



**РАДИОКОНЦЕНТРАТОР  
БРК**

БРК-Э 04

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426441.021РЭ



Редакция 203-01

## 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.....	8
9	Указания мер безопасности.....	8
10	Порядок монтажа.....	8
11	Подготовка к работе.....	9
12	Порядок работы.....	17
13	Техническое обслуживание.....	17
14	Текущий ремонт.....	19
15	Транспортирование.....	20
16	Хранение.....	21

## 1 Назначение

Блок БРК-Э 04 предназначен для приема и передачи информации от блоков БРК-К, счетчиков газа, воды, тепла и электроэнергии по радиоканалу 433 МГц, дальнейшей передачи данных мастер-устройству системы сбора данных по информационно-питающей линии (ИПЛ). БРК-Э 04 входит в состав радиоконцентратора БРК и устанавливается на «этажном уровне». Внешний вид блока БРК-Э 04 на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид блока БРК-Э 04

Условия эксплуатации БРК-Э 04:

- температура окружающего воздуха (1 ...+ 55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 25 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление (84 - 106) кПа.

Радиоконцентратор БРК применяется в составе автоматизированных измерительно-информационных систем коммерческого учета воды, газа, систем диспетчерского контроля, телемеханики на объектах различных отраслей промышленности и жилищно-коммунального комплекса.

## 2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики БРК-Э 04 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики БРК-Э 04

Наименование параметра	Значение
1. Диапазон рабочих частот радиоканала, МГц	433,92
2. Максимальная выходная мощность радиопередатчика, дБм (мВт)	7 (5)
3. Максимальная чувствительность радиоприемника, дБм	-112
4. Емкость приемного буфера радиointерфейса, байт	512
5. Емкость передающего буфера радиointерфейса, байт	80
6. Напряжение питания информационно-питающей линии, В	10 — 30

Наименование параметра	Значение
7. Потребляемый ток от информационно-питающей линии, мА, (при 24 В) не более	10
8. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP20
9. Габаритные размеры, мм, не более	94x35x58
10. Масса, кг, не более	0,5
11. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
12. Средний срок службы, лет	12
Примечание - Тип модуляции сигнала частотная манипуляция (FSK)	

### 3 Выполняемые функции

БРК-Э 04 обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием от устройств по радиоканалу измерительной информации от устройств с радиоканалом 433 МГц (текущих данных счетчиков, датчиков температуры, реле давления, состояния шлейфов сигнализации и др.);
- передачу по радиоканалу команд управления устройствами;
- контроль входа «сухой контакт»;
- считывание кода с ключа-идентификатора TOUCH MEMORY (или «сухой контакт»);
- контроль напряжения питания в информационно-питающей линии;
- электронную подпись передаваемых и принимаемых данных для защиты от имитации блока на установленной радиочастоте;
- измерение уровня радиосигнала при приеме радиопакета;
- передачу информации о текущем состоянии по запросу мастер-устройству системы по ИПЛ с использованием контроля данных по методу CRC-8;
- установку настроечных параметров;
- светодиодную индикацию передачи и приема информации по радиоканалу;
- светодиодную индикацию подачи питания.

БРК-Э 04 обеспечивает установку следующих настроечных параметров:

- установку рабочей частоты (433,05...434,79) МГц и девиации частоты (15...240) кГц приемо-передатчика;
- настройку мощности передатчика (-21...0) дБ;
- настройку коэффициент усиления приемника (-20...-6) дБ;
- установку ширины полосы пропускания приемника (67...400) кГц;
- установку скорости передачи данных по радиоканалу (9600, 38400) бод;
- уникального идентификатора блока;
- адреса ИПЛ (1-255).

#### 4 Устройство и работа

Структурная схема БРК-Э 04 представлена на рисунке 2. Блок состоит из следующих функциональных устройств:

- стабилизатора напряжения СН-3,9;
- приемопередатчика диапазона 433 МГц;
- микроконтроллера;
- устройства интерфейса ИПЛ.

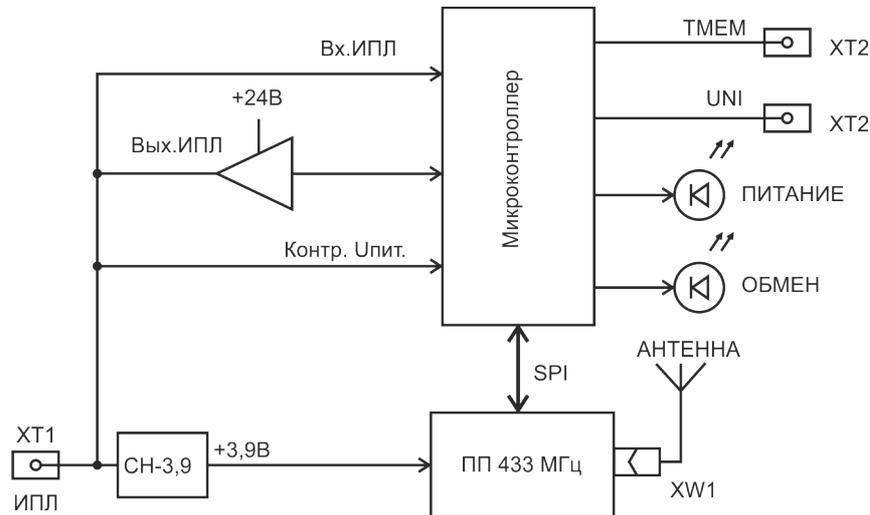


Рисунок 2 - Структурная схема БРК-Э 04

Электропитание БРК-Э 04 осуществляется от информационно-питающей линии системы сбора данных. Постоянная составляющая напряжения ИПЛ поступает через фильтр нижних частот на импульсный стабилизатор напряжения СН-3,9, формирующий постоянное напряжение +3,9 В для питания всех функциональных узлов блока. Фильтр обеспечивает разделение импульсных сигналов информационных посылок и постоянной составляющей напряжения ИПЛ.

Устройство интерфейса ИПЛ предназначено для приема импульсных сигналов информационных посылок запроса мастер-устройства, фильтрации помех, формировании выходных импульсных сигналов информационных посылок ответа в ИПЛ. Устройство интерфейса ИПЛ обеспечивает согласование уровней напряжения сигналов в ИПЛ и последовательного порта микроконтроллера. БРК-Э 04 выполняет функции адресного устройства системы, т.е. принимает и выполняет адресованные ему команды мастер-устройства, формирует ответные информационные посылки на принятые команды, а так же осуществляет контроль принимаемой информации. Обмен с БРК-Э 04 осуществляется методом двухсторонней поочередной передачи информационных посылок по принципу «команда - ответ». Информация передается по ИПЛ последовательным цифровым кодом, используется времяимпульсная модуляция постоянной составляющей напряжения ИПЛ. Адрес блока в ИПЛ задается в диапазон 1-255. Импульсы сигнала запроса, сформированные мастер-устройством в ИПЛ, поступают через разделительную цепь на вход встроенного в микроконтроллер компаратора напряжения, где происходит выделение полезного сигнала от помех и восстановление формы сигнала. Микроконтроллер декодирует импульсную последовательность запроса, выделяет поля адреса, команды, данных, и, в соответствии с принятой командой, выполняет соответствующие действия, затем формирует ответную посылку на выходе порта. Сигналы с выхода порта микроконтроллера поступают на усилитель мощности, работающий в режиме ключа, который формирует импульсы ответа адресного устройства в

ИПЛ. Таким образом, микроконтроллер программным способом осуществляет кодирование и декодирование информационных посылок.

