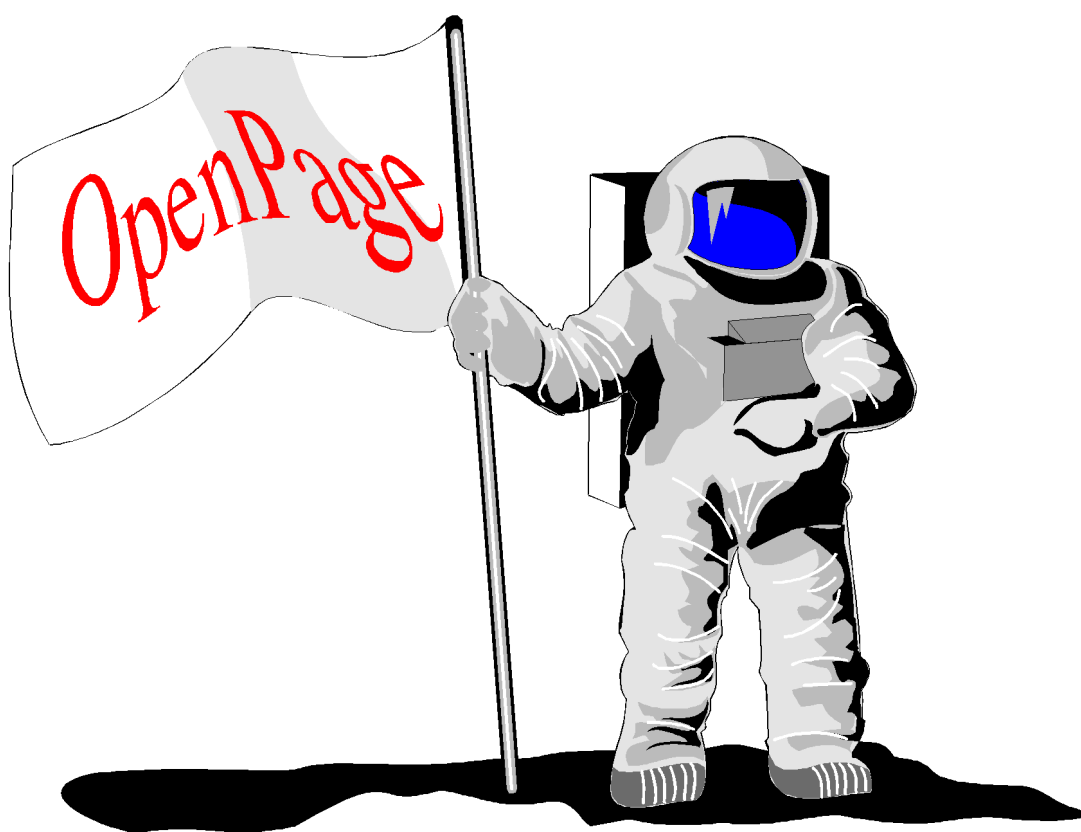


Система персонального радиовызова *OpenPage™*

Пейджинговый репитер *OpenPage™*
(версия 1.6 и старше, встроенная
телеметрия по радиоканалу)



(С) Комплексные системы связи, 1996



Оглавление.

Назначение и принцип действия репитера.....	2
Описание функционирования репитера OpenPage™.....	4
<i>Ожидание и прием сообщений.....</i>	<i>5</i>
<i>Повторение всех сообщений.....</i>	<i>5</i>
<i>Повторение пакетов сообщений с адресом репитера.....</i>	<i>5</i>
<i>Повторение всех пакетов сообщений с передачей их конкретному репитеру.....</i>	<i>5</i>
<i>Повторение пакетов сообщений с адресацией по субкодам.....</i>	<i>6</i>
<i>Передача состояния репитера на указанный пейджер.....</i>	<i>6</i>
<i>Режим самодиагностики.....</i>	<i>7</i>
Примеры применения репитера OpenPage™.....	8
Технические характеристики пейджингового репитера OpenPage™.....	12
Программирование пейджингового репитера OpenPage™.....	14
Руководство по монтажу пейджингового репитера OpenPage™.....	20
Модификация существующих систем для работы с пейджинговым репитером OpenPage™.....	21
Список возможных неисправностей и методы их устранения.....	22
Приложение. Краткое описание протокола POCSAG.....	23



Пейджинговый репитер *OpenPage™*

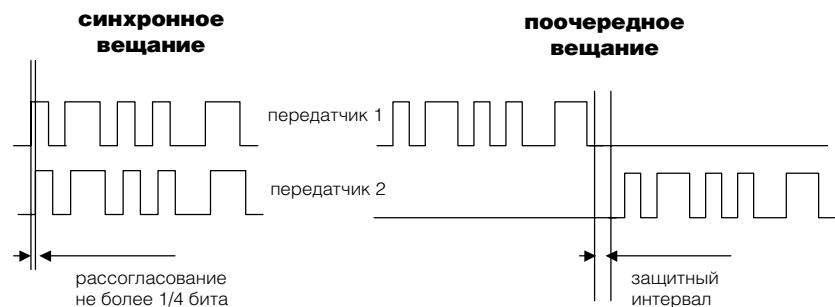
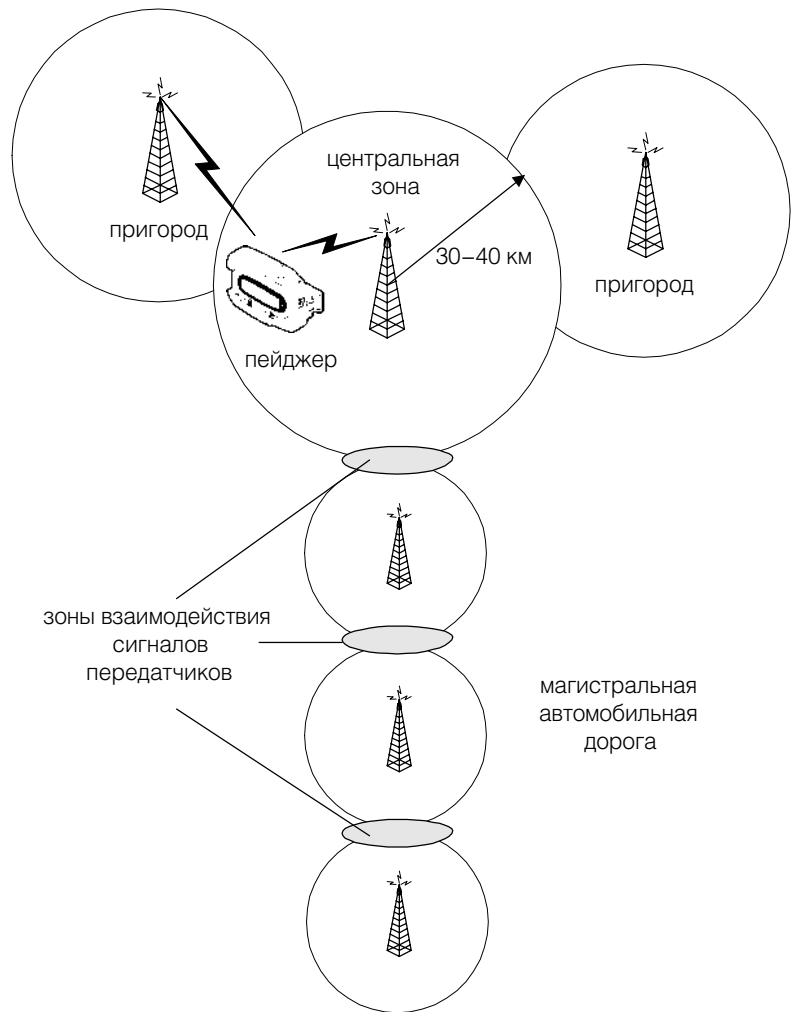
Назначение и принцип действия репитера.

В процессе развития каждой пейджинговой системы рано или поздно возникает необходимость расширения зоны ее действия и устранения "белых пятен" внутри нее. Наиболее простым способом решения этой проблемы является повышение мощности передатчика и высоты подвеса антенны. Однако, как правило, эти простейшие методы не могут кардинально улучшить ситуацию. Единственным реальным выходом из создавшегося положения может быть только переход к использованию нескольких передатчиков в рамках одной системы.

Но при использовании нескольких передатчиков и отсутствии дополнительных мер по согласованию их работы может возникнуть парадоксальная картина: зона действия системы расширилась, но внутри нее появилось много "провалов" (мест неуверенного приема сигнала или его полного отсутствия), причем даже в тех местах, где раньше обеспечивался уверенный прием сообщений. Это возникает потому, что пейджер оказывается в зоне действия нескольких передатчиков и, в силу взаимного влияния радиосигналов, при одновременной их работе не в состоянии принять сообщение. Для устранения этого эффекта применяются специальные способы организации работы передатчиков: синхронное и поочередное вещание.

При синхронном вещании в любой точке взаимодействия передатчиков обеспечивается одновременный прием их сигналов с очень малым временным рассогласованием – не более 1/4 длительности передачи одного бита (200 мкс при скорости передачи 1200 бод). Для устранения влияния интерференции несущих частот передатчиков используют высокостабильные опорные генераторы с долговременной стабильностью не хуже 10⁻⁷.

При поочередном вещании каждому передатчику выделяется свое временное окно, в течении которого он передает сигналы в эфир. Таким образом, в зоне взаимодействия передатчиков пейджер в каждый момент времени принимает сигналы только одного передатчика. Большинство современных пейджеров рассчитаны на такой режим работы. Для устранения одинаковых сообщений, принятых от различных передатчиков, они выбирают одно с наименьшим количеством ошибок и отображают его на экране.



Сравнение двух вышеописанных способов организации пейджинговой системы приведено в следующей таблице.

