

ПРИБОР ОКО-3-Р/ППУ

исполнение КР-181

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ
СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИЗВЕЩЕНИЙ «ОКО»**

2023 г.

Оглавление

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
2. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ.....	5
2.1. Назначение и область применения.....	5
2.2. Состав прибора при использовании в качестве ретранслятора ОКО-3-Р	6
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3.1. Основные показатели назначения прибора в режиме ОКО-3-ППУ	7
3.2. Основные показатели назначения прибора в режиме ОКО-3-Р	7
3.3. Система самоохраны прибора	8
3.4. Охранно-пожарная система прибора	8
3.5. Приемопередающий тракт	8
3.6. Параметры подключения антенно-фидерного оборудования.....	9
3.7. GSM модем.....	9
3.8. Модуль ME-170 - Ethernet канал	10
3.9. Контроль вскрытия корпуса блоков.....	10
3.10. Индикация	10
3.11. Технические характеристики источника питания прибора	10
3.12. Условия эксплуатации.....	11
3.12.1. Электромагнитная совместимость	11
3.12.2. Устойчивость к внешним воздействиям	11
3.12.3. Надежность, срок эксплуатации	11
3.13. Габариты и масса	11
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕТРАНСЛЯТОРА ОКО-3-Р.....	12
4.1. Назначение и функции	12
4.2. Сетевой адрес	12
4.3. Каналы ретранслятора.....	12
4.3.1. Режим ретрансляции.....	12
4.3.2. Квитирование сообщений	14
4.3.3. Контроль уровня фона и уровня помех.....	14
4.3.4. Измерение уровня несущей при приеме сообщения	14
5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА ПРИБОРА	15
5.1.1. Меры безопасности.....	15
5.1.2. Установка прибора.....	15
5.1.3. Порядок проверки работоспособности и настройки прибора	16
5.1.4. Программирование конфигурации с компьютера	16
5.1.5. Обновление прошивки прибора	18
5.1.6. Проверка и настройка радиоканала.....	19
5.1.7. Проверка и настройка канала GSM.....	20
5.1.8. Проверка и настройка Ethernet канала	21
5.1.9. Мониторинг сообщений	23
6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	25
ПРИЛОЖЕНИЯ	26
1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ «ОКО»	26
1.1. Общие сведения о системе «ОКО»	26
1.2. Применение ретрансляторов в радиосети «ОКО»	28
1.2.1. Общие принципы	28
1.2.2. Пример 1. Радиальная одноступенчатая одночастотная радиосеть	28
1.2.3. Пример 2. Комбинированная радиальная многоступенчатая одночастотная радиосеть	29
1.2.4. Пример 3. Комбинированная радиальная многоступенчатая двухчастотная радиосеть.....	32
2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ НАРУЖНОЙ СТАЦИОНАРНОЙ АНТЕННЫ	35
3. ОСОБЕННОСТИ СВЯЗИ В РАЗНЫХ ЧАСТОТНЫХ ДИАПАЗОНАХ, ОЦЕНКА ДАЛЬНОСТИ СВЯЗИ.....	37
3.1. Особенности радиосвязи в разных частотных диапазонах	37
3.1.1. Диапазон 25,6–30 МГц	37
3.1.2. Диапазон 33–50 МГц	37
3.1.3. Диапазоны 136–174, 400–512 МГц.....	37
3.2. Дальность радиосвязи на УКВ диапазонах	38
3.2.1. Основные факторы	38
3.2.2. Расчет радиуса радиогоризонта	38

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации, объединённое с техническим описанием, является документом, удостоверяющим гарантированные фирмой «ОКО» технические характеристики радиомодемов ОКО-3-Р и ОКО-3-ППУ, системы передачи извещений «ОКО» (далее – прибор).

Приборы ОКО-3-Р и ОКО-3-ППУ реализованы на базе прибора КР-181.

Программно-аппаратные возможности прибора позволяют в полном объеме реализовать функции устройств ретранслятора (РТР) ОКО-3-Р и прибора пультового оконечного (ППО) ОКО-3-ППУ (совместно с блоком ОКО-3-Ц программным обеспечением «ИС ОКО») системы передачи извещений «ОКО».

За дополнительной информацией обращайтесь в службу технической поддержки по адресу: Россия, 620072 г. Екатеринбург, ул. Новгородцева, 17Б. тел. (343) 215-95-55.

Сайт: www.oko-ek.ru, e-mail: mail@oko-ek.ru.

Версии прошивок

Версия прошивки	Изменения
1-0-0 от 14.07.21	Выпускная версия
1-0-1 от 7.10.21	* Исправлены ошибки при работе с новой версией Ризлты. * Исправлена индикация канала связи с АРМ;
1-0-2 от 7.10.21	* Убрана отправка сообщений по СМС каналу с уровнем шума; * Поддержка дополнительного шлейфа в извещателе «Звон-РК».
1-1-0 от х.7.23	* Поддержка трех радиоканалов. * Добавлено отображение IMEI GSM модема в конфигурации прибора. * В конфигуратор добавлена возможность просмотра и логирования отправляемых, принимаемых и ретранслируемых сообщений. * Отправка контрольного (суточного) сообщения производится по всем доступным каналам. Отправка контрольного сообщения по СМС каналу производится последовательно через обе SIM карты для контроля их работоспособности (если в настройках прибора активирован СМС канал и задано использование двух SIM карт). * Добавлена кнопка отправки контрольного сообщения в конфигураторе. * Реализован режим "ППО резервный" для организации резервного ПЦН работающего параллельно с основным. * Реализована поддержка двух дополнительных системных идентификаторов радиоканала.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

2.1. Назначение и область применения

Прибор КР-181 является многоканальным, многофункциональным устройством. Внешний вид прибора показан на рис.1.

Программно-аппаратные возможности прибора позволяют в полном объеме реализовать функции устройств ретранслятора (РТР) ОКО-3-Р и прибора пультowego оконечного (ППО) ОКО-3-ППУ (совместно с блоком ОКО-3-Ц) системы передачи извещений «ОКО». Источниками извещений могут являться абонентские комплекты (ППКП - пожарный приемо-контрольный прибор, ПОО – прибор объектовый оконечный) и ретрансляторы.

Прибор работает в протоколе ОКО-2.

Ретранслятор ОКО-3-Р системы «ОКО» предназначен для ретрансляции сигналов из радиоканала далее в радиоканал, либо из радиоканала в канал Ethernet, GPRS на центральный пульт(ы) ОКО-3-ПЦН, с целью увеличения радиуса действия системы ОКО-3. Радиус действия одного ретранслятора, в зависимости от используемого частотного диапазона, достигает 50 км.

Отличительной особенностью ретрансляторов системы ОКО является использование алгоритмов интеллектуальной ретрансляции, обеспечивающих минимальный сетевой трафик и оптимальный маршрут передачи данных на ППО.

Принцип интеллектуальной ретрансляции позволяет минимизировать количество повторов одного и того же сообщения ОПС разными ретрансляторами при передаче на ППО и выбрать альтернативный маршрут передачи при отказе части ретрансляторов или наличии помех. Реализация этого принципа позволяет минимизировать сетевой трафик на одной рабочей частоте и делает систему мало чувствительной к количеству используемых ретрансляторов.

Прибор ОКО-3-ППУ предназначен для работы в составе пульта централизованного наблюдения (ПЦН) в качестве прибора пультowego оконечного (режим ППО).

Прибор ОКО-3-ППУ обеспечивает прием извещений по радиосети от ретрансляторов ОКО-3-Р или объектового оборудования системы «ОКО» и их дальнейшую передачу на пульт управления и индикации ОКО-3-Ц и/или на Сервер ПЦН программного комплекса ИС «ОКО».

В качестве пульта управления и индикации может использоваться компьютер с программным обеспечением «ОКО» или устройство индикации с жидкокристаллическим монитором ОКО-3-Ц (на базе пульта управления ПУ-100-1).

Для программирования режимов работы прибора используется программа «Конфигуратор АК v.3».

Применение прибора в режиме ОКО-3-ППУ описано в руководстве: «Прибор пультговый оконечный ОКО-3-ПЦН на базе прибора КР-181. Руководство по эксплуатации».

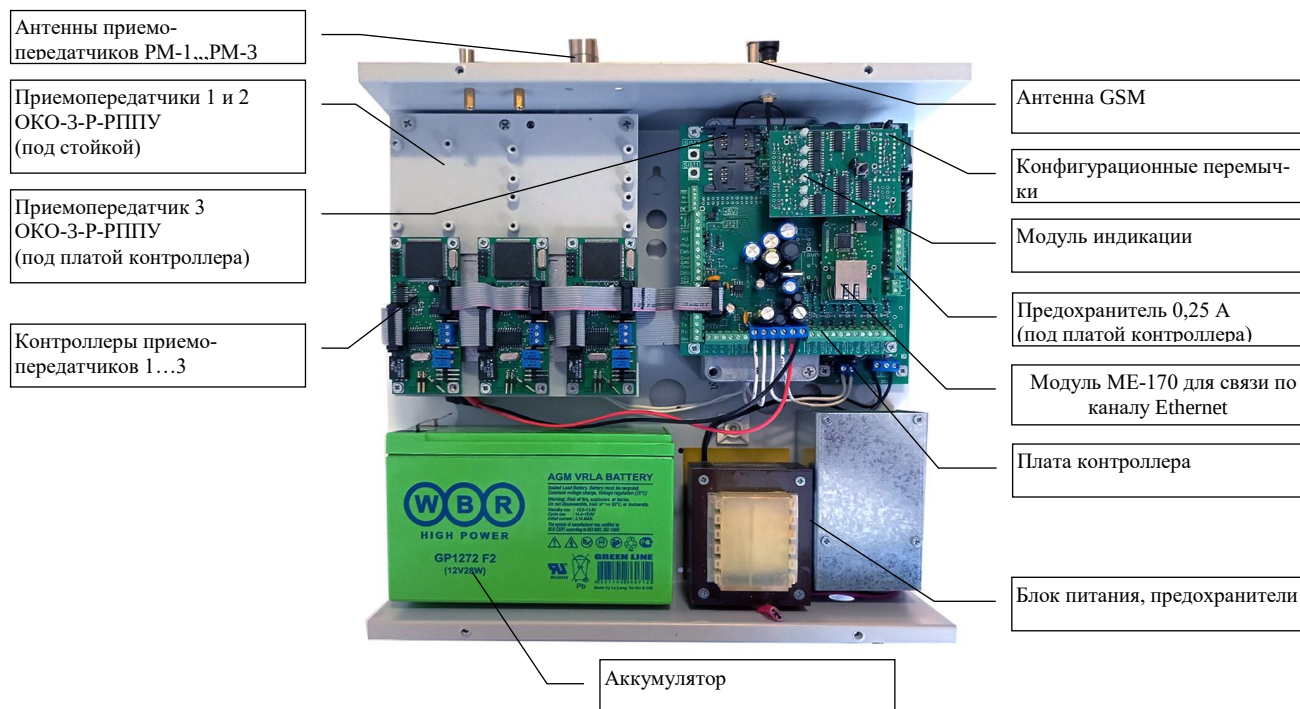


Рисунок 1 - Внешний вид базового блока КР-181 (с открытой крышкой).

2.2. Состав прибора при использовании в качестве ретранслятора ОКО-3-Р

ОКО-3-Р представляет собой комплект программно- и аппаратно- совместимого оборудования, список которого приводится в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование	Обозначение модели, исполнения	Кол-во	Краткая характеристика
Прибор ОКО-3-Р/ППУ	КР-181	1	Количество радиоканалов связи – от 1 до 3. Канал связи GSM/GPRS/SMS. Канал связи Ethernet. Интерфейс COM (RS-232) Встроенный блок питания сети 220 В. Встроенный аккумулятор. Габаритные размеры, мм:300х300х90
Приемо-передатчик (встроенный в КР-181)	ОКО-3-Р-РППУ P21/P22/P24	1...3	Работа в частотных диапазонах: - от 33 до 48 МГц включительно; - от 146 до 174 МГц включительно; - от 440 до 470 МГц включительно; - частота 26,960 МГц. Варианты исполнения по диапазону “P21/P22/P24” (P21 – диапазон 40 МГц, P22 – диапазон 160 МГц, P24 – диапазон 450 МГц)
Модуль Ethernet (встроенный в КР-181)	МЕ-170	1	Обеспечивает связь по сети Ethernet с АРМ диспетчера. Габаритные размеры, мм:50х30х20
Модуль GSM (встроенный в КР-181)		1	На 2 СИМ карты.
Программа для компьютера	Конфигуратор АК v.3		
Антенно-фидерное оборудование		1	Комплектуется под заказ в зависимости от частотного диапазона.

Прибор состоит из (см. рис. 1) блока питания, основной платы контроллера, плат контроллеров радиопередатчиков (по одной штуке на канал) и радиопередатчиков (одна штука на канал). Блок питания состоит из сетевого фильтра, трансформатора и выпрямителя. Плата выпрямителя расположена под основной платой контроллера. Платы контроллеров радиопередатчиков соединены с основной платой шиной CAN. К каждой плате подключен свой приемопередатчик.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Основные показатели назначения прибора в режиме ОКО-3-ППУ

3.1.1. Прибор обеспечивает выполнение функций главного пультового оконечного устройства (ППО) или резервного пультового оконечного устройства (ППО Резервный), в соответствующих режимах в составе пульта централизованного наблюдения (ПЦН). Прибор работает в протоколе ОКО-2. Выбор режима функционирования осуществляется предварительным конфигурированием прибора.

В режиме ППО прибор обеспечивает:

- поддержку одного или двух ПЦН одновременно подключенных через COM-порт и GPRS/Ethernet каналу;
- прием извещений по радиоканалу от ПОО (прибор объектовый оконечный), ППКП (пожарный приемно-контрольный прибор) и ретрансляторов с одновременным измерением уровня сигнала принимаемых сообщений, их буферизация и передача на ПЦН;
- квитирование принятых сообщений;
- в режиме «ППО Резервный» квитирование происходит при отсутствии квитанций от главного ППО;
- прием SMS от ПОО, их буферизация и передача на ПЦН;
- генерация собственных извещений, а также результирующих извещений контроля (и команд), их буферизация и передача на ПЦН;
- поддержка трансляции сообщений одного ПЦН на другой по схемам: COM-GPRS, COM-Радио, GPRS-Радио, Ethernet-Радио;
- буферизация принятых сообщений для передачи на ПЦН (размер буфера 200 сообщений). При заполнении буфера старые сообщения переписываются новыми сообщениями. Сообщения из буфера удаляются после отправки и подтверждения от ПЦН о том, что сообщение принято;
- прием и выполнение команд от ПЦН;
- передача команд от ПЦН на РТР, ПОО и ППКП по радиоканалу и SMS;
- контроль наличия помех в каждом радиоканале;
- контроль напряжения питающей сети и состояния аккумулятора встроенного источника бесперебойного питания прибора;
- выполнение функций охранно-пожарной системы, контроль состояния этой системы и системы самоохраны.

3.1.2. Более подробно применение прибора в режиме ОКО-3-ППУ описано в руководстве: «Прибор пультовый оконечный ОКО-3-ПЦН на базе прибора КР-181. Руководство по эксплуатации».

3.2. Основные показатели назначения прибора в режиме ОКО-3-Р

3.2.1. Прибор обеспечивает выполнение функций радиоканального ретранслятора (режим Ретранслятор). Прибор работает в протоколе ОКО-2. Выбор режима функционирования осуществляется предварительным конфигурированием прибора.

3.2.2. В режиме «Ретранслятор» прибор обеспечивает:

- прием извещений по радиоканалу от ПОО (прибор объектовый оконечный), ППКП (пожарный приемно-контрольный прибор) и ретрансляторов с одновременным измерением уровня сигнала принимаемых сообщений, их буферизация и передача далее по радиоканалу или на ПЦН через канал Ethernet, GPRS;
- прием сообщения из радиоканала и ретрансляцию сообщения в этот же радиоканал;
- прием сообщения из одного радиоканала и ретрансляцию сообщения в другой (основной) радиоканал;
- прием сообщения из радиоканала и передачу через канал Ethernet, GPRS на один или несколько ПЦН;
- поддержка трансляции сообщений с одного ПЦН на другой по радиоканалу.
- прием SMS от ПОО и ППКП и их передача на ПЦН;
- генерация собственных извещений о состоянии прибора и результирующих извещений о выполненных командах;
- буферизация принятых сообщений (размер буфера 200 сообщений). При заполнении буфера старые сообщения переписываются новыми сообщениями. Сообщения из буфера удаляются после отправки и получения квитанций о том, что сообщение принято;
- прием и выполнение удаленных команд от пультового устройства управления оператора ПЦН по радио, Ethernet, GPRS и SMS;
- прием и ретрансляция по радиоканалу удаленных команд управления оператора ПЦН предназначенных для других устройств в радиосети;
- контроль наличия помех в радиоканале;
- контроль напряжения питающей сети и состояния аккумулятора встроенного источника бесперебойного питания прибора;

–выполнение функций охранно–пожарной системы, контроль состояния этой системы и системы самоохраны;

3.2.3. Прибор в зависимости от комплектации обеспечивает различные варианты работы по радиоканалам связи в частотных диапазонах 27, 40, 160 и 450 МГц, а именно: одночастотный симплекс, многочастотный дуплекс.

