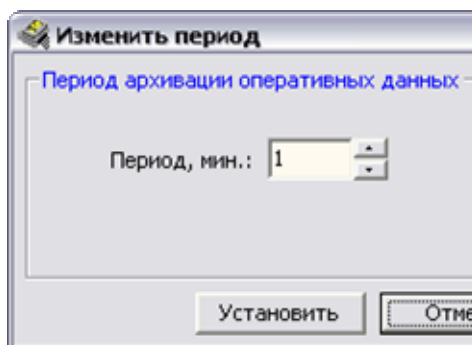


Рис. 10

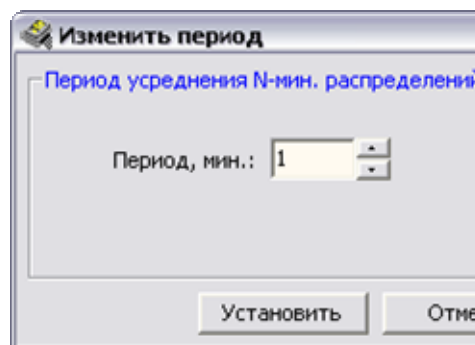
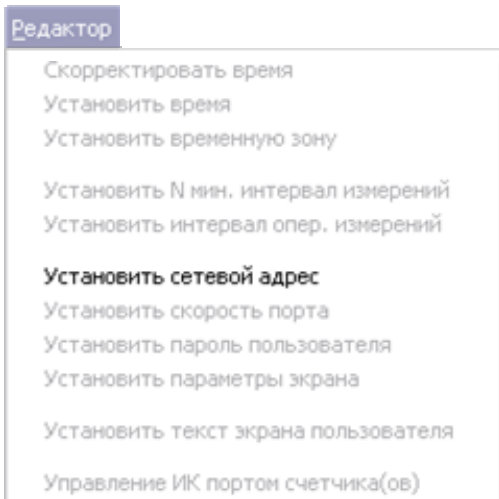


Рис. 11



Перед выполнением любой из операций будет запрошен числовой пароль пользователя.

2.5.5 Изменение сетевого (связного) адреса счетчика



Утилита установки/изменения связного адреса счетчика доступна из меню «Редактор» пункт «Установить сетевой адрес». Она позволяет изменить сетевой адрес счетчика (выбранных счетчиков), пароль при этом не запрашивается. При отсутствии ошибок программа автоматически переключится на новый сетевой адрес. Внешний вид окна утилиты приведен на рис. 12.

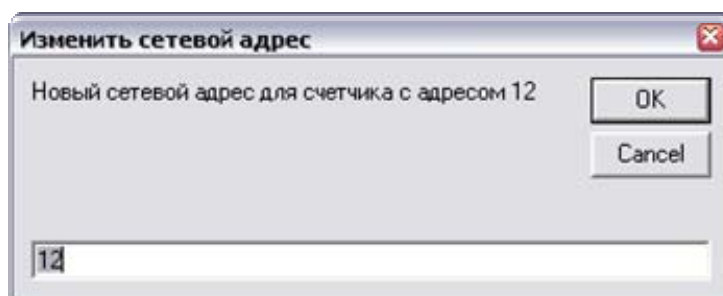


Рис. 12

В тех случаях, когда на шине присутствуют счетчики, имеющие одинаковые связанные номера, использование данной утилиты нежелательно, а зачастую и не возможно. В подобных случаях необходимо воспользоваться утилитой установки связанного адреса счетчика по его серийному номеру. Эта утилита доступна и основного окна работы по RS485 (см. рис. 13). Окно утилиты приведено на рис. 14.

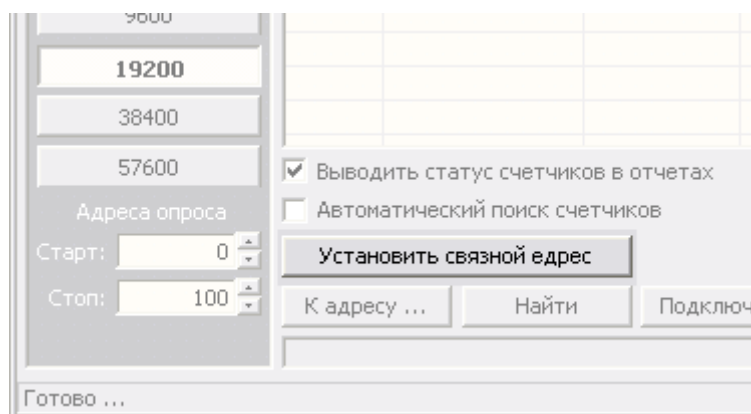


Рис. 13

Для установки нового связанного адреса счетчику необходимо в поле **«Серийный номер счетчика»** ввести серийный номер счетчика, чей связной адрес необходимо изменить. В поле **«Новый связной адрес»** ввести адрес (число от 0 до 254) который необходимо присвоить.

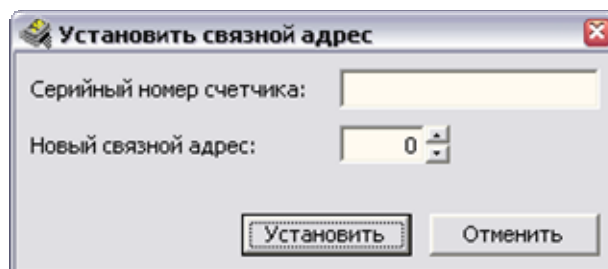


Рис. 14

2.5.6 Изменение скорости порта счетчика

Редактор

Скорректировать время
Установить время
Установить временную зону

Установить N мин. интервал измерений
Установить интервал опер. измерений

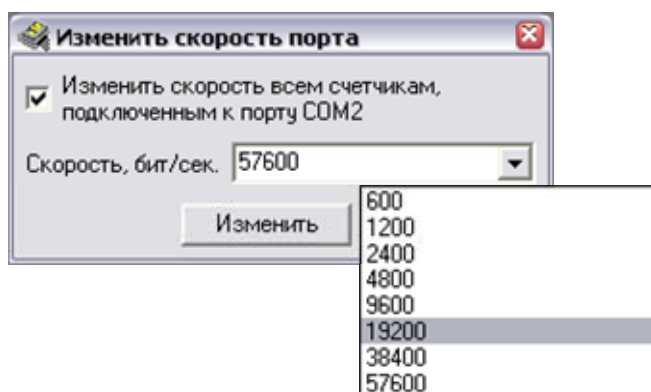
Установить сетевой адрес
Установить скорость порта
Установить пароль пользователя
Установить параметры экрана

Установить текст экрана пользователя
Управление ИК портом счетчика(ов)

Утилита доступна из меню «Редактор» - «Установить скорость порта». Позволяет изменить скорость порта выбранных счетчиков или всех счетчиков подключенных к порту, пароль при этом не запрашивается. Счетчики «Протон» могут работать на скоростях приведенных в списке:

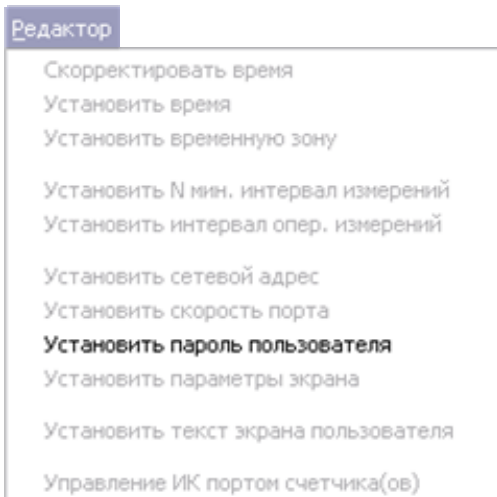
- 600 бит/сек.
- 1200 бит/сек.
- 2400 бит/сек.
- 4800 бит/сек.
- 9600 бит/сек.
- 19200 бит/сек.
- 38400 бит/сек.
- 57600 бит/сек.

При отсутствии ошибок будет выполнена ре-инициализация текущего порта с новой скоростью и программа продолжит работу.



При выпуске все счетчики «Протон» настраиваются на скорость 19200 бит/сек.

2.5.7 Установка/изменение пароля пользователя



Утилита доступна из меню «Редактор» пункт «Установить пароль пользователя».

Позволяет изменить пароль пользователя счетчика. Для этого в поле «Старый пароль» нужно ввести действующий пароль счетчика, а в полях «Новый пароль» дважды ввести новый пароль, который необходимо установить. Важно заметить, что вводимый пароль должен быть десятичным числом. После чего нажать кнопку «Установить» (см. рис. 15)

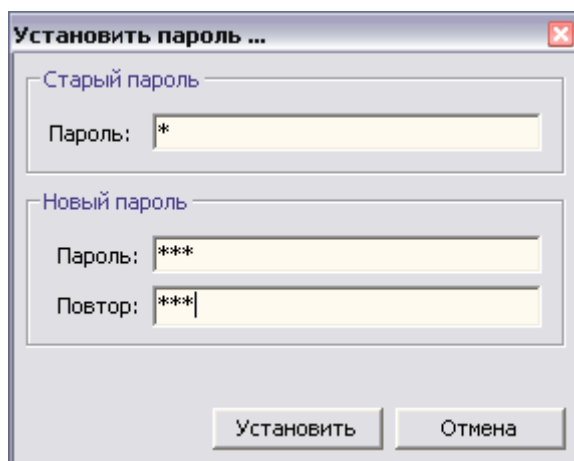


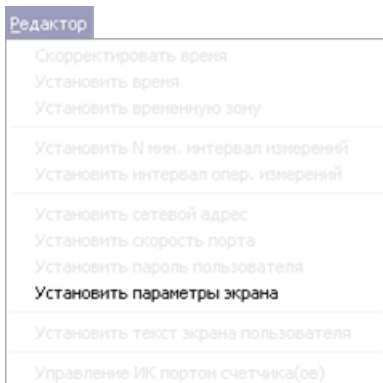
Рис. 15
Установка/изменение пароля пользователя счетчика



Устанавливаемый пароль должен быть любым 4-х байтовым числом от 0 до FFFFFFFF (4294967295).

При выпуске счетчиков, пароль пользователя устанавливается равным 0.

2.5.8 Изменение параметров экрана счетчика



Данная утилита предназначена для изменения набора экранов отображаемых на дисплее счетчика в сокращенном режиме и порядка их следования. Утилита вызывается из меню «Редактор» пункт «Установить параметры экрана». Окно утилиты и описание основных функций и полей приведено на рис. 16.

