

## Использование BlueBox GL2454 для проброса цифрового потока E1.

Пример комплекта оборудования:

1. Оборудование инкапсуляции цифрового потока E1 в UDP протокол RAD IPMUX-11 – 2 шт.
2. Оборудование беспроводного доступа GL2454AP – 2 шт.
3. Антенна параболическая 24 дБи GL24110PR24 – 2 шт.
4. Заделанный высокочастотный кабель – 2 шт.

Настройка оборудования цифрового канала.

Произвести настройку IPMUX-11 «на столе». Соедините их друг с другом кабелем Ethernet и подключите потоки E1. Проверьте качество телефонного канала. Если есть эхо, то настройкой параметров устройств «TDM bytes in frame» и «Jitter buffer» добейтесь требуемого качества разговора.

*Пример одной из инсталляций RAD IPMUX-11:*

«В настройках IPMUX есть такой параметр, как Jitter - т.е. сколько миллисекунд потока IPMUX будет буферизовано, для сглаживания неравномерностей передачи трафика через IP канал. В «классической» IP телефонии допустимым является значение данного параметра до 200мс. По неизвестным причинам, может производителя чипов IPMUX, может нам экземпляры попались неудачные, но уже при увеличении этого параметра до 50 мс (задержка для классической IP телефонии чуть ли не идеальная), эхо существенно начинало мешать разговору. Проявлялось это в том, что абонент с небольшой задержкой и очень громко слышал то, что он сам только что произнес в трубку. Разговаривать было невозможно. Уменьшение jitter до 10 мс дало видимость отсутствия эха, (то, что произносилось, также громко было слышно тому, кто это произнес, но разговору уже не мешало)».

Эхо можно также уменьшать в настройках станций, путем уменьшения коэффициента усиления по потоку E1. Но это уменьшает уровень сигнала у абонента, уровень сигнала у абонента должен быть в пределах -2 ... -7dBm на 1 кГц.

Установка беспроводного канала.

1. Установите антенны, как указано в инструкции по установке антенн.
2. Подключите к антеннам устройства беспроводного доступа GL2454AP.
3. Подключите к GL2454AP «изолированные» (без использования концентратора или коммутатора) компьютеры.
4. Включите режим turbo (108g) и установите фиксированную скорость в эфире, например 24/48 Mbps командами `set rate 24` или `set rate 48`.
5. После включения режима turbo необходимо отключить режим SuperG командой `set superg disable` на обеих точках доступа. Если режим SuperG включен, а он включен по умолчанию, то в радиоканале будет присутствовать дополнительная задержка (эхо), вызванная буферизацией потока.
6. Как указано в руководстве пользователя GL2454AP, выберите свободный канал.
7. Загрузите радиоканал, например запустите передачу большого архивированного файла с компьютера на компьютер в обе стороны.

8. Для каждой из сторон, используя команду `get station`, оцените уровень ошибок в канале. Уровень ошибок – это отношение  $TxErrors/TxData*100\%$ . Этот параметр не должен превышать 2..3%.
9. Если этот параметр превышает указанный порог, циклически выполняйте следующие действия:
  - сбросьте счетчики статистики командой `reboot` обеих точек доступа, начиная с удаленной;
  - выполните пункт 2.6 инструкции по установке антенн;
  - выполните пункт 5 и 6 данного раздела;до тех пор, пока уровень ошибок не достигнет нормы. В том случае, если манипуляции с юстировкой антенн не привели к желаемым результатам, следует сделать вывод об отсутствии прямой видимости или наличии большого уровня переотраженного сигнала. В этом случае необходимо использовать GL2454AP-01-N, обладающие большей помехоустойчивостью.
10. Подключите устройства преобразования цифрового канала E1 к GL2454AP.

Примечания:

1. Не такое простое дело передача потока E1 через wi-fi, но вполне реальное.
2. Следует тщательнее относиться к выбору рабочего частотного канала. Иногда небольшой сдвиг по частоте приносит заметный выигрыш в стабильности - что при передаче синхронных данных весьма важно.
3. В случае отсутствия прямой видимости или наличия большого уровня переотраженного сигнала (при уровне ошибок TxErrors более 3%), можно попытаться установить на трассе беспроводного канала точки доступа GL2454AP-01-N.
4. Использовать TDMoIP устройства со встроенной функцией эхо-компенсатора – IPMUX 1E или IPMUX-14 (если нужно передать 4 потока).
5. По возможности передавать структурированный поток E1, G704. В этом случае даже серьезные помехи при передаче потока будут проявляться у абонентов в виде легких щелчков, а не разрушением всех голосовых соединений.
6. Внимательно читать руководство по настройке IPMUX и не брезговать формулами для расчетов таких настроек как “TDM bytes in frame” и “Jitter buffer”.
7. Для отстройки от помех и переотраженных сигналов, использовать на обеих сторонах направленные параболические антенны со сплошным зеркалом диаметром не менее 0.9м.