

## **Введение**

### **1.1 Цель**

Цель данного документа — описать использование функции IP-взаимосвязи; документ предназначен исключительно для внутреннего изучения и использования в Тестовом отделе.

### **1.2 Область применения**

В данном документе в основном описываются применение и настройка IP-взаимосвязи ретранслятора; часть, касающаяся терминала, подробно не рассматривается.

## **2 Виды применения**

### **2.1 IPSC**

IPSC — это, режим сети с IP-взаимосвязью нескольких базовых станций, при котором распределённые ретрансляторы соединяются через Ethernet на базе протокола TCP/IP. Это позволяет достичь более широкого радиопокрытия. В настоящее время сеть с IP-взаимосвязью поддерживает соединение до 64 ретрансляторов.

### **2.2 Плотное перекрытие зон покрытия**

Данный тип покрытия характерен для сценариев с высокой плотностью пользователей, большинство из которых относятся к городским службам сервиса или сфере управления.

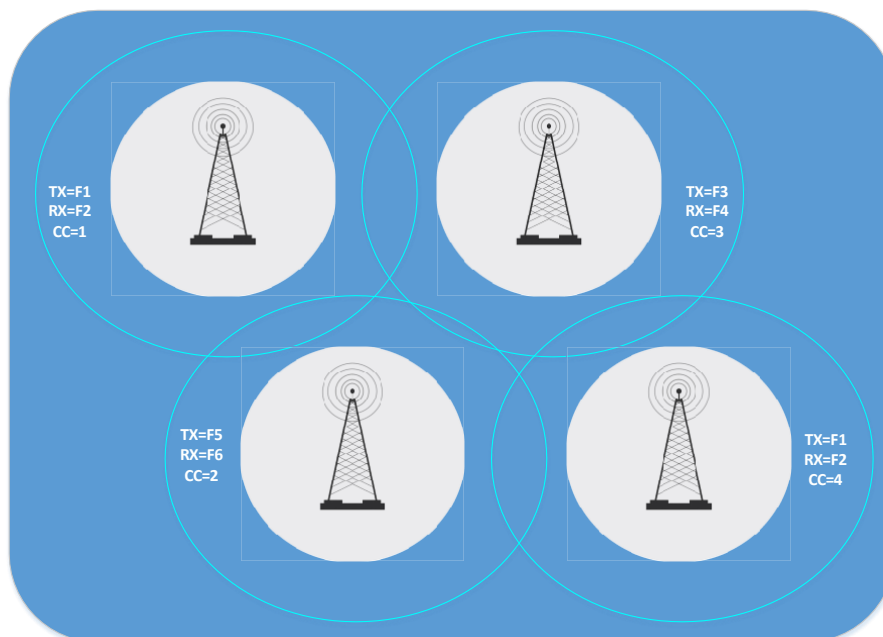


Figure 2-1 Schematic diagram of dense overlapping overlays

### 2.3 Независимое и непересекающееся покрытие

Этот сценарий часто встречается в относительно малонаселенных районах, таких как сельская местность, а также может представлять собой отдельную часть малого или среднего города.