При работе в режиме одночастотного симплекса прибор обеспечивает прием и передачу сообщений на одной частоте.

При работе в режиме многочастотного дуплекса прибор обеспечивает одновременный прием сообщений на одной или нескольких частотах и передачу их на выделенной частоте.

3.2.4. Прибор питается от встроенного источника бесперебойного питания, работающего от сети 220В и от аккумуляторной батареи емкостью 7А*ч.

3.2.5. Прибор обеспечивает питание внешних устройств напряжением 12В/300мА.

3.2.6. Прибор обеспечивает:

- контроль функционирования прибора и вывод информации на встроенные индикаторы на лицевой панели прибора;
- индикацию состояния каналов передачи данных;
- возможность подключения извещателей или выходов ПЦН внешних систем к 8-ми шлейфам;
- управление 4-мя релейными выходами;
- выполнение функций тестирования;
- конфигурирование с компьютера через USB-порт с помощью программы «Конфигуратор АК v.3»;
- возможность обновления программного обеспечения прибора через USB-порт, либо через Ethernet, GPRS каналы.

3.3. Система самоохраны прибора

3.3.1. К системе самоохраны прибора можно отнести наличие встроенного тампера, предназначенного для извещения системы о несанкционированном вскрытии корпуса;

3.3.2. При вскрытии корпуса прибора формируется и передается на ПЦН извещение «Тампер базового блока».

3.3.3. При закрытии корпуса формируется и передается на ПЦН извещение «Восстановление тампера».

3.4. Охранно-пожарная система прибора

3.4.1. В приборе реализована система ОПС, предназначенная для охраны помещения, где установлен прибор.

3.4.2. Функционал и состав системы ОПС прибора полностью совпадает с ОПС прибора ОКО-3-ОС (исполнение ОС-181).

Работа ОПС прибора ОС-181 описано в руководстве: «Объектовая станция ОКО-3-ОС (исполнение ОС-181)1. Руководство по эксплуатации».

3.5. Приемопередающий тракт

3.5.1. Встроенные приемопередатчики в зависимости от исполнения рассчитаны на работу в следующих диапазонах:

– радиоканал на одной из рабочих частот в полосе частот 33-48 МГц, 146-174 МГц или 440-470 МГц с разносом частот между соседними каналами 25 кГц;

– радиоканал на одной из рабочих частот 26,945 МГц или 26,960 МГц.

3.5.2. Оборудование системы передачи извещений по радиоканалу при передаче данных в указанных частотных диапазонах обеспечивает следующие параметры:

- скорость передачи данных в радиоканале, бит/с.....2400;
- класс излучений.....F2D.

3.5.3. Основные параметры приемопередатчиков для разных диапазонов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Наименование параметра	Норма для частот 26,945 и 26,960 МГц	Норма для диапазона 33 - 48 МГц	Норма для диапазона 146 – 174 МГц	Норма для диапазона 440 - 470 МГц
Мощность несущей передатчика на нагрузке 50 Ом, Вт	$1,4 \pm 0,6$	$10,0 \pm 5,0^*$	$7,5 \pm 2,5^*$	$7,5 \pm 2,5^*$
Девияция частоты, кГц, не более	$2,5 \pm 0,5$	5	5	5
Допустимое отклонение частоты от номинального значения, не более	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$	$\pm 10 \cdot 10^{-6}$	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 4 \cdot 10^{-6}$

Наименование параметра	Норма для частот 26,945 и 26,960 МГц	Норма для диапазона 33 - 48 МГц	Норма для диапазона 146 – 174 МГц	Норма для диапазона 440 - 470 МГц
Ширина полосы частот излучения по уровню минус 30 дБ на скоростях передачи данных до 2400 бит/сек, кГц, не более, при допустимой погрешности измерения $\pm 0,1$ кГц	12	16,8	16,8	16,8
Уровень паразитной ЧМ передатчика, дБ, не более, при допустимой погрешности измерения ± 3 дБ	– 40	– 40	– 40	– 40
Уровень побочных излучений передатчика, мкВт, не более, при допустимой погрешности измерения ± 3 дБ	200	0,25	0,25	0,25
Уровень излучений передатчика в соседнем канале, мкВт, не более, при допустимой погрешности измерения ± 3 дБ	200	0,5	0,5	0,5
Отклонение амплитудно-частотной модуляционной характеристики (АЧМХ) передатчика от равномерной характеристики в диапазоне 300-3400 Гц, дБ, не более	+1,5 - 3	+1,5 - 3	+1,5 - 3	+1,5 - 3
Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 12 дБ, мкВ, не хуже, при допустимой погрешности измерения ± 10 %	0,5	0,25	0,25	0,35
Избирательность приемника по соседнему каналу приема, дБ, не менее, при допустимой погрешности измерения ± 3 дБ	40	80	80	75
Избирательность приемника по побочным каналам приема, дБ, не менее, при допустимой погрешности измерения ± 3 дБ	50	80	80	80
Интермодуляционная избирательность приемника, дБ, не менее, при допустимой погрешности измерения ± 3 дБ	50	70	70	70
Изменение чувствительности приемника при отклонении частоты входного сигнала от номинального значения, дБ, не более, при допустимой погрешности измерения ± 20 %	3	3	3	3
Уровень излучения гетеродинов, нВт, не более, при допустимой погрешности измерения ± 10 %	2	2	2	2
Отклонение амплитудно-частотной характеристики приемника от равномерной, дБ, не более	+1,5 - 3	+1,5 - 3	+1,5 - 3	+1,5 - 3

* Конкретное значение согласуется при заказе оборудования.

3.5.4. Все исполнения приемопередатчиков работают со стандартными антеннами соответствующего частотного диапазона с КСВ не хуже 1,3.

3.5.5. Подключение антенн к приемопередатчикам осуществляется через высокочастотный разъем типа TNC. Подключение внешней стационарной антенны осуществляется через кабель с волновым сопротивлением $W=50$ Ом произвольной длины с КСВ по входу не хуже 1,3.

3.6. Параметры подключения антенно-фидерного оборудования

3.6.1. Все исполнения приемопередатчиков работают со стандартными антеннами соответствующего частотного диапазона с КСВ не хуже 1,3.

3.6.2. Подключение антенны к прибору осуществляется через высокочастотный разъем:

- PL-259 – для диапазонов 26, 33-48 МГц ;
- Разъем N-тип – для диапазонов 144-174, 440-470 МГц.

3.6.3. Подключение внешней стационарной антенны осуществляется через кабель с волновым сопротивлением $W=50$ Ом произвольной длины с КСВ по входу не хуже 1,3.

3.7. GSM модем

3.7.1. Модем GSM обеспечивает работу по сотовым сетям стандарта GSM.

3.7.2. Поддерживаемые стандарты сотовой связи – GSM Class 1.

3.7.3. Диапазон частот, МГц – 900/1800.

3.7.4. Модем поддерживает работу с двумя SIM картами (основная и резервная).

3.7.5. Модем обеспечивает прием и передачу сообщений на ПЦН по GPRS и/или SMS каналу. При невозможности передачи сообщений по GPRS каналу (отсутствии подтверждения о получении сообщения от ПЦН), модем переходит на SMS канал (если включены соответствующие настройки).

3.7.6. Модем обеспечивает передачу сообщений в виде SMS на телефоны пользователей, а так же прием SMS команд с телефонов пользователей.

3.7.7. При работе с двумя SIM картами и соответствующих настройках модем позволяет организовать передачу сообщений по GPRS и SMS каналу через разные SIM карты.

3.7.8. Модем обеспечивает вызов на заданные телефонные номера при возникновении пожарной или охранной тревоги.

3.8. Модуль ME-170 - Ethernet канал

3.8.1. Тип разъема для подключения сетевого кабеля – 8P8C.

3.8.2. Скорость передачи данных 10/100 Мб/сек.

3.8.3. Канал обеспечивает гарантированный прием и передачу сообщений на ПЦН. При невозможности передачи сообщений по Ethernet каналу происходит автоматический переход на GPRS канал (если имеется GSM модем и включены соответствующие настройки).

3.9. Контроль вскрытия корпуса блоков

Прибор обеспечивает контроль вскрытия корпуса всех подключенных блоков путем проверки состояния датчика самоохраны (тампера) во всех режимах работы, кроме режима установки заводской конфигурации и режимов программирования.

3.10. Индикация

Прибор на передней панели имеет индикаторы отображающие режимы работы прибора:

- «ПИТАНИЕ 1» – контроль наличия сети 220В;
- «ПИТАНИЕ 2» – контроль аккумулятора;
- «КАНАЛ 1» – контроль радиоканала;
- «КАНАЛ 2» – контроль канала GSM и Ethernet.
- «СВЯЗЬ С АРМ» – контроль состояния связи с АРМ;
- «НЕИСПРАВНОСТЬ» – индикация наличия неисправностей в приборе.

Режимы работы индикаторов описаны в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Индикатор	Режимы индикации
Питание 1	– горит зеленым светом при наличии питания сети 220В; – горит оранжевым светом при отсутствии питания сети 220В.
Питание 2	– горит зеленым светом при наличии нормального напряжения питания АКБ; – мерцает оранжевым светом с периодом 0,5 сек при снижении напряжении питания АКБ ниже критического значения или отсутствии аккумулятора и если включен контроль аккумулятора.
Канал 1	– кратковременно загорается при приеме и передаче сообщения в радиоканал.
Канал 2	Индикатор при работе по GPRS и SMS каналу: – мерцает с периодом 0.2 сек при регистрации GSM модема в сети; – мерцает с периодом 1 сек при отсутствии связи по GPRS каналу; – мерцает с периодом 3 сек при установленном GPRS канале; Индикатор при совместной работе GPRS и Ethernet каналов: – мерцает с периодом 1 сек при отсутствии связи по GPRS и Ethernet каналу; – мерцает один раз с периодом 3 сек при отсутствии связи по Ethernet каналу и работающем GPRS канале; – мерцает два раза с периодом 3 сек при работающем Ethernet канале.
Связь с АРМ	Индикатор отображает состояние канала связи с АРМ: – горит зеленым цветом при наличие связи с АРМ; – горит оранжевым цветом при отсутствии связи с АРМ.
Неисправность	– горит зеленым при отсутствии неисправностей в системе; – горит оранжевым при наличии неисправности в системе.

3.11. Технические характеристики источника питания прибора

3.11.1. Питание прибора осуществляется от однофазной сети переменного тока частотой (50±0,5) Гц напряжением 220В (плюс 10%, минус 15%) и от встроенного герметичного свинцово-кислотного необслуживаемого аккумулятора номинальным напряжением 12В, емкостью 7 Ач.

Ток потребления от сети 220В в режиме приема при заряженной аккумуляторной батарее, мА, не более - 50.

Ток потребления от сети 220В в режиме передачи при заряженной аккумуляторной батарее, мА, не более - 150.

3.11.2. Контроль напряжения питания

Прибор обеспечивает контроль наличия питания сети 220В. Состояние отображается с помощью индикатора на передней панели блока. При пропадании сети 220В через заданное время (настраивается в конфигурации) формируются извещение «Отключение сети». При восстановлении сети 220В (но не ранее чем через 60 секунд) формируется извещение «Включение сети».

Прибор обеспечивает заряд и контроль напряжения аккумуляторной батареи. Состояние отображается с помощью индикатора на передней панели блока. При отсутствии аккумулятора, а также при снижении напряжения батареи менее 10,8 В индикатор переходит в режим прерывистого свечения оранжевым и формируется извещение «Авария АКБ». При восстановлении нормального напряжения питания (но не ранее чем через 60 секунд) формируется извещение «Норма АКБ». При напряжении аккумуляторной батареи ниже 10,5 В заряд не производится.

3.12. Условия эксплуатации

3.12.1. Электромагнитная совместимость

3.12.1.1. Прибор сохраняет работоспособность при воздействии следующих внешних факторов со степенью жесткости 2:

- микросекундных импульсных помех большой энергии (МИП) по ГОСТ Р 51317.4.5;
- наносекундных импульсных помех (НИП) по ГОСТ Р 30804.4.4;
- нелинейных искажений в сети переменного тока в диапазоне частот от 100 до 5000 Гц;
- динамических изменений напряжения электропитания в соответствии с ГОСТ Р 30804.4.11;
- электростатических разрядов;
- радиочастотному электромагнитному полю (РЭП) в диапазоне от 80 до 1000 МГц в соответствии с

ГОСТ Р 30804.4.3.

3.12.1.2. Защита человека от поражения электрическим током – класс II по ГОСТ 12.2.007.0-85.

3.12.1.3. Качество функционирования прибора не гарантируется, если электромагнитная обстановка не соответствует условиям его эксплуатации.

3.12.1.4. Уровень промышленных помех, создаваемый прибором, соответствует нормам промышленных радиопомех от оборудования информационных технологий класса Б по ГОСТ Р 30805.22

3.12.1.5. Конструкция прибора не предусматривает их эксплуатацию в условиях воздействия агрессивных сред.

3.12.2. Устойчивость к внешним воздействиям

3.12.2.1. Степень защиты оболочки IP-20.

3.12.2.2. Прибор сохраняет работоспособность при воздействии механических внешних воздействующих факторов по ГОСТ 17516.1 в соответствии с группой исполнения М42.

3.12.2.3. Прибор сохраняет работоспособность при температуре окружающей от минус 25 °С до плюс 55 °С.

3.12.2.4. Прибор сохраняет работоспособность при воздействии повышенной относительной влажности воздуха 93% при температуре 40 °С.

3.12.3. Надежность, срок эксплуатации

3.12.3.1. Средняя наработка блока на отказ в дежурном режиме работы должна быть не менее 20000 ч., что соответствует вероятности безотказной работы 0,95 за 1000 ч.

3.12.3.2. Средний срок службы блока - 10 лет.

3.12.3.3. Вероятность возникновения отказа, приводящего к ложному срабатыванию блока, должна быть не более 0,01 за 1000 ч.

3.13. Габариты и масса

3.13.1. Габаритные размеры КР-181, мм.....300x300x90.

3.13.2. Масса, кг, не более.....3,0.

4. Устройство и работа ретранслятора ОКО-3-Р

4.1. Назначение и функции

Основные функции коммутатора в режиме «Ретранслятор» перечислены в п.3.112 настоящего описания.

В этом режиме коммутатор выполняет функцию **радиоретрансляции**. Иными словами, принимаемые по радиосети сообщения ретранслируются по одночастотной или многочастотной радиосети в направлении ПЦН.

Для полного понимания принципов функционирования коммутатора в режиме «Ретранслятор» следует изучить приведенное в разделе 1.2 Приложения («Применение ретрансляторов в радиосети «ОКО»).

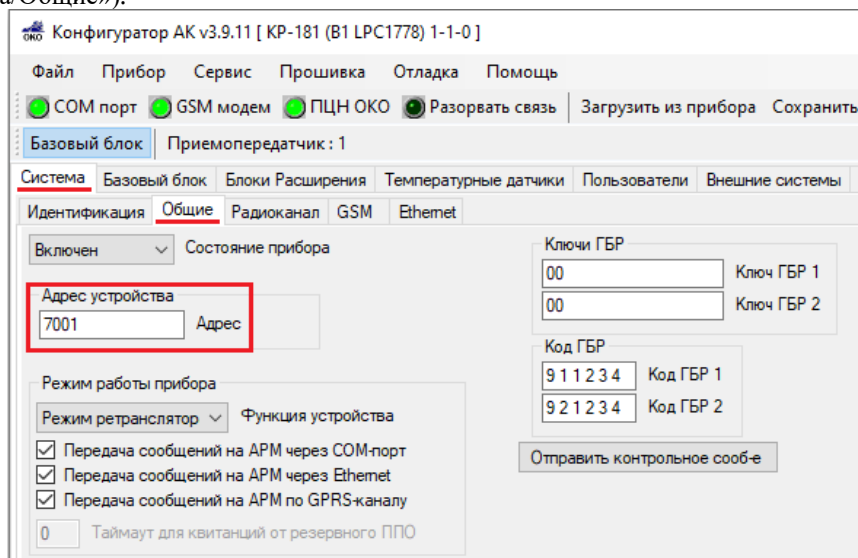
В функцию ретрансляции по радиоэффиру входят следующие действия:

- Преобразование принятых сообщений (добавляется адрес первичного ретранслятора, уровень сигнала принятого сообщения, изменение параметров адресата согласно настройкам коммутатора).
- Ретрансляция принятых сообщений по радиоканалу (на той же частоте либо на другой) на ПЦН с одновременным приемом и обработкой квитанций от ПЦН на переданные сообщения.
- Генерация квитанций на принимаемые сообщения в тот же радиоканал из которого они приходят (если это разрешено в настройках, см. п.4.3.2 «Квитирование сообщений»).
- «Ретрансляция» квитанций – генерация квитанций в ответ на принимаемое (повторно) радиосообщение, если оно уже было принято и квитировано (со стороны ПЦН) ранее (вырабатывается вне зависимости от настроек).