Таблица. Сравнение способов организации пейджинговой системы.
(рабочий диапазон частот 146–174 МГц, стандарт передачи POCSAG 1200 бод)

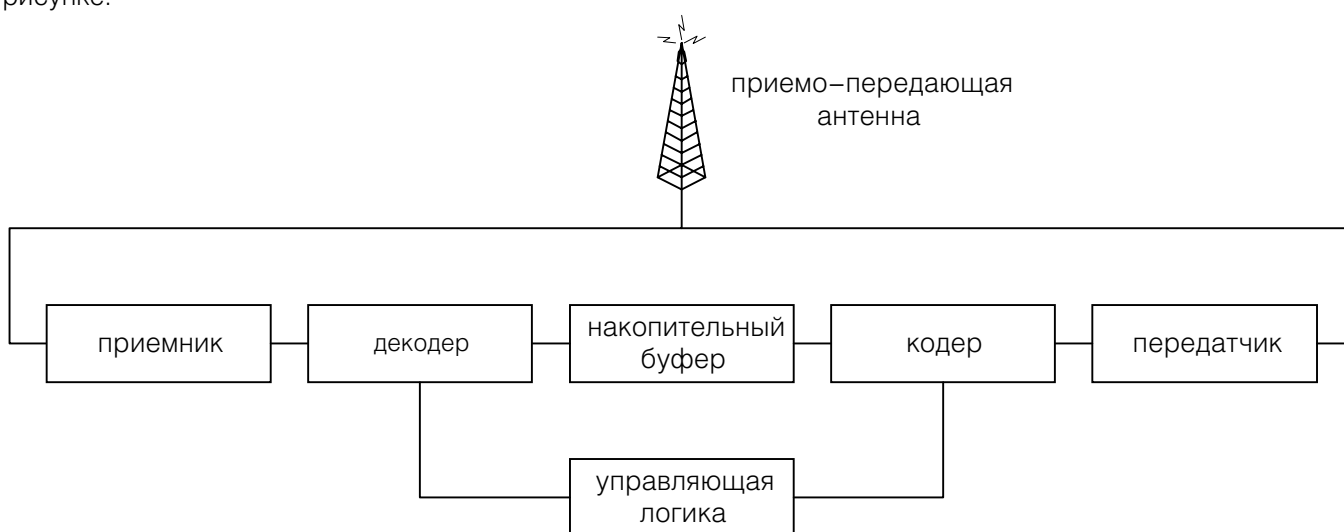
Параметр	Способ организации системы:	
	синхронное вещание	поочередное вещание
Стабильность частоты несущей, не хуже	10^{-7}	$5 \cdot 10^{-6}$
Задержка канала связи от терминала до передатчика	не имеет значения	не имеет значения
Максимальное отклонение задержки канала связи от среднего значения	не более 200 мкс	не более 1 сек
Максимальное количество абонентов в системе.	15,000*	7,500 при 2 временных окнах 5000 при 3 временных окнах

Примечание:

* – на основе опыта крупных московских операторов при передаче алфавитно–цифровых сообщений.

Сравнение этих способов организации системы показывает, что при одинаковом количестве передатчиков они обеспечивают одинаковую зону покрытия. Синхронное вещание обеспечивает большую максимальную емкость системы, но требует применения специальной дорогостоящей аппаратуры. Поочередное вещание не требует применения специальных передатчиков, но при этом снижается максимальная емкость системы. Однако, как показывает практика, реальное число абонентов городских пейджинговых систем (не считая Москву, Санкт–Петербург и еще несколько крупных городов) в настоящее время не превосходит 1000 человек, что намного ниже предела систем с поочередным вещанием.

При построении систем с несколькими передатчиками, как правило, основной проблемой является использование каналов связи между передатчиками и терминалом. Между тем системы с поочередным вещанием можно строить без применения дополнительных каналов с использованием единственной радиочастоты. При этом каждая базовая станция (кроме центральной) оборудуется специальным устройством – пейджинговым репитером (повторителем). Его блок–схема представлена на следующем рисунке.



Описываемый ниже пейджинговый репитер OpenPage™ построен по приведенной блок–схеме и предназначен для построения пейджинговых систем с многими передатчиками, работающими по схеме поочередного вещания.

Описание функционирования репитера *OpenPage™*

Пейджинговый репитер *OpenPage™* является функционально законченным устройством, которое представляет собой полностью автономный приемно–передающий блок, не требующий проводных каналов связи с основным передатчиком системы и включающий в себя следующие компоненты:

- корпус с блоком питания MOTOROLA GR 500,
- приемно–передатчик MOTOROLA GM 300,
- блок управляющей логики.

Пейджинговый репитер *OpenPage™* выпускается в двух конфигурациях, которые схематически представлены на следующем рисунке. В первом варианте используется один приемно–передатчик GM300 и работа ведется через одну приемно–передающую антенну. При этом приемно–передатчик GM300 переключается из режима приема сигналов в режим их передачи. В другом варианте используется две радиостанции GM300, функционирующих независимо друг от друга, одна из которых выполняет функции приемника, а другая передатчика. В этом случае работа ведется на отдельные приемную и передающую антенны. При этом радиостанция–приемник GM300 функционирует постоянно, а включение и выключение радиостанции–передатчика управляется блоком логики и производится только на время передачи сообщений.

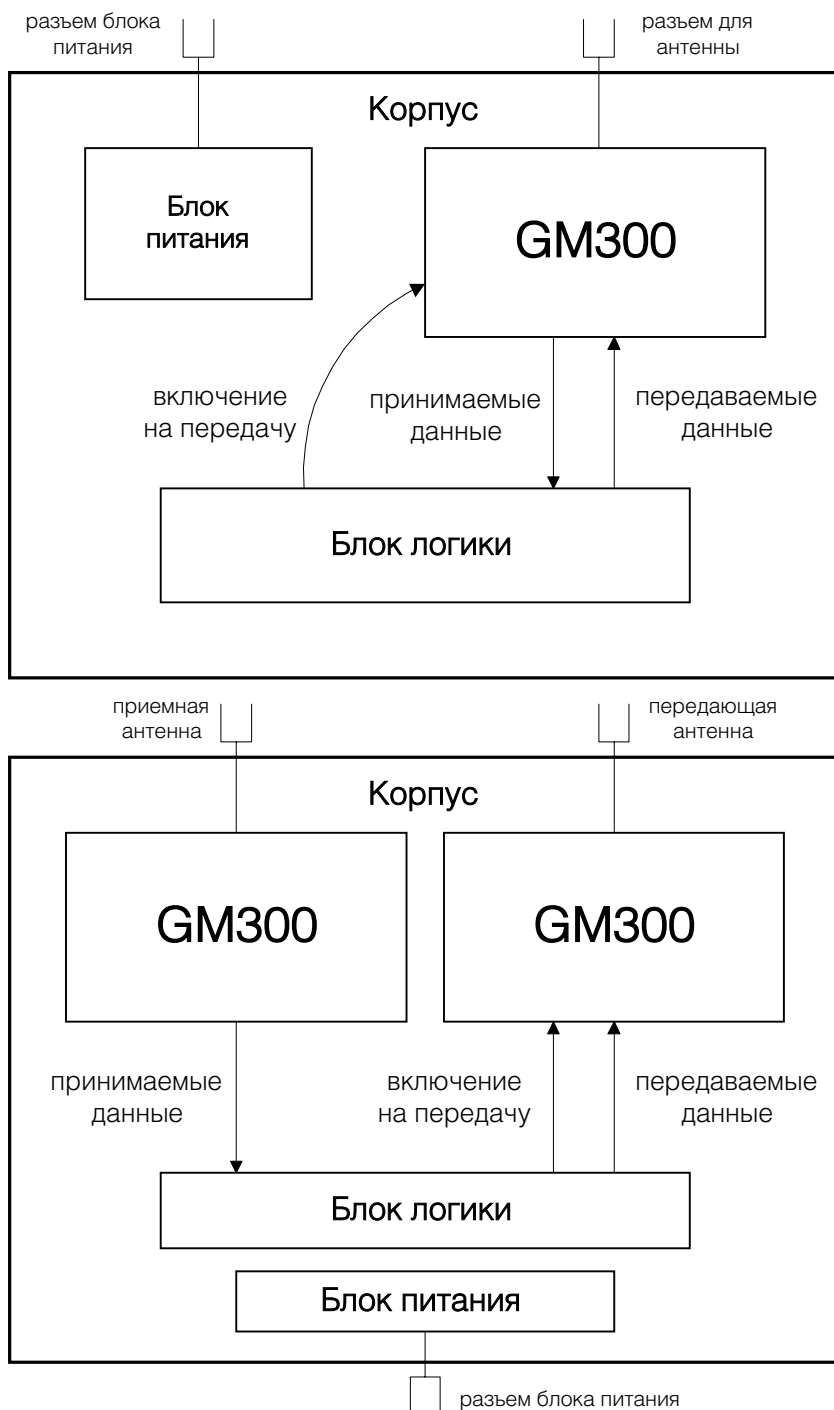
Конструктивно репитер выполнен в закрытом металлическом корпусе размером 341x442x180 мм с возможностью закрытия на висячий замок. В корпусе имеются разъемы для подключения источника питания (~220В) и антенны, а также разъем для подключения внешнего аккумулятора аварийного питания (13.6В), который может подзаряжаться во время работы основного блока питания.

Приемно–передатчик в совокупности с блоком логики осуществляет прием сигнала от базовой станции (или от предыдущего репитера), обработку информации с коррекцией возможных ошибок и дальнейшую передачу принятого сигнала в эфир.

Пейджинговый репитер *OpenPage™* может обеспечивать как простейший режим работы (повторение всех принятых сообщений), так и три режима работы с адресацией репитеров. При этом обеспечивается управление системой репитеров и появляется возможность построения цепочек репитеров (например, вдоль автомагистрали). Кроме того, он может передавать свое состояние на указанный пейджер при получении соответствующего запроса (при чем ответ может распространяться и по цепочке репитеров).

Для облегчения поиска и устранения неполадок по каждому включению питания репитер входит в режим самодиагностики.

Ниже приведена краткая характеристика режимов работы репитера. При их описании мы будем пользоваться следующими понятиями:



- *сообщение* – одно сообщение одному абоненту,
- *пакет сообщений* – несколько сообщений, передаваемых в течении одной посылки POCSAG с одним блоком синхронизации в начале посылки.

Ожидание и прием сообщений.

Этот режим работы является основным для репитера. Он находится в этом режиме при отсутствии повторяемых сообщений. После повторения всех принятых сообщений репитер переходит в состояние ожидания сообщений.

В данном режиме работы репитер ожидает начальной посылки протокола POCSAG – блока синхронизации. В процессе приема блока синхронизации репитер определяет скорость передачи данных 512, 1200 или 2400 бод. Далее ожидается и принимается синхрослово или его инверсия, по которому определяется полярность передаваемого сигнала. Затем ожидается и декодируется адрес репитера. Адрес репитера передается в первом фрейме и поэтому всегда кратен 8 (см. приложение “Краткое описание протокола POCSAG”).

После установления синхронизации и определения скорости передачи репитер принимает передаваемый сигнал и записывает его во внутреннее ОЗУ, корректируя на ходу до двух ошибок на слово. При превышении максимальной емкости ОЗУ все принятые сообщения сбрасываются и репитер переходит в состояние ожидания блока синхронизации. Максимальная длительность передачи не может превышать 54 сек для POCSAG 2400 или 109 сек для POCSAG 1200, или 256 сек для POCSAG 512.

