

Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот
(ERM).

СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ (DMR)

Часть 2 Речевые и общие услуги и функциональные
возможности DMR

Електрамагнітна сумяшчальнасць і спектр радыёчастот
(ERM).

СІСТЭМЫ ЛІЧБАВАЙ РУХОМАЙ РАДЫЁСУВЯЗІ (DMR)

Частка 2 Гутаркавыя і агульныя паслугі і функцыянальныя
магчымасці DMR

(ETSI TS 102 361-2 V2.3.1:2016-02, IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения



Госстандарт

Минск

УДК

МКС 33.070.01

КП 02

IDT

Ключевые слова: система цифровой подвижной радиосвязи, радиоинтерфейс, совместимость электромагнитная, речевые услуги, передача данных

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН открытым акционерным обществом «Гипросвязь» (ОАО «Гипросвязь»)

ВНЕСЕН Министерством связи и информатизации Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь
от №

3 Настоящий стандарт идентичен Европейской спецификации ETSI TS 102 361-2 V2.3.1 (2016-02) Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM). Digital Mobile Radio (DMR) Systems. Part 2: DMR voice and generic services and facilities. (Вопросы электромагнитной совместимости и спектра радиочастот (ERM). Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR). Часть 2: Речевые и общие услуги и функциональные возможности DMR.).

Европейские спецификации разработаны ETSI – European Telecommunications Standards Institute (Европейский институт по стандартизации в области электросвязи).

Перевод с английского языка (en).

Сведения о соответствии государственного стандарта ссылочному европейскому стандарту приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичный (IDT).

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	1
2 Ссылки	1
2.1 Нормативные ссылки.....	1
2.2 Информативные ссылки.....	1
3 Определения и сокращения.....	2
3.1 Определения	2
3.2 Сокращения	4
4 Обзор системы	6
4.0 Обзор системы – общая информация	6
4.1 Архитектура протокола.....	6
4.1.0 Архитектура протокола – общая информация.....	6
4.1.1 Радиоинтерфейс (уровень 1).....	7
4.1.2 Радиоинтерфейс канального уровня (уровень 2)	7
4.1.3 Радиоинтерфейс уровня 3 (CCL)	7
4.2 Обзор речевых и общих услуг и функциональных возможностей	8
4.3 Совместимость функциональных возможностей.....	8
5 Услуги системы DMR	9
5.1 Общие услуги	9
5.1.1 Общие услуги BS	9
5.1.1.0 Общие услуги BS – Общие положения.....	9
5.1.1.1 Активация исходящей передачи в BS.....	10
5.1.1.1.0 Активация исходящей передачи в BS – Общие положения	10
5.1.1.1.1 SDL для активации исходящей связи в BS	10
5.1.1.1.2 MSC базовых станций	11
5.1.1.1.3 Процесс BS_Outbound_Activation	11
5.1.1.2 Повтор речевого вызова	12
5.1.1.3 Время ожидания голосового вызова.....	13
5.1.1.4 Повторение CSBK.....	14
5.1.1.5 Деактивация исходящей связи в BS	15
5.1.2 Сигнализация «Функция не поддерживается»	15
5.1.2.0 Сигнализация «Функция не поддерживается» – Общие положения	15
5.1.2.1 Пакеты/Поля данных FNS	15
5.1.2.2 MSC для сигнализации MS о FNS	15
5.2 Обязательные речевые услуги.....	16
5.2.1 Услуга группового вызова	16
5.2.1.0 Услуга группового вызова – Общие положения.....	16
5.2.1.1 Описание услуги	16
5.2.1.2 Пакеты/поля данных группового вызова	17
5.2.1.2.1 Прямой режим	17
5.2.1.2.2 Режим репитера	17
5.2.1.3 Управление групповым вызовом MS	17
5.2.1.3.1 SDL группового вызова MS	17
5.2.1.3.2 HMSC для группового вызова MS	18
5.2.1.3.3 MSC для группового вызова MS	19
5.2.2 Услуга индивидуального вызова	27
5.2.2.0 Услуга индивидуального вызова – общие положения	27
5.2.2.1 Описание услуги	27
5.2.2.2 Пакеты/поля данных индивидуального вызова	27

5.2.2.2.1 Прямой режим.....	27
5.2.2.2.2 Режим репитера.....	28
5.2.2.3 Доступ к каналу для индивидуального вызова MS.....	28
5.2.2.3.0 Доступ к каналу для Индивидуального вызова MS – Общие положения.....	28
5.2.2.3.1 SDL для доступа к каналу UU_V_Req.....	28
5.2.2.3.2 SDL для доступа к каналу UU_Ans_Rsp.....	29
5.2.2.4 Управление индивидуальным вызовом в MS.....	30
5.2.2.4.0 Управление индивидуальным вызовом в MS – общие положения.....	30
5.2.2.4.1 SDL Индивидуального вызова MS с CCL источника по методу OACSU.....	30
5.2.2.4.2 MSC для установления индивидуального вызова MS по методу OACSU.....	30
5.3 Вспомогательные речевые услуги.....	32
5.3.1 Услуга безадресного речевого вызова.....	32
5.3.1.0 Услуга безадресного речевого вызова – общие положения.....	32
5.3.1.1 Пакеты/поля данных безадресного речевого вызова.....	32
5.3.1.2 Управление безадресным речевым вызовом в MS.....	32
5.3.2 Услуга речевого вызова всех радиостанций.....	33
5.3.2.0 Услуга речевого вызова всех радиостанций – общие положения.....	33
5.3.2.1 Пакеты/поля данных речевого вызова всех радиостанций.....	33
5.3.2.2 Управление речевым вызовом всех радиостанций в MS.....	33
5.3.2.3 Управление речевым вызовом всех радиостанций в BS.....	33
5.3.2.3.1 Повтор речевого вызова всех радиостанций.....	33
5.3.2.3.2 Конец передачи речевого вызова всех радиостанций.....	33
5.3.3 Услуга ширококвещательного речевого вызова.....	34
5.3.3.0 Услуга ширококвещательного речевого вызова – общие положения.....	34
5.3.3.1 Пакеты/поля данных ширококвещательного речевого вызова.....	34
5.3.3.2 Управление ширококвещательным речевым вызовом в MS.....	34
5.3.3.3 Управление ширококвещательным речевым вызовом в BS.....	34
5.3.3.3.1 Повтор ширококвещательного речевого вызова.....	34
5.3.3.3.2 Конец передачи ширококвещательного речевого вызова.....	34
5.3.4 Услуга вызова с открытым речевым каналом.....	35
5.3.4.0 Услуга вызова с открытым речевым каналом – общие положения.....	35
5.3.4.1 Описание услуги OVCM.....	35
5.4 Связанные с речью услуги передачи данных внутри речевого вызова.....	36
5.4.1 Связанные с речью услуги передачи данных внутри речевого вызова – общие положения.....	36
5.4.2 Услуга передачи данных внутри речевого вызова о местоположении.....	36
5.4.3 Услуга передачи данных внутри речевого вызова о позывном пользователя.....	36
6 Функциональные возможности системы DMR.....	37
6.1 Ограничение времени передачи.....	37
6.2 Глобальный контроль временных параметров прямого режима TDMA.....	37
6.2.1 Описание функции.....	37
6.2.1.0 Описание функции – общие положения.....	37
6.2.1.1 Состояние Leader_and_Timing_Unknown.....	37
6.2.1.2 Состояние Leader_Unknown.....	38
6.2.1.3 Состояние Leader_and_Timing_Known.....	38
6.2.1.4 Состояние Leader.....	38
6.2.2 Пакеты/поля данных прямого режима TDMA.....	38
6.2.2.1 Синхронизация.....	38
6.2.2.2 Цветной код.....	38
6.2.2.3 CSBK временных параметров канала.....	38
6.2.2.3.0 CSBK временных параметров канала – общие положения.....	38

6.2.2.3.1 CT_CSBK_Beacon	39
6.2.2.3.2 CT_CSBK_Prop	39
6.2.2.3.3 CT_CSBK_Term	39
6.2.2.3.4 CT_CSBK_Req	40
6.2.2.3.5 CT_CSBK_Resp	40
6.2.3 SDL прямого режима TDMA	40
6.2.3.0 SDL прямого режима TDMA – общие положения	40
6.2.3.1 SDL повышения мощности и смены канала	40
6.2.3.2 SDL для состояния, когда ведущая станция и временные параметры не известны	41
6.2.3.3 SDL для состояния, когда ведущая станция неизвестна	42
6.2.3.4 SDL для состояния, когда ведущая станция и временные параметры известны	43
6.2.3.5 SDL для состояния Leader	44
6.2.3.6 SDL для конфликта идентификаторов ведущей станции	45
6.2.3.7 SDL для оценки CT_CSBK	46
6.2.3.8 SDL для процедуры «Отправить исправление»	47
6.2.3.9 SDL процедуры «Принять станцию в качестве ведущей»	48
6.2.3.10 SDL процедуры «Объявить новую станцию в качестве ведущей»	49
6.2.3.11 SDL для процедуры «Попытка синхронизации»	50
6.2.3.12 SDL для процедуры передачи	51
7 Описание PDU	52
7.0 Описание PDU – общие положения	52
7.1 PDU Уровня 3	52
7.1.0 PDU Уровня 3 – общие положения	52
7.1.1 PDU управления полным соединением	53
7.1.1.1 LC PDU пользователя группового речевого канала	53
7.1.1.2 LC PDU пользователя речевым каналом от станции к станции	53
7.1.1.3 LC PDU GPS информации	53
7.1.1.4 LC PDU заголовка позывного пользователя	54
7.1.1.5 LC PDU блока Позывного пользователя	54
7.1.2 PDU Управляющего блока сигнализации (CSBK)	54
7.1.2.1 PDU CSBK исходящей активации BS	54
7.1.2.2 PDU CSBK запроса услуги передачи речи от станции к станции	55
7.1.2.3 PDU CSBK ответа услуги передачи речи от станции к станции	55
7.1.2.4 PDU CSBK ответа с NACK	55
7.1.2.5 PDU преамбулы CSBK	56
7.1.2.6 PDU временных параметров канала CSBK	56
7.1.3 PDU управления короткими соединениями	57
7.1.3.1 Нулевое сообщение	57
7.1.3.2 Обновление типа трансляции	58
7.2 Кодирование информационных элементов Уровня 3	59
7.2.0 Кодирование информационных элементов Уровня 3 – Общие положения	59
7.2.1 Информационный элемент Service Options	59
7.2.2 Информационный элемент Answer Response	59
7.2.3 Информационный элемент Reason Code	60
7.2.4 Информационный элемент Service Type	60
7.2.5 Информационный элемент Source Type	60
7.2.6 Информационный элемент Additional Information Field	60
7.2.7 Информационный элемент CSBK Blocks to Follow	60
7.2.8 Информационный элемент ID	60

СТБ ETSI TS 102 361-2/OP

7.2.9 Информационный элемент DI	61
7.2.10 Информационный элемент WATID	61
7.2.11 Информационный элемент CTO	61
7.2.12 Информационный элемент NL	62
7.2.13 Информационный элемент Gen	62
7.2.14 Информационный элемент Sync Age	62
7.2.15 Информационный элемент Position Error	62
7.2.16 Информационный элемент Longitude	63
7.2.17 Информационный элемент Latitude	63
7.2.18 Информационный элемент Talker Alias Data Format	63
7.2.19 Информационный элемент Talker Alias Data Length	63
Приложение А	64
А.0 Таймеры и константы в системе DMR – общие положения	64
А.1 Таймеры уровня 3	64
А.2 Константы уровня 3	65
Приложение Б	66
Б.1 Список кодов операций управления полным соединением	66
Б.2 Список кодов операций CSBK	66
Б.3 Список кодов операций управления коротким соединением	66
Приложение В	67
В.1 Общие сведения о плане нумерации	67
В.2 Схема преобразования адресов абонентов	68
В.2.1 Интерфейс пользователя – радиointерфейс	68
В.2.1.0 Интерфейс пользователя – радиointерфейс – общие положения	68
В.2.1.1 Схема преобразования для полей индивидуального адреса MS	69
В.2.1.1.0 Схема преобразования для полей индивидуального адреса MS – общие положения	69
В.2.1.1.1 Схема преобразования для набираемых адресов (префиксы с 0 по 9)	69
В.2.1.1.2 Схема преобразования для ненабираемых индивидуальных адресов (префиксы с 10 по 14)	70
В.2.1.1.3 Примеры преобразования индивидуальных адресов	70
В.2.1.2 Схема преобразования для адресов MS разговорной группы	70
В.2.1.2.0 Схема преобразования для адресов MS разговорной группы – общие положения	70
В.2.1.2.1 Концепция специального символа «wildcard»	70
В.2.1.2.2 Концепция сохраненных параметров	71
В.2.1.2.3 Концепция специальной (ad-hoc) конфигурации	71
В.2.1.2.4 Правила для отправителя	71
В.2.1.2.5 Правила для получателя	71
В.2.1.2.6 Схема преобразования набранных строк в адресное поле AI разговорной группы	72
В.2.1.2.6.0 Схема преобразования набранных строк в адресное поле AI разговорной группы – общие положения	72
В.2.1.2.6.1 Схема преобразования набранных строк цифр в адресное поле AI разговорной группы	72
В.2.1.2.6.2 Схема преобразования ненабираемых адресов разговорных групп (префиксы с 10 по 14)	73
В.2.1.2.6.3 Примеры преобразования ненабираемого адреса разговорной группы	74
В.2.1.2.7 Концепция префикса	74
В.2.2 Адреса	75
В.2.3 Правила преобразования	75
В.2.3.1 Адреса MS	75
В.2.3.2 Ограничение длины адреса пункта назначения	75
В.2.3.3 Адрес всех пользователей разговорной группы	75
В.2.3.4 Шлюзы	76
В.3 План нумерации пользователя	76

V.3.1 Нумерация пользователя	76
V.3.1.0 Нумерация пользователя – общие положения.....	76
V.3.1.1 Способ набора номера	76
V.3.1.2 Определение типа вызова.....	76
V.3.1.3 Строки модификатора вызова.....	76
V.3.2 Схема преобразования набранных цифр в адреса	76
V.3.3 Требования к хранению информации	77
V.3.3.1 Индивидуальные адреса MS	77
V.3.3.2 Разговорные группы.....	77
V.3.3.3 Все MS.....	77
V.3.3.4 Ненабираемые номера	77
V.3.3.5 Распознавание разговорной группы	77
V.3.3.5.1 Все номерные разговорные группы.....	77
V.3.3.5.2 Разговорные группы, определенные при помощи специальных символов «wildcard»	77
V.3.3.5.3 MS принимает вызов разговорной группы	78
V.3.4 Процедуры набора	78
V.3.4.1 Вызовы MS.....	78
V.3.4.1.1 Набор с использованием семи цифр.....	78
V.3.4.1.2 Набор с использованием сокращений	78
V.3.4.1.3 Индивидуальный вызов	79
V.3.4.1.4 Вызов разговорной группы	79
V.3.4.1.5 Вызов всех радиостанций.....	79
V.3.4.2 Вызовы через шлюз	79
V.3.4.2.1 Телефонный вызов	79
V.3.4.2.1.0 Телефонный вызов – общие положения.....	79
V.3.4.2.1.1 Формат телефонного номерного заполнения.....	79
V.3.4.2.1.2 Формат телефонного модификатора «звездочка»	80
V.3.4.2.2 Вызовы через PABX.....	80
V.3.4.2.2.0 Вызовы через PABX – общие положения	80
V.3.4.2.2.1 Формат PABX номерного заполнения	80
V.3.4.2.2.2 Формат PABX модификатора «звездочка»	80
V.3.4.2.3 IP вызовы.....	80
V.3.4.3 Модификаторы вызова	80
V.3.4.3.0 Модификаторы вызова – общие положения.....	80
V.3.4.3.1 Широковещательный вызов	81
V.3.4.3.2 Приоритетный вызов.....	81
V.3.4.3.3 Экстренный вызов	81
V.3.4.3.4 Статусный вызов	81
V.3.4.3.5 Переадресовать собственный вызов	81
V.3.4.3.6 Вызовы в режиме открытого речевого канала	81
V.3.4.3.7 Услуга задания разговорной группы.....	81
V.3.4.3.8 Комбинированные модификаторы вызова.....	81
V.3.4.4 Команды действий MS	82
V.3.4.4.0 Команды действий MS – общие положения	82
V.3.4.4.1 Редактировать таблицу разговорной группы.....	82
V.3.4.4.2 Поставить в очередь входящий вызов	82
V.3.4.4.3 Отобразить собственный номер	82
V.3.4.4.4 Отобразить собственную таблицу разговорной группы	82
V.3.4.5 Отказ от установления вызова или завершение вызова	82

СТБ ETSI TS 102 361-2/OP

Приложение Г 83

Приложение Д 84

Хронология публикаций редакций стандарта **Ошибка! Закладка не определена.**

Введение

Настоящий стандарт является частью 2 из группы стандартов, устанавливающих технические требования для радиооборудования, работающего по протоколу DMR:

Часть 1: "DMR протокол радиointерфейса";

Часть 2: "Речевые и общие услуги и функциональные возможности DMR";

Часть 3: "DMR протокол передачи данных";

Часть 4: "DMR протокол транкинговый".

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM)
СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ (DMR)
Часть 2 Речевые и общие услуги и функциональные возможности DMR****Электрамагнітная сумяшчальнасць і спектр радыёчастот (ERM).
СІСТЭМЫ ЛІЧБАВАЙ РУХОМАЙ РАДЫЁСВЯЗІ (DMR)
Частка 2 Гутаркавыя і агульныя паслугі і функцыянальныя
магчымасці DMR****Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM).
DIGITAL MOBILE RADIO (DMR) SYSTEMS
Part 2 DMR voice and generic services and facilities**

Дата введения

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит технические требования к системам цифровой подвижной радиосвязи (DMR), работающим в существующих лицензируемых радиочастотных диапазонах, выделенных для сухопутной подвижной службы, в соответствии с СЕPT/ERC/T/R 25-08 [i.1].

Настоящий стандарт содержит описание речевых и общих услуг и функциональных возможностей масштабируемой системы цифровой подвижной радиосвязи, охватывающей три возможных уровня оборудования:

Уровень I: Оборудование DMR, имеющее встроенную антенну и работающее в прямом режиме (радиосвязь без задействования инфраструктуры) при наличии общего разрешения без применения индивидуальных прав.

Уровень II: Системы DMR, работающие при наличии индивидуальных лицензий, в прямом режиме (радиостанция с радиостанцией) либо с использованием базовой станции (BS) в качестве репитера.

Уровень III: Транкинговые системы DMR, работающие при наличии индивидуальных лицензий, с применением функции контроллера, которая автоматически регулирует процесс электросвязи.

Примечания

1 Оборудование Уровня II и Уровня III включает в себя как циркулярные, так и нециркулярные системы.

2 Три уровня оборудования могут работать только независимо и не могут взаимодействовать.

Настоящий стандарт содержит описание речевых и общих услуг, функциональных возможностей системы DMR, применимых для оборудования всех уровней. Протокол DMR применим для диапазонов радиочастот сухопутной подвижной службы, межканальных интервалов физических каналов, дуплексного разнеса, рабочих полос радиочастот и других спектральных параметров без необходимости внесения каких-либо изменений.

2 Ссылки**2.1 Нормативные ссылки**

Ссылки являются либо датированными (идентифицированными датой публикации и/или номером издания или номером версии), либо недатированными. Для датированной ссылки последующие пересмотры не применяются. Для недатированной ссылки применяется последняя версия ссылочного документа (включая любые поправки).

Ссылочные документы, не имеющиеся в свободном доступе в указанном местоположении, могут быть найдены по адресу: <http://docbox.etsi.org/Reference>.

Примечание – Гиперссылки, входящие в состав настоящего стандарта, были действительны на момент его публикации, ETSI не может гарантировать их долгосрочное действие.

Следующие ссылочные документы необходимы для применения настоящего стандарта.

[1] ETSI TS 102 361-1: «Вопросы электромагнитной совместимости и спектра радиочастот (ERM); Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR); Часть 1: Протокол радиоинтерфейса (AI) DMR».

[2] ETSI TS 102 361-3: «Вопросы электромагнитной совместимости и спектра радиочастот (ERM); Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR); Часть 3: Протокол передачи данных DMR».

2.2 Информативные ссылки

Ссылки являются либо датированными (идентифицированными датой публикации и/или номером издания или номером версии), либо недатированными. Для датированной ссылки последующие пересмотры не

применяются. Для недатированной ссылки применяется последняя версия ссылочного документа (включая любые поправки).

Примечание – Гиперссылки, входящие в состав настоящего стандарта, были действительны на момент его публикации, ETSI не может гарантировать их долгосрочное действие.

