



ЧТО ТАКОЕ dPMR™ ?

dPMR™ представляет собой протокол цифровых систем радиосвязи, предусматривающий использование технологии FDMA (Frequency Division Multiple Access – многостанционный доступ с частотным разделением каналов) с разносом каналов 6,25 кГц. Описание этого протокола содержится в технических стандартах TS 102 490 и TS 102 658, выпущенных Институтом ETSI (European Telecommunications Standards Institute – Европейский институт стандартов электросвязи). Стандарт TS 102 490 определяет требования к безлицензионным радиостанциям в соответствии с протоколом dPMR 446, а стандарт TS 102 658 определяет требования к радиосети в режиме взаимодействия равноправных систем (Режим 1), к радиосети, предусматривающей использование одного или нескольких радиоретрансляторов (Режим 2), а также – к цифровой транкинговой радиосети (Режим 3). dPMR-протокол особо ориентирован на достижение высокого уровня функциональности при использовании недорогих и несложных технологий. Подробные сведения о dPMR-протоколе можно найти на сайте Ассоциации dPMR (<http://www.dpnr-mou.org>).

| Стандарт ETSI | Уровень | Режим | Описание |
|---------------|-----------|---------|--|
| TS 102 490 | Уровень 1 | - | Безлицензионные средства (протокол dPMR 446) |
| TS 102 658 | Уровень 2 | Режим 1 | Радиосеть (взаимодействие равноправных систем) |
| | | Режим 2 | Обычная радиосеть с радиоретрансляторами |
| | | Режим 3 | Цифровая транкинговая радиосеть |

В ЧЕМ ПРЕИМУЩЕСТВА ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ?

В настоящее время в обширной области рынка товаров и услуг, включая телекоммуникации, телерадиовещание и информационные услуги, применяются цифровые технологии, и рынок PMR (Private Mobile Radio - профессиональные системы подвижной радиосвязи) не является исключением. Движение в сторону использования цифровых систем началось около десятилетия тому назад, и эта тенденция стремительно нарастает. Ниже кратко изложены преимущества, которые дает переход от аналоговых технологий к цифровым.

Увеличенная зона уверенной связи.

По сравнению с системами, использующими аналоговый ЧМ сигнал, цифровые системы обладают преимуществами на границе зоны обслуживания, так как способны обеспечить лучшую разборчивость речевого сигнала вблизи границ увеличенной общей зоны связи. Это справедливо даже тогда, когда контуры зоны обслуживания систем обоих типов совпадают (см. рис.1).

Лучшее качество аудиосигнала.

dPMR-радиостанции оснащаются вокодерами, удовлетворяющими требованиям промышленного стандарта DVSI AMBE+2™. Вокодер преобразует аналоговый аудиосигнал в цифровой и обеспечивает подавление нежелательных сигналов, например, фоновых шумов и звуковых эхо. Тем самым обеспечивается лучшее качество звука, в том числе – степень разборчивости речи (см. рис. 2).