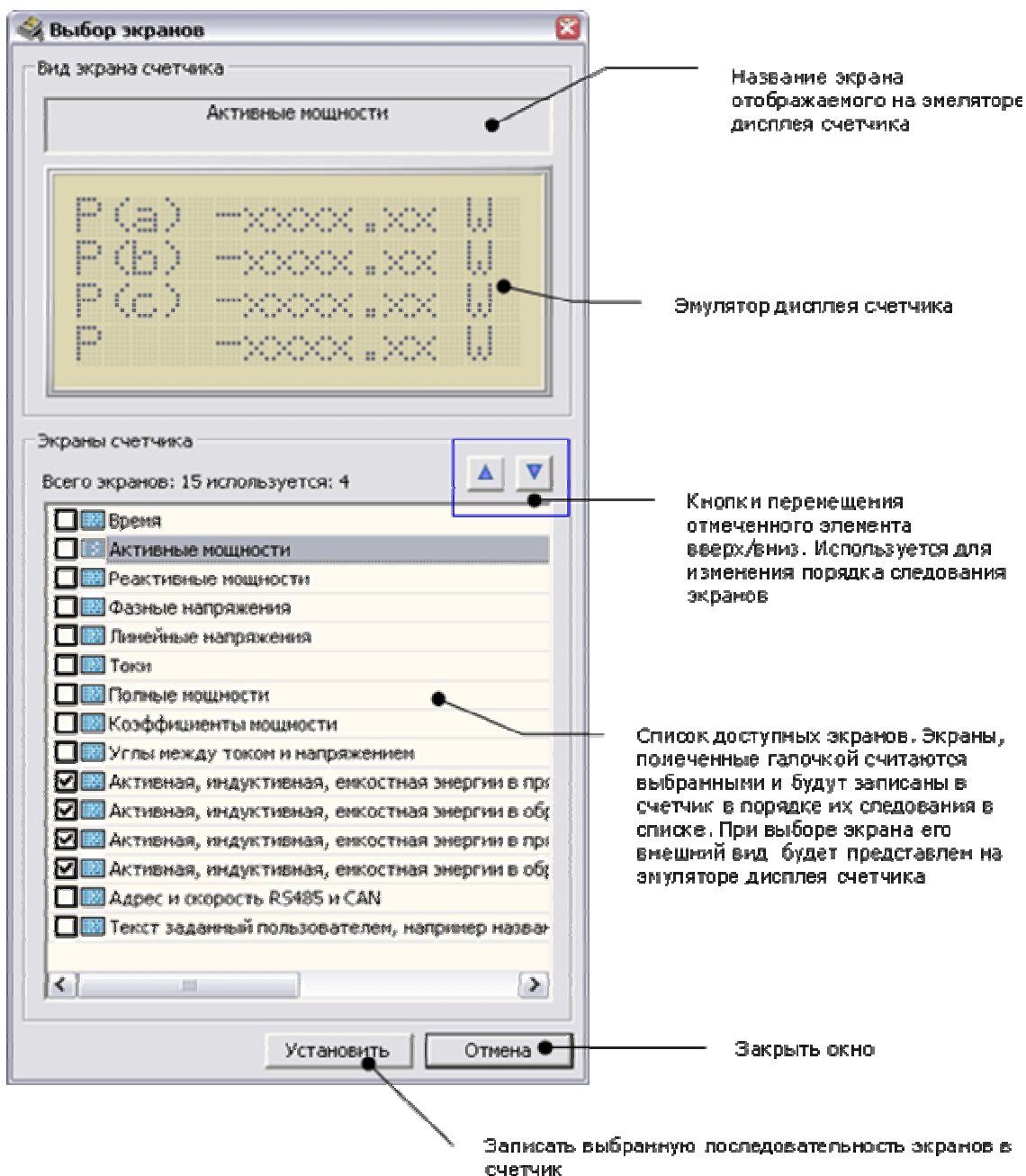
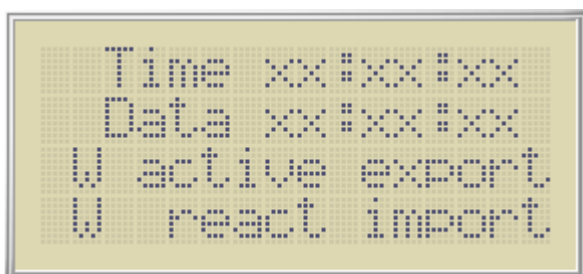
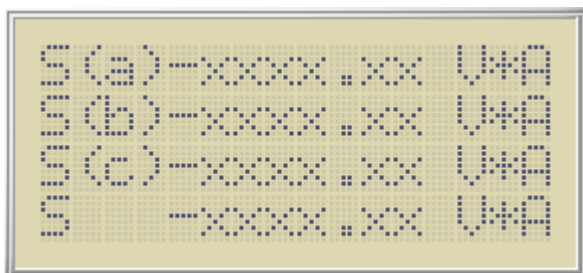
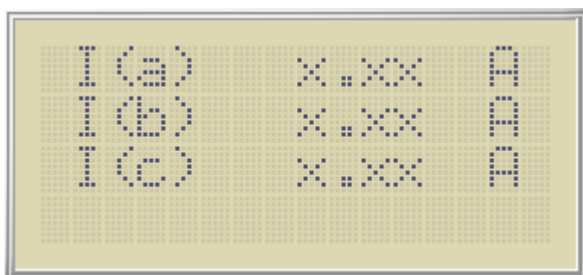
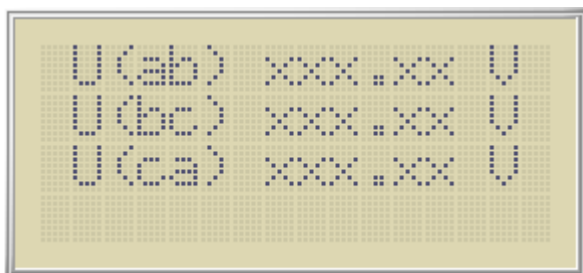
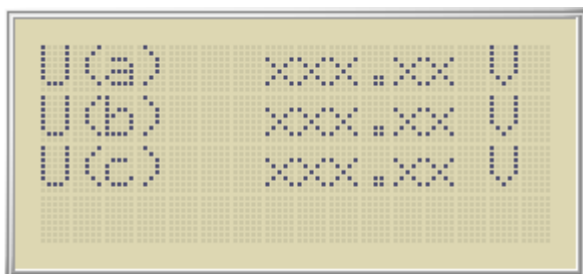
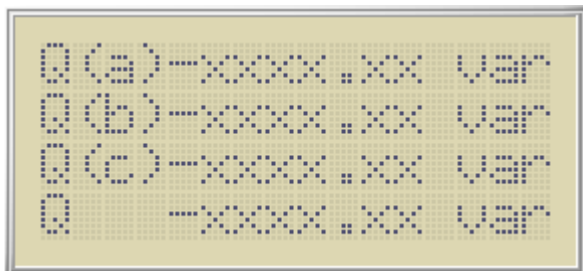
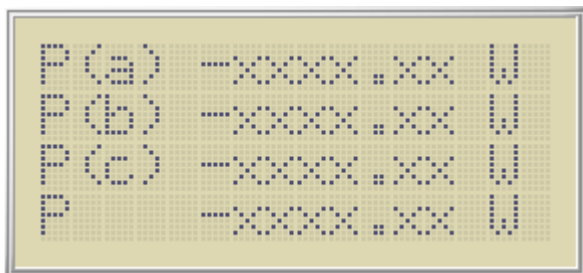


Рис. 16
«Установить параметры экрана»

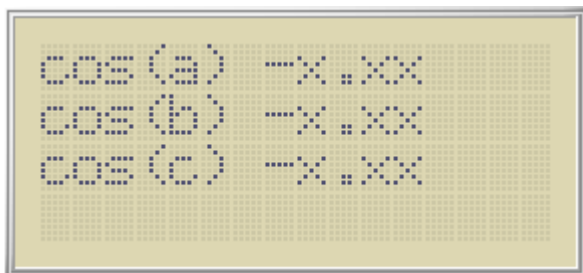
Счетчики типа протон имеют два набора экранов – полный набор и сокращенный (набор, задаваемый пользователем) определяющих характер выводимой на дисплей счетчика информации. Полный набор экранов представлен в таблице 1.



- Текущее время (часы, минуты, секунды)
- Текущая дата (год, месяц, день)
- Вид и текущее направление измерения энергии

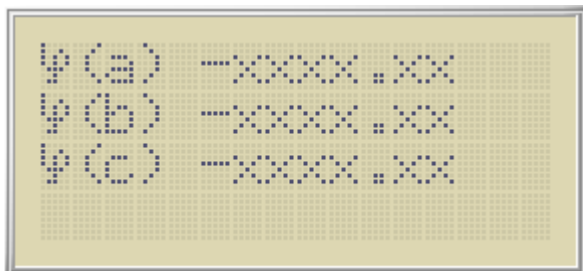


- Текущее значение активной мощности в фазе А
- Текущее значение активной мощности в фазе В
- Текущее значение активной мощности в фазе С
- Текущее значение суммарной активной мощности
- Текущее значение реактивной мощности в фазе А
- Текущее значение реактивной мощности в фазе В
- Текущее значение реактивной мощности в фазе С
- Текущее значение суммарной реактивной мощности
- Текущее значение напряжения в фазе А
- Текущее значение напряжения в фазе В
- Текущее значение напряжения в фазе С
- Текущее значение линейного напряжения между фазами А-В
- Текущее значение линейного напряжения между фазами В-С
- Текущее значение линейного напряжения между фазами С-А
- Текущее значение тока в фазе А
- Текущее значение тока в фазе В
- Текущее значение тока в фазе С
- Текущее значение полной мощности в фазе А
- Текущее значение полной мощности в фазе В
- Текущее значение полной мощности в фазе С
- Текущее значение суммарной полной мощности
- Текущее значение коэффициента

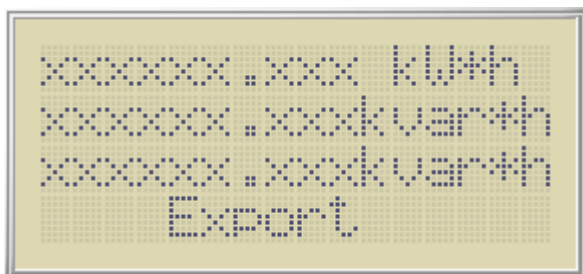


мощности в фазе А

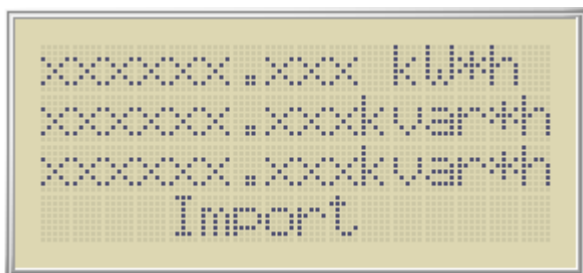
- Текущее значение коэффициента мощности в фазе В
- Текущее значение коэффициента мощности в фазе С



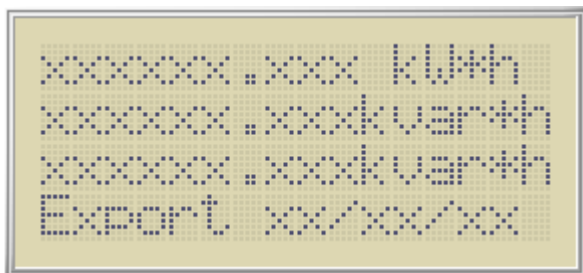
- Текущее значение угла между током и напряжением в фазе А
- Текущее значение угла между током и напряжением в фазе В
- Текущее значение угла между током и напряжением в фазе С



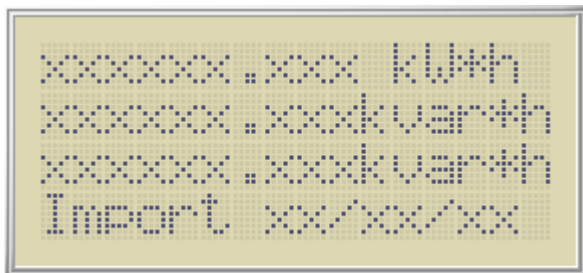
- Активная энергия нарастающим итогом (отдача)
- Реакт. энергия нарастающим итогом (индуктивная, квадрант 3)
- Реактивная энергия нарастающим итогом (емкостная, квадрант 2)
- Направление измерения энергии (отдача)



