Многофункциональный дуплексный ретранслятор RP4000dm

1. Назначение.

Ретранслятор RP4000dm предназначен для работы в составе системы передачи сообщений RS4000. Главной его функцией является сбор информации от объектовых передатчиков (RT4-5xx) и дальнейшая передача ее на пульт центрального наблюдения (ПЦН) по одному или нескольким информационным каналам. Кроме того ретранслятор может быть использован в качестве ПЦН совместно с компьютером или/и дополнительным модулем обработки и индикации.

2. Основные особенности.

- Полная совместимость со всеми компонентами системы RS4000.
- 4 канала приема информации с возможностью расширения до 8ми.
- Канал передачи по VHF или UHF радио .
- Канал передачи по TCP/IP через Ethernet .
- Канал передачи по TCP/IP через GPRS.
- Порты RS-232 и USB для программирования параметров ретранслятора, подключения дополнительных коммуникационных модулей, а также компьютера с ПО мониторинга.
- Настраиваемый буфер по каждому из каналов передачи.
- Возможность использования каналов передачи как в параллельном режиме, так и в режиме резервирования.
- Возможность назначать каждому каналу приема свои каналы передачи.
- Отслеживание радиопомехи в каждом канале приема и передача информации на ПЦН в случае ее обнаружения. Возможность установки допустимого уровня помехи пользователем.
- Отслеживание статуса работоспособности каждого канала передачи и трансляция этой информации на ПЦН.
- Возможность использовать RP4000dm не только в качестве ретранслятора, но и в качестве ПЦН.
-

3. Блок-схема ретранслятора.

Блок-схема ретранслятора представлена на рисунке:

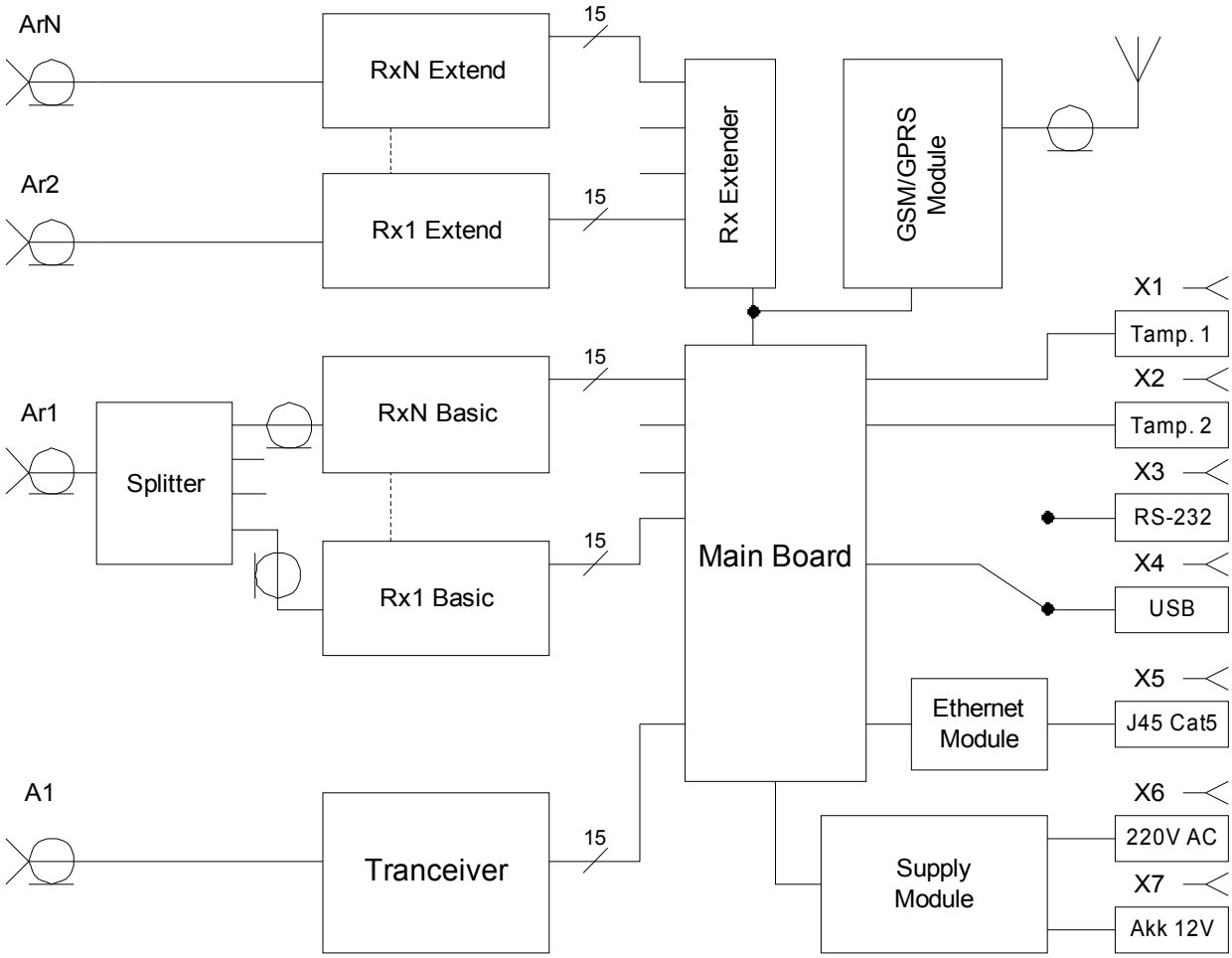


Рис.1. Блок-схема ретранслятора RP4000dm.

Ретранслятор RP4000dm состоит из следующих основных блоков и модулей:

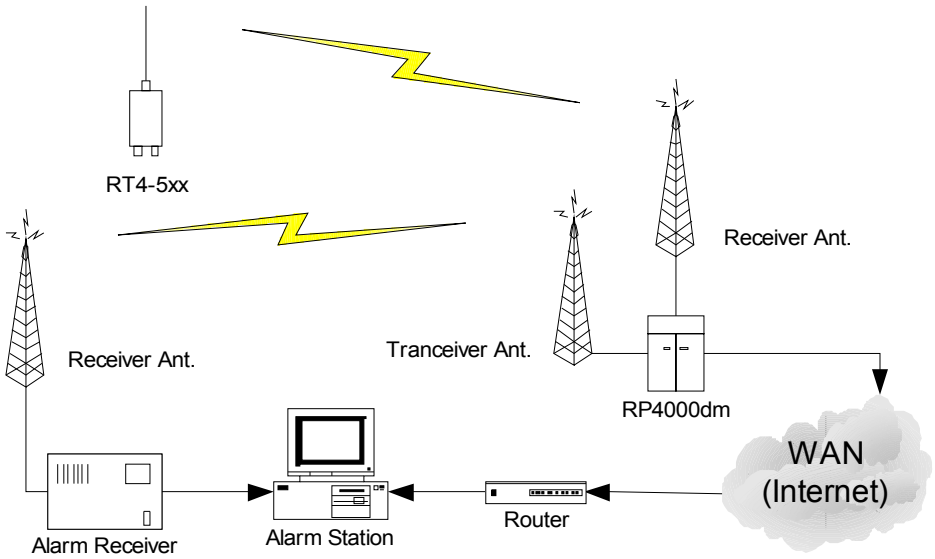
- **Main Board** – основная плата (ОП) ретранслятора, обеспечивающая выполнение всех его базовых функций. На ОП расположены колодки для подключения тамперов, порты RS-232 (TTL) и USB, а также коммуникационные разъемы для подключения периферийных устройств ретранслятора.
- **Supply Module** – модуль питания (МП), обеспечивающий ОП ретранслятора и все его периферийные устройства стабильным напряжением 12,6 В при работе от сети переменного тока 220В/50Гц, или, при ее отсутствии, от резервного свинцово-кислотного аккумулятора 12В/7Ач. В задачу МП также входит поддержка резервного аккумулятора в заряженом состоянии, отключении его от нагрузок в случае глубокого разряда и определение наличия или отсутствия сетевого напряжения и информирование об этом ОП.
- **Rx1 - RxN Basic** – основные модули приема информации (RR4000x) от передатчиков, работающих в сетях системы RS4000. Их функцией является прием и демодуляция сигналов от передатчиков, а также определение уровня принятого сигнала и наличия радиопомех. Для подключения RR4000 на ОП имеется 4 разъема, что позволяет организовать 4 канала приема, отличающихся рабочей частотой или форматом сообщений.
- **Splitter** – антенный разветвитель, позволяющий использовать одну приемную антенну для нескольких RR4000, в случае, если их рабочие частоты близки (в пределах рабочей полосы частот антенны). Разветвитель является активным, поэтому разделение сигналов происходит без потери чувствительности.

- **RX Extender** – расширитель каналов приема, позволяющий, в случае необходимости, увеличить число каналов приема ретранслятора до 8-ми. Для подключения расширителя на ОП имеется специальный разъем.
- **Rx1 - RxN Extend** – модули приема (RR4000), подключаемые к расширителю каналов приема. Функционально и конструктивно идентичны базовым модулям приема.
- **Tranceiver** – приемопередатчик UHF или VHF диапазона, служащий для передачи на ПЦН, принятых по каналам приема сообщений и поддержания алгоритма ретрансляции сети RS4000. Для подключения приемопередатчика на ОП имеется разъем идентичный разъемам для подключения RR4000, но стоящий обособлено.
- **Ethernet Module** – сетевой модуль предназначен для передачи на ПЦН, принятых по каналам приема сообщений, посредством локальной (LAN) либо публичной (Internet) сети, по протоколу TCP/IP. Этот канал, кроме того служит для дистанционного управления работой ретранслятора и программирования его параметров.
- **GSM/GPRS Module** – приемо-передающий модуль, работающий в действующих сетях стандарта GSM предназначен для передачи на ПЦН, принятых по каналам приема сообщений через GPRS соединение по протоколу TCP/IP. При неактивном GPRS соединении (при отсутствии услуги у оператора или использовании канала как резервного) возможна передача команд на ретранслятор посредством SMS.
- **USB/RS-232** – коммутируемый порт, расположеный непосредственно на ОП. Предназначен для подключения ретранслятора к компьютеру для программирования его параметров и/или связи с ПО мониторинга, а также может использоваться для подключения дополнительных модулей передачи (например по Ethernet).
- **Tamp.1/Tamp.2** – подгруженые входы для подключения тамперов либо других средств самоохраны ретранслятора. При изменении состояния входа (обрыв-замыкание) ретранслятором формируется и передается на ПЦН соответствующее сообщение.

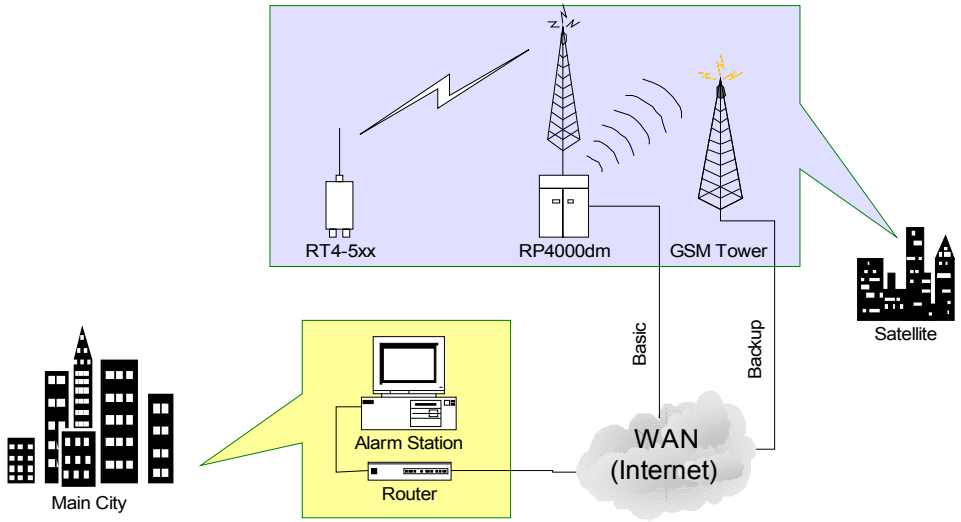
Как видно из блок-схемы, ретранслятор RP4000dm построен по гибкой модульной схеме, что позволяет свободно компоновать и использовать его для решения широкого круга задач. Кроме того при изменении характера этих задач, ретранслятор легко доукомплектовывается или перестраивается.

4. Основные схемы использования ретранслятора RP4000dm.

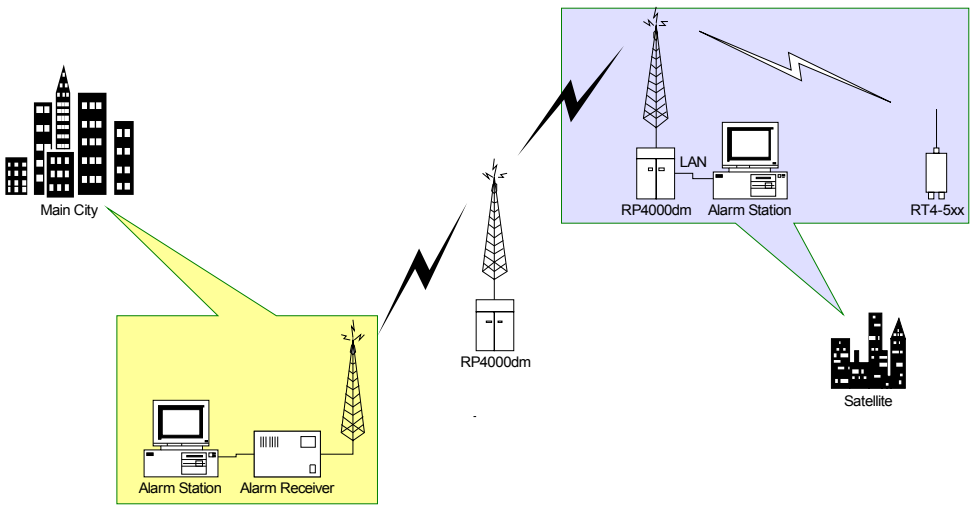
Вариант 1. Классический дуплексный ретранслятор с дублированием через Интернет.