Следующие ссылочные документы не необходимы для применения настоящего стандарта, но они помогают пользователю в отношении конкретной области знаний.

[i.1] CEPT/ERC/T/R 25-08: «Критерии планирования и координации радиочастот в диапазоне 29,7-921 МГц для сухопутной подвижной радиослужбы».

3 Определения и сокращения

3.1 Определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями:

3.1.1 режим 1:1 (1:1-mode): Одноканальный режим полезной нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Режим 1:1 поддерживает один дуплексный вызов «MS – фиксированный конец» или один симплексный вызов с дополнительным входящим обратным каналом, с использованием двухчастотной BS.

3.1.2 режим 2:1 (2:1-mode): Режим двухканальной передачи.

Примечание – Режим 2:1 поддерживает два независимых вызова, которые могут быть дуплексными вызовами «MS – фиксированный конец», симплексными вызовами, использующими две частоты BS, либо симплексными вызовами между MS на одной частоте.

3.1.3 базовая станция (Base Station (BS)): Фиксированное оконечное оборудование, используемое для предоставления услуг DMR.

3.1.4 услуга переноса информации (bearer service): Услуга электросвязи, предоставляющая возможность передачи информации между точками доступа.

3.1.5 пакет (burst): Элементарное количество битов в физическом канале.

Примечание 1 – Существует три различных пакета с различным числом битов. Информационный пакет состоит из 264 битов, пакет CACH состоит из 24 битов, а пакет RC состоит из 96 битов.

Примечание 2 – Пакет может содержать защитный интервал в начале и конце пакета, используемый для постепенного повышения/снижения мощности.

Примечание 3 – Более подробное определение пакета приведено в пункте 4.2.1.

3.1.6 вызов (call): Завершенная последовательность связанных транзакций между MS.

Примечание – Транзакциями могут быть один или более пакетов, содержащих информацию, относящуюся к конкретному вызову.

3.1.7 временные параметры слотов канала (channel slot timing): Временные границы временных слотов 1 и 2, установленные ведущей станцией в прямом режиме TDMA.

3.1.8 плоскость управления (Control plane (C-plane)): Часть стека протокола DMR, выделенная для управления и услуг передачи данных.

3.1.9 цифровая подвижная радиосвязь (Digital Mobile Radio (DMR)): Группа физических объектов, которая содержит все подвижное и/или фиксированное конечное оборудование, которое используется для получения услуг DMR.

3.1.10 прямой режим (direct mode): Режим работы, при котором MS могут поддерживать связь вне управления сети.

Примечание 1 – Этот режим является технологией связи, в которой любое устройство радиосвязи (MS) может поддерживать связь с одним или несколькими другими устройствами радиосвязи (BS) без необходимости в каком-либо дополнительном оборудовании (например, BS).

Примечание 2 – Этот режим поддерживает один сеанс радиосвязи на полосе радиочастот 12,5 кГц; полоса 12,5 кГц эквивалентна спектральной эффективности (12,5e).

3.1.11 дуплексный режим (duplex): Режим работы, посредством которого информация может передаваться в обоих направлениях, при этом оба направления независимы.

Примечание – Для обозначения дуплексного режима также применяется термин «полный дуплекс».

3.1.12 фрейм (frame): Два последовательных временных слота, обозначенных как слот 1 и слот 2.

Примечание – Фрейм имеет длину 60 мс.

3.1.13 восходящая (передача) (inbound): Передача информации от MS к BS.

3.1.14 логический канал (logical channel): Отдельный канал передачи данных между логическими конечными точками.

Примечание – Логические каналы обозначаются как 1 и 2. Логический канал может состоять из подканалов, например, SYNC, встроенной сигнализации и т.д.

3.1.15 подвижная станция (Mobile Station (MS)): Группа физических объектов, которая содержит все подвижное оборудование, используемое для получения услуг DMR.

3.1.16 октет (octet): Группа из 8 битов, также называемая байтом.

3.1.17 нисходящая (передача) (outbound): Передача информации от BS к MS.

3.1.18 полезная нагрузка (payload): Биты информационного поля.

3.1.19 персонализация (personalization): Информация об адресе и конфигурации, которая описывает конкретную MS DMR.

Примечание – Эта информация может быть запрограммирована до ввода MS в эксплуатацию.

3.1.20 физический канал (physical channel): Радиочастотная несущая, которая модулируется информационными битами пакетов.

Примечание – Радиочастотная несущая может являться как одночастотной, так и дуплексной парой частот. Физический канал подсистемы DMR требуется для поддержки логических каналов.

3.1.21 протокол LBT (physical channel): Протокол, работающий по принципу «слушай, перед тем как передавать» (LBT).

Примечание – Данный протокол является протоколом доступа к среде передачи, который проверяет перед передачей, свободен ли канал.

3.1.22 префикс (prefix): Старшая цифра адреса MS в домене пользователя.

3.1.23 конфиденциальность (privacy): Секретное преобразование.

Примечание – Любое преобразование передаваемой информации, полученное путем совместного использования отправителем и получателем секретного ключа.

3.1.24 блок данных протокола (Protocol Data Unit (PDU)): Информационный блок, состоящий из управляющей информации (сигнализации) и пользовательских данных, которыми обмениваются объекты одного уровня.

3.1.25 радиочастотный канал (Radio Frequency channel): Радиочастотная несущая (RF несущая).

Примечание – Определенная часть РЧ спектра. В системе DMR разнос РЧ несущих составляет 12,5 кГц. Физический канал может быть как одночастотным, так и дуплексной парой частот.

3.1.26 режим репитера (repeater mode): Режим работы, при котором MS могут поддерживать связь через BS.

Примечание – Технология связи, в которой любая радиостанция (MS) может связываться с одной или несколькими радиостанциями (MS) с задействованием промежуточной BS.

3.1.27 сигнализация (signalling): Обмен информацией, предназначенной специально для установления и контроля соединений, а также управления в сети электросвязи.

3.1.28 симплекс (simplex): Режим работы, посредством которого информация может быть передана в обоих направлениях, но не одновременно.

3.1.29 суперфрейм (superframe): 6 последовательных пакетов трафика в логическом канале, обозначенных от «А» до «F».

Примечание – Суперфрейм имеет длину 360 мс и используется только для речевого трафика.

3.1.30 прямой режим TDMA (TDMA direct mode): Работа в прямом режиме, при которой поддерживаются две передачи на частоту 12,5 МГц.

Примечание – Поддерживается эквивалентная спектральная эффективность 6,25 кГц (6,25е).

3.1.31 временной слот (слот) (time slot (or slot)): Элементарный временной интервал в физическом канале.

Примечание – Временной слот имеет длину 30 мс и может быть пронумерован как «1» либо «2».

3.1.32 передача (transmission): Период передачи пакетов, содержащих информацию или сигнализацию.

Примечание – Передача может быть непрерывной, то есть передача множества пакетов без линейного нарастания и снижения мощности, либо прерывистой, то есть передача каждого пакета с периодом линейного нарастания и снижения мощности.

3.1.33 транкинг (trunking): Радиосвязь, управляемая сетью.

Примечание – Технология связи, при которой любая радиостанция (MS) может поддерживать связь с одной или несколькими другими радиостанциями (MS), с применением протокола транкинговой связи, при этом все MS будут находиться под управлением сети.

3.1.34 нумерация пользователя (user numbering): Десятичное представление адресов в радиointерфейсе DMR.

Примечание – Нумерация пользователя – это то, что пользователю отображается на экране.

3.1.35 плоскость пользователя (User plane (U-plane)): Часть стека протоколов DMR, предназначенная для речевых услуг пользователя.

3.1.36 специальный символ «wildcard» (wildcard): Символ в домене пользователя, который представляет все цифры от 0 до 9.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие обозначения и сокращения:

ACK	– (positive) ACKnowledgement – подтверждение;
AI	– Air Interface – радиointерфейс;
AL	– Accept Leader – принять станцию в качестве ведущей;
ANL	– Announce New Leader – объявить новую станцию в качестве ведущей;
AT	– Access Type – Тип доступа;
BOC	– Beginning Of Call – начало вызова;
BOR	– Beginning Of Repeat – начало повтора;
BOT	– Beginning Of Transmission – начало передачи;
BS	– Base Station – базовая станция;
CACH	– Common Announcement Channel – общий канал передачи уведомлений;
CBF	– CSBK Blocks to Follow – отслеживаемые CSBK;
CC	– Colour Code – цветной код;
CCE	– CT_CSBK Evaluation – оценка CT_CSBK;
CCITT	– Consultative Committee on International Telegraphy and Telephony – консультативный комитет по международной телеграфной и телефонной связи;
CCL	– Call Control Layer – уровень управления вызовами;
CCL_1	– Call Control Layer: Slot 1 process – уровень управления вызовами: Обработка слота 1;
CCL_2	– Call Control Layer: Slot 2 process – уровень управления вызовами: Обработка слота 2;
CCL_BS	– Call Control Layer: Both Slot process – уровень управления вызовами: Обработка обоих слотов;
C-plane	– Control-plane – плоскость управления;
CRC	– Cyclic Redundancy Checksum for data error detection – циклическая избыточная контрольная сумма обнаружения ошибок в данных;
CSBK	– Control Signalling Block – управляющий блок сигнализации;
CSBKO	– CSBK Opcode – код операций CSBK;
CT	– Channel Timing – временные параметры канала;
CT_CSBK	– Channel Timing CSBK – CSBK временных параметров канала;
CTO	– Channel Timing Opcode – код операций временных параметров канала;
DI	– Dynamic Identifier – динамический идентификатор;
DLL	– Data Link Layer – канальный уровень;
DMR	– Digital Mobile Radio – цифровая подвижная радиосвязь;
EOC	– End Of Call – завершение вызова;
EOR	– End Of Repeat – завершение повтора;
EOT	– End Of Transmission – завершение передачи;
FEC	– Forward Error Correction – предварительная коррекция ошибок;
FID	– Feature Set ID – ID набора функций;
FLCO	– Full Link Control Opcode – код операций управления полным соединением;
FNS	– Feature Not Supported – функция не поддерживается;
Gen	– Generation – генерация;
GPS	– Global Positioning System – глобальная система позиционирования;
Grp_V_Ch_Usr	– Group Voice Channel User – пользователь группового речевого канала;
HMSC	– High level Message Sequence Chart – диаграмма последовательности сообщения высокого уровня;
ID	– Identifier – идентификатор;
IO	– Input Output – вход-выход;
IP	– Internet Protocol – интернет-протокол;
LB	– Last Block – последний блок;
LBT	– Listen Before Transmit – протокол по принципу «слушай, перед тем как передавать»;
LC	– Link Control – управление соединением;

LDI	– Leader Dynamic Identifier – динамический идентификатор ведущей станции;
LDR	– LeaDeR CT_CSBK evaluation – оценка CT_CSBK ведущей станцией;
LID	– Leader Identifier – идентификатор ведущей станции;
LIP	– Location Information Protocol – протокол обработки информации о местоположении;
LLC	– Logical Link Control – подуровень управления логическим соединением;
LSB	– Least Significant Bit – младший бит;
LWATID	– Leader Wide Area Timing IDentifier – временной индикатор ведущей станции в глобальной сети;
MAC	– Medium Access Control – управление доступом к среде передачи;
MFID	– Manufacturer's FID – FID производителя;
MMI	– Man Machine Interface – интерфейс «человек-машина»;
MS	– Mobile Station – подвижная станция (как портативная, так и подвижная радиостанция);
MSB	– Most Significant Bit – старший бит;
MSC	– Message Sequence Chart – диаграмма последовательности сообщений;
MS_DI	– Mobile Station Dynamic Identifier – динамический идентификатор подвижной станции;
N_xxxx	– Layer 3 constant – постоянная уровня 3;
Примечание – Определена в подразделе A.2.	
NA	– Not Applicable – не применяется;
NL	– New Leader – новая ведущая станция;
OACSU	– Off Air Call SetUp – установление неэфирного вызова;
OVCN	– Open Voice Channel Mode service – режим открытого речевого канала;
PABX	– Private Automatic Branch eXchange – учрежденческая АТС;
PATCS	– Press And Talk Call Setup – установление вызова по принципу «нажать и говорить»;
PDU	– Protocol Data Unit – блок данных протокола;
PF	– Protect Flag – флаг защиты;
PL	– Physical Layer – физический уровень;
PSTN	– Public Switched Telephone Network – коммутируемая телефонная сеть общего пользования;
PTT	– Push-To-Talk – принцип «нажать и говорить»;
RC	– Reason Code – код причины;
RC	– Reverse Channel – обратный канал;
RF	– Radio Frequency – радиочастота;
RX	– Receive – прием;
SA	– Sync Age – период синхронизации;
SC	– Send Correction – отправить исправление;
SDI	– SourceDynamic Identifier – динамический идентификатор источника;
SDL	– Specification and Description Language – язык спецификаций и описаний;
SFID	– Standards FID – FID стандартов;
SID	– Source Identifier – идентификатор источника;
SLCO	– Short Link Control Opcode – код операций управления короткими соединениями;
SMS	– Short Message Service – служба коротких сообщений;
SO	– Service Options – опции услуги;
SWATID	– Source Wide Area Timing IDentifier – временной идентификатор источника глобальной сети;
SYNC	– Synchronization – синхронизация;
T_xxxx	– Layer 3 Timer – таймер уровня 3;
Примечание – Определена в подразделе A. 1.	
TD_LC	– Terminator Data Link Control – данные прерывателя канала управления;
TDMA	– Time Division Multiple Access – многостанционный доступ с временным разделением;
TO	– Time Out – максимальное время ожидания;
TP	– Timing Push – попытка синхронизации;
TS	– Technical Specification – техническая спецификация;
TX	– Transmit – передача;
U-plane	– User-plane – плоскость пользователя;
UTF	– Unicode Transformation format – формат преобразования уникада.

4 Обзор системы

4.0 Обзор системы – общая информация

Настоящий стандарт описывает систему Цифровой подвижной радиосвязи (DMR) для оборудования Уровня II и Уровня III, в котором применяется технология Многостанционного доступа с временным разделением (TDMA), использующую 2-слотовое решение TDMA и полосу Радиочастотной (RF) несущей, равную 12,5 кГц (см. примечание 1).

Примечание 1 – Для оборудования Уровня I в системе DMR применяется непрерывное изменение способа передачи по ранее упомянутой технологии.

Настоящий стандарт описывает Уровень управления вызовами (CCL) Радиointерфейса (AI) DMR. Радиооборудование (фиксированное, подвижное или портативное), соответствующее настоящему стандарту, должно быть совместимым по радиointерфейсу с оборудованием других производителей. Радиооборудование, соответствующее настоящему стандарту, также должно соответствовать [1].

Настоящий стандарт не содержит спецификаций или подробного описания правил эксплуатации оборудования, входящего в систему DMR, включающего, но не ограничиваясь, транкинг, роуминг, управление сетью, вокодеры, безопасность, данные, интерфейсы подсистем и обмен данными между учрежденческими телефонными сетями и коммутируемыми телефонными сетями общего пользования. Он описывает только соответствующие требования к системе доступа, совместимые с радиointерфейсом.

Примечание 2 – Стандарт DMR состоит из нескольких частей, на которые может при необходимости ссылаться настоящий стандарт.

4.1 Архитектура протокола

4.1.0 Архитектура протокола – общая информация

Целью настоящего раздела является описание модели, в которой различные функции и процедуры определены и назначены различным уровням стека протоколов DMR.

В настоящем и всех последующих разделах стек протоколов описывает и определяет интерфейсы, но эти стеки не подразумевают и не ограничивают любое применение.

Архитектура протокола DMR, определяемая в настоящем разделе, соответствует типовой многоуровневой структуре, принятой для эталонного описания и спецификации многоуровневых архитектур систем связи.

Стандарт DMR определяет протоколы для следующей трехуровневой модели, приведенной на рисунке 4.1.

Основой стека протоколов является Физический уровень (PL), то есть уровень 1.

Канальный уровень (DLL), то есть уровень 2, должен обеспечивать совместное использование среды передачи несколькими пользователями. На DLL, стек протоколов должен разделяться вертикально на две части, Плоскость пользователя (U-plane), предназначенную для транспортировки информации без возможности адресации (например, речи), и Плоскость управления (C-plane) для сигнальной информации, относящейся как к управлению, так и к данным, с возможностью адресации, как показано на рисунке 4.1.

Примечание 1 – Целесообразно иметь ввиду различные требования к информации, относящейся к C-plane и U-plane. Для информации, относящейся к C-plane, требуется только дискретный (или не-непрерывный) физический канал связи для передачи информации, хотя для нее требуется непрерывный виртуальный канал связи для поддержки обслуживания. Такое обслуживание также может называться сигнализацией или режимом с коммутацией пакетов. Подтверждения могут запрашиваться, а могут не запрашиваться. Для информации, относящейся к U-plane, с другой стороны, требуется постоянный физический канал связи, чтобы поддерживалось обслуживание с постоянной задержкой. Такое обслуживание также может называться режимом с коммутацией каналов.

Примечание 2 – DLL, приведенный на рисунке 4.1, далее может подразделяться в протоколе радиointерфейса для разделения функциональных возможностей подуровней Управления доступом к среде передачи (MAC) и Управления логическим соединением (LLC), что часто делается в протоколах радиointерфейса вследствие специфической природы этих двух задач. Это разделение не описывается настоящим стандартом и специфично для каждого конкретного применения. Оно еще более специфично для каждого конкретного применения, если уровень 2 в U-plane поддерживает для услуги только MAC.

CCL, то есть уровень 3, лежит в C-plane и отвечает за управление вызовом (адресация, функциональные возможности, и т.д.). Он обеспечивает услуги, поддерживаемые в системе DMR, и поддерживает службы коротких данных и пакетных данных. Доступ к U-plane на уровне 2 (DLL) поддерживает речевые услуги, доступные в системе DMR. CCL, а также функциональные возможности и услуги, поддерживаемые в системе DMR, описаны в настоящем стандарте. Протоколы коротких данных и пакетных данных, поддерживаемые в системе DMR, описаны в [2].

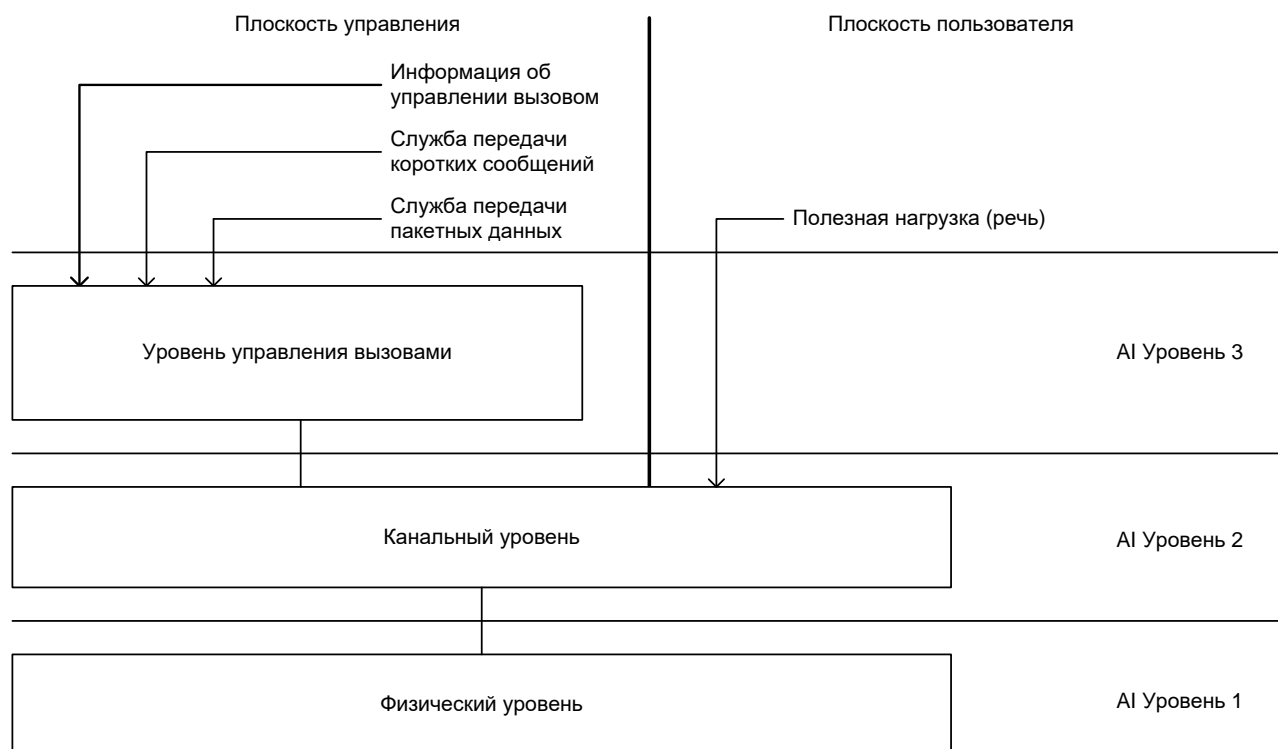


Рисунок 4.1 – Стек протоколов DMR

4.1.1 Радиоинтерфейс (уровень 1)

AI уровня 1 должен быть физическим интерфейсом. Он должен работать с физическим пакетом, состоящим из битов, подлежащим передаче и/или приему. Физический уровень описан в [1].

