Аргут

Радиоретранслятор Аргут DR-60

Руководство пользователя



DR-60 П23 (Артикул RU53108)
DR-60 П45 (Артикул RU53109)

Содержание

Основные параметры	3
1. Обзор функционала	5
1.1 Варианты использования	5
1.2 Общие сведения о концепции	5
2. Требования к оборудованию	6
2.1 Требования к оборудованию	6
2.2 Требования к сети	6
3. Описание сетевой структуры	7
3.1 Локальная вычислительная сеть (LAN)	7
3.2 Глобальная вычислительная сеть (WAN)	7
3.3 Сети WAN и LAN	9
4. Подключение и настройка оборудования	10
4.1 Средства настройки	10
4.2 Прямое подключение с помощью сетевого кабеля	11
4.2.1 Подключение аппаратного обеспечения	11
4.2.2 Программирование оконечного оборудования	12
4.3.2 Программирование ретранслятора	13
4.3 Коммутационные соединения в локальной сети	17
4.3.1 Подключение аппаратного обеспечения	17
4.3.2 Программирование ретранслятора	18
4.3.3 Настройка коммутационного оборудования	19
4.4 Подключение коммутационного оборудования для соединения глобальных вычислительных сетей	19
4.4.1 Подключение аппаратного обеспечения	19
4.4.2 Программирование оконечного оборудования	20
4.4.3 Программирование ретранслятора	20
4.4.4 Настройка коммутационного оборудования	23
4.4.5 Настройка маршрутизационного оборудования	23
5. Распространенные трудности	23
5.1 В рамках связывающей сети, если связь в сети какого-либо ретранслятора прервется, могут ли остальные ретрансляторы нормально функционировать?	23

5.2 Как выбрать частоту и цветовой код в IP-сети?	23
5.3 Какие трудности необходимо учитывать в целом при устройстве IP-сети на базе нескольких станций?	23
5.4 Как рассчитать необходимый размер полосы пропускания?	24
5.5 Сколько ретрансляторов может присутствовать в одной глобальной вычислительной сети?	24
5.6 Какие вопросы необходимо учитывать при устройстве и работе сети на базе локальной вычислительной сети?	25
5.7 Изучите назначение буфера и предостережения относительно размера буфера резервируемых пакетов данных. Как задержка передачи данных в сети влияет на качество связи и как ее устранить?	26
5.8 Как влияет на качество вызова задержка или потеря передачи пакета голосовых данных?	27
6. Гарантия производителя	28
7. Предприятие-производитель	28
8. Гарантийный талон	29

Основные параметры	
Диапазон частот	403-410, 417-422, 433-450, 446.0-446.1, 469-470 (П45) или 146-174 МГц (П23)
Число каналов системы связи	64
Шаг разноса каналов	12,5/20/25 кГц
Потребление питания	Пост. ток ≤1 А, перем. ток ≤0,4 А
	Пост. ток ≤12 А, перем. ток ≤1,5 А (МАКС. высокая мощность)
Стабильность частоты	±1ppm
Полное входное сопротивление антенны	50 Ом
Рабочая температура	-30 °C~+60 °C
Температура хранения	-40 °C~+85 °C
Электростатический разряд	IEC 610004-2 (уровень 4)
	±8 кВ (разряд при контакте)
	±15 кВ (воздушный разряд)
Прием	
Избирательность по соседнему каналу	TIA-603 60 дБ при 12,5 кГц 65 дБ при 12,5 кГц
	ETSI 70 дБ при 20/25 кГц 75 дБ при 20/25 кГц
Подавление подобных каналов приема	75 дБ при 12,5/20/15 кГц (TIA)
	70 дБ при 12,5/20/25 кГц (ETSI)
Блок	90 дБ (TIA)
	84 дБ (ETSI)
Отношение сигнал/шум	40 дБ при 12,5 кГц
	43 дБ при 20 кГц
	45 дБ при 25 кГц
Номинальное искажение звука	≤3 %
Характеристика аудиосигнала	+1 дБ~-3 дБ
Паразитное излучение при приеме	-57 дБ

FM-модуляция	11K0F3E при 12,5 кГц
	14K0F3E при 20 кГц
	16K0F3E при 25 кГц
Цифровая модуляция 4FSK	-36 дБм <1 ГГц
	-30 дБм >1 ГГц
Ограничение модуляции	±2,5 кГц при 12,5 кГц
	±4,0 кГц при 20 кГц
	±5,0 кГц при 25 кГц
FM-шум	40 дБ при 12,5 кГц
	43 дБ при 20 кГц
	45 дБ при 25 кГц
Мощность по соседнему каналу	60 дБ при 12,5 кГц
	70 дБ при 20/25 кГц
Характеристика аудиосигнала	-1~-3 дБ

1 Обзор функционала

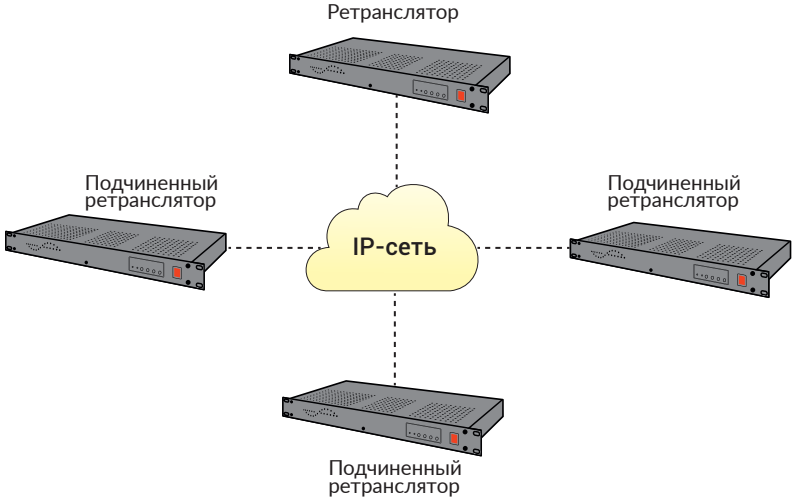
1.1 Варианты использования

Режим IP-соединения обеспечивает возможность использования следующих типовых схем работы:

- Подключение двух и более традиционных отдельно расположенных систем связи. Например, если у заказчика имеется ретранслятор в офисном здании и ретранслятор на объекте в другом конце города, система соединения с использованием IP каналов на базе с нескольких станций способна обеспечить подключение ретрансляторов, размещенных в разных местах.
- Формирование более крупной и эффективной зоны покрытия, обеспечивающей связь.
  Пример: размещение нескольких ретрансляторов на этаже может обеспечить непрерывную зону покрытия для средств связи. Подключение нескольких ретрансляторов способно решить проблемы недоступности связи на терминалах из-за сложной формы рельефа и трудного доступа на объекты.
- Подключение ретрансляторов с разным диапазоном частот.
  Пример: можно подключить ретрансляторы УВЧ и УКВ друг к другу, что позволит осуществлять передачу голосовых или цифровых данных из системы связи УВЧ в систему связи УКВ.

1.2 Общие сведения о концепции

- Главный ретранслятор: главный ретранслятор как главное устройство IP-сети может управлять другими ретрансляторами, размешенными в той же системе. В системе может быть только один Главный ретранслятор.
- Подчиненные устройства: подчиненные ретрансляторы, будучи подчиненными устройствами системы IP-соединения, могут быть подключены и зарегистрированы в главном ретрансляторе и совместно с последним образуют IP-сеть; в состав IP-сети может входить несколько подчиненных устройств.
- В IP-сети присутствуют исключительно главный и подчиненные ретрансляторы. Из-за ограничений возможностей ретрансляции устройств количество ретрансляторов в IP-сети не может превышать 30 шт.



2. Требования к оборудованию

2.1 Требования к оборудованию

Ретранслятор: MD-7500.
Мобильные терминалы: в том числе модели TP-89, TP-79 и прочие модели серии DMR, совместимые с оборудованием Motorola, Hytera, Kenwood, Abell и другими терминалами DMR.
Коммутационное оборудование: в том числе сетевые коммутаторы. По вопросу использования конкретных моделей оборудования просьба обращаться к поставщикам.
Маршрутизирующее оборудование: в том числе брандмауэр, NAT и маршрутизатор, например, CISCO 1841. По вопросу использования конкретных моделей оборудования просьба обращаться к поставщикам.

2.2 Требования к сети

- IP-сеть может представлять собой частную сеть или сеть, подключенную по протоколу Ethernet Интернет-провайдера.
  IP-сеть может быть подключена к протоколу Ethernet с помощью различных каналов, таких как коммутируемый доступ, xDSL и кабельный модем.
- IP-сети необходимо обеспечить наличие достаточной пропускной способности.
- В IP-сети главный ретранслятор должен использовать статический IP-адрес. В глобальной вычислительной сети (WAN) пользователь может выделить доменное имя для главного ретранслятора, при этом статический IP-адрес для главного ретранслятора не потребуется.

Подчиненные ретрансляторы могут быть подключены к главному с помощью IP-адреса или доменного имени. Таким образом, в глобальной вычислительной сети WAN для снижения эксплуатационных затрат, связанных с использованием IP-сети, пользователь может назначить главному ретранслятору доменное, при этом статический IP-адрес для главного ретранслятора не потребуется. В этом случае при настройке сведений о подчиненном устройстве через приложение CPS необходимо указать доменное имя главного ретранслятора.

