

## Решения в стандарте DMR

**Motorola MOTOTURBO (MOTOTRBO)** представляет собой цифровую коммуникационную платформу для мобильной радиосвязи. Сочетание цифровых технологий, современной аппаратной платформы, и многолетнего опыта Motorola в области профессиональной радиосвязи позволило создать высокоразвитое, многофункциональное решение по передаче голоса и данных. MOTOTRBO предоставляет пользователям лучший выбор для создания масштабируемых, гибких, защищенных систем оперативно-диспетчерской радиосвязи.

Использование для передачи голоса и данных пакетной технологии IP упростило подключение Mototrbo к внешним сетям передачи информации, и позволяет интегрировать радиосеть в существующие системы управления производственными процессами. Модульная архитектура базовой инфраструктуры и соединение ретрансляторов по каналам передачи IP позволяет строить сети радиосвязи различной топологии, проводить наращивание масштаба по мере необходимости.

Гибкость в топологии, модульность в архитектуре системы и высокая энергетика радиоканала, эквивалентная аналоговому каналу шириной 25 кГц, делает Mototrbo очень выгодным решением для построения систем радиосвязи покрывающей большие территории с небольшой плотностью абонентов. Сочетание цифровых технологий обработки речи и передачи информации в радиоканале обеспечивают высокий уровень защиты радиопереговоров от прослушивания.

### Технология

Оборудование MOTOTRBO разработано в соответствии с Европейским стандартом ETSI 102361-1/2/3/4 Digital Mobile Radio (цифровой подвижной радиосвязи). Стандарт является открытым, что гарантирует пользователям реализацию определенного набора функциональных возможностей и совместимость между собой оборудования различных производителей.

Оборудование MOTOTRBO использует технологию цифрового временного уплотнения сигналов – TDMA. При этом в пределах одного физического радиоканала создаются два канала передачи информации, так называемые два тайм-слота. (рисунок 1).

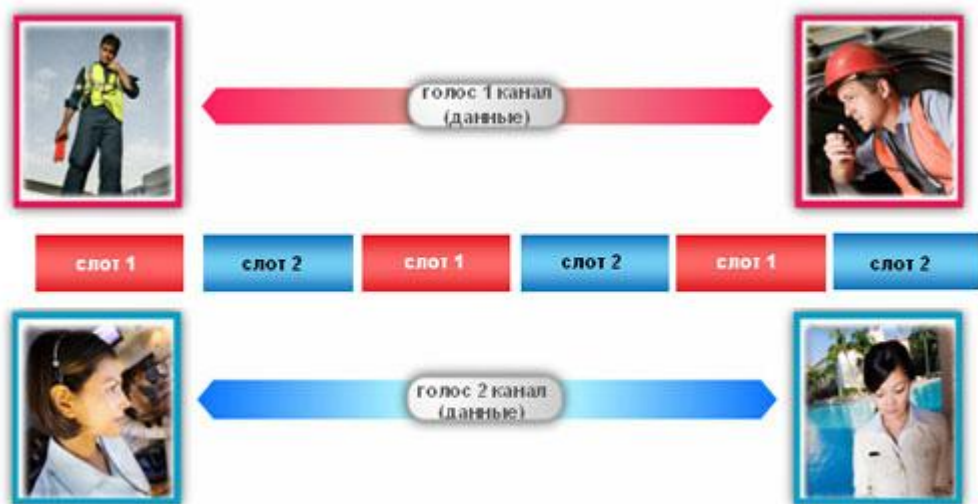


Рисунок 1. Технология временного уплотнения TDMA

Применение технологии временного уплотнения TDMA позволяет:

- обеспечить высокое качество передачи речи по всей территории охвата радиосвязью.

Цифровой кодек речи AMBE+, используемый в Mototrbo, специально ориентирован для передачи речевой информации. Посторонние шумы кодеком значительно

ослабляются, что обеспечивает высокое качество передачи речи при нахождении в салоне движущегося автомобиля, на шумной улице или в работающем производственном цехе.

Цифровой формат передачи информации позволяет полностью восстановить речь человека даже если уровень радиосигнала очень слабый. Это обеспечивает высокое качество речи на всей территории действия системы связи. Необходимо отметить, что практическая реализация показала идентичную дальность действия оборудования Mototrbo и аналогового оборудования.

- уменьшить потребность в частотном ресурсе;

Технология временного уплотнения TDMA позволяет повысить спектральную эффективность системы связи. Организация двух логических каналов связи в пределах одного радиоканала 12,5 кГц позволило сократить потребность в частотном ресурсе в два раза. Дополнительно это обеспечивает экономию ресурсов для создания базовой инфраструктуры.

- реализовать в радиостанции передачу голоса и данных;

Два логических канала передачи информации на одном физическом радиоканале, в сочетании с современной цифровой платформой, позволяет реализовать в радиостанции пакетную передачу информации и упростить подключение к внешним сетям.

- экономить емкость аккумуляторных батарей и продлить срок их работы.

Радиостанции Mototrbo передают информацию только в течение одного тайм-слота, то есть только в течение 50 % временного интервала. Это позволяет экономить ресурс заряженной аккумуляторной батареи на 40 %, а также продлить срок жизни аккумуляторов.

## Оборудование Mototrbo

Линейка оборудования MOTOTRBO включает в себя:



Рисунок 2. Состав оборудования MOTOTRBO

- ретранслятор DR3000;
- мобильные радиостанции DM3400/3401/3600/3601;
- носимые радиостанции DP3400/3401/3600/3601;
- аксессуары для радиостанций;
- набор для разработки программных приложений.