AI уровня 1 выполняет следующие функции:

- модуляция и демодуляция;
- включение передатчика и приемника;
- RF характеристики;
- определение битов и символов;
- частотная и символьная синхронизация;
- построение пакетов.

4.1.2 Радиоинтерфейс канального уровня (уровень 2)

AI уровня 2 должен работать с логическими соединениями и скрывать физическую среду передачи от верхних уровней. Канальный уровень описан в [1].

AI уровня 2 выполняет следующие функции:

- канальное кодирование (предварительная коррекция ошибок (FEC), циклическая избыточная контрольная сумма обнаружения ошибок в данных (CRC));
- перемежение, деперемежение и упорядочение битов;
- механизм подтверждения и повторения;
- управление доступом к среде и управление каналом;
- кадрирование, построение суперкадров и синхронизация;
- определение пакетов и параметров;
- адресация соединений (источника и/или пункта назначения);
- согласование голосовых приложений (данные вокодера) с PL;
- типовые услуги передачи данных;
- обмен сигнальными и/или пользовательскими данными с CCL.

4.1.3 Радиоинтерфейс уровня 3 (CCL)

AI уровня 3 (CCL) применяется только к C-plane, и должен применяться к услугам и функциональным возможностям, поддерживаемым системой DMR в верхней части функциональных возможностей уровня 2. Уровень управления вызовами описывается в настоящем стандарте и может иметь встроенные характерные для него услуги.

CCL выполняет следующие функции:

- активация базовой станции (BS);
- установление, поддержание и завершение вызовов;
- передача и прием индивидуальных и групповых вызовов;
- адресация пунктов назначения (с использованием идентификаторов (ID) DMR или шлюза, в зависимости от возможности применения);
- поддержка характерных услуг (аварийная сигнализация, приоритетное прерывание обслуживания, возможность установления связи с уже работающим устройством и т.д.);
- сигнализация уведомлений.

4.2 Обзор речевых и общих услуг и функциональных возможностей

Функциональные возможности, описанные для DMR, относятся к инициированным пользователем процедурам вызова, например, групповой речевой вызов, индивидуальный речевой вызов, вызов с передачей данных и т.д. Услуги, определенные для DMR, включают в себя характерную (встроенную) сигнализацию либо процедуры, которые могут относиться к одной или более инициированным пользователем процедурам вызова.

Некоторые услуги видны пользователю, другие не видны и обрабатываются непосредственно Подвижной станцией (MS). Вся относящаяся к пользователю сигнализация или его присутствие выше уровня 3 не является частью настоящего стандарта и специфична для конкретной реализации.

Услуги и функциональные возможности, определенные в настоящем стандарте, могут быть использованы для оборудования Уровня I и Уровня II и называются «предопределенный набор функций», назначенный для FID стандартов (SFID). В стандарте DMR существует возможность, позволяющая производителям определять и внедрять «частные» наборы функциональных возможностей, содержащие дополнительные «частные» услуги и возможности, которые могут не распознаваться оборудованием, не поддерживающим «частный» набор функциональных возможностей.

«Стандартный набор функциональных возможностей» включает в себя следующие услуги и функциональные возможности:

а) Общие услуги:

- общие услуги BS:
 - активация исходящей связи в BS;
 - повтор речевого вызова;
 - время ожидания речевого вызова;
 - повтор Управляющего блока сигнализации (CSBK);
 - деактивация исходящей передачи в BS;
- сигнализация о том, что функция не поддерживается.

Все MS должны поддерживать сигнализацию о том, что функция не поддерживается. Все остальные услуги и функциональные возможности являются дополнительными.

б) Первичные речевые услуги:

- услуга группового вызова;
- услуга индивидуального вызова.

в) Связанные с речью услуги передачи данных внутри речевого вызова:

- услуги передачи данных о местоположении внутри речевого вызова;
- услуги передачи данных о позывном пользователя внутри речевого вызова.

г) Вспомогательные речевые услуги:

- услуга безадресного речевого вызова;
- услуга вызова всех радиостанций;
- услуга ширококонтингентного речевого вызова;
- услуга вызова с открытым речевым каналом.

д) Функциональные возможности системы DMR:

- ограничение времени передачи;
- глобальный контроль временных параметров прямого режима TDMA.

Для описания услуг и функциональных возможностей при необходимости иллюстрации и акцентирования особенностей используются диаграммы на Языке спецификаций и описаний (SDL) как для прямого режима, так и для режима репитера. Для описания других аспектов системы радиосвязи DMR требуются Диаграммы SDL MS высокого уровня, SDL BS высокого уровня, Диаграммы последовательности сообщения высокого уровня (HMSC) и Диаграммы последовательности сообщения (MSC). Диаграммы SDL высокого уровня и описания состояний приведены в [1, раздел G]. Диаграммы HMSC и MSC описаны в настоящем стандарте.

4.3 Совместимость функциональных возможностей

ID набора функций (FID) определяет один или несколько наборов функциональных возможностей.

Код операций управления полным соединением (FLCO) определяет функции, использующие эфирную передачу сигналов, в заданном наборе функциональных возможностей.

Для обеспечения совместимости по радиointерфейсу, функциональные возможности, стандартизированные в настоящем стандарте и реализованные в оборудовании, должны быть доступны только через комбинации предопределенного SFID и соответствующего FLCO.

Функциональные возможности, не стандартизированные в настоящем стандарте, должны быть доступны только через альтернативный FID производителя (MFID).

5 Услуги системы DMR

5.1 Общие услуги

5.1.1 Общие услуги BS

5.1.1.0 Общие услуги BS – Общие положения

На рисунке 5.1 приведена HMSC для обоих слотов BS. Описание различных состояний для данной диаграммы приведено в [1, подраздел G.2].

Таймер неактивного состояния MS T_MSInactive определен в [1, подраздел F.1]. Кроме того, на последующих диаграммах номер слота соответствует исходящему слоту. Поэтому, запись «исходящий слот 1» подразумевает входящий слот 1 в режиме со смещением, и входящий слот 2 в выровненном режиме, в соответствии с [1, подраздел 5.1].

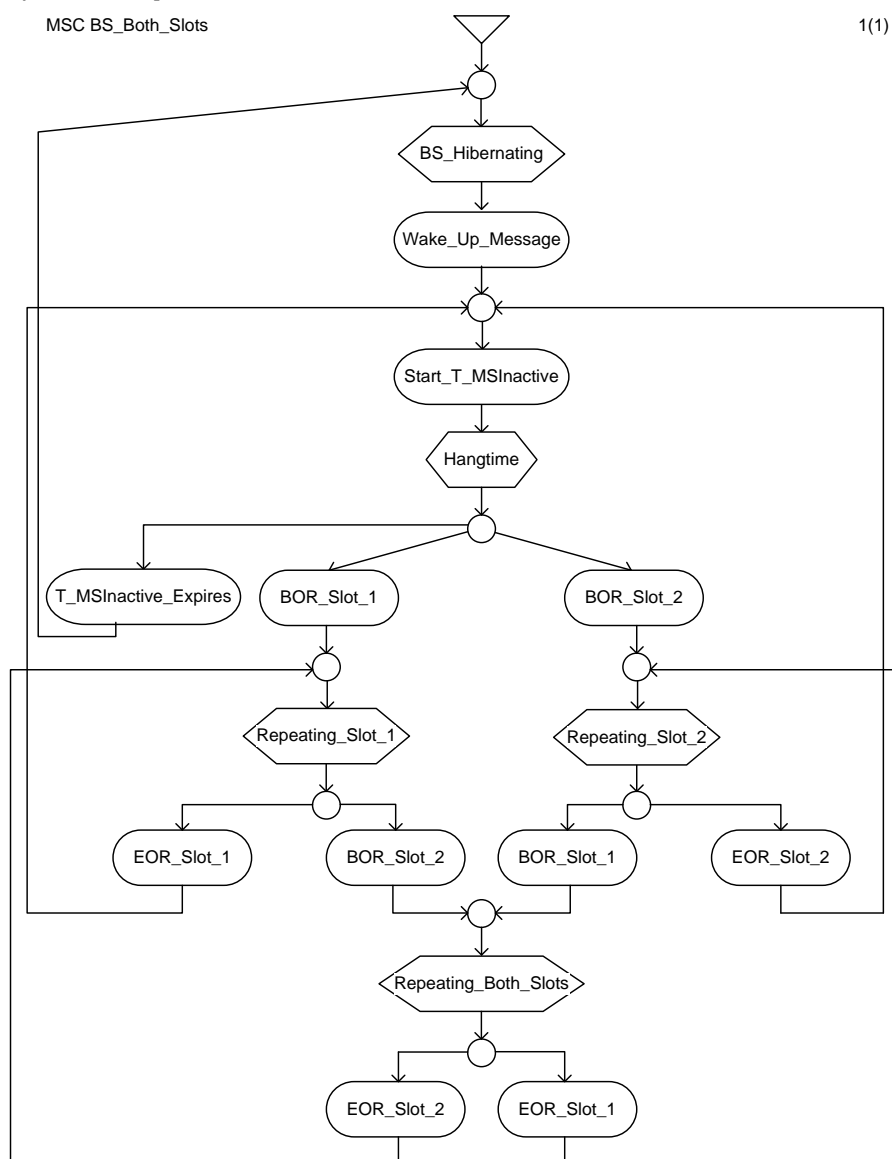


Рисунок 5.1 – HMSC для обоих слотов BS

На рисунке 5.2 приведена HMSC для одного слота BS. Описания различных состояний для данной диаграммы приведено в [1, подраздел G.2].

Примечание – HMSC действительна только когда BS находится не в состоянии BS_Hibernating.

Режимы с одним слотом запускаются, когда BS выходит из состояния BS_Hibernating и останавливаются, когда BS входит в состояние BS_Hibernating.
С момента приема CSBK, бит Типа доступа (AT) Общего канала передачи уведомлений (CACH) может быть оставлен неактивным, так как больше не будет приходить восходящих пакетов.

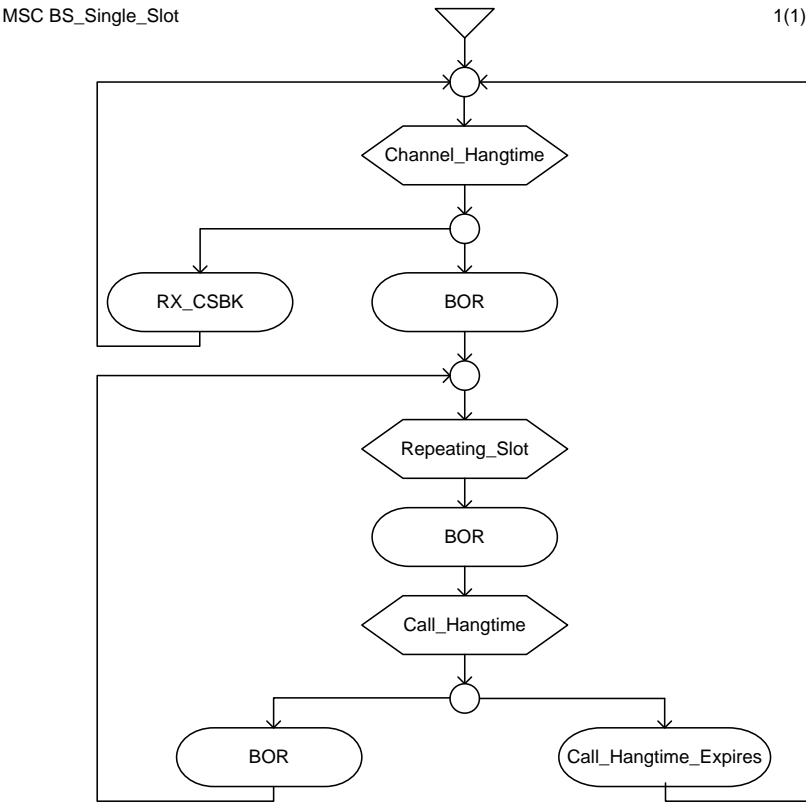


Рисунок 5.2 – HMSC для одного слота BS

5.1.1.1 Активация исходящей передачи в BS

5.1.1.1.0 Активация исходящей передачи в BS – Общие положения

Настоящий подпункт описывает функции активации и деактивации BS.

Если используется процедура «Установленные временные параметры BS в режиме репитера» («Repeater Mode BS established timing»), для доступа к каналу от MS требуется передача одного пакета данных в режиме репитера. Этот пакет – это Блок данных протокола (PDU) BS_Dwn_Act, используемый для вывода из режима ожидания или активации исходящей связи BS. Подробная информация приведена в таблице 5.1. Состав PDU BS_Dwn_Act приведен в пункте 7.1.3. Подробная информация о том, когда он передается, приведена в [1, пункт 4.4.1 и подраздел 5.2].

Таблица 5.1 – Пакет данных доступа к каналу

Тип данных	Значение	Функция	Информационное содержимое	CSBKO
CSBK	0011 ₂	Активация исходящей связи в BS	BS_Dwn_Act	111000 ₂

Если используется процедура «Установленные временные параметры MS в режиме репитера» («Repeater Mode MS established timing»), BS может активировать свой исходящий канал напрямую на Физическом уровне при приеме MS_Sourced_Sync. В этом случае BS ведет себя таким образом, что восходящий канал MS покадрово синхронизируется с исходящим. Подробная информация приведена в [1 пункт 4.4.3 и подраздел 5.2].

5.1.1.1.1 SDL для активации исходящей связи в BS

На рисунке 5.3 приведен процесс принятия решений в BS, когда ее приемник синхронизируется по сгенерированной MS схеме синхронизации, находясь в состоянии BS_Hibernating. Данный рисунок является справочным с точки зрения порядка квалификации.

Если либо значение цветного кода не совпадает, либо тип слота – не CSBK, BS должна оставаться в состоянии BS_Hibernating. Если и значение цветного кода совпадает, и тип слота – CSBK, BS должна запу-

ставить таймер «Подвижная станция не активна» («Mobile Station Inactivity») T_MSInactive, который определен в [1, подраздел F.1], и перейти в состояние Hangtime.

На рисунке 5.3 приведены минимальные требования для активации BS. Дополнительно, производители также могут ввести проверку любого или всех из следующих параметров:

- Код операций CSBK (CSBKO);
- SFID;
- Адрес пункта назначения (BS) и Адрес источника.

Процесс BS_Downlink_Activation

1(1)

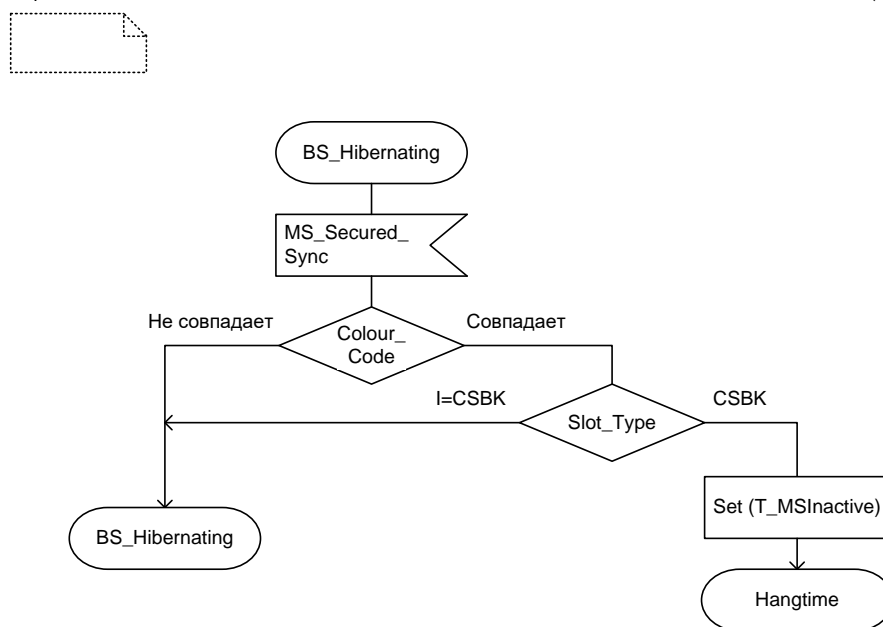


Рисунок 5.3 – SDL активации BS

5.1.1.1.2 MSC базовых станций

Следующие MSC предназначены для показа разбиения функциональных уровней BS в соответствии с [1, подраздел 4.1].

Примечание – Процесс CCL_BS используется для описания состояния обоих слотов, в то время как процессы CCL_1 и CCL_2 используются для описания состояния слота 1 и слота 2, соответственно. Это используется в целях разъяснения и носит чисто справочный характер.

5.1.1.1.3 Процесс BS_Outbound_Activation

На рисунке 5.4 приведены действия BS, когда она получает действительный PDU для вывода из режима ожидания (Wake_up), при этом Уровень управления вызовами: обработка обоих слотов (CCL_BS) находится в состоянии BR_Hibernating.

CCL_BS запускает оба процесса: Уровень управления вызовами: обработка слота 1 (CCL_1) и Уровень управления вызовами: обработка слота 2 (CCL_2), и должен запустить процесс T_MSInactive и перейти в состояние Hangtime. CCL_1 и CCL_2 посылают в DLL примитив Generate_Idles и оба переходят в состояние Channel_Hangtime. DLL запускает исходящую передачу, а BS должна передать свободные («Idle») PDU с типом данных «Idle» в обоих слотах. Кроме того, бит AT CACH для обоих слотов должен быть установлен в положение «Idle».

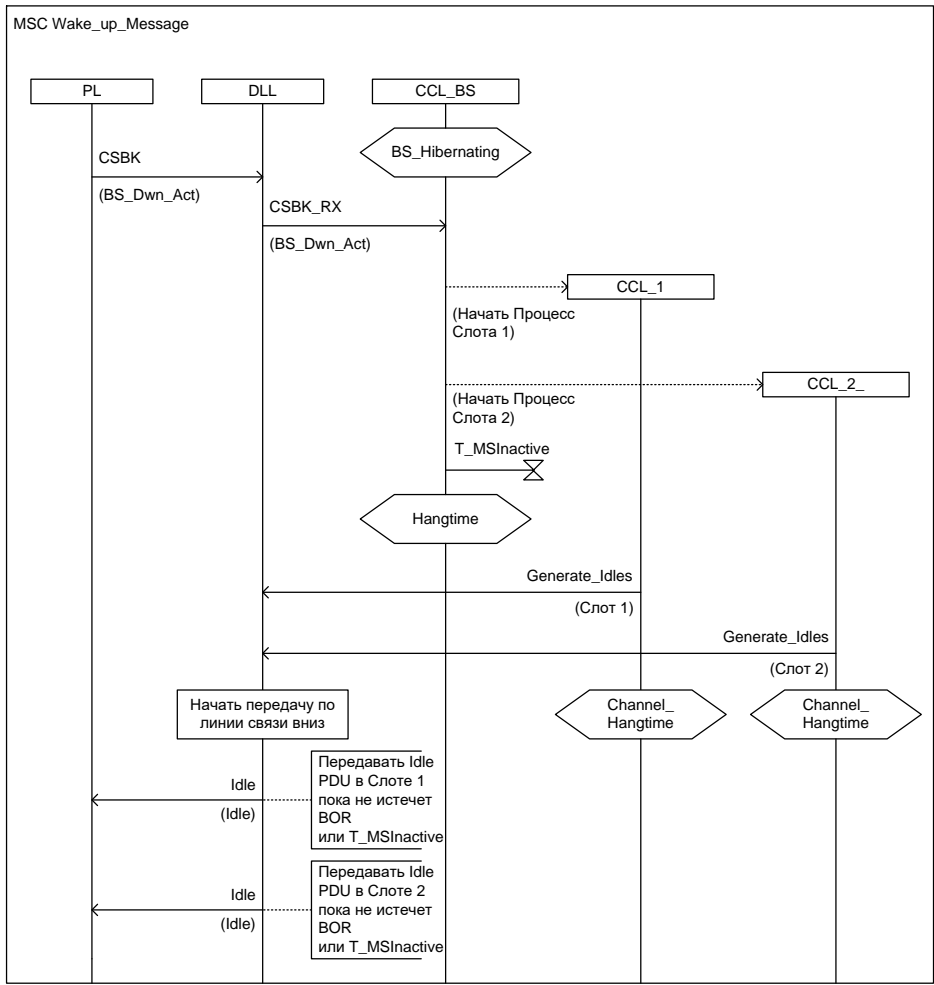


Рисунок 5.4 – Процесс BS_Outbound_Activation

5.1.1.2 Повтор речевого вызова

На рисунке 5.5 приведены действия BS, когда она получает Voice_LC_Header в слоте 1, когда CCL_1 находится в состоянии Channel_Hangtime. На рисунке для примера используется PDU Пользователя группового речевого канала (Grp_V_Ch_Usr).