- В IP-сети подчиненным ретрансляторам может быть присвоен статический или динамический IP-адрес, при этом динамический IP-адрес использовать не рекомендуется. Поскольку IP-адрес, динамически выделяемый DHCP-сервером, имеет ограничение по времени использования, по истечении времени ожидания DHCP-сервер переназначит IP-адрес, что приведет к временному прерыванию связи между главным и подчиненными ретрансляторами. Поэтому динамический IP-адрес использовать не рекомендуется.
- В случаях, когда IP-сеть подключена к глобальной вычислительной сети WAN, ретрансляторы могут быть защищены брандмауэрами, маршрутизаторами или функцией NAT, при этом каждый маршрутизатор может быть подключен только к ретранслятору, и между главным ретранслятором и маршрутизатором необходимо обеспечить преобразование статических адресов. Если подчиненный ретранслятор не может быть подключен к главному ретранслятору, между подчиненным ретранслятором и маршрутизатором должно быть обеспечено преобразование статических адресов.
- В случаях, когда IP-сеть подключена к глобальной вычислительной сети WAN, использование прокси-сервера невозможно, поэтому можно использовать только способ прямого IP-соединения.

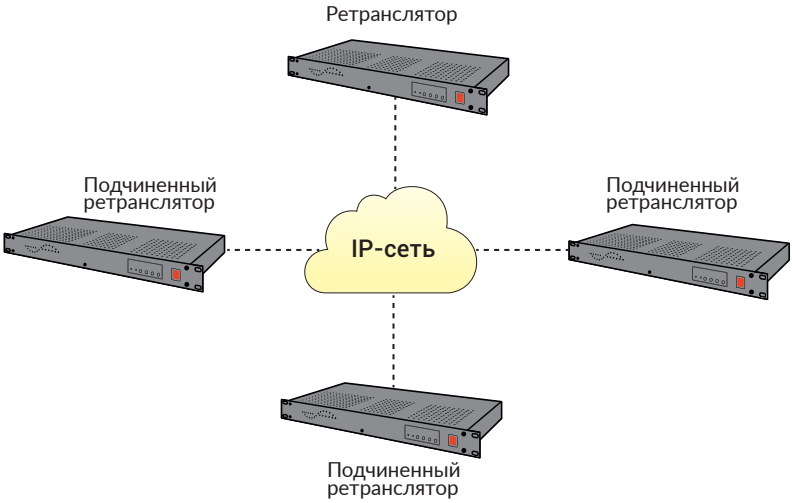
3. Описание сетевой структуры

3.1 Локальная вычислительная сеть (LAN)

Режим IP-соединения обеспечивает возможность использования следующих видов локальных вычислительных сетей:

- Частная ЛВС.
- ЛВС организации.

Существует множество типов конфигурации локальной сети. В случаях, когда различные элементы оборудования находятся в одной сети или подключены к другой сети посредством внутренних маршрутизаторов или функции NAT, сетевая система IP-соединения на базе нескольких станций может работать хорошо. В локальной вычислительной сети пропускная способность трудностей не вызывает. В то же время настройщики системы могут обеспечить ее максимальную производительность только в случае хорошего понимания пропускной способности, необходимой для каждого элемента IP-сети на базе нескольких станций.
Более того, только главному ретранслятору нужен статический IPv4-адрес, остальные используют динамический IP-адрес.
На рисунке ниже приведена краткая принципиальная схема элементов оборудования IP-сети, функционирующей на базе нескольких станций, соединяющих несколько разных точек объекта посредством локальной вычислительной сети.



3.2 Глобальная вычислительная сеть (WAN)

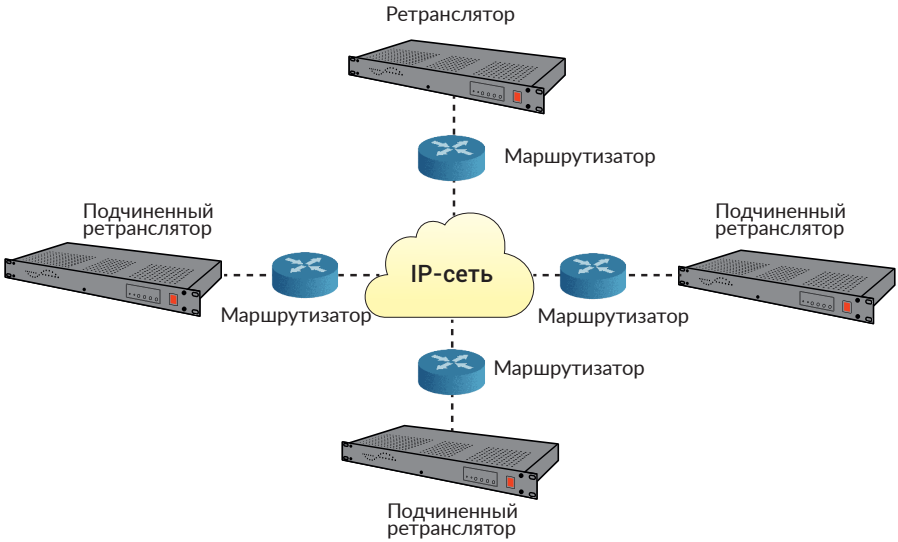
Самым большим преимуществом IP-сети на базе нескольких станций является то, что она способна обеспечить высокоскоростную связь между несколькими объектами, например, с частной сетью через сеть Интернет-провайдера.
При использовании подключения по протоколу Ethernet настройщики системы могут обеспечить ее максимальную производительность только в случае хорошего понимания пропускной способности, необходимой для каждого элемента IP-сети на базе нескольких станций, и проблем, связанных с задержками по времени. Им также необходимо понимать значения пропускной способности и задержек по времени между каждым объектом. Например, если расстояние между каждым объектом большое, необходимо учитывать проблемы, связанные с задержками по времени, в периметре всего соединения.

Также следует отметить, что сигнал, передаваемый ретранслятором, отправляется каждому ретранслятору в системе. Предположим, что в сети присутствует N шт. ретрансляторов. Если размер данных, которые ретранслятор A должен отправить каждому ретранслятору, равен S, тогда общий объем данных, который A должен одновременно отправить, будет равен (N-1)*S.
Таким образом, можно понять, что пропускная способность соединения с Интернет-провайдером, необходимая объекту, зависит от количества ретрансляторов в системе. Увеличение количества ретрансляторов увеличит требования к пропускной способности всех объектов.

В целях обеспечения безопасности рекомендуется подключать ретрансляторы к маршрутизаторам, функции NAT или брандмауэрам, а затем уже подключать их к глобальной вычислительной сети через маршрутизаторы, функцию NAT или брандмауэры. Ретрансляторы могут быть подключены к IP-сети на базе нескольких станций через большинство моделей маршрутизаторов/функций NAT/брандмауэров.
IP-сеть на базе нескольких станций также поддерживает возможность работы безопасной виртуальной частной сети (VPN). Безопасный VPN — это не функция IP-сети, функционирующей на базе нескольких станций, а функция, обеспечиваемая маршрутизатором. Следует отметить, что сеть VPN не увеличит требования к пропускной способности, но может вызвать дополнительную задержку.

Статический IPv4-адрес нужен только главному ретранслятору. Все остальное оборудование IP-сети на базе нескольких станций можно подключить к глобальной системе с помощью статического адреса, доступного через протокол Ethernet. Кроме того, необходимо выполнить дополнительную настройку (открыть порты) маршрутизаторов/функции NAT/брандмауэров, подключенных к главному ретранслятору, что позволит обеспечить отправку незапрашиваемых сообщений, направленных с других ретрансляторов, на главный ретранслятор.

На рисунке ниже приведена краткая принципиальная схема элементов оборудования IP-сети на базе нескольких станций, соединяющих несколько разных точек объекта посредством локальной сети LAN.



3.3 Сети WAN и LAN

В состав большинства схем сетевых топологий входят локальные вычислительные сети (LAN) и глобальные вычислительные сети (WAN). Например, может потребоваться подключение ЛВС двух или более объектов через Интернет-провайдера или подключение одного или нескольких удаленных объектов к единой сети.

Количество позиций оборудования IP-сети, функционирующей на базе нескольких станций, подключенной к глобальной вычислительной сети, оказывает большое влияние на пропускную способность соединения с глобальной вычислительной сетью.

Пропускная способность соединения с глобальной вычислительной сетью должна быть равна сумме пропускной способности, необходимой для работы всего IP-оборудования, подключенного к маршрутизаторам, или превышать ее. Другими словами, если три элемента оборудования IP-сети на базе нескольких станций используют независимое соединение с Интернет-провайдером, пропускная способность данного соединения с интернет-провайдером должна быть больше или равна сумме пропускной способности, необходимой для функционирования данных трех элементов. В этом случае данные три элемента оборудования смогут работать одновременно.

