



РАДИОКОНЦЕНТРАТОР

БРК

Блок БРК-Э 03

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426441.013РЭ



Редакция 403

Содержание

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Назначение | 3 |
| 2 | Основные технические характеристики | 3 |
| 3 | Выполняемые функции | 4 |
| 4 | Устройство и работа | 5 |
| 5 | Описание конструкции | 6 |
| 6 | Маркировка и пломбирование | 7 |
| 7 | Упаковка | 7 |
| 8 | Комплектность | 7 |
| 9 | Указания мер безопасности | 8 |
| 10 | Порядок монтажа | 8 |
| 11 | Подготовка к работе | 9 |
| 12 | Порядок работы | 31 |
| 13 | Техническое обслуживание | 35 |
| 14 | Текущий ремонт | 40 |
| 15 | Транспортирование | 40 |
| 16 | Хранение | 41 |
| 17 | Приложение | 41 |

1 Назначение

Ретранслятор БРК-Э мод.03 для установки на DIN рейку (далее - ретранслятор) предназначен для приёма и дальнейшей передачи информационных посылок радиоустройств на частоте 433 МГц от одного промежуточного или конечного пункта к другому. Питание ретранслятора осуществляется от сети 220 В. Ретранслятор устанавливается на промежуточном пункте радиоканала радиоконцентратора БРК. К ретранслятору можно подключить электросчетчики типов Меркурий 203.2, Меркурий 206, Меркурий 230.

Ретранслятор применяются в составе автоматизированных измерительно-информационных систем коммерческого учета электроэнергии, воды, газа, систем диспетчерского контроля, телемеханики на объектах различных отраслей промышленности и жилищно-коммунального комплекса. Внешний вид ретранслятора показан на рисунке 1.

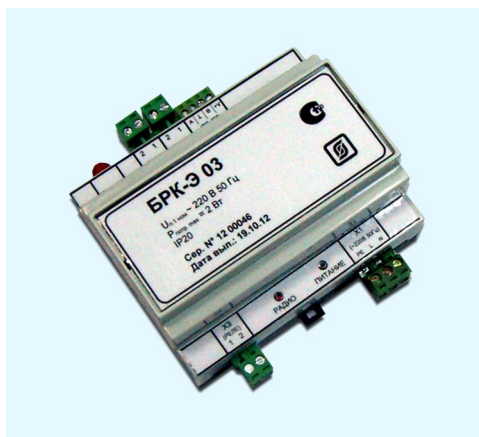


Рисунок 1 - Внешний вид ретранслятора

Условия эксплуатации ретранслятора:

- температура окружающего воздуха (-40 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление (84 - 106) кПа.

2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики ретранслятора БРК-Э 03 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

| Наименование параметра | Значение |
|--|---------------------|
| 1. Емкость приемно-передающего буфера радиопосылок | 50 |
| 2. Типовая дальность действия в свободном пространстве, м | до 2000 |
| 3. Типовое количество зон ретрансляции | 10 |
| 4. Диапазон рабочих частот, МГц | 433,05 ... 434,79 |
| 5. Максимальная выходная мощность радиопередатчика, дБм (мВт) | 10 (10) |
| 6. Диапазон регулировка выходной мощности радиопередатчика, дБ | -21 ... 0 |
| 7. Девиация частоты радиопередатчика, кГц | 33 ... 200 |
| 8. Тип модуляции сигнала | частотная манипуля- |

| Наименование параметра | Значение |
|---|-------------|
| | ция (FSK) |
| 9. Ширина полосы пропускания радиоприемника, кГц | 50 ... 250 |
| 10. Скорость передачи данных по радиоканалу, кб/с | 200 |
| 11. Коммутируемый ток реле, А, при напряжении до 242 В | 0,1 |
| 12. Рабочий диапазон напряжения питания, В, переменного 50 Гц | 187 ... 242 |
| 13. Потребляемая мощность, ВА, не более | 2,5 |
| 14. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96 | IP20 |
| 15. Габаритные размеры, мм, не более | 104x111x58 |
| 16. Масса, кг, не более | 0,4 |
| 17. Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 30000 |
| 18. Средний срок службы, лет | 12 |
| Примечание — Дальность действия ретранслятора зависит от выбора места его установки, наличия экранирующих поверхностей, уровня эфирных шумов, расположения внутри или вне здания и т.п. | |

3 Выполняемые функции

Ретранслятор обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое определение зоны ретрансляции и конфигурирование сети ретрансляции;
- прием и дальнейшую передачу по радиоканалу информационных посылок от одного промежуточного или конечного пункта к другому;
- считывание информации из внешнего устройства (электросчетчика и т.п.) по интерфейсу RS-485, электропитание цепи интерфейса напряжением 6,6 В при токе до 40 мА;
- контроль двух входов «сухой контакт»;
- коммутацию внешней цепи при помощи реле (отключение подачи электроэнергии и т.п.);
- электронную подпись передаваемых и принимаемых данных для защиты от имитации на установленной радиочастоте;
- контроль напряжения питания;
- измерение уровня радиосигнала при приеме радиопакета данных;
- установку настроечных параметров.

Ретранслятор обеспечивает установку следующих настроечных параметров:

- установку рабочей частоты и девиации частоты приемо-передатчика в рамках разрешенного диапазона 433 МГц;
- настройку мощности передатчика в рамках разрешенных значений для диапазона 433 МГц;
- настройку коэффициент усиления приемника;

- установку ширины полосы пропускания приемника;
- установку идентификатора (пароля) при выполнении радиообменов данными;
- обновление программного обеспечения по радиоканалу.

4 Устройство и работа

Структурная схема ретранслятора представлена на рисунке 2.

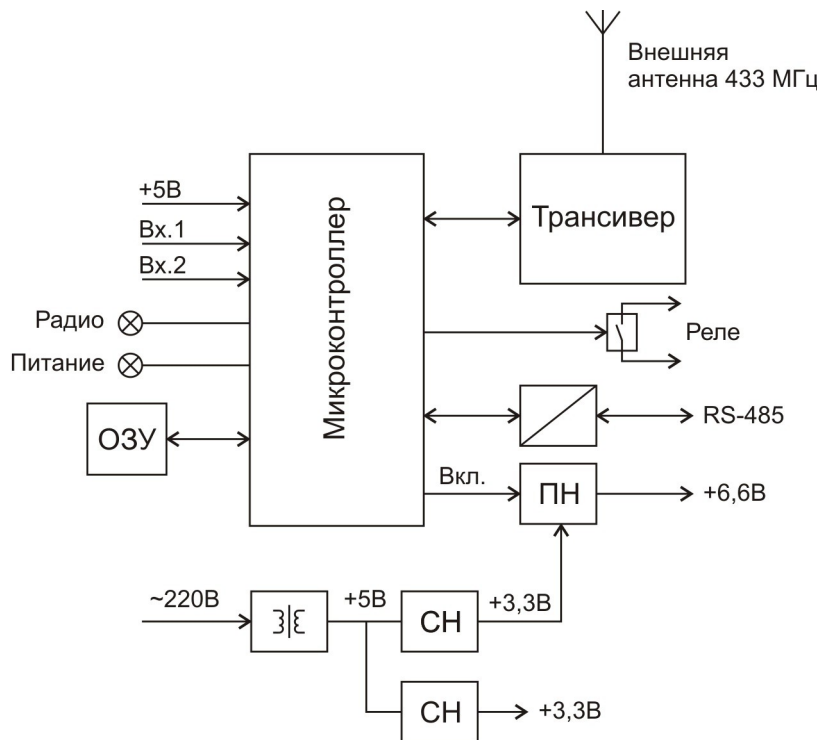


Рисунок 2 - Структурная схема ретранслятора

Электропитание ретранслятора осуществляется от сети 220 В. Сетевое напряжение поступает на понижающий трансформатор и, далее, на выпрямитель. Стабилизаторы напряжения формируют напряжение +3,3 В для питания микроконтроллера и преобразователя сигналов интерфейса RS-485. Для питания внешней схемы интерфейса RS-485 служит повышающий преобразователь напряжения, включаемый по команде микроконтроллера.

Трансивер предназначен для приема и передачи информации по радиоканалу на частоте (433,05 — 434,79) МГц на скорости до 200 кбит/с. Используется помехоустойчивая частотная манипуляция несущей частоты сигналами лог. 1 и лог. 0 с девиацией частоты от 33 до 200 кГц при постоянной мощности сигнала до 10 мВт, имеется возможность электронной регулировки усиления передатчика, чувствительности и полосы пропускания приемника. Выходной каскад трансивера подключается к фильтру на поверхностных волнах, предназначенному для подавления излучения на высших гармониках. К разъему ХW1 подключается внешняя штыревая полуволновая антенна 433 МГц, с J-образным согласованием, имеет круговую диаграмму направленности в горизонтальной плоскости. Дальность действия ретранслятора достигает 2 км в условиях открытого пространства и зависит от многих факторов, таких как уровень фона электромагнитных помех, места расположения и проч.

Трансивер работает под управлением микроконтроллера: принимает радиопосылки от точек сбора данных и сохраняет во внутреннем промежуточном буфере. Далее, в соответствии с определенным алгоритмом микроконтроллер добавляет к принятым сообщениям дополнительную информацию (свой адрес) и пересылает следующему ретранслятору. Прием данных ре-

транслятором от точек сбора данных является негарантированным, т.к. подтверждение ретранслятором о приеме сообщения не выполняется.

Преобразователь интерфейса RS-485 служит для согласования уровней напряжения сигналов последовательного порта микроконтроллера и линии RS-485.

Дополнительная память ОЗУ используется как буфер приема и предназначена для хранения принятых радиопакетов.

Микроконтроллер отсчитывает состояние двух входов «сухой контакт», измеряет напряжение на выходе выпрямителя для контроля величины напряжения питания.

Микроконтроллер управляет состоянием реле и двумя светодиодными индикаторами. «Питание» служит для индикации наличия напряжения питания, «Радио» служит для индикации наличия посылок по радиоканалу.

| | | |
|-----------|-------------|---|
| «Питание» | не светится | - не подано напряжение питания ретранслятора; - неисправность ретранслятора; |
| | мигает | - режим построения зон ретрансляции, через некоторое время индикатор должен непрерывно светиться; |
| | светиться | - норма, режим ретрансляции; |
| «Радио» | не светится | - нет активности радиоканала; |
| | мигает | - принят или передан радиопакет. |

Настройка параметров ретранслятора производится при помощи программы RASOS.

5 Описание конструкции

Корпус ретранслятора состоит из пластмассовой крышки и пластмассового дна и предназначен для монтажа на DIN рейку 35 мм. Внутри корпуса расположена электронная плата с разъемами для подключения винтовых клеммников, разъем антенны. Габаритные размеры ретранслятора приведены на рисунке 3. На корпусе расположены два индикатора «Радио» и «Питание».

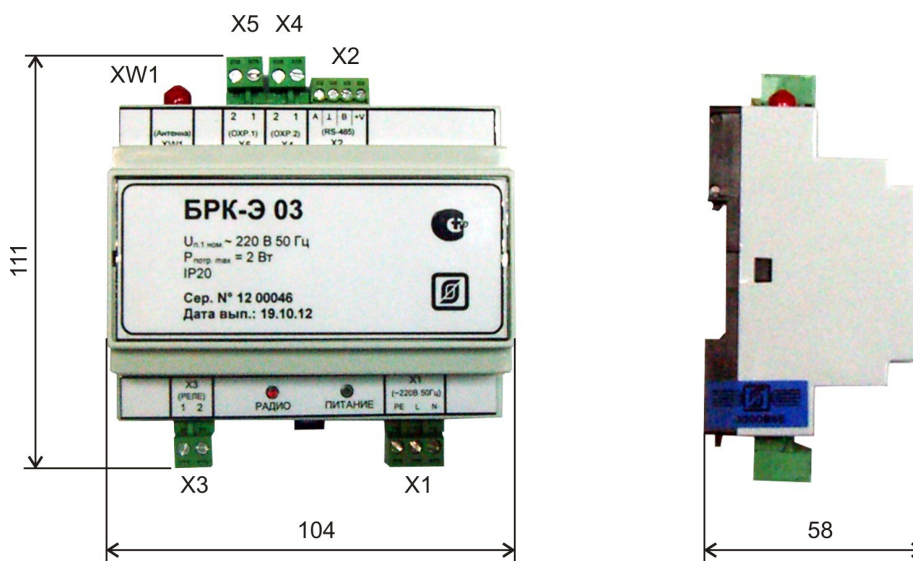


Рисунок 3 - Габаритные размеры ретранслятора

Назначение контактов разъемов ретранслятора приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Назначение контактов разъемов ретранслятора

| Наименование цепи | Разъем и номер контакта | Обозначение цепи | Описание |
|-------------------|-------------------------|------------------|---|
| Питание 220 В | X1 – 1 | PE | Не подключен |
| | X1 – 2 | L | Вход сети питания 220 В |
| | X1 – 3 | N | Вход сети питания 220 В |
| RS-485 | X2 – 1 | +V | Выход питания +6,6 В, 40 мА |
| | X2 – 2 | B | Вход-выход В |
| | X2 – 3 | ⊥ | Общий сигнальный |
| | X2 – 4 | A | Вход-выход А |
| Реле | X3 – 1 | Реле 1 | Выход реле |
| | X3 – 2 | Реле 2 | Выход реле |
| Сухой контакт 2 | X4 – 1 | 1Ох 2 | Общий |
| | X4 – 2 | 2Ох 2 | Вход «сухой контакт»2 |
| Сухой контакт 1 | X5 – 1 | 1Ох 1 | Общий |
| | X5 – 2 | 2Ох 1 | Вход «сухой контакт»1 |
| Антенна | XW1 | - | Вход для подключения внешней антенны 433 МГц, 50 Ом |

6 Маркировка и пломбирование

Маркировка ретранслятора расположена на корпусе и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты оболочки;
- номинальное напряжение питания « $U_{\text{п}} \sim 220 \text{ В } 50 \text{ Гц}$ »;
- максимальная потребляемая мощность « $P_{\text{потр. макс}} = 2 \text{ Вт}$ »;
- дата выпуска.

На боковых сторонах корпуса расположены пломбы-наклейки.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

7 Упаковка

Ретранслятор и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования ретрансляторы упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142.

