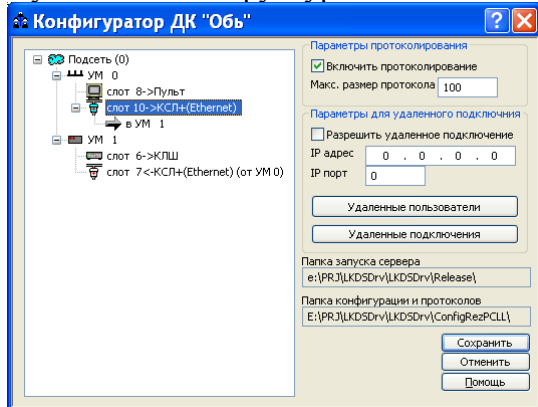


Резервирование каналов связи в программном КСЛе (ПКСЛ).

Резервирование связи в ПКСЛ основано на использовании нескольких сетевых интерфейсов (сетевых карт) компьютера для передачи и приема информации от удаленных узловых модулей.

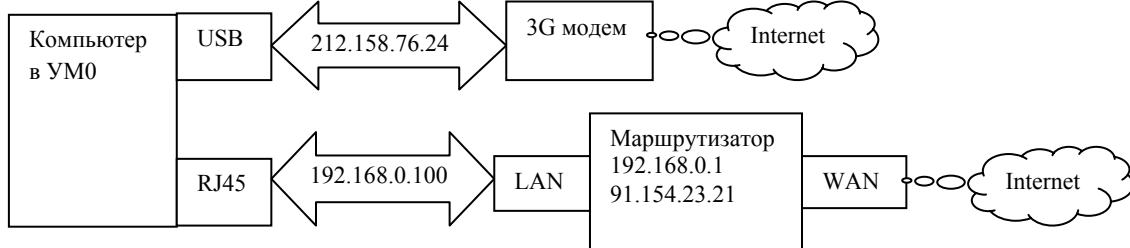
Пусть имеется структура:



Нужно обеспечить резервирование связи между ПКСЛом в слоте 10 узлового модуля 0 и моноблоком в узловом модуле 1.

К компьютеру в УМ0 подходит стационарная точка доступа со статическим IP адресом 91.154.23.21. Эта точка будет использоваться в качестве основного канала. В качестве резервного канала будет использоваться 3G USB модем со статическим IP адресом 212.158.76.24. Компьютер подключен к стационарной точке доступа через маршрутизатор.

Схема соединения оборудования в УМ0 будет следующей:

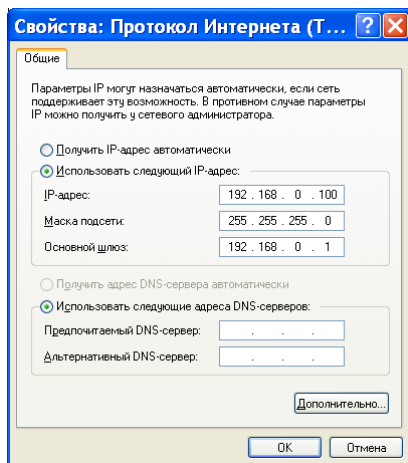


К моноблоку в УМ1 подходит стационарная точка доступа со статическим IP адресом 91.154.23.23. Эта точка будет использоваться в качестве основного канала. В качестве резервного канала будет использоваться 3G USB модем со статическим IP адресом 212.158.76.29. Моноблок подключен к стационарной точке доступа через маршрутизатор, Модем 3G USB подключается к маршрутизатору, имеющему USB порт (DIR 451, например).

В компьютере будет два сетевых подключения (два сетевых интерфейса):