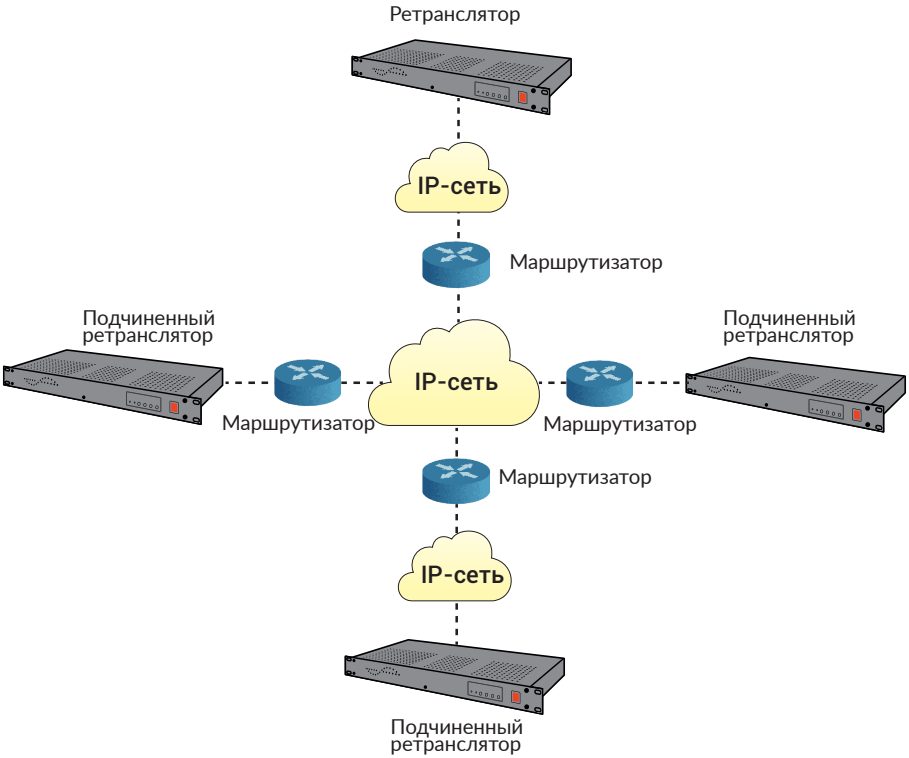
Данные, отправленные с ретранслятора, будут направляться всем остальным ретрансляторам, поэтому пропускная способность соединения Интернет-провайдера на объекте должна быть равна сумме пропускной способности остальных объектов, подключенных к системе, или превышать ее. Увеличение количества ретрансляторов повысит требования к пропускной способности канала, соединяющего все объекты.

По аналогии с топологией подключения к глобальной вычислительной сети статический IPv4-адрес нужен только главному ретранслятору. Все остальное оборудование IP-сети на базе нескольких станций можно подключить к глобальной системе с помощью статического адреса, доступного через протокол Ethernet. В рамках одной и той же локальной вычислительной сети оборудование IP-сети на базе нескольких станций будет считать, что ретранслятор со статическим IP-адресом является главным.

Кроме того, необходимо выполнить дополнительную настройку (открыть порты) маршрутизаторов/функции NAT/межсетевых экранов, подключенных к главному ретранслятору, что позволит обеспечить отправку незапрашиваемых сообщений, направленных с других ретрансляторов, на главный ретранслятор.

Чтобы оборудование IP-сети, функционирующей на базе нескольких станций, в рамках локальной вычислительной сети могло взаимодействовать с остальным оборудованием с помощью IPv4-адреса глобальной вычислительной сети, такие маршрутизаторы в глобальной сети должны поддерживать функцию «HairPinning», которая будет возвращать часть информации на адрес источника для сообщения сведений о том, как добраться до конечного пункта назначения.

На рисунке ниже приведена краткая принципиальная схема элементов оборудования IP-сети на базе нескольких станций, соединяющих несколько разных точек объекта посредством глобальной и локальной вычислительной сетей.



4 Подключение и настройка оборудования

В состав оконечного оборудования, упоминаемого в настоящем разделе, входят портативные оконечные устройства и оконечные устройства транспортных средств.

4.1 Средства настройки

Для реализации схем IP-соединения соответствующая компоновка оборудования должна быть выбрана с учетом топологии сети и реального режима эксплуатации оборудования на месте. Конфигурация полноценной схемы IP-соединения глобальной и локальной вычислительных сетей требует настройки многих параметров, к основным категориям которых относятся следующие:

- Параметры оконечного оборудования (настраиваются с помощью приложения CPS)
- Параметры ретрансляторов (настраиваются с помощью приложения CPS)
- Параметры коммутации/маршрутизации (настраиваются с помощью соответствующих методов настройки коммутационного/маршрутизационного оборудования)

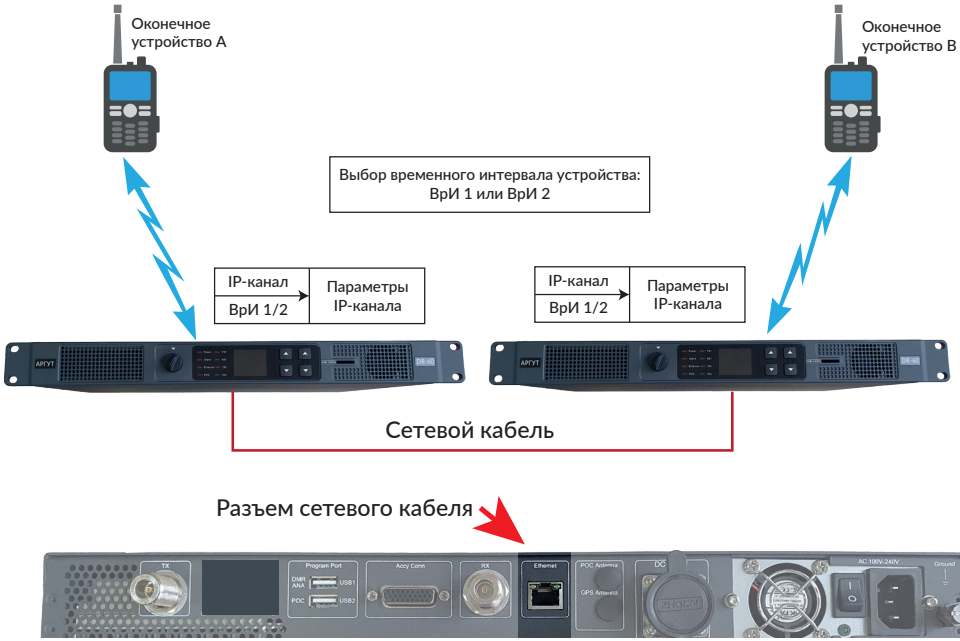
В состав коммутационного/маршрутизационного оборудования входят сетевые коммутаторы, межсетевые экраны, функция NAT и маршрутизаторы. Выбор различного коммутационного/маршрутизирующего оборудования влечет различную конфигурацию. Для получения подробной информации о конфигурации оборудования просьба обращаться к поставщикам.

4.2 Прямое подключение с помощью сетевого кабеля

Простейшую IP-сеть на базе нескольких станций можно реализовать путем прямого подключения двух ретрансляторов друг к другу, т. е. два ретранслятора подключаются напрямую с помощью кросс-кабелей. Данная схема конфигурации системы обычно используется для демонстрации принципов сетевого подключения или организации двусторонней связи с разнесением частот.

4.2.1 Подключение аппаратного обеспечения

Данная схема реализует IP-соединение путем перекрестного соединения двух ретрансляторов. Ограничение данной схемы заключается в том, что можно подключить только два ретранслятора, а возможность физического масштабирования сети ограничена.



4.2.2 Программирование оконечного оборудования

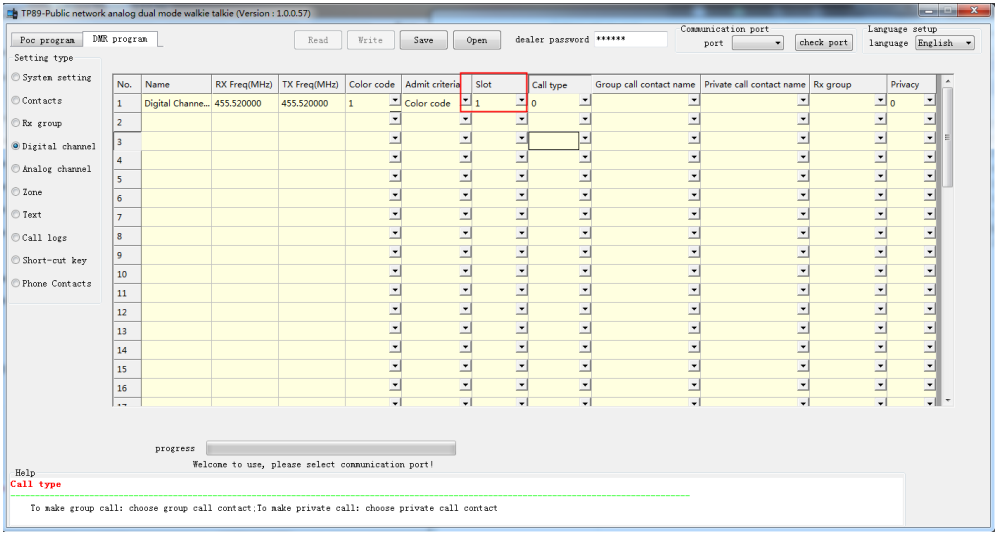
Оконечное оборудование в IP-сети используется аналогично работе в составе сети с одиночным ретранслятором, поэтому настройка параметров терминала может производиться на основе настроек приложения одного ретранслятора.
Настройка параметров оконечного оборудования при устройстве IP-сети производится следующим образом:

- Настройте оконечные устройства в соответствии с требованиями к эксплуатации с одним ретранслятором.
- Должна быть произведена настройка параметра «Выбор временного интервала» (Timeslot Selection), иначе оконечные устройства смогут работать только в прямом режиме. Выбор «Временного интервала 1» и «Временного интервала 2» в составе данного параметра должен соответствовать параметрам IP-соединения ретранслятора, в противном случае будут возникать различные последствия для связи согласно сведениям, приведенным в таблице ниже:

<table>
<tr><th>Временной интервал оконечного устройства</th><th>Временной интервал IP-соединения ретранслятора</th><th>Результаты</th></tr>
<tr><td>Временной интервал 1</td><td>Временной интервал 2</td><td rowspan="3">Оконечные устройства не могут реализовать IP-соединение, поэтому они смогут работать только на базе текущего одиночного ретранслятора, а полученная связь может быть основана исключительно на диапазоне значений текущего одиночного ретранслятора.</td></tr>
<tr><td>Временной интервал 1 или Временной интервал 2</td><td>Отсутствует</td></tr>
<tr><td>Временной интервал 2</td><td>Временной интервал 1</td></tr>
<tr><td>Временной интервал 1</td><td>Временной интервал 1 или Временные интервалы 1 и 2</td><td rowspan="2">Два временных интервала могут соответствовать, и оконечные устройства могут реализовать IP-соединение, поэтому оконечное устройство может осуществлять связь в пределах диапазона значений подключенных ретрансляторов.</td></tr>
<tr><td>Временной интервал 2</td><td>Временной интервал 2 или Временные интервалы 1 и 2</td></tr>
</table>

- «Цветовой код» оконечных устройств терминалов должен совпадать с «цветовым кодом» зарегистрированных ретрансляторов, в противном случае оконечные устройства нельзя будет использовать в системе.

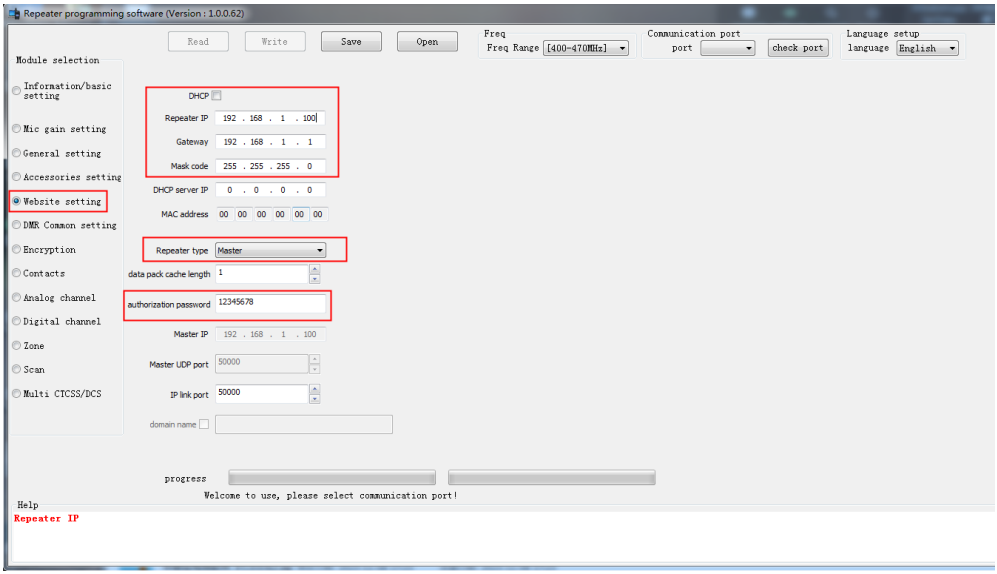
Настройки портативной радиостанции изображены на скриншоте ниже (на примере TP-89):



4.3.2 Программирование ретранслятора

Настройка главного ретранслятора

Действие 1: настройте параметры связи главного ретранслятора, такие как частота и цветовой код, с помощью приложения CPS.
Действие 2: настройте параметры IP-соединения.

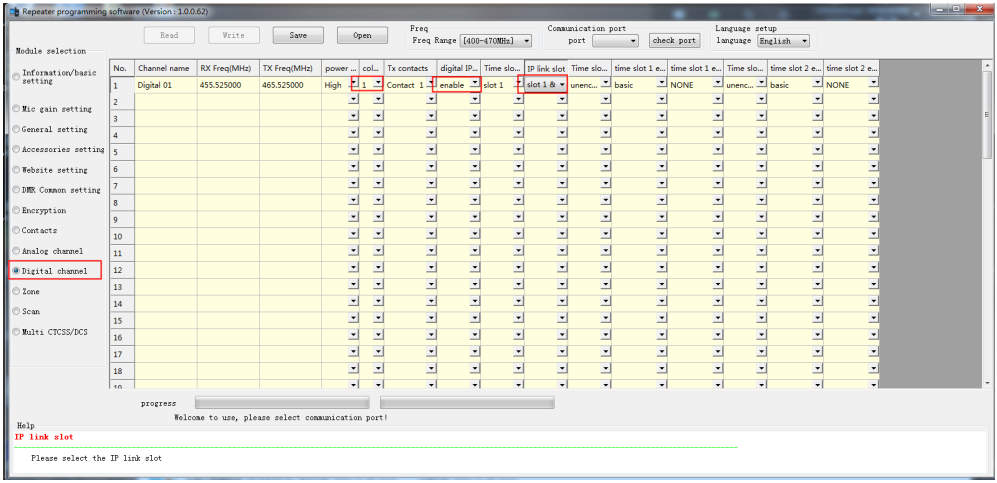


Наименование параметра	Действия
Параметры, относящиеся к IP-соединению	
DHCP	Не ставить галочку. IP-конфигурация главного ретранслятора не может использовать протокол динамической конфигурации хоста DHCP, поскольку главному ретранслятору необходим статический IP-адрес для содействия регистрации подчиненных ретрансляторов.
Local IP	Предоставляет собой IP-адрес ретрансляторов. При выборе данной схемы главный ретранслятор должен использовать статический IP-адрес, в противном случае подчиненные ретрансляторы не смогут подключиться к нему. Статический адрес главного ретранслятора должен быть уникальным в системе.
Gateway	Представляет собой IP-адрес шлюза подсети, в которой расположен ретранслятор.
Mask	Представляет собой маску подсети, в которой расположен ретранслятор.
Функциональные параметры главного ретранслятора	
Repeater type	Для главного ретранслятора установите значение «Master»; для подчиненного — «Slave».
Data packet buffer length	Представляет собой размер буфера для буферизации голосовых или цифровых данных из сети. При плохом состоянии сети, т. е. при сильной вариации временной задержки в сети, увеличение размера буферной области может способствовать обеспечению непрерывности связи. При каждом увеличении данного значения на единицу прием голосовых или цифровых данных будет задерживаться на 60 мс. Пожалуйста, используйте значения по умолчанию. Значения данного параметра могут изменять только профессиональные специалисты.
Authorization password	Пароль используется для предотвращения несанкционированного доступа к ретрансляторам других систем IP-сети в рамках одной локальной вычислительной сети. Ретрансляторы одной и той же системы IP-сети используют данный пароль для аутентификации.
IP connection port	Представляет собой UDP-порт IP-сети, который используется для установления и поддержания сетевых соединений между главным и подчиненными ретрансляторами. Пожалуйста, используйте значения по умолчанию.

Примечание:
В системе с прямым сетевым кабельным подключением параметры подсети можно задавать по желанию, при этом все ретрансляторы в системе должны быть согласованы между собой.
В поле «Gateway» указывается абстрактный адрес шлюза. В данной конфигурации, несмотря на отсутствие шлюза, его адрес все равно необходимо ввести.
Данный адрес должен быть уникальным в системе, и рекомендуется, чтобы последняя цифра не была равна нулю.

Действие 3: выберите рабочий временной интервал для доступа к IP-сети в соответствии с фактическими потребностями.

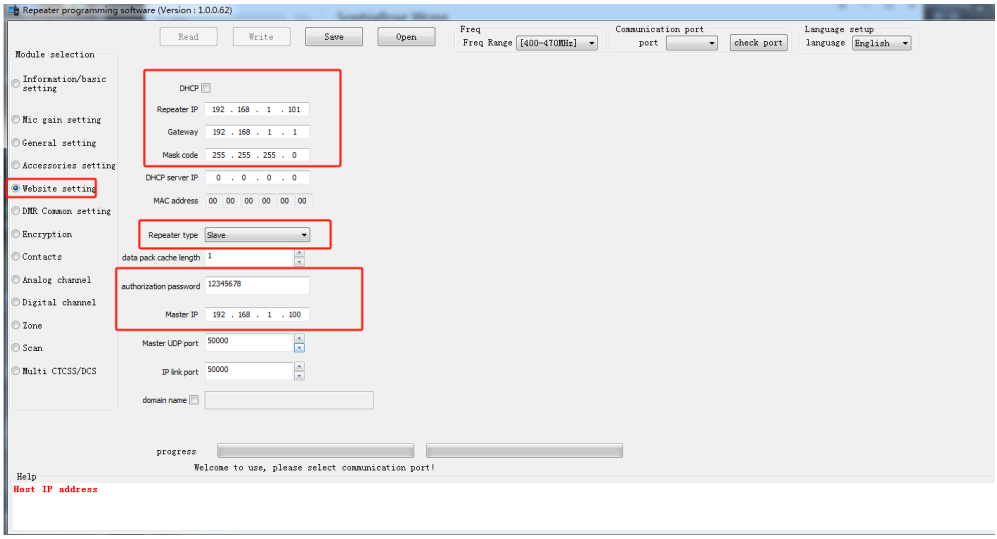
Чтобы обеспечить бесперебойную межсетевую связь, убедитесь, что у всех ретрансляторов одной и той же системы IP-сети установлен одинаковый временной интервал IP-соединения.