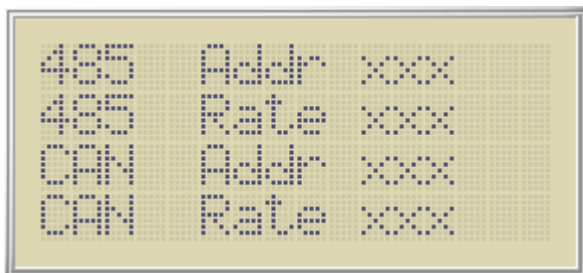
- Активная энергия нарастающим итогом (прием)
- Реакт. энергия нарастающим итогом (индуктивная, квадрант 1)
- Реактивная энергия нарастающим итогом (емкостная, квадрант 4)
- Направление измерения энергии (прием)



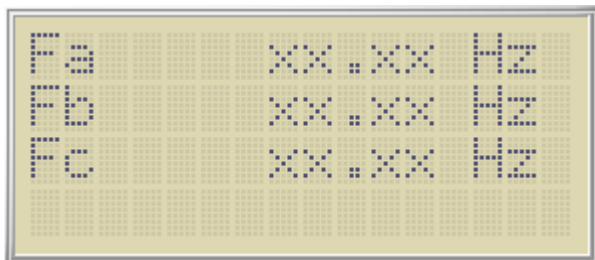
- Активная, индуктивная, емкостная энергии значения в начале текущих суток.
- Направление измерения энергии (отдача)



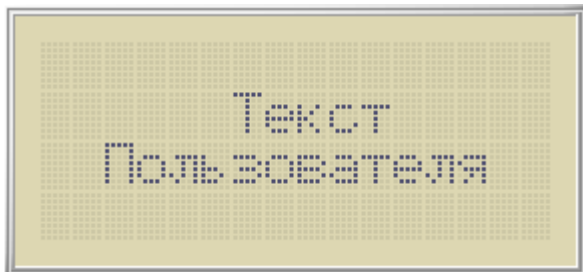
- Активная, индуктивная, емкостная энергии значения в начале текущих суток.
- Направление измерения энергии (прием)



- Сетевой адрес интерфейса RS485
- Код скорости обмена по интерфейсу RS485
- Сетевой адрес интерфейса CAN
- Код скорости обмена по интерфейсу CAN



- Частота (фаза А)
- Частота (фаза В)
- Частота (фаза С)



- Произвольный текст, заданный пользователем.
4 строки по 16 символов.

Таблица 1
Типы экранов счетчика

В исходном состоянии дисплей находится в основном режиме («заводская установка»). Основной режим имеет 4 экрана, представленных на рис. 17.

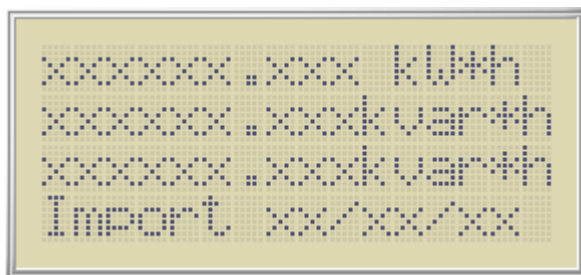
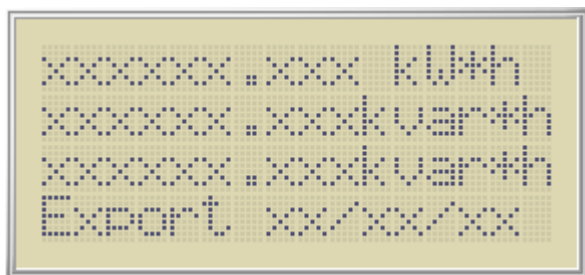
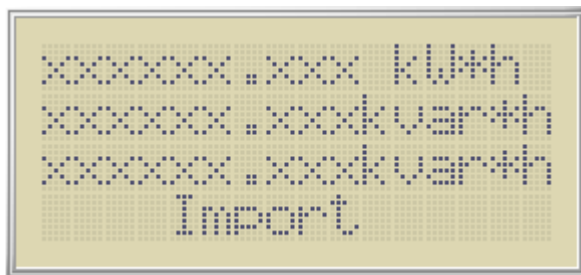
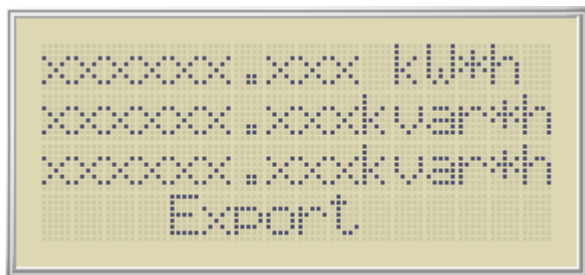
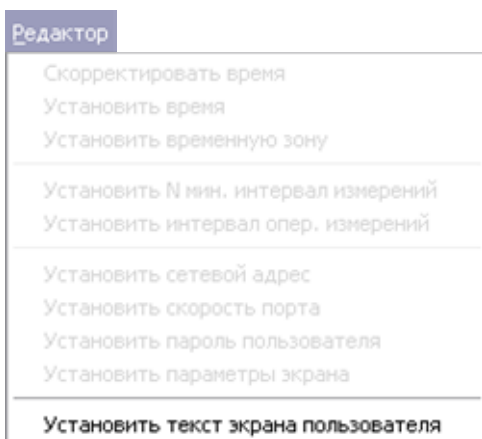


Рис. 17
Экраны основного режима

2.5.9 Запись текста экрана пользователя



Для того чтобы записать произвольный текст экрана пользователя необходимо в меню «Редактор» выбрать пункт «Установить текст экрана пользователя». При этом на экран будет выведено окно редактора, показанное на рисунке ниже.

Окно содержит два фрейма:

Фрейм для отображения вводимого текста. Для удобства пользователя, фрейм выполнен в виде экрана счетчика содержащего 4 строки по 16 символов в каждой и дает представление о том как

введенный текст будет выглядеть на экране реального устройства.

Фрейм эмулятора клавиатуры. Клавиатура содержит четыре набора символов:

- Набор цифр от 0 до 9 (отмечены голубым цветом)
- Набор строчных букв русского алфавита от а до я (отмечены желтым цветом)
- Набор прописных букв русского алфавита от А до Я (отмечены оранжевым цветом)
- Набор знаков пунктуации и символов (отмечены зеленым цветом, пробел – фиолетовым)

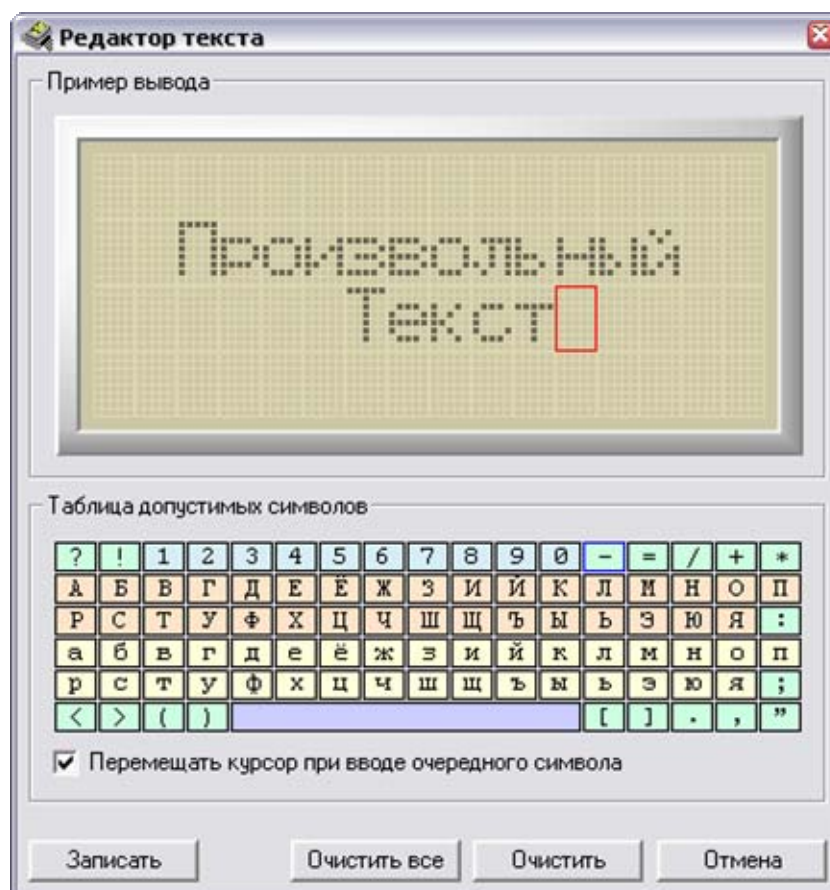


Рис. 18

2.5.9.1. Фрейм отображения вводимого текста

Перед началом ввода текста необходимо выбрать на экране начальные строку и столбец. Для этого нужно кликнуть мышью выбранную позицию на имитаторе экрана счетчика. Выбранная позиция будет отмечена красным прямоугольником – курсором. При

вводе очередного символа с эмулятора клавиатуры, по желанию пользователя, курсор будет автоматически перемещаться в следующую позицию (используется по умолчанию).

2.5.9.2. *Фрейм эмулятора клавиатуры*

Для осуществления ввода необходимо кликнуть мышью в поле выбранного символа. Выбранный символ будет отображен в соответствующем месте на имитаторе экрана счетчика. В случае ошибочного ввода, исправления можно сделать, переместив курсор в имитаторе экрана счетчика в нужное место и повторить ввод.

2.5.9.3. *Элементы управления*

2.5.9.3.1. *Флажок «Перемещать курсор при вводе очередного символа»*

Если флажок установлен, то при вводе очередного символа, курсор имитатора дисплея будет автоматически перемещаться в следующую позицию. Если флажок не установлен, курсор будет сохранять текущую позицию.

2.5.9.3.2. *Кнопка «Очистить все»*

Стирает весь введенный текст на имитаторе дисплея счетчика.

2.5.9.3.3. *Кнопка «Очистить»*

Действует аналогично нажатию клавиши «пробел» на имитаторе клавиатуры.

2.5.9.3.4. *Кнопка «Записать»*

Осуществляет запись введенного текста в счетчик(и), при этом будет запрашиваться пароль пользователя.

2.5.9.3.5. *Кнопка «Отмена»*

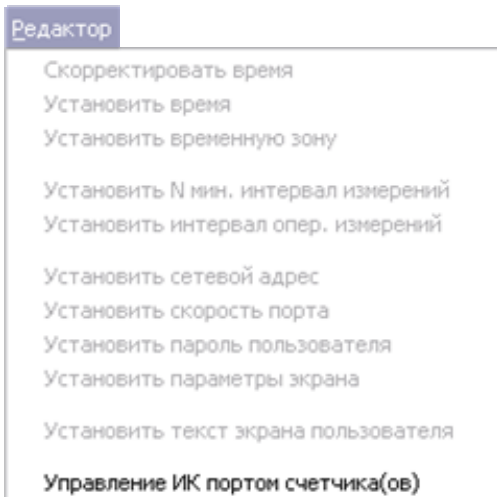
Закрывает окно редактора.



Если при попытке сохранить текст экрана пользователя возникает ошибка (10005), это может означать, что Вы используете счетчик со старой версией программного обеспечения, не имеющего описываемой функции.