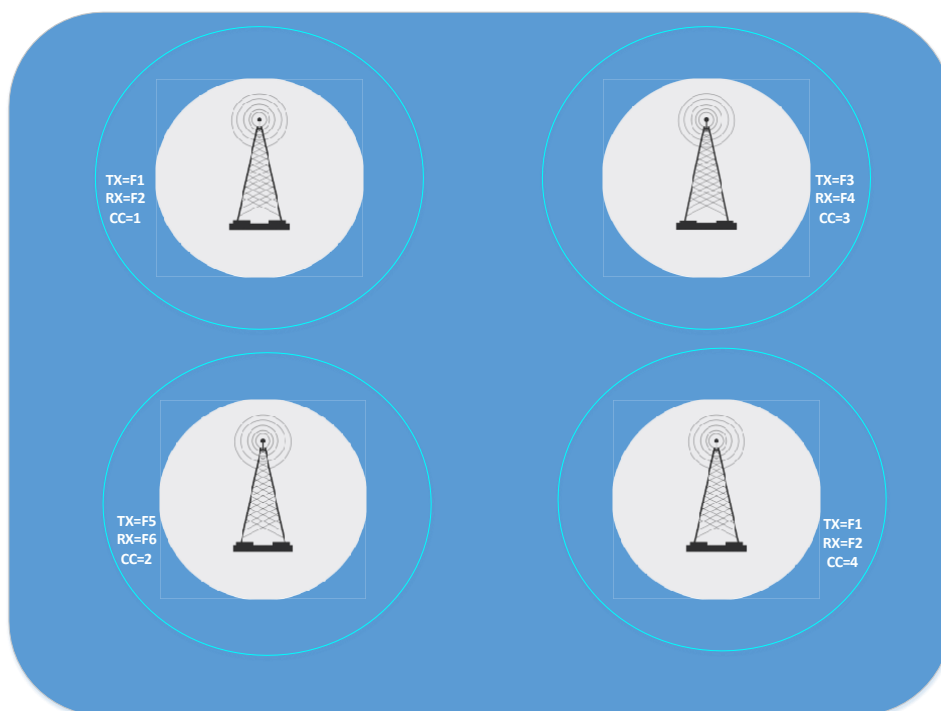


Figure 2-2 Schematic of Independent No Coverage

## 2.4 Цепочная конфигурация зон покрытия

Данный тип покрытия обычно встречается в специфических отраслях или сценариях, например, для организации покрытия вдоль автомагистралей, железнодорожных путей или береговых линий.

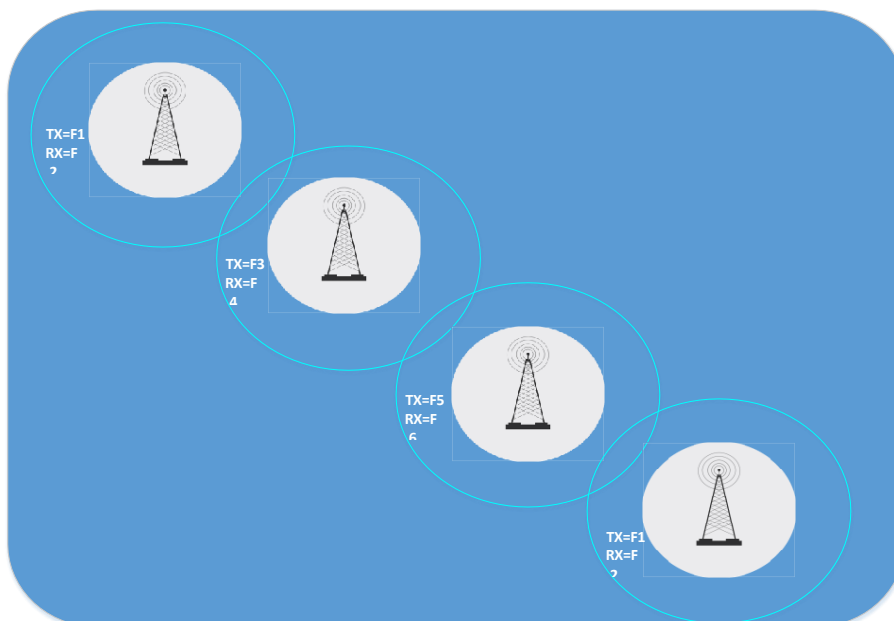


Figure 2-3 Schematic diagram of chained overlays

## 2.5 Многоуровневое покрытие

Данный тип часто применяется для организации связи в высотных зданиях или глубоких шахтах, где радиосигнал обычно быстро затухает из-за большого количества препятствий в подобной среде.