4.2. Сетевой адрес

Любой ретранслятор, работающий в радиосети ОКО должен иметь сетевой адрес, который выбирается из диапазона от 0 до 65534. Этот параметр является общим для всех режимов работы

Значение сетевого адреса задается при конфигурации устройства в параметре «Адрес устройства» (Вкладка в конфигураторе «Система/Общие»).



Данные на ретранслятор с выбранным сетевым адресом необходимо занести в базу данных ретрансляторов на ПЦН системы «ОКО» (создать карточку на ретранслятор в ПО СПИР «ОКО»).

4.3. Каналы ретранслятора

В зависимости от исполнения ретранслятор может иметь от 1 до 3 радиоканалов связи и дополнительные каналы связи GPRS и Ethernet.

4.3.1. Режим ретрансляции

4.3.1.1. В многоканальном варианте исполнения в коммутаторе возможны следующие режимы ретрансляции сообщений: «Независимые каналы» и режимы «Радиоканал 1», «Радиоканал 2», «Радиоканал 3». Выбор режима осуществляется настройкой параметра «Режим радиоретрансляции» (вкладка в конфигураторе «Система/Радиоканал»).

Файл Прибор Сервис Прошивка Отладка Помощь

COM порт GSM модем ПЦН ОКО Разорвать связь Загрузить из прибора Сохранить в приборе Задать ко

Базовый блок Приемопередатчик : 1

Система Базовый блок Блоки Расширения Температурные датчики Пользователи Внешние системы Разделы

Идентификация Общие Радиоканал GSM Ethernet

☒ Дополнительная защита
☒ Разрешить ретрансляцию сообщений в радиоканале
 100 Адрес в сети (номер КЦП)
 Режим радиоретрансляции
 Независимые каналы Основной канал

Групповые адреса

65535	Группа приема 1
65535	Группа приема 2
65535	Группа приема 3
65535	Группа приема 4
65535	Группа приема 5
65535	Группа приема 6
65535	Группа приема 7
65535	Группа приема 8
65535	Группа передачи

Квотирование ретранслируемых сообщений
☒ Разрешить
☐ Фиксированная группа
 65535 Группа ретрансляции

Приемопередатчик 1
☒ Активность На связи Состояние

Приемопередатчик 2
☐ Активность Состояние

Приемопередатчик 3
☐ Активность Состояние

Питание передатчиков
☐ Зависимое питание

4.3.1.2. Режим ретрансляции «Независимые каналы»

4.3.1.2.1. В этом режиме ретрансляция сообщений осуществляется в тот же радиоканал из которого оно было получено.

4.3.1.3. Режим ретрансляции «Радиоканал 1», «Радиоканал 2», «Радиоканал 3»

4.3.1.3.1. В режиме «Радиоканал 1» сообщения полученные из любого радиоканала передаются в Радиоканал 1, в режиме «Радиоканал 2» сообщения полученные из любого радиоканала передаются в Радиоканал 2 и в режиме «Радиоканал 3» сообщения полученные из любого радиоканала передаются в Радиоканал 3.

4.3.1.4. Последовательная многоступенчатая ретрансляция, автоматическое дублирование маршрутов ретрансляции

4.3.1.4.1. Основным способом увеличения дальности и надежности связи является организация радиосети с последовательной ретрансляцией сообщения от одного ретранслятора к следующему по цепочке и так далее до ПЦН.

4.3.1.4.2. Другим способом увеличения надежности связи является автоматический выбор оптимального маршрута ретрансляции на ПЦН. То есть при наличии достаточно густой сети ретрансляторов осуществляется автоматическая маршрутизация, при которой выход из строя отдельных ретрансляторов не влияет на качество передачи сообщения от объекта до ПЦН.

4.3.1.4.3. Коммуникатор позволяет реализовать алгоритмы автоматической маршрутизации, включающей в себя до 8 ступеней ретрансляции.

4.3.1.4.4. Для реализации этих алгоритмов используется механизм сетевых групп ретрансляции.

4.3.1.4.5. Каждое сообщение, передаваемое в радиосеть ОКО, имеет атрибут «Группа ретрансляции».

4.3.1.4.6. «Группа ретрансляции» – это адрес группы ретрансляторов (не путать с понятием «Сетевой адрес»), которые могут ретранслировать данное сообщение.

4.3.1.4.7. Каждый ретранслятор может состоять в 8 группах ретрансляции (при этом группы ретрансляции едины для всех радиоканалов).

4.3.1.4.8. Если приходит сообщение, в котором группа ретрансляции совпадает с одной из 8 групп ретрансляции, заданных в ретрансляторе, либо совпадает с широковещательной группой 65535, то сообщение принимается и ретранслируется далее с заданной, у данного коммуникатора, группой ретрансляции на передачу (отличается от группы принятого сообщения).

4.3.1.4.9. Если приходит сообщение, в котором группа ретрансляции не совпадает ни с одной из 8 групп ретрансляции, заданных в коммуникаторе и не является широковещательной, то сообщение отбрасывается.

4.3.1.4.10. Настройка групп ретрансляции на прием сообщений производится настройками параметров «Группа приема 1»... «Группа приема 8» (вкладка в конфигураторе «Система/Радиоканал»).

4.3.1.4.11. Настройка группы ретрансляции для передачи сообщений в параметре «Группа ретрансляции».

4.3.1.4.12. Группа на передачу не должна присутствовать в списке групп на прием;

4.3.1.4.13. В случае, когда каждый ретранслятор в сети находится в пределах прямой слышимости от ППО, механизм групп можно не использовать (оставить значения по умолчанию).

4.3.2. Квитирование сообщений

4.3.2.1. Квитирование сообщений, в радиосети ОКО, обеспечивает гарантированную доставку сообщений на ПЦН и минимизирует количество повторов одинаковых сообщений в радиоэфире.

4.3.2.2. Ретранслятор будет ретранслировать сообщение 6 раз с периодичностью 8 секунд, пока не получит подтверждение (квитанцию) от ПЦН, что сообщение доставлено.

4.3.2.3. Если ретранслятор получил сообщение, на которое ранее уже была получена квитанция, оно ретранслироваться не будет (есть исключения, см. раздел 0 «Основные принципы работы системы «ОКО»» Приложения). Вместо этого, будет выработана квитанция («ретрансляция квитанции»), причем, вне зависимости от того, разрешено квитирование или нет. Если квитирование было включено, то квитанция выработается в соответствии с выбранными настройками, если же нет, то квитанция выработается на широковещательную сетевую группу 65535 (т.е. для всех абонентов).

4.3.2.4. «Ретрансляция» квитанции не единственный путь передачи подтверждений удаленным ступеням ретрансляции (ретрансляторам, находящимся на значительном удалении от ППО). С целью уменьшения неоправданно большого числа повторов в сети, можно разрешить ретрансляторам самим квитировать сообщения сразу после приема (функция «Квитирование»), что возлагает на них ответственность за дальнейшую доставку сообщения.

4.3.2.5. Рекомендуется установить для квитирования фиксированную группу (параметр «Фиксированная группа», «Адрес подтверждения» = 65534), и прописать её в качестве одной из 8 приемных групп коммутатора (см. Приложение).

ВНИМАНИЕ! Если включено фиксированное подтверждение необходимо следить за тем, что бы такой же адрес был прописан в качестве одной из 8 приемных групп у всех ретрансляторов радиосети. В противном случае ретрансляторы не услышат эту квитанцию!

4.3.2.6. Для включения функции квитирования необходимо установить галочку в параметре «Разрешить квитирование» во вкладке «Система/Радиоканал».

Если установить галку в параметре «Фиксированная группа», то квитанция на принятое сообщение будет посылаться с групповым адресом, который содержался в принятом сообщении.

Если галка в параметре «Фиксированная группа» снята, то квитанция на принятое сообщение посылается с фиксированным адресом, указанным в параметре «Группа ретрансляции». В радиосети ОКО рекомендуется использовать именно этот режим, т.к. он позволяет одной квитанцией прекратить процесс ретрансляции для всех ретрансляторов сразу.

4.3.3. Контроль уровня фона и уровня помех

4.3.3.1. КР-181 в режиме «Ретранслятор» производит непрерывную проверку уровня фона и помех в эфире.

4.3.3.2. Под уровнем фона понимается средний уровень несущей рассчитанный за 1 час. При приеме пакетов данных расчет не осуществляется. Данный параметр ориентирован на оценку уровня помех, источником которых являются некие природные или постоянно действующие техногенные факторы, которые плавно меняются во времени. Информация об уровне фона передается ретранслятором на ПЦН 1 раз в час в сообщении «Ф:1К-..., 2К...».

4.3.3.3. Под уровнем помех понимается уровень несущей рассчитанный за 1 минуту. При приеме пакетов данных расчет не осуществляется. Полученное значение сравнивается с последним значением уровня фона. В случае, если уровень помех превышает определенный показатель, для данного уровня фона, вырабатывается сообщение «Помеха» «Уровень помех K1=..., K2...».

4.3.3.4. Оценка уровня фона и уровня помех осуществляется по следующим критериям:

- Диапазон значений 1...10 баллов соответствует диапазону 1...10 мкВ;
- Диапазон значений 11...15 баллов соответствует диапазону 20...100 мкВ (т.е. 11=20 мкВ, 12=40 мкВ, 13=60 мкВ, 14=80 мкВ, 15=100 мкВ).

4.3.4. Измерение уровня несущей при приеме сообщения

4.3.4.1. КР-181 в режимах «Ретранслятор» и «ППО» осуществляет измерение уровня полезного сигнала по каждому сообщению и передает эту информацию на ПЦН вместе с сообщением.

4.3.4.2. Оценка уровня полезного сигнала осуществляется по трехбалльной системе.

- Уровень 1 – $0 < N < 5\text{мкВ}$;
- Уровень 2 – $5\text{мкВ} \leq N < 10\text{мкВ}$;
- Уровень 3 – $10\text{мкВ} \leq N$.

5. Подключение и настройка прибора

5.1.1. Меры безопасности

К работе с прибором допускаются лица, изучившие настоящий документ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Запрещается эксплуатировать прибор в помещении с химически агрессивной средой.

После транспортировки, прибор необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее чем 6 часов в заводской упаковке.

5.1.2. Установка прибора

5.1.2.1. Закрепить прибор на стене, осуществить монтаж соединительных линий, заземлить прибор.

ВНИМАНИЕ! Запрещается включение питания прибора, если не подключены антенны к выходу передатчика или GSM модема.

Расположение компонентов прибора на основном контроллере показано на рис. 4.1.

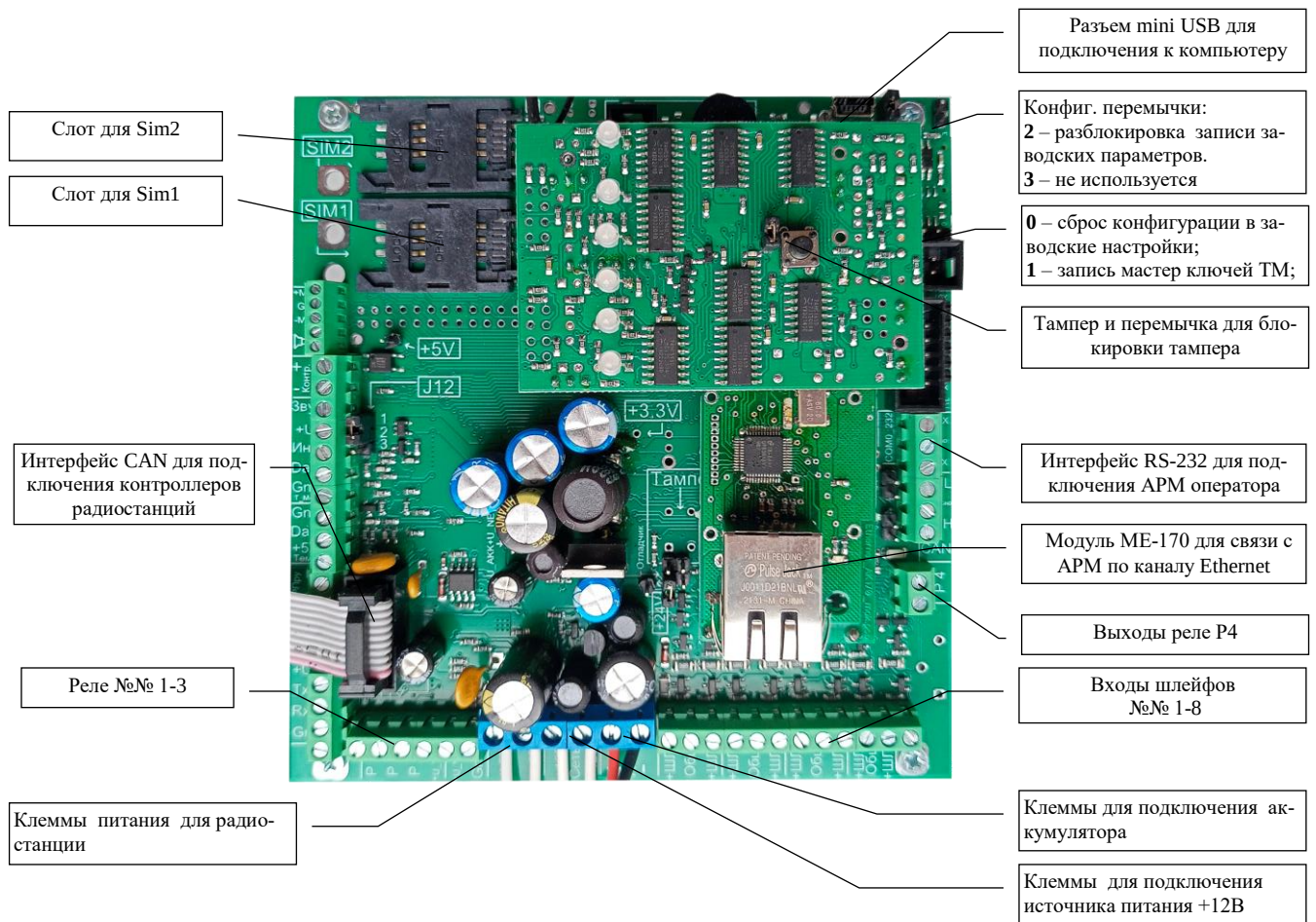
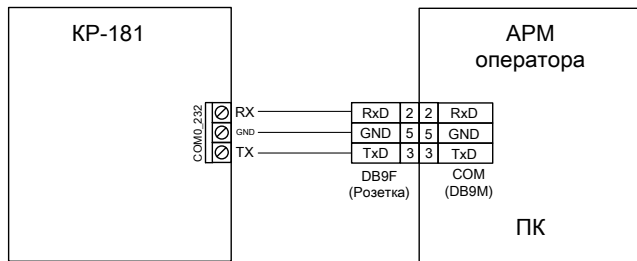


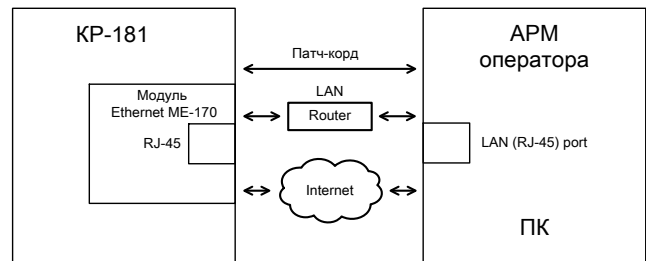
Рисунок 4.1 – Внешний вид базового блока КР-181 (с открытой крышкой).

5.1.2.2. С помощью кабеля mini-USB подключить прибор к персональному компьютеру с установленной программой «Конфигуратор АК v.3».

5.1.2.3. Конфигуратор можно скачать с сайта www.oko-ek.ru из раздела «Загрузка программ». Для установки программы необходимо распаковать скачанный архив и запустить файл с расширением exe.



а)



б)

Прибор работающий в режиме ППО подключить к компьютеру через COM-порт либо Ethernet. По сети Ethernet KP-181 может быть подключен к персональному компьютеру с АРМ оператора напрямую через патч-корд (кабель UTP длиной до 100 метров с разъемами RJ-45 (8P8C)), через локальную сеть (LAN), либо через глобальную сеть Internet.

5.1.3. Порядок проверки работоспособности и настройки прибора

5.1.3.1. Порядок проверки

- 5.1.3.1.1. Выполнить подключение прибора в соответствии с п.5.1.3.2.
- 5.1.3.1.2. Выполнить проверку и настройку радиоканала в соответствии с п.5.1.6.
- 5.1.3.1.3. Выполнить проверку и настройку канала GSM в соответствии с п.5.1.7.
- 5.1.3.1.4. Выполнить проверку и настройку канала Ethernet в соответствии с п.5.1.8.