8 Комплектность

Состав комплекта поставки ретранслятора приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Состав комплекта поставки ретранслятора

| Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|-------------------|-----------------------------|------|---|
| ЕСАН.426441.013 | БРК-Э мод. 03 | 1 | со шнуром питания и клеммными разъемами |
| ЕСАН.426441.013ФО | Формуляр | 1 | |
| ЕСАН.426441.013РЭ | Руководство по эксплуатации | 1 | По требованию заказчика |

9 Указания мер безопасности

Внимание! - Внутри корпуса ретранслятора находятся цепи с напряжением 220 В, 50 Гц опасным для жизни! Запрещается эксплуатация ретранслятора со снятой крышкой корпуса. Перед заменой элементов при ремонте следует отключить ретранслятор от сети питания.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации ретранслятора необходимо руководствоваться действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К монтажу допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При подаче напряжения питания светится зеленый светодиод «Питание».

10 Порядок монтажа

Места установки ретранслятора, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- защищенные от грязи, от существенных вибраций;
- удобные для монтажа и обслуживания;
- исключающие механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстояние более 1 м от отопительных систем.

При монтаже ретранслятора запрещается:

- оставлять корпус со снятой крышкой;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе.

Перед монтажом ретранслятора необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса и маркировки;
- наличие целой наклейки-пломбы.

Подключение внешних цепей

- 1) Установить ретранслятор в защитный шкаф на DIN рейку 35 мм.
- 2) Подключить кабель питания 220 В, 50 Гц к клеммнику разъема X1.

3) Подключить кабель внешней антенны 433 МГц к разъему XW1, зафиксировать надежно разъем.

4) Антенну располагать вертикально в месте, обеспечивающем прямую видимость с другими блоками с радиointерфейсом, на максимально возможной высоте. Вокруг антенны не должно быть близко расположенных массивных предметов из металла и железобетона (не менее 0,5 м). Необходимо обеспечить защиту антенны от прямого попадания молнии.

5) Подключить кабель электросчетчика интерфейса RS-485, соблюдая полярность, к клеммнику разъема X2. При необходимости, подключить цепь питания интерфейса электросчетчика к контакту +V разъема X2. Ток питания внешнего устройства не должен превышать 40 мА при напряжении 6,6 В. Рекомендуемый тип кабеля — экранированная витая пара.

6) При необходимости, подключить к клеммнику разъема X3 устройство для отключения подачи электроэнергии, например, магнитный пускатель.

7) При необходимости, подключить охранные или проч. датчики с выходом «сухой контакт» к разъемам X4 и X5.

11 Подготовка к работе

Ретранслятор поставляется с предварительно настроенными параметрами. Перед использованием ретранслятора необходимо задать зоны ретрансляции при помощи программы RASOS и серийные номера электросчетчиков Меркурий 203, Меркурий 206.

Подключение к ретранслятору

1) Подключить к USB-порту ПЭВМ, на которой установлена программа RASOS, радиомодуль USB-433 в соответствии с рисунком 12.

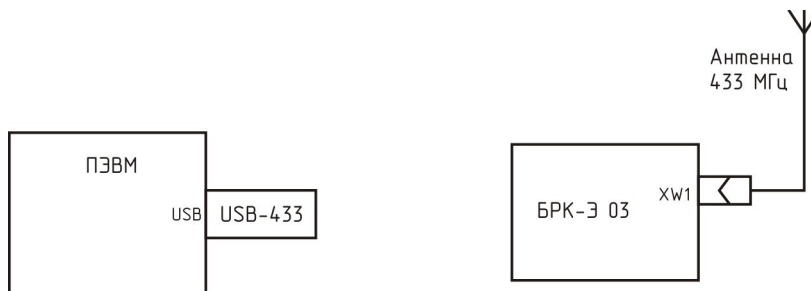



Рисунок 4 - Подключение оборудования для настройки

2) Включить и подготовить ПЭВМ к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

3) Установить драйвер радиомодуля USB-433 в соответствии с руководством по эксплуатации.

4) Загрузить программу RASOS в ПЭВМ. В программе RASOS выбрать пункт меню «Поиск»  (рисунок 5).

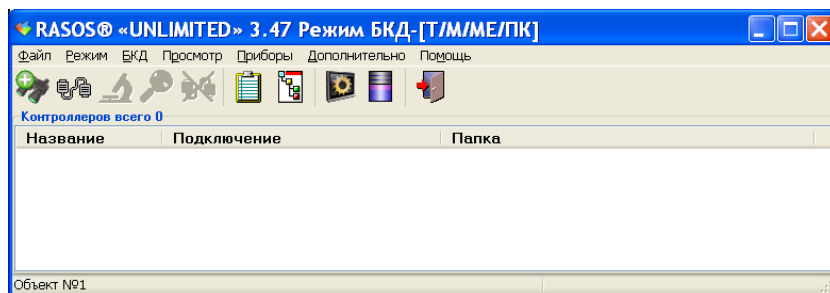



Рисунок 5 - Добавление нового объекта

5) Подключиться к найденному USB-433 (виртуальному БКД-М) кнопкой «Добавить»  (рисунок 6).

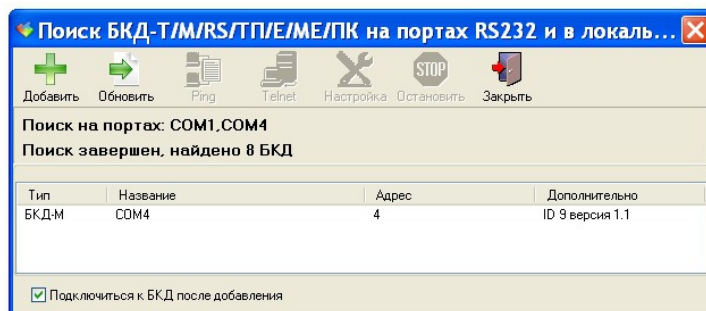



Рисунок 6 - Список найденных мастер-устройств

6) Выполнить поиск виртуальных устройств, подключенных к виртуальному БКД-М, нажав на кнопку «Поиск устройств»  (рисунок 7).

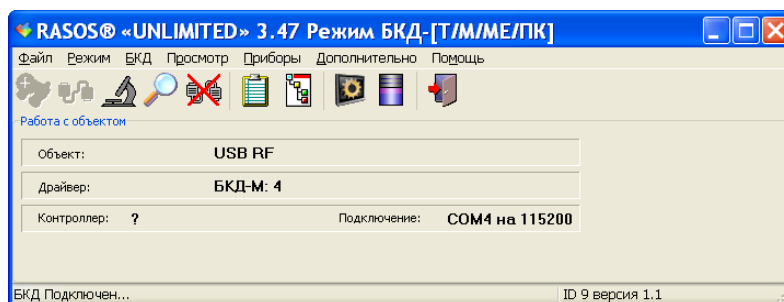


Рисунок 7 - Радиомодуль USB-433 подключен

7) Откроется окно «Поиск» со списком найденных устройств: радиомодуль USB-433 отображается как два виртуальных устройства БКД-М и БРК-Э (рисунок 8).

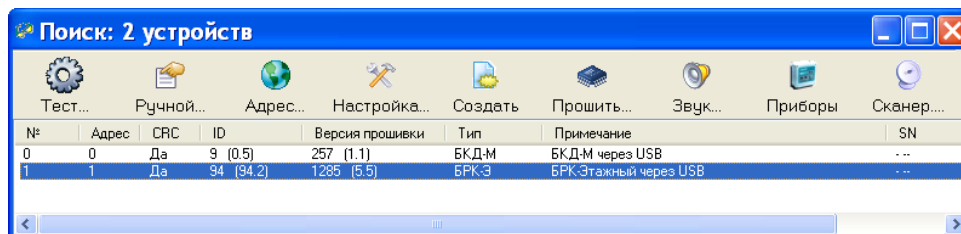



Рисунок 8 - Найден виртуальный БРК-Э

8) Выбрать в списке БРК-Э и нажать на кнопку «Тест» . Откроется окно состояния виртуального БРК-Э (рисунок 9).

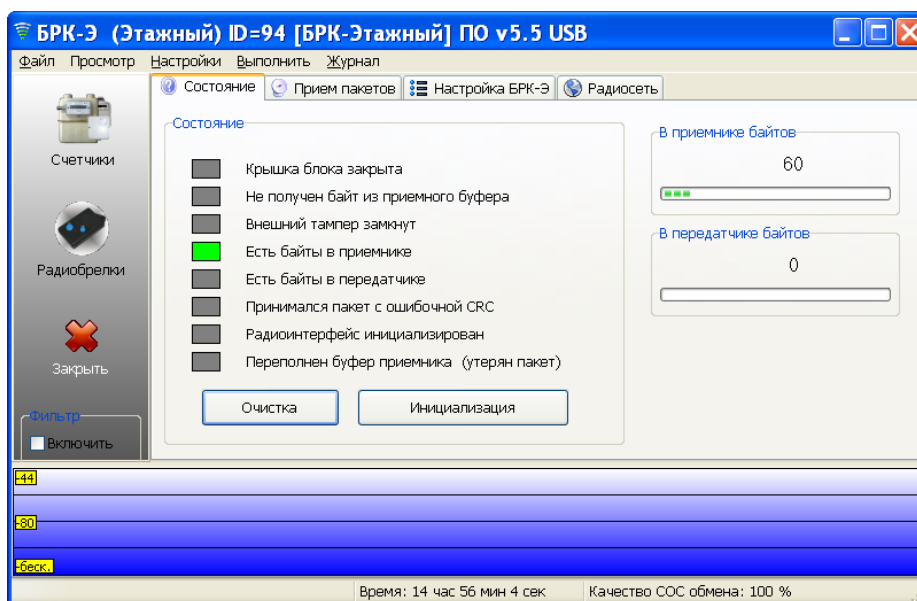


Рисунок 9 - Окно состояния виртуального БПК-Э

9) Параметры радиоканала радиомодуля USB-433 можно настроить на вкладке «Настройка БПК-Э» (рисунок 10).

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Серийный номер</i> | - индивидуальный серийный номер (id) радиомодуля, заносится предприятием-изготовителем и служит для его идентификации; |
| <i>Центральная частота</i> | - рабочая частота приемопередатчика радиомодуля, следует задать одну и ту же центральную частоту для всех радиоустройств из диапазона частот (433,05 — 434,79) МГц; |
| <i>Автоподстройка частоты</i> | - установить галочку для включения режима автоподстройки частоты приемника; |
| <i>Мощность передатчика</i> | - уровень усиления выходного сигнала передатчика, задается в диапазоне (-21 ...0) дБ с шагом 3 дБ, минимальное усиление сигнала при -21 дБ; |
| <i>Девияция частоты</i> | - девиация частоты передатчика при передаче лог.1 и лог. 0, следует задать одну и ту же девиацию частоты для всех радиоустройств из диапазона (15 - 240) кГц с шагом 15 кГц; девиация частоты должна быть меньше полосы пропускания приемника; |
| <i>Усиление приемника</i> | - уровень усиления входного сигнала приемника, уровень задается дискретно (0, -6, -14, -20) дБ, минимальное усиление сигнала при -20 дБ; |
| <i>Ширина полосы приемника</i> | - ширина полосы пропускания приемника, следует задать одну и ту же ширину полосы пропускания для всех радиоустройств из ряда (67, 134, 200, 270, 340, 400) кГц; полоса пропускания приемника должна быть больше девиации частоты передатчика; |
| <i>Скорость данных</i> | - скорость передачи цифровых данных по радиоканалу, следует задать одну и ту же скорость для всех радиоустройств; |
| <i>Прием пакетов</i> | - режим приема радиопакетов только от квартирных блоков БПК-К (ре- |

| | |
|--------------------------|--|
| | комендуется устанавливать) или от квартирных БРК-К и соседних этажных БРК-Э (для отладки); |
| <i>Профиль настройки</i> | - выбор одно из заранее заданных вариантов настроек радиointерфейса (широкий — по умолчанию, узкий); |
| <i>Записать</i> | - записать установленные значения настроечных параметров в память радиомодуля. |



- установить все параметры радиointерфейса по умолчанию.

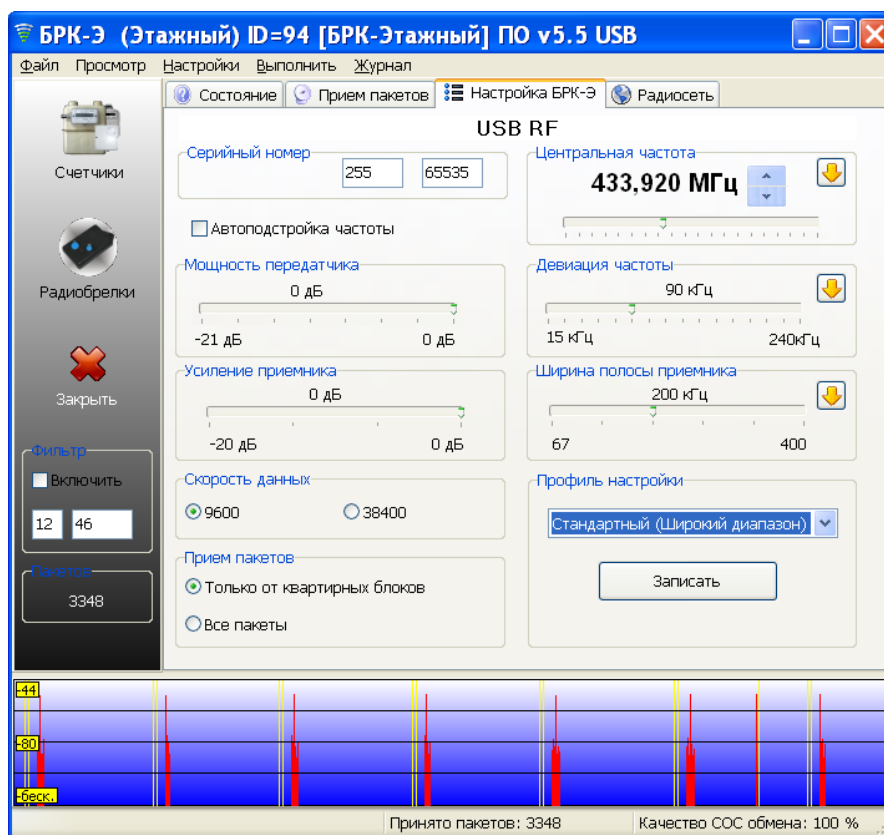


Рисунок 10 - Настройка радиointерфейса USB-433

Задание зон ретрансляции

Перед началом работы ретранслятора следует произвести построение зон ретрансляции и записать в ретранслятор номер зоны. Выбрать вкладку «Радиосеть» и нажать на кнопку «Определить зоны» для автоматического построения сети ретрансляции и назначения каждому ретранслятору соответствующего номера зоны (рисунок 11). Процедура построения зон занимает некоторое время. На этой вкладке в случае успешного построения сети ретрансляции будут отображаться все ретрансляторы. Мастер — это устройство с радиоканалом, через которое RASOS подключается к ретранслятору, в данном случае, это радиомодуль USB-433.