Микроконтроллер периодически считывает состояние входа для подключения считывателя TOUCH MEMORY (или «сухой контакт»), а также универсального входа «сухой контакт». Состояние датчиков передается в мастер-устройство по ИПЛ. Микроконтроллер измеряет при помощи встроенного АЦП напряжение питания в ИПЛ и передает в мастер-устройство измеренное значение.

Приемопередатчик предназначен для приема измерительной и служебной информации на скорости 9600 или 38400 бит/с от внешних устройств по радиоканалу на частоте (433,05 — 434,79) МГц, а также передачи команд для внешних устройств. В приемопередатчике используется помехоустойчивая частотная манипуляция несущей частоты сигналами лог. 1 и лог. 0 с девиацией частоты от 15 до 240 кГц при постоянной мощности сигнала 5 мВт, имеется возможность электронной регулировки усиления передатчика, чувствительности и полосы пропускания приемника. Дальность действия БРК-Э 04 зависит от многих факторов, таких как уровень фона электромагнитных помех, места расположения, и проч. Как правило, БРК-Э 04 уверенно работает в городе при установке БРК-К в пределах одного этажа современного многоэтажного жилого дома.

Светодиод «Обмен» предназначен для индикации передачи и приема информации по радиоканалу. Светодиод «Питание» предназначен для индикации передачи и приема информации по ИПЛ.

Информация, поступающая из радиointерфейса или предназначенная для передачи по радиointерфейсу БРК-Э 04 поступает в буферы радиointерфейса: приемный буфер 512 байт и передающий буфер 80 байт. Мастер-устройство считывает данные из приемного буфера и записывает данные в передающий буфер.

Настройка параметров БРК-Э 04 производится при помощи программы RASOS.

## 5 Описание конструкции

Корпус БРК-Э 04 состоит из пластмассовой крышки и пластмассового дна и предназначен для установки на DIN-рейку 35 мм. Внутри корпуса расположена электронная плата с клеммными контактами для подключения кабеля ИПЛ, внешней антенны 433МГц, 50 Ом, SMA, входов «сухой контакт» и TOUCH MEMORY. Габаритные размеры БРК-Э 04 приведены на рисунке 3.

Назначение контактов разъемов и цепей БРК-Э 04 приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Назначение контактов разъемов и цепей БРК-Э 04

Наименование цепи	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
ИПЛ	ХТ1 – 1	LINE	Вход ИПЛ (плюс)
	ХТ1 – 2	GND	Вход ИПЛ (минус)
Входы «сухой контакт»	ХТ2 – 1	TM	Вход внешнего считывателя кода Touch Memory
	ХТ2 – 2	⊥	Общий
	ХТ2 – 3	UIN	Вход универсальный «сухой контакт»
Антенна	XW1	ANT	Разъем SMA для подключения внешней антенны 443 МГц 50 Ом

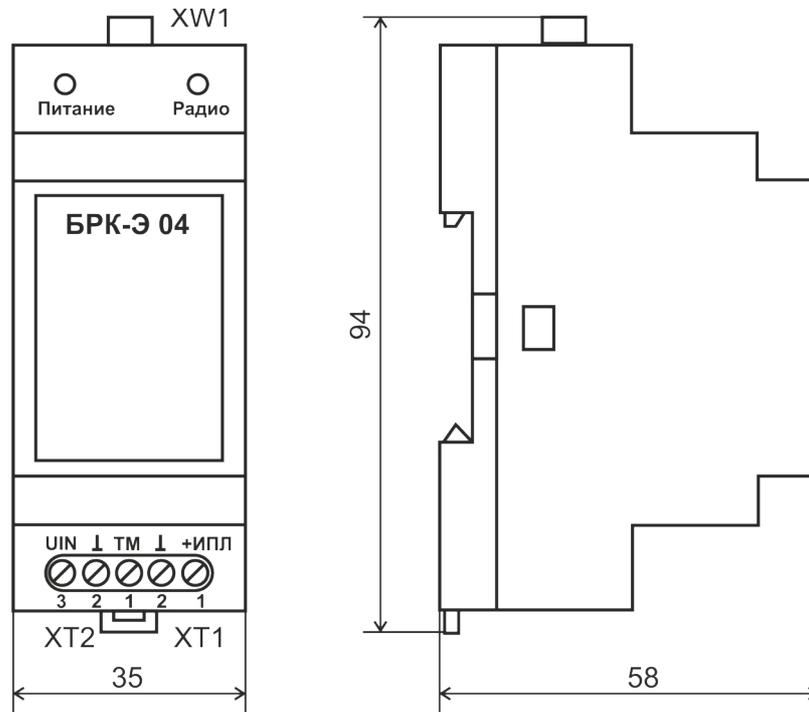


Рисунок 3 - Габаритные размеры БРК-Э 04

## 6 Маркировка и пломбирование

Маркировка БРК-Э 04 расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты оболочки;
- надписи «U<sub>пит</sub>», «I<sub>потр. макс</sub>»;
- дату выпуска изделия;
- адрес устройства.

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

Пломбу-наклейку устанавливают на БРК-Э 04 после проведения пусконаладочных работ.

## 7 Упаковка

БРК-Э 04 и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170. Для транспортирования блока и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

## 8 Комплектность

Состав комплекта поставки БРК-Э 04 приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Состав комплекта поставки БРК-Э 04

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426441.021	Блок БРК-Э 04	1	
ЕСАН.426441.021РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЕСАН.426441.021ФО	Формуляр	1	

## 9 Указания мер безопасности

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации БРК-Э 04 необходимо руководствоваться следующими документами:

- Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);
- Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- действующими инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

Монтажно-наладочные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

К монтажу допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При работе на высоте необходимо использовать только приставные лестницы и стремянки. При пользовании приставными лестницами обязательно присутствие второго человека. Нижние концы лестницы должны иметь упоры.

БРК-Э 04 имеет класс III защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 - работа при безопасном сверхнизком напряжении (менее 42 В), не имеют ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при другом напряжении.