Данная процедура только записывает содержание экрана пользователя. Для того, чтобы этот экран стал видимым, его необходимо добавить в список экранов используемых счетчиком с помощью утилиты «Установить параметры экрана» из меню «Редактор»

2.5.10 Управление ИК портом счетчика



Данная утилита доступна из меню «Редактор» пункт «Управление ИК портом счетчика(ов)». ИК порт счетчика используется для считывания информации из счетчика, (паспортных данных, архивов измерений), например с помощью карманного компьютера.

По желанию пользователя, он может либо разрешить обмен через ИК порт, либо запретить его (см. рис. 19).

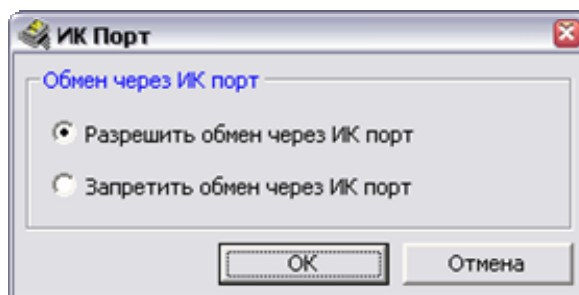
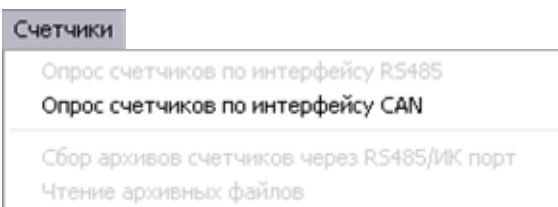


Рис. 19



Перед выполнением операции будет запрошен числовой пароль пользователя.

3. Опрос счетчиков по CAN



Утилита доступна из меню «Счетчики» пункт «Опрос счетчиков по CAN». После запуска утилиты для начала работы с ней необходимо задать параметры CAN подключения (номер канала и скорость). Эти параметры задаются в левой части окна утилиты (см. рис. 20).

- ❑ № Канала - номер канала подключения
- ❑ Скорость - скорость обмена по CAN (20,50,125,250,500 бит/сек.)

После чего нажать кнопку «Подключить». Если установлен флажок «Автоматический поиск счетчиков при подключении», то при успешном подключении, утилита автоматически опросит все подключенные счетчики и присвоит

им сетевые адреса на данный сеанс работы. В правом списке должны появиться обнаруженные счетчики с указанием их сетевых адресов и серийных номеров. После чего можно приступить к опросу счетчиков (чтению данных). Опрос возможен в двух режимах, автоматическом - непрерывный опрос через заданный интервал времени (при установленном флажке «**Автоматическое обновление**») и ручном - по запросу пользователя. Интервал автоматического опроса можно менять с помощью ползунка (справа от флажка) в интервале от 1 до 20 секунд.

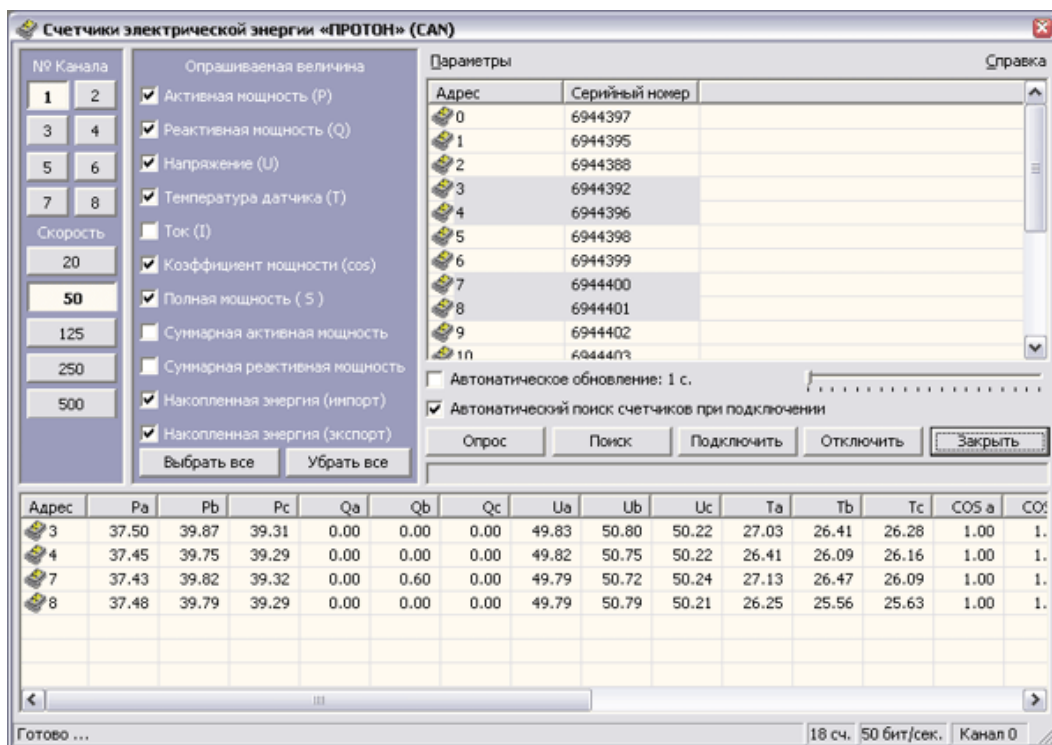
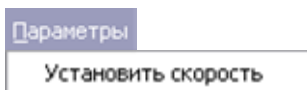


Рис. 20

Одновременно выводятся величины, помеченные флажками в поле «**Опрашиваемая величина**» для всех выбранных счетчиков. Для начала опроса необходимо нажать кнопку «**Опрос**». При автоматическом опросе счетчиков, повторным нажатием этой кнопки опрос будет остановлен.

3.1. Установка скорости обмена по CAN каналу



Утилита доступна из меню «**Параметры**» пункт «**Установить скорость**». После запуска утилиты Вам будет предложено задать требуемую скорость обмена (см. рис. 21).

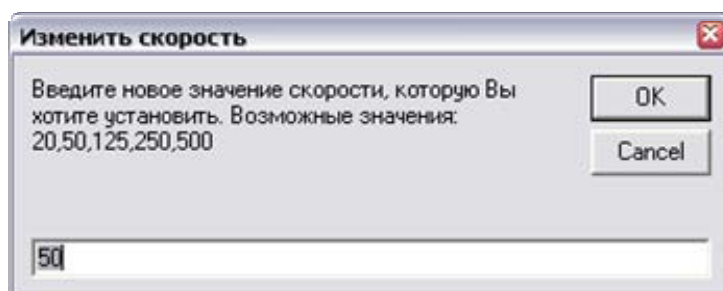


Рис. 21

После нажатия кнопки «ОК» выбранная скорость будет установлена для всех обнаруженных на шине счетчиков.

4. Сбор архивов счетчиков через RS485/ИК порт

Назначение утилиты – обеспечить сбор всей хранимой счетчиком информации с использованием ИК порта счетчика или по интерфейсу RS485. Архивы, формируемые утилитой, имеют аналогичный формат, как и архивы, получаемые с помощью карманного компьютера. Необходимо заметить, что для использования утилиты для работы по ИК каналу, необходимо наличие подключенного к компьютеру ИК преобразователя. После запуска утилиты необходимо задать параметры соединения со счетчиком(ми) (см. рис. 22):

- Номер порта
- Скорость обмена

Путь к архивной папке. По окончании работы утилиты, в этой папке будут собраны все полученные архивы. При этом действует следующее правило - для каждого счетчика в архивной папке будет создана папка, названием которой является серийный номер счетчика и содержащая два или больше архивных файла. Один файл в двоичном формате - **Archive.dat** и несколько файлов в HTML формате. Оба файла можно просмотреть, не покидая программы (см. **Чтение архивных файлов**).

Вариант подключения к счетчикам – по ИК каналу или по интерфейсу RS485. Чтобы исключить возникновение ошибок при опросе по ИК каналу, рекомендуется, задавать скорость опроса 9600-38400 бит/сек.

В случае использование подключения по интерфейсу RS485, можно задать начальный и конечный связные адреса для опроса.

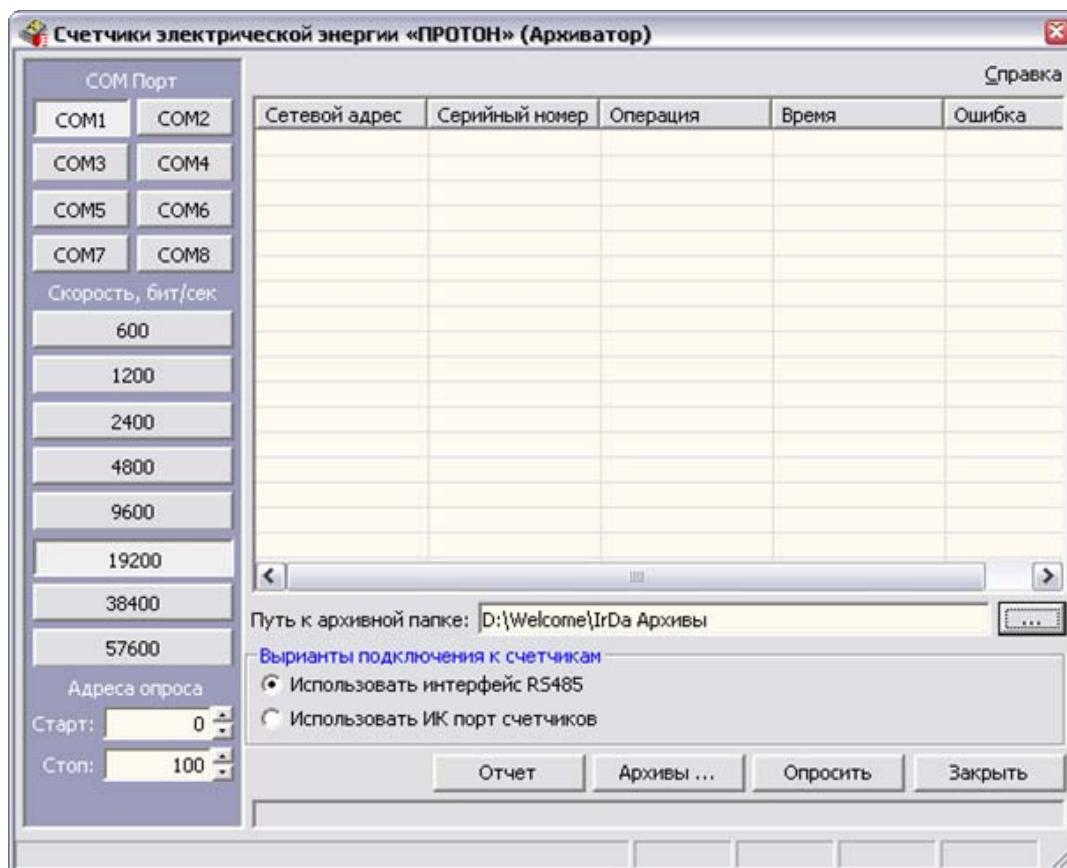


Рис. 22

После установки все необходимых параметров по нажатию кнопки «**Опросить**» будет проведен опрос счетчиков. В ходе опроса в окно утилиты будет выводиться информация о ходе выполнения операции. Пользователь может в любой момент остановить выполнение опроса и перейти непосредственно к просмотру собранных архивов (кнопка «**Архивы**»).



Все архивы циклические, поэтому при очередном опросе счетчиков архивы будут обновляться, т.е. свежая информация будет записана поверх устаревших данных.