Для ретранслятора на вкладке «Радиосеть» доступны следующие действия.

| | |
|----------------------------|--|
| <i>Определить зоны</i> | - произвести автоматическое формирование таблиц ретрансляторов и отображение диаграммы (карты) ретрансляции. |
| <i>Диаграмма радиосети</i> | - разрешить отображение диаграммы (карты) ретрансляции. |

| | |
|----------------------------|--|
| <i>Подтверждать пакеты</i> | - разрешить подтверждать прием радиопакетов, поступившие от других ретрансляторов. |
|----------------------------|--|

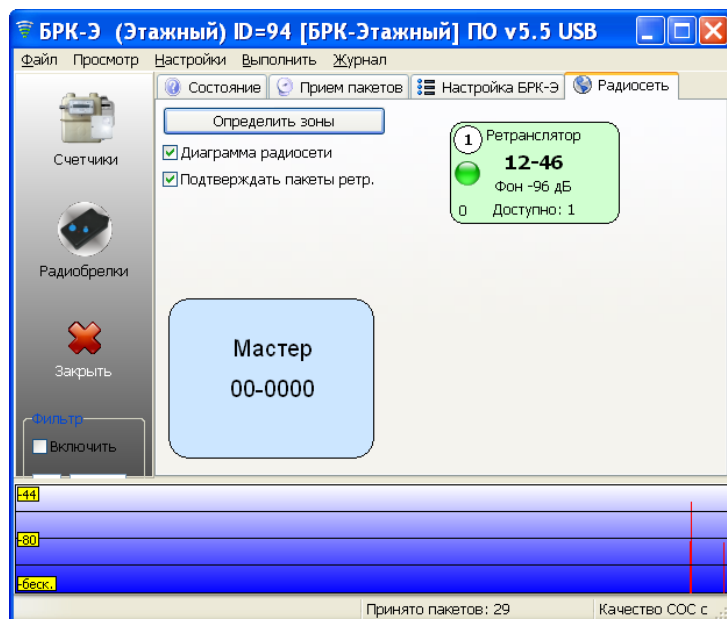


Рисунок 11 - Назначение зон ретрансляции

Просмотр состояния ретрансляторов

На карте работоспособный ретранслятор отображается в виде зеленого прямоугольника, содержащего информацию: номер зоны ретрансляции, серийный номер ретранслятора, фоновый уровень радиозэфира в месте установки ретранслятора, количество доступных других ретрансляторов, количество доступных устройств с радиointерфейсом 433 МГц (рисунок 12).

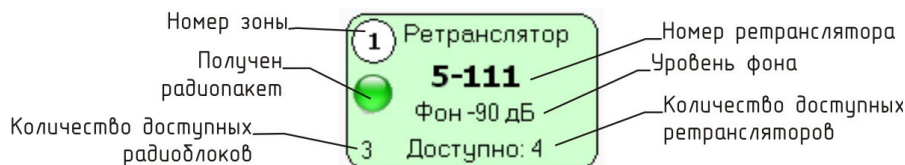


Рисунок 12 - Информация о ретрансляторе

При наведении указателя «мышки» на зеленое поле отображается: номер радиоблока, уровень сигнала, принятого радиоблоком (рисунок 13).

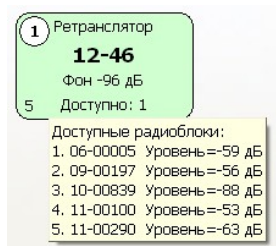


Рисунок 13 - Дополнительная информация о доступных ретрансляторах

Состояние входов «сухой контакт» ОХ1 и ОХ2 отображается значками: зеленый — контакты замкнуты, красный — разомкнуты (рисунок 14).



Рисунок 14 - Снятие крышки корпуса

Для просмотра информации о доступных других ретрансляторах для выбранного ретранслятора следует на карте нажать на левую кнопку «мышки» на ретрансляторе или мастер-устройстве (рисунок 15).

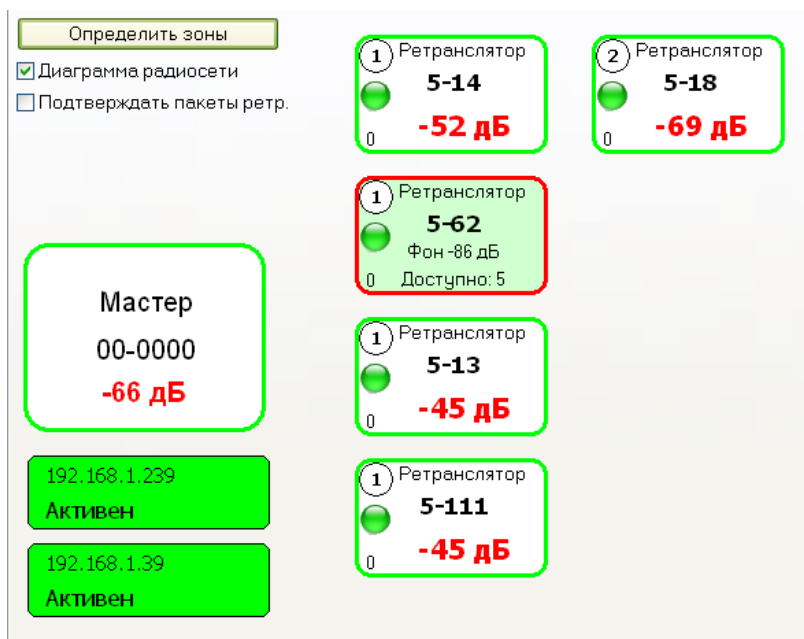


Рисунок 15 - Доступные ретрансляторы

Красной рамкой обозначен выбранный ретранслятор. Зеленой рамкой обозначены доступные ретрансляторы. Уровень принимаемого сигнала от доступных ретрансляторов указан красным шрифтом.

В эфире в каждый момент времени, кроме программы RASOS, которая работает с ретрансляторами, могут одновременно работать программы RASOS, установленные на других компьютерах, т.е. мастер-устройство может быть несколько. Все мастер-устройства, работающие в эфире, отображаются на карте (рисунок 16).



Рисунок 16 - Основное и дополнительные мастер-устройства

Контекстное меню основного мастер-устройства откроется при нажатии на правую кнопку на «мышке».

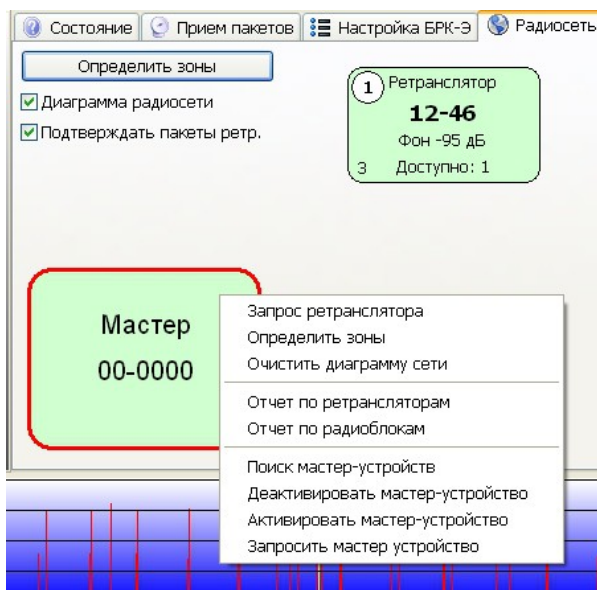


Рисунок 17 - Контекстное меню «мастер-устройства»

| | |
|-------------------------|---|
| Запрос ретранслятора | - получить таблицу ретрансляторов выбранного устройства (рисунок 18), указать номер ретранслятора и номер зоны; |
| Определить зоны | - произвести автоматическое формирование таблиц ретрансляторов и отображение диаграммы ретрансляции; |
| Очистить диаграмму сети | - удалить ретрансляторы с карты; |
| Отчет по ретрансля- | - вывести отчет, содержащий таблицы ретрансляторов и уровни прини- |

| | |
|---|---|
| <i>торам</i> | маемых сигналов (рисунок 19); |
| <i>Отчет по радиоблокам</i> | - вывести отчет, содержащий информацию о количестве устройств с радиоканалом 433 МГц, доступных для ретранслятора (рисунок 20); |
| <i>Поиск мастер-устройств</i> | - поиск программ RASOS и опросчиков, работающих в радиоэфире; |
| <i>Деактивировать мастер-устройство</i> | - запретить работу мастер-устройства с выбранным IP адресом, указать IP-адрес; |
| <i>Активировать мастер-устройство</i> | - разрешить работу мастер-устройства с выбранным IP адресом, указать IP-адрес; |
| <i>Запросить мастер-устройство</i> | - прочитайте имя компьютера мастер-устройства по IP-адресу. |

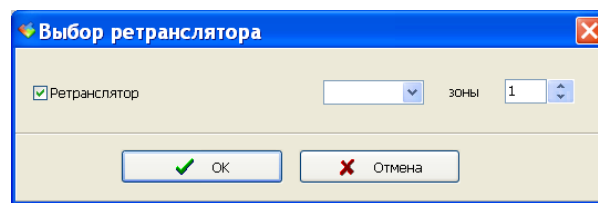


Рисунок 18 - Запрос ретранслятора

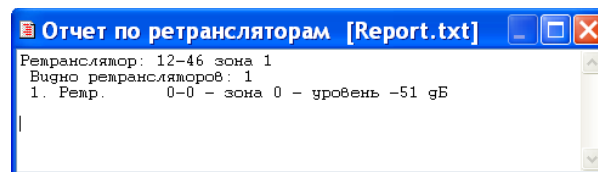


Рисунок 19 - Отчет по ретрансляторам

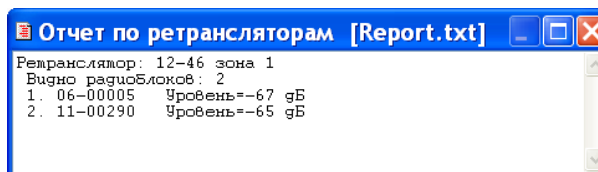


Рисунок 20 - Отчет по радиоблокам

Контекстное меню неосновного мастер-устройства откроется при нажатии на правую кнопку на «мышке».

| | |
|--|---|
| <i>Активировать</i> | - разрешить работу другого мастер-устройства; |
| <i>Деактивировать</i> | - запретить работу другого мастер-устройства; |
| <i>Деактивировать на время</i> | - запретить работу другого мастер-устройства в течение заданного времени, ввести временной интервал (3 -254) мин; |
| <i>Запросить</i> | - прочитайте имя компьютера по IP-адресу; |
| <i>Расширенный запрос</i> | - прочитайте наименование программы, являющейся мастер-устройством; |
| <i>Перестроить зоны ретрансляторов</i> | - запустить процедуру определения зон в другом мастер-устройстве. |

Контекстное меню ретранслятора откроется при нажатии на правую кнопку на «мышке».

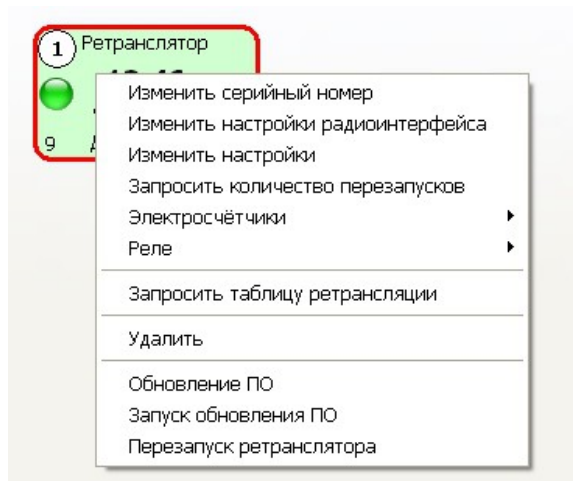


Рисунок 21 - Контекстное меню ретранслятора

| | |
|---|---|
| <i>Изменить серийный номер</i> | - ввод и запись нового серийного номера ретранслятора; |
| <i>Изменить настройки радиointерфейса</i> | - ввод и запись параметров радиointерфейса ретранслятора; |
| <i>Изменить настройки</i> | - ввод и запись настроечных параметров режима работы ретранслятора; |
| <i>Запросить количество перезапусков</i> | - считать количество перезапусков ретранслятора; |
| <i>Электросчетчики</i> | - изменить настройки электросчетчика; |
| <i>Реле</i> | - включить, выключить реле ретранслятора; |
| <i>Запросить таблицу ретрансляции</i> | - считать таблицу ретрансляции выбранного ретранслятора; |
| <i>Удалить</i> | - стереть с карты выбранный ретранслятор; |
| <i>Обновление ПО</i> | - перезаписать встроенную программу выбранного ретранслятора и обновить ПО; |
| <i>Запуск обновления ПО</i> | - используется для повторного запуска обновления ПО в случае ошибки; |
| <i>Перезапуск ретранслятора</i> | - программный перезапуск ретранслятора. |

Смена номера ретранслятора

Ретранслятор позволяет дистанционно сменить свой серийный (заводской) номер, который является идентификатором ретранслятора в сети. Для этого надо выбрать требуемый ретранслятор на карте и в контекстном меню выбрать пункт «Изменить серийный номер». Откроется окно ввода нового номера ретранслятора (рисунок 22).

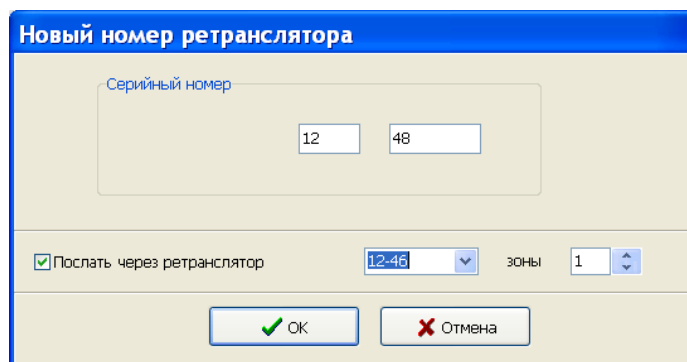


Рисунок 22 - Смена номера ретранслятора

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Серийный номер</i> | - поле ввода нового серийного номера ретранслятора; |
| <i>Послать через ретранслятор</i> | - установить «галочку», если настраиваемый ретранслятор находится не в зоне 0; здесь указать серийный номер и зону расположения дополнительного, ближнего к мастеру, ретранслятора. |

Нажать «ОК» для подтверждения ввода нового номера.