## 10 Порядок монтажа

Места установки БРК-Э 04, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухие, без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенные от пыли, грязи, от существенных вибраций;
- удобные для монтажа и обслуживания;
- исключая механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;

- на расстояние более 0,5 м от отопительных систем.

При монтаже БРК-Э 04 запрещается:

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

Перед монтажом БРК-Э 04 необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса и маркировки.

### Порядок монтажа

1) Установить БРК-Э 04 в металлический заземленный монтажный шкаф системы сбора данных. Блок предназначен для установки на DIN-рейку шириной 35 мм.

2) К разъему ХТ2 можно подключить два «сухих контакта» к универсальным входам. Например, охранный магнитоконтактный датчик ИО 102-20, установленный на дверь монтажного шкафа. Можно подключить считыватель кода Touch Memory. Рекомендуемый тип кабеля «витая пара», диаметр проводников не менее 0,4 мм, длина кабеля не более 10 м.

3) Подключить антенну 433 МГц 50 Ом к разъему ХW1. Кабель антенны должен быть минимально возможной длины. При установке БРК-Э 04 в этажной металлической монтажной коробке возможно снижение качества связи по радиоканалу с БРК-К. В этом случае следует вывести антенну вне металлического корпуса.

4) Подключить кабель ИПЛ к разъему ХТ1, соблюдая полярность, в соответствии со электрической принципиальной схемой (рисунок 4). Рекомендуемый тип кабеля «витая пара». Для расчета количества БРК-Э 04, подключенных к одному мастер-устройству БКД-МЕ следует воспользоваться программой «Расчет луча СОС-95», свободно доступной на сайте МНПП САТУРН [www.mnppsaturn.ru](http://www.mnppsaturn.ru).

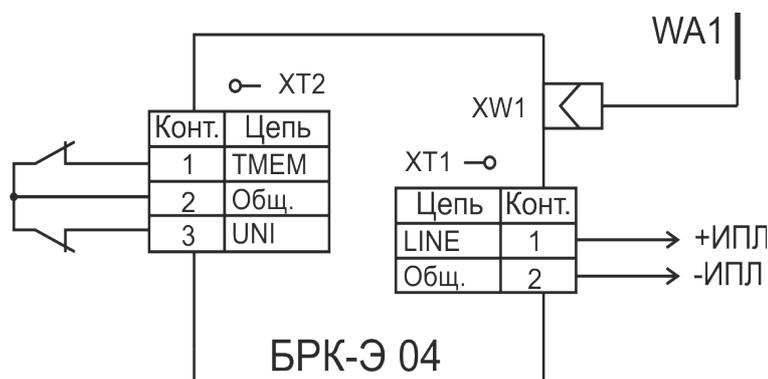


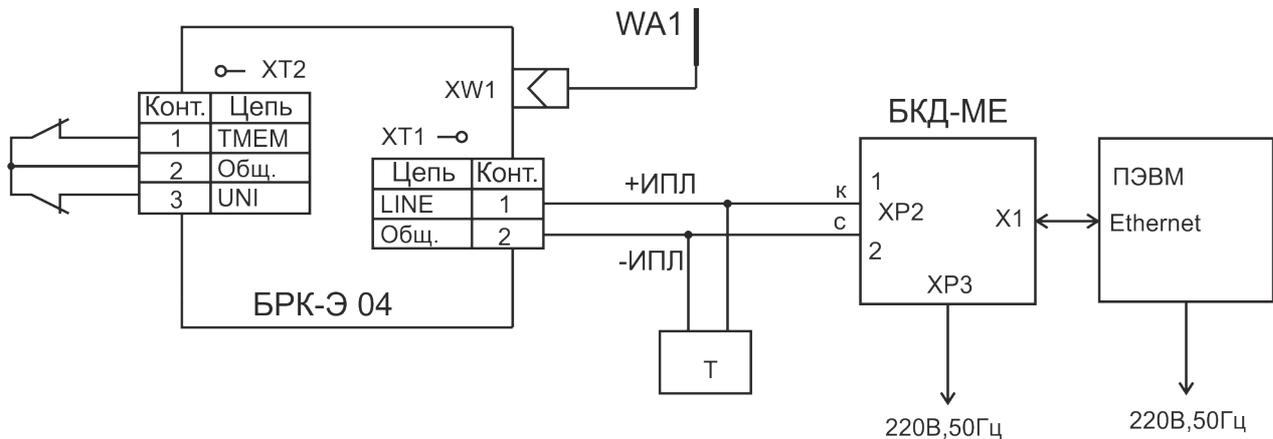
Рисунок 4 - Схема подключения внешних цепей БРК-Э 04

## 11 Подготовка к работе

Перед использованием БРК-Э 04 необходимо произвести установку его настроечных параметров при помощи программы RASOS.

## Подключение и установка порога ИПЛ

1) Подключить БРК-Э 04 к персональному компьютеру и блоку БКД-МЕ в соответствии с рисунком 9.



T — терминатор ЕСАН.418429.001; блок контроля БКД-МЕ ЕСАН.426469.003

Рисунок 5 - Подключение БРК-Э 04 к мастер-устройству БКД-МЕ

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

3) В программе RASOS добавить новый объект, установить параметры подсоединения к блоку БКД-МЕ. Произвести подключение к БКД-МЕ. Выполнить поиск БРК-Э (рисунок 6). Проверить адрес найденного БРК-Э 04.

Поиск: 2 устройств

Тест... Ручной... Адрес... Настройка... Создать Прошить... Звук...

№	Адрес	CRC	ID	Версия пр...	Тип	Примечание
0	0	Да	8 (0.8)	1285 (5.5)	БКД-М	БКД-МЕ (БКД-М ETHERNET PIC18F4620)
1	1	Да	94 (94.1)	260 (1.4)	БРК-Э	БРК-Этажный

Рисунок 6 - Перечень найденных устройств

4) Выбрать в таблице БРК-Э с требуемым адресом. В открывшемся окне выбрать вкладку «Порог» и установить значение порога приема ИПЛ (рисунок 7). Порог зависит от длины линии связи: если линия длинная, то устанавливаются малое значение порога, если короткая — то большое. При установке нового значения порога, при котором нет ответа от БРК-Э, программа автоматически возвращается к старому значению порога.