Вариант 2. Удаленный ретранслятор с резервным каналом передачи информации.



Вариант 3. Совмещение функций ретранслятора и ПЦН.



5. Программа RPT_Server и программирование ретранслятора

Общие сведения

RPT_Server это программное обеспечение, предназначенное для обработки и переадресации информации приходящей с ретрансляторов **RP4000dm**, а также для контроля и управления сетью ретрансляции.

Программа имеет следующие функции:

- Приём и обработка информации, приходящей с ретрансляторов **RP4000dm** и дальнейншая переадресация её на клиентскую программу.
- Гибкая настройка переадресации информации.
- Возможность удалённой настройки параметров ретрансляторов.
- Возможность удалённого обновления прошивки ретрансляторов.
- Возможность контроля состояния ретрансляторов.

Интерфейс

Главное окно программы состоит из двух частей: окна ретрансляторов и окна пользователей. В вержней части также находятся две иконки управления и настройки.

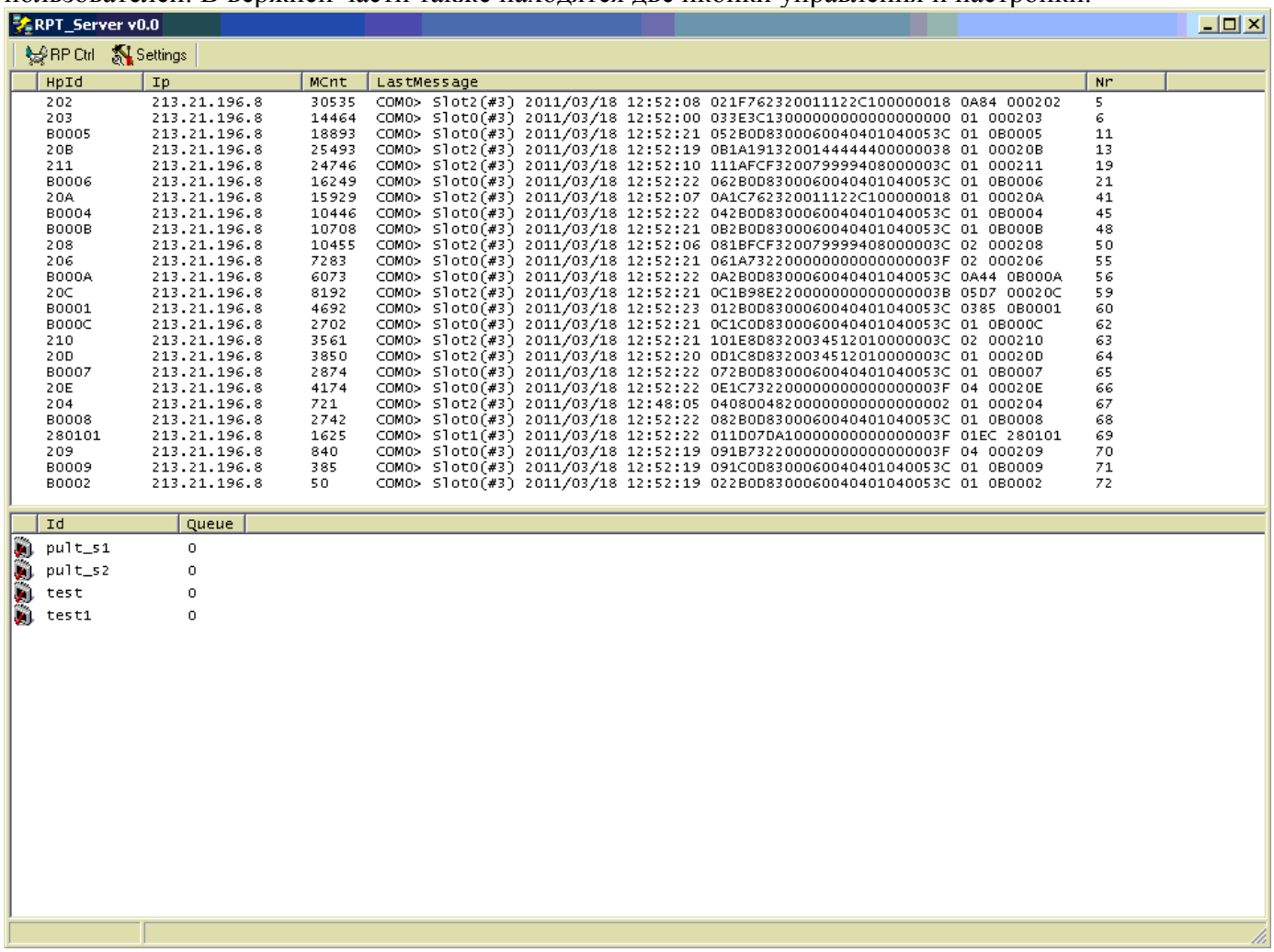


Рис.1 Главное окно программы.

Окно ретрансляторов находится в верхней части главного окна и в ней ображаются ретрансляторы, которые находятся в состоянии Online и в данный момент подключенны к программе. Для каждого ретранслятора отображается следующая информация:

HpID – идентификационный номер ретранслятора.

IP – IP-адрес ретранслятора

MCnt – количество сообщений полученных от ретранслятора в текущей сессии.

LastMessage – последнее принятое сообщение.

NR – продолжительность сессии.

Окно клиентов находится в нижней части главного окна и содержит следующую информацию:

ID – идентификатор пользователя.

Queue – количество сообщений в очереди.

В случае, если клиент в данный момент подключен к программе, перед идентификатором появляется символ .

Настройки программы

Для того чтобы открыть окно настройки программы необходимо нажать на иконку Settings.

Откроется окно настройки программы, в котором настраиваются параметры передачи данных, пользователи и выделяются адресные пространства.