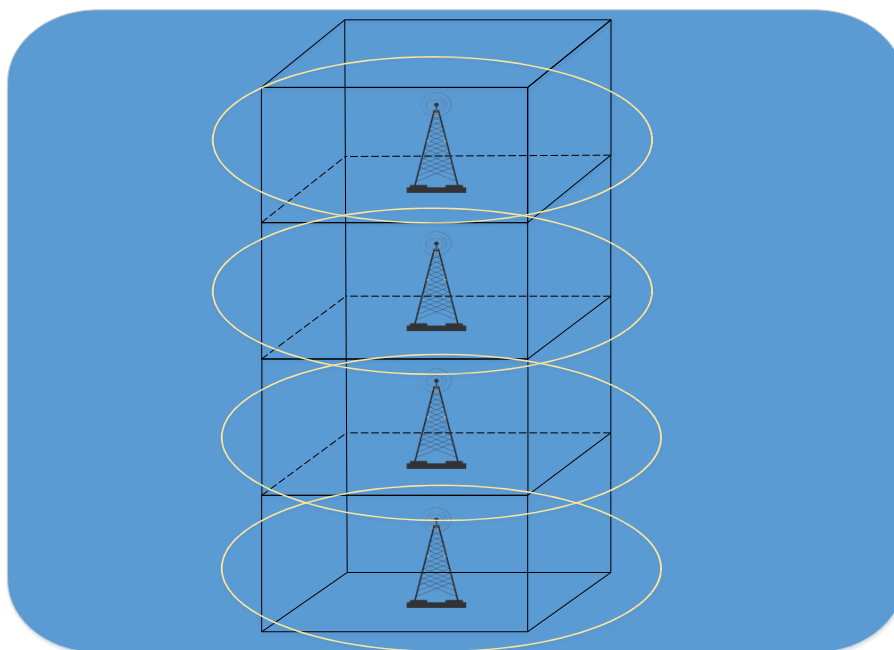


Figure 2-3 Schematic diagram of multi-layer coverage

## 2.6 Совместимость аналоговых и цифровых каналов

Аналоговые и цифровые каналы ретранслятора поддерживают IPSC. Они могут быть настроены в одной сети IPSC для обеспечения взаимодействия аналоговых и цифровых каналов. Схема соединения представлена ниже:

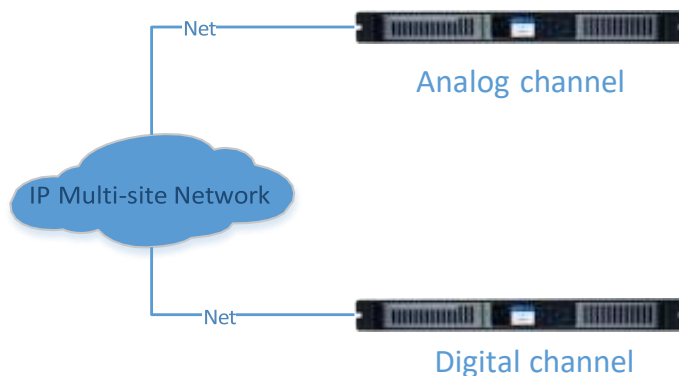


Figure 2-5 Schematic diagram of analogue & digital interoperability

## 3 Настройка IPSC ретранслятора

### 3.1 Конфигурация сети

Конфигурация сети предназначена для установки роли ретранслятора во всей IP-топологии. Существует две роли: ведущий и ведомый. В IP-сети имеется один и только один ведущий узел, остальные ретрансляторы выполняют роль ведомых. Ведущий узел должен иметь статический IP-адрес.

### 3.1.1 Процедура настройки главного устройства (Master)

The screenshot displays the configuration interface for a device, divided into two main sections: Basic Settings and IP Connect Configuration. The left sidebar shows a tree view of configuration categories, with 'Network' highlighted. In the Basic Settings section, the DHCP checkbox is unchecked. The Ethernet IP is set to 192.168.1.242, Gateway IP to 192.168.1.1, Netmask to 255.255.255.0, and MAC Address to 00:00:00:00:00:00. In the IP Connect Configuration section, the Repeater Type is set to Master, Jitter Buffer Length is 3, Network Authentication Key is masked with asterisks, Master IP is 0.0.0.0, Master UDP Port is 60000, Local UDP Port is 60000, P2P Firewall Open Timer is 5, IP Multi-site Service is checked, and Remote RDAC is unchecked.