Настройка радиоканала ретранслятора

Для изменения настроек радиоканала ретранслятора в его контекстном меню выбрать пункт «Изменить настройки радиоинтерфейса». Через некоторое время откроется окно с параметрами приемопередатчика ретранслятора (рисунок 23):

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Центральная частота</i> | - рабочая частота приемопередатчика ретранслятора, следует задать одну и ту же центральную частоту для всех устройств с радиоканалом из диапазона (433,05 ... 434,79) МГц; |
| <i>Девияция частоты</i> | - девиация частоты передатчика ретранслятора при передаче лог.1 и лог. 0, следует задать одну и ту же девиацию частоты для всех блоков в радиоканале из диапазона (15 ... 240) кГц с шагом 15 кГц; девиация частоты должна быть меньше полосы пропускания приемника; |
| <i>Мощность передатчика</i> | - уровень усиления выходного сигнала передатчика ретранслятора, задается в диапазоне (-21 ... 0) дБ с шагом 3 дБ, минимальное усиление сигнала при -21 дБ; |
| <i>Усиление приемника</i> | - уровень усиления входного сигнала приемника ретранслятора, уровень задается дискретно (0, -6, -14, -20) дБ, минимальное усиление сигнала при -20 дБ; |
| <i>Ширина полосы приемника</i> | - ширина полосы пропускания приемника ретранслятора, следует задать одну и ту же ширину полосы пропускания для всех устройств с радиоканалов из ряда (67, 134, 200, 270, 340, 400) кГц; полоса пропускания приемника должна быть больше девиации частоты передатчика; |
| <i>Профиль «Широкий»</i> | - кнопка быстрой настройки с предустановленными значениями для ширины полосы пропускания приемника 200 кГц (рекомендуется); |

Профиль «Узкий»

- кнопка быстрой настройки с предустановленными значениями для ширины полосы пропускания приемника 67 кГц.

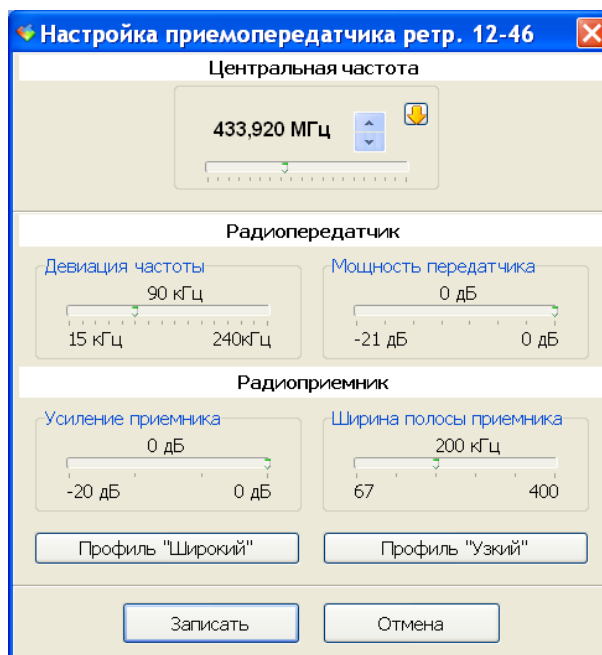


Рисунок 23 - Настройка радиоканала ретранслятора

Если в местах установки ретрансляторов повышенный уровень шума в радиодиапазоне, высокий уровень помех от работающих устройств в диапазоне 433 МГц или имеется значительное ослабление сигнала, то необходимо подобрать свободную центральную частоту, увеличить мощность передатчика и усиление приемника, подобрать девиацию частоты передатчика и ширину полосы пропускания приемников, например, профиль «Узкий».

Записать установленные значения параметров в память ретранслятора происходит при нажатии на кнопку «Записать».

Общие настройки ретранслятора

Для изменения общих настроек ретранслятора в его контекстном меню выбрать пункт «Изменить настройки» (рисунок 24). Следует установить или убрать «галочку» напротив требуемого параметра.

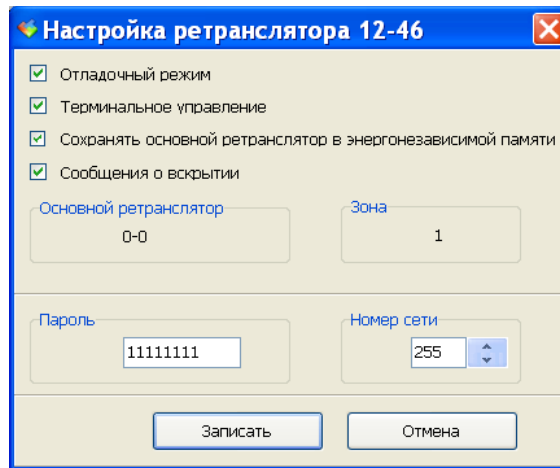


Рисунок 24 - Настройки режима работы ретранслятора

| | |
|---|--|
| <i>Отладочный режим</i> | - выдача в терминал через последовательный порт ретранслятора протокола обмена по радиоканалу; |
| <i>Терминальное управление</i> | - разрешить подачу команд по последовательному порту через терминал; |
| <i>Сохранять основной ретранслятор в памяти</i> | - запомнить номер основного ретранслятора в энергонезависимой памяти; |
| <i>Сообщения о вскрытии</i> | - разрешить передавать сообщения о срабатывании датчиков по входам OX1 и OX2; |
| <i>Основной ретранслятор и зона</i> | - номер основного ретранслятора и зона ретрансляции; |
| <i>Пароль</i> | - ввести пароль доступа к данным ретранслятора (единый для всех); |
| <i>Номер сети</i> | - выбрать номер сети ретрансляторов: каждому мастер-устройству соответствует сеть ретрансляторов с определенным номером. |

Просмотр радиопакетов

На вкладке «Прием пакетов» отображаются принятые радиомодулем USB-433 радиопакеты от ретранслятора (рисунок 25).

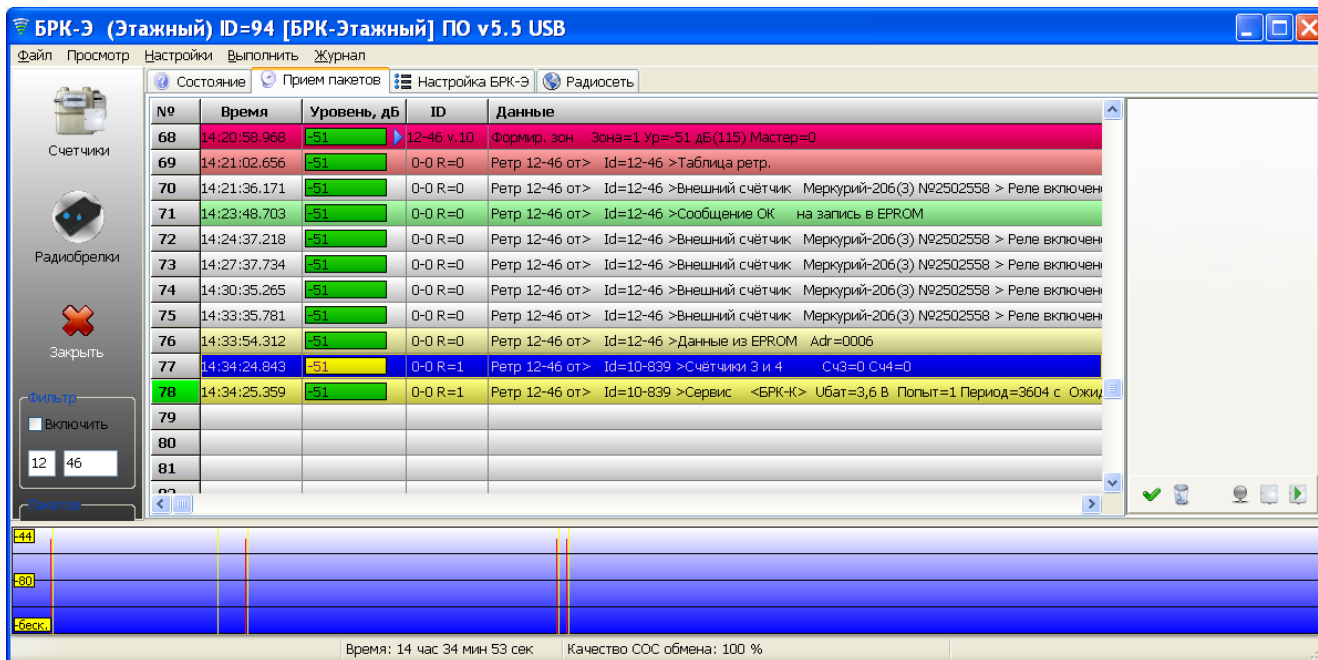


Рисунок 25 - Принятые радиопакеты от ретранслятора

| | |
|----------|---|
| № | - номер строки в таблице принятых пакетов; |
| Время | - час, мин., сек, прихода радиопакета; |
| Уровень | - значение уровня принятого сигнала в дБ (сигнал с наименьшим значением сильнее); |
| ID | - серийный номер радиоблока; |
| Данные | - информация, содержащаяся в принятом радиопакете: адрес ретранслятора, адрес источника данных, данные (зависят от вида источника); |
| Пров. | - результат проверки подлинности радиопакета; |
| Приемник | - идентификатор приемного модуля. |

Для просмотра принятого радиопакета от ретранслятора следует два раза быстро нажать левой кнопкой «мышки» на выбранной строке в таблице (рисунок 26).

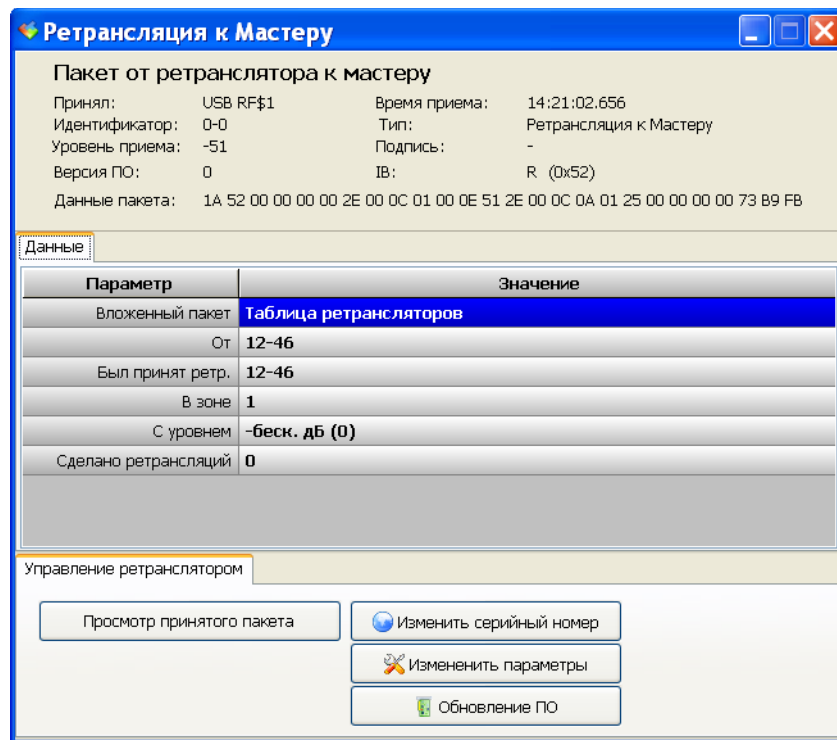


Рисунок 26 - Просмотр информации о радиопакете

| | |
|----------------------------------|--|
| <i>Просмотр принятого пакета</i> | - открыть окно просмотра данных радиопакета; |
| <i>Изменить серийный номер</i> | - сменить адрес ретранслятора; |
| <i>Изменить параметры</i> | - сменить параметры радиоканала ретранслятора; |
| <i>Обновление ПО</i> | - обновить встроенную программу ретранслятора. |

В пакете «Таблица ретрансляторов» содержится информация о конфигурации зоны ретрансляции выбранного ретранслятора (рисунок 27).

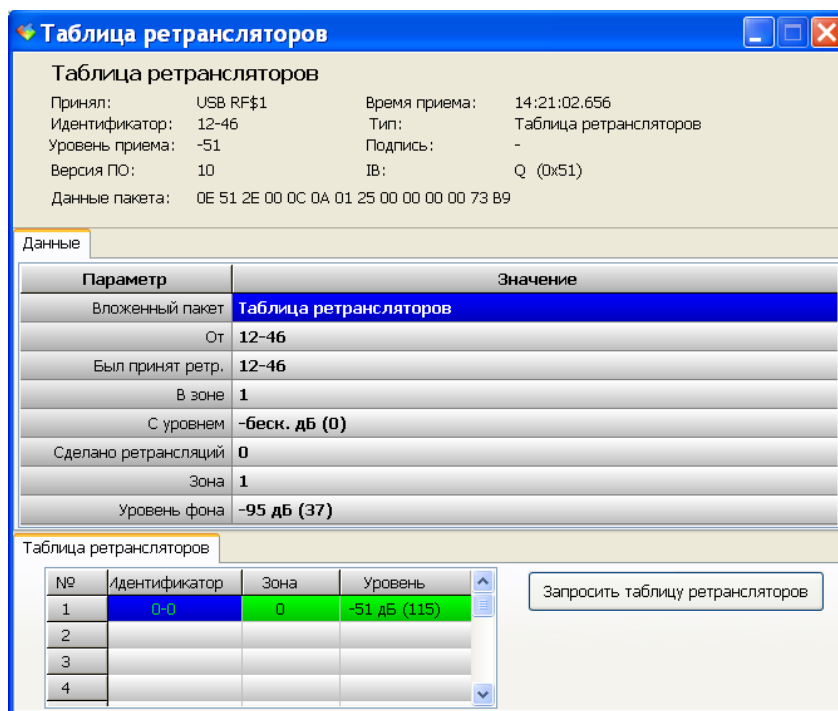



Рисунок 27 - Таблица ретрансляторов

Просмотр показаний счетчика электроэнергии Меркурий 203, Меркурий 206 управление реле отключения нагрузки

К ретранслятору возможно подключение до четырех счетчиков электроэнергии Меркурий 203, Меркурий 206 по интерфейсу RS-485. Для просмотра доступных счетчиков нажать на кнопку «Счетчики»  в основном окне.