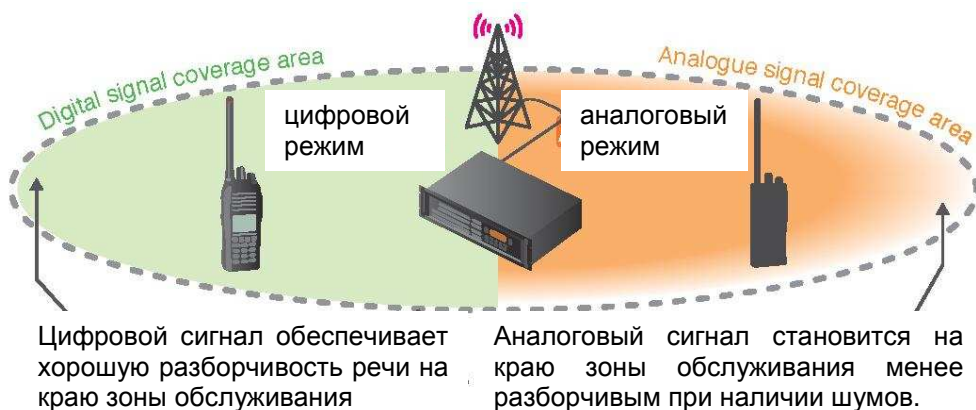


Рисунок 1

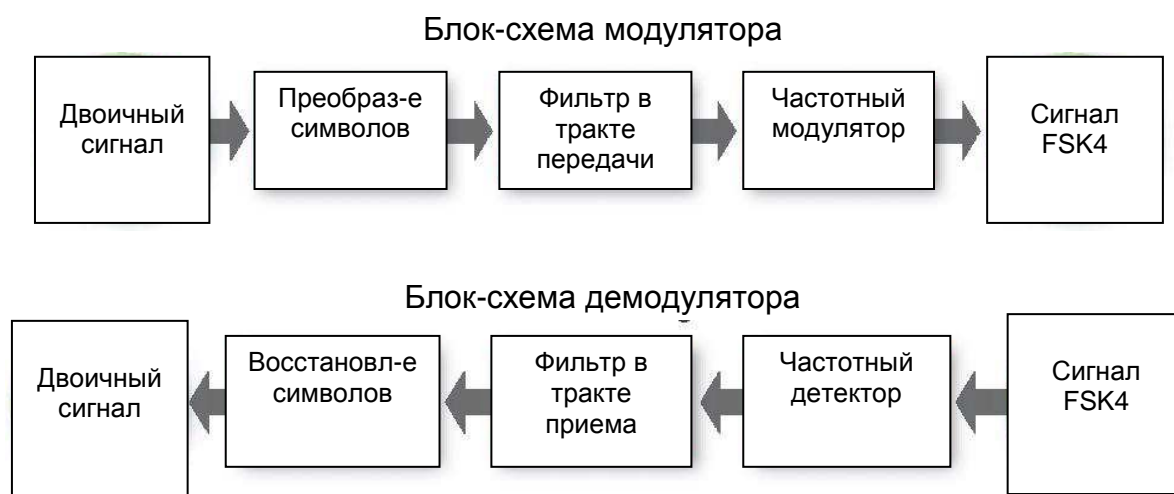
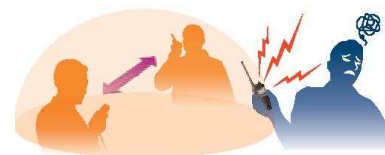


Рисунок 2

Повышенная скрытность речевых сообщений.

Использование цифровой модуляции в dPMR-радиостанциях затрудняет их контроль с помощью аналоговых приемников. Повышению скрытности связи способствует также оснащение dPMR-радиостанций 15-разрядными цифровыми скремблерами.



Удобная методика перехода к цифровым технологиям и политика модернизации.

dPMR-протокол позволяет пользователю соразмерить переход к цифровой технологии со своими возможностями с точки зрения сроков и потребностей, не прерывая эксплуатацию своей существующей радиосистемы. Если в перспективе предполагается увеличение количества абонентов, или намечено расширение размеров зоны обслуживания, то обычную dPMR-систему можно модернизировать до масштабов многопозиционной системы, либо даже до масштабов транкинговой системы (Режим 3) при имеющемся количестве абонентов*. Это обеспечивает защиту капиталовложений в систему связи.

*Зависит от модели радиостанции и версии встроенного программного обеспечения.

Облегченная возможность подключения к сети Интернет.

Так как в dPMR-системе используются цифровые сигналы, то облегчается решение задач взаимодействия с сетью Интернет и совмещения с интернет-приложениями. Это способствует расширению зоны обслуживания.

Расширенные возможности голосового вызова.

Поддерживается возможность отправки избирательного вызова и группового вызова: одной радиостанцией в адрес другой радиостанции, одной радиостанцией в адрес группы радиостанций, одной радиостанцией в адрес всех пользователей. Поддерживается принцип приоритета вызова: предусмотрено несколько уровней приоритета, начиная с самого низшего. Это относится к персональному, групповому и межсетевому вызовам.

Расширенные возможности передачи данных.

В режиме обмена данными можно отправить и принять короткое сообщение объемом до 100 символов. В режиме статусного вызова можно отправить и принять 32 заранее введенных статусных сообщения. Данный вид вызова может быть использован в качестве средства инициации специальных функций, например, дистанционного контроля радиостанции, подавления радиостанции и восстановления ее работоспособности, а также – доставки GPS-данных о координатах местоположения.