- Перейдите в меню network в дереве каталогов CPS
- Настройте IP-адрес ретранслятора (должен быть статическим)
- Установите тип ретрансляции Master
- Задайте ключ для подключения к ведущему ретранслятору
- Настройте локальный UDP port
- Активируйте IP Multi-site Service

### 3.1.2 Процедура настройки подчиненного устройства (Slave)

The screenshot displays the configuration interface for a slave device. On the left, a tree view shows the 'Network' menu item selected. The main area is divided into two sections: 'Basic Settings' and 'IP Connect Configuration'. In 'Basic Settings', the Ethernet IP is set to 192.168.1.242, Gateway IP to 192.168.1.1, Netmask to 255.255.255.0, and MAC Address to 00:00:00:00:00:00. In 'IP Connect Configuration', the Repeater Type is set to 'Slave', Jitter Buffer Length is 3, Network Authentication Key is masked with asterisks, Master IP is 192.168.1.8, Master UDP Port is 60000, Local UDP Port is 60000, P2P Firewall Open Timer is 5, and IP Multi-site Service is checked. Remote RDAC is unchecked.

- Перейдите в меню network в дереве каталогов CPS
- Настройте IP-адрес ретранслятора
- Установите тип ретранслятора в положение slave
- Задайте ключ подключения к host ретранслятору (должен совпадать с ключом, настроенным на ведущем устройстве).
- Укажите IP-адрес подключаемого ведущего устройства
- Задайте UDP-порт ведущего устройства для подключения (локальный UDP-порт ведущего устройства)
- Настройте локальный порт
- Активируйте IP Multi-site Service

**Примечание:** При настройке IP-адреса ретранслятора необходимо убедиться, что статически назначенный IP-адрес не вызовет конфликта. Конфликтующие IP-адреса приведут к прерыванию связи в сети IPSC нескольких базовых станций. При использовании DHCP статически назначенный IP-адрес preferably должен находиться за пределами диапазона назначаемых адресов, чтобы избежать присвоения DHCP конфликтующих IP-адресов.

## 3.2 Конфигурация каналов

Конфигурация каналов используется для установки поддержки функции IP-взаимосвязи на каждом канале. Каждый канал настраивается независимо.

Как цифровые, так и аналоговые каналы могут поддерживать службы IP-взаимосвязи. При соединении аналоговых и цифровых каналов через IPSC, они могут быть настроены для взаимодействия только с фиксированным временным слотом и группой пользователей цифрового канала.

### 3.2.1 Настройка аналогового канала

Шаг 1 Выберите "General Settings > Channel > Analogue Channel > Analogue & Digital Interconnect". Подробный интерфейс настроек показан на рисунке ниже, а описание параметров представлено в таблице.

The screenshot displays the configuration interface for an analogue channel. Key settings include:

- Channel Alias: A CH 1
- Channel Spacing [kHz]: 25
- Repeat Path: Repeater Mode
- Scan List: None
- Auto Start Scan:
- Analog Speaker:
- Multi CTC/CDC:
- Carrier Sync:

The Rx section includes:

- Receive Frequency [MHz]: 400.450000
- Rx CTCSS/CDCSS Type: None
- CTCSS: [dropdown]
- CDCSS: [dropdown]
- Internal Speaker Unmute Rule: Carrier
- Carrier Squelch Level: Normal

The Tx section includes:

- Transmit Frequency [MHz]: 405.450000
- TX CTCSS/CDCSS Type: None
- CTCSS: [dropdown]
- CDCSS: [dropdown]
- Power Level: High