Настройка подчиненных ретрансляторов

Действие 1: настройте параметры связи подчиненных ретрансляторов, такие как частота и цветовой код, с помощью приложения CPS.

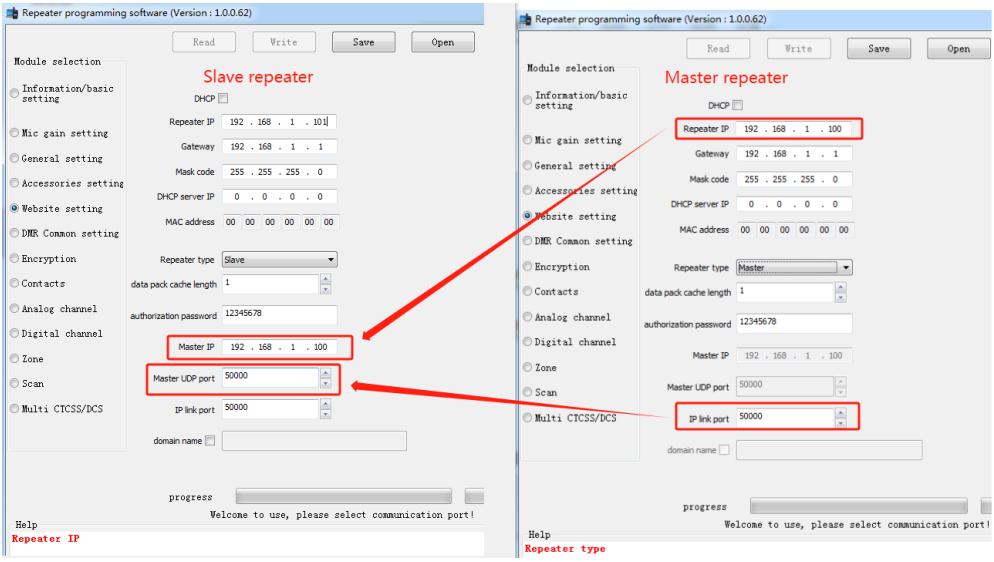
Действие 2: настройте параметры IP-соединения.



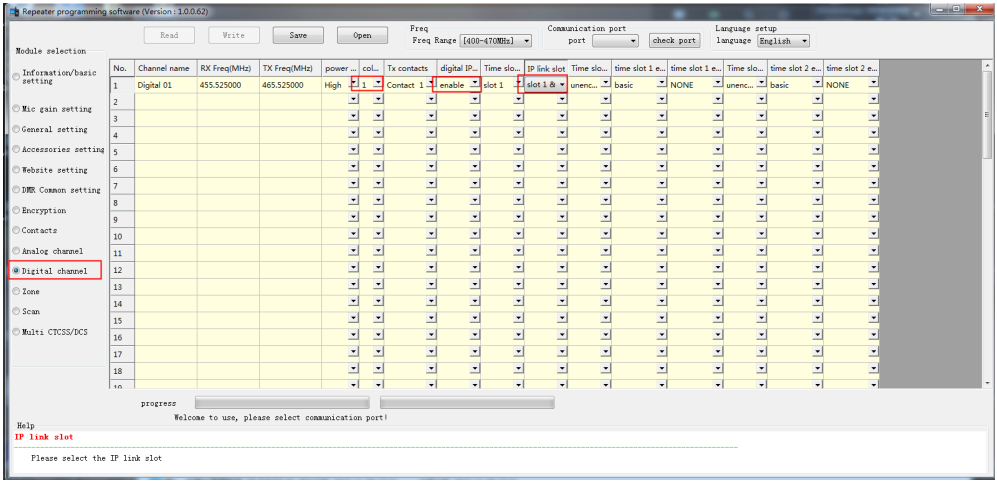
Не устанавливайте галочку в поле DHCP.

- Подчиненному ретранслятору необходимо ввести неиспользуемый статический адрес подсети и убедиться, что он находится в той же подсети, что и главный ретранслятор.
- Local IP (192.168.1.101): статический адрес подчиненного ретранслятора должен быть уникальным в системе.
- Gateway (192.168.1.1): значение должно соответствовать параметру главного ретранслятора.
- Mask (255.255.255.0): значение должно соответствовать параметру главного ретранслятора.
- Установите параметру «Repeater type» значение «Slave».
- Введите IP-адрес главного ретранслятора в поле «Master IP address» и порт IP-соединения главного ретранслятора в поле «Master UDP port».
- В поле «IP connection port» укажите любой неиспользуемый локальный порт. Диапазон значений: 1024~65535. Пожалуйста, используйте значения по умолчанию.

Сравнение перечней параметров главного и подчиненного ретрансляторов:



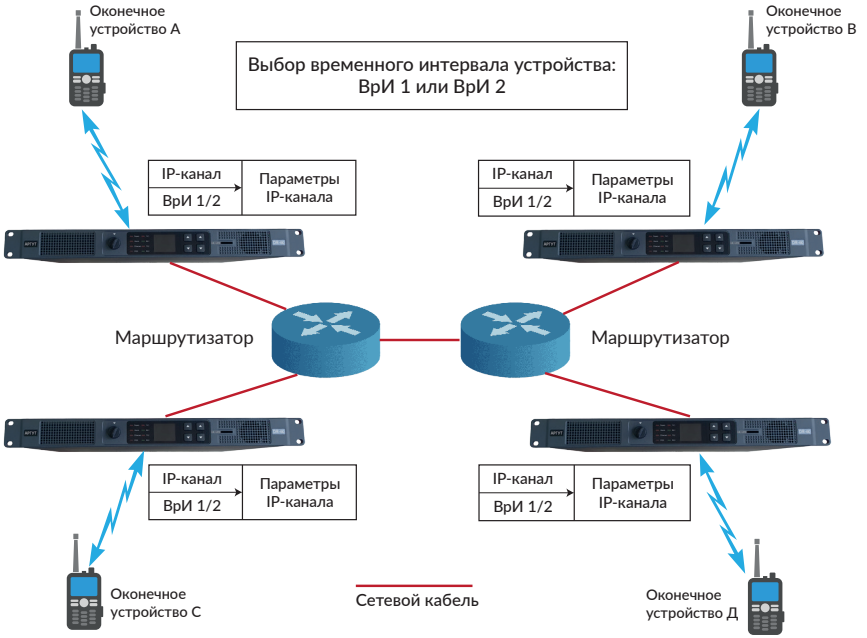
Действие 3: настройте рабочий временной интервал IP-соединения, соответствующий главному ретранслятору.



4.3 Коммутационные соединения в локальной сети

4.3.1 Подключение аппаратного обеспечения

Данная схема используется при наличии в локальной вычислительной сети, использующей IP-соединение, одного или нескольких сетевых коммутаторов. Данная схема в основном применяется для выполнения подключений и межсетевого взаимодействия в одной зоне. Принципиальная схема подключения локальной вычислительной сети с использованием коммутаторов приведена ниже:



4.3.2 Программирование ретранслятора

Самый простой способ подключения IP-сети на базе нескольких станций в рамках локальной вычислительной сети — подключение через сетевой коммутатор. Аналогично прямому подключению с помощью кросс-кабеля данный вариант также представляет собой встречно-параллельное соединение.
Преимущество данной схемы встречно-параллельного соединения заключается в увеличении количества оборудования с IP-доступом.

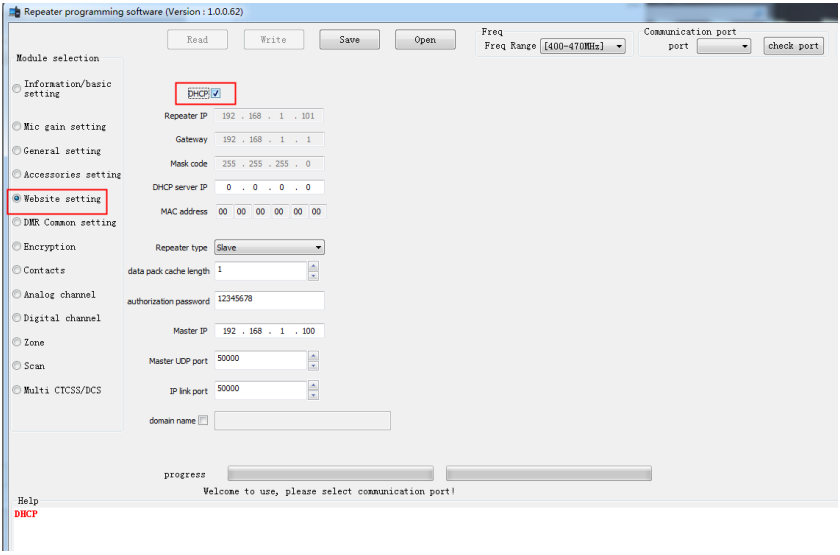
Настройка главного ретранслятора

В данной компоновочной схеме настройки главного ретранслятора аналогичны настройкам при прямом подключении с помощью кабеля. При настройке оборудования обратите внимание на следующие 2 пункта:

1. Главный ретранслятор должен быть настроен с использованием пароля доступа к сети, чтобы предотвратить несанкционированный доступ ретрансляторов из других IP-сетей, присутствующих в той же локальной вычислительной сети.
2. В данной локальной вычислительной сети DHCP-сервер может автоматически выделять IP-адрес или использовать статический IP-адрес. Однако главный ретранслятор может использовать только статический IP-адрес (без проверки DHCP).