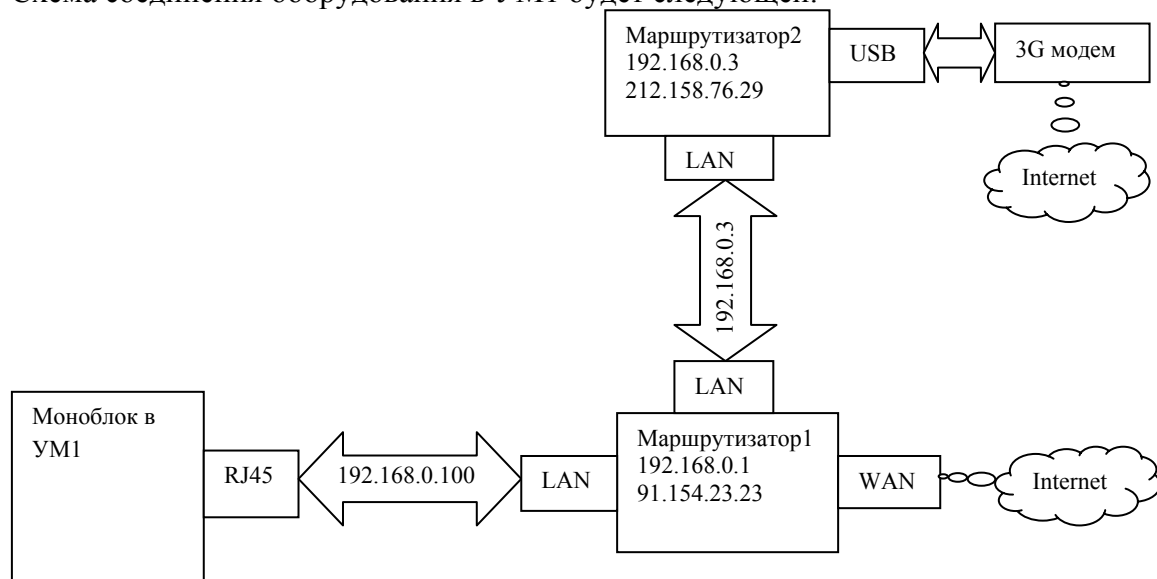
1. Подключение по локальной сети
2. Подключение по сотовому оператору

Свойства протокола TCP/IP для подключения по локальной сети должны быть следующие:



Свойства протокола TCP/IP подключения по сотовому оператору изменять не нужно. В маршрутизаторе должна быть объявлена DMZ зона (переедресация IP) 192.168.0.100, если к LAN разъемам маршрутизатора подключен только диспетчерский компьютер. Либо нужно описать правила переедресации UDP портов, объявленных в ПКСе как порт данных и порт звука (обычно это порты 44000, 44001). В правилах нужно описать, что пакеты, приходящие на WAN интерфейс на UDP порты 44000,44001, должны быть переданы маршрутизатором на LAN интерфейс 192.168.0.100 на UDP порты 44000,44001 соответственно.

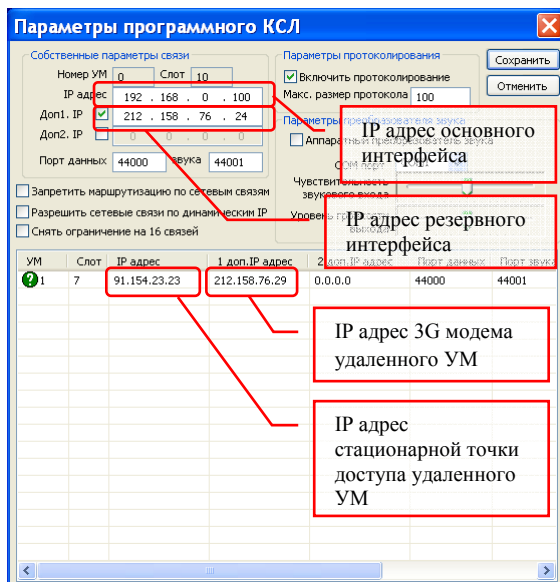
Схема соединения оборудования в УМ1 будет следующей:



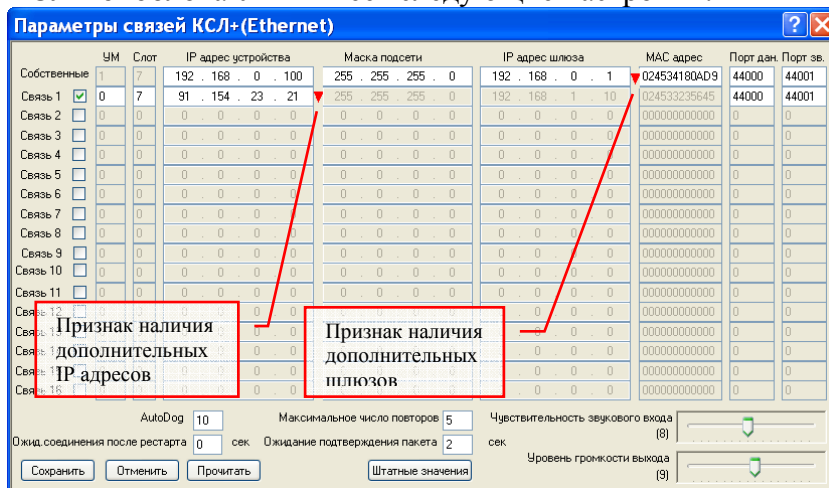
В Маршрутизаторе1 должна быть объявлена DMZ зона (переедресация IP) 192.168.0.100, если к LAN разъемам маршрутизатора подключен только моноблок. Либо нужно описать правила переедресации UDP портов, объявленных в КСЛе моноблока как порт данных и порт звука (обычно это порты 44000, 44001). В правилах нужно описать, что пакеты, приходящие на WAN интерфейс на UDP порты 44000,44001, должны быть переданы Маршрутизатором1 на LAN интерфейс 192.168.0.100 на UDP порты 44000,44001 соответственно.