Возможна реализация режима передачи данных, не распознаваемых пользователем при передаче. Здесь dPMR-радиостанция используется в качестве модема, обеспечивающего передачу данных в канале 6,25 кГц, например, для функционирования системы дистанционной телеметрии. Для целей управления подвижным объектом, оснащенным аппаратурой GPS, может быть обеспечена доставка GPS-данных.

| Функция | Режим 3 | Режим 1/2 |
|--|----------------------|-----------|
| Персональный вызов | V | V |
| Групповой вызов | V | V |
| Циркулярный вызов | V | V |
| Общий вызов | V | V |
| Межсетевой вызов | V(АТС разных типов) | V |
| Приоритетный вызов | V(обычн./приоритет.) | -- |
| Передача данных (коротких сообщений) | V | V |
| Статусный вызов | V* | V |
| Передача данных, не распознаваемых пользователем | V | V |
| Доставка GPS-данных | V | V |
| Аварийный вызов и сигнализация тревоги | V | V |
| Аварийный вызов с прерыванием связи по приоритету | V | -- |
| Дистанционный контроль | V | V |
| Дистанционное подавление/восстановление радиостанции | V | V |
| Ответный вызов | V(максим. 10 стеков) | -- |
| Установление очередности обработки вызовов | V | -- |
| Цифровое скремблирование речевого сигнала | V | V |
| Автоматическая идентификация абонентского номера | V | V |
| Восстановление данных при позднем вхождении в связь | V | V |
| Установление соединения | V | V |

*Только в случае персонального вызова.

Дополнительные услуги.

Аварийный вызов: представляет собой функцию, заключающуюся в автоматизированной отправке сигнала аварии в адрес диспетчерской или какой-либо другой радиостанции. Для запуска данной функции могут использоваться функции «человек упал» или «уединенный работник».

Аварийный вызов с прерыванием связи по приоритету: применяется в случае, если радиосеть находится в состоянии занятости. При активировании этой функции, действующий вызов прерывается, и приоритет отдается аварийному вызову.

Дистанционный контроль: представляет собой функцию, обеспечивающую удаленному диспетчеру возможность включать передатчик радиостанции. При этом в течение предварительно запрограммированного интервала времени в эфир передается окружающий звуковой фон, воспринимаемый микрофоном радиостанции.

Дистанционное подавление радиостанции: представляет собой функцию, позволяющую дистанционно блокировать работу потерянной или украденной радиостанции с целью устранения угрозы безопасности, проистекающей от нежелательных слушателей.

Дистанционный вывод радиостанции из строя с возможностью восстановления ее работоспособности: данная функция позволяет временно блокировать работу радиостанции. Ее работоспособность восстанавливается после приема соответствующей команды или после ввода пользователем соответствующего пароля.

Ответный вызов: функция, обеспечивающая возможность сохранить в памяти до 10 пропущенных входящих вызовов для отправки в дальнейшем ответных вызовов.

Установление очередности обработки вызовов: эта функция активируется в случае, если вызываемый абонент или канал находится в состоянии занятости. Соединение для очередного вызова устанавливается автоматически при освобождении канала.

Автоматическая идентификация абонентского номера: представляет собой функцию, которая при приеме вызова обеспечивает вывод на дисплей имени вызывающего абонента с целью его идентификации.

Восстановление данных при позднем вхождении в связь: становится возможным при наличии функции, позволяющей вывести на дисплей имя вызывающего абонента и установить с ним связь, если включение радиостанции или ее попадание в зону устойчивой связи произошло в период, когда передача данных уже производилась.