5.1.3.2. Подключение прибора

Подключить антенну к GSM-модему.

Подключить антенны к радиопередатчикам.

Вставить SIM карту в слот. Перед установкой SIM-карты необходимо отключить в ней функцию запроса PIN-кода.

Включить питание сети и аккумулятор прибора.

Должны загореться индикаторы «Питание 1» и «Питание 2» зеленым светом.

Индикатор «Канал 2» будет мерцать с периодом 0.2 сек в течении 20-30 секунд, пока GSM модем регистрируется в сети. После регистрации в сети индикатор будет мерцать с периодом 1 сек, после установки связи с АРМ по GPRS индикатор начнет мигать с периодом 4 секунды.

Вся дальнейшая настройка и конфигурирование прибора осуществляется с помощью программы-конфигуратора. Описание установки и работы с программой-конфигуратором «Конфигуратор v.3» описана далее.

5.1.4. Программирование конфигурации с компьютера

5.1.4.1. Установка программы

Программирование параметров прибора осуществляется через порт USB прибора с помощью программы-конфигуратора «Конфигуратор АК» v3.

Для работы программы обязательно наличие установленной платформы .NET Framework не ниже версии 2.0.

«Конфигуратор АК v.3» работает под Windows XP, 7, 10.

Конфигуратор можно скачать с сайта www.oko-ek.ru из раздела «[Загрузка программ](#)». Для установки программы необходимо распаковать скачанный архив и запустить файл с расширением exe.

5.1.4.2. Подготовка к работе

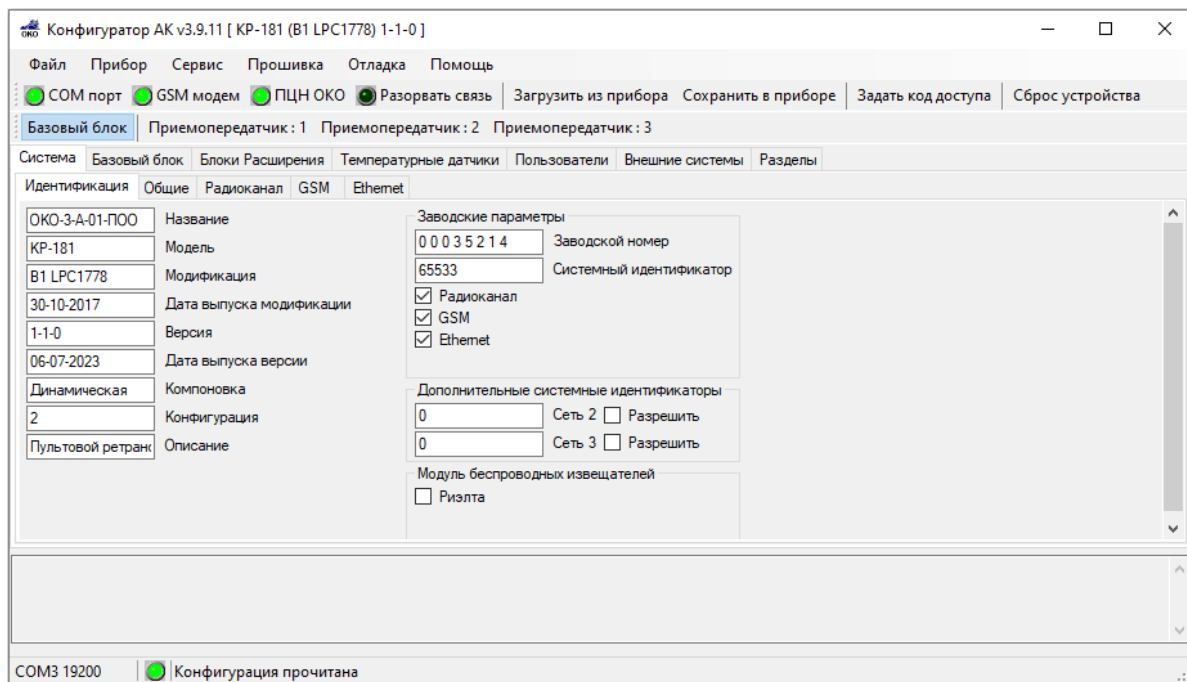
Перед запуском программы необходимо подключить прибор к компьютеру кабелем USB A – mini USB. При первом подключении прибора к компьютеру необходимо установить драйвер USB порта, который входит в комплект поставки (либо скачать его на сайте). В конфигурации компьютера появится COM-порт (порт OKO USB Vcom Port в Панель управления/Система/вкладка Оборудование/кнопка Диспетчер устройств/раздел Порты (COM и LPT)).

5.1.4.3. Порядок работы

Запустить программу конфигуратора, после чего на экране появляется главное окно «Конфигуратора».

В меню «Сервис» выбрать номер COM-порт (порт OKO USB Vcom Port+) и указать скорость 115200.

Для просмотра и редактирования параметров нажать кнопку «Загрузить из прибора». Если конфигуратор в строке состояния напишет «Модель не поддерживается» необходимо будет скачать и установить последнюю версию конфигуратора.



Все доступные для конфигурирования параметры сгруппированы по вкладкам. Для просмотра и редактирования инженерных параметров (все вкладки кроме вкладки «Пользователи») необходимо ввести код Установщика. Для просмотра и редактирования паролей для управления разделами и телефонов пользователей (вкладка «Пользователи») необходимо ввести код Администратора. Код задается через меню «Сервис/Задать код доступа». Код Установщика по умолчанию 99123456, код Администратора по умолчанию 00123456. Код Установщика и код Администратора можно изменить во вкладках «Система/Общие» и «Пользователи/Код администратора» соответственно.

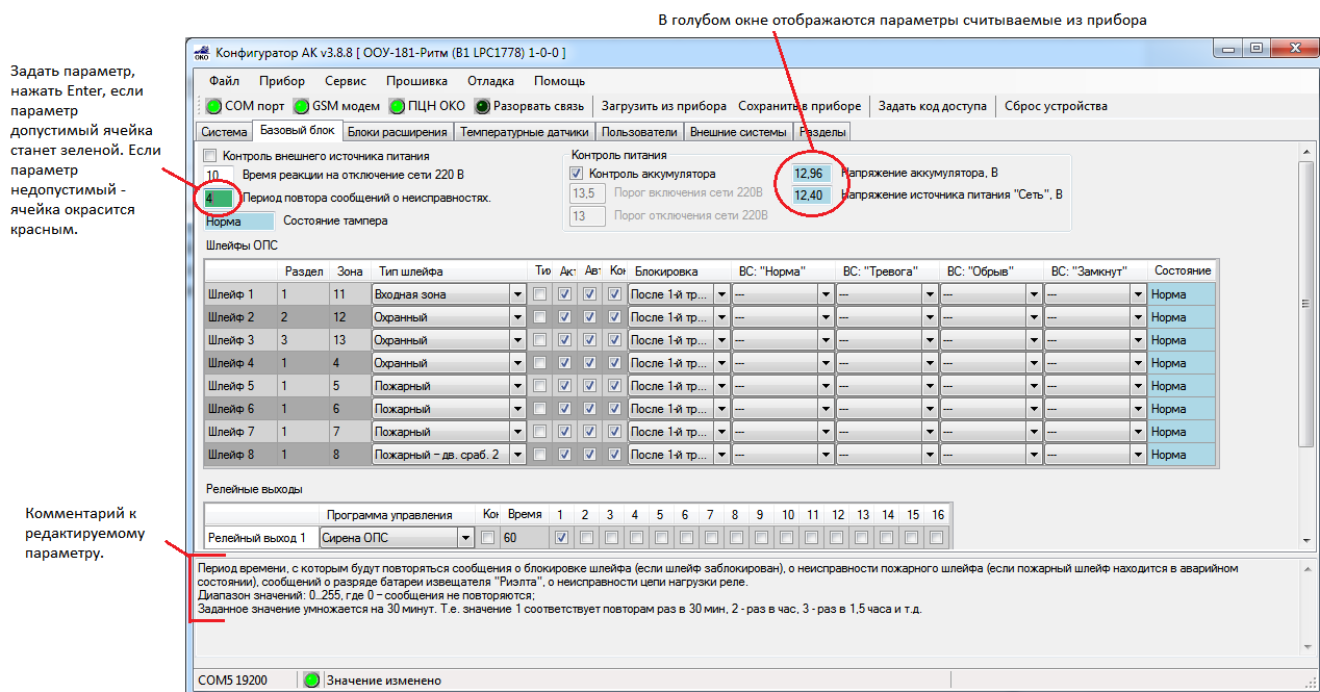


Рисунок 4.5 – Конфигуратор АК v.3.0

Для изменения параметра необходимо курсором мыши выбрать ячейку с соответствующим параметром, выбрать нужный параметр в выпадающем списке, либо установить/снять галку, либо цифрами ввести новое значение и нажать клавишу ENTER. Если параметр набранный цифрами допустимый, то внизу на информационной строке будет высвечена надпись «Значение изменено», либо, если параметр недопустимый – «Недопустимое значение». По окончании работы нажать кнопку «Сохранить в приборе».

ВНИМАНИЕ! Для того чтобы новые параметры вступили в силу, после записи конфигурации в прибор необходимо сбросить прибор (кнопка «Сброс устройства» в конфигураторе), либо выключить/включить питание прибора.

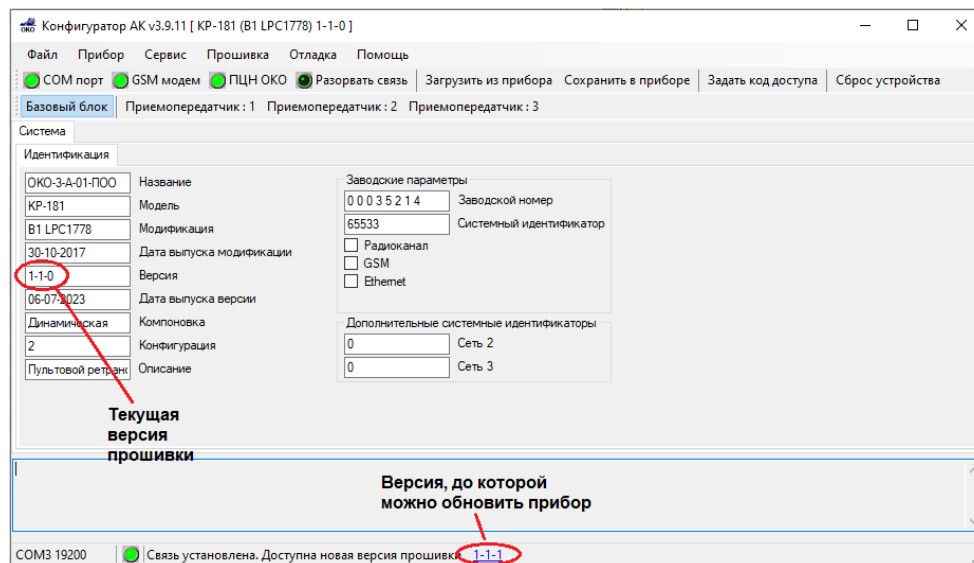
5.1.5. Обновление прошивки прибора

Прошивка для КР-181 постоянно совершенствуется, расширяются функциональные возможности прибора. Обновление прошивки можно произвести по USB интерфейсу или по каналу GPRS/Ethernet с сервера прошивок «ОКО».

При обновлении прошивки конфигурационные параметры прибора сохраняются. При расширении функциональных возможностей прибора в некоторых случаях возможно появление новых конфигурационных параметров, которые требуют настройки.

5.1.5.1. Прошивка прибора по USB

Прошивка прибора по USB-кабелю осуществляется с помощью программы «Конфигуратор АК» v.3. Прошивки для всех приборов содержатся в папке «Firmwares» конфигуратора, список поддерживаемых прошивок можно посмотреть в меню «Помощь/О программе» во вкладке «Прошивки», конфигуратор можно скачать с сайта www.oko-ek.ru в разделе «Программное обеспечение». Если конфигуратор в своем составе имеет более свежую прошивку чем в приборе, он напишет об этом в строке состояния после установки связи с прибором. Нажав на подсвеченную синим цветом надпись с версией прошивки откроется окно со списком новых функций и/или исправленных ошибок в свежей прошивке.



Порядок работы:

- Установить программу «Конфигуратор АК»;
- После установки связи в пункте меню «Прошивка» выбрать пункт «Прошить через USB».

Прибор через перезагрузку перейдет в режим загрузчика и начнется обновление прошивки. Время прошивки составляет около 10 сек. После прошивки прибор перезагрузится и перейдет в рабочий режим. Если во время прошивки возникнут сбои или программа «Конфигуратор АК» не сможет установить связь с прибором после прошивки, необходимо вынуть и заново подсоединить разъем USB и установить связь с прибором.

5.1.5.2. Прошивка прибора по GPRS и Ethernet каналу.

Прибор может обновлять свою прошивку по GPRS или Ethernet каналу по команде с пульта ПЦН или по команде, выданной программой конфигурирования. При получении команды обновления прошивки прибор перезагружается и переходит в режим загрузчика, устанавливает связь по GPRS или Ethernet каналу с сервером, где лежат прошивки, и начинает обновление прошивки. Время обновления прошивки зависит от качества связи по GPRS каналу и составляет несколько минут. После обновления прошивки прибор снова перезагружается и переходит в рабочий режим. Во время перепрошивки прибора охранно-пожарные функции не работают.

Для возможности перепрошивки прибора по GPRS каналу в настройках конфигурации прибора «Система/GSM/GPRS» должна быть установлена галка, разрешающая обновление прошивки прибора, заданы адрес **95.167.11.124** и порт сервера **30003**, а в параметрах карты SIM1 должны быть заданы точка доступа, имя пользователя и пароль (см. рис).

Для возможности перепрошивки прибора по Ethernet каналу в настройках конфигурации прибора «Система/Ethernet» должна быть установлена галка, разрешающая обновление прошивки прибора, заданы адрес **95.167.11.124** и порт сервера **30003**, а так же заданы настройки TCP-IP. Сеть, в которую подключен прибор должен иметь доступ в Интернет.

Для обновления прошивки прибора с ПЦН необходимо в карточке АК, открыть вкладку «Настройки», подвкладку «Каналы», нажать кнопку «Команды», «Служебные» и выбрать команду «Обновить основную прошивку». Проверить наличие новых прошивок можно командой «Проверить возможность обновления основной прошивки».

Команду на обновление прошивки можно выдать с помощью конфигуратора, установив связь с прибором и выбрав в пункте «Прошивка» команду «Прошить через Интернет».

При прошивке прибора по GPRS каналу в случае, если прибор не может установить связь с сервером прошивок (неправильно указан адрес или порт сервера, неправильно задана точка доступа, имя пользователя, пароль или недо-

статочно средств на счету) прибор будет пытаться установить связь в течении 5-ти минут, после чего автоматически перейдет в основной режим работы.

5.1.6. Проверка и настройка радиоканала

5.1.6.1. Настройка КСВ

Проверка работоспособности антенн и радиостанций заключается в измерении мощности и КСВ (Коэффициент стоячей волны) радиоканала.

Мощность радиостанций должна соответствовать паспортным данным, а значение КСВ (КСВ характеризует степень согласования выхода радиостанций с антенно-фидерным оборудованием) должно быть не более 1,3.