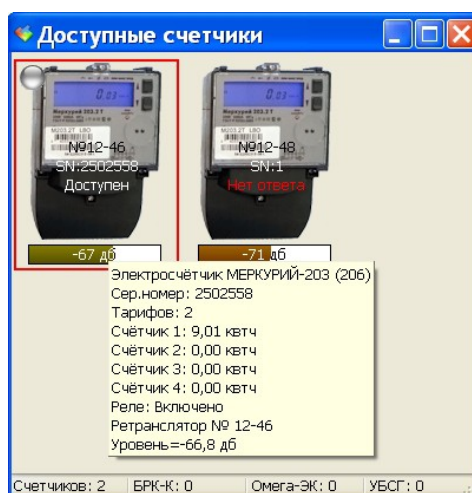


Рисунок 28 - Просмотр информации о счетчике Меркурий 203

| | |
|----------------|--|
| Электросчетчик | - марка счетчика электроэнергии; |
| Сер. номер | - заводской номер счетчика электроэнергии; |
| Тарифов | - количество используемых тарифов учета электроэнергии; |
| Счетчик 1...4 | - измеренное значение электрической энергии по тарифу 1...4; |
| Реле | - состояние реле отключения нагрузки электросчетчика (при наличии) |

| | |
|---------------------|--|
| <i>Ретранслятор</i> | - номер ретранслятора, к которому подключен электросчетчик; |
| <i>Уровень</i> | - уровень принятого сигнала от ретранслятора, к которому подключен электросчетчик; |

Контекстное меню электросчетчика вызывается правой кнопкой «мышки» (рисунок 29).

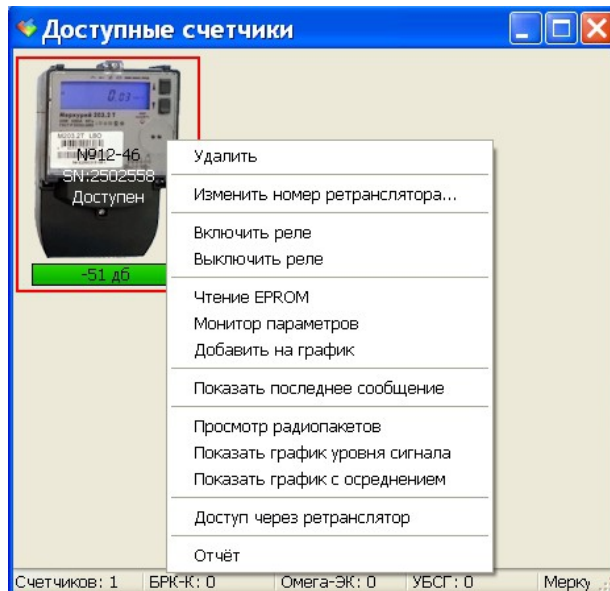



Рисунок 29 - Контекстное меню электросчетчика

| | |
|---------------------------------------|--|
| <i>Удалить</i> | - удалить выбранный счетчик из окна доступных счетчиков; |
| <i>Изменить номер</i> | - сменить адрес (номер) ретранслятора, к которому подключен выбранный счетчик; |
| <i>Включить реле</i> | - включить реле отключения нагрузки, встроенное в электросчетчик Меркурий; |
| <i>Выключить реле</i> | - выключить реле отключения нагрузки, встроенное в электросчетчик Меркурий; |
| <i>Чтение EPROM</i> | - прочесть содержимое ячеек постоянной памяти ретранслятора, указать начальную ячейку и количество байт; |
| <i>Монитор параметров</i> | - открыть окно со считанными показаниями электросчетчика по тарифам; |
| <i>Добавить на график</i> | - открыть окно построения графика изменений значения выбранного параметра во времени; |
| <i>Показать последнее сообщение</i> | - прочесть последнее сообщение от радиоблока, для просмотра сообщения нажать на значок  ; |
| <i>Просмотр радиопакетов</i> | - открыть окно с принятыми радиопакетами от выбранного ретранслятора; |
| <i>Показать график уровня сигнала</i> | - открыть окно с графиком изменения амплитуды принятого сигнала радиопакетов во времени; |
| <i>Показать график с усреднением</i> | - открыть окно с графиком изменения усредненной за заданное количество радиопакетов амплитуды принятого сигнала радиопакетов во времени; |

| | |
|----------------------------------|---|
| <i>Доступ через ретранслятор</i> | - установить галочку, если для записи или чтения данных этого радиоблока требуется использовать ретранслятор; |
| <i>Отчет</i> | - открыть файл в формате xls с последними показаниями электросчетчика. |

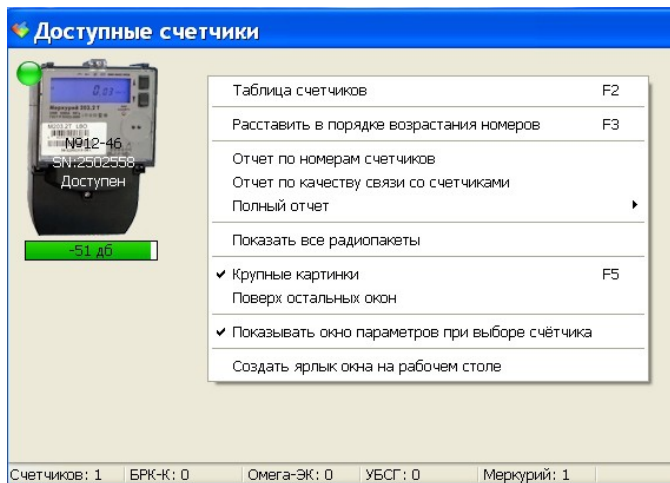


Рисунок 30 - Меню окна «Доступные счетчики»

| | |
|---------------------------------|--|
| <i>Таблица счетчиков</i> | - открыть окно с параметрами радиоблоков сведенными в таблицу; |
| <i>Расставить в порядке</i> | - сортировать радиоблоки на карте в порядке возрастания серийных номеров; |
| <i>Отчет по номерам</i> | - сформировать файл Report.txt со списком серийных номеров радиоблоков; |
| <i>Отчет по качеству</i> | - сформировать файл Report.txt с таблицей уровней принятых сигналов от радиоблоков; |
| <i>Полный отчет</i> | - сформировать файл (txt, csv, xls) с таблицей всех параметров радиоблоков; |
| <i>Показать все радиопакеты</i> | - открыть таблицу с радиопакетами от радиоблоков; |
| <i>Крупные картинки</i> | - увеличить размер изображений радиоблоков; |
| <i>Поверх остальных</i> | - показывать окно «Доступные счетчики» поверх остальных окон; |
| <i>Показать окно параметров</i> | - открывать окно параметров при выборе счетчика (см. ниже); |
| <i>Создать ярлык</i> | - создать ярлык на рабочем столе для запуска программы RASOS и открытия окна «Доступные счетчики». |


Окно параметров электросчетчика показано на рисунке 31.



Рисунок 31 - Окно параметров электросчетчика

| | |
|----------------------|--|
| <i>Идентификатор</i> | - серийный номер ретранслятора, к которому подключен электросчетчик; |
| <i>Версия ПО</i> | - номер версии встроенного программного обеспечения ретранслятора; |
| <i>Тип блока</i> | - тип радиоблока: ретранслятор с поддержкой электросчетчика Меркурий 203 (206); |
| <i>Ур. сигнала</i> | - значение уровня радиосигнала, принятого ретранслятором; |
| <i>Пакетов дан.</i> | - общее количество принятых радиопакетов данных от ретранслятора с момента запуска RASOS; |
| <i>Пакетов серв.</i> | - общее количество принятых сервисных радиопакетов от ретранслятора с момента запуска RASOS; |
| <i>Время посл.</i> | - время приема последнего радиопакета от ретранслятора; |
| <i>Дата посл.</i> | - дата приема последнего радиопакета от ретранслятора; |
| <i>Сер. номер</i> | - серийный (заводской) номер электросчетчика; |
| <i>Счетчик 1</i> | - значение интегратора электросчетчика в кВт*ч по тарифу 1; |
| <i>Счетчик 2</i> | - значение интегратора электросчетчика в кВт*ч по тарифу 2 |
| | - кнопки экспорта данных в файл (txt, csv, xls); |
| | - кнопка закрытия окна; |
| | - регулировка прозрачности формы окна. |

Просмотр показаний счетчика электроэнергии Меркурий 230

К ретранслятору возможно подключение до нескольких десятков счетчиков электроэнергии Меркурий 230 по интерфейсу RS-485. Для просмотра доступных счетчиков нажать на кнопку «Счетчики»  в основном окне.

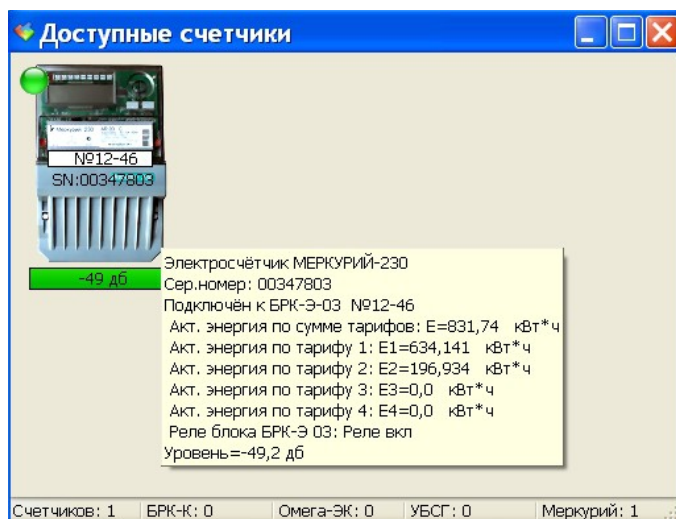


Рисунок 32 - Просмотр информации о счетчике Меркурий 230

| | |
|------------------------|--|
| Электросчетчик | - марка счетчика электроэнергии; |
| Сер. номер | - заводской номер счетчика электроэнергии; |
| Подключен | - адрес ретранслятора, к которому подключен счетчик; |
| Акт. энергия по сумме | - суммарное измеренное значение активной электрической энергии по всем тарифам; |
| Акт. энергия по тарифу | - измеренное значение электрической энергии по тарифу 1...4; |
| Реле | - состояние реле ретранслятора; |
| Уровень | - уровень принятого сигнала от ретранслятора, к которому подключен электросчетчик. |

Контекстное меню электросчетчика вызывается правой кнопкой «мышки» (рисунок 33).

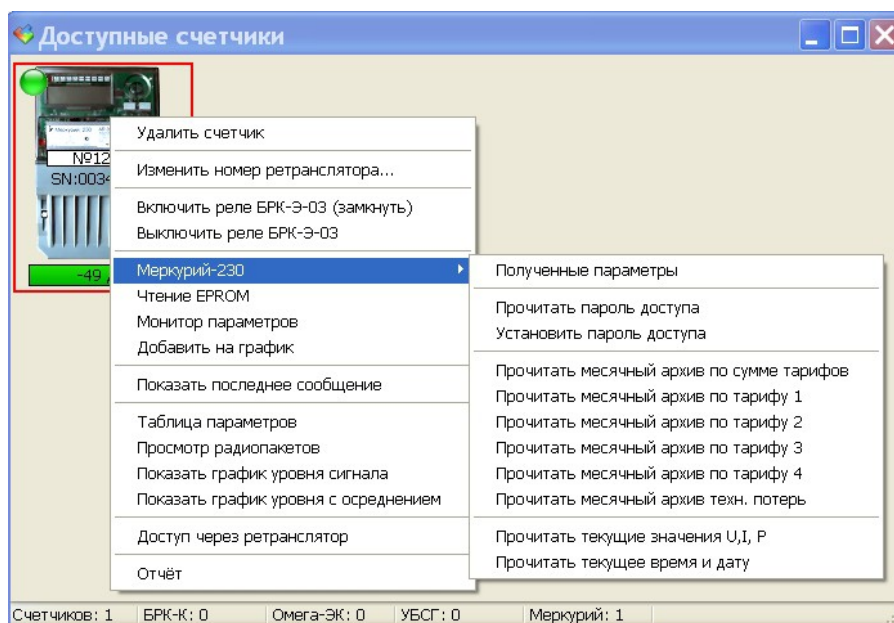



Рисунок 33 - Контекстное меню электросчетчика Меркурий 230

| | |
|---------------------------------------|---|
| <i>Удалить</i> | - удалить выбранный счетчик из окна доступных счетчиков; |
| <i>Изменить номер</i> | - сменить адрес (номер) ретранслятора, к которому подключен счетчик; |
| <i>Включить реле</i> | - включить реле ретранслятора; |
| <i>Выключить реле</i> | - выключить реле ретранслятора; |
| <i>Чтение EPROM</i> | - прочитать содержимое ячеек постоянной памяти ретранслятора, указать начальную ячейку и количество байт; |
| <i>Монитор параметров</i> | - открыть окно со считанными показаниями электросчетчика по тарифам; |
| <i>Добавить на график</i> | - открыть окно построения графика изменений значения выбранного параметра во времени; |
| <i>Показать последнее сообщение</i> | - прочитать последнее сообщение от счетчика, для просмотра сообщения нажать на значок  ; |
| <i>Таблица параметров</i> | - открыть окно параметров счетчика; |
| <i>Просмотр радиопакетов</i> | - открыть окно с принятыми радиопакетами от выбранного ретранслятора; |
| <i>Показать график уровня сигнала</i> | - открыть окно с графиком изменения амплитуды принятого сигнала радиопакетов во времени; |
| <i>Показать график с усреднением</i> | - открыть окно с графиком изменения усредненной за заданное количество радиопакетов амплитуды принятого сигнала радиопакетов во времени; |
| <i>Доступ через ретранслятор</i> | - установить галочку, если для записи или чтения данных электросчетчика требуется использовать ретранслятор; |
| <i>Отчет</i> | - открыть файл в формате xls с последними показаниями электросчетчика и архивом помесечных показаний. |

Для счетчика Меркурий 230 имеются следующие команды:

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Полученные параметры</i> | - открыть файл txt, содержащий основные данные счетчика (зав. номер, показания по тарифам и проч.); |
| <i>Прочитать пароль</i> | - прочитать из счетчика пароль доступа к счетчику (6 чисел по умолчанию xFF xFF xFF xFF xFF xFF); |
| <i>Записать пароль</i> | - записать новый пароль доступа (в шестнадцатеричном коде) для доступа к чтению и записи параметров счетчика; |
| <i>Прочитать архив</i> | - прочитать из памяти счетчика помесечные архивные показания суммарные, по тарифу 1 ... 4, технические потери (просмотр считанный данных в пункте «Отчет»); |
| <i>Прочитать U и I</i> | - прочитать из счетчика текущие значения напряжения, тока, активной мощности по каждой из фаз; |
| <i>Прочитать время и дату</i> | - прочитать из счетчика текущие время и дату. |

Пример всплывающей подсказки с показаниями счетчика Меркурий 230 показан на рисунке 34.