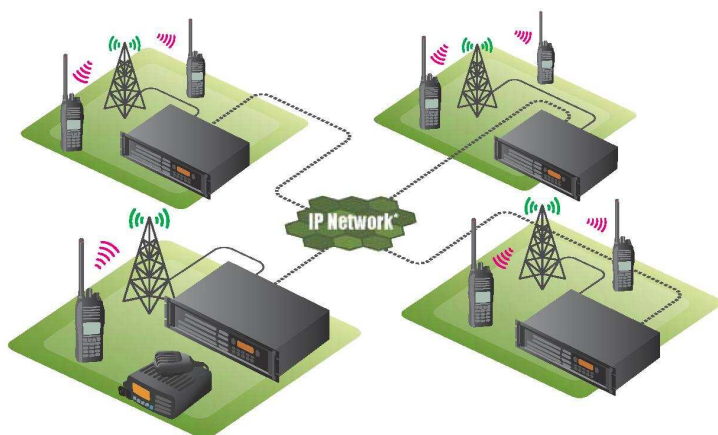
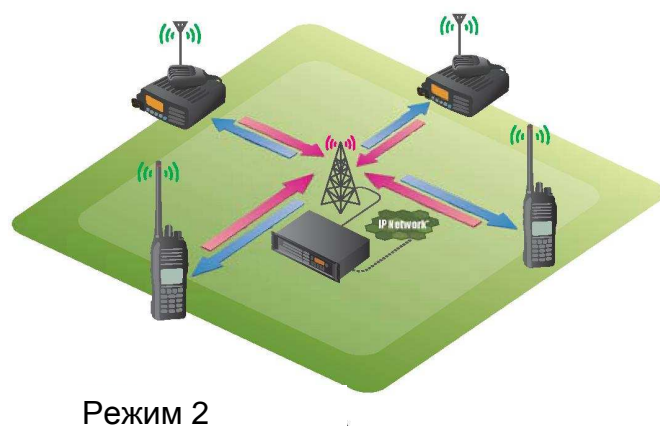
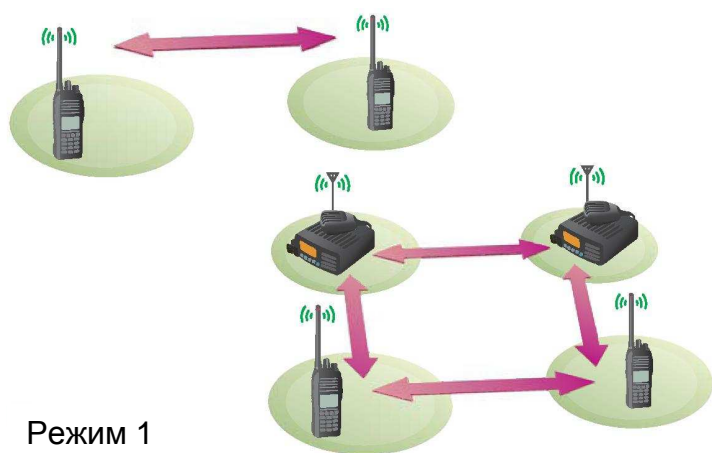
Примеры использования.

В сочетании с различными областями применения, можно ожидать возникновения нижеперечисленных видов услуг связи:

- Возможность телефонных переговоров при соединении двух сетей: IP-телефонии (протокол SIP) и аналоговой телефонии.
- Подключение к системе громкой связи в помещениях для переговоров посредством использования dPMR-радиостанции.
- Диспетчерское управление с удаленной позиции при использовании персонального компьютера.
- Регистрация речевой информации в интересах выявления ошибок в системе или точного выставления счетов за пользование связью.

ОБЫЧНЫЕ СЕТИ РАДИОСВЯЗИ В РАМКАХ dPMR-ПРОТОКОЛА (РЕЖИМЫ 1 И 2).

Режим 1 и Режим 2 согласно dPMR-протоколу являются обычными режимами организации цифровой связи в небольших радиосетях с низким трафиком. Режим 1 предполагает организацию связи по принципу взаимодействия равноправных систем, а Режим 2 предполагает применение радиоретрансляторов. Владельцы аналоговых PMR-средств, использующие, главным образом, две системы сигнализации (5-тоновую или BISS) могут без труда перейти к обычным цифровым радиосетям. Установление связи и разъединение связи выполняются способом, привычным для пользователей аналоговых средств. Разработка dPMR-радиостанций осуществляется в предположении их одновременного существования с аналоговыми средствами, и они способны принимать в едином канале как цифровые, так и аналоговые сигналы. Радиосети, относящиеся к Режиму 2, могут содержать до 16 радиоретрансляторов, связанных через IP-сеть, что позволяет создавать многопозиционные системы.



- Уникальная возможность перехода от аналоговых технологий к цифровым.
- До 16 позиций и 60000 абонентов в сети.
- Совместимость с протоколом IP-телефонии (SIP).
- Автоматическое определение местоположения с использованием Интернет-технологий.
- Сетевое администрирование на базе IP-технологий (он-лайн обновление и конфигурирование системного ПО).