5. Чтение архивных файлов

Данная утилита позволяет просмотреть архивы, собранные с помощью процедуры «**Сбор архивов счетчиков через RS485/ИК порт**» или с помощью карманного компьютера. После ее запуска пользователю будет предложено выбрать папку, содержащую архивы. В появившемся окне необходимо выбрать папку архивов и нажать «**ОК**». Заметим, что папка должна содержать вложенные архивные папки счетчиков, а не сами файлы архивов. После анализа архивов по указанному пути, программа готова к работе. Ниже приведен примерный вид основного окна утилиты.

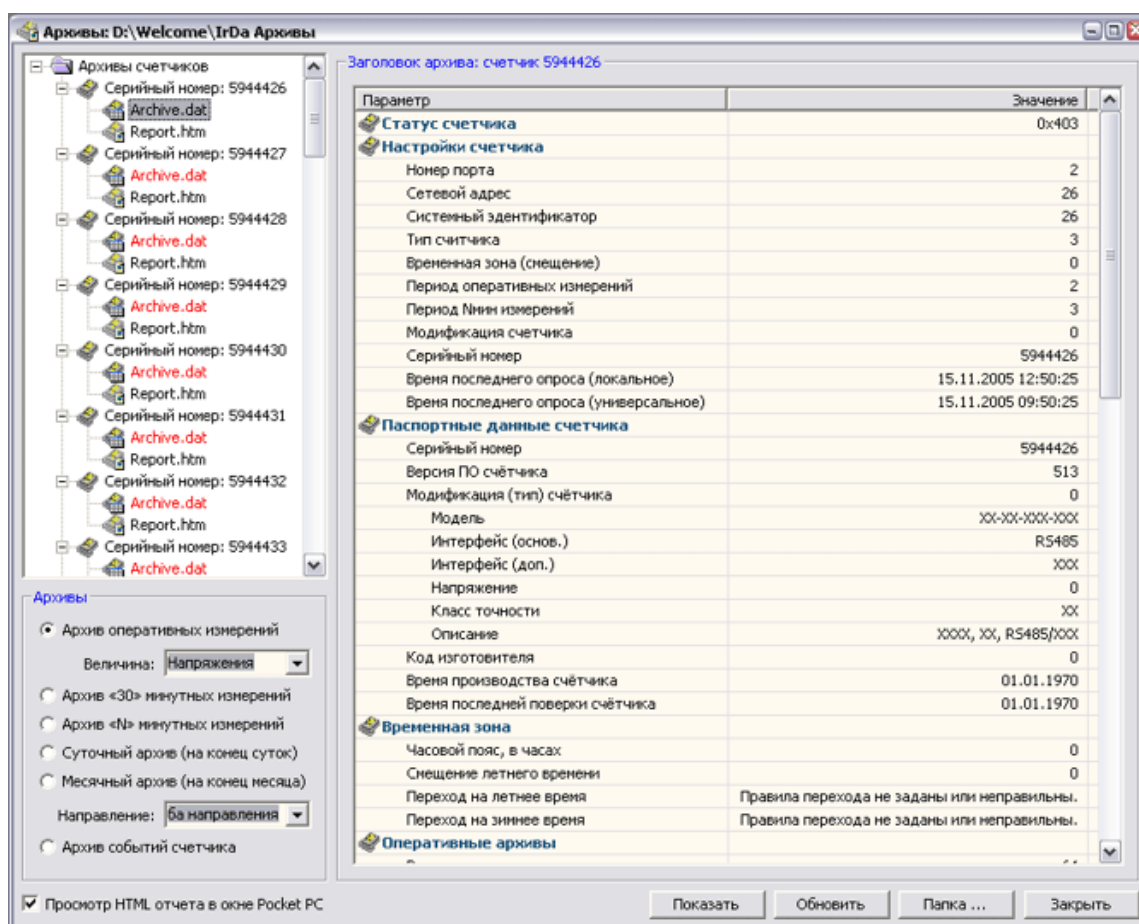
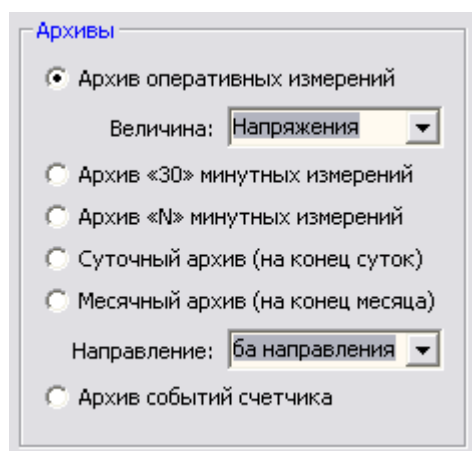


Рис. 23

В левой части окна находится дерево со списком всех найденных архивов. При выборе того или иного узла дерева, в правой части окна отображается краткая информация о содержании архива (двоичного), т.е. число записей в архиве, паспортные данные счетчика, которому принадлежит архив и т.д. Для просмотра данных архива пользователю достаточно

кликнуть два раза мышью на его имени или нажать кнопку «Показать». При просмотре двоичных архивов, пользователь имеет возможность указать, какие именно архивные данные он желает просмотреть.



- Архивы оперативных измерений (величины)
 - Энергии
 - Активная мощность
 - Реактивная мощность
 - Полная мощность
 - Напряжения
 - Токи
 - Углы между током и напряжением
 - Cos(φ)
- Архив 30 минутных измерений
- Архив N минутных измерений
- Суточный архив (измерения, защелкнутые на конец суток)
- Месячный архив (измерения, защелкнутые на конец месяца)
- Архив событий счетчика

Вся информация (исключая архивы событий) выводится только в графическом виде, поскольку ее табличный вариант присутствует в HTML архивах и может быть просмотрен независимо. При просмотре HTML архивов и установленном флажке «**Просмотр HTML отчета в окне Pocket PC**» информация будет представлена в окне, приведенном на рисунке 24.

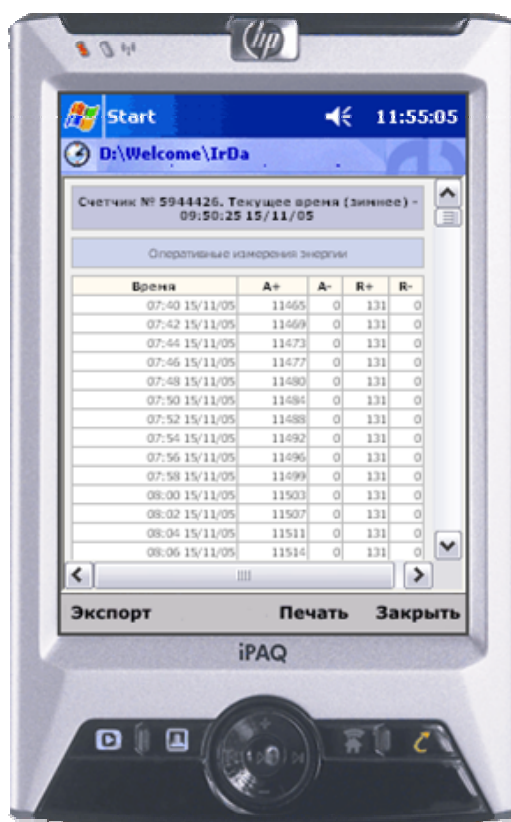


Рис. 24

При сброшенном флажке «**Просмотр HTML отчета в окне Rocket PC**» информация будет представлена в стандартном окне, приведенном на рисунке 25.

| Время | A+ | A- | R+ | R- |
|----------------|-------|----|-----|----|
| 07:40 15/11/05 | 11465 | 0 | 131 | 0 |
| 07:42 15/11/05 | 11469 | 0 | 131 | 0 |
| 07:44 15/11/05 | 11473 | 0 | 131 | 0 |
| 07:46 15/11/05 | 11477 | 0 | 131 | 0 |
| 07:48 15/11/05 | 11480 | 0 | 131 | 0 |
| 07:50 15/11/05 | 11484 | 0 | 131 | 0 |
| 07:52 15/11/05 | 11488 | 0 | 131 | 0 |
| 07:54 15/11/05 | 11492 | 0 | 131 | 0 |
| 07:56 15/11/05 | 11496 | 0 | 131 | 0 |
| 07:58 15/11/05 | 11499 | 0 | 131 | 0 |
| 08:00 15/11/05 | 11503 | 0 | 131 | 0 |
| 08:02 15/11/05 | 11507 | 0 | 131 | 0 |
| 08:04 15/11/05 | 11511 | 0 | 131 | 0 |
| 08:06 15/11/05 | 11514 | 0 | 131 | 0 |
| 08:08 15/11/05 | 11518 | 0 | 131 | 0 |
| 08:10 15/11/05 | 11522 | 0 | 131 | 0 |
| 08:12 15/11/05 | 11526 | 0 | 131 | 0 |
| 08:14 15/11/05 | 11530 | 0 | 131 | 0 |
| 08:16 15/11/05 | 11534 | 0 | 131 | 0 |
| 08:18 15/11/05 | 11537 | 0 | 131 | 0 |
| 08:20 15/11/05 | 11541 | 0 | 131 | 0 |
| 08:22 15/11/05 | 11545 | 0 | 131 | 0 |
| 08:24 15/11/05 | 11549 | 0 | 132 | 0 |
| 08:26 15/11/05 | 11553 | 0 | 132 | 0 |

Рис. 25

6. Типы выпускаемых счетчиков «Протон»

| Код типа | Тип | Класс | Уном. | Интерфейс | | Описание |
|----------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-----------------------------|
| | | | | Осн. | Доп. | |
| 16908801 | СЭ-05-380-1 | 0.5S | 380В | RS485 | CAN | Протон,5А,380В,RS485/CAN |
| 16908802 | СЭ-05-380-2 | 0.5S | 380В | RS485 | RS485 | Протон,5А,380В,RS485/RS485 |
| 16908545 | СЭ-05-100-1 | 0.5S | 100В | RS485 | CAN | Протон,5А,100В,RS485/CAN |
| 16908546 | СЭ-05-100-2 | 0.5S | 100В | RS485 | RS485 | Протон,5А,100В,RS485/RS485 |
| 16843009 | СЭ-02-100-1 | 0.2S | 100В | RS485 | CAN | Протон,5А,100В,RS485/CAN |
| 16843010 | СЭ-02-100-2 | 0.2S | 100В | RS485 | RS485 | Протон,5А,100В,RS485/RS485 |
| 16974081 | СЭ-10-100-1 | 1.0 | 100В | RS485 | CAN | Протон,5А,100В,RS485/CAN |
| 16974082 | СЭ-10-100-2 | 1.0 | 100В | RS485 | RS485 | Протон, 5А,100В,RS485/RS485 |
| 16974337 | СЭ-10-380-1 | 1.0 | 380В | RS485 | CAN | Протон,5А,380В,RS485/CAN |
| 16974338 | СЭ-10-380-2 | 1.0 | 380В | RS485 | RS485 | Протон,5А,380В,RS485/RS485 |

ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485

7. Введение

Обмен данными производится по схеме ведущий - ведомый, в которой роль ведущего устройства исполняет процессор сбора данных. Счетчики обслуживают запросы ведущего устройства и являются ведомыми. Любое взаимодействие в этой схеме инициируется ведущим и выражается в посылке сообщения (пакета) только одному ведомому устройству или же всем сразу (т.н. широковещательный запрос). Ответное сообщение формируется ведомым устройством, адрес которого указан в запросе; на широковещательный запрос ответ не передается, за исключением запросов установки сетевого адреса и чтения серийного номера счетчика. Адрес ведомого - это первый байт запроса, значение которого, равное 255, означает широковещательный запрос. На некорректно принятые запросы (например, ошибка контрольной суммы, недопустимый код операции, таймаут приема запроса и др.) ответы не посылаются. Корректно принятый запрос может быть отвергнут адресуемым устройством, если оно не может выполнить этот запрос. В таком случае в заголовке ответного сообщения в поле кода ошибки будет указано ненулевое значение.