В случае автоматического выделения IP-адреса DHCP-сервером, чтобы предотвратить конфликт адресов, любой статический IP-адрес, выделенный ретрансляторам, не может находиться в диапазоне IP-адресов, динамически выделяемых DHCP-сервером, но должен быть в одной подсети.

При использовании статического IP-адреса его настройка аналогична настройке подчиненных ретрансляторов при прямом кабельном соединении; при автоматическом выделении IP-адресов DHCP-сервером необходимо установить галочку в поле «DHCP», при этом параметры «Local IP», «Gateway» and «mask» настраивать не нужно, как показано на скриншоте ниже. Сведения о настройке других параметров см. в разделе «Настройка подчиненных ретрансляторов».



Настройка подчиненных ретрансляторов

В данной компоновочной схеме настройки подчиненных ретрансляторов аналогичны настройкам при прямом подключении с помощью кабеля. При настройке оборудования обратите внимание на следующие 2 пункта:

- «Пароль доступа к сети» главного и подчиненного ретрансляторов должен совпадать.
- Подчиненные ретрансляторы могут использовать статический IP-адрес или IP-адрес, автоматически выделяемый DHCP-сервером. Поскольку автоматическое выделение IP-адреса может привести к временному прерыванию связи, использовать диапазон IP-адресов, динамически выделяемых DHCP-сервером, не рекомендуется.

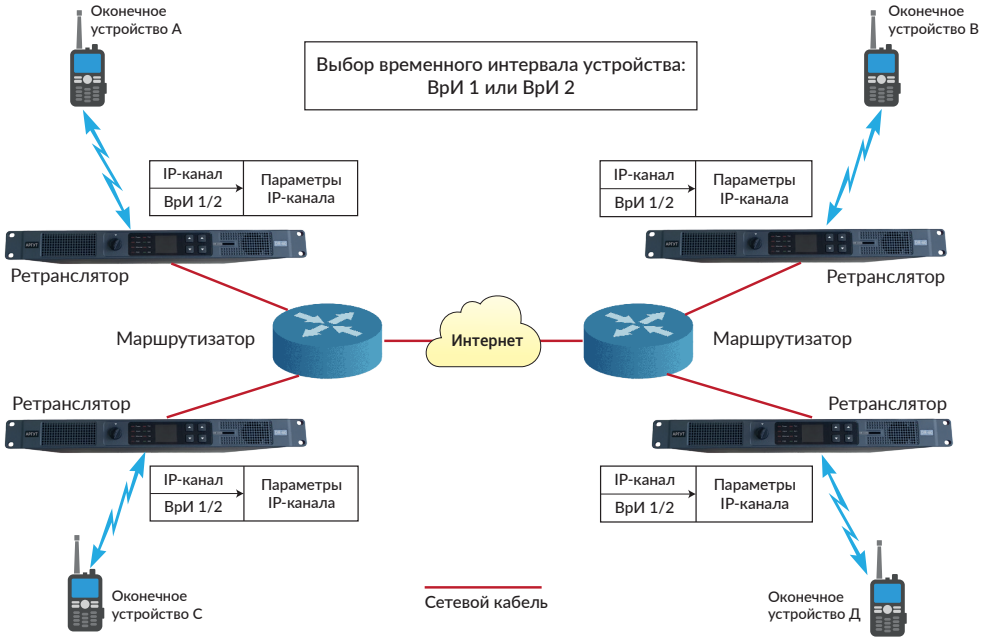
4.3.3 Настройка коммутационного оборудования

При выборе разного коммутационного оборудования процесс настройки также отличается. По вопросам настройки конкретного оборудования просьба обращаться к поставщикам.

4.4 Подключение коммутационного оборудования для соединения глобальных вычислительных сетей

4.4.1 Подключение аппаратного обеспечения

Данная схема используется для устройства межрегиональной IP-сети нескольких объектов. Основное оборудование данной схемы – «маршрутизирующее». С помощью маршрутизирующего оборудования можно подключить несколько ретрансляторов в разных точках пространства для реализации IP-соединения в глобальной вычислительной сети.



4.4.2 Программирование оконечного оборудования

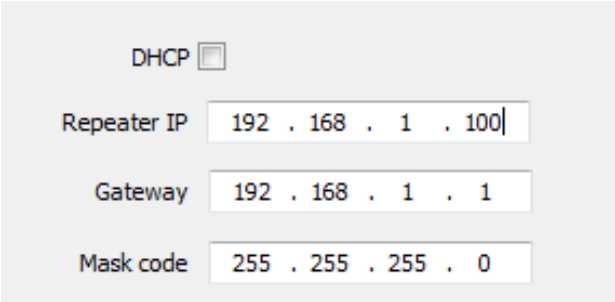
При этом способе подключения настройка оконечных устройств производится аналогично прямому подключению сетевого кабеля. Сведения о конкретных действиях см. в разделе 4.2.2 «Программирование оконечного оборудования».

4.4.3 Программирование ретранслятора

В реальных сценариях использования оборудования наиболее распространенная система IP-сети на базе нескольких станций включает в себя несколько локальных и глобальных вычислительных сетей, соединенных маршрутизаторами. Типичным сценарием использования оборудования является использование сети общего пользования, которая должна подключить несколько локальных вычислительный сетей к глобальной сети по каналу ADSL поставщиков услуг сетевого доступа. Использование IP-сети сопряжено с наличием определенной задержки.

Настройка главного ретранслятора

Настройки IP-адреса главного ретранслятора изображены на скриншоте ниже: показан статический IP-адрес локальной сети 1, подключенной к глобальной сети, с взаимодействием через маршрутизирующее оборудование.



Для снижения затрат, связанных с использованием IP-сети, вместо настройки статического IP-адреса главный ретранслятор также может использовать доменное имя. Пользователь может получить доменное имя для главного ретранслятора, а затем связать данное доменное имя с главным ретранслятором.

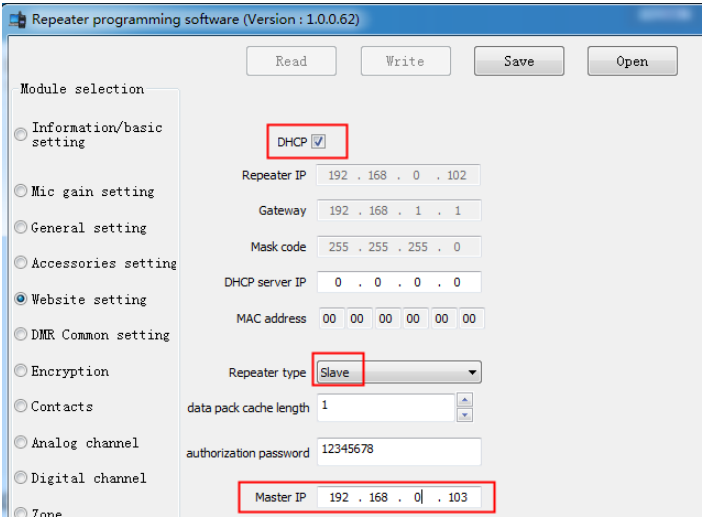
«Локальный IP-адрес» главного ретранслятора (например, IP-адрес главного ретранслятора) не может находиться в диапазоне пула адресов DHCP-сервера, но при этом он все равно должен относиться к той же подсети (его нахождение в составе той же подсети определяется шлюзом и маской подсети ЛВС), поэтому IP-адрес шлюза необходимо настроить в соответствии с IP-адресом маршрутизатора локальной сети 1.

Поскольку все элементы оборудования находятся в подсети различных маршрутизаторов, а их адреса в локальных вычислительных сетях не идентифицируются в глобальных сетях, маршрутизаторы локальной сети 1 должны быть настроены с активацией функции «преобразование портов» (Port mapping) и пересылать пакеты, поступившие с назначенных портов маршрутизатора глобальной сети, непосредственно на главный ретранслятор.

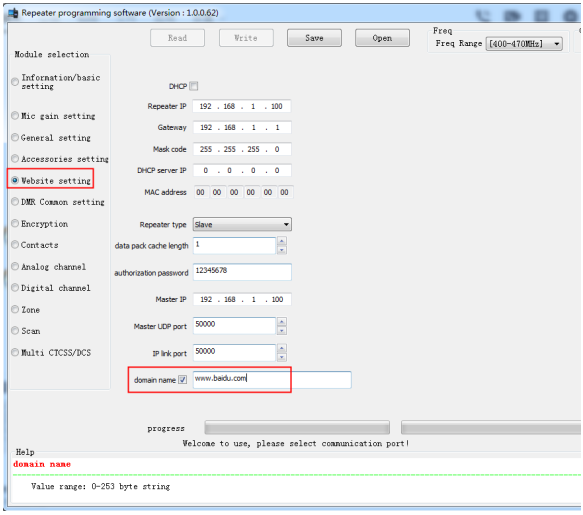
Настройка подчиненных ретрансляторов

Все подчиненные ретрансляторы могут использовать статический IP-адрес или могут быть настроены на получение IP-адреса от DHCP-сервера в соответствующей локальной вычислительной сети. Однако последний вариант использовать не рекомендуется.