Также репитер может принимать сообщения в **многопакетном (мультипакетном) режиме**. При этом после окончания приема текущего пакета он ожидает начала новой передачи в течении заданного таймаута (см. описание параметра MultiPacket Mode timeout в разделе “Программирование пейджингового репитера OpenPage”). Если в течении этого временного интервала в эфире появляется новое сообщение, которое может передаваться на другой скорости и с другой полярностью, оно **будет принято репитером и записано в его память**. При последующей передаче каждое сообщение будет повторено с соответствующей скоростью и полярностью модуляции. При отсутствии новой передачи в течении указанного таймаута репитер выходит из режима приема сообщений.

Мультипакетный режим приема сообщений совместим с любым режимом повтора сообщений (безадресным или любым адресным). Однако, при использовании режима адресации КСС все принятые пакеты будут направляться в соответствии с адресом, указанным в самом первом из них.

После приема сообщений дальнейшие действия репитера зависят от его режима работы.

Повторение всех сообщений.

Если репитер запрограммирован для работы в безадресном режиме, то после приема сообщения выдерживается запрограммированная пауза, принятое сообщение повторяется полностью и репитер переходит в режим ожидания сообщений.

Этот режим работы является очень простым и может применяться для расширения области действия пейджинговой системы (см. раздел “Примеры применения репитера OpenPage™”).

Повторение пакетов сообщений с адресом репитера.

Для организации пейджинговых систем большой протяженности (в которой сообщение может передаваться через несколько репитеров по цепочке) применяется адресный режим работы репитера, который мы в дальнейшем будем называть **Address Chain mode** или **режим адресации КСС**. В этом случае пакет сообщений будет передаваться только в том случае, если после начального блока синхронизации пакета был обнаружен и декодирован адрес приема репитера. При последующей отправке этого пакета адрес приема репитера будет заменен на адрес отправки, что дает возможность организовать передачу сообщений по цепочке репитеров (например, вдоль автомагистрали).

При работе в этом режиме используется два набора адресов приема и передачи репитера, что позволяет организовать прохождение сообщений по цепочке в обоих направлениях. Вторая пара называется адресами **обратного канала** и используется для передачи состояния репитера (см. ниже).

Однако, данный режим работы возможен только при использовании на базовой станции терминала OpenPage™ производства фирмы “Комплексные системы связи”. При работе с оборудованием сторонних производителей используются другие режимы адресации репитера.

Повторение всех пакетов сообщений с передачей их конкретному репитеру.

При использовании репитера OpenPage™ совместно с терминалами сторонних производителей применение предыдущего режима невозможно, т.к. оборудование базовой станции не передает в начале пакета адрес приема репитера. Для преодоления данной несовместимости используется специальный адресный режим работы репитера, который мы будем в дальнейшем называть **“первый в цепочке”** или



First in Chain mode.

Если репитер OpenPage™ работает в данном режиме, он принимает все сообщения, передаваемые базовой станцией. При последующей передаче принятого пакета сообщений в его начало вставляется адрес отправки репитера, что позволяет организовать дальнейшую его передачу по цепочке с использованием обычного адресного режима работы (режима адресации КСС).

Для предотвращения зацикливания сообщений между одним репитером, работающим в режиме “первый в цепочке”, и следующим за ним другим, работающим в режиме адресации КСС, используется параметр **Exclude Address Range**. Этот параметр содержит диапазон POCSAG–адресов, в котором игнорируются все принимаемые пакеты сообщений.

Наличие данного режима работы позволяет использовать все преимущества репитеров OpenPage™ при совместном применении с оборудованием сторонних производителей.

Повторение пакетов сообщений с адресацией по субкодам.

При работе в данном режиме для адресации сообщений на отдельные репитеры используется поле субкода, назначение которого не конкретизировано в стандарте POCSAG. Для этого каждый репитер имеет два параметра: входной и выходной субкод, которые могут принимать значения в диапазоне от 1 до 4 (подробнее см. раздел “Программирование пейджингового репитера OpenPage™”).

В этом режиме адресация будет осуществляться следующим образом:

- принимается пакет сообщений от базовой станции или предыдущего репитера;
- все сообщения данного пакета с субкодом отличным от входного субкода репитера будут заменены “пустыми” (см. “Приложение. Краткое описание протокола POCSAG”) словами;
- все сообщения данного пакета с субкодом совпадающим с входным субкодом репитера получают новый субкод – выходной субкод репитера;
- если в обработанном пакете остается хотя бы одно сообщение, он весь отправляется в эфир, в противном случае передача не ведется.

Передача состояния репитера на указанный пейджер.

Данный режим работы репитера позволяет производить удаленный контроль его рабочих параметров. Для этой цели используются два его параметра: собственный адрес репитера (Repeater Private address) и его имя (Repeater Signon) (подробнее см. раздел “Программирование пейджингового репитера OpenPage™”).

Опрос состояния репитера производится путем посылки на его собственный адрес сообщения, имеющего следующую форму:

[команда] [адрес пейджера для ответа] [его субкод].

Данное сообщение может начинаться и оканчиваться любым количеством пробелов. Его поля должны отделяться друг от друга как минимум одним пробелом. Общее число символов в этом сообщении не должно превышать объем памяти репитера (16 Кбайт). Рассмотрим назначение полей запроса:

- **[команда]** – состоит из одного символа, определяющего действия, которые репитер выполняет в ответ. В настоящее время определена только одна команда – символ “0” (цифра 0) – сообщить состояние репитера на пейджер с указанным адресом и субкодом.
- **[адрес пейджера для ответа]** – содержит до семи символов и является обычным POCSAG–адресом пейджера, принимающего ответ.
- **[его субкод]** – один символ, определяющий субкод пейджера, на который посылается ответ. Символ является цифрой от 1 до 4.

Внимание !!! Сообщение, имеющее неправильную форму или синтаксис, игнорируется и ответ на него не посылается.

Если репитер получает на собственный адрес правильно сформированный запрос состояния, он посылает на пейджер с указанным адресом и субкодом сообщение следующего вида:

Repeater: [имя репитера]. Power Supply=[??] V. Temperature Normal.

ПРИМЕР: Пусть мы хотим получить статус репитера, имеющего собственный адрес **2000001** и имя **“Highway #7, Station #3”** на пейджер с адресом 1234567 и субкодом 1.

Для этого мы должны отправить на адрес **2000001** следующее сообщение:

0 1234567 1

В ответ на пейджер с адресом 1234567 и субкодом 1 придет сообщение:

Repeater: Highway #7, Station #3. Power Supply=12 V. Temperature Normal.

Режим самодиагностики.



Данный режим работы является служебным и предназначен для оказания помощи обслуживающему персоналу. При включении питания репитера он производит проверку отдельных своих частей на правильность функционирования. Если найдена неисправность, он начинает подавать звуковые сигналы и мигать светодиодами на передней панели передатчика MOTOROLA GM300. При этом на индикаторе отображается код ошибки, определяющий неработающий блок. Все коды ошибок приведены в следующей таблице:

Код ошибки	Неисправность репитера
E0	Несовпадение контрольной суммы ROM.
E1	Ошибка контрольной суммы флеш-памяти.
E2	Неисправность микропроцессора.
E3	Неисправность ОЗУ репитера.
E4	Неисправность дополнительной платы.

Ошибка “E1” устраняется путем повторного программирования репитера (см. раздел “Программирование пейджингового репитера OpenPage™”). Все остальные ошибки требуют его ремонта.

По окончании самодиагностики при отсутствии каких-либо ошибок репитер переходит в дежурный режим – режим ожидания и приема сообщений.

Кроме теста самодиагностики, запускаемого по включению питания, репитер сообщает о качестве принимаемого сигнала – мигание красного светодиода TX на передней панели приемо-передатчика MOTOROLA GM300 указывает на наличие ошибок в принимаемых данных из-за низкого уровня входного сигнала, различных помех и т.п.

В заключение описания режимов работы репитера необходимо отметить, что он может функционировать в безадресном или **только в одном** из адресных режимов.

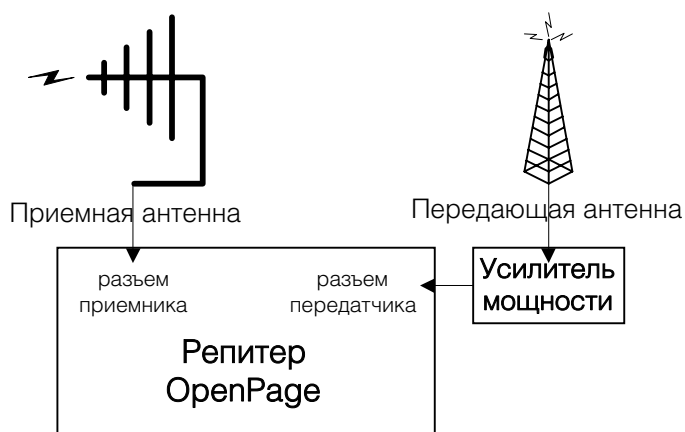
Обычно репитер применяется в конфигурации с совмещенной приемно-передающей антенной. Кроме того он может работать и в режиме с отдельными приемной и передающей антеннами, как это показано на следующем рисунке. Это позволяет, например, использовать направленную антенну на прием в удаленных местах или применять дополнительный усилитель мощности для увеличения зоны охвата.

Также репитер может функционировать в качестве голосовой станции, что очень удобно при его установке и настройке (поставляется вместе с микрофоном). При этом имеются две возможности:

- репитер передает пейджерные сообщения по одному каналу, а для голосовой связи используется отдельный частотный канал (из числа выделенных данному оператору),
- репитер прекращает передачу сообщений и использует освободившийся частотный канал для организации голосовой связи (рекомендуется при установке системы).

Итак, мы рассмотрели характеристики режимов работы репитера, а примеры их применения будут рассмотрены далее в разделе “Примеры применения репитера OpenPage™”.

Полные технические характеристики репитера OpenPage™ приведены ниже в разделе “Технические характеристики пейджингового репитера OpenPage™”.



Примеры применения репитера *OpenPage™*

В этом разделе будут рассмотрены примеры построения пейджинговых систем с использованием как безадресного, так и адресного режимов работы репитера.