Минимальное время ожидания ответного сообщения, а также длительность интервала между двумя последовательными посылками запросов - не менее 10 мс (зависит от скорости канала связи). Скорость передачи – изменяемая от 600 до 57600 бод. Режим передачи - 8 бит без проверки на четность, 1 стоп-бит, младшие биты вперед. Байты в последовательностях запросов и ответов должны идти друг за другом, без разрывов во времени, т.е. за стоповым битом предыдущего байта должен следовать стартовый бит следующего байта, если он есть. Критерием окончания любой последовательности (фрейма) является гарантированный таймаут, длительность которого зависит от выбранной скорости:

- около 5 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 9600 Бод и выше;
- около 10 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 4800 Бод;
- около 20 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 2400 Бод;
- около 40 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 1200 Бод;
- около 80 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 600 Бод.

Запрос или ответ счетчика на запрос не могут быть посланы раньше тайм-аута, после окончания предыдущего запроса. Адресованный счетчик всегда отвечает на любые корректные запросы.

8. Защита данных счетчика

Счетчик предполагает двухуровневую схему доступа к данным. Нижний уровень обеспечивает передачу данных от счетчика к пользователю и не защищен паролем. Верхний уровень доступа защищен паролем и используется для установки следующих параметров счетчика:

- время счетчика;
- правила перехода на летнее и зимнее время;
- пароль.

Заводской пароль изначально задан при производстве счетчика и указан в техпаспорте счетчика. Пользователь может дополнительно сформировать "свой" пароль и также использовать его в вышеуказанных целях. Оба пароля равноценны, пароль пользователя можно переопределять.

9. Общие положения

9.1. Формат пакетов

Пакеты запросов и ответов начинаются с заголовка, затем следуют данные (если присутствуют), и два байта циклической контрольной суммы (CRC).

Переменные всех типов, длина которых более одного байта, передаются в счетчик и из него, начиная с младшего по значению байта (формат INTEL).

Заголовок запроса состоит из трёх байтов:

- 1-й - адрес ведомого устройства;
- 2-й - количество байтов данных;
- 3-й - код операции.

Некоторые запросы в поле адреса ведомого могут содержать 255, т.е. являются широковещательными.

Заголовок ответа состоит из десяти байтов:

- 1-й - адрес ведомого устройства;
- 2-й - количество байтов данных;
- 3-й - код операции;
- 4-й – аппаратное состояние устройства (битовая маска):
 - 0x01 обнаружен сбой памяти (счетчик неисправен, данные недостоверны – бит не сбрасывается).
 - 0x02 неисправность часов.
 - 0x04 показания часов неправильные (например, 32-е число и т.п.)
 - 0x08 настройки часов отличаются от установленных ранее.
 - 0x10 процедура записи времени не завершена из-за отключения счетчика.
 - 0x20 сбой межпроцессорной связи в счетчике.
 - 0x40 измерительный процессор обнаружил аппаратную ошибку.
 - 0x80 неисправность дисплея счетчика.
- 5-й – логическое состояние устройства (битовая маска):
 - 0x01 отсутствие напряжения в фазе А.
 - 0x02 отсутствие напряжения в фазе В.
 - 0x04 отсутствие напряжения в фазе С.
 - 0x20 наличие нового события в журнале счетчика.
 - 0x40 время летнее.
 - 0x80 первый ответ после включения счетчика.
- 6-й - код ошибки (если не 0 - требования запроса по какой-либо причине не выполнены);
- 7-й - 10-й (unsigned long) - время счётчика по Гринвичу в секундах с начала 2000-го года (UTC формат).

Форматы поля данных зависят от типа запроса/ответа и представлены ниже.

Правила формирования CRC описаны в [приложении А](#).


9.2. Единицы измерения

Во всех ответа измеряемые параметры передаются :

- Активная мощность – Вт;
- Реактивная мощность – вар;
- Напряжение – Вольт;
- Активная энергия – Вт·час;
- Реактивная энергия – вар·час

10. Форматы поля данных в запросах и ответах

10.1. Установить сетевой адрес

| | | |
|---|-----------------|---|
|  | Код 0 | Допускается широковещательная передача, ответ посылается всегда |
|---|-----------------|---|

10.1.1 Данные запроса

- 1-й - 4-й байты (unsigned long) - серийный номер счётчика,
- 5-й байт - адрес.

10.1.2 Данные ответа (начиная с версии 1.03):

- 1-й - 4-й байты (unsigned long) - серийный номер счётчика.

Ответ передается всегда. При попытке установить адрес 255, счетчик не меняет свой адрес.

Запрос отвергается, если длина данных запроса не равна 5 (код ошибки = 9).

10.2. Установить скорость обмена

| | | |
|---|-----------------|--|
|  | Код 1 | Допускается широковещательная передача, ответ посылается, если запрос не широковещательный |
|---|-----------------|--|

10.2.1 Данные запроса

- 1-й байт - код скорости (1 байт):
код 1 соответствует скорости 600 бод,
2 - 1200,
3 - 2400,
4 - 4800,
5 - 9600,
6 - 19200,
7 - 38400,
8 - 57600

Для любых других значений кода будет установлена скорость 19200 бод.

10.2.2 Данные ответа

- отсутствуют.

Ответ на этот запрос посылается на прежней скорости. Переход на новую скорость производится после передачи последнего байта ответа.

Запрос отвергается, если длина данных запроса не равна 1 (код ошибки = 9).

10.3. Коррекция времени

Коррекция времени допускается в пределах текущих суток на величину не более оставшегося лимита. Величина оставшегося лимита уменьшается на количество секунд, на которое меняется время счётчика. Начальная величина лимита коррекции в пределах текущих суток равна 240 секундам.

| | | |
|---|----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>2</p> | <p>Допускается широковещательная передача, ответ посылается, если запрос не широковещательный</p> |
|---|----------------------------|---|

10.3.1 Данные запроса

- 4 байта (unsigned long) - время по Гринвичу, которое требуется установить в секундах с начала 2000-го года (UTC формат).

10.3.2 Данные ответа

- отсутствуют.

10.3.3 Запрос отвергается в следующих случаях:

- если длина данных запроса не равна 4 (код ошибки = 9);
- если исчерпан лимит коррекции (код ошибки = 3);
- если произведена попытка выхода за пределы текущих суток (код ошибки = 4);

10.4. Прочитать серийный номер счётчика

| | | |
|--|----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>3</p> | <p>Допускается широковещательная передача</p> |
|--|----------------------------|---|


10.4.1 Данные запроса

- отсутствуют.

10.4.2 Данные ответа

- 4 байта (unsigned long) - серийный номер счётчика.

10.5. Прочитать паспортные данные счётчика

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>30</p> | <p>Широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.5.1 Данные запроса

- отсутствуют.

10.5.2 Данные ответа

- 1-й - 4-й байты (unsigned long) - серийный номер счётчика.
- 5-й - 6-й байты (unsigned short) – версия ПО счётчика.
- 7-й - 10-й байты (unsigned long) – модификация (тип) счётчика.
- 11-й байт – код изготовителя.
- 12-й - 15-й байты (unsigned long) – время производства счётчика в секундах с начала 2000-го года.
- 16-й - 19-й байты (unsigned long) – время последней поверки счётчика в секундах с начала 2000-го года.

10.6. Установить новый пароль пользователя

| | | |
|---|-----------------|--|
|  | Код 4 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|-----------------|--|

10.6.1 Данные запроса

- 1-й - 4-й байты (unsigned long) - "заводской" или пароль пользователя;
- 5-й - 8-й байты (unsigned long) - новый пароль пользователя.

10.6.2 Данные ответа

- отсутствуют.

10.6.3 Запрос отвергается в следующих случаях:

- если длина данных запроса не равна 8 (код ошибки = 9);
- если пароль неверен (код ошибки = 1);

10.7. Установить время/правила перехода на летнее и зимнее время

| | | |
|--|-----------------|--|
|  | Код 5 | Широковещательная передача не поддерживается |
|--|-----------------|--|

10.7.1 Данные запроса

- 1-й - 4-й байты (unsigned long) - любой из двух паролей,
- 5-й – часовой пояс, задается в часах,
Переход на зимнее время:
- 6-й – год относительно 2000 г., 0 для задания правил перехода,
- 7-й - месяц,
- 8-й - день,
- 9-й - час,
- 10-й - минута,
- 11-й - секунда;

Переход на летнее время:

- 12-й – год относительно 2000 г., 0 для задания правил перехода,
- 13-й - месяц,
- 14-й - день,
- 15-й - час,
- 16-й - минута,
- 17-й - секунда;
- 18-й – дополнительное смещение летнего времени (в часах).

Если величина года не равна нулю, то дата и время задаются в местном времени, причем значения минут и секунд не используются. В противном случае заданы правила вычисления даты и часа (в местном времени) перехода на летнее или зимнее время; поле день означает номер недели в месяце (1-5, 5 – последняя неделя месяца), поле секунды означает день недели (0-6, воскр. - 0, субб. - 6), поле минуты не используется.

10.7.2 Данные ответа

- отсутствуют.

10.7.3 Ошибки:

- если длина данных запроса не равна 18 (код ошибки = 9);
- пароль не верен (код ошибки = 1);
- есть ошибка в данных запроса (код ошибки = 7).

10.8. Прочитать время/правила перехода на летнее и зимнее время

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 23 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|

10.8.1 Данные запроса

- отсутствуют.

10.8.2 Данные ответа

- 1-й – часовой пояс, задается в часах,
Переход на зимнее время:
 - 2-й – год относительно 2000 г., 0 для задания правил перехода,
 - 3-й - месяц,
 - 4-й - день,
 - 5-й - час,
 - 6-й - минута,
 - 7-й - секунда;
- Переход на летнее время:
 - 8-й – год относительно 2000 г., 0 для задания правил перехода,
 - 9-й - месяц,
 - 10-й - день,
 - 11-й - час,
 - 12-й - минута,
 - 13-й - секунда;
 - 14-й – дополнительное смещение летнего времени (в часах).

Если время/правила перехода на летнее и зимнее время не заданы в счетчике, то его поясное время равно времени по Гринвичу, в ответе будут только нули.

10.9. Установить время

| | | |
|---|-----------------|--|
|  | Код 6 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|-----------------|--|

10.9.1 Данные запроса

- 1-й – 4-й – пароль (любой из двух);
- 5-й – key, или код сессии;
- 6-й – 9-й (unsigned long) - время по Гринвичу, которое требуется установить (в секундах с начала 2000-го года, UTC формат).

Процедура установки времени, в общем случае, является двухступенчатой. Первоначально счетчику сообщается устанавливаемое время, при этом поле **key** должно быть равным 0. Если новое время отличается от текущего времени счетчика менее чем на

час, счетчик выполняет установку времени и возвращает в поле **key** ответа значение 0. В противном случае счетчик не устанавливает время и возвращает в поле **key** ответа отличное от 0 значение. В следующем запросе - подтверждении - пользователь должен повторить команду установки времени, указав в поле **key** полученное от счетчика значение. Счетчик установит требуемое в команде время и возвратит значение 0 поля **key**. Команда будет отвергнута счетчиком при несовпадении значения поля **key** подтверждения с ожидаемым, а также при задержке в получении этого подтверждения более чем 5 секунд.