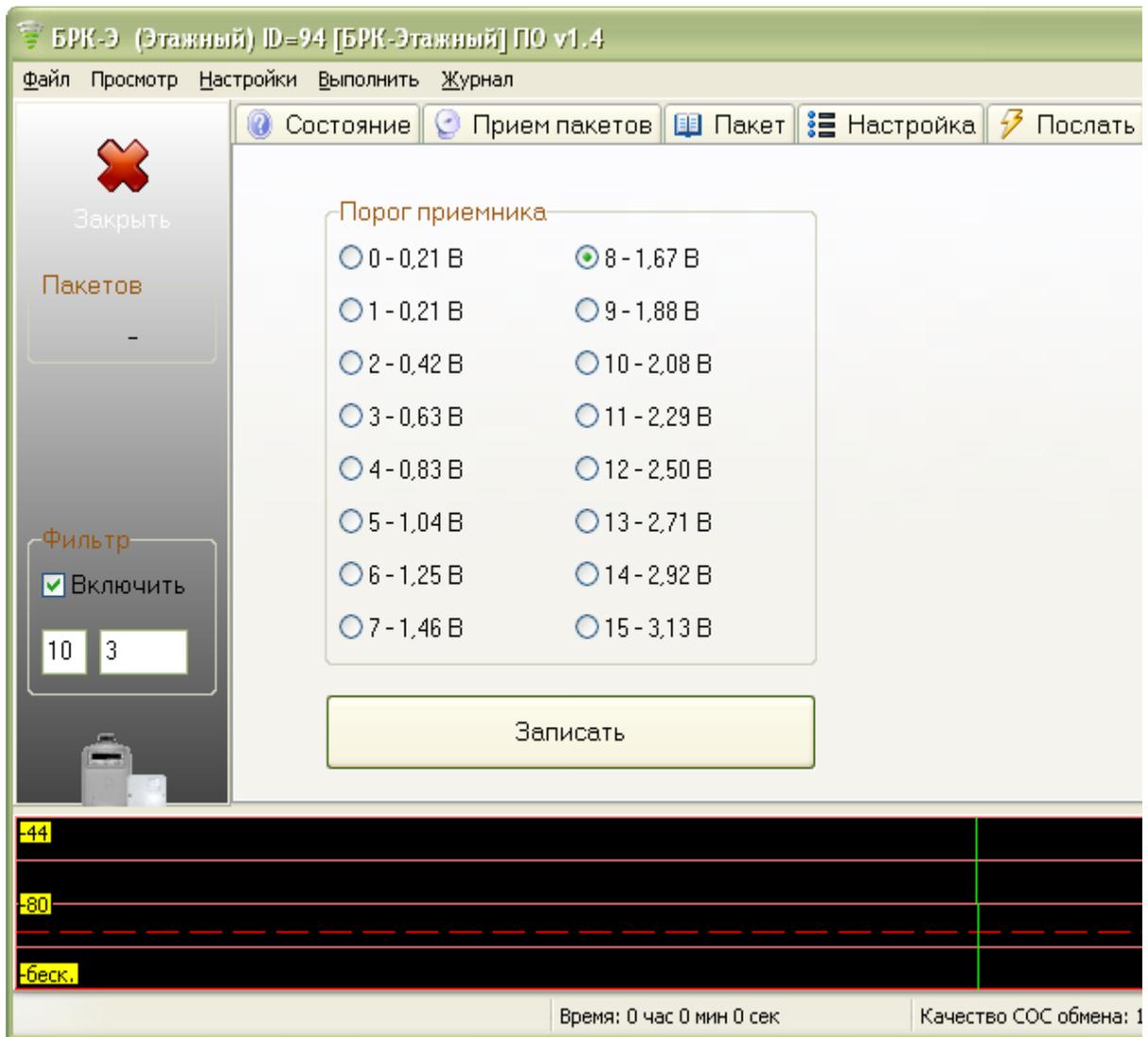


Рисунок 7 - Установка порога приема ИПЛ

### Проверка качества связи по ИПЛ

1) Подключиться в программе RASOS к БПК-Э. Произвести поиск БПК-Э.

2) Выбрать в таблице требуемый БПК-Э и проверить качество связи с ним, выполнив команду «Ручной», команда 255, режим «Автоповтор» (рисунок 8). Качество связи должно быть 100%, количество ошибок в строке «Ошибок» должно быть 0 при количестве запросов «Обменов» не менее 1000. При необходимости подобрать порог ИПЛ для достижения качества связи 100%.

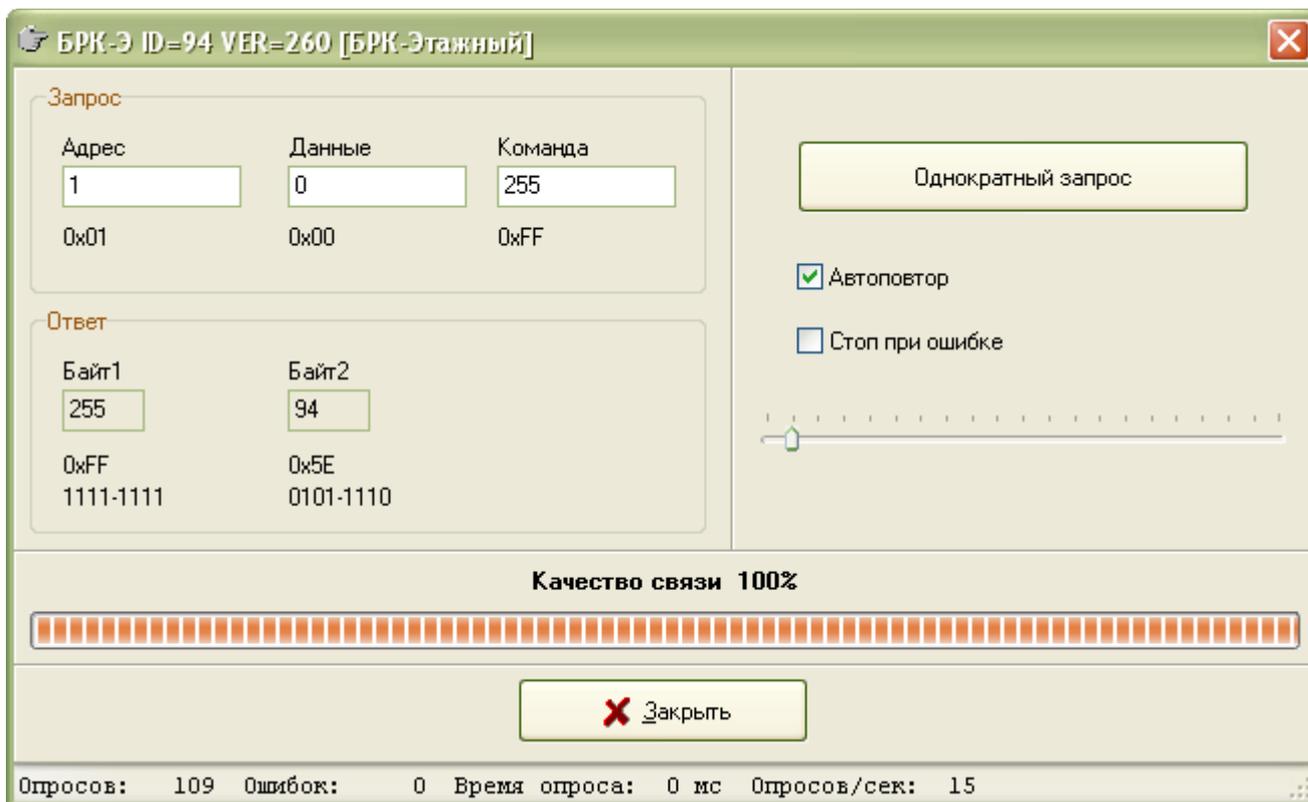


Рисунок 8 - Проверка качества связи

### Смена адреса

- 1) Подключиться в программе RASOS к БПК-Э. Произвести поиск БПК-Э.
- 2) Выбрать в таблице БПК-Э и выполнить команду «Адрес» (рисунок 9). Ввести требуемый адрес БПК-Э и нажать кнопку «ОК» для записи адреса в блок.