Внешний вид окна настроек представлен на рисунке ниже:

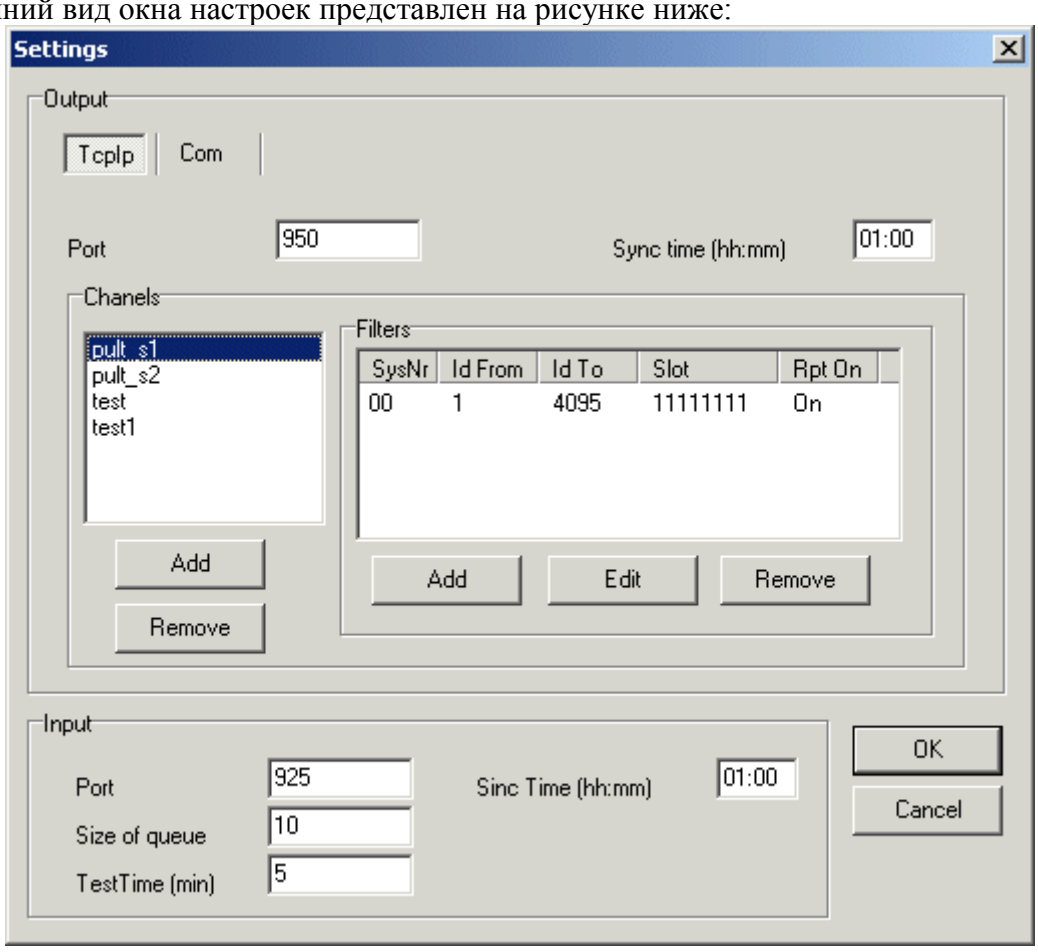


Рис.2 Окно настроек программы

Как видно из рисунка, окно состоит из двух блоков: Блока **Output**, в котором настраиваются параметры клиентов и блока **Input**, в котором настраиваются параметры приёма информации от ретрансляторов.

Блок **Output** состоит из двух вкладок:

Вкладка TcpIp – в этой вкладке настраиваются параметры клиентов, подключающихся к программе используя IP-соединение. Тут прописываются следующие

параметры:

Port – порт, по которому осуществляется соединение

Sync time – период синхронизации времени на компьютере клиента по времени сервера.

Channels – в этом блоке создаются новые клиенты. Для создания нового клиента необходимо нажать кнопку **Add** и в появившемся окне ввести имя клиента (любые ASCII символы).

Filters – в этом блоке выбранному клиенту назначаются права просмотра сегментов адресного пространства. Для добавления нового сегмента необходимо выделить пользователя в списке и нажать кнопку **Add** в блоке Filters. Появится окно выделения сегмента, где назначаются следующие параметры:

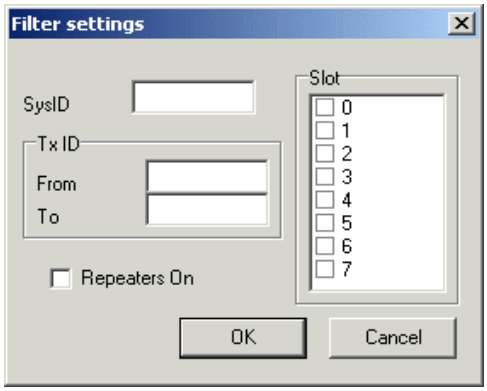


Рис.3 Окно выделения сегмента адресов

SysID – идентификационный номер сети ретрансляции (два первых символа идентификационного номера ретранслятора).

TxID From – начальный адрес выделяемого сегмента

TxID To – конечный адрес выделяемого сегмента

Slot – слот ретранслятора

Repeaters on – передавать ли собственные сообщения ретрансляторов

Вкладка Com – в этой вкладке настраиваются параметры соединения с клиентом, подключенным к программе через последовательный порт компьютера.

В данной вкладке необходимо указать номер COM-порта, по которому происходит соединение, его параметры, а так же выделить сегменты адресного пространства. Процесс выделения сегментов полностью идентичен таковому в закладке **TcpIp**.

В блоке **Input** настраиваются следующие параметры:

Port – порт, по которому происходит соединение с ретрансляторами

Size of queue – размер очереди на случай обрыва связи с клиентом

Test time – период тестовой посылки. Тестовое сообщение формируется только в том случае, если в указанный период времени через ретранслятор прошло хотя бы одно сообщение.

Sync time – период синхронизации времени на ретрансляторе по времени сервера

Управление ретрансляторами

После нажатия на иконку 

откроется окно управления ретрансляторами. Внешний вид окна показан на рисунке ниже.