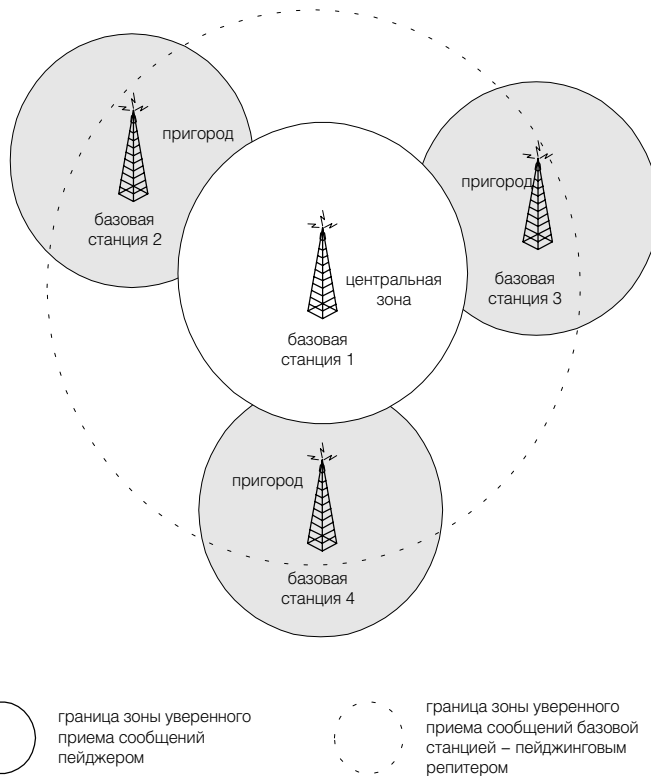
Пример 1.

Ставится задача увеличения радиуса действия существующей пейджинговой системы, которая обслуживалась одним передатчиком.

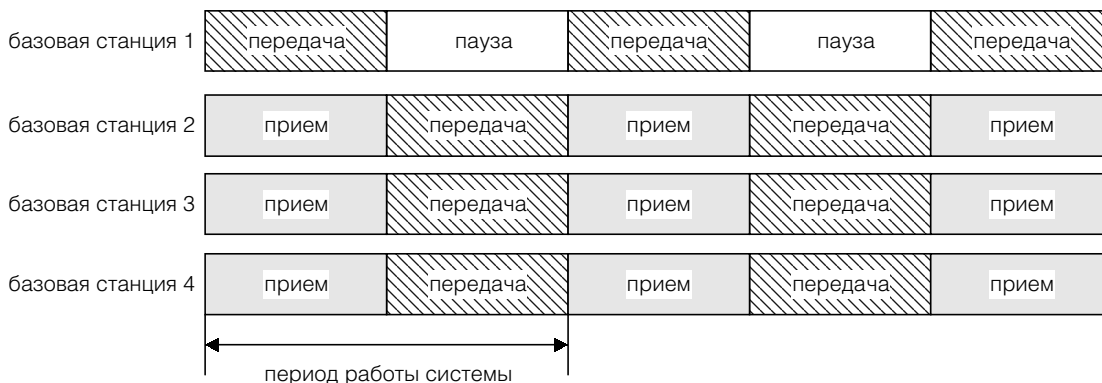
Предлагается следующее решение данной задачи: установление дополнительных базовых станций, выполненных на репитере OpenPage™, согласно приведенному рисунку.

В случае подобной конфигурации мы воспользуемся безадресным режимом работы репитера, при этом необходимо, чтобы зоны действия базовых станций 2–4 не пересекались. Подобный способ организации пейджинговой системы позволяет центральной станции передавать сообщения одновременно на все дополнительные станции, которые передают их далее в другое временное окно одновременно. Это система с двумя временными окнами. Диаграмма распределения времени передачи и приема для всех базовых станций приведена ниже на рисунке.

Использование только двух временных окон позволяет нам увеличить зону охвата системы и, в то же время, снизить ее максимальную емкость всего лишь вдвое (т.к. основная и дополнительные станции передают поочередно).



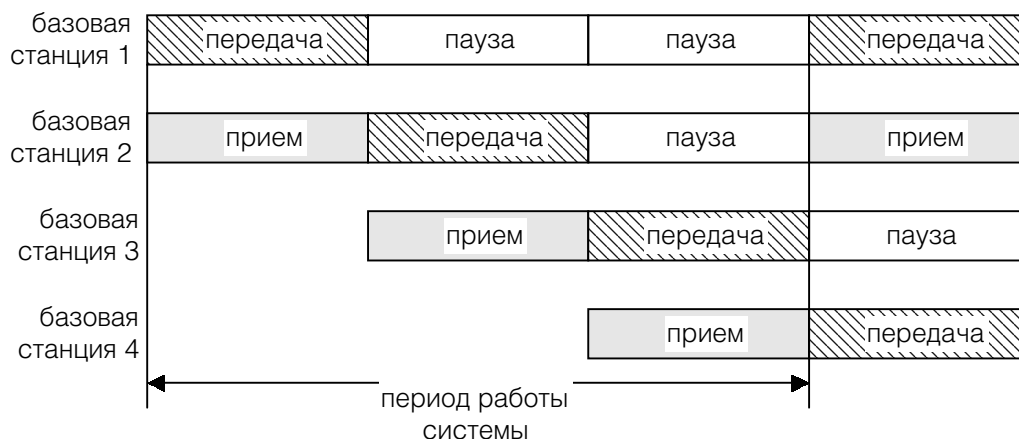
временная диаграмма работы системы



Пример 2.

Ставится задача распространения зоны действия пейджинговой системы, построенной на одной базовой станции, на некоторый участок автомагистрали, прилегающий к городу.

Предлагается следующее решение данной задачи: установление вдоль автомагистрали дополнительных базовых станций, выполненных на репитере OpenPage™ согласно нижеприведенному рисунку.



В случае подобной конфигурации мы должны воспользоваться адресным режимом работы репитеров, т.к. в случае использования безадресного режима сообщения будут повторно передаваться между базовыми станциями в течении неопределенного времени, занимая эфир и снижая тем самым пропускную способность системы. Временная диаграмма работы станций системы показана выше на рисунке. В данном случае мы получаем систему с тремя временными окнами.

Для создания подобной системы мы должны запрограммировать входные и выходные адреса всех репитеров, выбрав для каждого из них адрес из числа зарезервированных при начальном создании системы и кратный 8. В процессе выбора адресов необходимо помнить, что входной адрес следующего репитера совпадает с выходным адресом предыдущего. Рассмотрим процедуру выбора адресов репитеров на конкретном примере (процедура программирования репитеров подробно рассмотрена в разделе “Программирование пейджингового репитера OpenPage™”).

Предположим, что при создании системы для дальнейшего ее развития были зарезервированы адреса начиная с 2000000 и выше. На вышеприведенном рисунке станция №1 является центральной и не имеет адреса, а станции №2–4 – дополнительными и для них должны быть выбраны адреса. Например, были выбраны адреса 2000000 для станции №2, 2000008 для станции №3 и 2000016 для станции №4. Для программирования репитеров в качестве входного адреса выбирается собственный адрес, а в качестве выходного – адрес следующего репитера. Таким образом, в рассматриваемом примере необходимо запрограммировать репитеры так, как показано в следующей таблице:

Станция	Выбранный адрес репитера	Входной адрес репитера	Выходной адрес репитера
2	2000000	2000000	2000008
3	2000008	2000008	2000016
4	2000016	2000016	–

Пример 3.

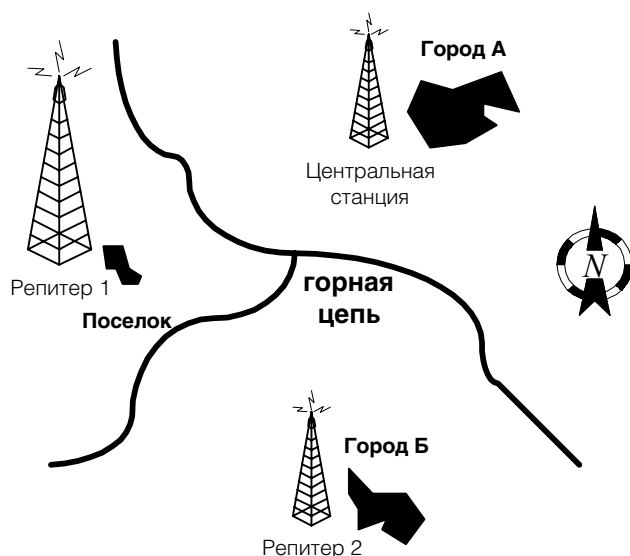
Ставится задача распространения зоны действия пейджинговой системы с одним передатчиком, построенной на терминале Motorola M–15 и установленной в городе А, на город Б, удаленный на 85 км в южном направлении. Однако, в указанных городах нет возможности выбрать высоты подвеса антенн обеспечивающие прямую видимость, т.к. города разделены горным хребтом. Кроме того, в 60 км на юго–запад от города А находится поселок, в котором расположена вышка телевизионного ретранслятора. Рельеф местности позволяет обеспечить прямую видимость между ним и любым городом.

Поставленная задача может быть решена одним из двух способов:

- установить в городе Б второй передатчик и арендовать канал связи для управления им
- или установить два репитера OpenPage™ – один в поселке, а другой в городе Б.



По экономическим соображениям выбирается второй вариант решения проблемы – установка репитеров. Схематическая карта местности, на которой показан вид системы после модификации, приведена на следующем рисунке:



В приведенной системе центральная станция обеспечивает прием сообщений в пределах города А. Эти сообщения ретранслируются в город Б репитером, расположенным в поселке. Репитер, находящийся в городе Б, обеспечивает устойчивую связь в его пределах.

Для обеспечения распространения сообщений описанным образом лучше всего было бы воспользоваться режимом адресации КСС. Однако, это невозможно из-за того, что терминал Motorola M-15 не вставляет адрес репитера в начале пакета. Ввиду этого репитер №1, находящийся в поселке, будет работать в режиме “первый в цепочке”, а репитер №2 – в режиме адресации КСС.

Для предотвращения заикливания сообщений между репитерами диапазон запрещенных адресов (параметр Exclude Address Range) для первого репитера должен обязательно включать в себя выходной адрес второго. Допустим, что при создании системы

для ее дальнейшего развития были зарезервированы адреса 2000000 и выше. Тогда для программирования репитеров мы выберем следующие адреса:

Репитер	Режим адресации	Входной адрес репитера	Выходной адрес репитера
1	“первый в цепочке”	–	2000008
2	адресация КСС	2000008	2000016

Диапазон запрещенных адресов для первого репитера будет выбран следующим: 2000000–2000024 (при выборе сделан запас).

Временная диаграмма работы получившейся системы показана на следующем рисунке (в данном случае получается схема с тремя временными окнами):

Временная диаграмма работы системы



Пример 4.

Ставится задача распространение зоны действия системы, установленной в областном городе, на два ближайших города. При этом, учитывая ценовую политику по обслуживанию клиентов, необходимо обеспечить два класса абонентов: первая группа принимает сообщения во всех городах, а вторая – только в своем.