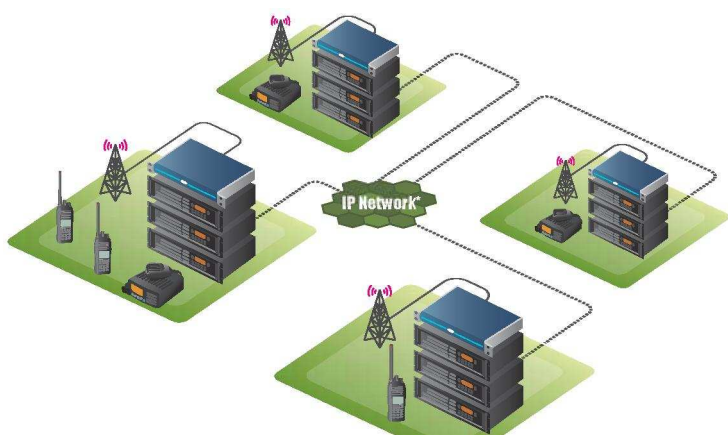
- Возможности отправки статусного вызова и передачи данных (коротких сообщений).
- Передача данных, не распознаваемых пользователем.
- Возможность работы в двух режимах (цифровом/аналоговом)*.

*Если восходящая линия связи является аналоговой, то речевой трафик через Интернет для обычной системы (Режим 2) невозможен.

Примечание: частная IP-сеть или виртуальная частная сеть (VPN) осуществляют пересылку через Интернет, пользуясь методом статичной конфигурации конечных точек.

ЦИФРОВАЯ ТРАНКИНГОВАЯ СЕТЬ В РАМКАХ dPMR-ПРОТОКОЛА (РЕЖИМ 3).

Цифровая транкинговая dPMR-система (Режим 3) характеризуется тем, что небольшое количество каналов связи автоматически и динамично распределяется между большим количеством абонентов. Позиции транкинговой системы можно связать через IP-сеть так, что границы сети окажутся раздвинутыми от масштаба однопозиционной системы до масштаба национальной сети связи. Компания Fylde Micro поставляет для транкинговых радиосистем контроллеры MultiLingo™. Они могут использоваться совместно с радиоретрансляторами IC-FR5100/FR6100 компании Icom. Для управления сравнительно небольшими радиосистемами (до 4-х позиций) не требуется еще какого-либо дополнительного оборудования. В более крупных системах для управления IP-трафиком и обеспечения оптимальных характеристик привлекается Региональная служба управления. На рисунке представлен пример 4-позиционной транкинговой системы. На каждой позиции размещаются три радиоретранслятора, управляемые 2-мя платами контроллера MultiLingo.



- Уникальная возможность перехода от протокола MPT к dPMR™.
- Возможность построения сетей, в составе которых до 1024 позиций*.
- До 62 каналов на каждой позиции.
- До 500000 абонентов.
- 50-60 абонентов на каждый канал.
- Минимум 2 канала для 1-позиционного транкинга.
- Возможность статусного вызова.

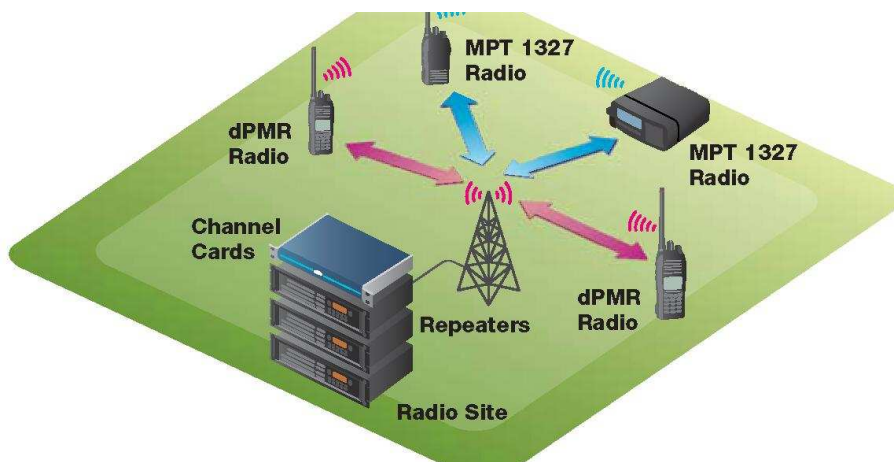
- Межпротокольное (dPMR – MPT) взаимодействие для установления связи (см. рисунок, приведенный ниже).
- Системное администрирование на базе Интернет-технологий.
- Возможность подключения к старым телефонным сетям (аналоговым) и к телефонным сетям на базе IP-протокола (SIP).
- Автоматическое определение местоположения с использованием Интернет-технологий и передача соответствующих данных диспетчеру*.
- Он-лайн обновление и конфигурирование системного ПО.
- Организация очереди, как в случае недостатка вычислительных ресурсов, так и в случае занятости абонентов.
- Возможность отправки персонального и группового вызовов, а также циркулярного вызова.
- Управление абонентами и регистрация вызовов.
- Обработка сжатых данных.
- Передача данных, не распознаваемых пользователем.