Переедресация в Маршрутизаторе2 должна быть описана точно так же, как и в Маршрутизаторе1.

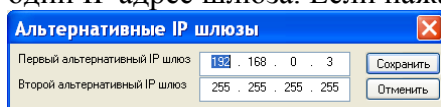
Программный КСЛа в УМ0 имеет следующие настройки:



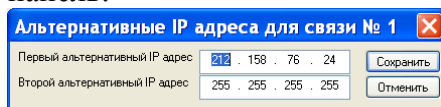
КСЛ моноблока УМ1 имеет следующие настройки:



красный треугольник справа от поля «IP адрес шлюза» говорит о том, что назначен еще один IP адрес шлюза. Если нажать на данный треугольник, то появится панель:



красный треугольник справа от поля «IP адрес устройства» для Связи 1 говорит о том, что назначен еще IP для данной связи. Если нажать на данный треугольник, то появится панель:



При передаче информации между КСЛами используются подтверждения. Т.е. на каждый посланный пакет информации, КСЛ-отправитель ждет от КСЛ-получателя подтверждения. Если за определенное время подтверждение не получено, то КСЛ-отправитель делает повторную попытку отправить пакет. Количество повторных попыток ограничено, если на все попытки подтверждения не получено, то КСЛ отбрасывает пакет и увеличивает на 1 счетчик подряд не переданных пакетов.

Если число подряд не переданных пакетов для КСЛа превысит 5, то КСЛ решает, что связь по данному направлению отсутствует. После чего КСЛы предпринимают попытки изменить параметры связи.

Рассмотрим основные принципы работы программного КСЛ, если запрещены сетевые связи по динамическим IP (признак «Разрешить сетевые связи по динамическим IP» не установлен):

1. При запуске ПКСЛ, для каждого удаленного КСЛ, в качестве сетевого интерфейса через который будут посылаться пакеты данному КСЛу, устанавливается основной интерфейс (в примере 192.168.0.100). В качестве IP адреса удаленного КСЛ устанавливается адрес в колонке «IP адрес» (в примере 91.154.23.23). Таким образом, ПКСЛ будет посылать пакеты через свою стационарную точку доступа на стационарную точку доступа удаленного КСЛ.
2. Если от удаленного КСЛ пришел пакет, и IP адрес отправителя этого пакета (IP адрес удаленного КСЛ) указан в одной из колонок «IP адрес», «1 доп. IP адрес», «2 доп. IP адрес» (в примере 91.154.23.23, 212.158.76.29), то текущим IP адресом удаленного КСЛ становится этот IP адрес отправителя. Кроме того, в качестве сетевого интерфейса, через который будут посылаться пакеты данному КСЛу, устанавливается тот интерфейс, через который пришел IP пакет.
3. Если ПКСЛ решил, что с удаленным КСЛом нет связи (подряд не передано 5 пакетов), то делается попытка использования второго IP адреса моноблока (212.158.76.29), т.е. ПКСЛ будет посылать пакеты через свою стационарную точку доступа на резервную 3G точку доступа удаленного КСЛ. Если смена IP адреса не привела к восстановлению связи, то в качестве сетевого интерфейса, через который будут посылаться пакеты данному КСЛу, устанавливается следующий интерфейс и IP адрес удаленного КСЛ из колонки «IP адрес». Если текущим был интерфейс 192.168.0.100 (основной), то устанавливается интерфейс 212.158.76.24 (резервный 3G) и IP адрес 91.154.23.23, т.е. ПКСЛ будет посылать пакеты через свою резервную 3G точку на стационарную точку доступа удаленного КСЛ. Если и на этот раз связь не восстановилась, то ПКСЛ использует второй IP адрес моноблока (212.158.76.29) – ПКСЛ будет посылать пакеты через свою резервную 3G точку на резервную 3G точку доступа удаленного КСЛ.
4. Если текущий интерфейс для удаленного КСЛ не основной (в примере 212.158.76.24), то через 1 час делается переход на основной интерфейс (в примере 192.168.0.100)