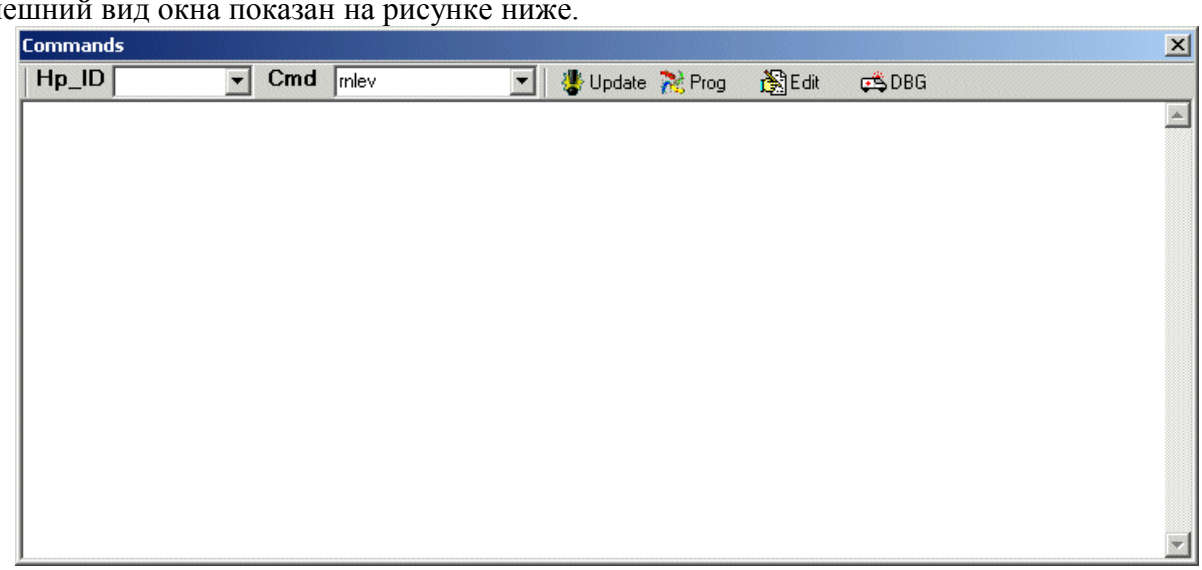


Рис.4 Окно управления ретрансляторами

Отсылка управляющих команд

Управляющие команды можно отсылать на ретранслятор только в том случае, если он находится в состоянии Online и подключен к программе. Для отсылки команды на ретранслятор необходимо указать его ID в поле **Hp_ID** и ввести необходимую команду в поле **CMD**. Список доступных команд приведён ниже:

- **Управляющие команды**
  - **Запись байта конфигурации**
    Команда **0000:wmcpeXXXX,YY** где 0000 – код инсталятора (по умолчанию - 0000), XXXX - десятичное значение адреса (0-8189), YY-десятичное значение байта данных (0-255).
  - **Чтение байта конфигурации**
    Команда **0000:rmcpeXXXX** где 0000 – код инсталятора (по умолчанию - 0000), XXXX- десятичное значение адреса (0-8189).
    В ответ будет получено десятичное число, являющееся значением байта с указанным адресом.
  - **Обновление контрольной суммы**
    Команда **0000:newcs** где 0000 – код инсталятора (по умолчанию - 0000).
  - **Перезагрузка ретранслятора**
    Команда **0000:sysres** где 0000 – код инсталятора (по умолчанию - 0000).
    Команду обязательно необходимо выполнять если была изменена конфигурация ретранслятора.
  - **Смена кода инсталлятора**
    Команда **0000:chmcode0000,abcd,abcd** где 0000 - старый код инсталлятора, abcd - новый код инсталлятора (дважды).
  - **Выход из режима Online**
    Команда 0000:gsmoff где 0000 – код инсталятора (по умолчанию - 0000).

- **Сервисные команды**
  - **Чтение специализированных счётчиков**
    Команда **rspec<ch_addr>,<countnumber>** где <ch_addr> – адрес слота от 1 до 8 (1 = Slot0 , 2 = Slot1 ... 8 = Slot7), <countnumber> - номер счётчика от 1 до 4:
    1 - счётчик успешно принятых неретранслированных сообщений;
    2 - счётчик успешно принятых ретранслированных сообщений;
    3 - счётчик сообщений с неизвестным адресом;
    4 - счётчик "ломанных" сообщений или сообщений с неизвестной маской;
    В ответ будет получено десятичное число, являющееся количеством сообщений с момента подачи питания.
  - **Чтение времени работы устройства**
    Команда **rtos**
    В ответ будет получено десятичное число, являющееся временем работы устройства в часах с момента подачи питания.
  - **Чтение уровня помехи на канале**
    Команда **rnlev<ch_addr>** где <ch_addr> – адрес слота от 1 до 8 (1 = Slot0 , 2 = Slot1 ... 8 = Slot7).
  - **Имитация радиотеста**
    Команда **0000:rtest** где 0000 – код инсталятора (по умолчанию - 0000).
  - **Вывод информации о текущей версии прошивки и активных слотах**
    Команда **dicfg**
  - **Вывод информации о текущей версии прошивки и настройках ретранслятора**
    Команда **diicfg**
  - **Вывод информации о текущих сетевых настройках для платы Wiznet**
    Команда **diip**

Для каждой из команд помимо ответа на запрос (если таковой производился) возможно 4 варианта дополнительных ответа ретранслятора:

0K - команда успешно выполнена
ERROR 1 - неверная команда или параметры
ERROR 3 - обращение к несуществующему слоту/ошибка при чтении/ошибка I2C
ERROR 4 - неверный код инсталлятора

Команды управления GSM модулем

Команды управления GSM-модулем отсылаются с помощью SMS-сообщений с любого мобильного телефона. Любая команда должна начинаться с кода безопасности GSM-модуля. Список доступных команд приведён ниже:

1 Настройка сетевых параметров

1.1 <код безопасности>,i<значение> - смена IP-адреса. Пример: **1234,i123.12.123.12**

1.2 <код безопасности>,n<значение> - смена TCP-порта. Пример: **1234,n925**

1.3 <код безопасности>,a<значение> - смена APN. Пример: **1234,ainternet**

1.4 <код безопасности>,l<значение> - смена логина для подключения к GPRS. Пример: **1234,llmt**

1.5 <код безопасности>,p<значение> - смена пароля для подключения к GPRS. Пример: **1234,plmt**

1.6 <код безопасности>,d<значение> - смена IP-адреса DNS-сервера. Пример: **1234,d123.12.123.12** Если вместо IP-адреса DNS-сервера отослать **d0**, то режим DNS отключается и устройство работает в режиме direct IP.

1.7 <код безопасности>,w<значение> - смена доменного имени. Пример: **1234,walarm.pult.lv**

Сетевые параметры можно компоновать в одном SMS-сообщении. При этом они пишуться через запятую, порядок не важен. Пример:
1234,i123.123.34.35,n925,ainternet,llmt,plmt

2 Настройка дополнительных параметров

2.1 <код безопасности>,95<значение> - смена кода безопасности. Пример: **1234,954321**

2.2 <код безопасности>,87 - вход в режим Online. Пример: **1234,87**

2.3 <код безопасности>,86 - выход из режима Online. Пример: **1234,86**

2.4 <код безопасности>,m1 - сделать GPRS активным и основным каналом передачи данных (пересбрасывает плату ретранслятора). Пример: **1234,m1**

2.5 <код безопасности>,m0 - GPRS неактивен (пересбрасывает плату ретранслятора). Пример: **1234,m0**

2.6 <код безопасности>,s - системный сброс модуля и платы ретранслятора. Пример: **1234,s**

2.7 <код безопасности>,c1 - показать сетевые параметры модуля (IP-сервера, порт и т.д). Пример: **1234,c1**

2.8 <код безопасности>,c3 - показать параметры GSM/GPRS сети (CSQ, CREG, CGREG). Пример: **1234,c3**

Команды настройки дополнительных параметров нельзя компоновать и необходимо отсылать по отдельности.