Для решения поставленной задачи в городах А и Б (см. рисунок ниже) устанавливаются репитеры OpenPage™. В данном случае мы можем воспользоваться режимом адресации по субкодам, который очень удобен для разбиения абонентов на два класса, упомянутых в описании производимой модификации.





Для передачи сообщений в городе А используется субкод 3, а для города Б – субкод 4 (субкоды нумеруются от 1 до 4). Для организации группы абонентов, принимающих информацию только в центре используется субкод 2. Сообщения передаются на репитеры с использованием субкода 1. Таким образом, репитеры программируются согласно следующей таблице:

Репитер	Город	Субкод местных абонентов	Входной субкод репитера	Выходной субкод репитера
1	А	3	2	3
2	Б	4	2	4
–	Центр	1	–	–

Разбиение абонентов на группы производится путем соответствующего программирования субкодов их пейджеров. Для организации группы, принимающей сообщения во всех городах необходимо использовать принимающий канала пейджера, не учитывающий субкода сообщения. Так, например, в пейджере NEC–26В можно запрограммировать шесть

приемных адресов. Два из них принимают сообщения с любыми субкодами, а остальные четыре только с определенными. Для организации информационного канала (по которому передаются курс доллара, цены на бензин, погода и т.д.) необходимо всю информацию по нему передавать с двумя субкодами – 1 и 2.

Временная диаграмма работы получившейся системы приведена на следующем рисунке (схема с двумя временными окнами):

Временная диаграмма работы системы



В заключение данного примера необходимо отметить, что получившаяся система является негибкой и трудно поддается дальнейшим модификациям. Таким образом, режим адресации по субкодам применим только в небольших и несложных системах.

Итак, в этом разделе было рассмотрено несколько простых примеров модернизации пейджинговых систем с применением пейджингового репитера OpenPage™. Более сложные конфигурации пейджинговых систем образуются путем комбинирования приведенных методов, правильного распределения режимов работы репитеров и разумного выбора их адресов.

Технические характеристики пейджингового репитера *OpenPage™*

Пейджинговый репитер OpenPage™ выпускается в следующих трех вариантах:

- вариант 1 – репитер с выходной мощностью 45W для работы на одну приемо–передающую антенну,
- вариант 2 – репитер с выходной мощностью 25W для работы на одну приемо–передающую антенну,
- вариант 3 – репитер с выходной мощностью 45W для работы на отдельные приемную и передающую антенны.

Параметр	Значение
Механические характеристики	
Корпус	закрытый, металлический, окрашенный в черный цвет. Есть возможность закрыть на навесной замок
Размеры, мм	341X442X180
Вес, кг	варианты 1,2 – 21.4 кг вариант 3 – 23.2 кг
Ориентация	вертикальная, горизонтальная
Условия эксплуатации	
Рабочий диапазон температур	-30...+60°C
Относительная влажность	до 80% без конденсации влаги
Место установки	внутри помещений, вне помещений при условии защиты от прямого попадания осадков
Охлаждение	встроенное, принудительное
Режим работы	непрерывный, продолжительный
Органы управления	отсутствуют
Внешние разъемы	питание – 3-х выводной EIA антенна – N-female
Электрические характеристики	
Напряжение питания	~220В, 50Гц
Потребляемая мощность	варианты 1,3 – не более 180 Вт вариант 2 – не более 120 Вт
Резервирование питания	путем подключения внешнего аккумулятора
Тип резервного аккумулятора	герметичный свинцовый, напряжением 13,6В
Автоматическая подзарядка резервного аккумулятора	имеется ток подзаряда – 350 мА
Приемник	
Рабочий диапазон частот, МГц	146–174, 400–530
Шаг канала, кГц	25
Чувствительность, мкВ	0.30
Избирательность по соседнему каналу, dB	-70
Избирательность по зеркальному каналу, dB	-80
Избирательность по побочным каналам, dB	-70
Уровень излучения гетеродина в антенну, не более, мкВт	0.2
Стабильность частоты гетеродина	2,5*10 ⁻⁶ в диапазоне температур -30°...+60°C
Ширина полосы пропускания по уровню – 3 Дб, кГц	15
Ширина полосы пропускания по уровню – 60 Дб, кГц	25



Динамический диапазон по забитию, дБ	70
Передатчик	
Диапазон частот, МГц	146–174, 400–530
Шаг канала, кГц	25
Класс излучения	16КОФЗЕ
Номинальная мощность передатчика, Вт	варианты 1, 3 – 45 вариант 2 – 25
Отклонение частоты, не более	$2,5 \cdot 10^{-6}$
Максимальная девиация частоты передатчика, не более, кГц	± 5
Уровень паразитной амплитудной модуляции передатчика, не более, %	3
Ширина полосы излучения передатчика, кГц, на уровнях: – 30 дБ – 40 дБ – 50 дБ – 60 дБ	16 21 27 32
Уровень побочных излучений, не более, мкВт	0,25
Уровень излучений в соседнем канале, не более, мкВт	1,0
КСВ нагрузки, не более	1,5
Контроль температуры выходного каскада	имеется, при превышении безопасного порога выходная мощность плавно снижается
Контроль КСВ нагрузки	имеется, при превышении безопасного порога выходная мощность плавно снижается
Управление вентилятором	адаптивное, контроль температуры
Блок логики пейджингового репитера	
Количество одновременно программируемых рабочих каналов	99
Поддерживаемые стандарты	POCSAG 512 бод, POCSAG 1200 бод, POCSAG 2400 бод
Коррекция ошибок при приеме	имеется, до 2 ошибок в блоке 32 бит
Емкость буфера	256 секунд при скорости передачи 512 бод, 109 секунд при скорости передачи 1200 бод, 54 секунды при скорости передачи 2400 бод
Режимы работы	безадресный, адресный режим КСС, адресный режим “первый в цепочке”, адресация по субкоду
Количество адресов на прием	2
Количество адресов на передачу	2
Программирование параметров и режимов работы	по последовательному порту, поддерживается ANSI терминал



Программирование пейджингового репитера *OpenPage™*.

ВНИМАНИЕ !!! Перед программированием пейджингового репитера обязательно прочитать данный раздел руководства !

Программирование пейджингового репитера OpenPage™ осуществляется по последовательному порту с использованием стандартного программатора для радиостанций GM300. С точки зрения программного обеспечения репитер является ANSI терминалом.

Для программирования репитера необходимо подключить между ним и компьютером, с которого будет производиться программирование, стандартный программатор для радиостанций GM300. Затем запустить на компьютере любую терминальную программу, имеющуюся в вашем распоряжении (например, Telemate). При запуске программы необходимо указать номер последовательного порта, к которому подключен программатор, и установить следующие параметры сеанса связи:

- скорость передачи данных – 9600,
- число передаваемых бит – 8,
- использование бита четности – нет,
- число стоповых бит – 1.

После установки всех параметров необходимо ввести с клавиатуры символ "Enter". В ответ на экране должен появиться следующий текст:

POCSAG 512/1200/2400 Repeater

Version 1.6 (16 Kb RAM)
(c) 1996 V.L.V. CCS Company.

MAIN MENU

- 1> Configuration.
- 2> Alignment.
- 3> Repeater parameters.
- 4> Channels.
- 5> Reset to defaults.
- Esc> Exit.

После выдачи этого сообщения репитер переходит в режим программирования параметров и, находясь в нем, занимается только программированием собственных параметров. Для входа в подменю необходимо ввести соответствующую цифру, а для возврата репитера в рабочий режим нужно ввести символ "Esc". Если в течение двух минут не был введен ни один символ, репитер самостоятельно возвращается в рабочий режим. После этого для перевода репитера в режим программирования необходимо снова инициировать процесс связи с ним, послав ему символ "Enter".

В дальнейшем, в процессе программирования, символ "Esc" будет использоваться для выхода из текущего пункта меню.

Внимание !!! Пункт 5 меню (Reset to defaults – сброс всех параметров) используется только при производстве и сервисном обслуживании репитера. **НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ СБРОС ВСЕХ ПАРАМЕТРОВ** самостоятельно, т.к. это может изменить настройку репитера и уменьшить дальность передачи.

Теперь рассмотрим пункты главного меню в отдельности. Введя с клавиатуры символ "1", мы вызываем меню установки общих параметров репитера. При этом на экране появляется следующее сообщение:

CONFIGURATION

- 1> PTT input enable – Yes.
- 2> Repeater enable – Yes.
- 3> Address Chain mode – Yes.
- 4> Invert external Tx out (Acc.8) – No.
- 5> Use external transmitter – Yes.
- 6> Front panel locked – No.
- 7> Use internal transmitter – No.
- 8> First-In-Chain mode – No.



9> Subcode Addressing mode – No.
A> Mute All – No.
B> MultiPacket Mode – No.
Esc> Exit.

Все параметры в этом списке имеют только два значения – “Yes” и “No”. Для изменения значения параметра необходимо ввести цифру 1..7, соответствующую изменяемому параметру. После ввода цифры значение изменится на противоположное и будет выведен новый список значений параметров.

Ниже приведено назначение каждого пункта меню в отдельности:

1> PTT Enable – Yes/No

При установке этого параметра в “Yes” репитер включается на передачу от внешнего сигнала РТТ (например, от микрофона). Если этот параметр равен “No”, репитер игнорирует внешний сигнал РТТ.

2> Repeater Enable – Yes/No

При установке этого параметра в “Yes” репитер повторяет пейджинговые сообщения. В противном случае репитер не повторяет сообщения; при этом возможна его работа в качестве обычной станции.

3> Address Chain mode – Yes/No

Если этот параметр установлен в “Yes”, репитер работает в режиме адресации КСС повторяя только сообщения со своим адресом приема. Во время передачи эти сообщения направляются согласно его выходному адресу.

4> Invert external Tx out (Acc.8) – Yes/No

При установке данного параметра в значение “Yes” данные, подаваемые на внешний передатчик, инвертируются. При значении “No” данные поступают на него в неизменном виде.

5> Use external transmitter – Yes/No

Если этот параметр установлен в “Yes”, на выходном разъеме внешнего передатчика разрешены сигналы РТТ (вывод 14) и TxOut (вывод 8). При установке в “No” указанные сигналы запрещены и не подаются на разъем внешнего передатчика.

6> Front Panel Locked – Yes/No

Установка в “Yes” данного параметра запрещает управление кнопками на передней панели репитера. Если значение параметра равно “No”, управление разрешено.

7> Use Internal Transmitter – Yes/No

При установке этого параметра в “Yes” репитер включает внутренний передатчик при повторе сообщений. Если значение параметра – “No”, внутренний передатчик не включается (данное значение используется только при работе с внешним передатчиком).