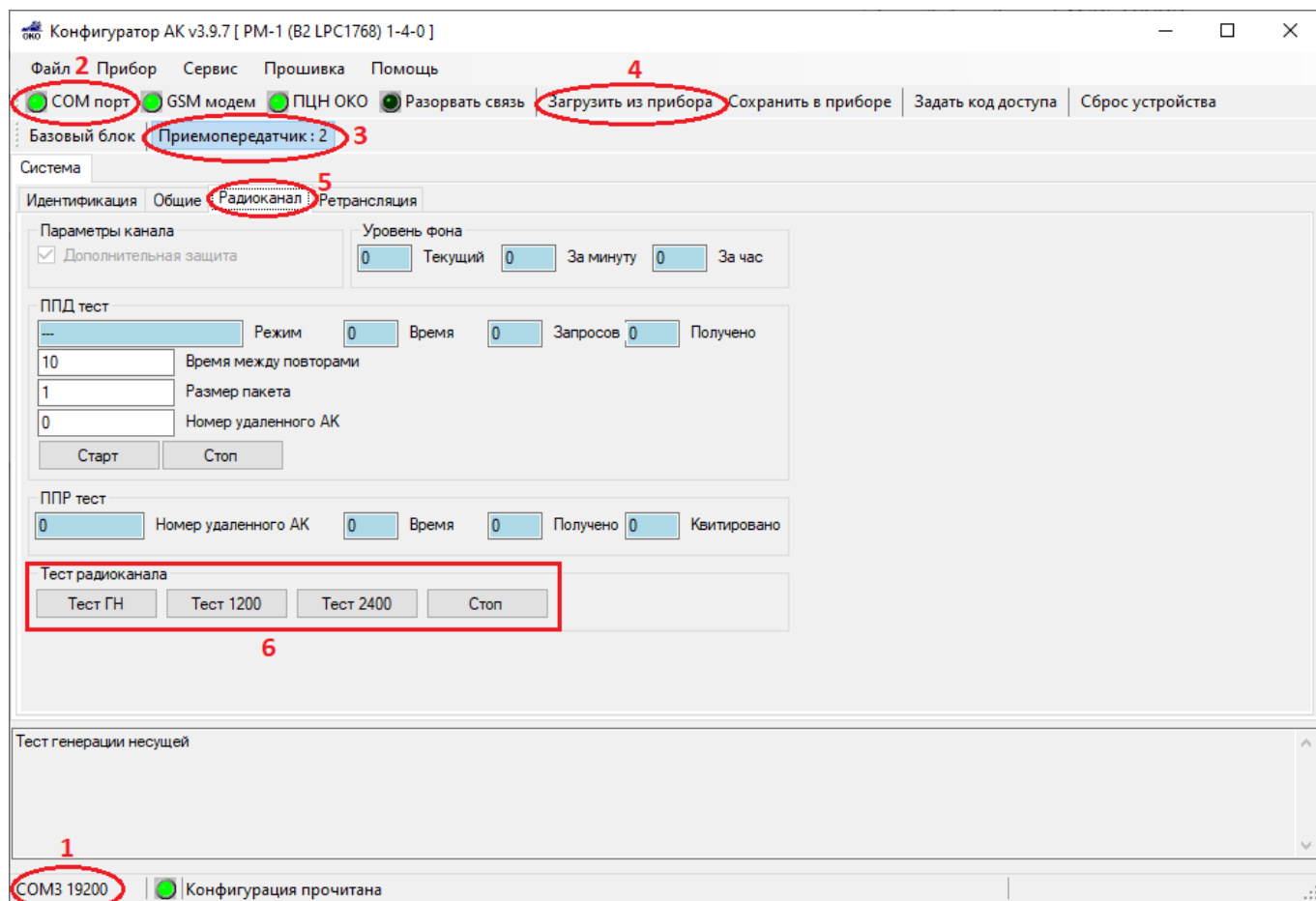
Для проверки радиопередатчика и настройки антенны необходимо подключить выход передатчика через КСВ-метр к антенне.



Рисунок 4.3 – Схема соединений при измерении мощности и КСВ

Для включения теста радиоканала нужно подключиться конфигуратором к КР-181, далее (см. рис.):

1. Выбрать номер СОМ-порта к которому подключен КР-181, установить скорость 19200;
2. Установить связь с прибором нажав кнопку «СОМ порт»;
3. Выбрать вкладку с нужным номером приемопередатчика;
4. Нажать кнопку «Загрузить из прибора»;
5. Выбрать вкладку «Радиоканал»;
6. Кнопки теста радиоканала.



Доступны три вида теста радиоканала:

- передача несущей частоты в течение 30 с;
- генерация модулирующей частоты 1200 Гц в течение 30 с;
- генерация модулирующей частоты 2400 Гц в течение 30 с;

Для запуска теста необходимо нажать соответствующую кнопку. Во время выполнения теста работа программы останавливается, поэтому никакие программные события не смогут его прервать. Для прерывания теста, не дожидаясь его окончания, нужно нажать кнопку «Стоп».

Во время теста необходимо по КСВ-метру определить мощность излучения и значение КСВ.

Мощность должна соответствовать паспортным данным. КСВ – не более 1,3.

5.1.6.2. Работа в режиме ретрансляции

Для настройки прибора в режиме ретранслятора с помощью программы «Конфигуратор АК v.3» задать следующие конфигурационные параметры:

- во вкладке конфигурации «Система/Общие» задать адрес устройства.
- в параметре «Режим работы прибора» выбрать функцию устройства «Режим ретранслятора»;
- во вкладке «Система/Радиоканал» установить галку «Разрешить ретрансляцию сообщений в радиоканале»;
- задать групповые адреса на прием сообщений и квитанции от других ретрансляторов. Для приема квитанции часть групп ретрансляции на прием должны быть равны кодам группы ретрансляции на передачу ретрансляторов последующей ступени. Для приема сообщений от предыдущей ступени ретрансляторов часть групп ретрансляции на прием должны быть равны кодам группы ретрансляции на передачу этих ретрансляторов;
- задать адреса группы на передачу сообщений. Для передачи сообщения по цепочке группа ретрансляции на передачу должна быть равна коду одной из 8 групп ретрансляции на прием у одного из (или у нескольких) ретрансляторов следующей ступени;
- установить опцию «Квитирование ретранслируемых сообщений». Если опция не установлена, то квитанции для предыдущей ступени ретрансляции при приеме сообщений для ретрансляции не выдаются.

5.1.7. Проверка и настройка канала GSM

5.1.7.1. Настройка уровня GSM сигнала

GSM модем используется для передачи сообщений по SMS и GPRS каналам. Проверка GSM/SMS/GPRS канала проводится для исполнений с GSM модемом. Перед включением питания прибора к модему обязательно должна быть подключена антенна.

GSM канал используется для:

- приема СМС сообщений от абонентских комплектов для их дальнейшей ретрансляции на АРМ;
- организации GPRS канала для ретрансляции на АРМ сообщений принятых из радиоканала;
- передачи собственных сообщений по GPRS каналу на АРМ;
- передачи собственных сообщений в виде СМС на телефоны пользователей.

Для эффективной работы GSM модема выносную антенну GSM необходимо установить в месте максимального уровня сигнала. Уровень сигнала GSM модема контролируется через конфигуратор во вкладке «Система/GSM/Общие настройки» в окошке «Уровень сигнала (%)».

5.1.7.2. Проверка и настройка GSM/SMS канала

KP-181 в режиме работы ППО или ретранслятора принимает SMS сообщения от любых телефонных номеров и передает их на АРМ (ПЦН) по Ethernet/GPRS каналу и/или COM-порту (зависимости от настроек) для дальнейшей обработки. На ПЦН анализируется телефонный номер от которого пришло сообщение, номер объекта и код доступа к ПЦН содержащиеся в тексте сообщения и при их совпадении с данными прописанными в карточке объекта сообщение выводится на экран АРМа.

Для приема SMS сообщений и их ретрансляции на АРМ не требуется особых настроек, достаточно установленной галки «GSM» во вкладке «Система/идентификация». Рекомендуется использовать только одну SIM-карту, т.к. при использовании двух SIM-карт одна из них будет недоступна и сообщения, отправленные на нее не будут приняты.

Описание настройки передачи собственных сообщений KP-181 таких как текущее состояние, неисправности и тревоги на телефоны пользователей в текстовом виде описаны в руководстве «ОКО-Premier исполнение ППК-181».

5.1.7.3. Проверка и настройка канала GSM/GPRS

Канал GSM/GPRS используется для передачи собственных сообщений на АРМ, а так же сообщений принятых из радио и SMS-канала.

Настройка заключается в установке следующих конфигурационных параметров:

- во вкладке «Система/Общие» задать адрес устройства;
- задать режим работы прибора;
- установить галку «Передача сообщений на АРМ по GPRS-каналу» (для ретрансляции на АРМ принятых сообщений из радио и СМС-канала);
- во вкладке «Система»/«GSM»/«GPRS» установить галку «Передача сообщений на АРМ оператора по GPRS каналу»;
- если GPRS-канал будет использоваться как резервный канал для Ethernet-канала установить галку зависимости от Ethernet канала;
- выбрать пассивный или активный режим работы канала (рекомендуется активный режим работы);
- задать IP-адрес сервера ПЦН (ПЦН должен иметь статический «белый» IP адрес);
- задать порт сервера ПЦН;
- если ПЦН имеет второй IP-адрес, разрешить использование второго IP-адреса и установить второй IP-адрес и порт.
- Задать точку доступа, имя пользователя и пароль для доступа к интернету мобильного оператора.

После сохранения конфигурации в приборе и сброса устройства прибор установит связь с ПЦН, состояние GPRS канала можно проконтролировать на вкладке «Система/GSM/Общие настройки».

5.1.8. Проверка и настройка Ethernet канала

Канал Ethernet используется для передачи собственных сообщений на АРМ, а так же сообщений принятых из радио и SMS-канала.

KP-181 может быть подключен к персональному компьютеру (ПК) с АРМ диспетчера (ПЦН) по каналу Ethernet несколькими способами (см. 5.1.2.3):

- напрямую коммутационным кабелем патч-корд (UTP кабель длиной до 100 метров с разъемами 8P8C (RJ-45) на концах кабеля) к LAN порту компьютера;
- через локальную сеть (LAN);
- через глобальную сеть (Internet).

В случае включения прибора через локальную или глобальную сеть прибор может находиться на любом расстоянии от ПК с АРМ.

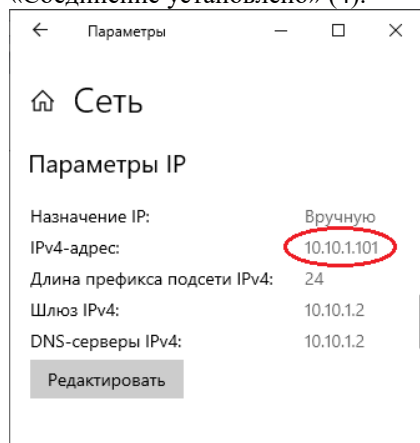
Для подключения прибора к ПК через канал Ethernet необходимо установить следующие конфигурационные параметры:

- во вкладке «Система/Общие» задать адрес устройства;
- выбрать режим работы прибора;
- установить галку «Передача сообщений на АРМ по Ethernet» (для ретрансляции на АРМ принятых сообщений из радио и СМС-канала);
- задать код доступа к ПЦН, который должен совпадать с кодом, заданным в карточке КЦП на ПЦН;
- во вкладке «Система»/«Ethernet» установить галку «Передача сообщений на АРМ оператора по Ethernet каналу»;
- IP-адрес сервера ПЦН*;

- порт сервера ПЦН;
 - если ПЦН поддерживает второй IP-адрес, разрешить использование второго IP-адреса и установить второй IP-адрес и порт*;
 - установить автоматическую настройку IP-адреса прибора, либо установить ручную настройку и задать IP-адрес блока, маску подсети, основной шлюз и DNS-сервера*.
- * - настройка параметров помеченных звездочкой зависит от способа подключения прибора к ПК и описана далее.

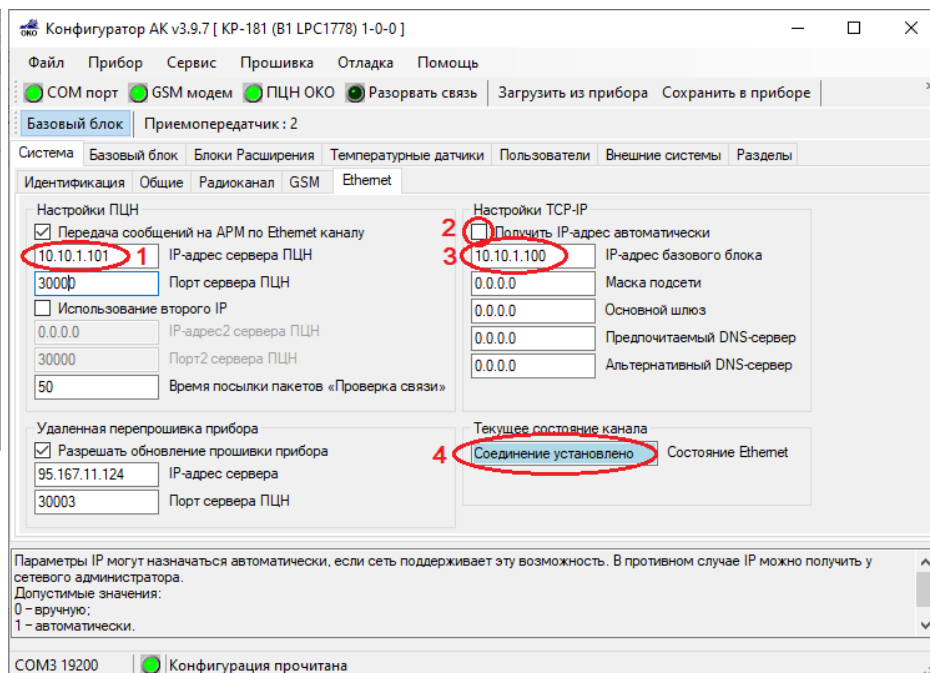
При подключении прибора к ПК через патч-корд (напрямую кабелем) необходимо настроить следующие параметры:

- в сетевых настройках компьютера задать IP-адрес, например 10.10.1.101 (см. рис. ниже);
- в конфигурационных настройках прибора задать параметр «IP-адрес сервера ПЦН» совпадающий с сетевым IP-адресом ПК (1);
- убрать галку «Получить IP-адрес автоматически» (2);
- задать IP-адрес базового блока отличный от IP-адреса ПК, например 10.10.1.100 (3);
- сохранить конфигурацию в приборе и произвести сброс устройства, прибор установит связь с АРМ на ПК (АРМ должно быть запущено), при этом в окне текущего состояния канала связи будет отображаться состояние «Соединение установлено» (4).



Сетевые настройки ПК с АРМ

Подключение коммуникатора к ПК через патч-корд



Настройки канала Ethernet коммуникатора

При подключении прибора к ПК через локальную сеть необходимо настроить следующие параметры:

- ПК с установленным АРМ в локальной сети должен иметь статический IP-адрес;
- в конфигурационных настройках прибора в параметре «IP-адрес сервера ПЦН» задать IP-адрес ПК в локальной сети;
- в настройках TCP-IP прибора установить необходимые параметры (зависят от конфигурации локальной сети, через которую прибор подключается к ПК, для получения необходимой информации обратитесь к администратору обслуживающего локальную сеть);
- при необходимости настройте сетевое оборудование локальной сети для разрешения прохождения сетевых пакетов между прибором и ПК.
- сохранить конфигурацию в приборе и произвести сброс устройства, прибор установит связь с АРМ на ПК (АРМ должно быть запущено), при этом в окне текущего состояния канала связи будет отображаться состояние «Соединение установлено».

При подключении прибора к ПК с АРМ через Internet необходимо настроить следующие параметры:

- ПК либо роутер, через которое ПК подключен к сети Internet должно иметь статический IP-адрес;
- в конфигурационных настройках прибора задать параметр «IP-адрес сервера ПЦН» совпадающий IP-адресом ПК либо роутера, через которое подключен ПК;
- в настройках TCP-IP прибора установить необходимые параметры (зависят от конфигурации локальной сети, через которую прибор подключается к ПК, для получения необходимой информации обратитесь к администратору обслуживающего локальную сеть);
- при необходимости настройте сетевое оборудование локальной сети для разрешения прохождения сетевых пакетов между прибором и ПК.