DLL посылает примитив Начало повтора (BOR) в процесс CCL_1 и прекращает генерировать сообщения «Idle». CCL_1 переходит в состояние Repeating_Slot. DLL также посылает примитив BOR_Slot_1 в процесс CCL_BS. Если слот 2 находится в состоянии Channel_Hangtime или Call_Hangtime, он переходит в состояние Repeating_Slot_1. Если слот 2 находится в состоянии Repeating_Slot, то CCL_BS переходит в состояние Repeating_Both_Slots. DLL должен повторить Voice_LC_Header, а затем последовательно повторить пакеты голосовых данных слота 1 в этом состоянии. Пока BS выполняет повторение, она должна установить бит CACH AT в значение «занят». DLL также отправляет в адрес CCL_1 LC – информацию, которая используется для генерирования PDU, относящихся к времени ожидания (вызова).

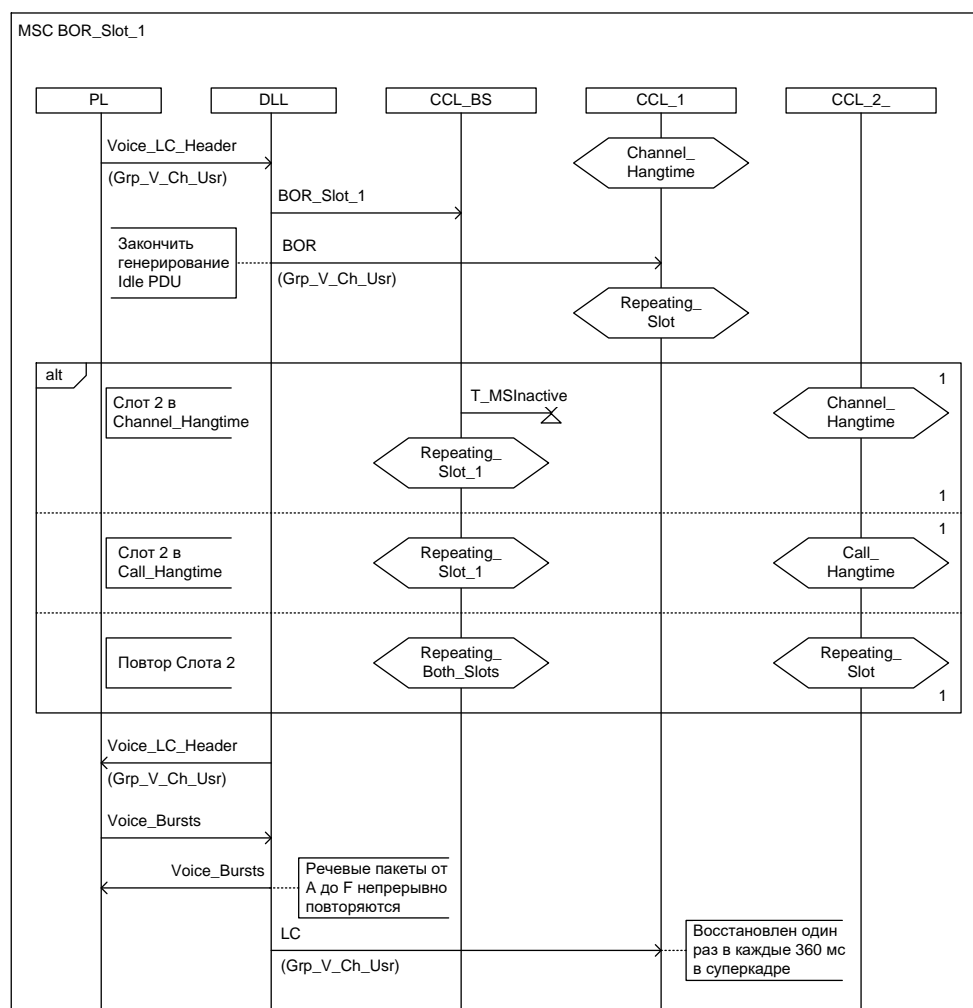


Рисунок 5.5 – Процесс BS BOR_Slot_1

5.1.1.3 Время ожидания голосового вызова

На рисунке 5.6 приведены действия BS, когда она получает Terminator_with_LC в слоте 1, когда CCL_1 находится в состоянии Repeating_Slot_1. На рисунке для примера используется PDU Grp_V_Ch_Usr.

DLL посылает примитив Завершение повтора (EOR) в процесс CCL_1, который запускает таймер «Время ожидания вызова» («Call Hangtime») T_CallHt и переходит в состояние Call_Hangtime. DLL также посылает примитив EOR_Slot_1 в процесс CCL_BS. Если слот 2 находится в состоянии Channel_Hangtime или Call_Hangtime, он переходит в состояние Hangtime. Если слот 2 находится в состоянии Repeating_Slot, то CCL_BS переходит в состояние Repeating_Slot_2. CCL_1 посылает в DLL примитив Generate_Terminators для сообщения о времени ожидания вызова. BS в этом состоянии должна передать PDU, относящиеся ко времени ожидания вызова, и установить бит CACH AT в значение «занят». Когда истекает длительность T_CallHt, CCL_1 переходит в состояние Channel_Hangtime и посылает примитив Generate_Idles в DLL. В этом состоянии BS должна передавать PDU, относящиеся к сообщениям о свободном состоянии, в соответствии с [1, подраздел D.2] с типом данных «Idle» и битом CACH AT, установленным в значение «Idle».

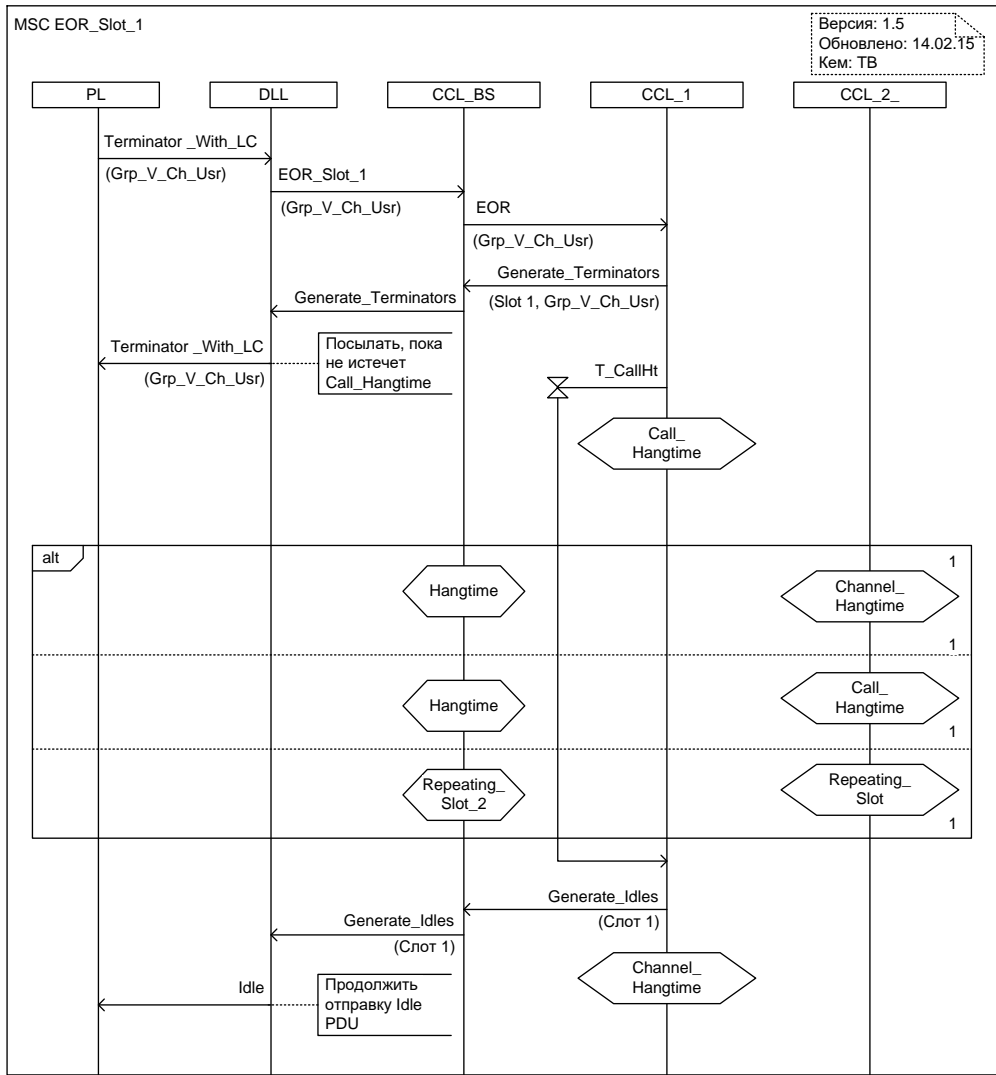


Рисунок 5.6 – Процесс BS EOR_Slot_1

5.1.1.4 Повторение CSBK

На рисунке 5.7 приведены действия BS, когда она получает CSBK в слоте 1, находясь в состоянии Channel_Hangtime.

BS CCL_1 посылает примитив TX_CSBK_Slot_1 в DLL для повторения CSBK и остается в состоянии Channel_Hangtime. BS должна повторить принятый CSBK.

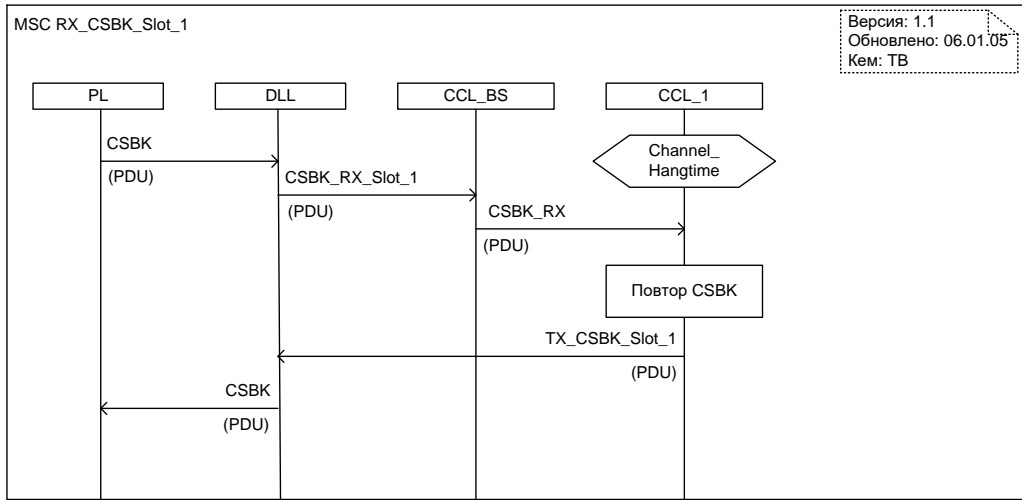


Рисунок 5.7 – Повтор CSBK

5.1.1.5 Деактивация исходящей связи в BS

На рисунке 5.8 приведены действия BS, когда истекает длительность ее таймера T_MSInactive.

CCL_BS посылает примитив Процессы Kill_Slot в CCL_1 и CCL_2 и переходит в состояние BS_Hibernating. В этом случае BS должна прекратить передачу, что деактивирует исходящую связь.

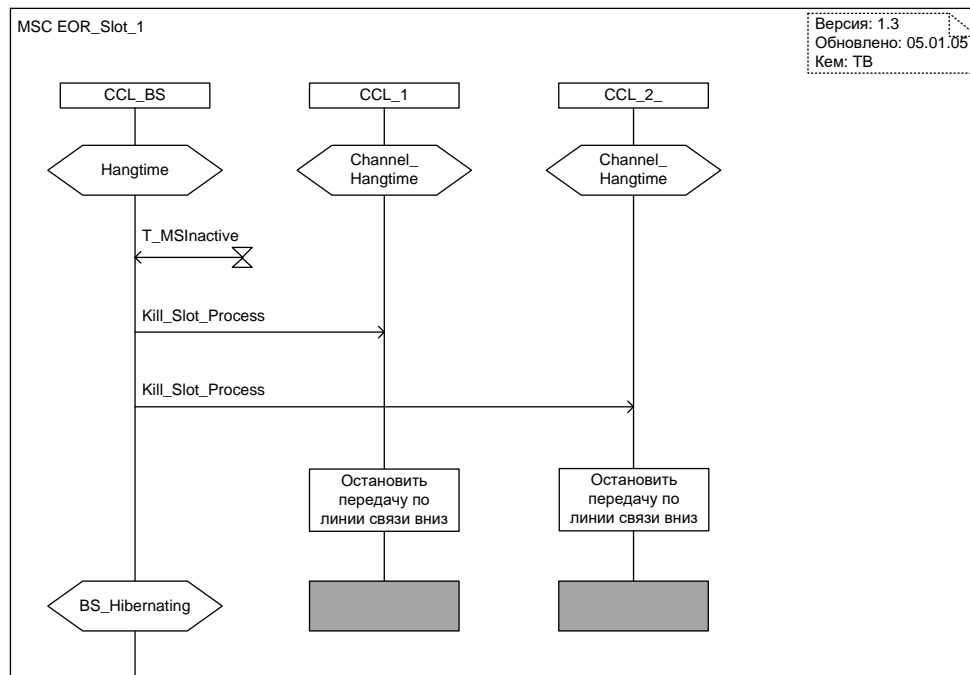


Рисунок 5.8 – Процесс BS_Outbound_Deactivation

5.1.2 Сигнализация «Функция не поддерживается»

5.1.2.0 Сигнализация «Функция не поддерживается» – Общие положения

Сигнализация «Функция не поддерживается» (FNS) должна использоваться, когда в MS направляется запрос, содержащий сигнализацию о функциональной возможности, которую она не поддерживает. Сигнализация неподдерживаемой функции, полученная MS, содержится в PDU, который включает в себя SFID и CSBKO в формате, который MS не поддерживает.

MS может использовать процедуры «ACK/NACK CSBK» доступа к каналу как по протоколу по принципу «слушай, перед тем как передавать» (LBT), так и по не-LBT протоколу, не критичные к временным параметрам, в соответствии с ETSI TS 102 361-1 [1, подпункт 5.2.2.3], для передачи PDU с сигнализацией FNS.

5.1.2.1 Пакеты/Поля данных FNS

Если функция не поддерживается, MS, к которой поступает запрос, должна попытаться ответить запрашивающей MS, посылая ей PDU CSBK с не-подтверждением (NACK_Rsp). Подробная информация приведена в таблице 5.2. Информация о содержимом PDU NACK_Rsp приведена в подпункте 7.1.2.4.

Таблица 5.2: Пакет данных «Функция не поддерживается»

Тип данных	Значение	Функция	Информационное содержимое	CSBKO
CSBK	0011 ₂	Сигнализация FNS	NACK_Rsp	100110 ₂

5.1.2.2 MSC для сигнализации MS о FNS

На рисунке 5.8 приведена MSC для NACK_Rsp с доступом к каналу по протоколу LBT. Здесь DLL, после получения примитива TX_Request, устанавливает Таймер «Поиск свободного канала» («Idle Search Timer») (T_IdleSrch) в соответствии с [1] и определяет статус канала. Если статус канала – «свободен», то должен передаваться PDU NACK_Rsp. Иначе, если канал занят, DLL запускает таймер Random_Holdoff (T_Holdoff), в соответствии с [1]. Если канал занят, MS должна завершить по крайней мере один цикл удержания канала в попытке передачи NACK_Rsp.

В данном примере по истечении таймера, если канал свободен, передается PDU, а если канал занят, то таймер перезапускается. Ответственность о передаче сообщения лежит на DLL. Единственной задачей CCL является определение, поддерживается ли функция, и выдача инструкций DLL передавать PDU NACK_Rsp.

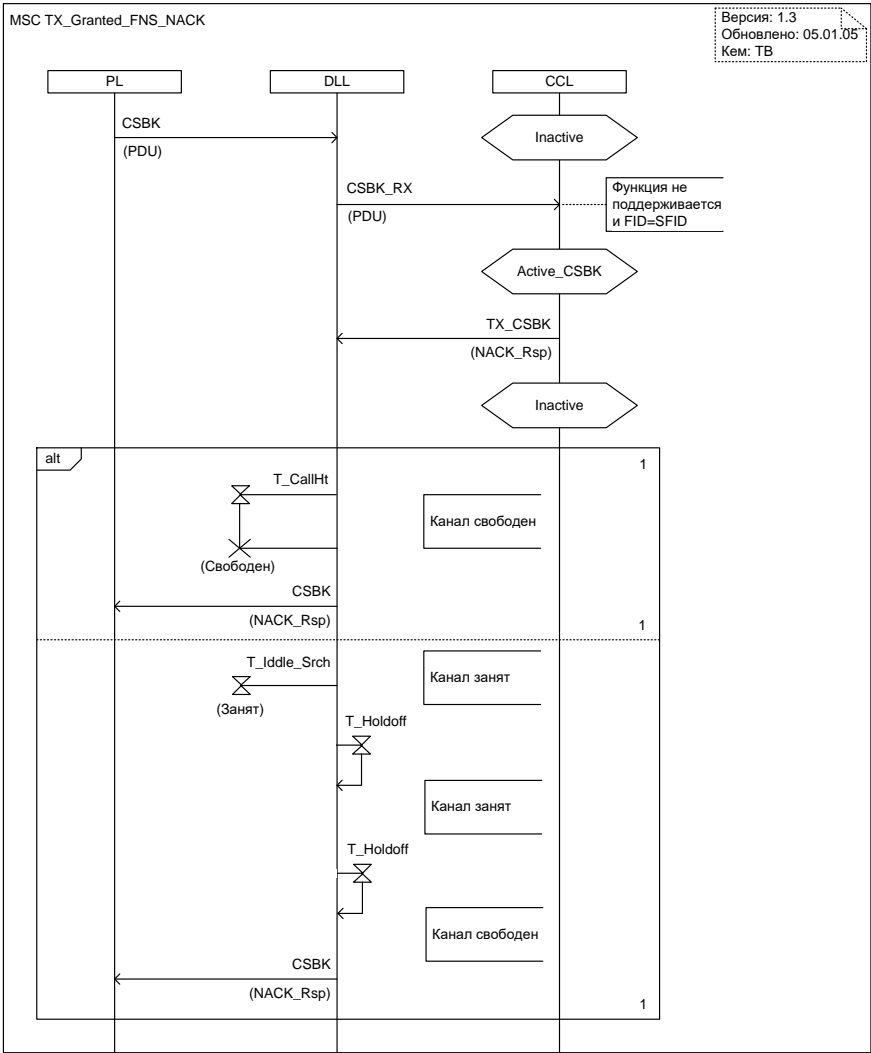


Рисунок 5.9 – TX, выделенная для FNS_NACK

5.2 Обязательные речевые услуги

5.2.1 Услуга группового вызова

5.2.1.0 Услуга группового вызова – Общие положения

Услуга группового вызова предоставляет возможность речевой связи между одним отдельным пользователем и predetermined группой пользователей. Все участники группы могут слышать друг друга. Групповой вызов инициируется на уровне пользователя путем выбора желаемой группы посредством predetermined процедуры выбора (см. примечание) а затем – активации разговора, например, путем нажатия тангенты, работающей по принципу «нажать и говорить» (РТТ).

Примечание – Процедура выбора уникальна для каждой аппаратной реализации, и ее описание не входит в настоящий стандарт.

5.2.1.1 Описание услуги

Инициация группового вызова или начало вызова (ВОС) соответствует predetermined механизму получения доступа к каналу. Эта процедура доступа может использовать любую из стандартных процедур получения доступа к каналу. Эти процедуры могут быть процедурами не по протоколу LBT, процедурами по протоколу LBT внутри одного цветного кода и процедурами по протоколу LBT для всех.

Первый пакет в начале передачи (ВОТ), который может быть пакетом ВОС, содержит информацию, необходимую для того, чтобы разрешить уведомление участников выбранной группы о вызове. Это достигается посредством LC сообщения Grp_V_Ch_Usr с использованием пакета «Тип Данных Заголовка управления речевым соединением». Первому пакету речевых данных предшествует заголовок управления речевым соединением в соответствующем слоте. Этот механизм показан в [1, рисунок 5.4].