«Главный IP-адрес» (Master IP address) всех подчиненных ретрансляторов должен вводиться вместе с WAN-адресом главного ретранслятора. т. е. WAN-адрес маршрутизатора LAN 1.



В случае, если главный ретранслятор привязан к доменному имени, подчиненным ретрансляторам не нужно настраивать IP-адрес главного ретранслятора, а просто необходимо активировать функцию включения/выключения доменного имени и указать доменное имя главного ретранслятора (как пример «www.baidu.com»).



В приведенной выше конфигурации в глобальной вычислительной сети и у главного ретранслятора используется один и тот же UDP-порт. Если UDP-порт глобальной вычислительной сети совпадает с UDP-портом главного ретранслятора, параметр «master UDP port» всех подчиненных устройств должен быть изменен на UDP-порт главной вычислительной сети.
Сведения о настройке других параметров см. в разделе «Настройка подчиненных ретрансляторов».

При данной конфигурации следует отметить следующие моменты:
Нет необходимости настраивать функцию «преобразование портов» (Port mapping) для подчиненных ретрансляторов, поскольку маршрутизаторы, к которым они относятся, выполнят данный процесс автоматически. Не все маршрутизаторы поддерживают функцию «преобразование портов».
При подключении подчиненных ретрансляторов к главному ретранслятору последний должен передать адрес общедоступной сети другим подчиненным ретрансляторам.

При настройке UDP-портов многим подчиненным ретрансляторам из одной локальной вычислительной сети не нужно специально настраивать разные номера портов, поскольку маршрутизаторам будет присвоен единственный номер порта в процессе автоматического преобразования.

Подчиненные ретрансляторы, которые находятся в одной и той же локальной вычислительной сети с главным ретранслятором, также необходимо в качестве адреса главного ретранслятора указать адрес глобальной сети вместо адреса локальной вычислительной сети, в противном случае они не смогут подключать к подчиненным ретрансляторам других локальных вычислительных сетей.

В вышеприведенной конфигурации маршрутизаторы LAN 1 и LAN 2 должны поддерживать функцию «разворот пакетов» (HairPinning). Функция «разворот пакетов» может гарантировать, что при доступе к оборудованию из той же локальной вычислительной сети с использованием адресов и портов глобальной сети они не будут подменены адресами подсети, что приведет к сбою соединения.

Некоторые маршрутизаторы могут поддерживать функцию «разворот пакетов» всего лишь частично. Это может привести к тому, что у подчиненных ретрансляторов, находящихся в одной локальной вычислительной сети с главным ретранслятором, возникнут трудности с подключением, но при этом будут поддерживать другие подчиненные ретрансляторы из разных локальных вычислительных сетей, при этом главный ретранслятор останется в той же локальной сети.

Некоторые частные сети (например, интранет) способны находить IP-адреса всего оборудования. Когда оборудование подключено к такой сети, DHCP-сервер назначает IP-адреса оборудованию и автоматически настраивает маршрутизаторы, чтобы обеспечить сопоставление маршрутизации пакетов с нужным главным ретранслятором. Главному ретранслятору по-прежнему нужен статический IP-адрес.

4.4.4 Настройка коммутационного оборудования
Разное коммутационное оборудование требует разной настройки. Поэтому по вопросам настройки параметров коммутационного оборудования просьба обращаться к его поставщикам.

4.4.5 Настройка маршрутизационного оборудования
Разное маршрутизационное оборудование требует разной настройки. Поэтому по вопросам настройки параметров маршрутизационного оборудования просьба обращаться к его поставщикам.

5. Распространенные трудности
5.1 В рамках связывающей сети, если связь в сети какого-либо ретранслятора прервется, могут ли остальные ретрансляторы нормально функционировать?
После успешного объединения нескольких ретрансляторов в сеть возникновение проблем со связью у любого ретранслятора сети не окажет влияния на другие ретрансляторы. Это связано с тем, что вся сеть основана на схеме «главный-подчиненный», а роль главного ретранслятора заключается в регистрации и трансляции адреса. Если какой-либо подчиненный ретранслятор отключится от сети, главный ретранслятор обнаружит это и известит все остальные подчиненные ретрансляторы; если главный ретранслятор отключится от сети, оставшиеся подчиненные ретрансляторы все равно смогут продолжать работать, но не смогут подключаться к новым подчиненным ретрансляторам или узнать о наличии других подчиненных ретрансляторов, отключившихся от сети, пока главный ретранслятор не восстановится.

5.2 Как выбрать частоту и цветовой код в IP-сети?
При различных топологиях систем пользователь может выбирать различные настройки конфигурации в соответствии со своими потребностями. В общих чертах для ретрансляторов в зонах, где может возникнуть перекрытие зон обслуживания, предлагается использовать разные частоты. Их цветовые коды могут быть одинаковыми или разными. Однако, если соседним ретрансляторам необходимо использовать одну и ту же частоту, им лучше присвоить разные цветовые коды, поскольку использование одной и той же частоты и цветовых кодов в ситуациях, при которых возможно перекрытие зон обслуживания, приведет к возникновению трудностей из-за помех. Поэтому, чтобы обеспечить нормальные потребности пользователя в связи, не рекомендуется использовать одни и те же частоты и цветовые коды у соседних ретрансляторов в ситуациях, при которых возможно перекрытие зон обслуживания.

5.3 Какие трудности необходимо учитывать в целом при устройстве IP-сети на базе нескольких станций?
Устройство и конфигурация сети определяются оборудованием и системой IP-связи. Поскольку сетевая среда может быть сложной, лучше всего обратиться за помощью к администраторам локальной вычислительной сети.
Ниже перечислены некоторые известные распространенные проблемы:
Рекомендуется обеспечить, чтобы между выделяемыми статическими IP-адресами не возникало конфликтов. Конфликт IP-адресов приведет к прерыванию связи в IP-сети на базе нескольких станций. В случае использования DHCP-сервера лучше всего иметь статически присваиваемые IP-адреса вне диапазона выделяемых адресов во избежание присвоения DHCP-сервером конфликтующих IP-адресов.

Если в одной той же IP-сети на базе нескольких станций появляется другое сетевое оборудование, аналогичное ее оборудованию, для обеспечения качества связи в IP-сети, функционирующей на базе нескольких станций, рекомендуется активировать правило QoS (качество обслуживания) в маршрутизаторах Ethernet, а также повысить приоритет связи в IP-сети на базе нескольких станций с обеспечением достаточного резерва полосы пропускания.

Рекомендуется обеспечить, чтобы брандмауэры сети пользователя не ограничивали работу UDP-портов IP-сети, функционирующей на базе нескольких станций, в противном случае они могут блокировать IP-адреса или UDP-порты, используемые последней. Для получения более подробной информации просьба обращаться к администраторам локальной вычислительной сети или поставщикам услуг сетевой связи (Ethernet).

При выборе поставщиков услуг сетевой связи (Ethernet) лучше всего выбирать поставщиков услуг без ограничения трафика. Поскольку IP-сеть, функционирующая на базе нескольких станций, передает голосовые данные по протоколу Ethernet, в системах с высокой нагрузкой у соответствующего поставщика услуг возможно превышение лимита трафика. Например, стандартная нагрузка в IP-сети с 5 узлами-ретрансляторами составляет около 20 ГБ трафика в месяц, а системе с 15 узлами может потребоваться около 65 ГБ трафика в месяц. 5.4 Как рассчитать необходимый размер полосы пропускания?

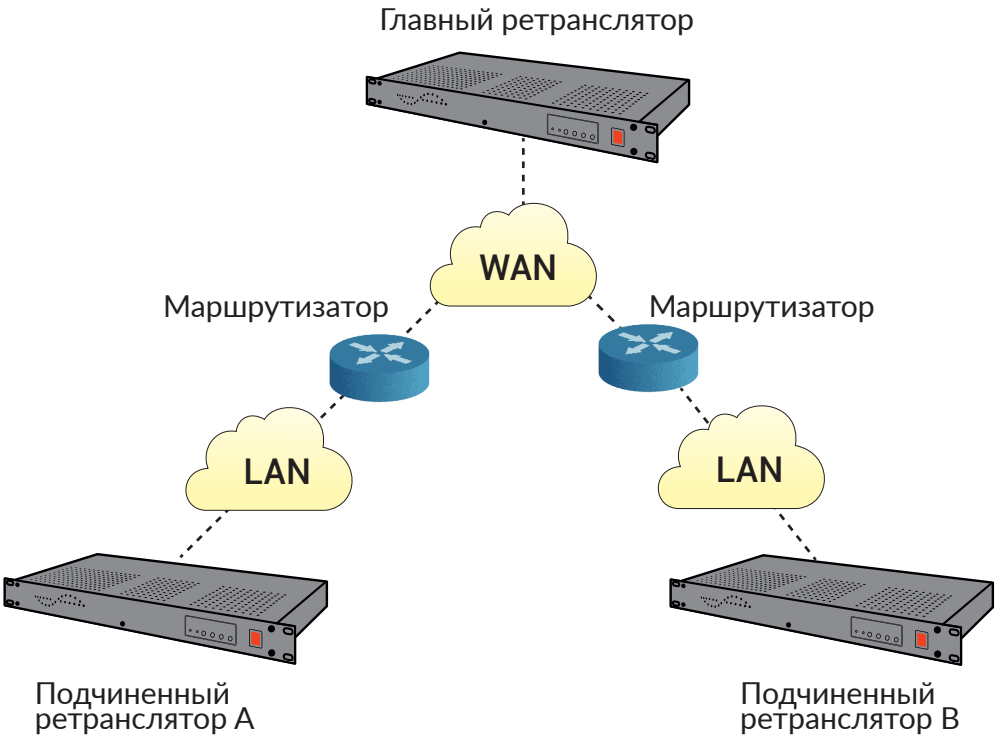
5.4 Как рассчитать необходимый размер полосы пропускания?
Данные, отправляемые каждым ретранслятором в IP-сети, функционирующей на базе нескольких станций, намного превышают объем поступающих данных. Таким образом, требуемая полоса пропускания обычно рассчитывается на основе отправляемых данных. При устройстве сети с двумя временными интервалами, с учетом необходимости обработки дополнительных данных для обеспечения работы сети, объем данных, отправляемых на ретранслятор, составляет около 70 Кбит/с. Если в сети имеется N ретрансляторов, то при работе с двумя временными интервалами каждый ретранслятор должен отправлять данные на количество ретрансляторов, равное N-1, поэтому общие требования к пропускной способности составляют: (N-1)*70 Кбит/с.