Обновление прошивки

В программе RPT_Server существует возможность дистанционно обновлять прошивку ретранслятора. Для этого необходимо нажать на иконку Update, указать номер ретранслятора, и код инсталлятора. После чего, указать путь на файл с расширением **.HEX,** полученный от производителя.

Обновление прошивки возможно только в случае если ретранслятор находится в состоянии Online и подключен к программе.

Программирование ретранслятора

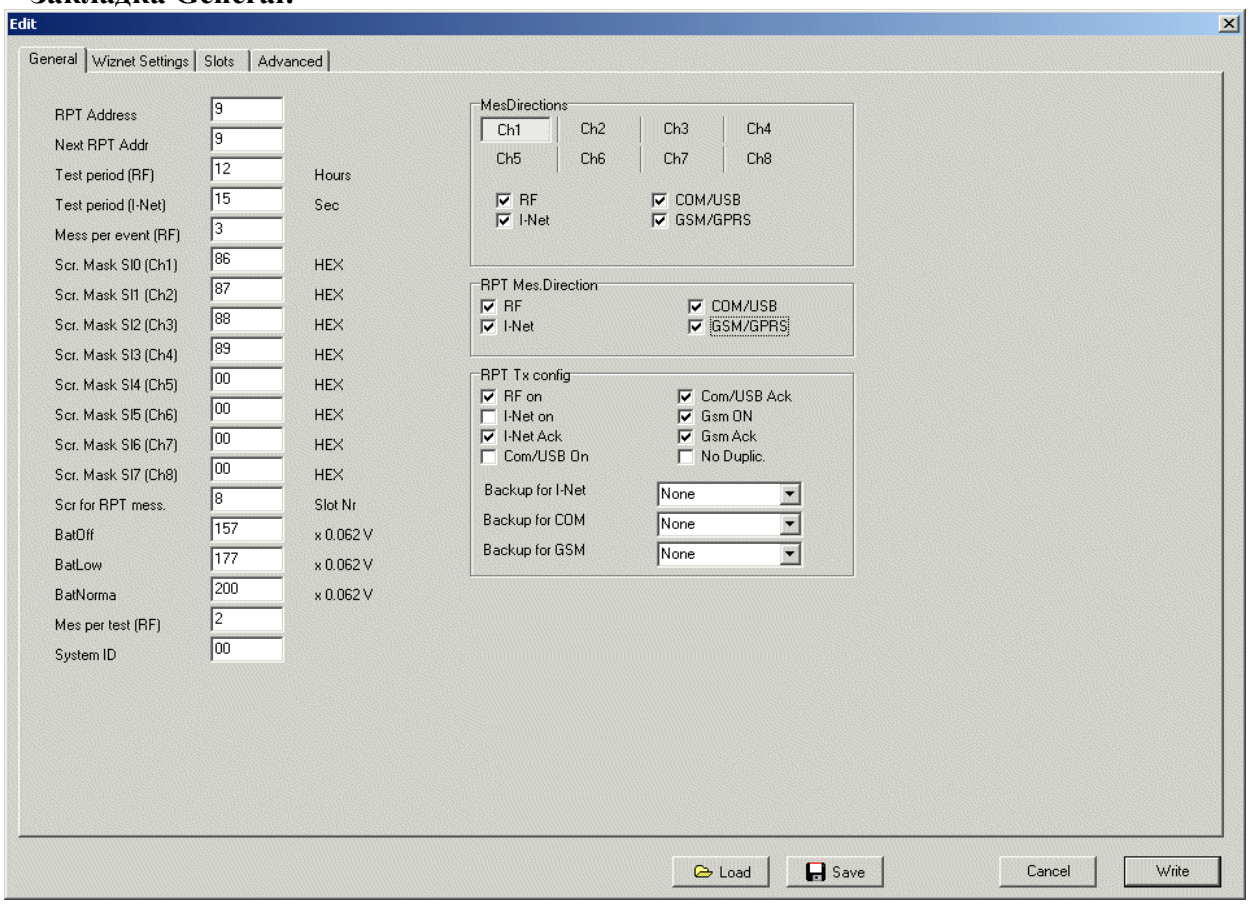
С помощью программы RPT_Server можно осуществлять удалённое программирование ретранслятора. Для программирования ретранслятора используются две иконки Prog и Edit.

Иконка Prog используется для подключения к работающему ретранслятору, считывания его параметров, их конфигурации и сохранения в профиль. При этом на время программирования ретранслятор выключается из сети ретрансляции.

Иконка Edit используется для настройки параметров без непосредственного подключения к ретранслятору и загрузки параметров из уже существующего шаблона.

Окна программирования параметров, открывающиеся при нажатии на иконки полностью идентичны:

Закладка General:



В этой закладке программируются основные параметры ретранслятора:

RPT Address – адрес ретранслятора

Next RPT Address – адрес следующего ретранслятора в цепи (только для не оконечных ретрансляторов)

Test period (RF) – период теста (Радиоканал)

Test period (I-Net) – период теста (Интернет-соединение)

Mess. Per event (RF) – количество посылок на одно событие (Радиоканал)

Scr. Mask Sl0 (Ch1) – маска скремблера для передачи информации по первому каналу

Scr. Mask Sl1 (Ch2) – маска скремблера для передачи информации по второму каналу

Scr. Mask Sl2 (Ch3) – маска скремблера для передачи информации по третьему каналу

Scr. Mask Sl3 (Ch4) – маска скремблера для передачи информации по четвёртому каналу

Scr. Mask Sl4 (Ch5) – маска скремблера для передачи информации по пятому каналу

Scr. Mask Sl5 (Ch6) – маска скремблера для передачи информации по шестому каналу

Scr. Mask Sl6 (Ch7) – маска скремблера для передачи информации по седьмому каналу

Scr. Mask Sl7 (Ch8) – маска скремблера для передачи информации по восьмому каналу

Scr. For RPT mess. – номер канала для собственных сообщений ретранслятора

BatOff – значение напряжения батареи, при котором ретранслятор перестаёт передавать сигналы по радиоканалу

BatLow - значение напряжения батареи, при котором ретранслятор формирует тревожное сообщение о низком заряде батареи

BatNorma - значение нормального напряжения батареи (восстановление аккумулятора)

Mes Per test (RF) – количество посылок на одно тестовое сообщение (Радиоканал)

System ID – идентификационный номер сети ретрансляции

Блок **MesDirections:**

В этом блоке для каждого канала указывается, каким способом будут отправлятся сообщения. Для выбора канала необходимо нажать на кнопку **Ch1, Ch2 ... Ch8**.