Услуга речевого вызова поддерживает позднее подключение к вызову путем встраивания LC информации в пакеты речевых данных. Эта функция облегчает сканирование, радиостанции, включаемые во время сеанса передачи, адресуются данной конкретной радиостанции, и радиостанциям, которые непра-

вильно декодировали заголовок речевых данных. Это достигается посредством LC сообщения Grp_V_Ch_Usr.

Завершение передачи (EOT) группового вызова должно выполняться путем передачи целого последнего суперкадра речевых данных (в пакете речевых данных «F»), а затем отправки LC сообщения Grp_V_Ch_Usr при помощи прерывателя с пакетом типа данных LC. Данный механизм показан в [1, рисунок 5.8].

Время ожидания вызова используется, чтобы удлинить вызов после завершения передачи. Завершение вызова (EOC) осуществляется в момент истечения времени ожидания вызова.

5.2.1.2 Пакеты/поля данных группового вызова

5.2.1.2.1 Прямой режим

Услуга Группового вызова требует наличия двух типов пакетов данных и семи сообщений встроенных полей. Они перечислены в таблицах 5.3 и 5.4 соответственно. Содержимое встроенного LC и PDU Grp_V_Ch_Usr определено в подпункте 7.1.1.1. Содержимое встроенного нулевого сообщения определено в [1, подраздел D.1]. Содержимое встроенного LC, Talker_Alias_hdr, Talker_Alias_blk1, Talker_Alias_blk2, Talker_Alias_blk3 определено в подпунктах 7.1.1.4 и 7.1.1.5. Содержимое встроенного LC, GPS_info определено в подпункте 7.1.1.3. Нулевое сообщение встроено в пакет «F» голосового суперкадра в прямом канале.

Таблица 5.3 – Пакеты данных группового вызова

Тип данных	Значение	Функция	Информационное содержимое	FLCO
LC заголовок голосовых данных	0001 ₂	Адресация режима передачи	Grp_V_Ch_Usr	000000 ₂
Прерыватель с LC	0010 ₂	Завершение передачи	Grp_V_Ch_Usr	000000 ₂

Таблица 5.4 – Сообщения встроенного поля группового вызова

Сообщение управления соединением (LC сообщение)	FLCO	Функция	Пакеты
Grp_V_Ch_Usr	000000 ₂	Поздний вход	4
Нулевое	Не применяется (NA)	Заполнение	1
Talker_Alias_hdr	000100 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
Talker_Alias_blk1	000101 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
Talker_Alias_blk2	000110 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
Talker_Alias_blk3	000111 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
GPSInfo	001000 ₂	Сообщение о местоположении, передаваемое во время речевого вызова	4

5.2.1.2.2 Режим репитера

В режиме репитера используются те же поля и пакеты данных, что и в прямом режиме, в соответствии с п.п. 5.2.1.2.1. Тем не менее, BS также генерирует LC PDU Grp_V_Ch_Usr с использованием Прерывателя с пакетом LC типа данных для сигнализации о времени ожидания (зарезервированного) вызова. Нулевое сообщение всегда встраивается в пакет «F» голосового суперкадра в восходящем канале, и встраивается в позиции (поле) обратного канала в нисходящем канале, когда не требуется сигнализации об обратном канале.

5.2.1.3 Управление групповым вызовом MS

5.2.1.3.1 SDL группового вызова MS

На рисунке 5.10 приведен CCL MS в случае, когда запрашивается передача группового вызова (описание CCL является справочным).

Неактивным состоянием является любое состояние CCL за исключением My_Call или In_Session. CCL посылает примитив TX_Request в DLL и переходит в состояние Wait_for_TX_Response. Если от DLL принимается примитив TX_Denied, то CCL переходит в неактивное состояние. Если от DLL принимается примитив TX_Granted, то CCL посылает примитив BOTx и переходит в состояние TX_Voice. Когда передача окончена, CCL переходит в состояние In_Session.

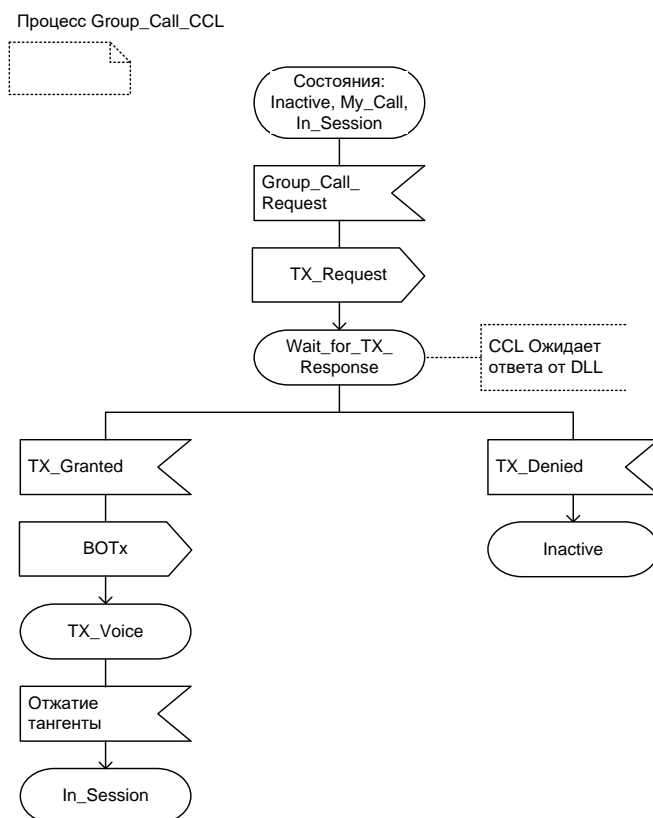


Рисунок 5.10 – SDL для процесса CCL передачи группового вызова

5.2.1.3.2 HMSC для группового вызова MS

На рисунке 5.11 приведена HMSC для группового вызова.

Описание различных состояний данной диаграммы приведено в [1, подраздел G.1].

На рисунке 5.11 показаны две точки входа. Точка входа в РТТ предназначена для передачи, а точка входа в Not_in_Call предназначена для приема. Схема работы одинакова для прямого режима и режима репитера. Незначительная разница между двумя режимами возникает вследствие того, что в прямом режиме нет состояния In_Session. В этом случае MS должна немедленно перейти в состояние Out_of_Sync, так как исходящий вызов не может быть найден.



5.2.1.3.3.0 MSC для группового вызова MS – Общие положения

5.2.1.3.3.1 MSC MS для РТТ

- My_Call;
- Not_in_Call;
- In_Session; или
- Other Call.

19

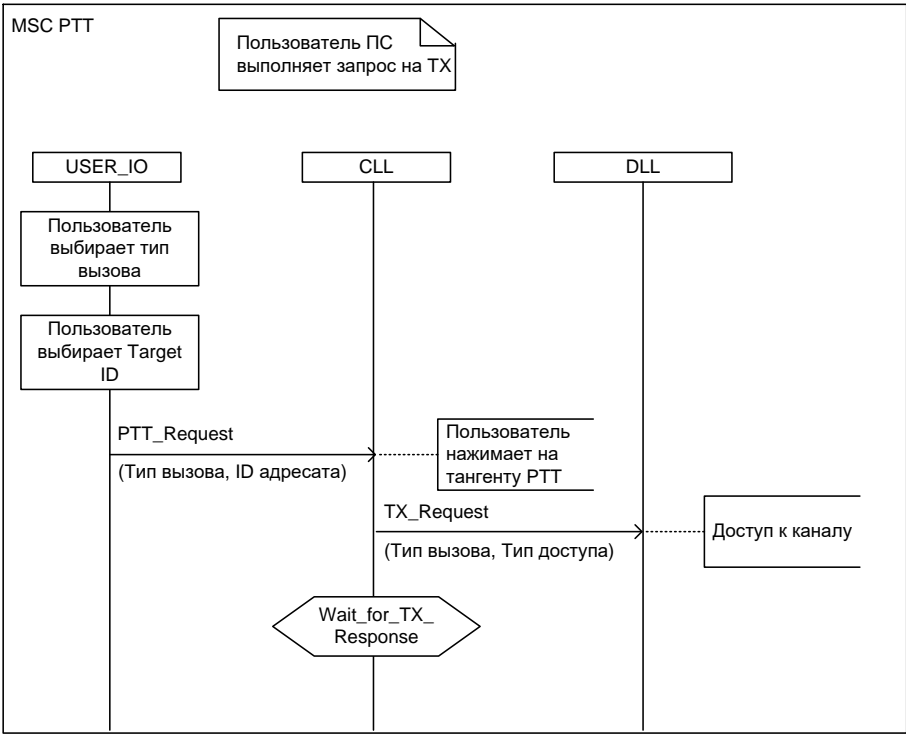


Рисунок 5.12 – MSC для PTT

5.2.1.3.3.2 MSC MS для TX_Denied

На рисунке 5.13 показаны действия MS, если DLL посылает примитив TX_Denied в CCL.

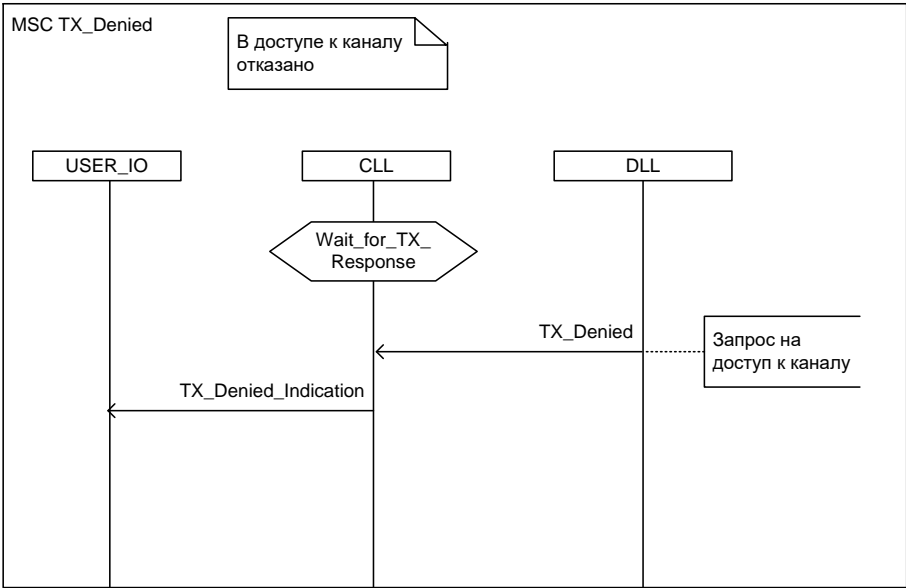


Рисунок 5.13 – MSC для TX_Denied

5.2.1.3.3.3 MSC MS для TX_Granted

На рисунке 5.14 показаны действия MS, если DLL посылает примитив TX_Granted в CCL.

После приема примитива TX_Granted, CCL посылает примитив BOTx в DLL и отображает начало перехода, а затем переходит в состояние TX_Voice. DLL продолжает процесс путем отправки PDU Voice_LC_Header (Grp_V_Ch_Usr) и далее – потока пакетов речевых данных в соответствующем слоте.

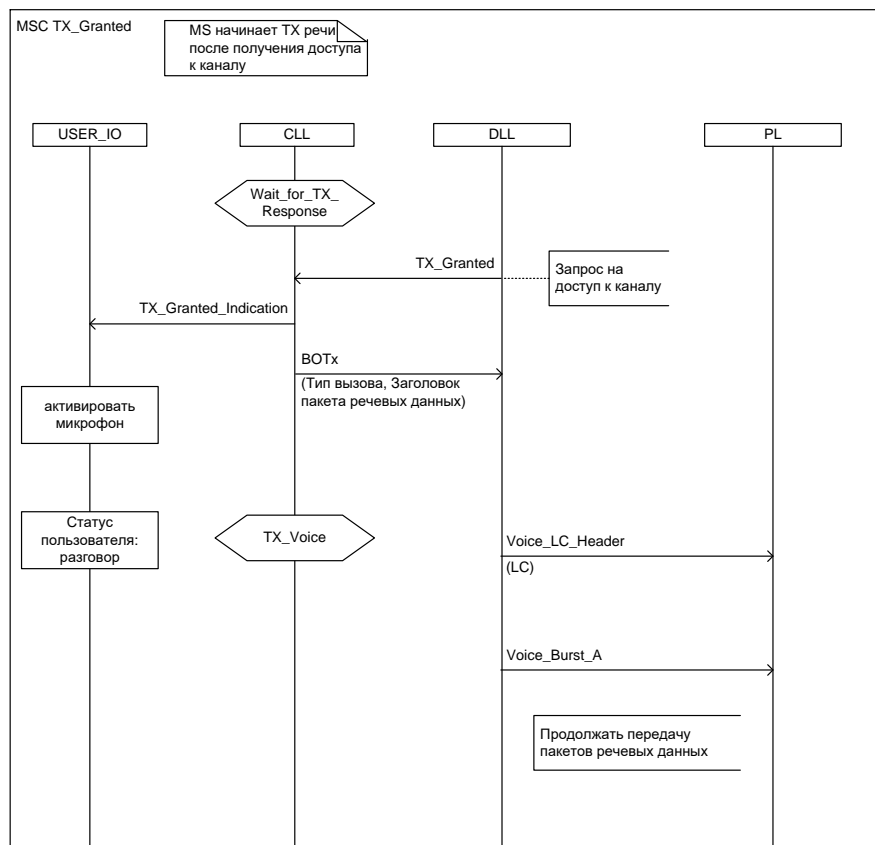


Рисунок 5.14 – MSC для TX_Granted

5.2.1.3.3.4 MS MSC для My_ID_Header

На рисунке 5.15 показаны действия MS, если ее CCL получает совпадение адреса в переданном DLL примитиве BORx, во время нахождения либо в состоянии In_Session (время ожидания вызова), либо Not_in_Call (время ожидания канала). Это происходит, когда MS получает PDU Grp_V_Ch_Usr, который содержит совпадающий адрес.

CCL переходит в состояние My_Call, когда совпадает ID пункта назначения (адресата). Речевые данные посылаются напрямую от DLL к User_IO.

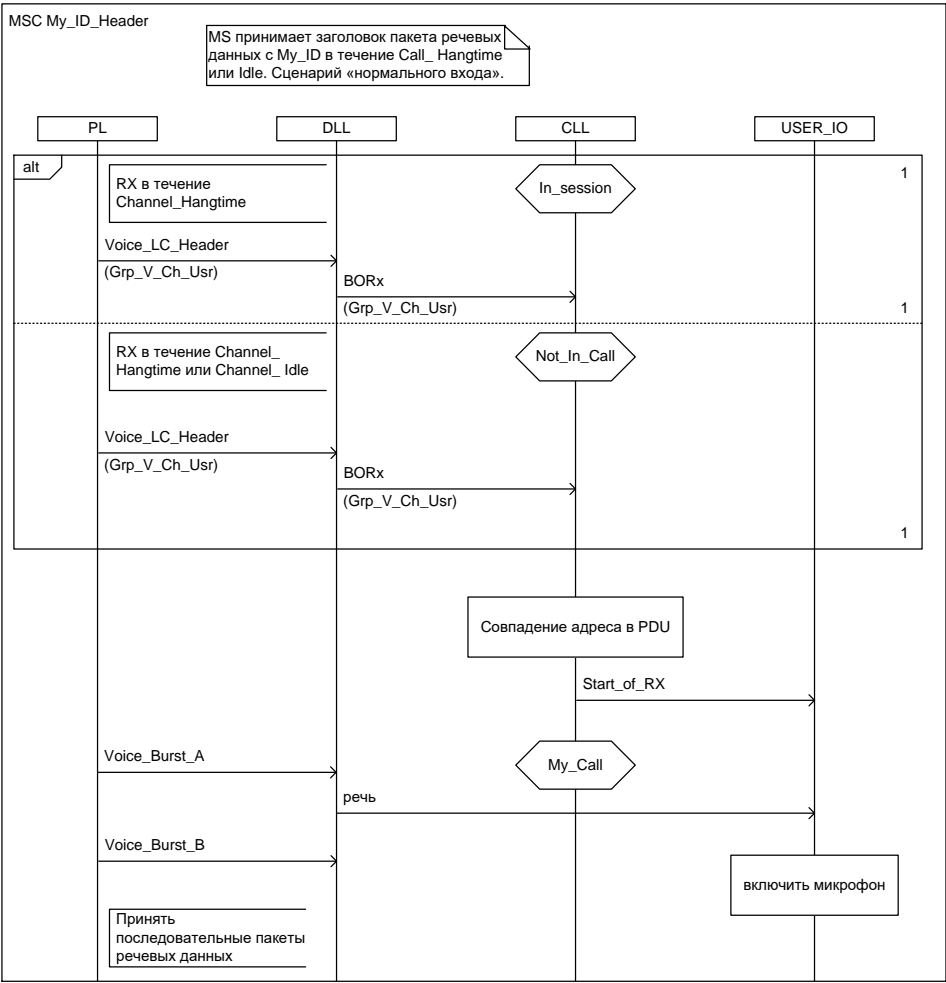


Рисунок 5.15 – MSC для My_Header_LC

5.2.1.3.3.5 MS MSC для My_ID_LC

На рисунке 5.16 показаны действия MS, если ее CCL получает совпадение адреса в переданном DLL примитиве LC, во время нахождения либо в состоянии In_Session (время ожидания вызова), либо Not_in_Call (время ожидания канала). Это происходит, когда MS получает PDU Grp_V_Ch_Usr, который содержит совпадающий адрес, через встроенный PDU LC в речевом суперкадре.

Такой сценарий является сценарием позднего входа. CCL переходит в состояние My_Call, а динамик не выключен. Речевые данные посылаются напрямую от DLL к User_IO.

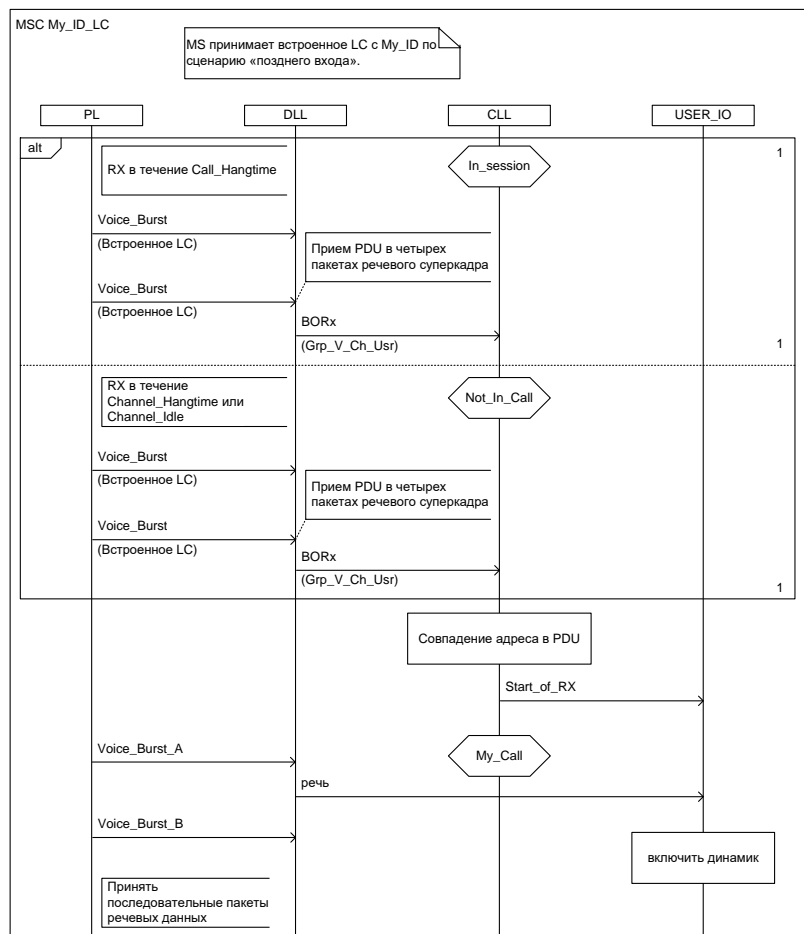


Рисунок 5.16 – MSC для My_ID_LC

5.2.1.3.3.6 MSC MS для состояния, когда тангента PTT отжата

На рисунке 5.17 показаны действия MS, когда отжата тангента PTT.

CCL получает примитив Dekey_Indication и посылает примитив EOTx в DLL. MS должна заполнить пустые поля суперкадра пакета голосовых данных «F», а затем – послать PDU Terminator_with_LC (Grp_V_Ch_Usr). CCL переходит в состояние In_Session.