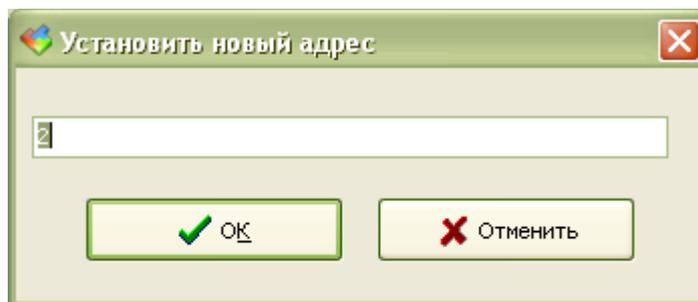


Рисунок 9 - Ввод нового адреса

### Настройка радиоканала

- 1) Выбрать вкладку «Настройка» (рисунок 10) и установить требуемые значения параметров радиоинтерфейса БПК-Э:

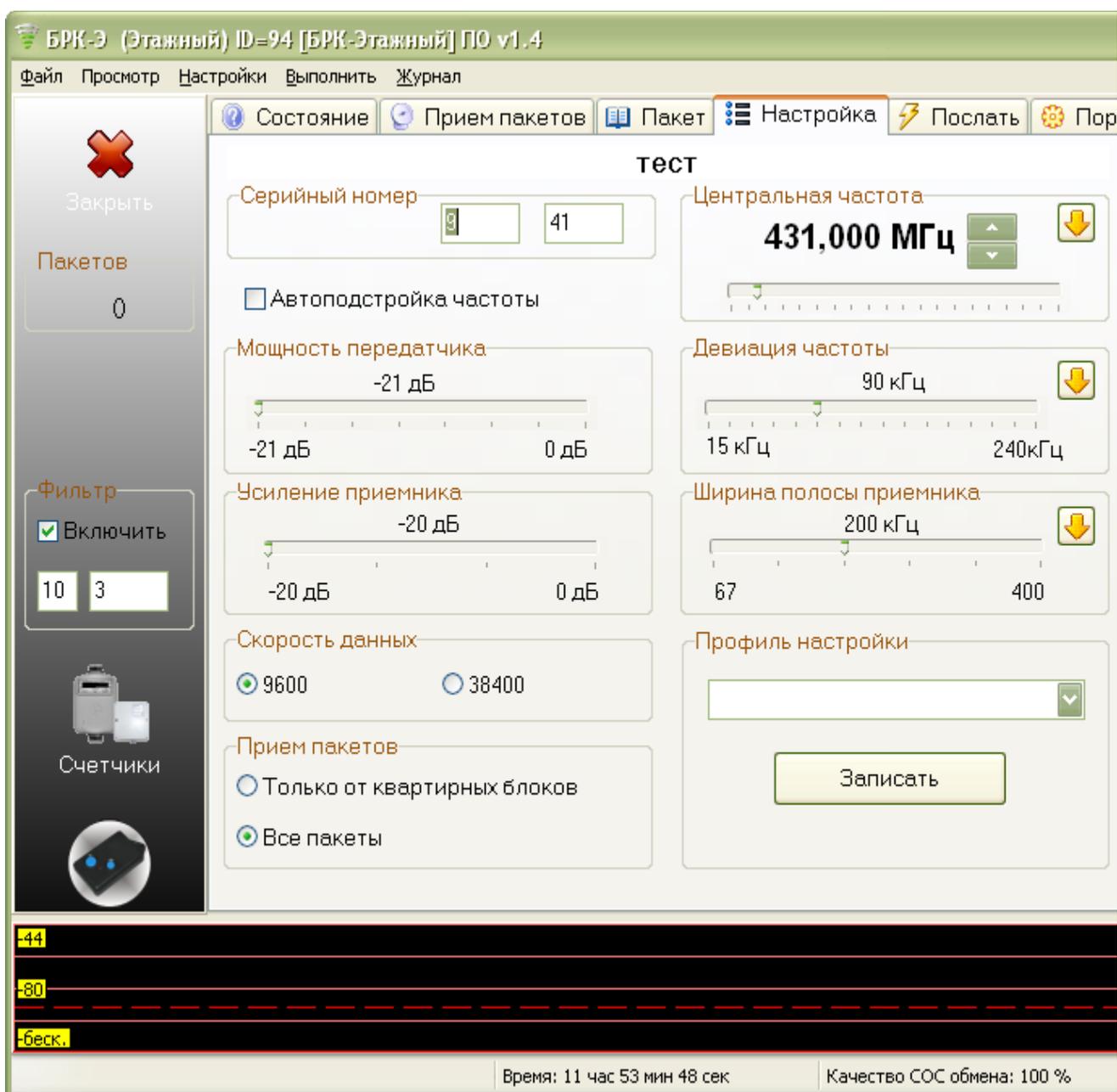


Рисунок 10 - Настройка радиоканала

- Центральная частота** - рабочая частота приемопередатчика БРК-Э 04, следует задать одну и ту же центральную частоту для всех БРК-К и БРК-Э 04 из диапазона частот (433,05 — 434,79) МГц; типовое 433,92 МГц
- Автоподстройка частоты** - установить галочку для включения режима автоподстройки частоты приемника;
- Мощность передатчика** - уровень усиления выходного сигнала передатчика БРК-Э 04, задается в диапазоне (-21 ...0) дБ с шагом 3 дБ, минимальное усиление сигнала при -21 дБ; типовое 0 дБ
- Девияция частоты** - девиация частоты передатчика БРК-Э 04 при передаче лог.1 и лог. 0, следует задать одну и ту же девиацию частоты для всех квартирных блоков и этажного блока из диапазона (15 - 240) кГц с шагом 15 кГц; девиация частоты должна быть меньше полосы пропускания прием-