*Данные возможности появятся в 2013 г.

МЕЖПРОТОКОЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ.

Протоколы dPMR и MPT1327 имеют различающиеся схемы нумерации. Чтобы обеспечить в этих условиях возможность связи, необходимо наличие определенного алгоритма трансляции. Контроллер MultiLingo™ снабжен уникальной таблицей перевода, которая

позволяет dPMR-пользователям включаться в групповые вызовы, реализуемые в рамках протокола MPT1327. При этом отсутствуют какие-либо ограничения для такой межпротокольной связи (см приведенный ниже рисунок).



СЕРИЯ ПОРТАТИВНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ МОЩНОСТЬЮ 5 Вт ОТ КОМПАНИИ ICOM IC-F3262DT/IC-F3262DS (ОВЧ); IC-F4262DT/IC-F4262DS (УВЧ)



Серия Т имеет клавиатуру (10 клавиш)

Серия S имеет укороченную клавиатуру

- Частотный диапазон 136-174, 400-470 МГц.
- 512 каналов, разбитых на 128 зон.
- Совместимость с dPMR-режимами (Режимы 1, 2 и 3).
- Точечно-матричный многофункциональный ЖК-дисплей.
- Встроенный GPS-приемник и функция «человек упал» (зависит от версии радиостанции).
- Время работы: 10,5/12 часов* (приблизительные данные, при использовании аккумулятора BP-232WP).
*Версия с GPS-приемником/версия без GPS-приемника, рабочий цикл 5:5:90, при активированной функции экономии энергии.
- Выходная мощность аудиосигнала 800 мВт вследствие применения усилителя с мостовым включением нагрузки.
- Наличие 14-контактного разъема для подключения принадлежностей (позволяет снять выходной сигнал усилителя звука).
- Встроенные системы сигнализации для аналогового ЧМ режима (5-Tone/CTCSS/DTCS/BISS 1200).
- Упроченная конструкция, удовлетворяющая требованиям военного стандарта.
- Сканирование, зависящее от рабочего режима.
- Приоритетное сканирование.
- Функция «уединенный работник».
- Защита паролем при включении питания.
- Тревожная сигнализация с нарастанием уровня опасности.
- 8 ячеек памяти для реализации DTMF-автовызова.
- Блокировка занятого канала, блокировка ретранслятора и интервальный таймер.
- Функция дистанционного прослушивания.



Пылевлагозащита по стандарту IP67

Встроенный GPS-приемник (наличие зависит от версии)

IP55

Rugged MIL-STD 810

5W (VHF/UHF)

ОВЧ/УВЧ радиостанции
IC-F3162DT/DS
IC-F4162DT/DS



АВТОМОБИЛЬНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ МОЩНОСТЬЮ 25 Вт ОТ КОМПАНИИ ICOM IC-F5062D (ОВЧ), IC-F6062D (УВЧ)