10.9.2 Данные ответа

- 1-й – key, или код сессии.

10.9.3 Ошибки:

- если длина данных запроса не равна 9 (**код ошибки =9**);
- пароль не верен (**код ошибки = 1**);
- время ожидания подтверждения истекло (**код ошибки = 5**);
- несовпадение значения поля key подтверждения с ожидаемым (**код ошибки = 6**).

10.10. Тестовый запрос

| | | |
|--|-----------------|--|
|  | Код 9 | Широковещательная передача не поддерживается |
|--|-----------------|--|

10.10.1 Данные запроса

- отсутствуют.

10.10.2 Данные ответа

- отсутствуют.
Запрос может быть использован для проверки канала связи со счетчиком.

10.11. Чтение оперативных данных из архива

Пояснение: для этого запроса термином TimeSQN обозначается время в минутах, прошедших с начала 2000-го года по Гринвичу.

Счётчик хранит в кольцевом буфере значения мощностей и энергий "защёлкнутые" в начале минуты, эти значения помечены величиной TimeSQN. Размер буфера - 64 записи.

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 17 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|


10.11.1 Данные запроса

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (0 - энергия не нужна, 1 - прямое, 2 - обратное, 3 - оба);
- 2-й - 5-й (unsigned long) – TimeSQN первой интересующей записи.

10.11.2 Данные ответа

- 1-й байт (`dir`) - интересующее направление передачи энергии (повторение 1-го байта запроса);
 - 2-й - 5-й (`unsigned long`) - `TimeSQN` первой интересующей записи (повторение `TimeSQN` запроса).
 - 6-й байт (`number`) - количество передаваемых далее записей.
 - Затем следует массив записей следующего формата:
 - 1-й байт (`attr`) - битовая маска, определяющая "качество" данной записи:
 - бит 0: если 0 - данных нет (обязан быть = 1);
 - бит 3: если 1, то в течение данной минуты произведена коррекция или установка времени;
 - бит 4: если 1 - первая запись после включения счетчика;
 - бит 5: если 1 -- данные недостоверны (в течение данной минуты от измерительного процессора были сообщения об аппаратной ошибке);
 - 4 байта (`long`) - `TimeSQN` данной записи;
 - Фаза А:
 - 4 байта (`float`) – активная мощность,
 - 4 байта (`float`) – реактивная мощность,
 - 4 байта (`float`) – напряжение,
 - Фаза В:
 - 4 байта (`float`) – активная мощность,
 - 4 байта (`float`) – реактивная мощность,
 - 4 байта (`float`) – напряжение,
 - Фаза С:
 - 4 байта (`float`) – активная мощность,
 - 4 байта (`float`) – реактивная мощность,
 - 4 байта (`float`) – напряжение,
 - Затем:
 - если `dir = 0`: больше ничего,
 - если `dir = 1`: 3x4 байта(`unsigned long`) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении(`Import`);
 - если `dir = 2`: 3x4 байта(`unsigned long`) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении(`Export`);
 - если `dir = 3`: 6x4 байта(`unsigned long`) - накопленная энергия в обоих направлениях:
 - активная, индуктивная, емкостная энергия в прямом направлении,
 - активная, индуктивная, емкостная энергия в обратном направлении.
- Если `TimeSQN` запроса больше `TimeSQN` последней имеющейся у счётчика записи, будет передана эта последняя запись.

10.12. Чтение текущих оперативных данных

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>16</p> | <p>Широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.12.1 Данные запроса

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (0 - энергия не нужна, 1 - прямое, 2 - обратное, 3 - оба).

10.12.2 Данные ответа


- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (повторение байта запроса).

Затем одна запись следующего формата:

- Фаза А:
 - 4 байта (float) – активная мощность,
 - 4 байта (float) – реактивная мощность,
 - 4 байта (float) – напряжение,
- Фаза В:
 - 4 байта (float) – активная мощность,
 - 4 байта (float) – реактивная мощность,
 - 4 байта (float) – напряжение,
- Фаза С:
 - 4 байта (float) – активная мощность,
 - 4 байта (float) – реактивная мощность,
 - 4 байта (float) – напряжение,
- Затем:
 - если dir = 0: больше ничего,
 - если dir = 1: 3x4 байта(unsigned long) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении(Import);
 - если dir = 2: 3x4 байта(unsigned long) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении(Export);
 - если dir = 3: 6x4 байта(unsigned long) - накопленная энергия в обоих направлениях:
активная, индуктивная, емкостная энергия в прямом направлении,
активная, индуктивная, емкостная энергия в обратном направлении.

10.13. Чтение данных на начало суток из архива

Счётчик хранит в кольцевом буфере значения энергий, "защёлкнутые" в начале суток. Эти значения помечены TimeSQN суток (номер суток от 1.1.2000 0:0, время местное) Размер буфера - 256 записей.

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>20</p> | <p>Широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.13.1 Данные запроса

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (1 - прямое, 2 - обратное, 3 – оба);
- 2-й байт – количество записей;
- 3-й - 6-й (unsigned long) – TimeSQN (Local) первой интересующей записи.

10.13.2 Данные ответа

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (повторение 1-го байта запроса).
- 2-й - 5-й (unsigned long) - TimeSQN(Local) первой передаваемой записи.
- 6-й байт (number) - количество передаваемых далее записей.

Затем следуют записи следующего формата:

- 1-й байт (attr) - битовая маска, определяющая "качество" данной записи:
 - бит 0: если 0 - данных нет;
 - бит 1: если 1 - было или включение, или выключение, или счётчик вообще не работал в течение данных суток;
 - бит 2: если 1 - в течение суток счетчик не произвел ни одного измерения, поэтому в архив внесена запись с нулевыми данными; это возможно в случаях
 - 1) счетчик был долго отключен,
 - 2) при переводе времени счётчика далеко вперед;
 - бит 3: если 1 - в течение данных суток произведена коррекция или установка времени;
 - бит 4: если 1 - в этих сутках произошло выключение счетчика;
 - бит 5: если 1 - данные недостоверны (в течение данных суток от измерительного процессора были сообщения об аппаратной ошибке);

Затем:


если dir = 0: больше ничего,
 если dir = 1: 3x4 байта(unsigned long) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении(Import);
 если dir = 2: 3x4 байта(unsigned long) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении(Export);
 если dir = 3: 6x4 байта(unsigned long) - накопленная энергия в обоих направлениях:
 активная, индуктивная, емкостная энергия в прямом направлении,
 активная, индуктивная, емкостная энергия в обратном направлении.

Если TimeSQN запроса больше TimeSQN последней имеющейся у счётчика записи, будет передана последняя запись.

Если TimeSQN запроса меньше TimeSQN первой имеющейся у счётчика записи, ответ начнется с первой записи.

10.14. Чтение данных на начало месяца из архива

Счётчик хранит в кольцевом буфере значения энергий "защёлкнутые" в начале месяца, эти значения помечены TimeSQN месяца (номер месяца от 1.1.2000 0:0, время местное). Размер буфера - 128 записей.

| | | |
|---|----------------------|--|
|  | Код 21 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|----------------------|--|

10.14.1 Данные запроса

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (1 - прямое, 2 - обратное, 3 – оба);
- 2-й байт – количество записей;

- 3-й - 6-й (unsigned long) – TimeSQN (Local) первой интересующей записи.

10.14.2 Данные ответа

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (повторение 1-го байта запроса).
- 2-й - 5-й (unsigned long) – TimeSQN (Local) первой передаваемой записи.
- 6-й байт (number) - количество передаваемых далее записей.

Если number = 0 (может быть только в случае dir = 0), далее ничего.

Затем следуют записи следующего формата:

- 1-й байт (attr) - битовая маска, определяющая "качество" данной записи:
 - бит 0: если 0 - данных нет;
 - бит 1: если 1 - было или включение, или выключение, или счётчик вообще не работал в течение данного месяца;
 - бит 2: если 1 - в течение месяца счетчик не произвел ни одного измерения, поэтому в архив внесена запись с нулевыми данными; это возможно в случаях
 - 1) счетчик был долго отключен,
 - 2) при переводе времени счётчика далеко вперед;
 - бит 3: если 1 - в течение данного месяца произведена коррекция или установка времени;
 - бит 4: если 1 - в этом месяце произошло выключение счетчика;
 - бит 5: если 1 - данные недостоверны (в течение данного месяца от измерительного процессора были сообщения об аппаратной ошибке);

затем:

если бит 0 равен нулю (данных нет) или dir = 0, далее ничего.

если dir = 1: 3x4(unsigned long) байта - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении(Import);

если dir = 2: 3x4(unsigned long) байта - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении(Export);

если dir = 3: 6x4 байта(unsigned long) - накопленная энергия в обоих направлениях:


активная, индуктивная, емкостная энергия в прямом направлении,
активная, индуктивная, емкостная энергия в обратном направлении.

Если MonthSQN запроса больше TimeSQN последней имеющейся у счётчика записи, будет передана последняя запись.

Если TimeSQN запроса меньше TimeSQN первой имеющейся у счётчика записи, ответ начнется с первой записи.

10.15. Чтение распределения энергии по получасовкам (и N-min распределений) из архива

Счётчик хранит в кольцевом буфере значения энергий, накопленных в течение периода (30 минут (размер буфера - 64*48 записей) и N минут(размер буфера - 256 записей), N – обычно 1,2,3 или 5 минут).

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>19</p> | <p>(26 для N-min), широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.15.1 Данные запроса

- 1-й байт (`dir`) - интересующее направление передачи энергии (1 - прямое, 2 - обратное, 3 – оба);
- 2-й байт – количество записей;
- 3-й - 6-й (`unsigned long`) – `TimeSQN` (UTC) (номер получасовки или N-минутки с 1.1.2000 0:0) первой интересующей записи.

10.15.2 Данные ответа

- 1-й байт (`dir`) - интересующее направление передачи энергии (повторение 1-го байта запроса).
- 2-й - 5-й (`unsigned long`) – `TimeSQN` (UTC) первой передаваемой записи.
- 6-й байт (`number`) - количество передаваемых записей.

Затем следуют записи следующего формата:

- 1-й байт (`attr`) - битовая маска, определяющая "качество" данной записи:
 - бит 0: если 0 - данных нет;
 - бит 1: если 1 - было или включение, или выключение, или счётчик вообще не работал в течение данного периода;
 - бит 2: если 1 - в течение периода счетчик не произвел ни одного измерения, поэтому в архив внесена запись с нулевыми данными; это возможно в случаях
 - 1) счетчик был долго отключен,
 - 2) при переводе времени счётчика далеко вперед;
 - бит 3: если 1 - в течение данного периода произведена коррекция или установка времени;
 - бит 4: если 1 - в этом периоде произошло выключение счетчика;
 - бит 5: если 1 - данные недостоверны (в течение данного периода от измерительного процессора были сообщения об аппаратной ошибке);
 - бит 7: если 1 - данные недостоверны (хотя бы одна накопленная энергия больше 65535), это может произойти при переводе времени счётчика далеко назад.

Если бит 0 равен нулю (данных нет) или `dir = 0`, больше в этой записи ничего нет.