	ника; типовое 90 кГц
<i>Усиление приемника</i>	- уровень усиления входного сигнала приемника БРК-Э 04, уровень задается дискретно (0, -6, -14, -20) дБ, минимальное усиление сигнала при -20 дБ; типовое 0 дБ
<i>Ширина полосы приемника</i>	- ширина полосы пропускания приемника БРК-Э 04, следует задать одну и ту же ширину полосы пропускания для всех квартирных блоков и этажного блока из ряда (67, 134, 200, 270, 340, 400) кГц; полоса пропускания приемника должна быть больше девиации частоты передатчика; типовое 200 кГц
<i>Скорость данных</i>	- скорость передачи цифровых данных между БРК-К и БРК-Э 04, следует задать одну и ту же скорость для всех квартирных блоков и этажного блока; типовое 9800 бод
<i>Прием пакетов</i>	- режим приема радиопакетов только от квартирных блоков БРК-К (рекомендуется устанавливать) или от квартирных БРК-К и соседних этажных БРК-Э 04 (для отладки).
<i>Профиль настройки</i>	- выбор одно из заранее заданных вариантов настроек БРК-Э 04;
<i>Серийный номер</i>	- индивидуальный серийный номер (id) заносится предприятием-изготовителем и служит для идентификации блока БРК-Э 04.



- можно установить все параметры радиоинтерфейса по умолчанию, если нажать кнопку «Стандартные».

Записать установленные значения настроечных параметров в память БРК-Э04, нажав кнопку «Записать».

*Примечание* - Если в местах установки блоков БРК-К и БРК-Э04 высокий уровень шума и помех от других работающих устройств в диапазоне частот 433 МГц или имеется значительное ослабление сигнала БРК-К, то необходимо подобрать свободную центральную частоту, выбрать минимальную скорость передачи данных, увеличить мощность передатчика и усиление приемника, подобрать девиацию частоты передатчика БРК-Э04 и ширину полосы пропускания приемников БРК-К и БРК-Э04, а также длину и расположение антенны БРК-Э04.

Типовая временная диаграмма информационного обмена БРК по радиоканалу показана на рисунке 11. БРК-К периодически, например, один раз в час посылает три радиопакета, содержащие измерительную информацию (объем воды, температура) для этажного БРК-Э 04. Один раз в сутки БРК-К формирует сервисный радиопакет, содержащий служебную информацию и ожидает ответного сервисного радиопакета, содержащего информацию об изменении настроечных параметров, от этажного БРК-К в течение таймаута 5 с. После изменения настроек БРК-К вновь формирует радиопакеты с измерительной информацией с заданным периодом 1 час.

БРК-К формирует внеочередной «аварийный» радиопакет сразу при появлении аварийного события - при вскрытии корпуса БРК-К, обрыве или замыкании шлейфа с цепью NAMUR, вскрытии корпуса прибора учета или вскрытии корпуса дополнительного шкафа.

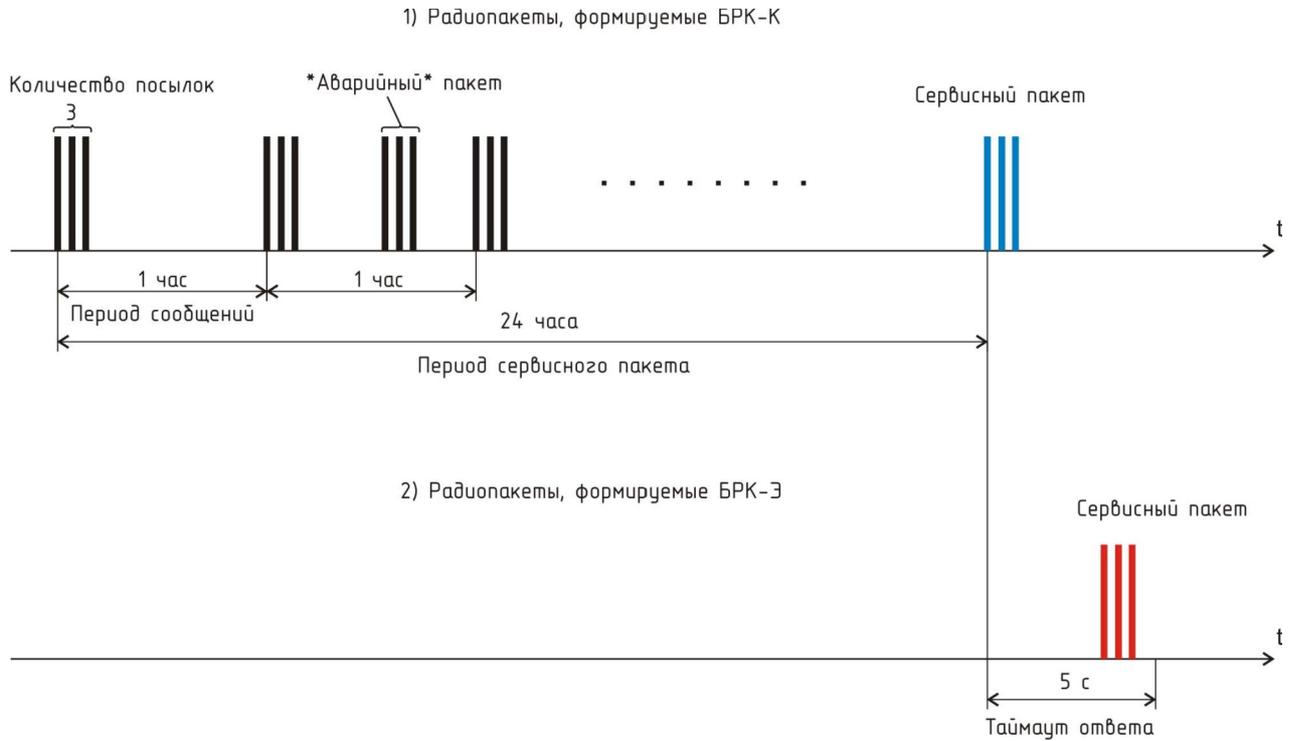


Рисунок 11 - Временная диаграмма радиообмена

2) В основном окне БРК-Э 04 выполнить команду «Тест», выбрать вкладку «Состояние» (рисунок 12) и выполнить команды:

*Очистка* - обнуление данных в буфере приемника, буфере передатчика, байта состояния БРК-Э;

*Инициализация* - запись установленных настроечных параметров радиointерфейса БРК-Э.