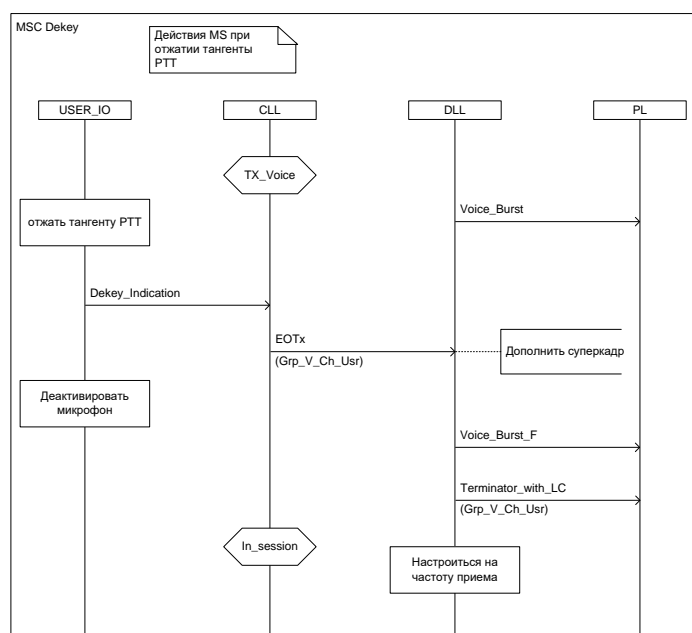


Рисунок 5.17 – MSC для состояния, когда тангента PTT отжата

5.2.1.3.3.7 MSC MS для прерывателя

На рисунке 5.18 показаны действия MS, когда она получает прерыватель, в то время как CCL находится в состоянии My_Call.

DLL посылает примитив EORx в CCL. CCL посылает примитив End_of_RX, который отключает динамик, и переходит в состояние In_Session. В прямом режиме, так как в этом случае нет времени ожидания, MS должна затем быстро перейти в состояние Out_of_Sync. На рисунке 5.21 приведена более подробная информация.

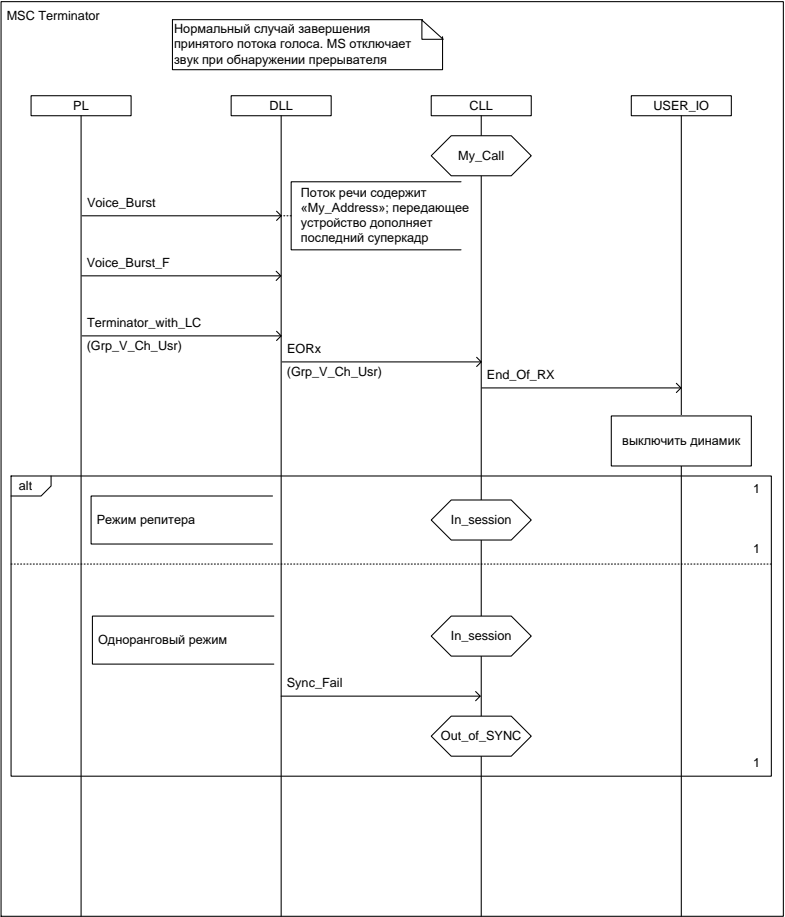


Рисунок 5.18 – MSC для прерывателя

5.2.1.3.3.8 MSC MS для RX_Idle_SYNC_in_Call_HT

На рисунке 5.19 показаны действия MS, когда она получает Idle PDU в то время как CCL находится в состоянии In_Session. DLL посылает примитив Idle_Data в CCL, который завершает вызов, и переходит в состояние Not_in_Call.

Примечание – Механизм применяется только для режима репитера и указывает на окончание времени ожидания вызова.

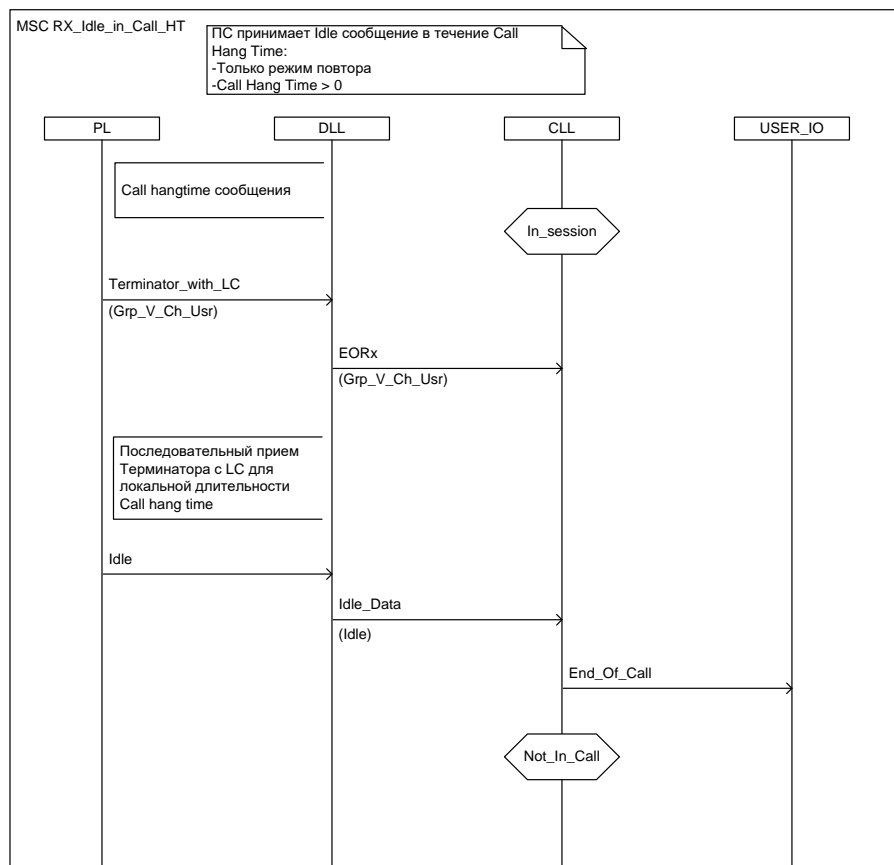


Рисунок 5.19 – MSC для RX_Idle_SYNC_in_Call_HT

5.2.1.3.3.9 MS MSC для Not_My_ID

На рисунке 5.20 показаны действия MS, когда она получает несовпадающий адрес, в период Call_Hangtime.

В период Call_Hangtime MS CCL находится в состоянии In_Session. DLL посылает в CCL примитив EOC, когда определено, что адрес не совпадает с адресом, указанным в параметрах Call_Hangtime. Это может быть определено путем декодирования либо из Voice_LC_Header, либо из Embedded_LC, содержащего PDU речевого вызова. В данном примере PDU является Grp_V_Ch_Usr, который указывает наличие в канале другого группового вызова. CCL завершает вызов и переходит в состояние Other_Call.

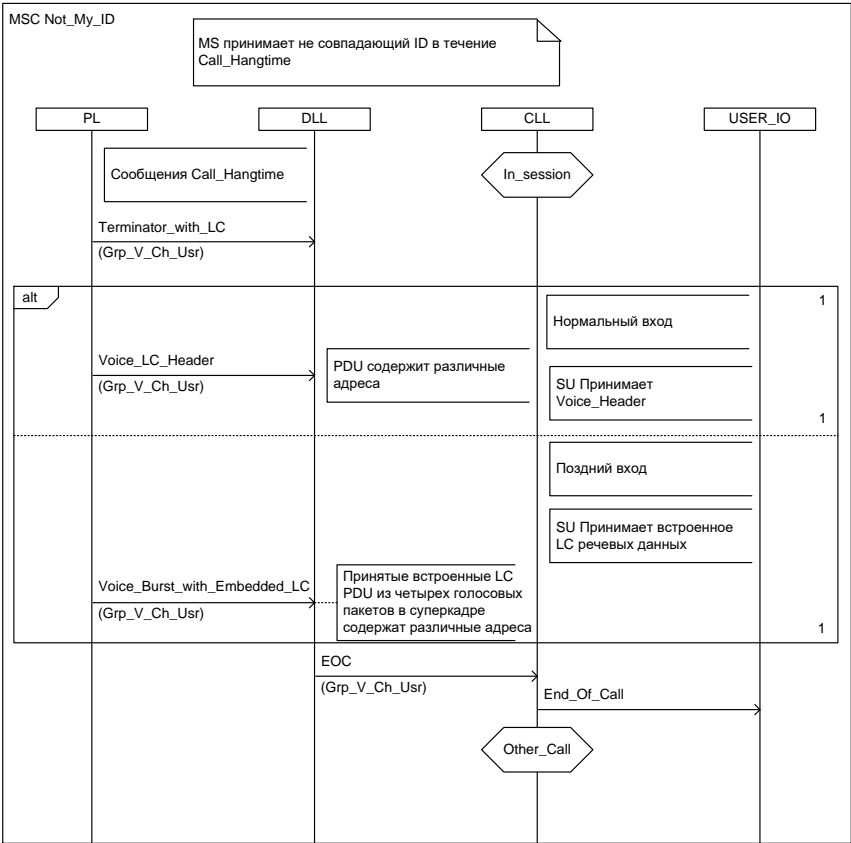


Рисунок 5.20 – MSC для Not_My_ID

5.2.1.3.3.10 MSC MS для No_outbound_follow_EOT

На рисунке 5.21 показаны действия MS, когда она не находит синхронизацию во время нахождения в состоянии In_Session.

DLL посылает примитив Sync_Fail в CLL. CLL завершает вызов и переходит в состояние Out_of_SYNC, что может произойти после завершения передачи.

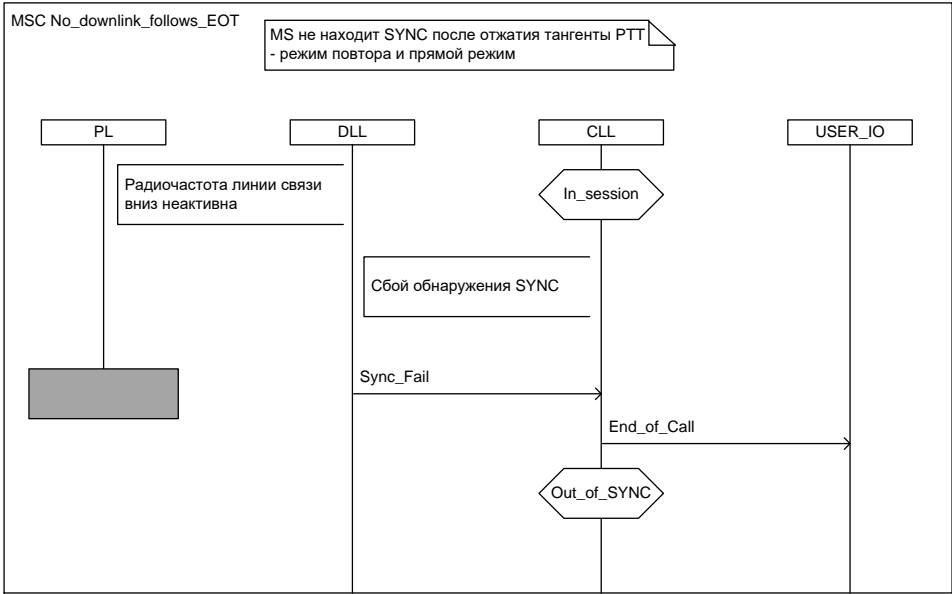


Рисунок 5.21 – MSC для No_Outbound_Follow_EOT

5.2.2 Услуга индивидуального вызова

5.2.2.0 Услуга индивидуального вызова – общие положения

Услуга индивидуального вызова обеспечивает речевое обслуживание между двумя индивидуальными пользователями. Функция «Индивидуальный вызов» иницируется на уровне пользователя путем выбора желаемого абонента посредством predetermined процедуры выбора (см. примечание), а затем – активации разговора, например, путем нажатия тангенты РТТ.

Примечание– Процедура выбора уникальна для каждой аппаратной реализации, и ее описание не входит в настоящий стандарт.

5.2.2.1 Описание услуги

Инициация индивидуального вызова или начало вызова (BOC) может осуществляться одним из двух методов установления вызова:

- первый – установление вызова по принципу «Нажать и говорить» (PATCS); и
- второй – установление неэфирного вызова (OACSU).

Метод PATCS может применять процедуры не по протоколу LBT, процедуры по протоколу LBT внутри одного CC и процедуры доступа к каналу по протоколу LBT для всех, а метод OACSU может применять процедуры по протоколу LBT внутри одного CC и процедуры доступа к каналу по протоколу LBT для всех. MS в состояниях высокого уровня In_Session и My_Call должна использовать доступ к каналу не по протоколу LBT.

В методе OACSU MS, иницирующая вызов, предпринимает проверку присутствия вызываемой MS. Это достигается использованием CSBK сообщения «Пользователь речевого канала от станции к станции» («Unit to Unit Voice Channel User») (UU_V_Req). Когда вызываемая MS получает запросное сообщение, она должна автоматически ответить подтверждением. Это достигается с использованием CSBK сообщения «Запрос ответа от станции к станции» («Unit to Unit Answer Response») (UU_Ans_Rsp) CSBK для принятия запроса, и должно достигаться посредством либо CSBK UU_Ans_Rsp, либо CSBK «Не-подтверждение запроса» («Negative Acknowledgement Response») (NACK_Rsp) в случае отклонения запроса. Запросное сообщение может применять различные механизмы доступа к каналу: не по протоколу LBT, по протоколу LBT для всех либо по протоколу LBT для внутри одного CC. После получения не-подтверждения, MS, выполняющая вызов, не должна продолжать вызов. После приема подтверждения, что вызов принят, MS, выполняющая вызов, действует по методу PATCS с доступом к каналу не по протоколу LBT. Поэтому метод PATCS входит в подмножество метода OACSU.

В методе PATCS первый пакет в BOT, который может являться BOC, содержит информацию, необходимую для уведомления вызываемой MS о входящем вызове. Это достигается с использованием LC сообщения «Пользователь речевого канала от станции к станции» («Unit to Unit Voice Channel User») (UU_V_Ch_Usr), передаваемого в пакете Типа данных заголовка управления речевым соединением. Первый пакет речевых данных должен следовать сразу за Заголовком речевым голосовым соединением в соответствующем слоте. Это показано в [1, рисунок 5.4].

Для услуги индивидуального вызова поддерживается поздний вход в вызов путем встраивания LC информации в пакеты речевых данных. Это облегчает сканирование, радиостанции, включаемые во время передачи, соединяются с данной конкретной радиостанцией, при использовании метода PATCS. Также это помогает радиостанциям, которые неправильно декодировали заголовок речевых данных, при использовании как метода PATCS, так и метода OACSU. Это достигается посредством LC сообщения UU_V_Ch_Usr.

ЕОТ индивидуального вызова должно достигаться путем передачи полностью последнего суперкадра речевых данных (через пакет речевых данных «F»), а затем отправки LC сообщения UU_V_Ch_Usr при помощи прерывателя с пакетом типа данных LC. Данных механизм показан в [1, рисунок 5.8].

Время ожидания вызова применяется с целью удлинения вызова после завершения передачи. ЕОС осуществляется в момент истечения времени ожидания вызова. В случае индивидуальных вызовов OACSU, последующие сеансы передачи до завершения вызова должны выполняться по методу PATCS.

5.2.2.2 Пакеты/поля данных индивидуального вызова

5.2.2.2.1 Прямой режим

Услуга индивидуального вызова требует наличия четырех типов пакетов данных и семи сообщений встроенных полей. Они перечислены в таблицах 5.5 и 5.6, соответственно. Содержимое всех сообщений за исключением встроенного нулевого сообщения определено в подразделе 7.1. Содержимое встроенного нулевого сообщения определено в [1, подраздел D.1]. Содержимое встроенного LC, Talker_Alias_hdr, Talker_Alias_blk1, Talker_Alias_blk2, Talker_Alias_blk3, определено в подпунктах 7.1.1.4 и 7.1.1.5. Содержимое встроенного LC, GPS_info определено в подпункте 7.1.1.3. Нулевое сообщение встроено в пакет «F» речевого суперкадра в прямом канале.

Таблица 5.5 – Пакеты данных индивидуального вызова

Тип данных	Значение	Функция	Информационное содержимое	Код операций
CSBK	0011 ₂	Проверка присутствия	UU_V_Req	000100 ₂
CSBK	0011 ₂	Подтверждение, инициированное MS	UU_Ans_Rsp	000101 ₂
LC заголовок речевых данных	0001 ₂	Адресация режима передачи	UU_V_Ch_Usr	000011 ₂
Прерыватель с LC	0010 ₂	Завершение передачи	UU_V_Ch_Usr	000011 ₂

Таблица 5.6 – Сообщения встроенного поля индивидуального вызова

Сообщение управления соединением (LC сообщение)	FLCO	Функция	Пакеты
UU_V_Ch_Usr	000011 ₂	Позднее подключение	4
Нулевое	NA	Заполнение	1
Talker_Alias_hdr	000100 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
Talker_Alias_blk1	000101 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
Talker_Alias_blk2	000110 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
Talker_Alias_blk3	000111 ₂	Сообщение о позывном пользователя, передаваемое во время речевого вызова	4
GPS_Info	001000 ₂	Сообщение о местоположении, передаваемое во время речевого вызова	4

5.2.2.2.2 Режим репитера

В режиме репитера используются те же поля и пакеты данных, что и в прямом режиме, в соответствии с подпунктом 5.2.2.2.1. Тем не менее, BS также генерирует LC PDU UU_V_Ch_Usr с использованием прерывателя с пакетом данных типа LC для сигнализации о времени ожидания (зарезервированного) вызова. Нулевое сообщение всегда встраивается в пакет «F» речевого суперкадра в восходящем канале, и встраивается в поле обратного канала в исходящем канале, когда не требуется сигнализации об обратном канале.

5.2.2.3 Доступ к каналу для индивидуального вызова MS**5.2.2.3.0 Доступ к каналу для Индивидуального вызова MS – Общие положения**

Услуга индивидуального вызова посредством метода PATCS должна следовать тем же правилам получения доступа к каналу, что и для группового вызова. Тем не менее, PDU CSBK, которые осуществляли проверку присутствия (UU_V_Req) и ответ на проверку присутствия (UU_Ans_Rsp) для услуги индивидуального вызова посредством метода OACSU, требуют наличия некоторых специфических правил. Эти специфические правила определены в последующих главах и представляют собой диаграммы доступа к каналу, представленные в [1, пункт 5.2.2].

5.2.2.3.1 SDL для доступа к каналу UU_V_Req

Специфические правила доступа к каналу для передачи CSBK UU_V_Req приведены в виде SDL на рисунке 5.22. DLL получает примитив TX_CSBK от CCL, находясь в состоянии TX_Idle. DLL запускает таймер T_IdleSrch, устанавливает в ноль счетчик попыток Retry_Counter и переходит в состояние Qualify_Idle. Если канал занят, передача незамедлительно отменяется. Если канал свободен, передается PDU CSBK UU_V_Req, запускается таймер Ack_Wait (T_AckWait), а DLL переходит в состояние Wait_for_ACK.

Находясь в состоянии Wait_for_ACK, при условии получения PDU CSBK UU_Ans_Rsp, DLL информирует CCL. Если истек таймер ACK_Wait (T_AckWait), а Retry_Counter принял значение CSBK_Retry_Limit (N_CSBKRetry), то попыток передачи больше не предпринимается, и об этом информируется CCL. Если количество попыток меньше значения CSBK_Retry_Limit, то MS возвращается в состояние Qualify_Idle, чтобы попытаться заново передать PDU CSBK.