## **Функциональные возможности Mototrbo**

Оборудование MOTOTRBO реализует несколько способов организации работы радиосети.

### **I. Цифровой конвенциональный режим:**

- групповой вызов;
- позднее вхождение в группу;
- индивидуальный вызов;
- общий вызов всех абонентов (общесистемный вызов);
- экстренный вызов;
- сканирование каналов и разговорных групп, в т.ч. приоритетное сканирование
- передача идентификатора радиостанции (PTT ID);
- текстовое отображение имени вызывающей радиостанции (aliasing);
- дистанционное отключение радиостанции;
- дистанционное прослушивание радиостанции;
- проверка нахождения радиостанции в зоне действия;
- передача данных/коротких текстовых сообщений/телеметрии/навигационных данных.

### **II. Соединение ретрансляторов IP-site.**

Функциональные возможности этого режима включают в себя все функции цифрового конвенционального режима, а также добавляются:

- объединение до 15 ретрансляторов в единую сеть связи IP-site, работающую как один ретранслятор с большой зоной покрытия;
- автоматический роуминг абонента при работе в сети связи IP-site.

### **III. Однозонавая транкинговая сеть Capacity Plus.**

При работе в транкинговой сети связи пользователям доступны следующие возможности:

- индивидуальный вызов;
- групповой вызов;
- экстренный вызов;
- проверка нахождения радиостанции в зоне действия сети;
- дистанционное отключение радиостанции;
- передача данных/коротких текстовых сообщений/телеметрии/навигационных данных;
- доступ в телефонную сеть;

Базовая станция Capacity Plus может включать до 6 ретрансляторов (до 12 тайм-слотов) для голосовой связи и до 12 ретрансляторов (до 24 тайм-слотов) для передачи данных. Это обеспечивает высокую нагрузочную способность базовой станции - до 1200 абонентов.

Абонентские радиостанции Mototrbo поставляются полностью готовыми для работы как в транкинговой сети Capacity Plus, так и для работы в цифровом конвенциональном режиме и IP-site. Обновления внутреннего программного обеспечения радиостанций не требуется. Для переключения между разными режимами работы пользователю достаточно просто переключить радиостанцию в другой блок каналов.

## **Передача данных в Mototrbo**

Для пакетной передачи данных (IP) радиостанции MOTOTRBO оборудованы встроенным радиомодемом. Подключение к внешним устройствам производится через порт USB, что упрощает подключение радиостанции к сетям передачи информации, а для передачи данных используется протокол UDP/IP.



Рисунок 3. Пакетная передача данных в MOTOTRBO

В мобильных и носимых радиостанциях в MOTOTRBO реализован обмен короткими текстовыми сообщениями. Причем обмен возможен как между радиостанциями, а также между радиостанциями и внешними программными продуктами. Для пользователей дисплейных/клавиатурных радиостанций возможна отправка и прием сообщений свободного содержания. Для пользователей радиостанций без клавиатуры возможна отправка заранее запрограммированных текстовых сообщений. Максимальная длина сообщения составляет 140 символов.

На аксессуарных разъемах радиостанций MOTOTRBO предусмотрены цифровые шины входа/выхода, что позволяет использовать радиостанции в телеметрических решениях. Управление состоянием шин входа/выхода может производиться от внешних устройств, и/или дистанционно по радиоканалу с кнопок управления на других радиостанциях, и/или с внешних программных приложений.

Мобильные и носимые радиостанции MOTOTRBO могут поставляться со встроенным приемником навигационной системы NAVSTAR-GPS. Интеграция приемника позволяет строить системы контроля над местоположением подвижных объектов (AVL), что улучшает эффективность работы мобильного персонала, повышает трудовую дисциплину, экономит ГСМ.

### **Защита голосовой информации**

Для защиты голосовой информации от несанкционированного прослушивания мобильные и носимые радиостанции MOTOTRBO имеют интегрированный шифратор речи. Первый уровень защиты речи, базовый, использует 8-bit шифрование и ключ максимальным значением до 256. Второй уровень защиты речи, продвинутый, использует 40-bit ARC шифрование и ключ максимальным значением более 1 триллиона. Сочетание цифрового формата передачи речи и подобной системы шифрации обеспечивает высокий уровень защиты речевой информации.

### **Выводы**

Платформа MOTOTRBO в настоящее время является наиболее полным и развитым предложением на рынке оборудования радиосвязи стандарта ETSI DMR. Оборудование MOTOTRBO является экономически оправданным и гибким решением по созданию цифровых конвенциональных и транкинговых систем связи для различных пользователей.

Пользователям конвенциональных сетей MOTOTRBO доступны функциональные возможности ранее свойственные только транкинговым системам: позднее вхождение в группу, индивидуальный вызов, общий вызов, дистанционное прослушивание. Пользователям транкинговых сетей MOTOTRBO предоставляет функциональные возможности выше уровня аналоговых транкинговых сетей в сочетании с преимуществами цифровой обработки сигналов: высоким и стабильным качеством речи, защитой речи от несанкционированного прослушивания.

Возможности MOTOTRBO по передаче данных включают в себя пакетную передачу данных с подключением к внешним сетям по протоколу IP, что позволяет разрабатывать программные приложения и адаптировать решения под специфические потребности заказчиков. Поддержка MOTOTRBO обычного конвенционального аналогового формата связи позволяет проводить миграцию существующих радиосистем в новый цифровой формат связи.