8> First-In-Chain mode – Yes/No

Если этот параметр установлен в “Yes”, репитер работает в режиме адресации “первый в цепочке” принимая все сообщения и отправляя их согласно своему выходному адресу.

9> Subcode Addressing mode – Yes/No

Установка в “Yes” этого параметра переводит репитер в режим адресации по субкодам, при котором репитер повторяет только сообщения со своим входным субкодом. При передаче сообщения отправляются с выходным субкодом репитера.

A> Mute All – Yes/No

При установке данного параметра в “Yes” производится полное выключение усилителя звуковой частоты репитера, что заметно уменьшает потребляемую мощность и нагрев в дежурном режиме. После установки и окончательной настройки репитера рекомендуется установить значение “Yes”.

B> MultiPacketMode – Yes/No

Если этот параметр установлен в “Yes” репитер работает в режиме мультипакетного приема сообщений, в котором по окончании приема очередного пакета в течении заданного таймаута (см. описание параметра “MultiPacket Mode timeout”) ожидается начало новой передачи. При наличии сигнала в эфире принимается следующий пакет, а при его отсутствии начинается повторение принятых сообщений.

Данный режим приема совместим с любым режимом работы репитера. Однако, при использовании адресации КСС принятые сообщения направляются согласно адресу, содержащемуся в самом первом пакете.

Esc> Exit

Используется для выхода в главное меню.

В заключение описания пунктов данного меню необходимо отметить, что:

1. Безадресный режим работы репитера включен если все параметры: “Address Chain mode”, “First-In-Chain mode” и “Subcode Addressing mode” установлены в “No”.
2. В каждый момент времени может быть включен только один из адресных режимов. Для перевода репитера в конкретный режим адресации соответствующий ему параметр должен быть установлен в “Yes”.
3. Если репитер находится в одном из адресных режимов и делается попытка установить другой, предыдущий режим сбрасывается, а соответствующий ему параметр устанавливается в “No”.



Если в главном меню с клавиатуры ввести символ “2”, мы попадем в меню настройки параметров передатчика. В ответ на экране появляется следующее меню:

ALIGNMENT

- 1> Set Tx power: 37 Wt
- 2> Adjust deviation: 00
- 3> Adjust frequency: 00
- 4> Set channel: 00
- 5> Toggle PTT
- 6> Generate 17 ms meander
- 7> Rx Attenuator: – No.
- 8> Check Squelch: – No.
- Esc> Exit

Большинство пунктов этого меню предназначено для настройки репитера производителем и, во избежание нарушения функционирования репитера, не рекомендуется изменять их значения. Для установки значения выбранного параметра необходимо ввести цифру 1..6, соответствующую ему. После этого, в ответ на появившееся на экране сообщение об изменении значения, необходимо ввести правильное численное значение. Это сообщение содержит имя изменяемого параметра, после которого в скобках указан диапазон допустимых значений. Значения, непопадающие в этот диапазон, игнорируются. При вводе числа не допускается использование каких-либо редактирующих символов (например, забой, backspace и т.д.). Неправильное указание значения исправляется путем повторного ввода. После изменения параметра будет выведен новый список установок.

Ниже приведено назначение всех пунктов данного меню:

1> Set Tx Power: 37 Wt

Этот пункт предназначен для установки выходной мощности передатчика. Допустимое значение параметра от 1 до 60 Вт. В зависимости от экземпляра одному и тому же значению могут соответствовать различные значения выходной мощности. Разброс может достигать 30%. Для точной установки выходной мощности необходимо использование внешнего измерителя мощности.

Установка значения производится следующим образом:

1. Введите символ “1”. В ответ появится сообщение: **Set Tx Power (1..60)**.
2. Введите численное значение выходной мощности в указанном диапазоне.
3. На экране появится список новых значений параметров.

ВНИМАНИЕ !!! Не устанавливайте мощность свыше 45 Вт !!! Технически возможна выходная мощность до 60–70 Вт, но при этом сильно сокращается срок службы репитера из-за перегрева выходного транзистора усилителя мощности. Все компоненты репитера, включая блок питания, рассчитаны на выходную мощность не более 45 Вт.

2> Adjust deviation: 00

Настройка девиации частоты передатчика. **Не изменяйте значение, установленное производителем !** При изменении значения в любую сторону уменьшится радиус действия.

3> Adjust frequency: 00

Подстройка частоты опорного генератора. **Не изменяйте установленное значение !**

ВНИМАНИЕ !!! Параметры 2 и 3 устанавливаются при производстве репитера и не требуют изменения в процессе эксплуатации. При изменении возможно значительное снижение дальности передачи и искажение передаваемого сигнала.

4> Set channel: 00

Установка номера канала, для которого производится настройка параметров. Установка данного значения производится аналогично предыдущим пунктам (см. описание пункта Set Tx Power).

5> Toggle PTT

Включить / выключить передатчик. Данный пункт используется для кратковременного включения передатчика с целью контроля выходной мощности.

6> Generate 17 ms meander

Данный пункт используется для настройки репитера при производстве.

7> Rx Attenuator – Yes/No

При установке данного параметра в “Yes” при приеме сигнала включается аттенюатор. Он уменьшает чувствительность репитера примерно вдвое, но увеличивает динамический диапазон по входному сигналу примерно в четыре раза. Данная возможность полезна в том случае, когда репитер находится в зоне уверенного приема, но имеют место сильные внеполосные помехи (например, рядом расположен мощный радиопередатчик и пр.).

8> Check Squelch – Yes/No



Если установить данный параметр в значении “Yes”, репитер будет принимать только сигналы, которые достаточно сильны, чтобы открыть шумоподаватель (Squelch) станции GM300. Таким образом, регулируя порог открывания Squelch можно принудительно ограничивать чувствительность репитера. Это необходимо в тех случаях, когда он пытается повторять чужие очень слабые сигналы из-за распространения радиоволн из вне зоны нормального приема.

Esc> Exit

Возврат в главное меню.

Если при нахождении в главном меню вы введете символ “3”, активизируется меню установки параметров репитера. При этом на экране появляется следующий текст:

Repeater Parameters

- 1> Input address: 00
- 2> Output address: 00
- 3> Syncro length (bytes): 80
- 4> Repeater delay (ms): 00
- 5> PTT before data delay (ms): 0500
- 6> PTT after data delay (ms): 0100
- 7> Input Subcode: 1
- 8> Output Subcode: 1
- 9> Exclude Address Range: [00...00]
- A> MultiPacket Mode timeout (ms): 9999
- B> Repeater Private address: 00
- C> Repeater Signon:
- D> Reverse Chain input address: 00
- E> Reverse Chain output address: 00
- Esc> Exit

Параметры в этом списке имеют только численные значения. Для изменения конкретной установки необходимо активизировать соответствующий пункт меню, введя номер пункта 1..6. После этого на экране появится сообщение с названием изменяемого параметра и допустимым диапазоном значений, приведенном в скобках. Вводимая строка не редактируется, а неправильное значение исправляется путем повторного ввода. Ниже приводится описание всех пунктов меню:

1> Input address: 00

Устанавливает входной адрес репитера (см, разделы “Описание функционирования репитера OpenPage™” и “Примеры применения репитера OpenPage™”). Входным адресом репитера может быть любой действительный POC SAG адрес, кратный 8 (**младшие 3 бита будут принудительно сброшены в 0**, т.к. адрес обязан быть в первом фрейме).

2> Output address: 00

Данный пункт применяется при установке выходного адреса репитера. Выходным адресом репитера может являться любой действительный POC SAG адрес, кратный 8 (**младшие 3 бита будут принудительно сброшены в 0**, т.к. адрес обязан быть в первом фрейме).

3> Syncro length (bytes): 80

Этот параметр определяет длительность начального блока синхронизации пакета (0101010101). **Минимальное значение – 72 байта (576 бит).**

4> Repeater delay (ms): 00

Этот параметр определяет задержку между окончанием принимаемого пакета сообщений и началом его повтора. Допустимые значения этой задержки находятся в пределах 0..9999 мс.

5> PTT before data delay (ms): 0500

Данное числовое значение определяет задержку от момента включения передатчика до момента начала передачи данных. Диапазон допустимых значений 0..9999 мс. **Значение 500 мс необходимо использовать при работе с внутренним передатчиком.**

6> PTT after data delay (ms): 0100

Числовое значение задержки от момента окончания передачи данных до момента выключения передатчика. Диапазон допустимых значений 0..9999 мс. **При использовании внутреннего передатчика рекомендуемое значение – 100 мс.**

7> Input Subcode: 1

Этот параметр определяет входной субкод репитера и может принимать значения от 1 до 4. Он используется при работе в режиме адресации по субкодам. Все принимаемые сообщения с субкодом, равным данному параметру, будут повторены репитером, а остальные сброшены.

8> Output Subcode: 1

Этот параметр определяет выходной субкод репитера принимает значения от 1 до 4. Он используется в режиме адресации по субкодам. Все принятые сообщения, имеющие субкод равный входному субкоду репитера, при передаче получают его новое значение, равное данному параметру.



9> Exclude Address Range: [00...00]

Этот параметр задает диапазон входных адресов репитера, исключаемых из приема. Он имеет смысл только при работе репитера в режиме адресации “первый в цепочке”. Все пакеты с адресом репитера, попадающим в данный диапазон не будут приняты. В ответ на активизацию этого пункта меню на экране появляется приглашение к вводу следующего вида:

Exclude from:

Enter address:

В ответ вводится значение нижней границы диапазона. Начальный адрес **будет округлен до ближайшего, кратного 8 и не превосходящего заданный**. Затем на экране появляется следующее приглашение к вводу:

Exclude till:

Enter address:

После чего устанавливается значение верхней границы диапазона. Введенный адрес **будет округлен до ближайшего, кратного 8 и не превосходящего заданный**.

A> MultiPacket Mode timeout (ms): 9999

Данный параметр используется только в мультипакетном режиме приема сообщений и определяет конкретное значение таймаута, в течении которого ожидается начало новой передачи. Диапазон допустимых значений 0..9999 мс.

B> Repeater Private address: 00

Устанавливает собственный адрес репитера (см. раздел “Описание функционирования репитера OpenPage™”). Собственным адресом репитера может быть любой действительный POCSAG адрес, кратный 8 (**младшие 3 бита будут принудительно сброшены в 0**, т.к. адрес обязан быть в первом фрейме).