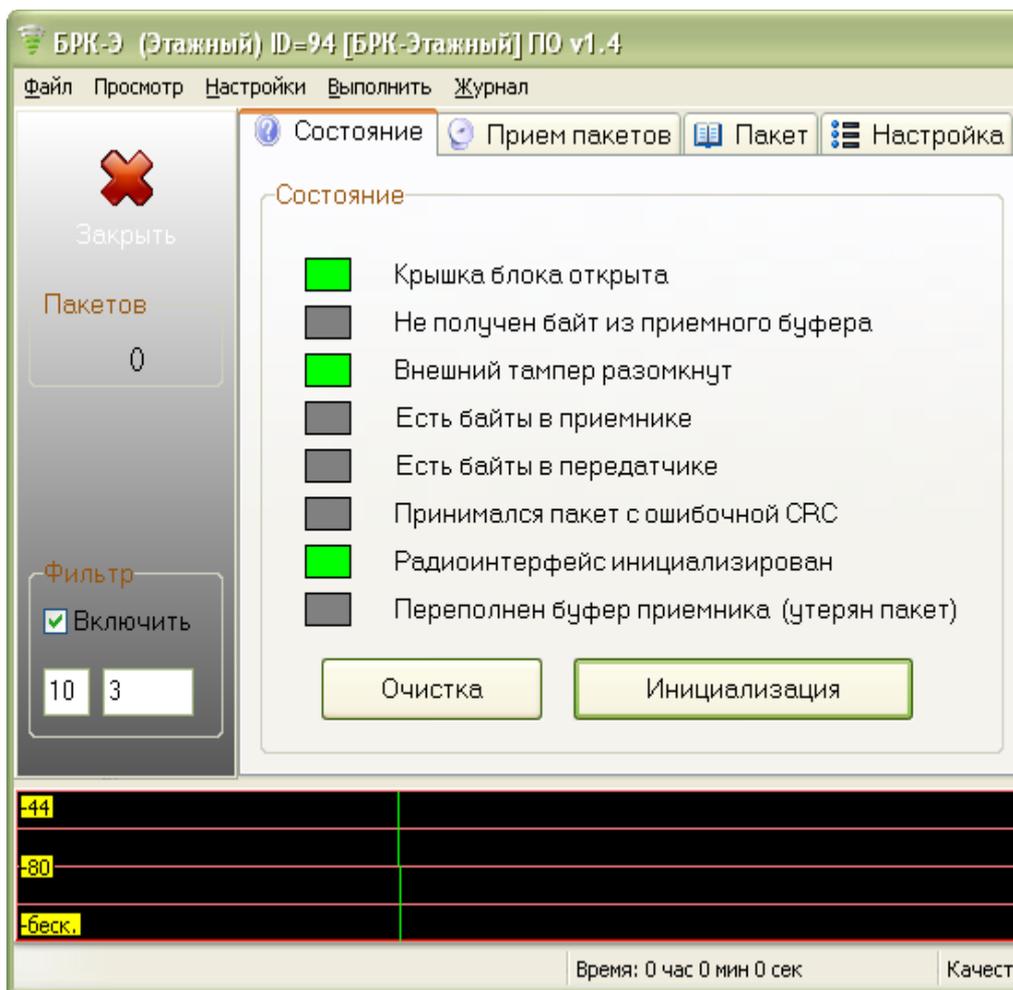


Рисунок 12 - Окно настроек БРК-Э 04

3) На вкладке «Состояние» проверить байт состояния БРК-Э04 (рисунок 12):

<i>Крышка блока</i>	- состояние крышки корпуса (закрыта, открыта);
<i>Не получен байт из приемного буфера</i>	- мастер-устройство системы не смогло считать данных из приемного буфера;
<i>Внешний тампер</i>	- состояние шлейфа охранного датчика (замкнут, разомкнут);
<i>Есть байты в приемнике</i>	- наличие принятого радиопакета в буфере приемника;
<i>Есть байты в передатчике</i>	- наличие данных для передачи в буфере передатчика;
<i>Принимался пакет с ошибочной CRC</i>	- признак приема искаженного радиопакета с ошибочной контрольной суммой;
<i>Радиоинтерфейс инициализирован</i>	- произведена запись установленных настроечных параметров радиоинтерфейса;
<i>Переполнен буфер приемника</i>	- произошла потеря принятых радиопакетов из-за переполнения буфера приемника;
<i>В приемнике байтов</i>	- индикатор текущего количества принятых байтов в буфере приемника, еще не прочитанных мастер-устройством;

*В передатчике байтов* - индикатор текущего количества байтов в буфере передатчика, еще не переданных по радиоинтерфейсу.

## 12 Порядок работы

БРК-Э 04 работает в автоматическом режиме приема по радиоканалу измерительной и служебной информации, поступающей от внешних устройств и периодически, при приеме сервисного пакета, передает по радиоканалу значения настроечных параметров во внешние устройства. БРК-Э 04 выполняет функции преобразователя интерфейса радиоканала 433 МГц и информационно-питающей линии. БРК-Э 04 работает под управлением мастер-устройства системы сбора данных.

Режим работы БРК-Э 04 — непрерывный круглосуточный. Вмешательство пользователя в работу блока не требуется.

БРК-Э04 формирует следующие выходную информацию, которая поступает в мастер-устройство системы:

- измерительная информация, полученная от внешнего устройства, например, квартирного блока БРК-К (объем воды в единицах количества импульсов с нарастающим итогом, измеренный водосчетчиком, температура поверхности труб, измеренная накладными цифровыми преобразователями температуры);
- служебная информация, полученная от внешнего устройства, например, квартирного блока БРК-К (состояние линий связи с водосчетчиком для цепи NAMUR, признак вскрытия корпуса, прибора учета, монтажного шкафа);
- состояние входов «сухой контакт»;
- значение напряжения питания в информационно-питающей линии;
- серийный номер.

## 13 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание БРК-Э 04 состоит из периодических проверок не реже одного раза в год и метрологической поверки в составе радиоконцентратора БРК. По результатам эксплуатации БРК-Э 04 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 блока приведен в таблице 4.

*Таблица 4 - Перечень работ по техническому обслуживанию БРК-Э 04*

Наименование работы	Порядок проведения
Внешний осмотр	<p>Внешний осмотр проводится один раз в год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и антенны, наличие маркировки и пломб, отсутствия обрыва проводов кабеля шлейфа датчика, линии ИПЛ;</li> <li>– проверить прочность крепления блока и антенны;</li> <li>– протереть корпус блока влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.</li> </ul>

Наименование работы	Порядок проведения
Проверка работоспособности	<p>Проверку работоспособности проводить один раз в год:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка стабильности информационного обмена с мастер-устройством системы;</li> <li>- проверка работоспособности радиоканала;</li> <li>- проверка работоспособности контроля напряжения питания;</li> <li>- проверка работоспособности входа «сухой контакт» (Touch memory).</li> </ul>

### Проверка стабильности информационного обмена с мастер-устройством

Проверить качество связи по ИПЛ между мастер-устройством системы и БРК-Э 04 (см. раздел 11 настоящего РЭ). Качество связи должно быть 100 %.

При обнаружении несоответствия блока заданным требованиям необходимо произвести подстройку порога ИПЛ.