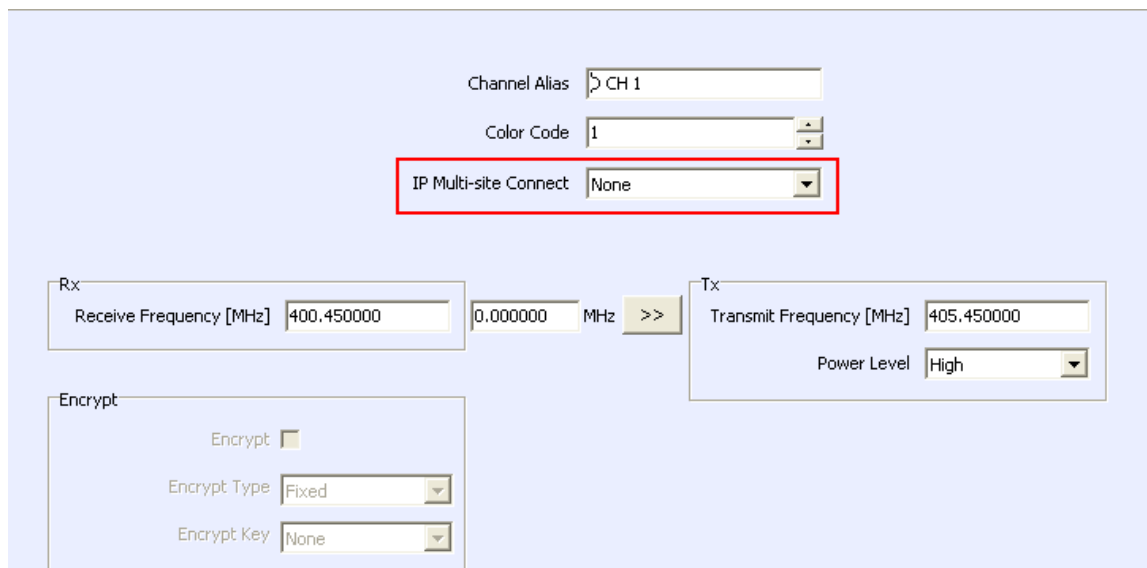
The 'A & D Connect' section (highlighted in red) includes:

- IP Multi-site Connect:
- Slot Operation: Slot 1
- Group ID: 1

Название параметра	Пояснение
<b>Аналогово-цифровое взаимодействие</b>	
IP Multi-site Connect	Включено: Канал поддерживает функцию взаимодействия. Выключено: Канал не поддерживает функцию взаимодействия.
Slot Operation	Slot 1: Взаимодействие с временным слотом 1 цифрового канала
	Slot 2: Взаимодействие с временным слотом 2 цифрового канала
Group ID	Задаёт идентификатор группы (group ID) для взаимодействия с цифровым каналом

### 3.2.2 Настройка цифрового канала

Шаг 1 Выберите "General Settings > Channel > Digital Channel > IP Interconnect". Подробный интерфейс настроек показан на рисунке ниже, а описание параметров представлено в таблице.