5.5 Сколько ретрансляторов может присутствовать в одной глобальной вычислительной сети?
С учетом протокола DMR обычно временной интервал составляет 30 мс (двойной временной интервал — 60 мс). В IP-сети каждый ретранслятор должен отправлять все голосовые или цифровые данные всем остальным ретрансляторам в течение 30 мс. Более того, системе необходимо резервировать примерно около 30% времени для выполнения других задач, т. е. для полной отправки голосовых или цифровых данных примерно за 21 мс. Исходя из указанных расчетных условий, количество ретрансляторов в системе не может превышать 30 шт.

5.6 Какие вопросы необходимо учитывать при устройстве и работе сети на базе локальной вычислительной сети?

В отсутствие необходимости преобразования портов, внутренней сети не нужны статические IP-адреса, и подчиненные устройства могут использовать протокол DHCP для автоматического получения динамического IP-адреса. При необходимости преобразования портов как главному ретранслятору, так и подчиненным устройствам необходимы статические IP-адреса, а также необходимо преобразование UDP-портов IP-соединения для обеспечения связи между главным ретранслятором и остальными подчиненными устройствами и выполнения всевозможных задач.

Необходимость преобразования портов также зависит от выбора моделей маршрутизаторов. При сбое IP-сети пользователю необходимо выполнить преобразование портов. Если используются рекомендуемые маршрутизаторы, преобразование портов не требуется, а подчиненным устройствам не требуется статическое IP-соединение во внутренней сети.



Как показано на вышеприведенной схеме, подчиненное устройство A и главное устройство B распределены по разным локальным вычислительным сетям, а две локальные вычислительные сети находятся в разных сетях. Если необходимо преобразование портов, главное устройство должно иметь статический IP-адрес во внутренней сети и выполнить преобразование портов через маршрутизатор, чтобы реализовать соединение с главным ретранслятором и остальными подчиненными устройствами. Сведения о способах настройки преобразования портов см. в инструкциях по эксплуатации используемых маршрутизаторов.

Поскольку прямое назначение IP-адресов может вызывать конфликты с IP-адресами другого оборудования в локальной вычислительной сети, пользователь также может использовать протокол DHCP для получения статических IP-адресов. При получении статических IP-адресов через протокол DHCP MAC-адреса и IP-адреса оборудования должны быть привязаны к маршрутизатору. Сведения о конкретных способах настройки см. в инструкциях по эксплуатации используемых маршрутизаторов.

5.7 Изучите назначение буфера и предостережения относительно размера буфера резервируемых пакетов данных. Как задержка передачи данных в сети влияет на качество связи и как ее устранить?

Функции IP-соединения на уровне передачи используют протокол UDP. Протокол UDP — это протокол, используемый для внутренних служб категории «главный-подчиненный» (P2P), и процесс передачи данных не имеет механизма подтверждения и повторной отправки. В процессе передачи данных при отправке UDP-пакета данных из одной и той же позиции узла узел назначения и промежуточный узел различаются, поэтому при передаче пакета данных могут возникнуть нарушение синхронизации и случайные искажения. При плохом состояния сети и возникновении таких факторов, как конфликт связи, высвобождение сетевых ресурсов или ограничение пропускной способности, могут возникнуть ситуации потери пакетов данных.

Изменение размера буфера, в который сохраняются пакеты данных, может позволить переупорядочивать и сохранять пакет UDP-данных в памяти с последующей отправкой через определенный интервал времени. Оконечные устройства для передачи сигналов используют технологию TDMA, а передача и прием кадров происходят через равные временные интервалы, поэтому отправка пакетов данных через определенный временной интервал не влияет на сигналы.

Если разница между временем отправки UDP-пакета данных от начального узла к принимающему и временем прибытия предыдущего пакета UDP-данных превышает пороговое значение, считается, что этот UDP-пакет данных потерян. Время буферизации при настройке величины буфера должно быть больше данного порогового значения, и пользователь может установить время буферизации в соответствии с размером буфера данных.

Диапазон значений времени буферизации при настройке величины буфера пакета данных составляет: 1–60/8–60 мс, значение по умолчанию - 1–60 мс.

При установке размера буфера данных пользователь должен установить ее с учетом фактического качества передачи данных в сети. Если величина буфера слишком мала, количество пакетов буферизованных данных будет небольшим, и серьезных задержек при передаче данных не возникнет; в случае повышения величины буфера количество UDP-пакетов данных, сохраняемых в него, будет больше, а задержка сети и промежуточное время передачи данных также увеличатся.

Слишком маленькое значение величины буфера не может решить проблему потери пакетов данных. Увеличение размера буфера может в некоторой степени сократить проблемы потери UDP-пакетов данных, но также увеличит задержку передачи данных в сети, что окажет определенное влияние на цифровую связь. Таким образом, величина буфера должна быть установлена с учетом фактического состояния сети.

В настоящее время задержка в сети в основном измеряется с помощью команды ping. В локальной вычислительной или частной сети задержка обычно составляет менее 60 мс, поэтому можно использовать размер буфера по умолчанию. В другой сетевой среде, когда по результатам испытаний задержка в сети передачи данных превышает 60 мс, необходимо соответствующим образом отрегулировать размер буфера данных. При использовании функций IP-сети через глобальную вычислительную сеть проблемы с полосой пропускания и определением приоритета передаваемых ресурсов могут вызвать серьезные искажения, задержку и даже потерю UDP-данных, что невозможно полностью решить только за счет настройки размера буфера данных. Если у пользователя высокие требования к качеству связи, рекомендуется использовать сеть общего пользования с более высоким качеством передачи данных, а при необходимости даже создать частную сеть.

5.8 Как влияет на качество вызова задержка или потеря передачи пакета голосовых данных?

В режиме IP-соединения, когда во время процесса передачи по сети происходит потеря пакета голосовых данных, ретранслятор будет заполнять пустые кадры с последующей их передачей, при этом в оконечном устройстве возникнет эффект прерывания голоса. В случае потери двух последовательных пакетов голосовых данных суперкадра ретранслятор сочтет данный сеанс нештатным и автоматически прервет связь. Если в этот момент поступит новый пакет голосовых данных или запрос на вызов, промежуточные данные будут обработаны повторно.

Если во время передачи цифровых данных возникнет задержка пакетов данных, а время задержки превысит продолжительность времени, установленную размером буфера, произойдет потеря пакетов данных, а в передаче цифровых данных возникнет невозможность подтверждения или сбой.

6. Гарантия производителя

Срок эксплуатации радиостанции 7 лет.
Гарантийный срок эксплуатации и хранения 3 года с даты продажи.
Радиостанция опломбирована. Сохраняйте пломбу в течение срока эксплуатации.

Гарантийный и послегарантийный ремонт радиостанции производит предприятие-производитель либо его представитель (дистрибьютор или дилер). При обнаружении неисправностей и отказов в работе радиостанции по вопросам ремонта обращайтесь на предприятие-производитель или к его представителю

7. Информация о производителе

Страна происхождения: Китай
Предприятие-изготовитель: QUANZHOU RAPIDLINK ELECTRONICS CO., LTD
Предприятие-производитель: ООО «Аргут»
г. Москва, улица 2-я Хуторская, дом 38А, строение 1
Телефон: (800) 555-60-12
Сайт: argut.net
Электронная почта: info@argut.net

8. Гарантийный талон

Наименование изделия Радиоретранслятор Аргут DR-60

Серийный номер изделия

Покупатель подпись

Продавец подпись Печать

Дата продажи

Внимание!

Талон недействителен без печати продавца и при наличии незаполненных полей.

Гарантийный срок эксплуатации и хранения 3 года с даты продажи.
Гарантийное обслуживание изделия не производится в следующих случаях:

- изделие подвергалось несанкционированному ремонту или модификации;
- изделие имеет следы механических повреждений любой природы;
- электронные компоненты изделия имеют следы воздействий жидкостей;
- неисправность изделия вызвана самостоятельным подключением нестандартных аксессуаров;
- неисправность изделия вызвана некорректным программированием;
- неисправность изделия вызвана нарушением правил транспортировки, хранения и эксплуатации.



argut.net

Адрес: г. Москва, улица 2-я Хуторская, дом 38А, строение 1