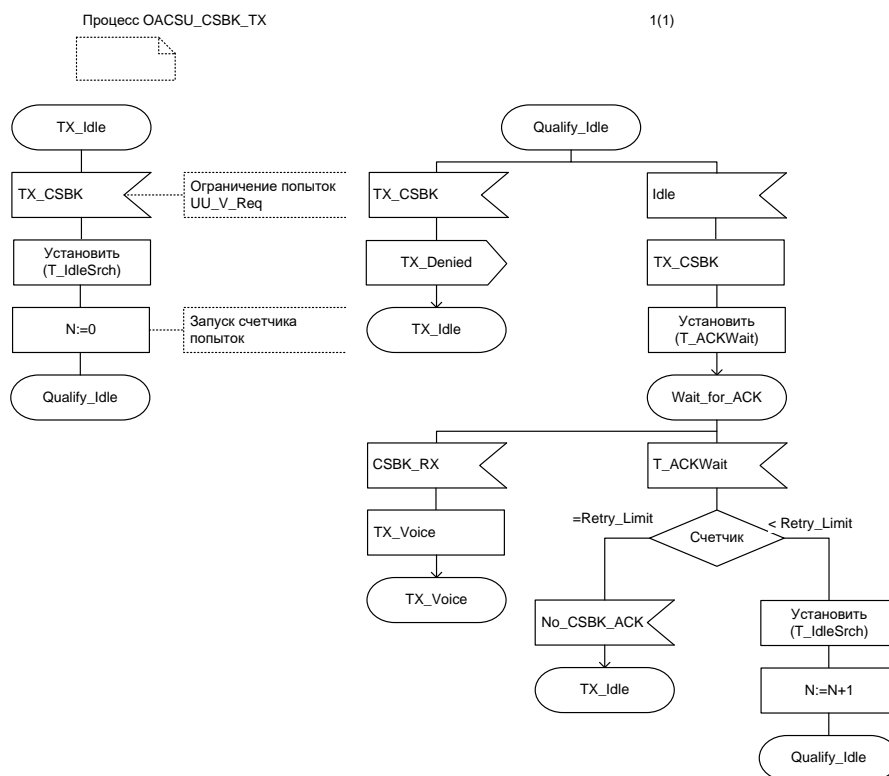


Рисунок 5.22 – SDL для доступа к каналу UU_V_Req

5.2.2.3.2 SDL для доступа к каналу UU_Ans_Rsp

Специальные правила получения доступа к каналу для передачи CSBK UU_Ans_Rsp, в случае, когда в MS заложены запросы CSBK по протоколу LBT, приведены в SDL на рисунке 5.23.

Примечание – если в MS заложены запросы CSBK не по протоколу LBT, она следует правилам получения доступа к каналу в соответствии с [1, пункт 5.2.2].

DLL получает от CCL примитив TX_CSBK, находясь в состоянии TX_Idle. Когда DLL находится в состоянии Qualify_Idle, если канал свободен, передается PDU CSBK, а если канал занят – запрос на передачу отклоняется. Для этого критического запроса нет попыток и времени удержания.

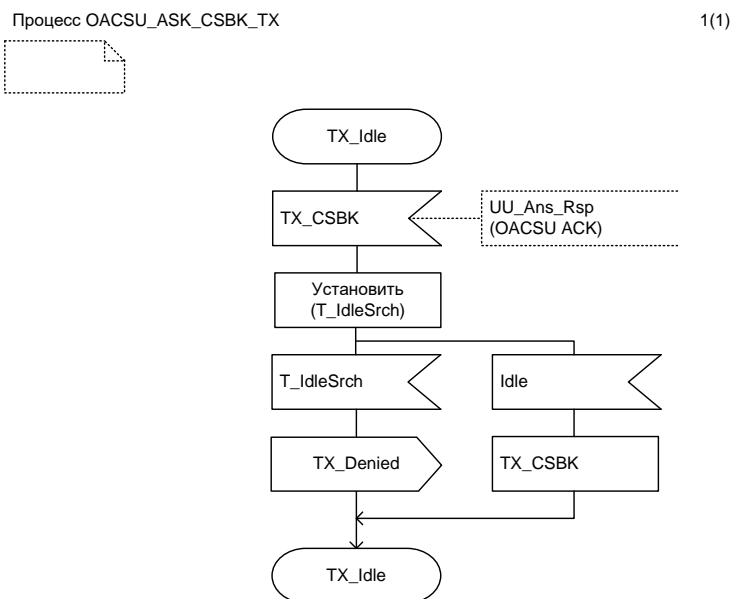


Рисунок 5.23 – SDL для доступа к каналу UU_Ans_Rsp

5.2.2.4 Управление индивидуальным вызовом в MS

5.2.2.4.0 Управление индивидуальным вызовом в MS – общие положения

Услуга индивидуального вызова посредством метода PATCS должна следовать тем же правилам, что и групповой вызов, но с применением специальных сообщений индивидуального вызова. Услуга индивидуального вызова посредством метода OACSU должна следовать тем же правилам, что и групповой вызов не по протоколу LBT, после того, как выполнена проверка присутствия. Поэтому в данной главе только приведено описание последовательности проверки присутствия вызова OACSU. Правила применения метода приведены в пункте 5.2.2.

5.2.2.4.1 SDL Индивидуального вызова MS с CCL источника по методу OACSU

На рисунке 5.24 показан CCL вызывающей MS для случая, когда запрашивается передача индивидуального вызова по методу OACSU.

Неактивным состоянием является любое состояние CCL, за исключением My_Call и In_Session. CCL посылает примитив TX_CSBK в DLL и переходит в состояние Wait_for_ACK. DLL может использовать для речевых CSBK следующие механизмы получения доступа к каналу: по протоколу LBT для всех либо по протоколу LBT внутри одного CC. Если примитив TX_Denied либо No_CSBK_ACK был принят от DLL, CCL переходит в неактивное состояние. Если CCL получает PDU CSBK UU_Ans_Rsp с отрицательным Кодом Причины (RC), вызов отклоняется и CCL переходит в состояние Inactive. Если CCL получает PDU CSBK UU_Ans_Rsp CSBK PDU с подтверждающим RC, он посылает в DLL примитив Transmit_Request для доступа не по протоколу LBT. Дальнейшие переходы показаны для иллюстрации завершения процесса и следуют правилам, аналогичным функции группового вызова.

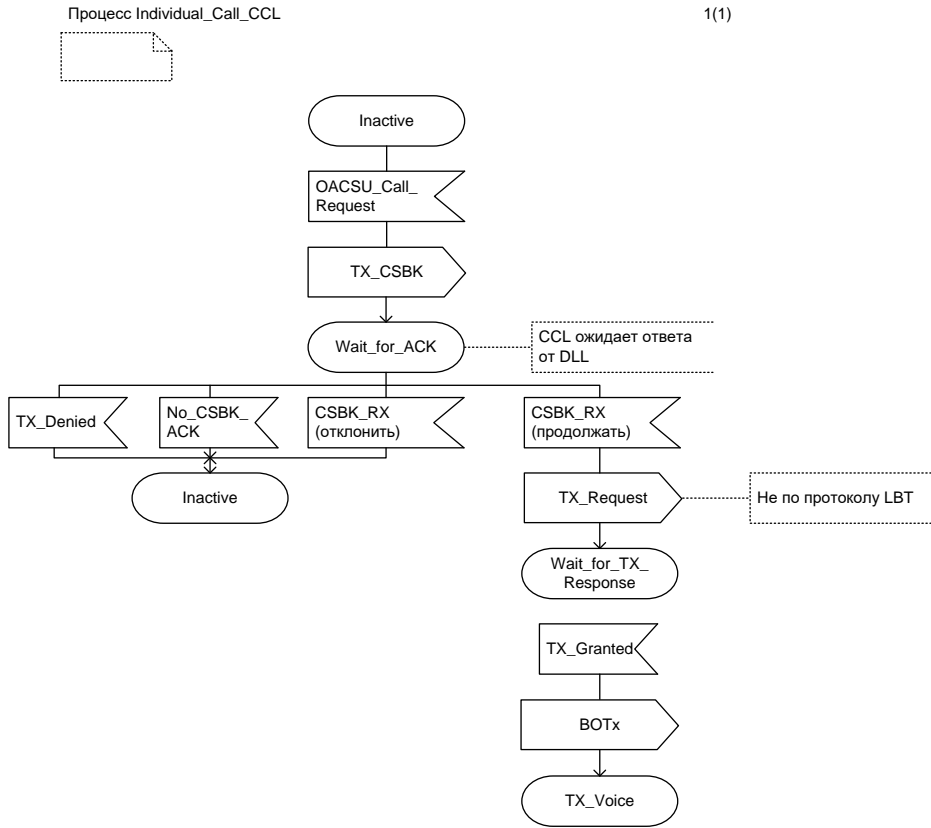


Рисунок 5.24 – SDL Индивидуального вызова с CCL источника по методу OACSU

5.2.2.4.2 MSC для установления индивидуального вызова MS по методу OACSU

5.2.2.4.2.1 MS OACSU без ACK RX

На рисунке 5.25 показаны действия вызывающей MS, когда передан PDU CSBK UU_V_Req, а PDU CSBK UU_Ans_Rsp не получен, и истек таймер T_AckWait.

Здесь показан случай, когда MS не запрограммирована делать дополнительные попытки DLL, либо запрограммирована только на одну дополнительную установления попытку DLL.

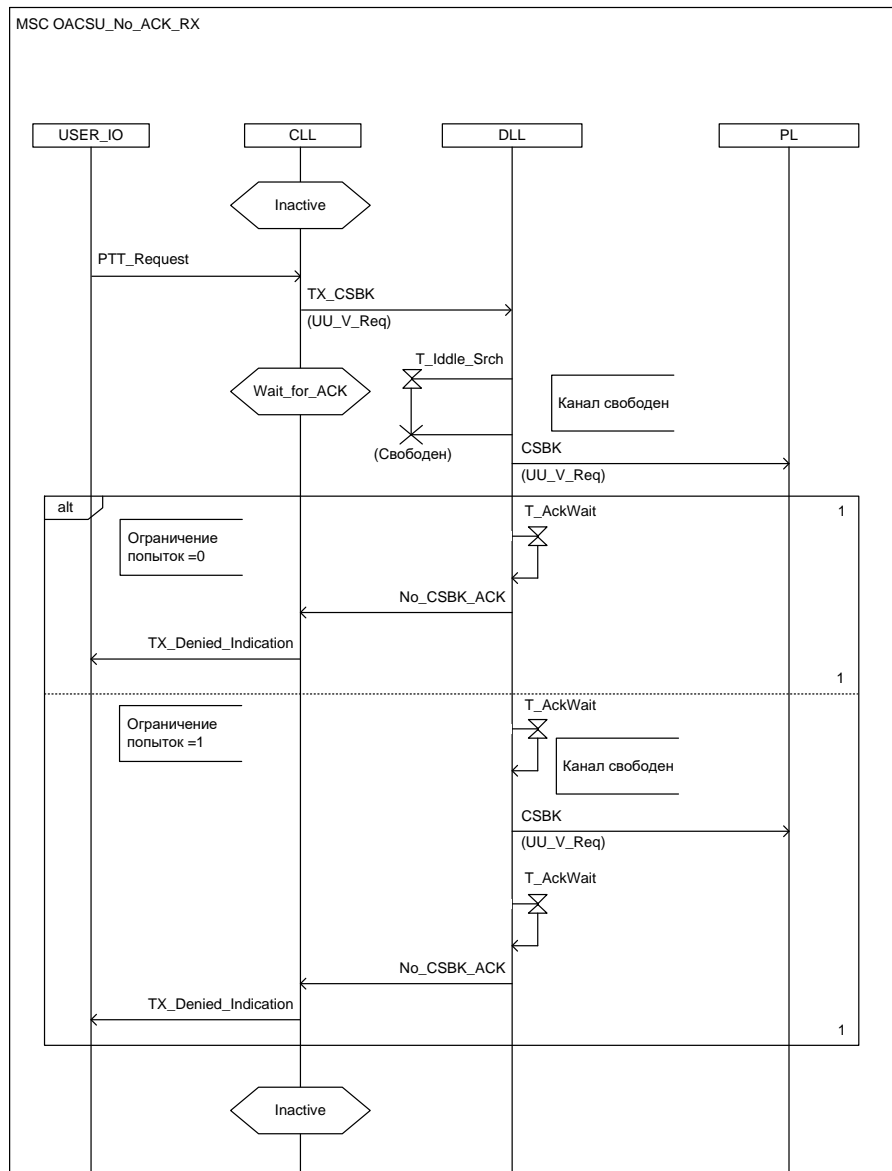


Рисунок 5.25 – OACSU для Индивидуального вызова, когда не получено ACK

5.2.2.4.2.2 MS OACSU для ACK RX

На рисунке 5.26 показаны действия вызывающей MS, когда передан PDU CSBK UU_V_Req и получен PDU CSBK UU_Ans_Rsp до того, как истек таймер Wait_for_ACK.

Если в принятом CSBK RC в значении «отклонить», вызов не будет продолжен, и CCL переходит в состояние Inactive. Если же в принятом CSBK RC в значении «продолжить», CCL посылает в DLL примитив TX_Request, указывающий тип протокола доступа к каналу не по протоколу LBT. DLL отвечает примитивом TX_Granted, а CCL посылает примитив BOTx в DLL и переходит в состояние TX_Voice. DLL отвечает путем передачи PDU LC заголовка речевых данных UU_Ch_Usr, а затем – суперкадров, содержащих речевые данные.

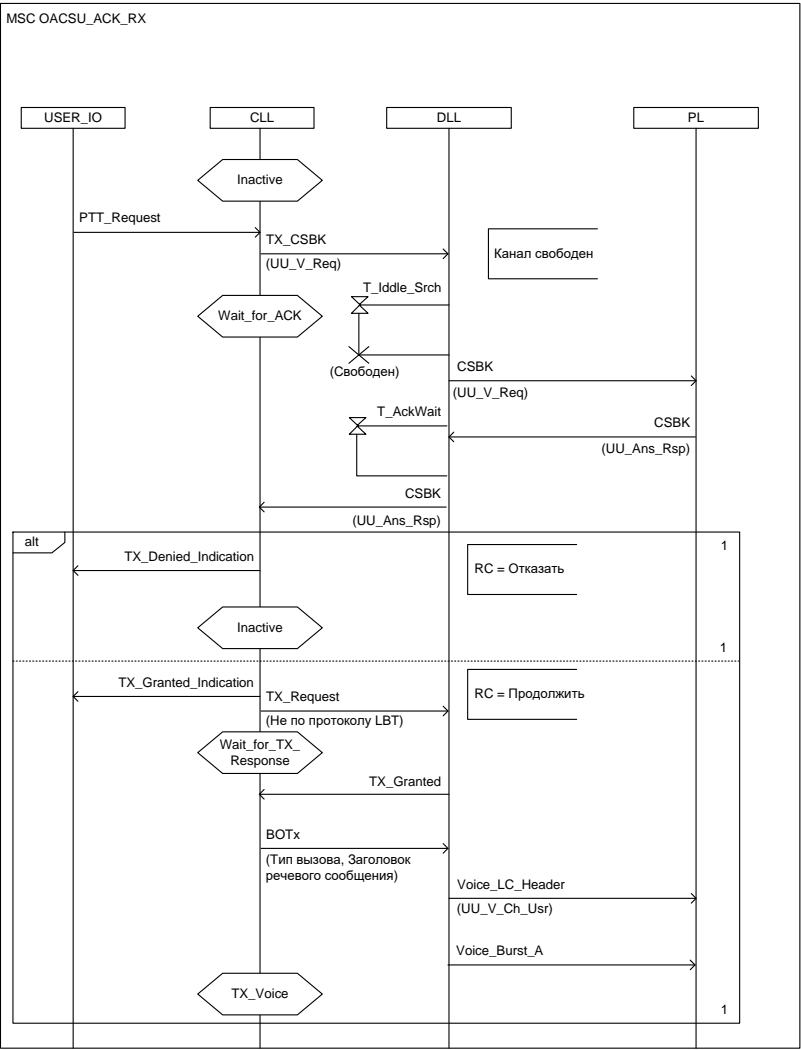


Рисунок 5.26 – Индивидуальный вызов по методу OACSU, когда получено ACK

5.3 Вспомогательные речевые услуги

5.3.1 Услуга безадресного речевого вызова

5.3.1.0 Услуга безадресного речевого вызова – общие положения

Безадресный речевой вызов – это групповой речевой вызов, использующий один из наборов адресов с predetermined пунктами назначения в соответствии с [1, Приложение A]. Одним из этих адресов является predetermined адрес безадресного вызова. Использование адресов безадресного речевого вызова не выходит в область применения настоящего стандарта.

Примечание – Использование безадресного речевого вызова дает пользователю возможность определить поведение MS, которое может отличаться от случая нормального группового вызова. Например, специальные предупредительные сигналы. Также обеспечиваются базовые нестандартные возможности конфигурации MS, безадресный речевой вызов может использоваться для связи между различными организациями пользователя, каждая из которых имеет собственные групповые признаки.

5.3.1.1 Пакеты/поля данных безадресного речевого вызова

Для безадресного речевого вызова требуется наличие тех же пакетов, что и для группового вызова, описанных в пункте 5.2.1. Для безадресного речевого вызова групповой адрес Grp_V_Ch_Usr должен быть установлен в одно из зарезервированных значений безадресного вызова в соответствии с [1, Приложение A].

5.3.1.2 Управление безадресным речевым вызовом в MS

Управление безадресным речевым вызовом соответствует схемам SDL, HMSC и MSC, применяемым для группового вызова, и описанным в пункте 5.2.1.

5.3.2 Услуга речевого вызова всех радиостанций

5.3.2.0 Услуга речевого вызова всех радиостанций – общие положения

Услуга речевого вызова всех радиостанций обеспечивает односторонний речевой вызов, направленный от любого пользователя всем пользователям канала. Вследствие большой целевой аудитории, в режиме репитера для такого вызова не применяется времени ожидания. Это эффективно завершает вызов в конце передачи. Завершение вызова в конце передачи минимизирует потенциальные коллизии при попытке множества MS ответить на вызов.

Вызов всех радиостанций может быть инициирован пользователем путем простого нажатия тангенты РТТ. Он начинается передачей заголовка речевых данных, за которым следуют речевые данные, и завершается передачей прерывателя с LC. Для этой услуги возможен поздний вход.

Вызов всех радиостанций выполняется путем, сходным с групповым вызовом, с использованием одного из наборов зарезервированных адресов назначения, в соответствии с [1, Приложение А]. Среди этих зарезервированных адресов, один является предопределенным ID адресом всех радиостанций, а остальные – альтернативными ID адресами всех радиостанций.

5.3.2.1 Пакеты/поля данных речевого вызова всех радиостанций

Для вызова всех радиостанций требуется наличие тех же пакетов, что и для группового вызова, описанных в пункте 5.2.1. Для вызова всех радиостанций групповой адрес PDU Grp_V_Ch_Usr должен быть установлен в одно из зарезервированных значений ID всех радиостанций, как определено в [1, Приложение А] (схема адресации в системе DMR). Кроме того, ширококестельное поле служебных опций («Service Options Broadcast Field») в PDU Grp_V_Ch_Usr должно быть установлено в значение 1₂. Это даст понять BS, что услуга является односторонним речевым вызовом, и не требуется генерации времени ожидания вызова.

5.3.2.2 Управление речевым вызовом всех радиостанций в MS

Управление речевым вызовом всех радиостанций соответствует схемам SDL, HMSC и MSC, применяемым для группового вызова, и описанным в пункте 5.2.1, со следующими исключениями:

- Отсутствие времени ожидания вызова переведет MS из состояния My_Call в состояние Not_in_Call в режиме репитера; и
- Состояние In_Session не актуально в режиме репитера при вызове всех радиостанций, так как времени ожидания вызова нет.

5.3.2.3 Управление речевым вызовом всех радиостанций в BS

5.3.2.3.1 Повтор речевого вызова всех радиостанций

BS должна следовать правилам повтора речевого вызова, описанным в подпункте 5.1.1.2.

5.3.2.3.2 Конец передачи речевого вызова всех радиостанций

На рисунке 5.27 показаны действия BS при завершении передачи речевого вызова всех радиостанций. О конце передачи сигнализирует вызывающая MS через PDU Grp_V_Ch_Usr при помощи прерывателя с типом слота данных LC после передачи целого последнего суперкадра посредством речевого пакета «F». DLL передает его вверх в CCL_BS с примитивом EOR_Slot_1. Затем он передается в CCL_1 с примитивом EOR. CCL_1 обнаруживает, что Ширококестельное поле служебных опций установлено в значение 1₂ и посылает в CCL_BS примитив Generate_Idles, а затем переходит в состояние Channel_Hangtime. Затем CCL_BS посылает в DLL примитив Generate_Idles. После этого, BS передает Idle PDU по исходящему каналу и устанавливает бит CACH AT в значение 0₂ чтобы показать, что канал свободен. Состояния CCL_BS определены в [1, пункт G.2.1], а состояния CCL_1 и CCL_2 определены в главе [1, пункт G.2.2].