Блок **RPT MesDirections:**

В этом блоке указывается, по какому каналу будут отправлятся собственные сообщения ретранслятора.

Блок **RPT Tx Config:**

В этом блоке назначаются основные и резервные каналы передачи информации.

Внимание: один канал передачи может испольнять только одну функцию. Либо он является основным каналом, либо резервным. Один резервный канал не может быть резервным для двух или более основных каналов.

RF on – радиоканал активирован как основной

I-Net on – канал Ethernet активирован как основной

I-Net Ack – ожидается ли подтверждение доставки сообщения по каналу Ethernet

Com/USB on – активирован канал по COM-порту/USB ретранслятора

Com/USB Ack – ожидается ли подтверждение доставки сообщения по COM-порту/USB ретранслятора

GSM on – активирован канал GSM/GPRS

GSM Ack – ожидается ли подтверждение доставки сообщения по GSM/GPRS-каналу

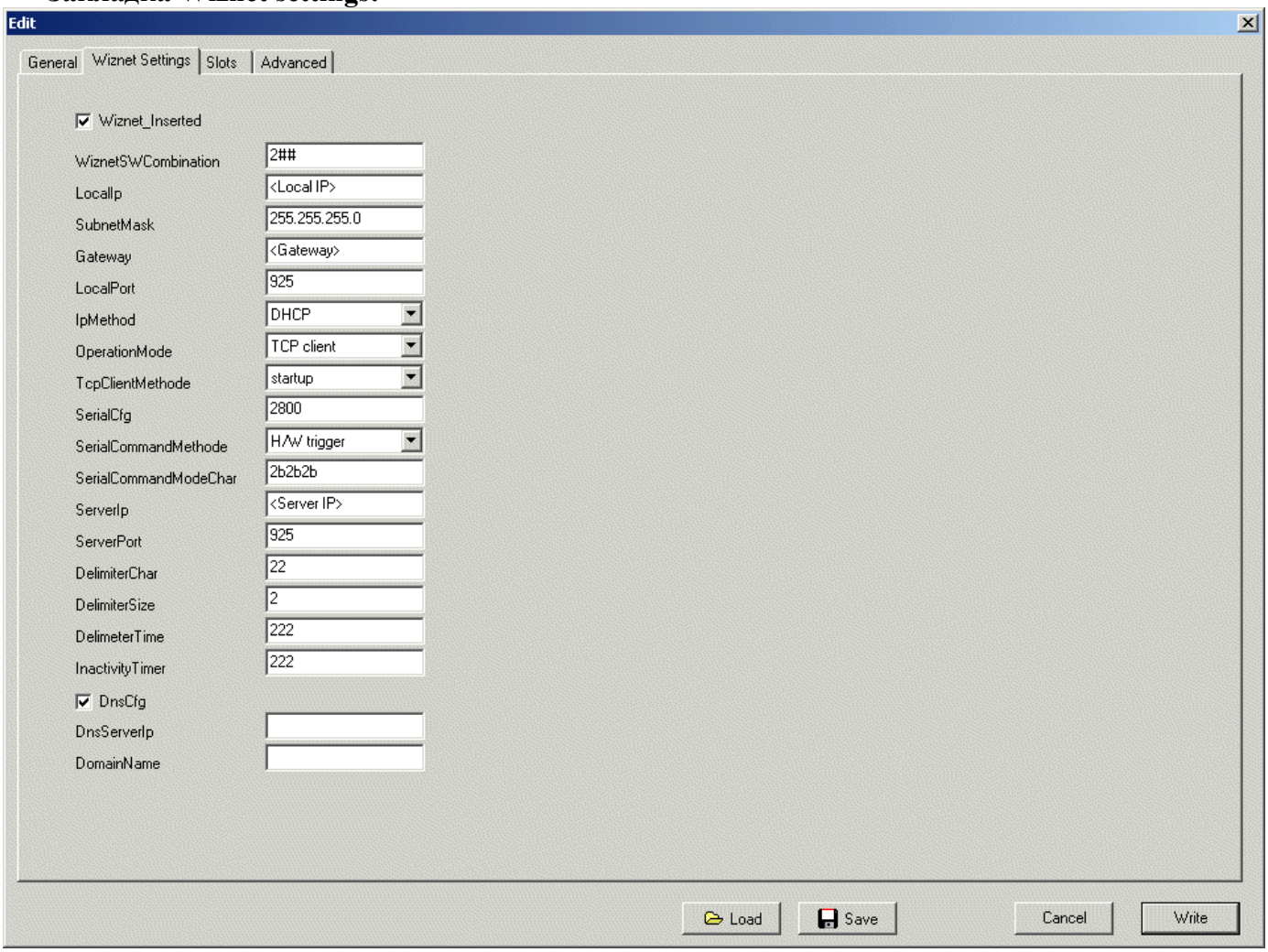
No Duplic. – если активен, в буфере удаляются одинаковые сообщения, для уменьшения траффика (кроме сообщений по радиоканалу).

Backup for I-net – назначение резервного канала для канала Ethernet

Backup for Com – назначение резервного канала для канала COM/USB

Backup for GSM – назначение резервного канала для канала GSM/GPRS

Закладка Wiznet settings:



В этой закладке программируются параметры подключенной к ретранслятору плате Wiznet, обеспечивающей Ethernet соединение:

Wiznet_Inserted – определяет подключена ли плата Wiznet или нет

LocalIP – собственный IP-адрес платы Wiznet

SubnetMask – собственная маска подсети платы Wiznet

Gateway – собственный шлюз платы Wiznet

LocalPort – порт используемый платой Wiznet для связи с сервером

IPMethod – метод определения IP-адреса (статический, либо назначается DHCP-сервером)