В противном случае далее:

- если `dir = 1`: 3x2 байта (`unsigned short`) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении (`Import`);
- если `dir = 2`: 3x2 байта (`unsigned short`) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении (`Export`);
- если `dir = 3`: 6x2 байта (`unsigned short`) - накопленная энергия в обоих направлениях:
 - активная, индуктивная, емкостная энергия в прямом направлении,
 - активная, индуктивная, емкостная энергия в обратном направлении.

Если `TimeSQN` запроса больше `TimeSQN` последней имеющейся у счётчика записи, будет передана последняя запись.

Если `TimeSQN` запроса меньше `TimeSQN` первой имеющейся у счётчика записи, ответ начнется с первой записи.

10.16. Чтение одного из трех журналов событий

Счётчик хранит в кольцевом буфере каждого из трех своих журналов 128 последних событий.

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 22 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|

10.16.1 Данные запроса

- 1-й байт - тип журнала (0-2),
- 2-й - 5-й (unsigned long) – SQN(порядковый номер) первой интересующей записи.

10.16.2 Данные ответа


- 1-й байт - тип журнала,
 - 2-й - 5-й (unsigned long) - SQN первой возвращаемой записи.
 - 6-й байт - если не 0, то журнал содержит события с большим SQN, чем SQN последней записи ответа (не все записи прочитаны),
 - 7-й байт (number) - количество записей в ответе.
- Далее следуют записи следующего формата:
- 1-й байт (len) - длина записи без учета поля len (в байтах),
 - 2-й байт (type) - тип события,
 - 3-й - 6-й (unsigned long) - время возникновения события в секундах с 1.1.2000 0:0 UTC,
 - 7-й и далее - описание события, длина которого определяется типом события (варьирует от 0 до 16 байт).
- Типы событий:
- 0 - спец. запись начала журнала (SQN=0).
 - 1 - установка времени. Данные: новое время в секундах с начала 2000-го года, формат UTC.
 - 2 - заданы правила поясного времени. Данные: см. запрос чтения правил перехода.
 - 3 - установка пароля.
 - 11 - включение счетчика. Данные - время выключения счетчика в секундах с начала 2000-го года, формат UTC.
 - 12 - появление или пропадание фазовых напряжений. Данные: новое состояние и предшествующее ему. Состояние описывается маской xCBAxxxx, где значение 1 в любом из разрядов CBA означает пропадание напряжения по соответствующей фазе.
 - 13 - обнаружено изменение аппаратного статуса, см. формат заголовка ответа.
 - Данные: новое состояние и предшествующее ему.
 - 21 - коррекция времени. Данные: новое время в секундах с начала 2000-го года, формат UTC.
 - 22 - установка скорости. Данные: новая скорость обмена.
 - 23 - установка сетевого адреса. Данные: новый адрес счетчика.
 - 24 - задан интервал записи оперативных данных в архив. Данные: новый период и предшествующий ему (в минутах).
 - 25 - задан интервал усреднения мощности (архив N-мин измерений). Данные: новый период и предшествующий ему (в минутах).

Если SQN запроса больше SQN последней имеющейся у счётчика записи, будет передана последняя запись.

10.16.3 Ошибки

- индекс журнала (первый байт запроса) не верен (**код ошибки = 8 dec**);

10.17. Чтение всех трех журналов событий

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>29</p> | <p>Широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.17.1 Данные запроса


- 1-й - 4-й (unsigned long) – SQN первой интересующей записи журнала 0;
- 5-й - 8-й (unsigned long) – SQN первой интересующей записи журнала 1;
- 9-й - 12-й (unsigned long) – SQN первой интересующей записи журнала 2;

10.17.2 Данные ответа

- 1-й байт(number) - количество записей в ответе.

Затем number записей точно такого же формата, как в ответе на выше описанный запрос (начиная с типа журнала и т.д.)

10.18. Чтение величин накопленной энергии с начала текущего получаса

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>18</p> | <p>Широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.18.1 Данные запроса

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (1 - прямое, 2 - обратное, 3 - оба).

10.18.2 Данные ответа

- 1-й байт (dir) - интересующее направление передачи энергии (повторение 1-го байта запроса).
- 2-й байт (quality) - байт качества (не 0 означает недостоверность данных).
 - бит 0: если 0 - данных нет (обязан быть = 1);
 - бит 7: если 1 - данные недостоверны (хотя бы одна накопленная энергия больше 65535), это может произойти при переводе времени счётчика далеко назад.

Если dir = 0, далее ничего.
В противном случае далее:

 - если dir = 1: 3x2 байта(unsigned short) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении;
 - если dir = 2: 3x2 байта(unsigned short) - накопленная энергия активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении;
 - если dir = 3: 6x2 байта(unsigned short) - накопленная энергия в обоих направлениях:
 - активная, индуктивная, емкостная энергия в прямом направлении (Import),
 - активная, индуктивная, емкостная энергия в обратном направлении (Export).

10.19. Установка периода архивации оперативных данных

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 24 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|

10.19.1 Данные запроса


- 1-й - 4-й байты (unsigned long) - любой из двух паролей,
- 5-й байт (period) - период записи в архив данных оперативных измерений (в минутах, допустимые значения от 1 до 60).

10.19.2 Данные ответа

- 1-й байт (period) - установленный период записи в архив данных оперативных измерений.

Запись данных в архив производится в моменты времени, в которых показания минут часов счетчика кратны заданному периоду.

10.20. Чтение периода архивации оперативных данных

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 25 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|

10.20.1 Данные запроса


- отсутствуют.

10.20.2 Данные ответа

- 1-й байт (period) - период записи в архив данных «защелкнутых» оперативных измерений в минутах.

Запись данных в архив производится в моменты времени, в которых показания минут часов счетчика кратны заданному периоду.

10.21. Установка периода усреднения N-min распределений

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 27 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|

10.21.1 Данные запроса

- 1-й - 4-й байты (unsigned long) - любой из двух паролей,
- 5-й байт (period) - период усреднения (в минутах, допустимые значения от 1 до 255).

10.21.2 Данные ответа

- 1-й байт (period) - установленный период усреднения.

Запись данных в архив производится в моменты времени, в которых показания минут часов счетчика кратны заданному периоду.

10.22. Чтение периода усреднения N-тип распределений

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>28</p> | <p>Широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.22.1 Данные запроса

- отсутствуют.

10.22.2 Данные ответа

- 1-й байт (period) - установленный период усреднения.

Запись данных в архив производится в моменты времени, в которых показания минут часов счетчика кратны заданному периоду.

10.23. Запись конфигурации экранов ЖКИ в основном режиме индикации

Описание режимов индикации и содержание экранов смотри в Паспорте счетчика.

| | | |
|---|-----------------------------|---|
|  | <p>Код</p> <p>31</p> | <p>Широковещательная передача не поддерживается</p> |
|---|-----------------------------|---|

10.23.1 Данные запроса

- 1-й - 4-й байты - любой из двух паролей,
- 5-й байт – не используется (желательно 0).
- 6-й байт – количество экранов(number), не более 64.
- Далее number байтов – индексы экранов.
- (7+number) – 70-й байты – не используются (желательно заполнить нулями).

Независимо от количества экранов (number), длина данных запроса должна быть равна 70.

Соответствие между индексом и типом экрана:

| Индекс | Отображаемые параметры |
|--------|------------------------|
| 0 | Время |
| 1 | Активные мощности |
| 2 | Реактивные мощности |
| 3 | Фазные напряжения |
| 4 | Линейные напряжения |
| 5 | Токи |
| 6 | Полные мощности |

| | |
|--------------|--|
| 7 | Коэффициенты мощности |
| 8 | Углы между током и напряжением |
| 9 | Активная, индуктивная, емкостная энергии в прямом направлении, текущие значения |
| 10 | Активная, индуктивная, емкостная энергии в обратном направлении, текущие значения |
| 11 | Активная, индуктивная, емкостная энергии в прямом направлении, значения в начале текущих суток |
| 12 | Активная, индуктивная, емкостная энергии в обратном направлении, значения в начале текущих суток |
| 13 | Адрес и скорость RS485 и CAN |
| Любой другой | Время |

10.23.2 Данные ответа

- отсутствуют.

10.23.3 Ошибки

- если длина данных запроса не равна 70 (код ошибки = 9);
- пароль не верен (код ошибки = 1);

10.24. Чтение конфигурации экранов ЖКИ в основном режиме индикации

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 32 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|

10.24.1 Данные запроса

- отсутствуют.

10.24.2 Данные ответа

- 1-й байт - не используется
- 2-й байт – количество экранов(number).
- Далее number байтов – индексы экранов.
- (3+number) – 66-й байты – не используются.

10.25. Чтение температур фазных датчиков

| | | |
|---|------------------|--|
|  | Код 33 | Широковещательная передача не поддерживается |
|---|------------------|--|

10.25.1 Данные запроса

- отсутствуют.

10.25.2 Данные ответа

- 1-й - 2-й байты(`signed short`) - код температуры датчика фазы А, (Ca).
- 3-й - 4-й байты(`signed short`) - код температуры датчика фазы В, (Cb).
- 5-й - 6-й байты(`signed short`) - код температуры датчика фазы С (Cc).

Для того чтобы получить значение температуры в градусах Цельсия в формате `float`, надо сделать преобразование $T_x = (\text{float})C_x / 256$.

11. Приложение А

Примеры вычисления CRC с полиномом MODBUS на языке Си

Пример №1:

```
/*  
 The function takes two arguments:  
 A pointer to the message buffer containing binary data  
 to be used for generating the CRC  
*/  
 unsigned char *Msg;  
/*  
 The quantity of bytes in the message buffer.  
*/  
 unsigned short num;  
/*  
 The function returns the CRC as a type unsigned short.  
*/  
 unsigned short GetCRC(unsigned char *Msg, unsigned short num)  
{  
 unsigned short i, flg, crc = 0xFFFF;  
 while(num--){  
   crc ^= *Msg++;  
   for(i=0; i<8; i++) {  
     flg = crc & 1;  
     crc >>= 1;  
     if(!flg) continue;  
     crc ^= 0xA001;  
   }  
 }  
 return(crc);  
}
```

Пример №2: (Более быстрый способ)

```
/* Table of CRC values for high-order byte */  
 static unsigned char CRCHi[] = {  
   0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,  
   0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
   0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,  
   0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
   0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
   0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
   0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,  
   0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
   0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
   0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
   0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,  
   0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
   0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,  
   0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
   0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,  
   0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
   0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
   0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
   0x00, 0xC1,  
 }
```

```
    0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
};

/* Table of CRC values for low-order byte */
static unsigned char CRCLo[] = {
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
    0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
    0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
    0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
    0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
    0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
    0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
    0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
    0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
    0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
    0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
    0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
    0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
    0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
    0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
    0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
    0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
    0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
    0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
    0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
    0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
    0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
    0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
    0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
    0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
    0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40};

/*
The function takes two arguments:
  A pointer to the message buffer containing binary data
  to be used for generating the CRC
*/
unsigned char *Msg;
/*
The quantity of bytes in the message buffer.
*/
unsigned short num;
/*
The function returns the CRC as a type unsigned short.
*/
unsigned short CRC16(unsigned char *Msg, unsigned short len)
{
    unsigned char hi = 0xFF, lo = 0xFF;
    unsigned short ind;
    while (len--) {
        ind = hi ^ *Msg++;
        hi = lo ^ CRChi[ind];
        lo = CRCLo[ind];
    }
    return((lo << 8) | hi) ;
}
```