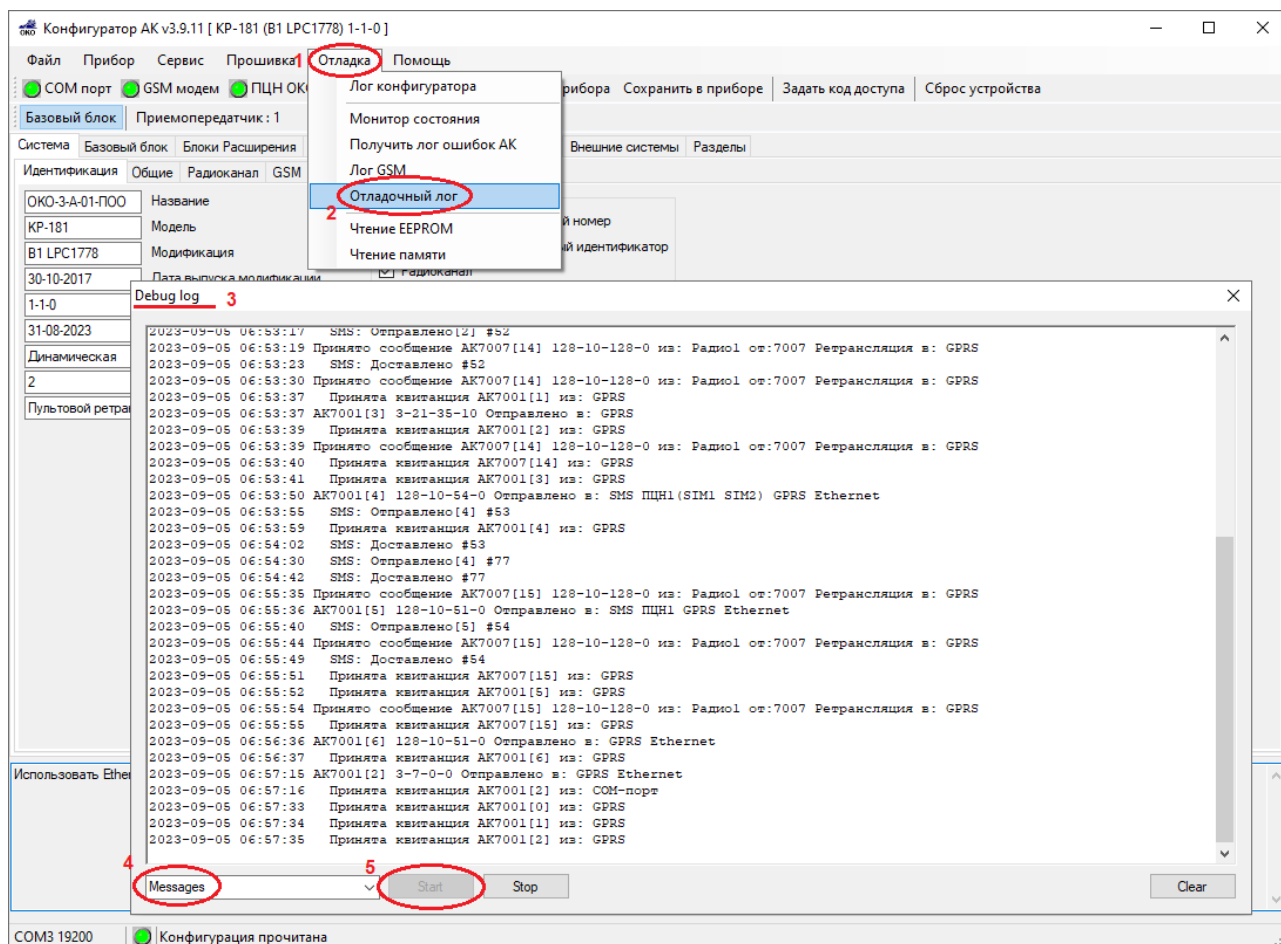
– сохранить конфигурацию в приборе и произвести сброс устройства, прибор установит связь с АРМ на ПК (АРМ должно быть запущено), при этом в окне текущего состояния канала связи будет отображаться состояние «Соединение установлено».

5.1.9. Мониторинг сообщений

В конфигураторе прибора есть возможность мониторинга принимаемых, отправляемых и ретранслированных прибором сообщений. Для включения лога необходимо (см. рис. ниже):

- Установить связь с прибором;
- Нажать клавиши Alt+D, в меню появится кнопка «Отладка» (1);
- Выбрать пункт меню «Отладочный лог» (2);
- В открывшемся окне «Debug log» (3) в выпадающем меню (4) выбрать «Messages»;
- Нажать кнопку «Start».

После этого в окне «Debug log» начнут появляться строки с текстовыми описанием события.



Примеры событий отображаемых в логе для KP-181 с адресом 7001, работающего в режиме ретранслятора и передающего сообщения на АРМ с адресом 1:

2023-09-05 06:53:50 AK7001[4] 128-10-54-0 Отправлено в: SMS ПЦН1(SIM1 SIM2) Ethernet (GPRS) - сообщение сформировано 5.09.2023 в 06:53:50, адрес устройства сформировавшего сообщение – 7001, т.е. сообщение сформировал сам KP-181, в квадратных скобках указывается номер (индекс) сообщения – 4, код сообщения 128-10-54-0 (контрольное сообщение), сообщение отправлено по СМС-каналу на ПЦН1 через SIM1 и SIM2-карты, а так же по каналу Ethernet. В скобках указан резервный канал GPRS. Сообщение будет отправлено по GPRS каналу, если не удастся отправить по Ethernet.

2023-09-05 06:52:49 SMS: Отправлено[4] #50 – KP-181 отправил СМС сообщение с номером (индексом) 4, при отправке сообщения GSM-модем присваивает сообщению свой идентификатор - #50.

2023-09-05 06:52:57 SMS: Доставлено #50 – СМС сообщение с идентификатором #50 доставлено до абонента.

2023-09-05 06:53:29 Принято сообщение AK60776[7] 162-0-57-5 из: Радио3 от:18 Ретрансляция в: Радио2 Ethernet(GPRS) – принято сообщение от устройства с адресом 60776, в квадратных скобках указывается номер (индекс) сообщения – 7, код сообщения - 162-0-57-5, сообщение принято по радиоканалу 3 от устройства с адресом 18 (ретранслятор). Сообщение ретранслировано в радиоканал 2 и Ethernet канал. GPRS канал является резервным каналом Ethernet и в случае неудачной отправки по Ethernet каналу будет отправлено по GPRS каналу.

2023-09-05 06:53:30 Принята квитанция АК60776[7] из: Радио2 от:7005 – принята квитанция из радиоканала 2 от устройства с адресом 7005 подтверждающая, что он получил сообщение с адресом 60776 с номером сообщения (индексом) 7.

2023-09-05 06:57:16 Принята квитанция АК7001[2] из: СОМ-порт – принята квитанция из СОМ-порта от АРМ (ПЦН) подтверждающая, что сообщение с адресом 7001 и номером (индексом) 2 получено.

2023-09-05 06:58:17 Принята команда «тест» из:СОМ-порт от:1 для:7001 Ответ в: СОМ-порт – принята команда «тест» для устройства с адресом 7001 из СОМ-порта от АРМ (ПЦ) с адресом 1. Т.к. адрес 7001 является нашим отправляем ответ на команду обратно в СОМ-порт.

2023-09-05 06:58:17 Принята команда «тест» из:СОМ-порт от:1 для:7005 Ретрансляция в: Радио2 – принята команда «тест» для устройства с адресом 7005 из СОМ-порта от АРМ (ПЦ) с адресом 1. Команда предназначена не нам, поэтому ретранслируется в радиоканал 2 (вместе с командой приходит номер канала, в который нужно отправить команду).

2023-09-03 08:01:45 Принято сообщение "2:678543-07001-003-003-006-001-002" из: SMS от +79826211015[3] Ретрансляция в: СОМ-порт – принято СМС от номера +79826211015 с текстом «2:678543-07001-003-003-006-001-002», сообщение отправлено на АРМ (ПЦН) в СОМ-порт.

6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортировка приборов должна производиться в упаковке.

Транспортирование может производиться всеми видами транспорта, кроме морского, речного и негерметизированных отсеков самолетов.

В случае транспортирования на открытых платформах транспортных средств, приборы изделия должны быть надежно закреплены и накрыты брезентом.

Приборы изделия должны храниться в складских помещениях на стеллажах, в упаковке завода-изготовителя при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

В складских помещениях, где хранятся приборы изделия, температура воздуха не должна выходить за пределы от минус 40°C до 40°C и относительная влажность должна быть не более 80% .

После транспортирования в зимний период упаковку с приборами изделия необходимо выдержать перед распаковкой не менее 3 часов в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5°C до 40°C.

Приложения

1. Основные принципы работы системы «ОКО»

1.1. Общие сведения о системе «ОКО»

Структурная схема системы передачи извещений «ОКО» показана на рис.1.

Модульная структура системы «ОКО» позволяет строить системы передачи извещений любого уровня сложности, адаптируя и оптимизируя их под конкретную задачу.

Программно-аппаратный комплекс системы позволяет решать задачи охранно-пожарного и техногенного мониторинга.

В системе может быть организовано неограниченное количество ПЦН, между которыми может быть организован обмен данными.

Система позволяет развертывать радиосети дальнего радиуса действия с поддержкой режима многоступенчатой ретрансляции в разных частотных диапазонах.

Количество ретрансляторов в радиосети неограниченно.

Радиосеть может быть организована на одной частоте с обменом данных в симплексном режиме.

Система позволяет использовать различные каналы передачи информации.

На уровне АК–ПЦН: радиоканал, сеть GSM (в режимах: SMS, GPRS).

На уровне ПЦН–ПЦН: сеть GSM (в режиме GPRS), Интернет.

На уровне АК–Пользователь: сеть GSM (в режиме SMS).

На уровне ПЦН–Пользователь: сеть GSM (в режиме SMS), Интернет (электронная почта).

Возможности системы:

- создание малых станций охранно-пожарного мониторинга на одном радиоканале с наращиваемой емкостью до 4000 объектов (в дальнейшем АК - абонентских комплектов).
- создание централизованных и распределенных наращиваемых многоканальных систем охранно-пожарного и техногенного мониторинга емкостью до 64000 объектов АК.
- использование различных типов каналов передачи данных, а именно: радиоканал, телефонный канал, сотовая сеть GSM/GPRS.
- использование высокоинформативного протокола, обеспечивающего пакетную передачу больших объемов данных.
- создание нескольких пультов централизованного наблюдения (ПЦН) в рамках одной системы охранно-пожарного мониторинга.
- обмен данными между ПЦН через Internet.
- передача данных о состоянии объекта в автоматическом режиме на сотовый телефон.
- передача в автоматическом режиме регулярных отчетов о работе объектового оборудования на E-mail клиента.
- ведение базы объектов и сигналов, создание и редактирование плана объекта.
- автоматизация работы оператора ПЦН, визуализация плана объекта и сработавших датчиков.
- автоматизация и контроль работы сервисной службы, статистический анализ информации.
- автоматизация учета платежей за услуги охраны (расчет платежей с учетом отключений, авансовых оплат, пени и скидок, выявление и формирование списка должников и т.д.).

ОКО - СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ИЗВЕЩЕНИЙ



Рис. 1. Структурная схема системы ОКО

1.2. Применение ретрансляторов в радиосети «ОКО»

1.2.1. Общие принципы

Оптимальная конфигурация радиосети ОКО с использованием интеллектуальных ретрансляторов ОКО-3-Р зависит от множества факторов таких как: размер территории, рельеф, застройка и др.

Ниже рассмотрены примеры реализации нескольких типичных конфигураций сетей связи.

1.2.2. Пример 1. Радиальная одноступенчатая одночастотная радиосеть

1.2.2.1. Исходные данные

Схема связи показана на рис.2.

Связь обеспечивается на одной частоте F1.

Состав оборудования радиосети:

- прибор пультный оконечный (ППО) ОКО-3-ППУ с сетевым номером 32, установленное на основном ПЦН;
- пультное оконечное устройство (ППО) ОКО-3-ППУ с сетевым номером 33, установленное на дублирующем ПЦН;
- ретрансляторы одноканальные ОКО-3-Р с сетевыми номерами 100, 101, 102;
- абонентские комплекты с сетевыми номерами 1000, 1001, 1002..

Между ППО и всеми ретрансляторами обеспечивается устойчивая радиосвязь.

Необходимо обеспечить надежную передачу сообщений от АК через ретрансляторы таким образом, чтобы обеспечивалась:

- ретрансляция сообщений на ППО всеми ретрансляторами, услышавшими сообщение;
- прекращение ретрансляции всех ретрансляторов при формировании квитанции со стороны ППО.

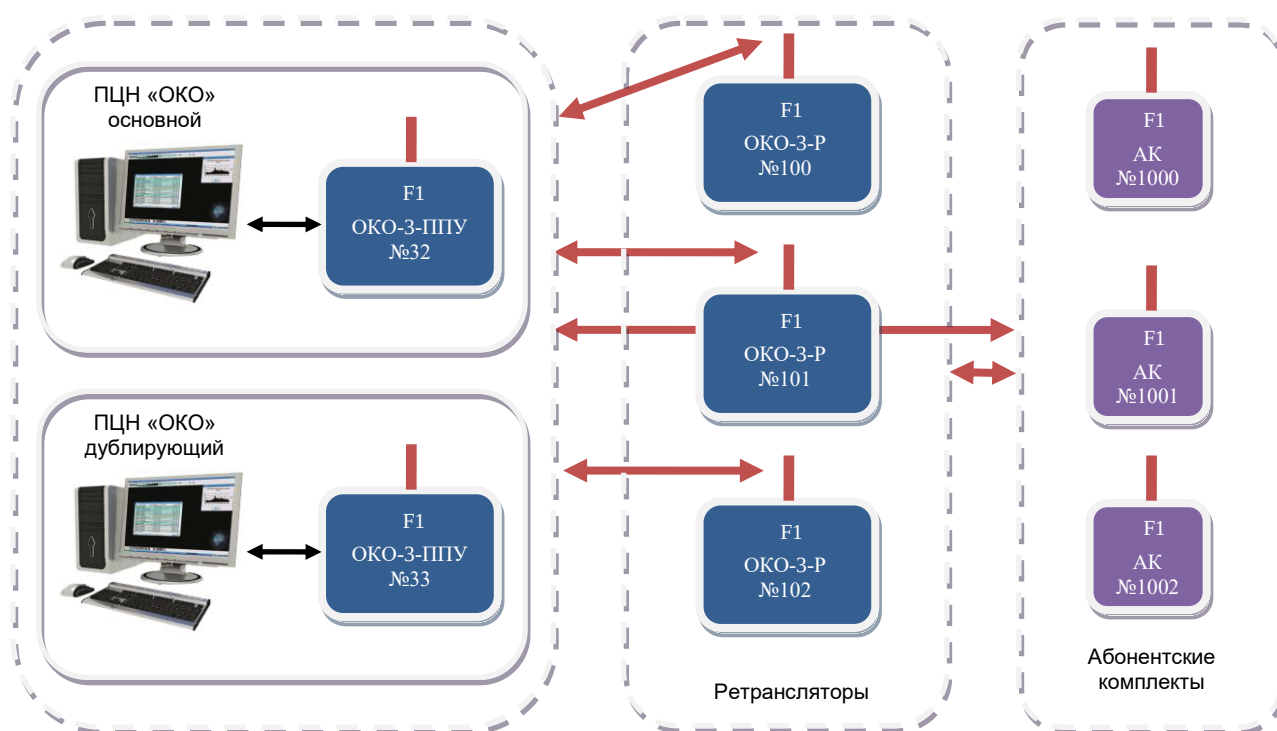


Рис.2. Схема связи пример 1

1.2.2.2. Настройка

Параметры настройки радиомодемов ППО и ретрансляторов показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Параметр: Путь	№32	№33	№100	№101	№102
Режим работы прибора:	ППО	ППО резервный	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР
Сетевой адрес:	32	33	100	101	102
Группа ретрансляции 1 на прием:	1	1	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 2 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 3 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 4 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 5 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 6 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 7 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 8 на прием:	65535	65535	65534	65534	65534
Группа ретрансляции на передачу:	65535	65535	1	1	1
Квитирование, статус:	Разрешено	Запрещено	Запрещено	Запрещено	Запрещено
Фиксированное квитирование, статус:	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Адрес фиксированного квитирования:	65534	—	—	—	—

В ППО №32 включен режим фиксированного квитирования с адресом 65534, а в ретрансляторах в приемной группе 8 введен адрес 65534.

Это обеспечивает прекращение процесса ретрансляции с помощью одной групповой квитанции.

В ППО №33 квитирование запрещено.

В обоих ППО в приемной группе 1 введен адрес 1, а в ретрансляторах адрес группы на передачу задан 1.

Это обеспечивает прямую связь всех ретрансляторов только с ППО. Ретрансляторы не могут слышать друг друга.

1.2.2.3. Результат

Система работает в режиме одноступенчатой ретрансляции.

Сообщения от объектов поступают на ПЦН напрямую или через любой, услышавший их ретранслятор.

Если сообщение поступает на ПЦН напрямую, то ППО выдает квитанцию и ретрансляторы не повторяют сообщение в эфир.

Если сообщение от АК ППО не услышал, то его транслирует любой услышавший его ретранслятор. В ответ ППО генерирует квитанцию, которая прекращает процесс ретрансляции.

Если все АК в системе имеют устойчивую связь как минимум с двумя ретрансляторами, то обеспечивается двукратный запас прочности. Т.е выход из строя любого ретранслятора не приводит к потере связи с каким-либо АК.

1.2.3. Пример 2. Комбинированная радиальная многоступенчатая одночастотная радиосеть

1.2.3.1. Исходные данные

Схема связи показана на рис.3.