Текущий, используемый для связи, сетевой интерфейс можно увидеть в параметрах связи:

Параметры программного КСЛ

Собственные параметры связи

Номер УМ: 0, Слот: 10

IP адрес: 192 . 168 . 0 . 100

Доп1. IP: ☒ 212 . 158 . 76 . 24

Доп2. IP: ☐ 0 . 0 . 0 . 0

Порт данных: 44000, звука: 44001

☐ Запретить маршрутизацию по сетевым связям

☐ Разрешить сетевые связи по динамическим IP

☐ Снять ограничение на 16 связей

Параметры протоколирования

☒ Включить протоколирование

Макс. размер протокола: 100

Параметры преобразователя звука

☐ Аппаратный преобразователь звука

COM порт: COM1

Чувствительность звукового входа: [slider]

Уровень громкости выхода: [slider]

адрес	2 доп. IP адрес	Порт данных	Порт звука	Динамический IP: порт	Интерфейс
76.29	0.0.0.0	44000	44001		0

Используемый для связи сетевой интерфейс:
1 - основной
2- первый резервный
3-второй резервный

В файле сообщений ПКСЛ (в примере - BadCll\B00000_10_0000001.Bad) смена интерфейса с основного на резервный будет сопровождаться записью:

21.06.2010 16:14.36 Связь 1: изменение интерфейса 1->2

Удаленный КСЛ так же пытается восстановить связь:

1. В исходном состоянии КСЛ посылает данные для связи 1 на IP адрес 91.154.23.21 через шлюз 192.168.0.1, т.е. на Маршрутизатор1. Маршрутизатор1, получив пакет от 192.168.0.100 пересылает его через свой WAN, т.е. через стационарную точку подключения УМ1 на стационарную точку подключения УМ0.
2. Если КСЛ не смог передать 5 пакетов (не получил подтверждение), то КСЛ начинает посылать данные для связи 1 на IP адрес 212.158.76.24 через шлюз 192.168.0.1, т.е. на Маршрутизатор1. Маршрутизатор1, получив пакет от 192.168.0.100, пересылает его через свой WAN, т.е. через стационарную точку подключения УМ1 на 3G точку УМ0. Данный случай защищает от неработоспособности стационарной точки доступа в УМ0. Если КСЛу удалось таким образом передать пакет, то он считает, что для связи 1 нужно использовать не основной, а альтернативный IP адрес, который и используется в дальнейшем.
3. Если КСЛ не смог передать 5 пакетов (не получил подтверждение) и по альтернативному IP адресу, то КСЛ начинает посылать данные для связи 1 на IP адрес 91.154.23.21 через шлюз 192.168.0.3, т.е. на Маршрутизатор2. Маршрутизатор2, получив пакет от 192.168.0.100, пересылает его через свой WAN, т.е. через 3G точку подключения УМ1 на стационарную точку УМ0. Данный случай защищает от неработоспособности стационарной точки доступа в УМ1. Если КСЛу удалось таким образом передать пакет, то он считает, что для связи 1 нужно использовать основной IP адрес и альтернативный шлюз, которые и используются в дальнейшем.
4. Если КСЛ не смог передать 5 пакетов (не получил подтверждение) по альтернативному шлюзу и по основному IP адресу, то КСЛ начинает посылать данные для связи 1 на IP адрес 212.158.76.24 через шлюз 192.168.0.3, т.е. на Маршрутизатор2. Маршрутизатор2, получив пакет от 192.168.0.100, пересылает его через свой WAN, т.е. через 3G точку подключения УМ1 на 3G точку УМ0. Данный случай защищает от неработоспособности стационарных точек доступа в УМ1 и УМ0. Если КСЛу удалось таким образом передать пакет, то он считает, что для связи 1 нужно использовать альтернативный IP адрес и альтернативный шлюз, которые и используются в дальнейшем.
5. Если КСЛ начал использовать для связи либо альтернативный IP адрес связи либо альтернативный шлюз, то через 60 минут делается попытка вернуться на основные параметры.
6. Если КСЛ принимает от другого КСЛа IP пакеты с альтернативным IP адресом отправителя, то принимающий КСЛ начинает использовать этот IP адрес в качестве текущего.