- Частотный диапазон 136-174, 400-470 МГц.
- 512 каналов, разбитых на 128 зон.
- Совместимость с dPMR-режимами (Режимы 1, 2 и 3).
- Встроенные системы сигнализации для аналогового ЧМ режима (5-Tone/CTCSS/DTCS/BISS)
- 8 ячеек памяти для реализации DTMF-автовывоза.
- Выносная передняя панель с дополнительным комплектом RMK-3 для ее установки и соединительным кабелем OPC-609.
- Разъем D-Sub, 25-pin для подключения принадлежностей и Линия включения/выключения радиостанции синхронно с системой зажигания автомобиля (экономия заряда его АКБ).
- Функция радионаблюдения и Тревожная сигнализация с нарастанием уровня опасности.
- Точечно-матричный дисплей с подсветкой и Защита паролем при включении питания.
- Пылезащита и брызгозащищенность по стандарту IP54 (только контроллер и RMK-3).
- Упрочненная конструкция, удовлетворяющая требованиям военного стандарта.
- Размещенный в передней панели громкоговоритель и Функция «уединенный работник».
- Сканирование, зависящее от рабочего режима, и Приоритетное сканирование.
- Блокировка занятого канала, блокировка ретранслятора и интервальный таймер.
- Функция подавления и восстановления работоспособности радиостанции.

ПОРТАТИВНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ ОТ КОМПАНИИ ICOM IC-F3102D (ОВЧ, 5 Вт), IC-F4102D (УВЧ, 4 Вт)



- Частотный диапазон 136-174, 400-470 МГц.
- Совместимость с dPMR-режимами (Режимы 1 и 2).
- Совместная работа в цифровом и аналоговом режимах.
- 16 каналов памяти, 3-цветный светодиод.
- Встроенные системы сигнализации для аналогового ЧМ режима (2-Tone/5-Tone/CTCSS/DTCS/).
- Функция озвучивания номера рабочего канала.
- Дополнительная гарнитура HM-171GP с GPS-приемником.
- Время работы: 16-17,5 часов* (с аккумулятором BP-265).
*Раб. цикл 5:5:90, при активированной функции экономии энергии.
- Выходная мощность аудиосигнала 800 мВт.
- Встроенная система VOX (свободные руки).
- Пылезащита и брызгозащищенность по стандарту IP54.
- Упрочненная конструкция, удовлетворяющая требованиям военного стандарта.
- Функция «уединенный работник», DTMF-автовывозов.
- Функция радионаблюдения.

- Блокировка занятого канала, блокировка ретранслятора и интервальный таймер.
- Компактный корпус с габаритами (мм): 58 (ширина) x 111,5 (высота) x 36,5 (глубина).
- Простота операций для быстрого вхождения в связь.
- Функция подавления и восстановления работоспособности радиостанции (только на прием)
- Передача в режиме BISS номера ID при нажатии кнопки РТТ (в аналоговом ЧМ режиме).

АВТОМОБИЛЬНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ МОЩНОСТЬЮ 25 Вт ОТ КОМПАНИИ ICOM IC-F5122D (ОВЧ), IC-F6122D (УВЧ)



- Частотный диапазон 136-174, 400-470 МГц.
- Совместимость с dPMR-режимами (Режимы 1 и 2).
- Совместная работа в цифровом и аналоговом режимах.

- 128 каналов, разбитых на 8 зон, 8-символьный буквенно-цифровой дисплей.
- Встроенные системы сигнализации для аналогового режима (2-Tone/5-Tone/CTCSS/DTCS).
- Разъем D-Sub, 25-pin для подключения принадлежностей и дополнит. кабель OPC-2078.
- Размещенный в передней панели громкоговоритель 4 Вт.
- Упрочненная конструкция, удовлетворяющая требованиям военного стандарта.
- 8 ячеек памяти для реализации DTMF-автовывоза, и Функция радионаблюдения.
- Функция подавления и восстановления работоспособности радиостанции (только на прием)
- Передача в режиме BISS номера ID при нажатии кнопки PTT (в аналоговом ЧМ режиме).

БЕЗЛИЦЕНЗИОННАЯ ЦИФРОВАЯ PMR 446 РАДИОСТАНЦИЯ МОЩНОСТЬЮ 500 мВт IC-F4029SDR



- Совместимость с протоколом dPMR 446 (Уровень 1).
- Доступность 16 каналов в цифровом режиме (dPMR 446) и 8 каналов в аналоговом режиме (PMR 446).
- Отсутствие необходимости лицензирования*.
- 32 статусных сообщения, их примеры представлены ниже:



- Выходная мощность радиостанции 500 мВт.
- Общий код ID для связи с группой радиостанций.
- 8-символьный буквенно-цифровой дисплей.
- Функция звукового вызова и тональный сигнал, облегчающий поиск потерянной радиостанции (только в аналоговом режиме PMR 446).
- Компактная легкая конструкция (300 г).