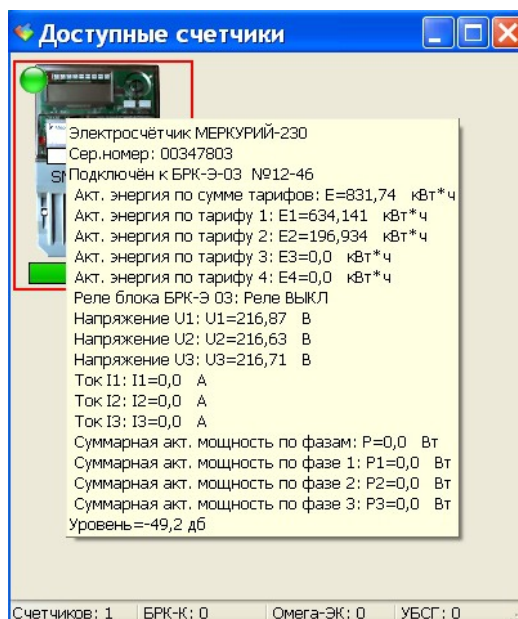


Рисунок 34 - Просмотр показаний счетчика Меркурий 230

Настройка параметров электросчетчика

Для настройки параметров электросчетчика следует на вкладке «Радиосеть» выбрать требуемый ретранслятор, к которому подключен этот электросчетчик, и в контекстном меню выбрать пункт «Изменить настройки электросчетчиков» (рисунок 35).

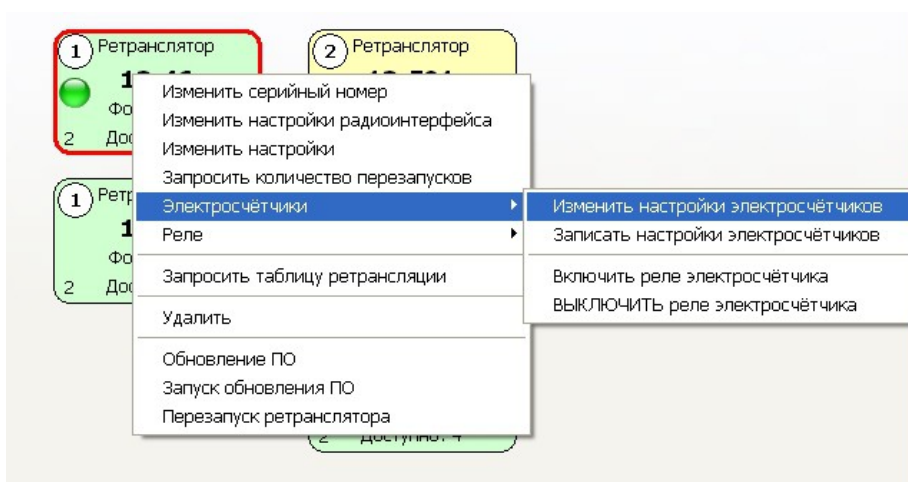


Рисунок 35 - Выбор пункта «Изменить настройки»

После успешного считывания данных из ретранслятора откроется окно с параметрами электросчетчика. При выборе счетчика Меркурий 203 окно настройки имеет вид, как на рисунке 36.

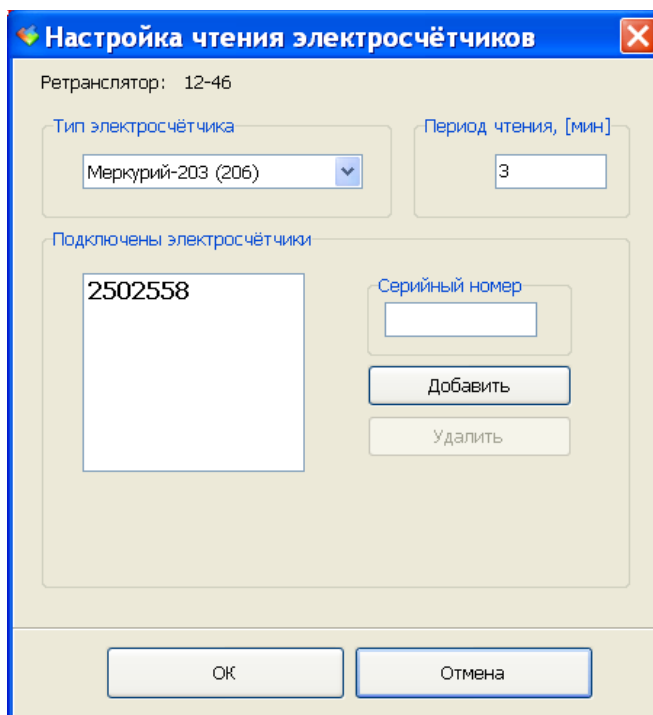


Рисунок 36 - Настройка чтения электросчетчика Меркурий 203

| | |
|-----------------------------------|--|
| <i>Тип электросчетчика</i> | - выбрать из списка ту марку электросчетчика, который подключен к ретранслятору; |
| <i>Период чтения</i> | - задать период считывания данных электросчетчика в минутах; |
| <i>Подключены электросчетчики</i> | - список заводских номеров электросчетчиков, подключенных к ретранслятору, ретранслятор считывает данные только этих электросчетчиков; |
| <i>Серийный номер</i> | - ввести серийный (заводской) номер электросчетчика, подключенного к этому ретранслятору; |
| <i>Добавить</i> | - нажать на эту кнопку для добавления введенного серийного номера в поле «Подключены электросчетчики»; |
| <i>Удалить</i> | - удалить выбранный номер электросчетчика; |
| <i>ОК</i> | - нажать на эту кнопку для записи параметров в ретранслятор; |
| <i>Отмена</i> | - закрыть окно без записи параметров в ретранслятор. |

При выборе счетчика Меркурий 230 окно настроек имеет вид, как на рисунке 37. Заводские номера счетчиков не надо указывать, т.к. ретранслятор их считывает автоматически.

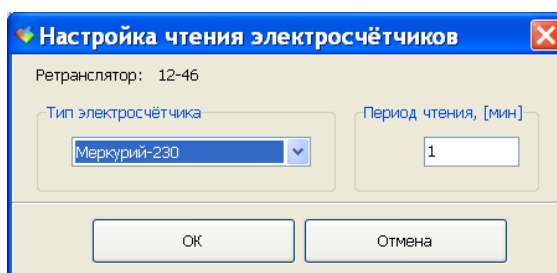


Рисунок 37 - Настройка чтения электросчетчика Меркурий 230

Ход процесса изменения настроечных параметров ретранслятора отображается в правой части окна «Параметры» (рисунок 38).

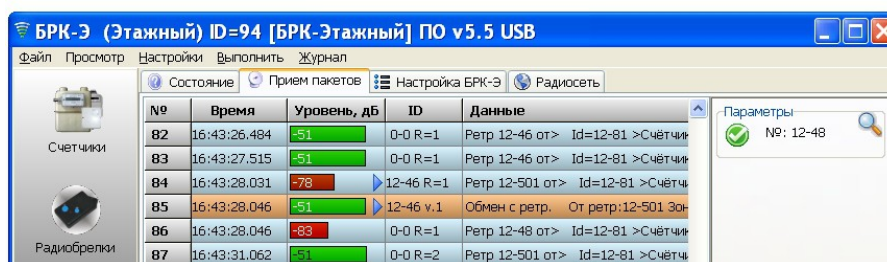
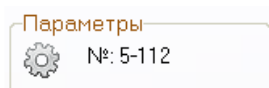
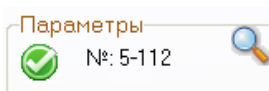


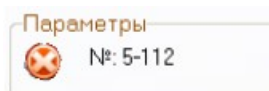
Рисунок 38 - Окно «Параметры»



- постановка задания на запись настроечных параметров радиоблоков, выполнение процесса записи настроечных параметров;



- процесс записи настроечных параметров в радиоблок успешно завершен;



- ошибка записи настроечных параметров в радиоблок, требуется повторить попытку записи.

12 Порядок работы

После автонастройки зон ретранслятор работает в автоматическом режиме приема пакетов и передаче их мастер-устройству или следующему ретранслятору с учетом зон ретрансляции, а также периодического считывания данных электросчетчиков по интерфейсу RS-485. Вмешательство пользователя в работу ретранслятора не требуется. Ретранслятор принимает радиообщения от точек сбора данных (счетчиков с радиоканалом, радиоконцентраторов БРК-К и др.) и сохраняет во внутреннем промежуточном буфере. Далее, в соответствии с определенным алгоритмом ретранслятор добавляет к принятым сообщениям дополнительную информацию (свой адрес и проч.) и пересылает следующему ретранслятору. Прием данных ретранслятором от точек сбора данных является негарантированным, т.к. подтверждение ретранслятором о приеме сообщения не выполняется. Возможна работа нескольких мастер-устройств на одной и той же территории. В этом случае для каждого мастер-устройства будет свой район сбора данных. С целью разделения ретрансляторов для каждого из них задается номер сети (1-254) и номер основного мастер-устройства. На рисунке 39 показан район сбора данных, состоящий из одного ретранслятора и некоторого количества точек сбора данных.

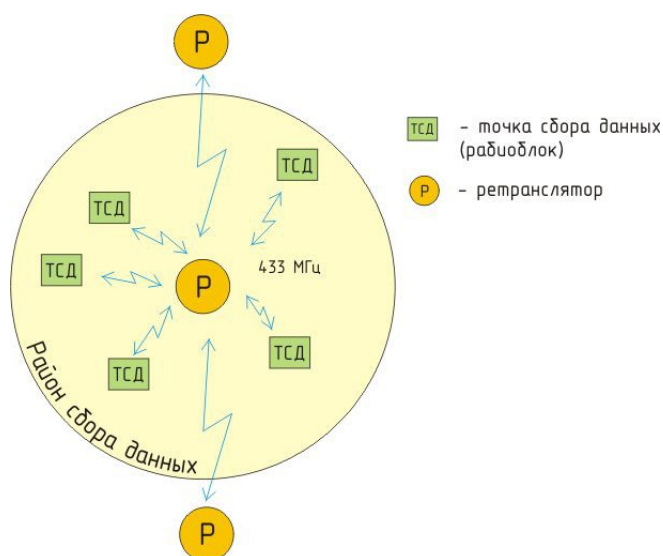


Рисунок 39 - Район сбора данных

Принцип работы ретранслятора поясняет структурная схема системы сбора данных на рисунке 3. Система состоит из нескольких районов сбора данных (ретрансляторов) и центрального мастер-устройства БКД-ПК-RF, имеющего встроенный приемопередатчик 433 МГц и GSM – модем сотовой связи. Для передачи данных на сервер системы используется специально организованная виртуальная частная сеть VPN, реализованная поверх GPRS канала передачи цифровых данных по сети сотовой связи. Мастер-устройство получает радиоданные как с ближайших ретрансляторов, так и с точек данных, расположенных в непосредственной близости от него.

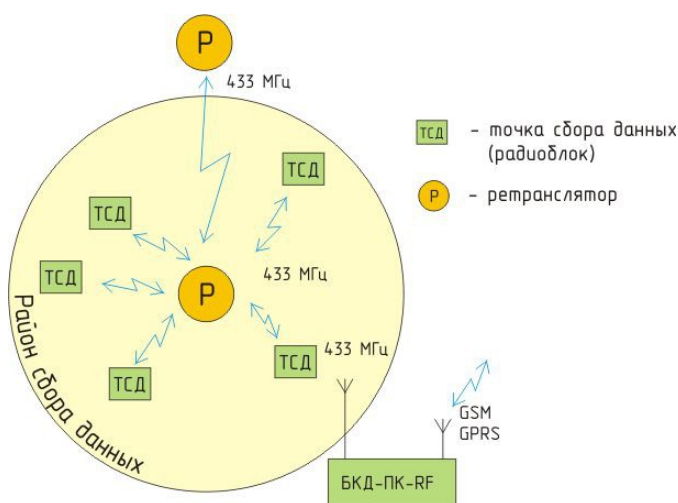


Рисунок 40 - Пример системы сбора данных приборов учета

В целом, одно мастер-устройство может принимать данные от достаточно большого протяженного района сбора данных. В этом случае ретрансляторы покрывают всю территорию района, образуя сложный «узор» покрытия. Например, учитывая, что в большинстве случаев зона покрытия каждого ретранслятора представляет собой круг радиусом (150-2000) метров, то распределение ретрансляторов может быть такое как показано на рисунке 41.

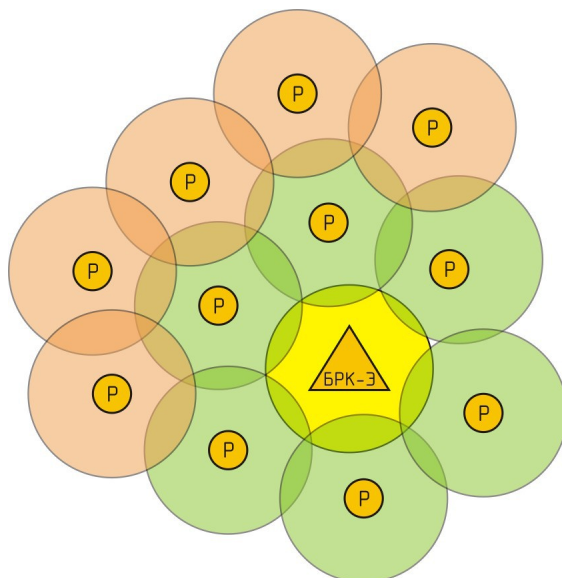


Рисунок 41 - Покрытие ретрансляторами большого района сбора данных

Ближайшие к мастер-устройству ретрансляторы показаны зеленым цветом. Удаленные ретрансляторы показаны розовым цветом. Эти ретрансляторы находятся вне зоны доступа мастер-устройства и прием данных возможен только через промежуточные ретрансляторы.

Зона ретрансляции - это область, в которой расположены ретрансляторы, одинаково удаленные от мастер-устройства. Все ретрансляторы, передающие и принимающие радиопакеты непосредственно от мастер-устройства располагаются в первой зоне ретрансляции – на рисунке зона 1 показана зеленым цветом.