ServerIP – IP-адрес сервера RPT_Server

ServerPort – используемый сервером порт

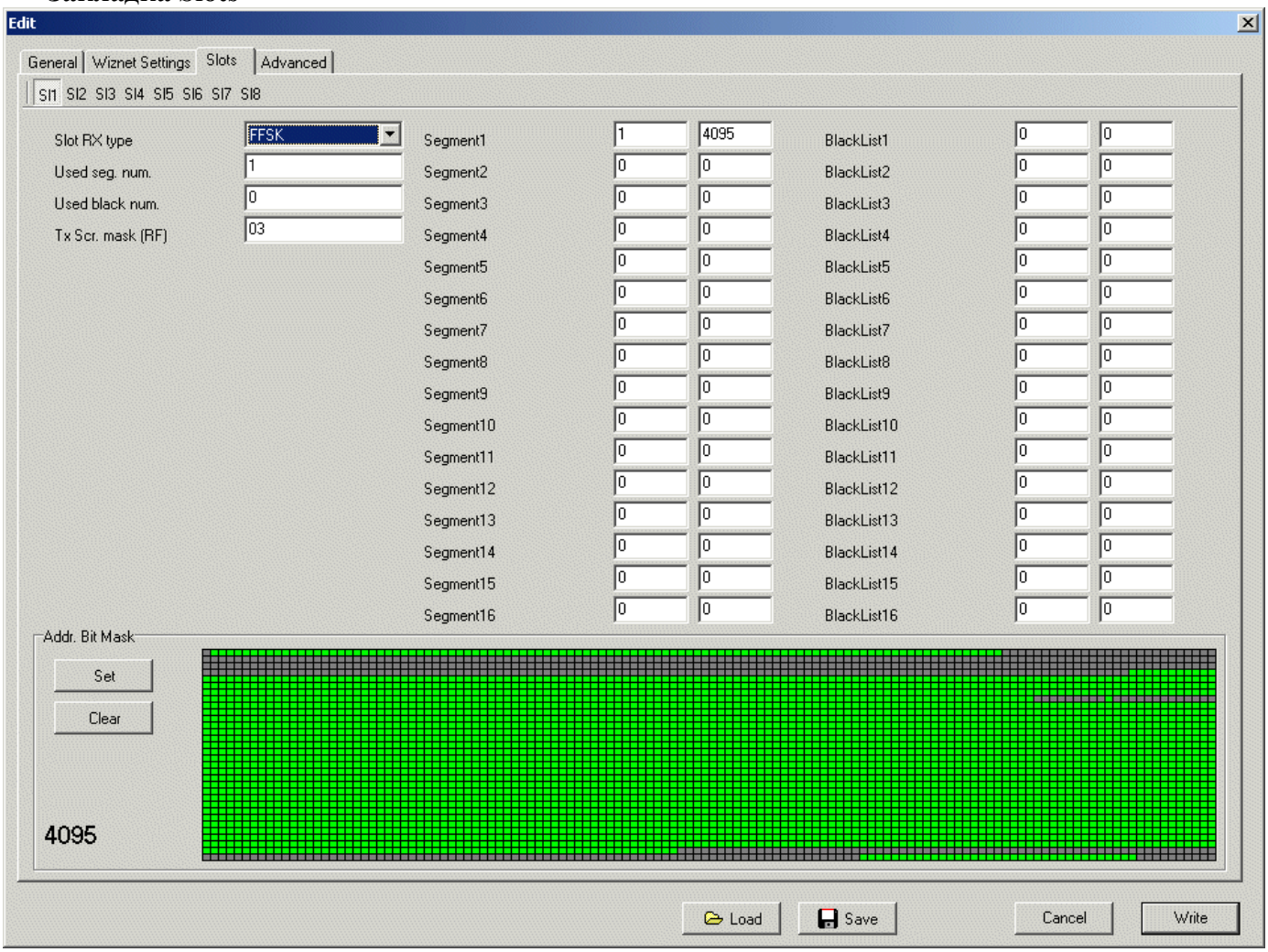
DnsCfg – определяет, будет ли вместо IP-адреса использоваться доменное имя сервера

DnsServIP – IP-адрес DNS сервера

DomainName – доменное имя

Остальные настройки описаны в руководстве для платы Wiznet и их значение рекомендуется оставлять по умолчанию.

Закладка Slots



Закладка **Slots** используется для конфигурации адресного пространства слотов ретранслятора.

Необходимый слот выбирается в верхней части окна иконками **Sl1, Sl2, ... Sl8**. После этого для слотов настраиваются следующие параметры:

Slot RX type – тип приёмника, подключенного к слоту

Used seg. num. – количество используемых сегментов (начиная с первого)

Used black num. – количество используемых сегментов чёрного списка (начиная с первого)

В случае, если количество используемых сегментов, не совпадает с количеством назначенных появится окно с предупреждением.

Tx Scr.mask (RF) – маска скремблера передатчиков

В полях **Segment1 – Segment16** заносятся начальный и конечный адреса ретранслируемого сегмента адресного пространства.

В полях **BlackLict1 – BlackList16** заносятся начальный и конечный адреса игнорируемого сегмента адресного пространства.

В таблице **Addr. Bit Mask** также отмечаются ретранслируемые и игнорируемые адреса передатчиков. Зелёный цвет – адрес ретранслируется, серый – адрес игнорируется.

Для выделения адресов достаточно выбрать их в таблице, зажав левую кнопку мышки (при этом они меняют цвет на белый) и нажать кнопку **Set**, либо нажать кнопку **Set** и в появившемся окне через пробел ввести начальный и конечный адреса ретранслируемого сегмента.

Для снятия выделения адресов достаточно выбрать их в таблице, зажав левую кнопку мышки (при этом они меняют цвет на белый) и нажать кнопку **Clear**, либо нажать кнопку **Clear** и в появившемся окне через пробел ввести начальный и конечный адреса игнорируемого сегмента.

Внимание! Данные введённые в поля **Segment1 – Segment16** и **BlackLict1 – BlackList16** складываются с данными таблицы **Addr. Bit Mask**. Адрес будет ретранслироваться только в том случае, если он присутствует в обоих типах настройки.

Мониторинг обмена

С помощью данной функции можно контролировать обмен данных определённого ретранслятора с программой. Для открытия окна мониторинга обмена, необходимо нажать на иконку 

. После чего необходимо ввести номер ретранслятора.

В открывшемся окне будет отображаться обмен данных. Также с помощью трёх кнопок управления можно осуществлять следующие функции:

Hold – приостановить отображение обмена

HEX – изменить формат кодировки с ASCII на HEX

File – сохранить обмен в текстовый файл

Создание клиента в программе WinSC

Для того, чтобы в программе **WinSC** была возможность получать информацию с сервера, необходимо выполнить следующие действия:

- Прописать приёмник **RP4000dm** в программе. Путь для прописывания приёмника – Service/receiver settings. В открывшемся окне необходимо выбрать свободный канал, в поле **Receiver type** выбрать **RP4000dm 2**, а в поле **Source – File**.
- Открыть файл **Rp4000dm.ini** находящийся в корневом каталоге. И прописать там следующие параметры:

  Client=1 // 1 – включен, 0 – выключен.
  Host=<IP-адрес сервера> // IP-адрес сервера
  Port=<порт сервера> // порт сервера
  CmdDelay=2000 // задержка на отправку ответа
  Id=<имя пользователя> // имя пользователя. Должно полностью совпадать с прописаным в программе RPT_Server

- Реинициализировать приёмники в программе WinSC. Для этого надо зайти в Service/receiver settings и нажать OK.