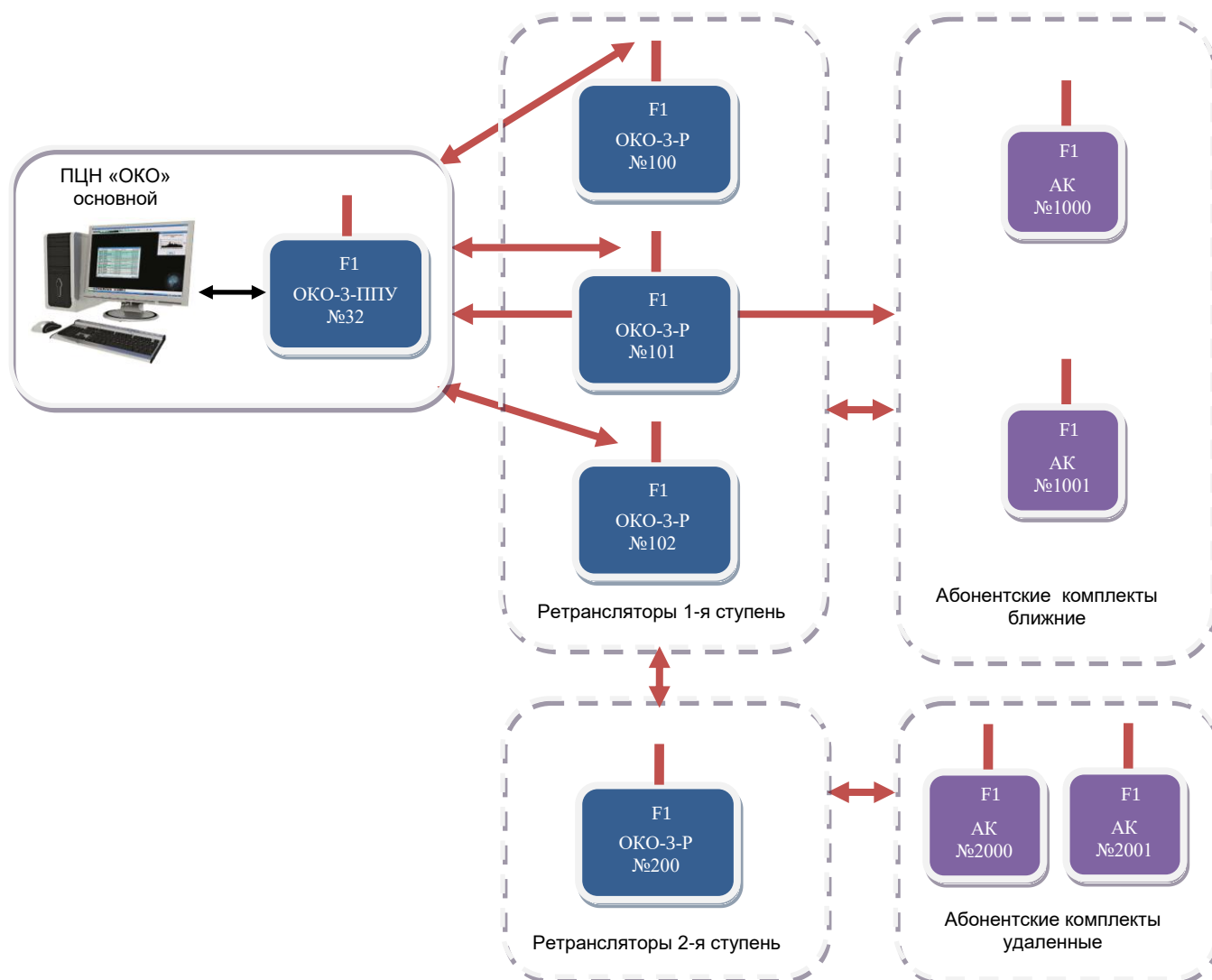


Рис. 3. Схема связи для примера 2

Связь обеспечивается на одной частоте F1.

Состав оборудования радиосети:

- пультное оконечное устройство (ППО) ОКО-3-ППУ с сетевым номером 32, установленное на ПЦН;
- ретрансляторы одноканальные ОКО-3-Р первой ступени с сетевыми номерами 100, 101, 102 и второй ступени – 200;
- абонентские комплекты с сетевыми номерами 1000, 1001, расположенные в зоне действия ретрансляторов первой ступени;
- абонентские комплекты с сетевыми номерами 2000, 2001, расположенные в зоне действия ретранслятора №200 второй ступени.

Между ППО и ретрансляторами первой ступени обеспечивается устойчивая радиосвязь.

Между ППО и ретранслятором №200 второй ступени связь не устойчивая.

Ретранслятор №200 имеет устойчивую связь с ретрансляторами №101 и 102.

Необходимо обеспечить надежную передачу сообщений на ПЦН от АК №1000, 1001 через ретрансляторы первой ступени.

Необходимо обеспечить надежную передачу сообщений на ППО от АК №2000, 2001 по маршруту: ретранслятор №200– ретрансляторы первой ступени– ППО.

Необходимо обеспечить надежную трансляцию квитанций ППО на ретранслятор №200 через ретрансляторы №101 и 102.

1.2.3.2. Настройка

Настройка ППО и ретрансляторов осуществлена в соответствии с табл. 2.

Таблица 2.

Параметр: Путь	№32	№100	№101	№102	№200
Режим работы прибора:	ППО	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР
Сетевой адрес:	32	100	101	102	200
Группа ретрансляции 1 на прием:	1	65535	2	2	65535
Группа ретрансляции 2 на прием:	2	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 3 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 4 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 5 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 6 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 7 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 8 на прием:	65535	65534	65534	65534	65534
Группа ретрансляции на передачу:	65535	65535	1	1	1
Квитирование, статус:	Разрешено	Запрещено	Разрешено	Разрешено	Запрещено
Фиксированное квитирование, статус:	Да	Нет	Да	Да	Нет
Адрес фиксированного квитирования:	65534	—	65534	65534	—

В ППО включен режим фиксированного квитирования с адресом 65534, а во всех ретрансляторах в приемной группе 8 введен адрес 65534.

Это обеспечивает прекращение процесса ретрансляции с помощью одной групповой квитанции.

В ППО в приемной группе 1 введен адрес 1, а в ретрансляторах №100, 101, 102 адрес группы на передачу задан 1. В ретрансляторах №100, 101, 102 в адресах групп приема отсутствует адрес 1. Это обеспечивает прямую связь этих ретрансляторов только с ППО. Ретрансляторы не могут слышать друг друга.

В ППО в приемной группе 2 введен адрес 2, а в ретрансляторе №200 адрес группы на передачу задан 2. Это обеспечивает прямую связь ППО с ретранслятором №200, хотя связь с ним не стабильна, но при благоприятных условиях сообщения от ретранслятора №200 будут доходить до ППО напрямую.

В ретрансляторах №101 и 102 в приемной группе 1 введен адрес 2. Это обеспечивает прямую связь ретрансляторов с ретранслятором №200. Теперь ретрансляторы №101 и 102 будут ретранслировать все сообщения от ретранслятора №200 на ППО.

В ретрансляторах №101 и 102 разрешено квитирование с фиксированным адресом 65534, а в ретрансляторе №200 в приемной группе 8 введен адрес 65534. Это обеспечивает возможность ретрансляции квитанций от ППО на ретранслятор №200.

1.2.3.3. Результат

Система работает в режиме одноступенчатой или двухступенчатой последовательной ретрансляции.

Сообщения от объектов № 1000 и 1001 поступают на ПЦН напрямую или через ретрансляторы №100, 101, 102.

Сообщения от объектов № 2000 и 2001 поступают на ПЦН только по одному из двух маршрутов последовательной ретрансляции:

–АК–ретранслятор №200–ретранслятор №101– ППО;

–АК–ретранслятор №200–ретранслятор №102– ППО.

ПЦН формирует квитанции на все поступившие сообщения.

Ретрансляторы №101 и 102 ретранслируют квитанции от ППО на ретранслятор №200.

Ретрансляторы, получив квитанцию от ППО прекращают процесс трансляции.

Если все АК в системе имеют устойчивую связь как минимум с двумя ретрансляторами, то обеспечивается двукратный запас прочности. Т.е выход из строя любого ретранслятора не приводит к потере связи с каким-либо АК.

1.2.4. Пример 3. Комбинированная радиальная многоступенчатая двухчастотная радиосеть

1.2.4.1. Исходные данные

Схема связи показана на рис.4.

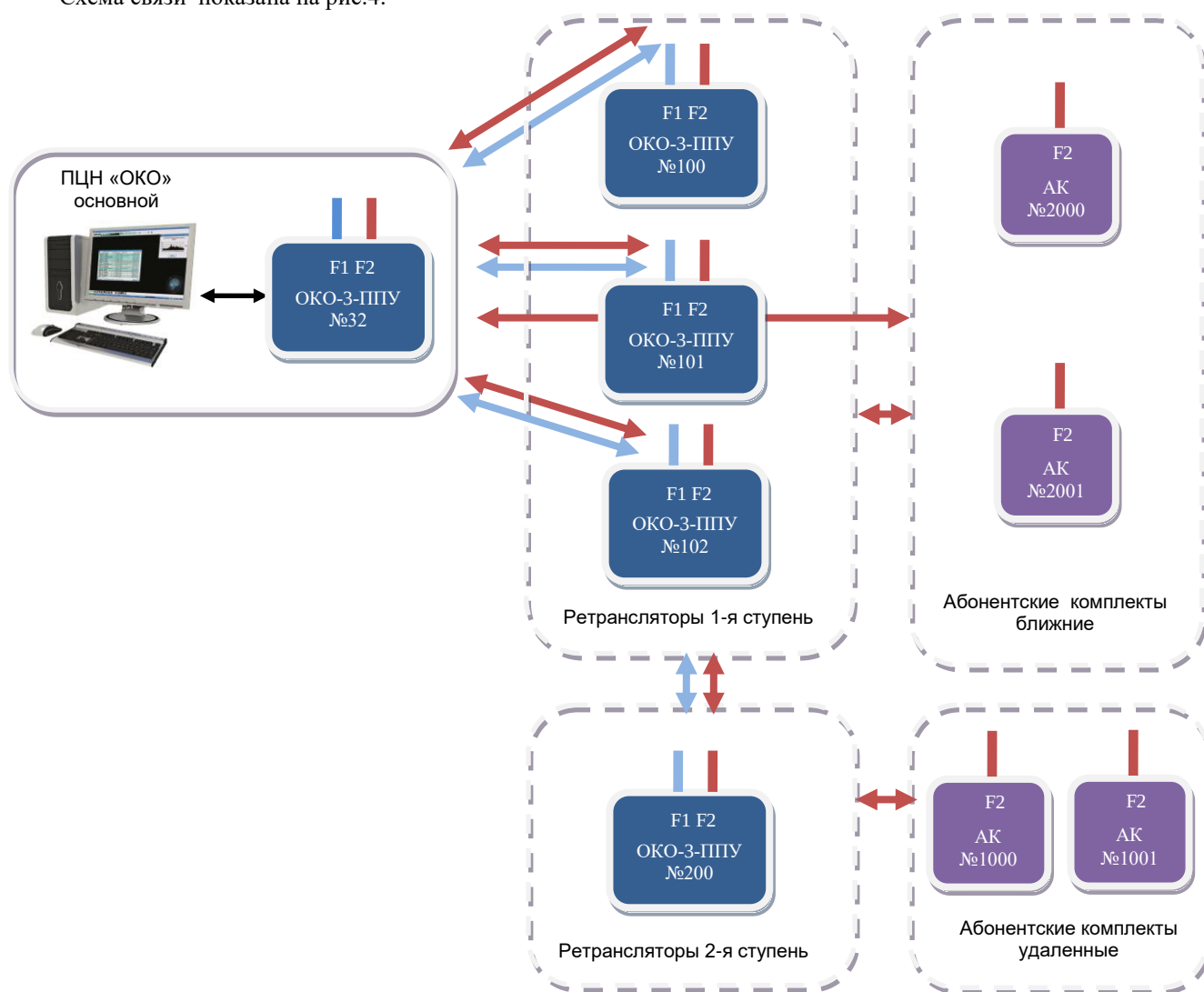


Рис. 4. Схема связи для примера 3

Связь обеспечивается на двух частотах: F1 и F2.

На частоте F1 осуществляется в основном обмен данными между ретрансляторами и ППО.

На частоте F2 осуществляется передача сообщений от абонентских комплектов.

Ретрансляторы принимают сообщения от объектов на частоте F2 и ретранслируют их на ППО ПЦН на частоте F1. Если на частоте F1 ретрансляция не удаётся, ретранслятор автоматически переключается на частоту F2. Когда связь на частоте F1 восстанавливается, ретранслятор возвращается автоматически в основной режим.

Состав оборудования радиосети:

- пультное оконечное устройство двухканальное (ППО) ОКО-3-ППУ (модель КР-100-2) с сетевым номером 32, установленное на ПЦН;
- ретрансляторы двухканальные ОКО-3-Р (модель КР-100-2) первой степени с сетевыми номерами 100, 101, 102 и второй степени – 200;
- абонентские комплекты с сетевыми номерами 1000, 1001, расположенные в зоне действия ретрансляторов первой степени;
- абонентские комплекты с сетевыми номерами 2000, 2001, расположенные в зоне действия ретранслятора №200 второй степени.

Между ППО и ретрансляторами первой степени обеспечивается устойчивая радиосвязь.

Между ППО и ретранслятором №200 второй степени связь не устойчивая.

Ретранслятор №200 имеет устойчивую связь с ретрансляторами №101 и 102.

Необходимо обеспечить надежную передачу сообщений на ПЦН от АК №1000, 1001 через ретрансляторы первой ступени.

Необходимо обеспечить надежную передачу сообщений на ППО от АК №2000, 2001 по маршруту: ретранслятор №200– ретрансляторы второй ступени– ППО.

Необходимо обеспечить надежную трансляцию квитанций ППО на ретранслятор №200 через ретрансляторы №101 и 102.

1.2.4.2. Настройка

Настройка ППО и ретрансляторов осуществлена в соответствии с табл. 3.

Таблица 3.

Параметр: Путь	№32	№100	№101	№102	№200
Режим работы прибора:	ППО	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР	РЕТРАНСЛЯТОР
Сетевой адрес:	32	100	101	102	200
Группа ретрансляции 1 на прием:	1	65535	2	2	65535
Группа ретрансляции 2 на прием:	2	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 3 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 4 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 5 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 6 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 7 на прием:	65535	65535	65535	65535	65535
Группа ретрансляции 8 на прием:	65535	65534	65534	65534	65534
Группа ретрансляции на передачу:	65535	1	1	1	2
Квитирование, статус:	Разрешено	Запрещено	Разрешено	Разрешено	Запрещено
Фиксированное квитирование, статус:	Да	Нет	Да	Да	Нет
Адрес фиксированного квитирования:	65534	–	65534	65534	–
Включение радиоканала F1: Настройки/ Каналы/ Канал P1/Сататус:	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.
Включение радиоканала F2: Настройки/ Каналы/ Канал P1/Сататус:	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.
Установка основного канала ретрансляции F1: Настройки/ Режимы/ Каналы ретрансляции/*Осн.:	P1	P1	P1	P1	P1
Установка дублирующего канала ретрансляции F2: Настройки/ Режимы/ Каналы ретрансляции/*Дубл.:	P2	P2	P2	P2	P2

Во всех коммуникаторах включены радиоканалы P1 (частота F1) и P2 (частота F2).

Во всех коммуникаторах в качестве основного канала ретрансляции выбран радиоканал Р1, а в качестве дублирующего – радиоканал Р2.

В ППО включен режим фиксированного квити́рование с адресом 65534, а во всех ретрансляторах в приемной группе 8 введен адрес 65534.

Это обеспечивает прекращение процесса ретрансляции с помощью одной групповой квитанции.

Квити́рование всегда осуществляется на той же частоте, на которой коммуникатор принял сообщение.

В ППО в приемной группе 1 введен адрес 1, а в ретрансляторах №100, 101, 102 адрес группы на передачу задан 1. В ретрансляторах №100, 101, 102 в адресах групп приема отсутствует адрес 1. Это обеспечивает прямую связь этих ретрансляторов только с ППО. Ретрансляторы не могут слышать друг друга.

В ППО в приемной группе 2 введен адрес 2, а в ретрансляторе №200 адрес группы на передачу задан 2. Это обеспечивает прямую связь ППО с ретранслятором №200, хотя связь с ним не стабильна, но при благоприятных условиях сообщения от ретранслятора №200 будут доходить до ППО напрямую.

В ретрансляторах №101 и 102 в приемной группе 1 введен адрес 2. Это обеспечивает прямую связь ретрансляторов с ретранслятором №200. Теперь ретрансляторы №101 и 102 будут ретранслировать все сообщения от ретранслятора №200 на ППО.

В ретрансляторах №101 и 102 разрешено квити́рование с фиксированным адресом 65534, а в ретрансляторе №200 в приемной группе 8 введен адрес 65534. Это обеспечивает возможность ретрансляции квитанций от ППО на ретранслятор №200.

1.2.4.3. Результат

Система работает в режиме одноступенчатой или двухступенчатой последовательной ретрансляции.

Частота приема сообщений от абонентских комплектов F1.

Частота ретрансляции сообщений от абонентских комплектов на ППО – F2.

Если работа на частоте F2 для какого-либо коммуникатора становится не возможна (он не слышит квитанций о доставке сообщений по адресу), то он автоматически переключается на дублирующий канал и работает в симплексном режиме.

Сообщения от объектов № 1000 и 1001 поступают на ПЦН напрямую или через ретрансляторы №100, 101, 102.