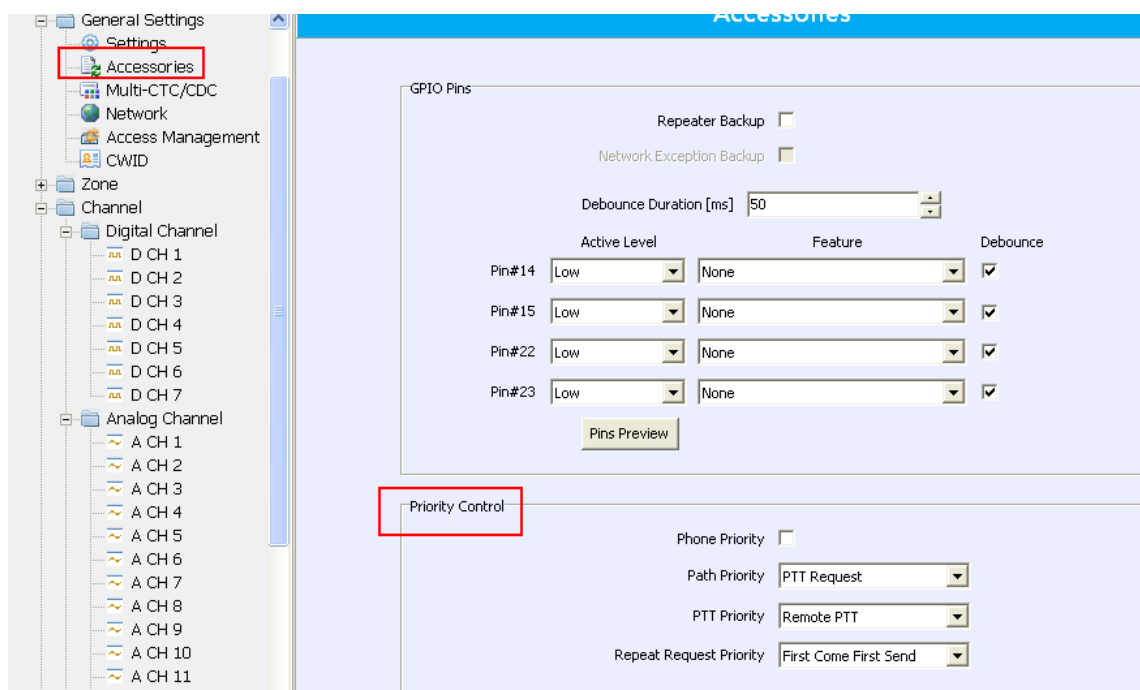


Название параметра	Пояснение
IP Multi-site Connect	<p>Настройте временной слот, поддерживающий функцию IPSC.</p> <p>Отсутствует: Указывает, что данный канал не поддерживает функцию IPSC.</p> <p>Slot 1: Указывает, что временной слот 1 поддерживает функцию IPSC.</p> <p>Slot 2: Указывает, что временной слот 2 поддерживает функцию IPSC.</p> <p>Slot 1 и Slot τ 2: Указывает, что как временной слот 1, так и временной слот 2 поддерживают IPSC.</p>

### 3.3 Приоритетное управление

Приоритетное управление позволяет установить приоритетность аудио РТТ ретранслятора для обработки запросов аудио-сервиса РТТ в соответствии с заданным режимом приоритетов. При обработке запроса, если ретранслятор получает запрос с более высоким приоритетом, он прерывает текущее обслуживание и переходит к обработке запроса с более высоким приоритетом.

В приоритетном управлении существуют приоритет пути передачи и приоритет запроса транзита, при этом приоритет пути передачи имеет более высокий ранг, чем приоритет запроса транзита.



Transmit Path Priority:

Название параметра	Пояснение
Path Priority	PTT request: При установке данного значения запрос РТТ обладает наивысшим приоритетом; в текущей реализации запрос РТТ поддерживает только передачу голоса с консоли
	Transit Request: При установке данного значения транзитный запрос обладает наивысшим приоритетом.
	First-come, first-served: Оба слота (Слот 1 и Слот 2) поддерживают функцию IPSC.

Приоритет запроса транзита:

Настройте приоритет ретрансляционных запросов ретранслятора в соответствии с приведенной ниже таблицей. Терминал в зоне действия ретранслятора А инициирует вызов, чтобы прервать разговор терминала в зоне действия ретранслятора В. **Тестовый сценарий В:**

Transit A	Transit table B	Test results
Локальный приоритет	Локальный приоритет	Прерывать можно только терминалы, находящиеся в локальной зоне приёма
	Приоритет IPSC	Способность прерывать речь терминала под ретранслятором В.
	В порядке очереди	Прерывать можно только терминалы, находящиеся в локальной зоне приёма
Приоритет IPSC	Локальный приоритет	Не может быть прерван
	Приоритет IPSC	Не может быть прерван
	В порядке очереди	Не может быть прерван
В порядке очереди	Локальный приоритет	Не может быть прерван
	Приоритет IPSC	Не может быть прерван
	В порядке очереди	Не может быть прерван