C> Repeater Signon:

Данный параметр содержит имя репитера, которое используется при посылке ответа о состоянии (см. раздел “Описание функционирования репитера OpenPage™”). Имя является обычной строкой длиной не более 10 символов. При активизации этого пункта меню на экране появляется приглашение к вводу следующего вида:

Repeater Sign-On (10 characters):

В ответ вводится последовательность не более, чем из 10 символов, определяющая имя данного репитера.

D> Reverse Chain input address: 00

Задаёт входной адрес обратного канала репитера (см. раздел “Описание функционирования репитера OpenPage™”). Данным адресом может быть любой действительный POCSAG адрес, кратный 8 (**младшие 3 бита будут принудительно сброшены в 0**, т.к. адрес обязан быть в первом фрейме).

E> Reverse Chain output address: 00

Данный параметр содержит выходной адрес обратного канала репитера (см. раздел “Описание функционирования репитера OpenPage™”). Таким адресом может быть любой действительный POCSAG адрес, кратный 8 (**младшие 3 бита будут принудительно сброшены в 0**, т.к. адрес обязан быть в первом фрейме).

Внимание ! Необходимо отметить, что сообщение о состоянии репитера всегда посылается им согласно выходному адресу обратного канала. В остальном прямой и обратный каналы **полностью идентичны**.

Esc> Exit

Выход в главное меню.

Для установки частот каналов необходимо, находясь в главном меню, ввести символ “4”. После чего на экране появляется следующий текст:

Channels

1> Display channel table

2> Enter new channel

3> Delete channel

4> Modify channel

Esc> Exit

Для активизации выбранного пункта меню необходимо ввести соответствующий ему символ 1..4. Все частоты каналов в этом меню указываются в сотнях герц. **ВНИМАНИЕ !!!** При вводе частот не производится их проверка на допустимость, поэтому после любого изменения частот проверяйте введенные значения (см. первый пункт меню). Ниже приводится описание всех пунктов данного меню.

1> Display channel table

Используется для выведения на экран списка частот всех каналов (частоты указываются в сотнях герц). Например:



Channel No: 00 Rx = 01597375 Tx = 01597375 (прием и передача 159.7375 МГц)
Channel No: 01 Rx = 01501250 Tx = 01601250 (прием 150.125 МГц, передача 160.125 МГц)
Press any key...

Для возврата в меню установки частот каналов необходимо нажать любую клавишу.

2> Enter new channel

Этот пункт применяется для ввода нового канала. После активизации этого пункта, путем ввода с клавиатуры символа "2", появляется приглашение с номером канала и запросом частоты приема (номер канала выбирается следующим за номером последнего существующего канала автоматически):

Channel No: 02

Rx =

В ответ на это приглашение необходимо ввести частоту приема канала в сотнях герц. Например, для ввода частоты 150.150 МГц нужно указать 1501500 (обязательно вводить все цифры). После этого появляется приглашение к вводу частоты передачи:

Rx = 1501500

Tx =

Частоту передачи также необходимо вводить в сотнях герц. Например, для ввода частоты передачи 160.1375 МГц надо указать 1601375. После ввода значения частот нового канала сохраняются в памяти (для контроля используйте первый пункт рассматриваемого меню).

3> Delete channel

Этот пункт меню удаляет один из существующих каналов. При его активизации на экране появляется следующее приглашение к вводу:

Channel No:

В ответ на него вводится номер одного из существующих каналов. При удалении все каналы будут перенумерованы непрерывным образом. Например, если у нас есть каналы 0, 1 и 2 и канал 1 удалить, тогда канал 2 получит новый номер – 1.

4> Modify channel.

Используется для изменения частот уже существующего канала. Функционирование данного пункта меню полностью аналогично работе пункта "Enter new channel".

Esc> Exit

Выход в главное меню.

Выше мы подробно рассмотрели все программируемые параметры пейджингового репитера OpenPage™ и способы их установки и модификации.

Примечание !!! Значения всех параметров, приведенные в данном разделе, даны только в качестве примера и могут быть совершенно другими в каждом конкретном случае.

ВНИМАНИЕ !!! Пейджинговый репитер OpenPage™ поставляется полностью запрограммированным и подготовленным к работе.

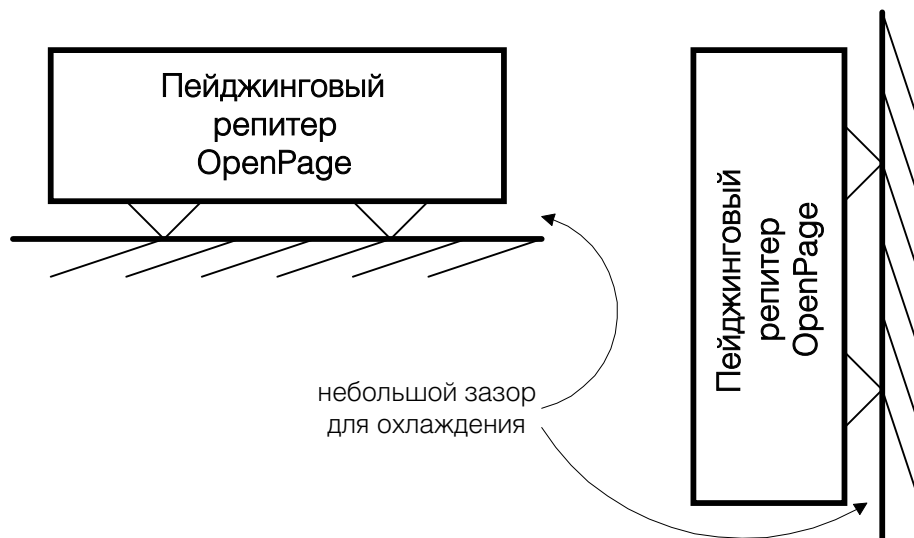
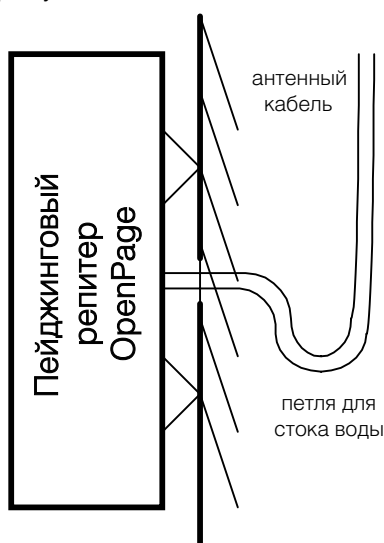
Программирование пейджингового репитера OpenPage™ может осуществляться только высококвалифицированным специалистом после внимательного изучения настоящего руководства !



Руководство по монтажу пейджингового репитера *OpenPage™*.

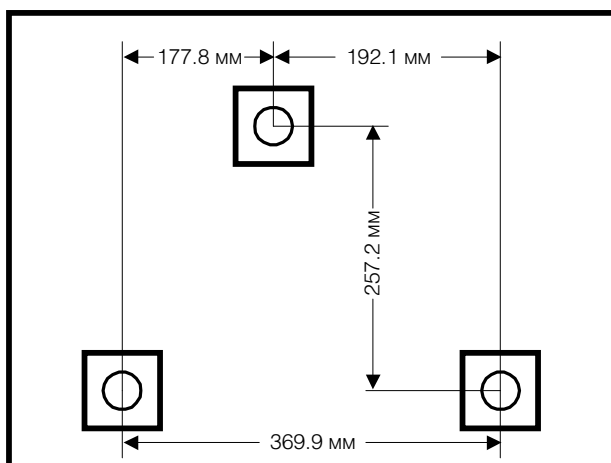
Пейджинговый репитер OpenPage™ может монтироваться вертикально или горизонтально, как это показано на следующем рисунке. На нижней стороне корпуса имеются небольшие подставки с отверстиями под крепежные детали. При монтаже репитера необходимо оставить все отверстия в корпусе открытыми (в т.ч. и с нижней стороны), чтобы не препятствовать его охлаждению.

Репитер может устанавливаться в помещениях или вне их, но при условии полной защиты от атмосферных осадков. При монтаже репитера обязательно необходимо сделать петлю из кабеля, идущего к антенне, для предотвращения попадания влаги внутрь репитера, как это показано на рисунке ниже.



Пейджинговый репитер OpenPage™ поставляется полностью запрограммированным и настроенным. Подготовка его к работе заключается только в программировании входного и выходного адресов репитера, а также рабочих частот каналов согласно разделу “Программирование пейджингового репитера OpenPage™” настоящего руководства.

На рисунке ниже представлено расположение крепежных отверстий на нижней стороне корпуса пейджингового репитера OpenPage™.



Монтаж пейджингового репитера OpenPage™ должен осуществляться только высококлассным специалистом после внимательного ознакомления с настоящим руководством.

ВНИМАНИЕ !!! Во избежание нарушения работоспособности репитера категорически запрещается разбирать его.

Модификация существующих систем для работы с пейджинговым репитером *OpenPage™*.

Пейджинговый репитер OpenPage™ предназначен для модификации любых пейджинговых систем с целью увеличения зоны охвата и распространения ее на участки различной протяженности.

При модификации пейджинговых систем, построенных на основе оборудования сторонних фирм, репитер используется только как в безадресном режиме работы, так и в режиме адресации "первый в цепочке" т.к. режим адресации КСС в настоящее время поддерживается исключительно оборудованием фирмы "Комплексные системы связи" (практическая применимость режима адресации по субкодам сильно ограничена). При этом обновление системы производится подобно приведенным в разделе "Примеры применения пейджингового репитера OpenPage™" первой или третьей схеме.

При модификации пейджинговой системы стороннего производителя необходимо соответствующим образом запрограммировать пейджинговый терминал, чтобы он по окончании передачи сообщения выдерживал некоторую паузу, достаточную для повторения этого сообщения репитером. Большинство современных терминалов позволяют сделать это.

Полностью все возможности репитера могут быть использованы только при построении пейджинговой системы на базе оборудования OpenPage™ фирмы "Комплексные системы связи". При модификации существующих систем OpenPage™ возможны две ситуации:

1. В вашей системе используется плата пейджингового терминала, выпущенная до 01.07.96г. В этом случае для использования репитера вам необходимо заменить ее у производителя на более новую и, возможно, установить новую версию программного обеспечения. Затем произведите программирование репитера согласно настоящему руководству.
2. В вашей системе используется плата пейджингового терминала, выпущенная после 01.07.96г. В этом случае вам необходимо только правильно запрограммировать репитер. (Платы пейджинговых терминалов, выпущенные после 01.07.96г., поставляются с программным обеспечением, которое поддерживает все режимы работы репитера.)

При модификации пейджинговых систем, построенных на оборудовании сторонних фирм, наиболее предпочтительным является использование режима адресации "первый в цепочке", т.к. это дает нам возможность охватить большую зону и использовать некоторые преимущества режима адресации КСС.