Сообщения от объектов № 2000 и 2001 поступают на ПЦН только по одному из двух маршрутов последовательной ретрансляции:

–АК–ретранслятор №200–ретранслятор №101– ППО;

–АК–ретранслятор №200–ретранслятор №102– ППО.

ПЦН формирует квитанции на все поступившие сообщения.

Ретрансляторы №101 и 102 ретранслируют квитанции от ППО на ретранслятор №200.

Ретрансляторы, получив квитанцию от ППО прекращают процесс трансляции.

Если все АК в системе имеют устойчивую связь как минимум с двумя ретрансляторами, то обеспечивается двукратный запас прочности. Т.е выход из строя любого ретранслятора не приводит к потере связи с каким-либо АК.

2. Рекомендации по установке наружной стационарной антенны

Стандартная схема подключения антенно-фидерного оборудования к радиомодему-коммуникатору показана на рис. 8.

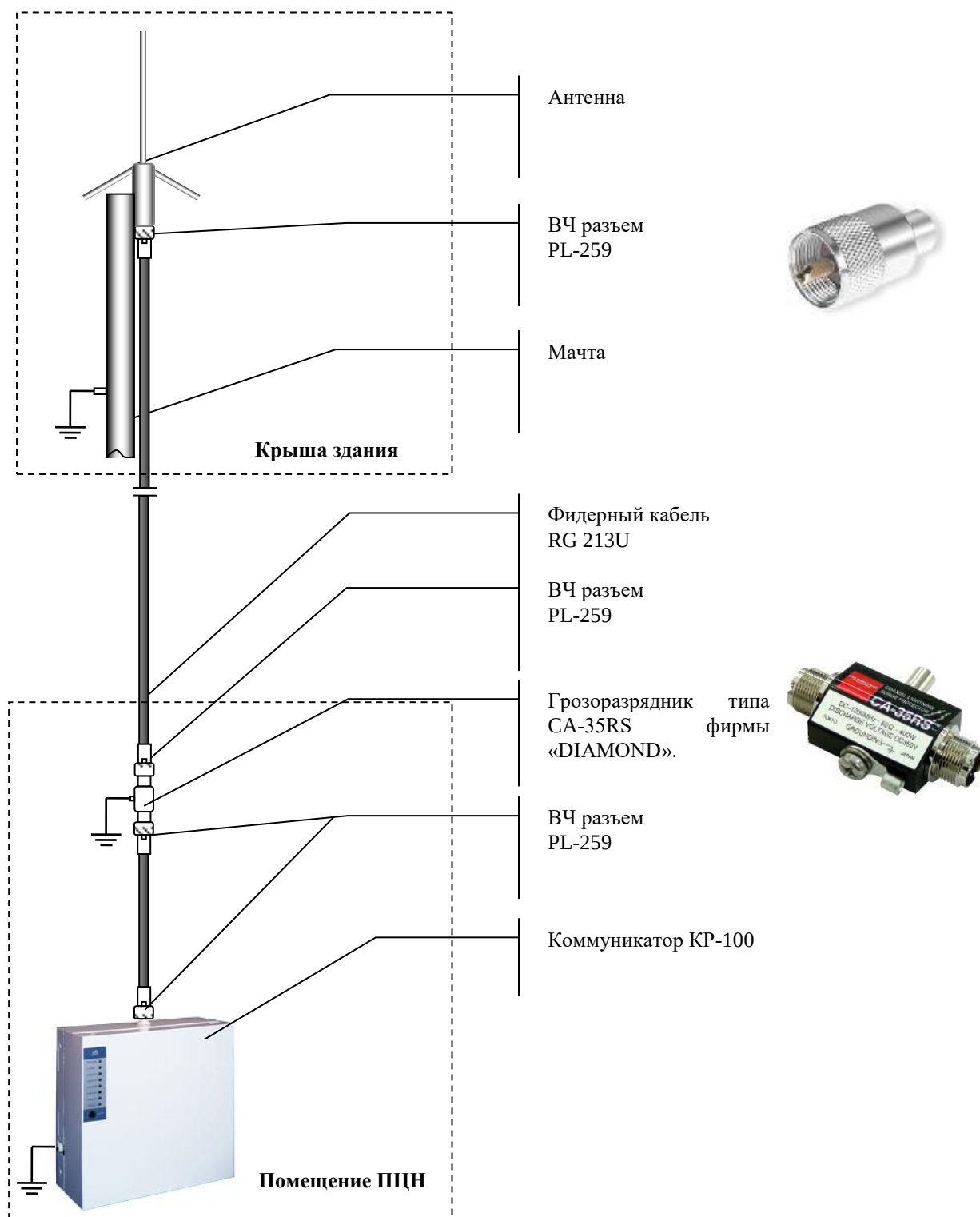


Рис.8. Схема подключения антенно-фидерного оборудования к радиомодему-коммуникатору

При выносных антеннах установка грозозооащитных устройств обязательна.

Рекомендуем установку грозозащитников типа CA-35RS фирмы «DIAMOND».

Для лучшей грозозащиты необходимо, чтобы мачта крепления антенны была металлической и имела надежный электрический контакт с антенной и элементами схемы заземления.

Необходимо чтобы контур заземления был единым для антенны, базовой станции, персонального компьютера.

Радиомодемы модели КР-100 имеют встроенный интерфейс RS-232 и RS-485.

При работе по интерфейсу RS-232 радиомодем подключается напрямую к компьютеру.

При работе по интерфейсу RS-485 для подключения радиомодема к компьютеру необходимо использовать преобразователь интерфейсов RS232 – RS485 или USB – RS485.

Схема подключения компьютера к порту COM1 или COM2 коммуникатора по интерфейсу RS232 показана на рис.10б и 10в.

Схема подключения компьютера к коммуникатору по интерфейсу RS485 показана на рис.11а, 11б и 11в.

3. Особенности связи в разных частотных диапазонах, оценка дальности связи

3.1. Особенности радиосвязи в разных частотных диапазонах

3.1.1. Диапазон 25.6–30 МГц

Высокая дальность связи в условиях равнинной сельской местности и низкая стоимость абонентского оборудования делает этот диапазон весьма привлекательным для самых разных категорий пользователей от фермеров, рыболовов и пастухов, до крупных строительных, добывающих и транспортных организаций.

И хотя наибольшая эффективность диапазона будет в равнинной сельской местности, практика использования «Си-Би» показала, что при грамотной организации системы и оптимальном расположении антенн базовых станций можно добиться качественной и уверенной радиосвязи на большие расстояния даже в условиях промышленных городских помех и высотной застройки.

В данном диапазоне распространение радиоволн происходит, кроме прямолинейного, еще и посредством отражения от ионосферы Земли, поэтому дальность прохождения радиосигнала и его качество будет в высшей степени зависеть от состояния ионосферы и солнечной активности, и может сильно изменяться в разные дни и в течение суток.

Ионосферное прохождение радиоволн может увеличивать дальность связи до нескольких тысяч километров. Это бывает в основном в летнее время года и в периоды солнечной активности. Во время таких прохождений можно запросто поболтать с Москвой или Самарой, попрактиковаться в знании иностранных языков, связавшись с дальним зарубежьем. Для некоторых установление дальних связей на «Си-Би» стало своего рода спортом.

Среди недостатков «гражданской» связи следует отметить высокую чувствительность к помехам, перегруженность каналов в дни благоприятного распространения радиоволн (могут быть слышны передатчики, удаленные на тысячи километров), низкую эффективность носимых радиостанций из-за коротких антенн, большую длину антенн мобильных радиостанций (около 1.5 м).

Несмотря на указанные недостатки, «Си-Би» связь остается наиболее популярным средством коммуникаций в мире. Благодаря невысокой стоимости оборудования и упрощенной процедуре регистрации ее используют сельскохозяйственные организации, водители транспортных средств, любители активного отдыха и многочисленная армия обычных людей, для которых радиосвязь является просто любимым времяпровождением. Не будет преувеличением утверждение, что в «Си-Би» диапазоне работает больше радиостанций, чем на всех других частотах вместе взятых.

3.1.2. Диапазон 33–50 МГц

Диапазон 33–50 МГц, обычно называемый «Low Band», из-за отсутствия в русском языке подходящего термина. Широко использовался в бывшем СССР, оставаясь чуть ли не единственным служебным диапазоном, на который можно было приобрести оборудование производства стран СЭВ. Многие предприятия и организации использовали радиостанции, в частности «Лен» и «Гранит» для решения нужд оперативной радиосвязи, а некоторые используют до сих пор. Но экономические преобразования последних лет заставили пересмотреть взгляды на выбор коммуникационного оборудования. Новейшие западные разработки хлынули на наш рынок и «Low Band» стал вытесняться более высокочастотными диапазонами.

В настоящее время в продаже можно встретить радиостанции на 33–50 МГц производства Vertex, Motorola, Alan, Roger и др. Это позволяет организациям и ведомствам заменять парк устаревшего и вышедшего из строя оборудования и использовать уже имеющиеся радиочастоты. Имеется ряд моделей в портативном исполнении. К сожалению, цены на подобную технику несколько выше, чем на аналогичные модели более высоких частот.

По физическим свойствам занимает промежуточное положение между КВ и УКВ диапазонами, из-за чего обладает свойствами и того, и другого. При определенных обстоятельствах позволяет осуществлять связь за пределы радиогоризонта (отраженной волной). Но в основном связь возможна в пределах прямой видимости. Характеризуется небольшим затуханием, меньшим отражением. Наибольшая дальность достигается в сельских районах с низкой застройкой и в равнинной местности.

3.1.3. Диапазоны 136–174, 400–512 МГц

Высокая помехозащищенность и хорошее прохождение сигнала позволяет активно использовать данные диапазоны для организации практически любых систем служебной радиосвязи. Нижняя часть диапазона (УКВ) более эффективна в условиях сельской местности, мало- (до 3-х этажей) и среднеэтажной (до 5-ти этажей) городской застройки. Верхняя часть (ДЦВ) предпочтительна в условиях промышленных центров и многоэтажной застройки.

Во многих странах данные диапазоны используются для организации пейджинговой (УКВ) и сотовой (ДЦВ) радиосвязи. Хотя наблюдается тенденция к переходу на более высокие частотные участки (900, 1800 МГц)

Связь возможна только в пределах прямой видимости, из-за чего в большинстве случаев используются системы с ретрансляцией.

3.2. Дальность радиосвязи на УКВ диапазонах

3.2.1. Основные факторы

3.2.1.1. Чувствительность приёмника.

Численное значение чем меньше, тем лучше. У лучших моделей радиостанций - десятые доли микровольта (мкВ). Важно также значение соотношения сигнал/шум, при котором чувствительность измеряется (некоторые производители указывают чувствительность при крайне низком соотношении, когда сигнал просто теряется за шумами; для нормальной работы должно быть С/Ш не менее 10дБ). Радиостанция с чувствительностью 0,12мкВ при прочих равных "слышит" примерно в 2 раза дальше, чем с чувствительностью 0,5мкВ.

3.2.1.2. Избирательность.

Чем выше численное значение (в дБ), тем лучше помехозащищённость радиостанции, следовательно, больше дальность связи при наличии электромагнитных помех.

Хорошая радиостанция должна обеспечивать избирательность по соседнему каналу не менее 60-65дБ.

3.2.1.3. Эффективность антенны.

Важнейший параметр, влияющий на дальность связи.

Применение более эффективных хорошо согласованных антенн существенно увеличит дальность действия.

Не применяйте случайные, плохо согласованные антенны - кроме существенного уменьшения дальности радиосвязи это может привести к выходу из строя передатчика.

3.2.1.4. Мощность передатчика.

Распространено заблуждение, что "мощность и дальность - одно и то же". Две радиостанции с одинаковой выходной мощностью передатчика могут отличаться по дальности, например, в десять раз. Гораздо важнее мощности эффективность антенны, чувствительность приёмника, ширина динамического диапазона приёмника и избирательность. Мощность же важна в присутствии электромагнитных помех, тогда увеличение мощности в 4 раза увеличит дальность связи примерно в 1,5 раза.

В поле для увеличения дальности в 2 раза мощность надо увеличить примерно в $2^4=16$ раз.

Многое зависит от места работы: крупный индустриальный город, мелкий населённый пункт или загород. Дело в том, что увеличение мощности в два раза отнюдь не приводит к такому же увеличению дальности связи. В большинстве случаев увеличение мощности в два раза приводит к увеличению дальности всего в 1,3 -1,2 раза! Хотя в условиях плотного леса, сильно пересечённой местности, или если рация эксплуатируется в условиях сильных индустриальных помех (город), увеличение мощности позволяет превысить уровень помех, помогает преодолеть препятствия и увеличить дальность связи, либо осуществить связь, ранее невозможную. В этом случае расходы, связанные с увеличением мощности, оправданы и приводят к положительным результатам.

3.2.1.5. Географический.

Как известно земля круглая, и с этим фактом ничего поделать нельзя.

Радиосвязь на частотах свыше 30 МГц возможна, в основном, только в пределах радиогоризонта, т.е. расстояния прямого прохождения радиоволн с учетом шарообразности земной поверхности, так называемой прямой или оптической видимости. В этом случае дальность связи будет зависеть от высоты подъема антенн.



3.2.2. Расчет радиуса радиогоризонта

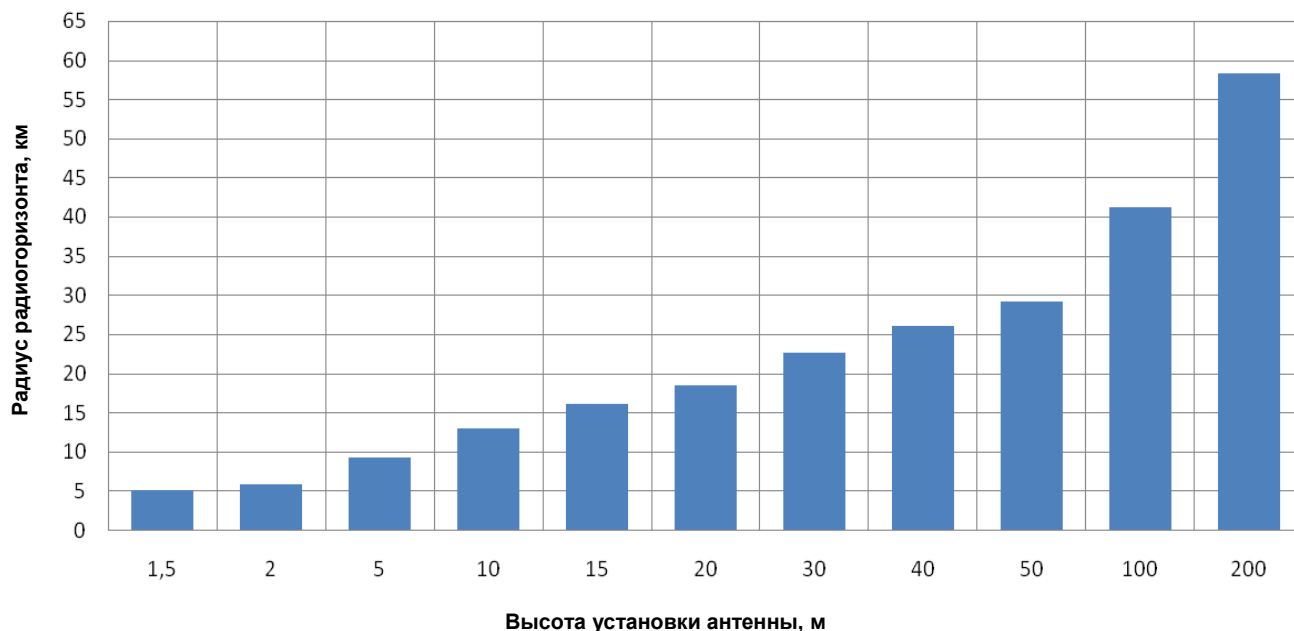
Расчет расстояние до радиогоризонта позволяет оценить дальность связи при выбранной высоте установки антенны. Конечно, нельзя всецело полагаться на полученные результаты, так как при расчете не учитываются не-

ровности рельефа, застройка, электромагнитные помех и т.п. Но, несмотря на это, полученные результаты позволяют оценить возможную дальность связи и более трезво относиться к рекламным заявлениям.

Теоретический радиус радиогоризонта (в км) вычисляется по формуле:

$D=4.124\sqrt{H}$, где H – высота расположения антенны в метрах.

Для тех, у кого калькулятор не вычисляет квадратный корень, ниже приведена диаграмма зависимости радиогоризонта от высоты установки антенны.



Подразумевается, что антенна второй радиостанции или приемника расположена на уровне земли (без подъема антенны). Если же антенна второй радиостанции или приемника тоже подняты над землей, то необходимо учитывать высоты обеих антенн и полученные дальности сложить.

Сведения о рекламациях

Дата составления	Краткое содержание	Меры, принятые по устранению	Подпись
------------------	--------------------	------------------------------	---------

Дата составления	Краткое содержание	Меры, принятые по устранению	Подпись