### Проверка работоспособности радиоканала

Проверка радиоканала блока заключается в оценке уровня принятого и переданного радиосигнала БРК-К и сравнении с эталонным БРК-К.

Расположить проверяемый БРК-К и эталонный БРК-К вертикально на расстоянии 0,5 м друг от друга и на (3 - 5) м от эталонного БРК-Э 04, оснащенного внешней штыревой антенной АШ433. Между БРК-К и БРК-Э 04 не должно быть предметов, препятствующих распространению радиоволн.

Установить типовые параметры радиоканала эталонного и проверяемого БРК-К.

Измерить напряжение элемента питания на разъеме ХТ8 при помощи вольтметра кл. 2,5.

Установить переключку ХР1 на электронной плате БРК-К.

Произвести подключение к проверяемому и эталонному БРК-К (см. раздел 11 настоящего РЭ). В окне «Доступные счетчики» удалить все блоки, кроме проверяемого и эталонного БРК-К и нажать Ctrl+F5. Откроется окно тестирования качества связи с блоками (рисунок 13). Установить 10 радиопакетов пакетов. Ввести измеренное значение напряжения питания батареи эталонного и проверяемого БРК-К в контекстном меню «Измерить напряжение батареи». Запустить процесс проверки радиоканала командой «Начать тестирование вновь» в контекстном меню.

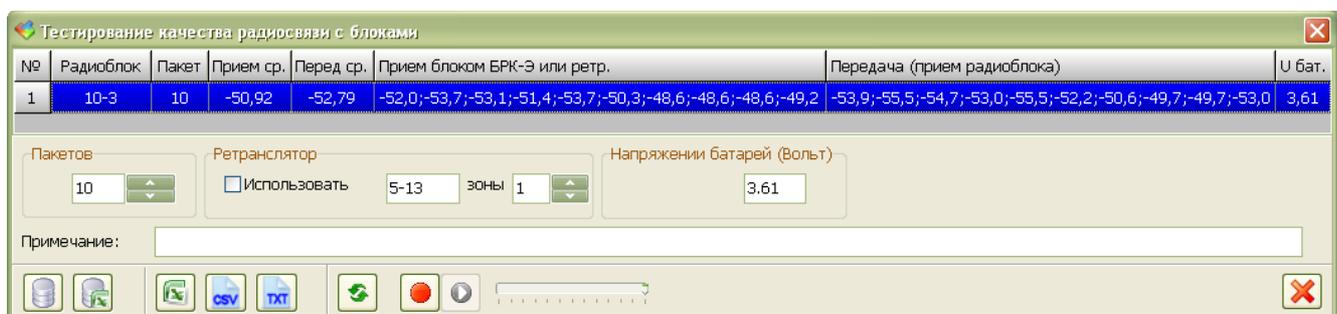


Рисунок 13 - Окно тестирования качества связи с блоком

<i>Радиоблок</i>	- серийный номер блока;
<i>Пакет</i>	- количество принятых радиопакетов;
<i>Прием ср.</i>	- среднее значение принятого блоком БРК-Э радиосигнала (уровень передачи БРК-К);
<i>Перед ср.</i>	- среднее значение переданного блоком БРК-Э радиосигнала (уровень приема БРК-К);
<i>Прием блоком БРК-Э</i>	- значения принятого блоком БРК-Э радиосигнала;
<i>Передача БРК-Э</i>	- значение переданного блоком БРК-Э радиосигнала.
<i>Пакетов</i>	- заданное количество радиопакетов во время тестирования;
<i>Использовать ретранслятор</i>	- установить галочку только при работе с БРК-К через ретранслятор (серийный номер ретранслятора и зона);
<i>Напряжение батарей</i>	- введенное значение напряжения встроенного элемента питания.

После завершения тестирования радиоканала выводится сообщение «Текущий тест завершен».

Радиоканал БРК-К считают работоспособным, если среднее значение принятого блоком БРК-Э 04 радиосигнала (уровень передачи БРК-К) не менее -55 дБ, среднее значение переданного блоком БРК-Э 04 радиосигнала (уровень приема БРК-К) не менее -55 дБ, а также показания эталонного и проверяемого БРК-К отличаются не более чем на  $\pm 5$  дБ.

Снять перемычку ХР1 на электронной плате БРК-К.

*Примечание* — Если уровень радиосигнала блока менее -55 дБ, то следует повернуть БРК-К и найти ориентацию блока, дающую максимальный уровень сигнала.

#### **Проверка работоспособности контроля напряжения питания**

Проверку работоспособности контроля напряжения питания в ИПЛ проводят сличением показаний блока БРК-Э 04 в программе RASOS и образцового вольтметра постоянного тока кл.2,5, подключенного к контактам 1 и 3 разъема ХТ2. Показания БРК-Э 04 должны отличаться не более чем на  $\pm 2$  В.

#### **Проверка работоспособности входа «сухой контакт»**

Разомкнуть цепь «сухой контакт» разъема ХТ2 и проверить поступление сигнала «Внешний тампер разомкнут» в программе RASOS (рисунок 12). Замкнуть цепь «сухой контакт» и проверить поступление сигнала «Внешний тампер замкнут».

## **14 Текущий ремонт**

Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой БРК-Э 04. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Описания последствий наиболее вероятных отказов блока, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Наиболее вероятные отказы БРК-Э 04

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Отсутствует информационный обмен с мастер-устройством, низкое качество связи по ИПЛ, при поиске блок не найден	Мастер-устройство не формирует запросы по ИПЛ для блока или не принимает их ответы	Проверить значения настроечных параметров мастер-устройства, порога приема
	Не верно подобран порог ИПЛ	Подобрать значение порога ИПЛ
	Обрыв или короткое замыкание кабеля ИПЛ	Проверить проводники линии связи. Устранить повреждение кабеля
	Отсутствуют терминаторы на концах луча ИПЛ	Установить терминаторы на концы луча ИПЛ
	Напряжение питания блока ниже допустимого	Измерить напряжение в ИПЛ в месте подключения блока, которое должно быть не менее 10 В, выявить и устранить неисправность ИПЛ
Не удается считать данные по радиоканалу от внешних устройств	Неверно заданы значения параметров радиointерфейса блока и внешнего устройства	Установить требуемые значения настроечных параметров радиointерфейса
	Неверно заданы значения параметров передачи пакетов	Установить требуемые значения параметров передачи пакетов
	Неисправна внешняя антенна	Проверить надежность разъема ХW1. Заменить антенну на исправную.
Отображается неверное состояние входа «сухой контакт»	Обрыв или замыкание проводников линии связи. Ненадежное крепление в разъеме.	Проверить проводники линии связи. Устранить повреждение кабеля.

## 15 Транспортирование

БРК-Э 04 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 блока 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 блока 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**

БРК-Э 04 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.