*В некоторых государствах могут потребовать упрощенную лицензию или разрешение на эксплуатацию.

РАДИОРЕТРАНСЛЯТОРЫ ОТ КОМПАНИИ ICOM IC-FR5100 (ОВЧ, 25 Вт), IC-FR5100H (ОВЧ, 50 Вт), IC-FR6100 (УВЧ, 25 Вт), IC-FR6100H (УВЧ, 50 Вт)



- Частотный диапазон 136-174, 400-470 МГц.
- 12-значный точно-матричный дисплей и 32 канала памяти.
- Конструкция, предусматривающая монтаж в 19-дюймовую стойку, блок по высоте соответствует размеру 2U (3,5 дюйма).

- Многоканальные системы сигнализации CTCSS, DTCS и цифровой канал кодирования/декодирования.
- IC-FR5100H/FR6100H: выходная мощность 50 Вт при рабочем цикле* 100%.
- IC-FR5100/FR6100: выходная мощность 25 Вт при рабочем цикле* 100%.
*При температуре внешней окружающей среды 25 градусов по шкале Цельсия.
- Разъем, выводящий сигнал ПЧ для подключения к контроллеру MultiLingo (только для версии, поддерживающей Режим 3).
- Высокостабильный опорный генератор $\pm 0,5 \times 10^{-6}$.
- Конфигурация «два канала в одном корпусе» (требуется модуль UR-FR5100/UR-FR6100).
- Устройства кодирования/декодирования сигналов 5-Tone и DTMF-систем (5-Tone система – только для аналогового режима).
- Разъем D-Sub, 25-pin.
- Встроенный речевой скремблер инверсного типа и дополнительный модуль UT-109R/UT-110R для обеспечения повышенной скрытности связи (только для аналогового режима).
- Передачик кода ID на несущей частоте.

Дополнительные принадлежности



UC-FR5000 (#12) – сетевой контроллер, соответствующий протоколу dPMR (Режим 2) и используемый для подключения к IP-сети (не использовать в версиях для Режима 3).



Канальные модули UR-FR5100 (136-174 МГц, 25 Вт), UR-FR6100 (400-470 МГц, 25 Вт).



Усилители мощности UR-PA5000 (ОВЧ), UR-PA6000 (УВЧ), 50 Вт, рабочий цикл 100%.



Соединительный кабель OPC-2202 для усилителей UR-PA5000/ UR-PA6000 при использовании в dPMR-режиме (Режим 2).



Соединительный кабель OPC-2203 для усилителей UR-PA5000/ UR-PA6000 при использовании в dPMR-режиме (Режим 3).



Соединительный кабель OPC-2311 для контроллера MultiLingo при использовании в dPMR-режиме (Режим 3).

СЕТЕВОЙ КОНТРОЛЛЕР MultiLingo™ ОТ КОМПАНИИ FYLDE MICRO



- Каждая плата может одновременно обслуживать 2 направления связи.
- Каждый аппаратный блок имеет высоту 1U (44 мм) и вмещает до двух плат.
- В режиме MPT1327 или dPMR к каждой плате могут подключаться два ретранслятора.
- Каждая плата может работать в режиме MPT1327 или dPMR.
- С целью резервирования, подключение осуществляется через сдвоенный разъем 100/T Ethernet CAT5.
- Единая система подключения к каждому ретранслятору.
- Все речевые сигналы сразу же оцифровываются, даже в аналоговых режимах, при этом не требуется каких-либо низкочастотных кабелей или переключений.
- Для каждой платы существуют два традиционных телефонных 2-проводных подключения.
- Обеспечивается возможность работы цифровой IP-телефонии (протокол SIP).
- На каждой позиции сети возможна установка до 31 платы, что соответствует 62 каналам.

(c) Sicom 2013



Фирма "САЙКОМ" - официальный авторизованный дилер ICOM Inc
115230 Москва, Варшавское ш., д. 46. ☎ (495) 665 7337
Интернет <http://www.sicom.ru> E-mail: sicom@sicom.ru