Программный КСЛ может работать с удаленными КСЛами, имеющими динамические IP адреса:

Параметры программного КСЛ

Собственные параметры связи

Номер УМ: 0 Слот: 10

IP адрес: 192 . 168 . 0 . 100

Доп1. IP: ☒ 212 . 158 . 76 . 24

Доп2. IP: ☐ 0 . 0 . 0 . 0

Порт данных: 44000 звука: 44001

☐ Запретить маршрутизацию по сетевым связям

☒ Разрешить сетевые связи по динамическим IP

☐ Снять ограничение на 16 связей

Параметры протоколирования

☒ Включить протоколирование

Макс. размер протокола: 100

Параметры преобразователя звука

☐ Аппаратный преобразователь звука

COM порт: COM1

Чувствительность звукового входа: [ползунок]

Уровень громкости выхода: [ползунок]

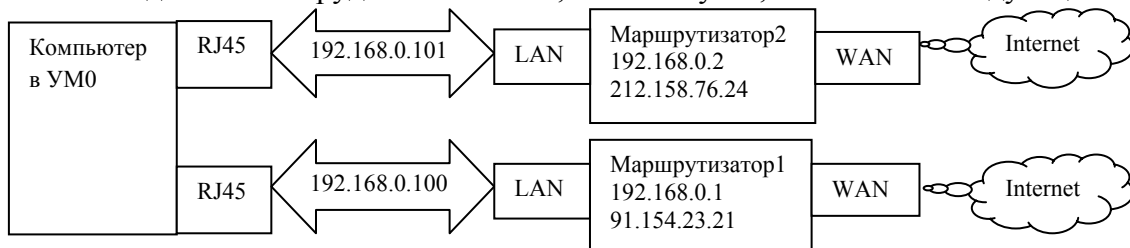
Сохранить Отменить

УМ	Слот	IP адрес	1 доп. IP адрес	2 доп. IP адрес	Порт данных	Порт звука
1	7	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	44000	44001

При разрешении динамических IP, ПКСЛ, для посылки пакетов удаленному КСЛу, всегда использует IP адрес, порт данных от пакетов, полученных от этого удаленного КСЛа и интерфейс, через который пришли пакеты.

Если диспетчерский компьютер подключен к локальной сети, имеющей несколько шлюзов в Internet, предоставляемых несколькими провайдерами, то для каждого шлюза нужна отдельная сетевая карта компьютера.

Схема соединения оборудования в УМ0, в этом случае, может быть следующей:



В свойствах протокола TCP/IP для первой сетевой карты нужно указать:

Свойства: Протокол Интернета (T...

Общие

Параметры IP могут назначаться автоматически, если сеть поддерживает эту возможность. В противном случае параметры IP можно получить у сетевого администратора.

☐ Получить IP-адрес автоматически

☒ Использовать следующий IP-адрес:

IP-адрес: 192 . 168 . 0 . 100

Маска подсети: 255 . 255 . 255 . 0

Основной шлюз: 192 . 168 . 0 . 1

☐ Получить адрес DNS-сервера автоматически

☒ Использовать следующие адреса DNS-серверов:

Предпочитаемый DNS-сервер: . . .

Альтернативный DNS-сервер: . . .

Дополнительно...

OK Отмена

В свойствах протокола TCP/IP для второй сетевой карты нужно указать:

Свойства: Протокол Интернета (T... [?] [X]

Общие

Параметры IP могут назначаться автоматически, если сеть поддерживает эту возможность. В противном случае параметры IP можно получить у сетевого администратора.

☐ Получить IP-адрес автоматически

☒ Использовать следующий IP-адрес:

IP-адрес: 192 . 168 . 0 . 101

Маска подсети: 255 . 255 . 255 . 0

Основной шлюз: 192 . 168 . 0 . 1

☐ Получить адрес DNS-сервера автоматически

☒ Использовать следующие адреса DNS-серверов:

Предпочитаемый DNS-сервер: . . .

Альтернативный DNS-сервер: . . .

Дополнительно...

OK Отмена

Настройки ПКСЛ:

[illegible]