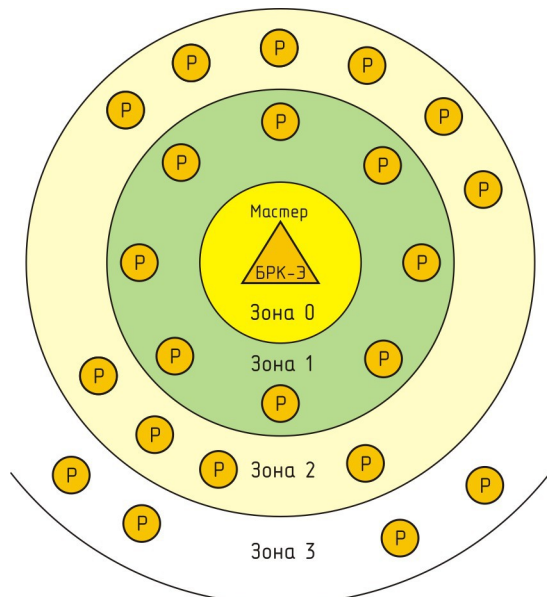


Рисунок 42 - Зоны ретрансляции

Все ретрансляторы, принимающие радиопакеты от ретрансляторов зоны 1, относятся к зоне ретрансляции номер 2 (зона показана желтым цветом). Далее расположена зона ретрансляции номер три (показана белым цветом). Количество зон ретрансляции для типовых объектов не превышает десяти. В идеальном случае зоны представляют собой кольца, расположенные вокруг мастер-устройства. Близлежащая к мастеру зона, где могут располагаться точки сбора данных, обозначается как зона номер ноль.

Для уменьшения работ по определению зон ретрансляции применяется процедура автоматического определения зон ретрансляции. В результате каждому ретранслятору в сети назначается номера зоны в которой этот ретранслятор расположен.

Дополнительно ретрансляторы зоны заносят в специальную таблицу ретрансляторов данные о ретрансляторе предыдущей зоны – его уникальный идентификационный номер и уровень сигнала от ретранслятора. Эта таблица в дальнейшем используется для маршрутизации пакетов от точек сбора. Таблицы ретрансляторов могут считываться из каждого ретранслятора мастером для анализа качества работы системы сбора данных коммерческого учета.

В случае отказа одно из ретрансляторов, передача пакетов осуществляется через другой ретранслятор той же зоны, что и отказавший.

Передача данных от мастер-устройства в ретрансляторы осуществляется посылкой пакета с указанием уникального идентификатора ретранслятора – адресата и номера его зоны. Все ретрансляторы нижней зоны пересылает пакет ретрансляторам верхней зоны, если номер зоны не превышает номер, заданный в пакете. Посылка каждым ретранслятором выполняется однократно и подтверждение между ретрансляторами не выполняется.

Для передач данных в точки сбора мастер-устройство посылает адресный пакет ретранслятору, принимающему пакеты от точки сбора. Полученный пакет ретранслятор помещает в специальный буфер передачи. Как только ретранслятор получает сервисный пакет, он посылает пакет из буфера передачи в точку сбора данных. Ответный пакет от точки сбора (например, пакет ОК) проходит обычный путь от точки сбора до мастер-устройства.

Последовательность действий по пусконаладочным работам ретранслятора

- 1) На время настройки параметров разместить ретранслятор в непосредственной близости от мастер-устройства (5-10) м.
- 2) При помощи программы RASOS запустить процедуру автонастройки зон. Проверить появление на карте ретрансляторов нового ретранслятора.
- 3) При необходимости, при помощи программы RASOS, сменить серийный номер ретранслятора.
- 4) При помощи программы RASOS установить требуемые параметры радиоканала ретранслятора. Эти параметры должны соответствовать настройкам радиоканала мастер-устройства системы.
- 5) При помощи программы RASOS установить требуемые параметры режима работы ретранслятора, в том числе пароль доступа и номер сети. Пароль и номер сети должны совпадать с параметрами мастер-устройства системы.
- 6) Смонтировать ретрансляторы на объекте. Разместить мастер-устройство на удалении не более (100-200) м от ретранслятор.
- 7) При помощи программы RASOS запустить процедуру автонастройки зон.
- 8) Проверить появление на карте ретрансляторов новых ретрансляторов.
- 9) Проверить номер зоны и уровень принятого сигнала мастер-устройства для нового ретранслятора. Номер зоны должен соответствовать рабочему проекту, уровень сигнала должен быть не менее -70 дБ.
- 10) Проверить уровень фона в месте установки нового ретранслятора, который должен быть не более -75 дБ.

11) Проверить количество доступных ретрансляторов для нового ретранслятора и уровни их сигналов. Количество доступных ретрансляторов должно соответствовать рабочему проекту. Уровни сигналов доступных ретрансляторов должны быть не менее -70 дБ.

12) Проверить количество доступных точек сбора данных для нового ретранслятора и уровни их сигналов. Количество доступных точек сбора данных должно соответствовать рабочему проекту. Уровни сигналов доступных радиоблоков должны быть не менее -70 дБ.

13) Если новый ретранслятор не виден или уровень сигнала менее -70 дБ или не видны другие ретрансляторы соседних зон или точки сбора данных своей зоны, то рекомендуется изменить ориентировку антенны, уменьшить расстояние между ретрансляторами, место установки ретранслятора и т.п. Подбор оптимального места расположения нового ретранслятора носит итерационный характер в силу многих не учитываемых факторов, влияющих на дальность связи.

13 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание ретранслятора состоит из проверок заданной периодичности. По результатам эксплуатации ретранслятора в сложных условиях, например, при наличии пыли, грязи, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок. Перечень работ по техническому обслуживанию приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень работ по техническому обслуживанию ретранслятора

| Наименование работы | Порядок проведения |
|--|--|
| Внешний осмотр (ежемесячный) | <p>При внешнем осмотре:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визуально проверить отсутствие механических повреждений антенные, корпуса, разъемов и проводов, наличие маркировки и пломб; - подтянуть винтовые клеммы в случае их ослабления; - проверить прочность крепления ретранслятора на DIN рейке, правильность установки антенны; - проверить свечение индикатора «Питание»; - протереть корпус и антенну влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи, предварительно отключив питание. |
| Проверка работоспособности (ежемесячная) | <p>Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами контроля системы проверяют поступление данных от подключенных электросчетчиков с заданной периодичностью, поступление данных от других радиоблоков.</p> <p>Проверить правильность визуального отображения и регистрации данных электросчетчиков и других счетчиков подключенных к радиоустройствам системы в электронном журнале на АРМ оператора системы. Открывают крышку шкафа учета, оснащенную охранным датчиком, и проверяют отображение этого события.</p> |
| Проверка работоспособности (ежегодная) | <p>Перечень работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка потребляемого тока; - проверка работоспособности автонастройки зон ретрансляции; |

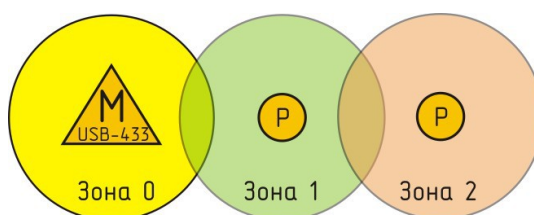
| Наименование работы | Порядок проведения |
|---------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - проверка работоспособности реле; - проверка работоспособности режима ретрансляции. |

Проверка потребляемого тока

При помощи амперметра измерить потребляемый ток, включив прибор в разрыв цепи питания X1. Потребляемый ток от сети питания не должен быть больше 15 мА.

Проверка работоспособности автонастройки зон ретрансляции

Расположить ретрансляторы в последовательности, показанной на рисунке 43, таким образом, чтобы пересекались радиусы дальности действия соседних ретрансляторов.



 - мастер USB-433

 - ретранслятор BPK-Э 01

Рисунок 43 - Расположение ретрансляторов для проверки

Выполнить процедуру автоопределения зон и составления таблиц ретрансляторов (см. раздел 11).

Для ретранслятора зоны 1 считать таблицу доступных ретрансляторов и проверить, что в ней содержится мастер и ретранслятор зоны 2 (пример показан на рисунке 44).

| № | Адрес | Зона | Уровень |
|---|-------|------|--------------|
| 1 | 0-0 | 0 | -55 дБ (106) |
| 2 | 5-15 | 2 | -78 дБ (67) |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

Рисунок 44 - Таблица доступных ретрансляторов зоны 1

Для ретранслятора зоны 2 считать таблицу доступных ретрансляторов и проверить, что в ней содержится ретранслятор зоны 1 (пример показан на рисунке 45).

Аналогично проводят проверку формирования сети ретрансляции при большем количестве ретрансляторов и для других вариантов их взаимного расположения. Таблица доступных ретрансляторов должна соответствовать схеме расположения ретрансляторов с учетом их дальности действия.

| № | Адрес | Зона | Уровень |
|---|-------|------|-------------|
| 1 | 5-14 | 1 | -70 дБ (81) |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

Рисунок 45 - Таблица доступных ретрансляторов зоны 2

Примечание — Проверку работоспособности автонастройки зон ретрансляции допускается проводить на собранной и действующей системе.

Проверка работоспособности реле

Подключить омметр к контактам 1 и 2 разъема X3. В программе RASOS на вкладке «Радиосеть» выбрать требуемый ретранслятор и в контекстном меню выбрать пункт «Реле» и «Включить реле». Проверить замыкание контактов реле по показаниям омметра (не более 25 Ом). Затем в программе RASOS на вкладке «Радиосеть» выбрать требуемый ретранслятор и в контекстном меню выбрать пункт «Реле» и «Выключить реле». Проверить размыкание контактов реле по показаниям омметра (не менее 1 МОм).

Примечание — Переключение контактов реле может происходить с некоторой временной задержкой.

Проверка работоспособности входов охранных датчиков

Разомкнуть контакты 1 и 2 разъема X4 и проверить поступление радиопакета от ретранслятора с событием «Разомкнут внешний тампер» (рисунок 46). Замкнуть контакты 1 и 2 разъема X4 и проверить поступление радиопакета от ретранслятора с событием «Замкнут внешний тампер».

| | | | | | |
|--------------|-----|---------|----------------|-------------------|--------------------------|
| 13:20:37.765 | -51 | 0-0 R=0 | Ретр 12-46 от> | Id=12-46 >Событие | Разомкнут внешний тампер |
| 13:20:44.343 | -51 | 0-0 R=0 | Ретр 12-46 от> | Id=12-46 >Событие | Замкнут внешний тампер |

Рисунок 46 - Сообщение о срабатывании датчика OX2

Разомкнуть контакты 1 и 2 разъема X5 и проверить поступление радиопакета от ретранслятора с событием «Блок открыт» (рисунок 47). Замкнуть контакты 1 и 2 разъема X5 и проверить поступление радиопакета от ретранслятора с событием «Блок закрыт».

| | | | | | |
|--------------|-----|---------|----------------|-------------------|-------------|
| 13:25:55.000 | -51 | 0-0 R=0 | Ретр 12-46 от> | Id=12-46 >Событие | Блок открыт |
| 13:25:48.468 | -51 | 0-0 R=0 | Ретр 12-46 от> | Id=12-46 >Событие | Блок закрыт |

Рисунок 47 - Сообщение о срабатывании датчика OX1

Проверка работоспособности режима ретрансляции

Проверка работоспособности режима ретрансляции состоит в сравнении информации устройства точки сбора данных, полученной мастер-устройством через ретранслятор и принятой непосредственно. В качестве устройства точки сбора данных может быть использован блок БРК-К или счетчик газа Омега ЭК. Проверяемый ретранслятор должен быть расположен в зоне 1 (рисунок 48).

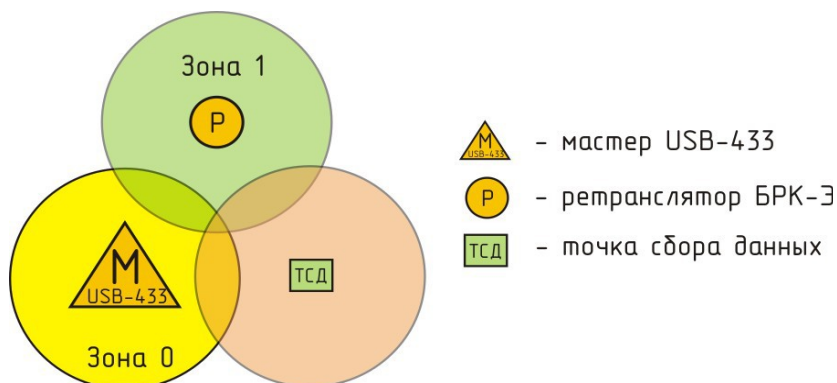


Рисунок 48 - Схема расположения ретранслятора

В программе RASOS проверить поступление радиопакетов от ретранслятора, содержащих данные устройства точки сбора данных, например, БРК-К, как показано на рисунке 49. Проверить поступление радиопакетов непосредственно от устройства точки сбора данных.

| | | | | | |
|--------------|-----|----------|-----------------|------------------------|--------------------|
| 13:00:33.421 | -75 | 11-3 R=1 | Ретр 12-501 от> | Id=6-5 >Счётчики 1 и 2 | Сч1=9030 Сч2=25470 |
|--------------|-----|----------|-----------------|------------------------|--------------------|

| | | | | |
|--------------|-----|---------|----------------|--------------------|
| 13:00:32.437 | -73 | 6-5 v.1 | Счётчики 1 и 2 | Сч1=9030 Сч2=25470 |
|--------------|-----|---------|----------------|--------------------|

Рисунок 49 - Радиопакет ретранслятора и радиоблока

Проверить совпадение информации БРК-К — значение счетчиков 1 и 2, поступившей через ретранслятор (рисунок 50) и принятой мастер-устройством непосредственно (рисунок 51).