ВНИМАНИЕ !!! Модификация пейджинговых систем с применением пейджингового репитера OpenPage™ должна производиться только квалифицированными специалистами, внимательно изучившими данное руководство, или сотрудниками фирмы "Комплексные системы связи" !



Список возможных неисправностей и методы их устранения.

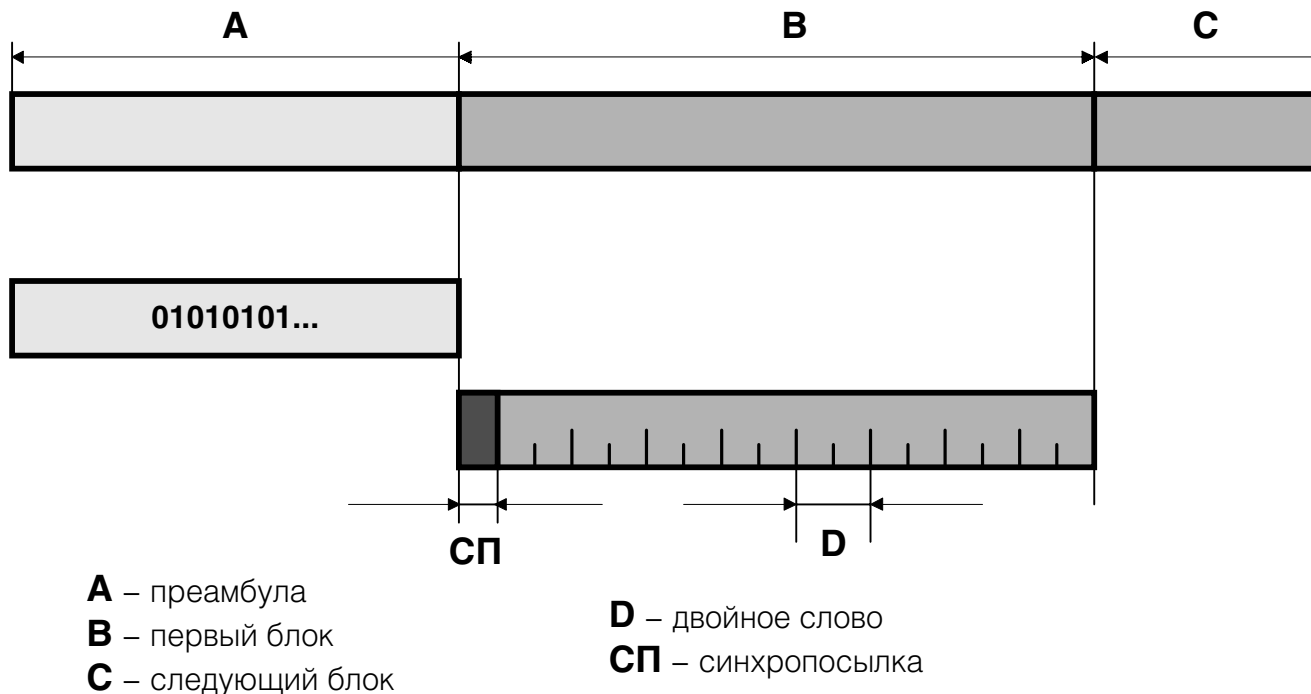
Неисправность	Дополнительный признак	Возможные причины
Репитер не передает сообщения.	Дисплей GM300 не светится.	Перегорел сетевой предохранитель. Станция GM300 выключена регулятором громкости.
Репитер не развивает номинальной мощности.	–	Напряжение сети (~ 220 В) ниже нормы. КСВ нагрузки выше допустимого значения.
С течением времени выходная мощность репитера падает.	Перегрев репитера.	Закрыты вентиляционные отверстия в корпусе. Репитер установлен в плохо вентилируемом и сильно обогреваемом месте. КСВ нагрузки выше нормы. Напряжение сети (~ 220 В) выше нормы.



Приложение. Краткое описание протокола POCSAG.

При использовании формата POCSAG вся информация в эфире передается в аналого-цифровом виде, т.е. в виде 0 и 1, причем протокол предусматривает коррекцию ошибок приема сообщения по алгоритму Боуза-Чоудхури-Хоквингема или БЧХ (31,20): при ошибочном приеме любого 1 бита из 32-х ошибка корректируется, любых 2-х битов, расстояние между которыми не более 6 битов ошибки корректируются, а возникновение от 2 до 5 ошибок детектируется.

Общая структура сигнала в формате POCSAG приведена на следующем рисунке:



Начало сигнала в формате POCSAG – преамбула (**A**), состоящая из 576 чередующихся 0 и 1. Длина преамбулы не случайна, она равна длине блока плюс длина одного слова (32 бита).

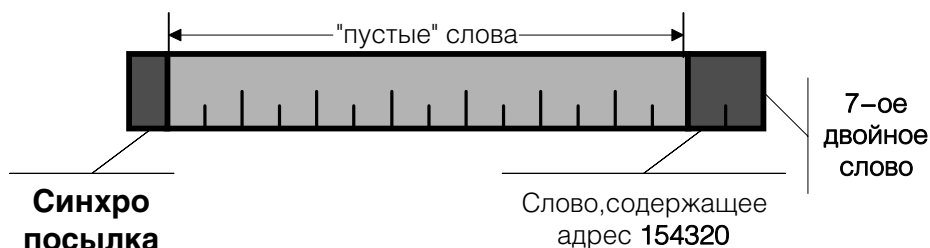
После преамбулы вся информация передается в виде последовательных блоков, содержащих физический адрес пейджера и текст сообщения. Блоки состоят из 17-ти 32-х битных слов. Первое из них – синхропосылка (**СП**), представляющая из себя фиксированную 32-х битную последовательность 01111100110100100001010111011000 и восьми двойных слов, называемых *фрейм* и нумеруемых с 0-го по 7-й. Каждое передаваемое сообщение состоит из целого числа блоков.

Блок, содержащий адрес пейджера и предшествующий передаче собственно сообщения, формируется следующим образом:

1. Физический адрес пейджера делится на 8. Остаток от деления дает нам номер двойного слова **n**, в котором расположен адрес.
2. В блоке сразу после синхропосылки двойные слова с 0 до n-1 заполняются специальными последовательностями – “пустыми” словами. Округленный результат деления номера адреса на 8 помещается в двойное слово с номером n в формате адресного слова и передается либо в первом, либо во втором слове пары. (“Пустое” слово – 01111010100010011100000110010111 – имеет длину 32 бита.)
3. Сразу же после номера пейджера в этом же блоке начинается собственно сообщение, т.е. остаток блока заполнен информационными словами.

ПРИМЕР: Пусть нам необходимо передать сообщение на физический адрес 1234567.

Формируем блок с адресом пейджера. Делим 1234567 на 8: $1234567/8=154320$, остаток 7, т.е. этот адрес находится в седьмом двойном слове. Значит, блок, содержащий адрес пейджера, выглядит следующим образом:



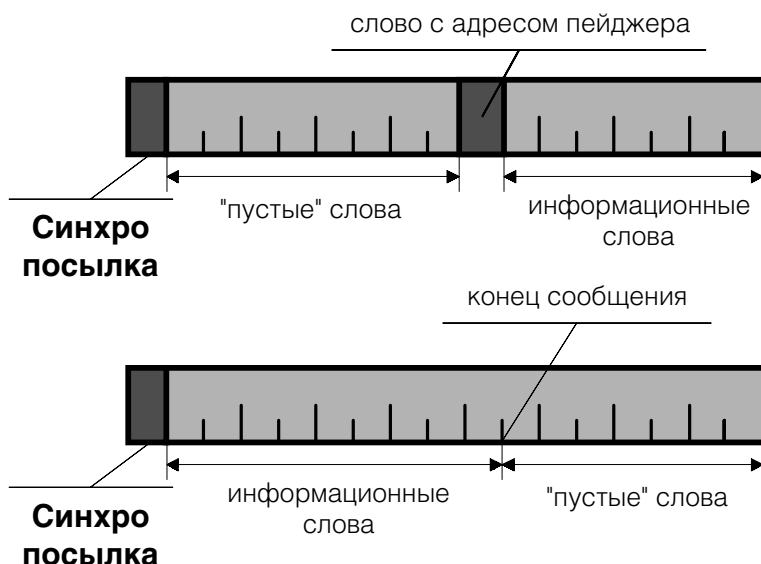
Блок, содержащий сообщение для абонента, может иметь две формы, показанные на рисунке.

В первом случае адрес пейджера и начало его сообщения (или все сообщение) находятся в одном и том же блоке – в первом блоке сообщения. При этом блок содержит одновременно как адресное, так и информационные слова. Это позволяет более эффективно использовать время передачи.

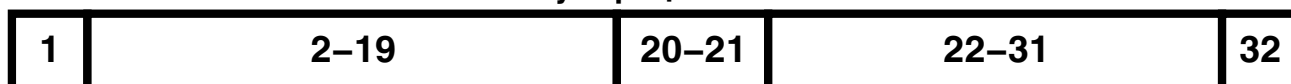
В другом случае блок содержит только информационные слова, представляющие собой сообщение абоненту (или часть этого сообщения).

Если сообщение абоненту не помещается в один блок, то оно передается как набор последовательных блоков, а неиспользуемая часть последнего блока заполняется "пустыми" словами.

На следующем рисунке показан конкретный формат адресного и информационного слова:



Нумерация бит



Адресное слово



Информационное слово



E – бит флага

I – бит четности

F – поле сообщения

G – поле субадреса

H – контрольная сумма

Бит флага (**E**) служит для указания типа слова: 1 – информационное слово, 0 – адресное слово. Поле сообщения (**F**) содержит передаваемое сообщение для информационного слова (длина поля 20 бит) или адрес передачи сообщения для адресного слова (длина поля 18 бит). Поле субадреса (**G**) определено только для адресного слова и имеет длину 2 бита. Первоначальное назначение этого поля в POCSAG – тип тонального сигнала, играемый пейджером при приеме конкретного сообщения. Поле контрольной суммы (**H**) позволяет корректировать до двух ошибок, допущенных при передаче слова, и детектировать до 5 ошибок. Бит четности (**I**) предназначен для проверки результата коррекции ошибок.

Теперь рассмотрим формат первого блока сообщения при работе репитера в адресном режиме, который представлен на рисунке.

Адрес репитера передается в первом слове сразу же после синхропосылки. При этом поле субадреса должно содержать 00 (см. формат адресного слова). Адрес пейджера передается в этом же блоке (если кратен 8, то после адреса репитера – во втором слове).