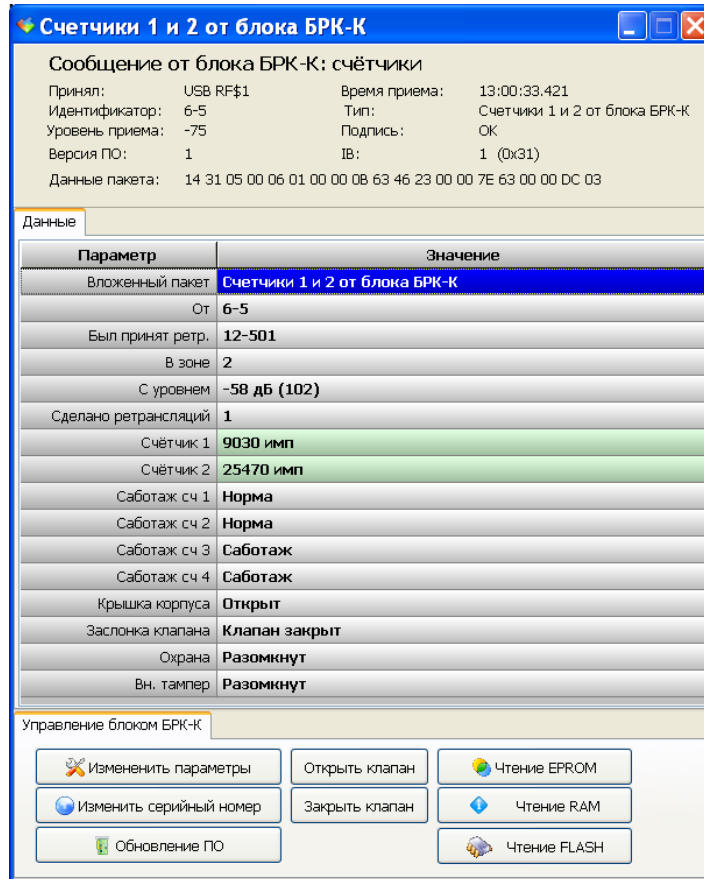


Рисунок 50 - Информация радиопакета БРК-К, переданного ретранслятором

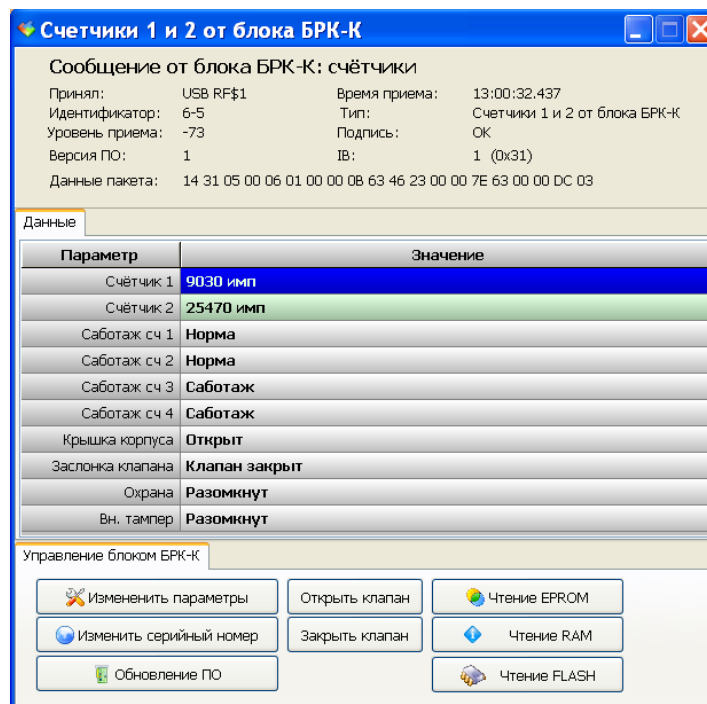


Рисунок 51 - Информация радиопакета БРК-К

14 Текущий ремонт

Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой ретранслятора. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Описания последствий наиболее вероятных отказов ретранслятора, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Наиболее вероятные отказы ретранслятора, возможные причины и способы их устранения

| Признаки проявления неисправности | Возможные причины | Действия по устранению неисправности |
|---|--|--|
| Ретранслятор не доступен | Неверно заданы значения параметров радиointерфейса мастер-устройства или ретранслятора | Установить требуемые значения настроечных параметров радиointерфейса мастер-устройства или ретранслятора |
| | Слишком слабый сигнал от ретранслятора | Уменьшить расстояние до ретранслятора, подобрать ориентацию антенны |
| | Не подано питание на ретранслятор | Проверить подключение шнура питания и свечение индикатора «Питание» |
| Радиоблок (БРК-К, Омега ЭК и проч.) не доступен | Неверно заданы значения параметров радиointерфейса радиоблока | Установить требуемые значения настроечных параметров радиointерфейса радиоблока |
| | Слишком слабый сигнал от радиоблока | Уменьшить расстояние до ретранслятора, подобрать ориентацию антенны |
| Нет данных от электросчетчика Меркурий | Обрыв или замыкание кабеля интерфейса RS-485 | Проверить кабель интерфейса RS-485 |
| | Не верно введен пароль доступа для Меркурий 230 | Ввести правильный пароль доступа |
| | Не верно введен заводской номер Меркурий 203 | Ввести правильный заводской номер в окне настройки чтения данных электросчетчика |

15 Транспортирование

Ретранслятор в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании ретранслятора не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха (-40 ... + 60) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при 25 °С.

При транспортировании ретранслятора необходимо соблюдать меры предосторожности

с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

16 Хранение

Ретранслятор следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-68 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

17 Приложение

Дистанционное обновление встроенной программы ретранслятора

Номер версии встроенного программного обеспечения ретранслятора отображается в окне «Доступные счетчики» в строке «Версия ПО» (рисунок 52).

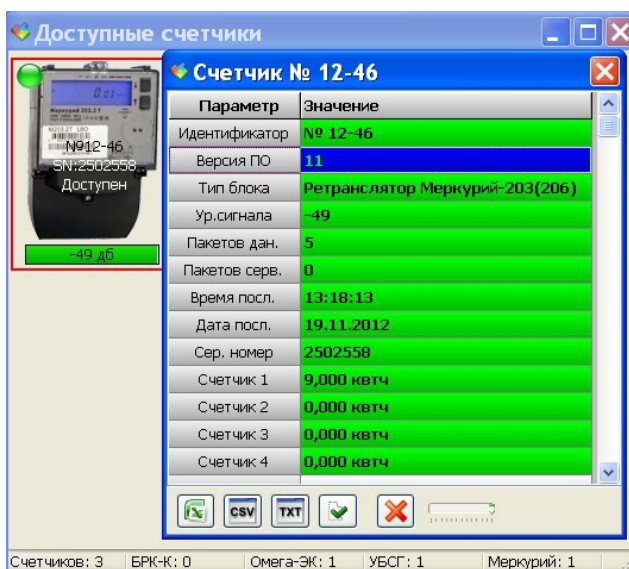


Рисунок 52 - Серийный номер «Версия ПО»

Для смены встроенного программного обеспечения ретранслятора следует выбрать на вкладке «Радиосеть» (рисунок 54) ретранслятор требуемым адресом и в контекстном меню выбрать пункт «Обновление ПО». Нажать на кнопку «Да» в окне подтверждения обновления ПО (рисунок 53).

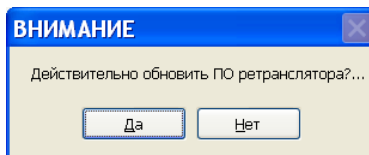


Рисунок 53 - Подтверждение обновления ПО

Внимание! Следует использовать только тот файл программного обеспечения ретранслятора, который соответствует номеру электронной платы, в противном случае ретранслятор после программирования может стать неработоспособным. По вопросам получения файла обновления следует обращаться к предприятию-изготовителю.

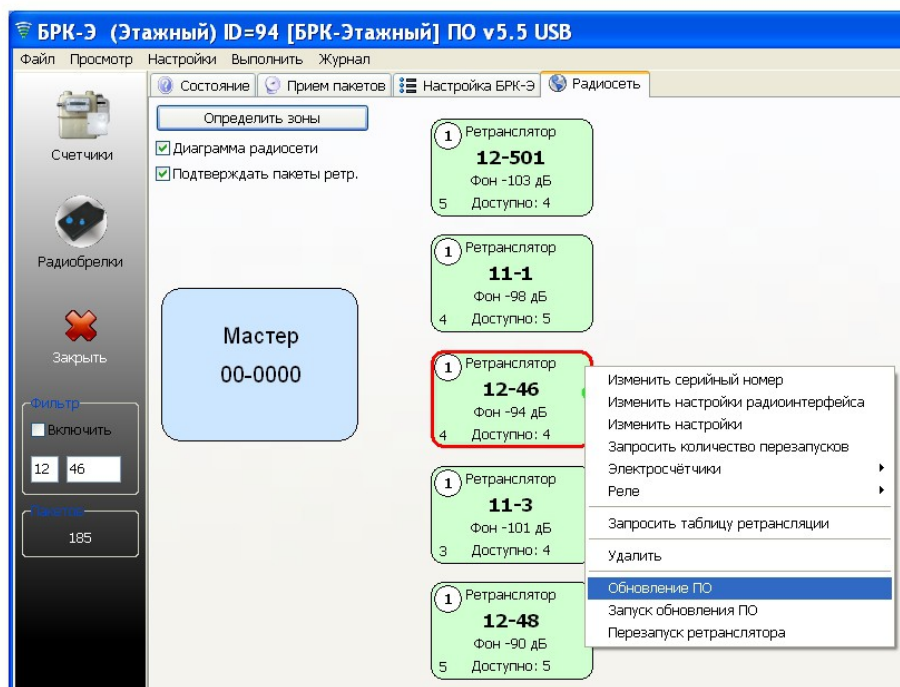


Рисунок 54 - Выбор пункта меню «Обновление ПО»

Откроется окно выбора файла встроенного программного обеспечения (рисунок 55).

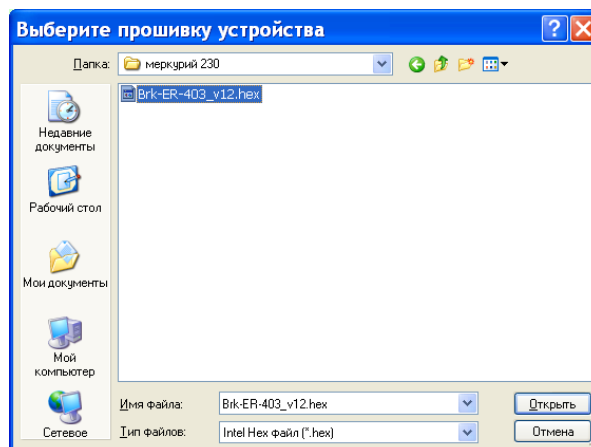


Рисунок 55 - Выбор файла ПО

Выбрать файл встроенного программного обеспечения с расширением hex и нажать на кнопку «Открыть». Начнется процесс записи файла в ретранслятор, который может занять несколько минут (рисунок 56).

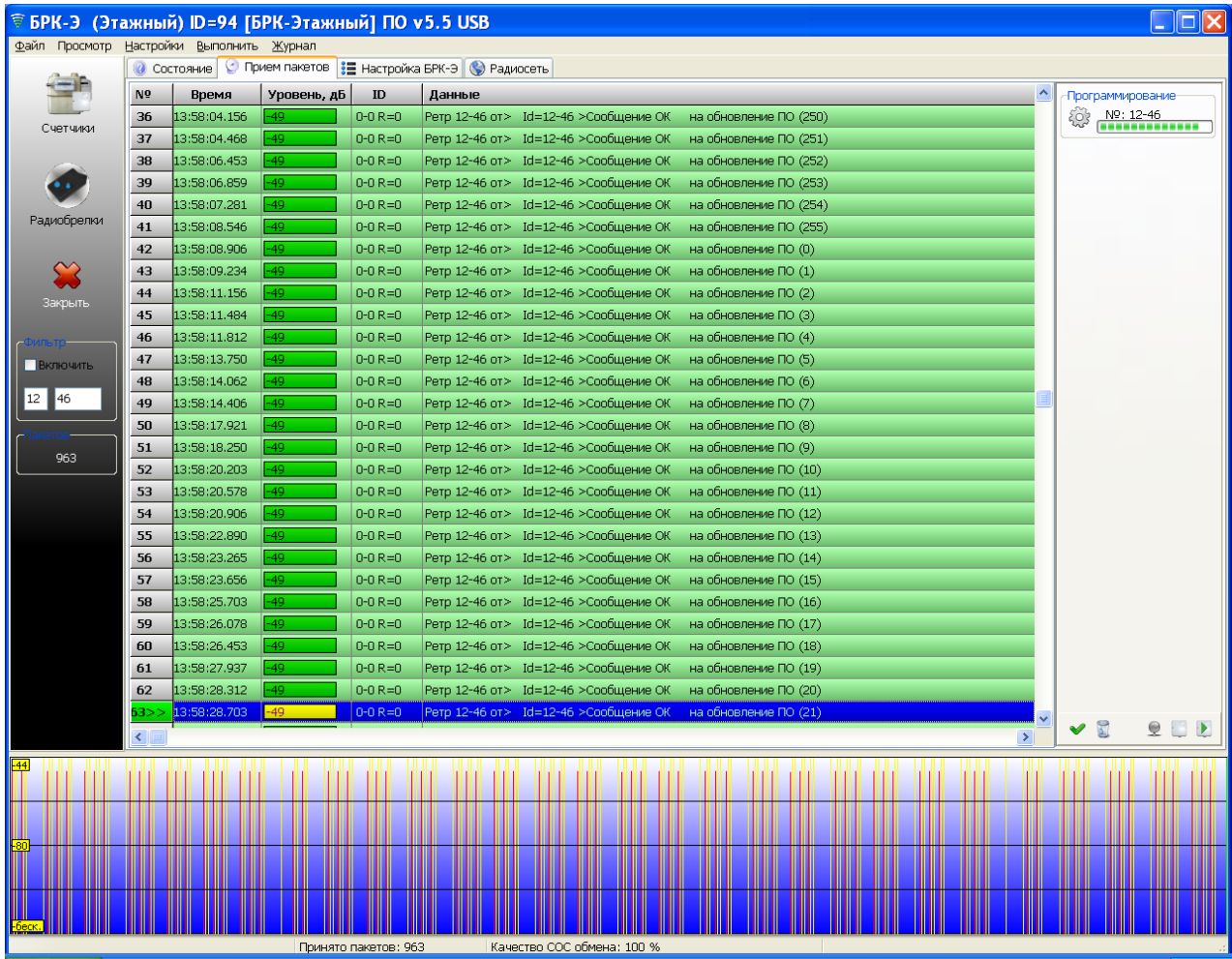


Рисунок 56 - Программирование ретранслятора

Процесс записи программы отображается в «Панели задач» в основном окне (рисунок).

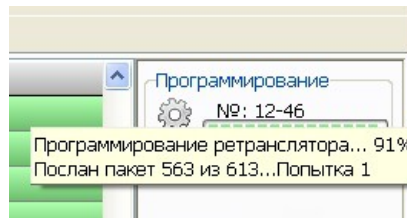


Рисунок 57 - Процесс записи файла ПО в ретранслятор

Окончание успешной записи файла ПО в ретранслятор отображается в «Панели задач» (рисунок 58).

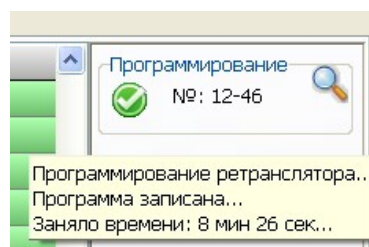


Рисунок 58 - Программа записана

Выполнить повторный поиск ретранслятора и убедиться, что номер версии ПО соответствует требуемому.