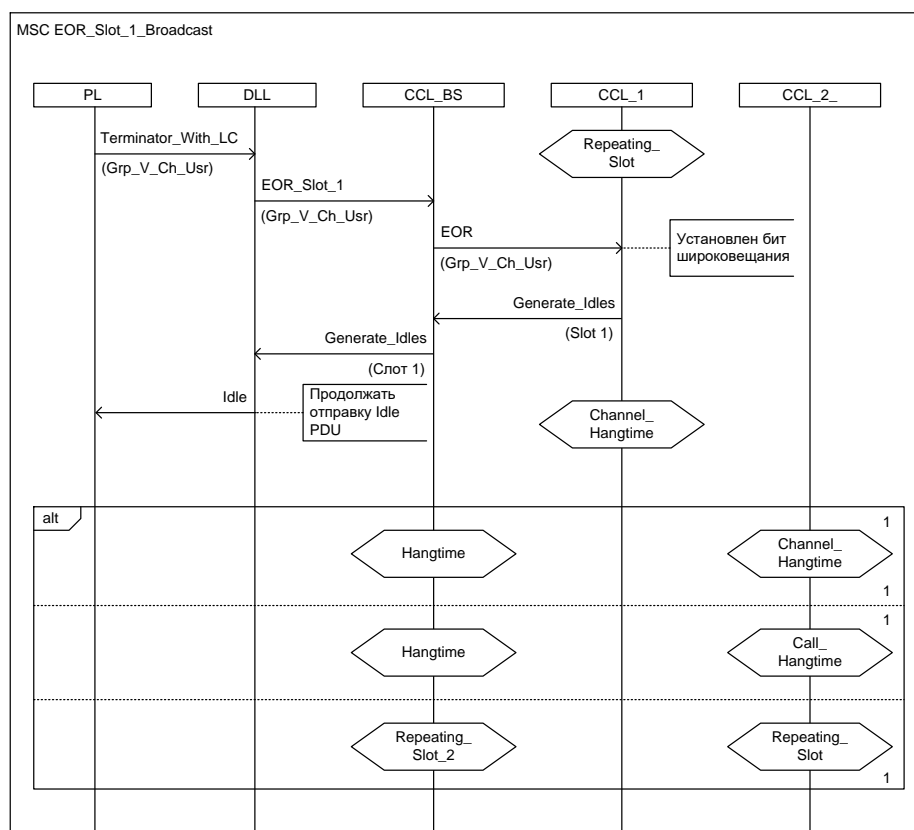


Рисунок 5.27 – Конец передачи речевого вызова всех радиостанций в BS

5.3.3 Услуга широковещательного речевого вызова

5.3.3.0 Услуга широковещательного речевого вызова – общие положения

Услуга широковещательного речевого вызова обеспечивает односторонний речевой вызов, направленный от любого пользователя predetermined большой группе пользователей. Вследствие большой целевой аудитории, в режиме репитера для такого вызова не применяется времени ожидания. Это эффективно завершает вызов в конце передачи. Завершение вызова в конце передачи минимизирует потенциальные коллизии при попытке множества MS ответить на вызов.

Широковещательный речевой вызов выполняется путем, сходным с групповым вызовом. Широковещательный речевой вызов может быть инициирован пользователем путем простого нажатия тангенты PTT. Он начинается передачей заголовка речевых данных, за которым следуют речевые данные, и завершается передачей прерывателя с LC. Для этой услуги возможен поздний вход.

5.3.3.1 Пакеты/поля данных широковещательного речевого вызова

Для широковещательного речевого вызова требуется наличие тех же пакетов, что и для группового вызова, описанных в пункте 5.2.1. Для широковещательного речевого вызова, поле служебных опций в PDU Grp_V_Ch_Usr должно быть установлено в значение 1₂. Это даст понять BS, что услуга является односторонним речевым вызовом, и не требуется генерации времени ожидания вызова.

5.3.3.2 Управление широковещательным речевым вызовом в MS

Управление широковещательным речевым вызовом соответствует схемам SDL, HMSC и MSC, применяемым для группового вызова, и описанным в пункте 5.2.1, со следующими исключениями:

- Отсутствие времени ожидания вызова переведет MS из состояния My_Call в состояние Not_in_Call в режиме репитера; и
- Состояние In_Session не актуально в режиме репитера при широковещательном вызове, так как времени ожидания вызова нет.

5.3.3.3 Управление широковещательным речевым вызовом в BS

5.3.3.3.1 Повтор широковещательного речевого вызова

BS должна следовать правилам повтора речевого вызова, описанным в подпункте 5.1.1.2.

5.3.3.3.2 Конец передачи широковещательного речевого вызова

BS должна следовать правилам окончания передачи, описанным в подпункте 5.3.2.3.2.

5.3.4 Услуга вызова с открытым речевым каналом

5.3.4.0 Услуга вызова с открытым речевым каналом – общие положения

Услуга вызова с открытым речевым каналом позволяет пользователям следить и участвовать в событиях, происходящих в речевом канале. Такое изменение вызова возможно только со стороны инициатора речевого события, иными словами, если пользователь не является явно выраженным путем адресации вызываемым абонентом, он может принять участие в вызове только если инициатор правильно установит атрибут OVCM.

С точки зрения инициатора речевого события, OVCM дает возможность инициировать групповые и индивидуальные вызовы, прослушиваемые третьей стороной, не являющейся вызываемым абонентом. Кроме того, пользователи, относящиеся к третьей стороне, становятся участниками ведущегося разговора и также могут говорить.

Пользователи, относящиеся к третьей стороне, – это пользователи, радиостанции которых сконфигурированы так, чтобы иметь возможность участвовать в разговорах, имеющих признак OVCM, и не явно адресованных им.

И в прямом режиме, и в режиме репитера, модификатор вызова OVCM применяется к следующим полудуплексным речевым вызовам:

- групповые вызовы (см. пункт 5.2.1);
- индивидуальные вызовы (см. пункт 5.2.2).

Услуга OVCM не применяется к следующим вызовам:

- безадресные речевые вызовы;
- вызовы всех абонентов с ID разговорной группы;
- вызовы всех абонентов с ID одного блока;
- другие вызовы «системного шлюза», например, PABX, PSTN;
- речевые вызовы с полным дуплексом;
- вызовы с передачей данных.

5.3.4.1 Описание услуги OVCM

Для получения услуги OVCM используется бит информационного элемента в опциях услуг, который применяется для указания того, отмечен ли вызов как OVCM или нет. Порядок использования отражен в таблице 7.10.

Информационный элемент в опциях услуг присутствует в сигнализации установления вызова, LC заголовке речевых данных и прерывателе с LC для каждого типа речевого вызова (группового и индивидуального).

Значения OVCM и их описания указаны в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Значения битов OVCM

Функция	OVCM бит	Описание	Возможности целевых абонентов	Возможности абонентов третьей стороны
Групповой речевой вызов	1	Пользователи, являющиеся адресатами вызова, предупреждаются о входящем вызове и являются частью вызова. Пользователи, не являющиеся адресатами вызова, не предупреждаются о вызове, но могут принять участие в разговоре.	говорить слушать	говорить слушать
	0	Пользователи, являющиеся адресатами вызова, предупреждаются о входящем вызове и являются частью вызова. Пользователи, не являющиеся адресатами вызова, не предупреждаются о вызове, и не могут принять участие в разговоре.	говорить слушать	канал занят
Индивидуальный речевой вызов	1	Пользователь, являющийся адресатом вызова, предупреждается о входящем вызове и является частью вызова. Другие пользователи, не являющиеся адресатами вызова, не предупреждаются о вызове, но могут принять участие в разговоре.	говорить слушать	говорить слушать

Окончание таблицы 5.7

Функция	OVCМ бит	Описание	Возможности целевых абонентов	Возможности абонентов третьей стороны
	0	Пользователь, являющийся адресатом вызова, предупреждается о входящем вызове и является частью вызова. Другие пользователи, не являющиеся адресатами вызова, не предупреждаются о вызове, и не могут принять участие в разговоре.	говорить слушать	канал занят

В таблице 5.7 разрешение пользователя на получение услуги OVCМ в качестве третьей стороны не учитывается. Разрешение пользователя на получение услуги OVCМ, которая уже оказывается, и возможные различия в предупреждении пользователя о вызове зависят от конкретной реализации и не входят в область применения настоящего стандарта.

5.4 Связанные с речью услуги передачи данных внутри речевого вызова

5.4.1 Связанные с речью услуги передачи данных внутри речевого вызова – общие положения

Связанные с речью услуги передачи данных внутри речевого вызова обеспечивают передачу данных передающей MS во время речевого вызова. Они могут передаваться в одном пакете или множестве пакетов данных в соответствии с длиной данных внутри речевого вызова. Общий механизм транспортировки и правила передачи данных внутри речевого вызова, связанных с речью, соответствуют следующим положениям:

- Данные внутри речевого вызова могут быть вставлены в конфиденциальный вызов, групповой вызов, широковещательный вызов и вызов всех радиостанций.
- Данные внутри речевого вызова могут быть переданы посредством встроенного LC в речевом суперкадре. Максимальная частота появления встроенных в LC данных внутри речевого вызова, отличающихся от встроенного LC с адресами источника и получателя в целях позднего входа, соотносится как 1:1. Это означает, что максимальная частота появления данных внутри речевого вызова в течение речевого вызова составляет 1 раз в каждые 2 суперкадра.
- Данные внутри речевого вызова могут состоять максимум из 4 пакетов, и MS может использовать эти данные, когда она получила целый пакет.
- Данные внутри речевого вызова принадлежат той же самой передающей MS и могут быть восстановлены из различных элементов речевых данных на протяжении вызова.

5.4.2 Услуга передачи данных внутри речевого вызова о местоположении

Данная услуга является однопакетной услугой передачи данных внутри речевого вызова, которая обеспечивает передачу данных о местоположении передающей MS на протяжении речевого вызова. Данные о местоположении могут быть получены из протокола обработки информации о местоположении (LIP).

5.4.3 Услуга передачи данных внутри речевого вызова о позывном пользователя

Данная услуга является однопакетной или многопакетной услугой передачи данных внутри речевого вызова, которая обеспечивает передачу данных о позывном пользователя передающей MS в принимающую радиостанцию на протяжении речевого вызова. Полный позывной пользователя может состоять из максимум четырех пакетов, что означает максимальную длину позывного, равную 31 символу. Первый PDU LC позывного пользователя содержит информацию об управлении всем позывным и имеет длину максимум 7 символов данных о позывном. Каждый последующий PDU LC может содержать максимум 8 символов данных о позывном. MS может декодировать и обновить информацию о позывном пользователя, когда она получит полный пакет. Количество PDU LC позывного и его точная длина в символах в течение речевого вызова может быть вычислена посредством элемента «Длина данных позывного пользователя» («Talker Alias data length») в заголовке PDU LC позывного пользователя следующим образом:

- 7-битовый формат кода:
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя (Длина данных ≤ 7 символов);
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс один PDU LC Блока позывного пользователя (15 символов \geq Длина данных > 7 символов);
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс два PDU LC Блока позывного пользователя (23 символов \geq Длина данных > 15 символов);
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс три PDU LC Блока позывного пользователя (31 символов \geq Длина данных > 23 символа);
- 8-битовый формат кода:
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя (Длина данных ≤ 6 символов);

- Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс один PDU LC Блока позывного пользователя (13 символов \geq Длина данных $>$ 6 символов);
- Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс два PDU LC Блока позывного пользователя (20 символов \geq Длина данных $>$ 13 символов);
- Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс три PDU LC Блока позывного пользователя (27 символов \geq Длина данных $>$ 20 символов);
- 16- битовый формат кода:
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя (Длина данных \leq 3 символа);
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс один PDU LC Блока позывного пользователя (6 символов \geq Длина данных $>$ 3 символа);
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс два PDU LC Блока позывного пользователя (10 символов \geq Длина данных $>$ 6 символов);
 - Один PDU LC заголовка позывного пользователя плюс три PDU LC Блока позывного пользователя (13 символов \geq Длина данных $>$ 10 символов).

6 Функциональные возможности системы DMR

6.1 Ограничение времени передачи

MS системы DMR должны иметь таймер ограничения времени передачи (T_{TO}), который ограничивает время передачи каждой отдельной передаваемой единицы информации. Такой таймер должен быть установлен в значение T_{TO} (см. приложение A) при каждом нажатии тангенты PTT, и отсчитываться в обратном порядке до нуля.

Значение данного таймера фиксировано для MS Уровня I (см. приложение A).

Для MS Уровня II и Уровня III значение этого таймера является переменным и может быть изменено (см. приложение A).

Если таймер ограничения времени передачи истекает во время речевого вызова, то MS остановит передачу незамедлительно после окончания текущего суперкадра плюс одного пакета, и может не передавать до тех пор, пока тангента PTT не будет отжата и снова нажата. Если таймер ограничения времени передачи истекает во время передачи данных, то MS остановит передачу незамедлительно.

Примечание – Остановка передачи речи после окончания текущего суперкадра плюс одного пакета позволяет MS закончить передачу речи в нормальном режиме работы путем завершения суперкадра и отправки Прерывателя с LC.

6.2 Глобальный контроль временных параметров прямого режима TDMA

6.2.1 Описание функции

6.2.1.0 Описание функции – общие положения

При совместном использовании канала MS с независимыми сеансами передачи в режиме TDMA, одна из них должна сохранять оба сеанса передачи от MS в границах назначенных временных слотов во избежание межслотовой интерференции. Чтобы минимизировать возможность возникновения интерференции важно, чтобы все MS в глобальной системе осуществляли передачу в соответствии с одной и той же схемой распределения временных слотов в канале. Одной из MS в глобальной системе назначаются функции ведущей станции, и она устанавливает схему распределения временных слотов в канале. MS обмениваются между собой информацией о своих временных параметрах прямого режима TDMA. Это способствует распространению информации о своих временных параметрах от ведущей MS к остальным MS в границах системы.

Решение состоит из 4-х состояний высокого уровня. 4 состояния высокого уровня включают в себя: «Leader_and_Timing_Unknown» (Ведущая станция и временные параметры не известны), «Leader_and_Timing_Known» (Ведущая станция и временные параметры известны), «Leader_Unknown» (Ведущая станция не известна) и «Leader» (Ведущая станция). Роли MS в каждом из этих состояний описаны далее.

6.2.1.1 Состояние Leader_and_Timing_Unknown

В состоянии Leader_and_Timing_Unknown MS не имеет информации о временных параметрах канала, то есть по какому правилу разделения во времени слот 1 и слот 2 используют канал. Такая ситуация может возникнуть при повышении мощности или переходе канала на другую радиочастоту. В случае, когда MS сменяет каналы со слота 1 на слот 2 на той же радиочастоте, она должна оставаться в прежнем состоянии временных параметров. Дополнительно, MS также не имеет информации о временных параметрах ведущей станции. В этом состоянии MS может играть следующие три роли: узнает о том, какая станция является ведущей и каковы временные параметры слотов канала, назначает ведущую станцию либо сама назначается ведущей станцией.

6.2.1.2 Состояние **Leader_Unknown**

В состоянии **Leader_Unknown** MS когда-то знала временные параметры канала, но срок их действия истек. Дополнительно, MS не знает ведущую станцию, назначающую временные параметры канала, и больше не может полагать, что бывшая ведущая станция, назначавшая временные параметры канала, является актуальной ведущей станцией, назначающей временные параметры канала. В этом состоянии MS может играть те же роли, что и в состоянии **Leader_and_Timing_Unknown**. При передаче, MS должна осуществлять передачу в соответствии с последними известными временными параметрами и прилагать все усилия для минимизации интерференции между слотами.

6.2.1.3 Состояние **Leader_and_Timing_Known**

В состоянии **Leader_and_Timing_Known** MS имеет информацию о временных параметрах канала, то есть, по какому правилу разделения во времени слот 1 и слот 2 используют канал, и знают ведущую станцию, назначающую временные параметры канала. В этом состоянии MS может играть следующие пять ролей: назначает ведущую станцию, сама назначается ведущей станцией, принимает другую станцию в качестве ведущей, посылает попытку синхронизации ведущей станцией и посылает поправки временных параметров, заданных ведущей станцией. Роли назначения ведущей станции и получения статуса ведущей станции аналогичны тем же ролям в состоянии **Leader_and_Timing_Unknown**.

6.2.1.4 Состояние **Leader**

В состоянии **Leader** MS является ведущей и устанавливает временные параметры слотов в канале. В этом состоянии MS может играть следующие пять ролей: назначает новую ведущую станцию, принимает другую станцию в качестве новой ведущей, решает коллизии с ID ведущей станции, посылает опорные временные параметры и посылает поправки временных параметров, заданных ведущей станцией. Роль назначения новой ведущей станции аналогична роли, описанной для состояния **Leader_and_Timing_Unknown**. Роли принятия другой станции в качестве ведущей и отправки поправок временных параметров, заданных ведущей станцией, аналогичны тем же ролям в состоянии **Leader_and_Timing_Known**.

6.2.2 Пакеты/поля данных прямого режима TDMA

6.2.2.1 Синхронизация

При передаче временных параметров глобальной сети, MS должна использовать схемы синхронизации, связанные с выделенным для MS временным слотом. Подробная информация приведена в [1, пункт 9.1.1].

6.2.2.2 Цветной код

Каналы прямого режима TDMA должны быть снабжены цветным кодом, подобно другим режимам работы. Оба временных слота, работающих на конкретной радиочастоте несущей, могут использовать или не использовать один и тот же цветной код. Дополнительно определен цветной код «для всех сайтов» (F_{16}) для использования в системах прямого режима TDMA. Принятый цветной код F_{16} в канале прямого режима TDMA должен расцениваться как правомочный цветной код. Цветной код «для всех сайтов» может использоваться только при передаче CSBK, относящихся к временным параметрам канала, во временном слоте, выделенном MS, который может быть как временным слотом 1, так и временным слотом 2. MS должна декодировать CSBK с временными параметрами канала с цветным кодом «для всех сайтов» в выделенном ей временном слоте и в не выделенном ей временном слоте. Это ограничивает количество сеансов передачи CSBK, требуемых для поддержки передачи временных параметров глобальной сети в RF канале.

6.2.2.3 CSBK временных параметров канала

6.2.2.3.0 CSBK временных параметров канала – общие положения

Информация о временных параметрах канала передается посредством CSBK временных параметров канала (CT_CSBK). После приема CT_CSBK MS должна оценить информационные элементы CT_CSBK (см. пункт 6.2.3), динамический идентификатор ведущей станции (LDI), идентификатор ведущей станции (LID) генерация (Gen), период синхронизации (SA), код операций временных параметров канала (CTO), новая ведущая станция (NL), динамический идентификатор источника (SDI) и идентификатор источника (SID), чтобы определить, устанавливает ли схема синхронизации, содержащаяся в CT_CSBK, временные параметры канала на данной радиочастоте, как показано в [1, подпункт 10.2.3.1.2]. Тем не менее, так как сеанс передачи может не поместиться в заданные временные границы, MS должна декодировать переданные пакеты, не соответствующие ее временным параметрам канала.

Если MS определяет, что принятая информация о временных параметрах канала в CT_CSBK содержит лучшие временные параметры, то MS должна использовать информацию о временных параметрах канала, содержащуюся в новом полученном CT_CSBK для установки временных параметров на данной радиочастоте (см. пункт 6.2.3). Если MS определяет, что принятая информация о временных параметрах канала в CT_CSBK содержит не лучшие временные параметры, то MS должна продолжать использовать ранее

установленные временные параметры канала. CT_CSBK может быть принят либо в заранее определенном MS временном слоте, либо в не определенном заранее временном слоте. Поэтому MS должна декодировать CT_CSBK во всех временных слотах. Это помогает минимизировать требуемое количество сеансов передачи CT_CSBK. Решение использует 5 различных типов CT_CSBK.

6.2.2.3.1 CT_CSBK_Beacon

CT_CSBK периодически передается ведущей MS в качестве опорных временных параметров (CT_CSBK_Beacon). CT_CSBK_Beacon должен передаваться в соответствии с 12,5е правилами доступа к каналу по протоколу LBT для всех в прямом режиме (см. [1, подпункт 5.2.2.1]) в определенном ведущей станцией слоте с соответствующей схемой синхронизации временных слотов и для цветного кода «для всех сайтов». CT_CSBK_Beacon не должен передаваться незамедлительно, если в канале осуществляется какая-либо RF трансляция, включая передачу какого-либо слота в прямом режиме TDMA. Это помогает убедиться, что CT_CSBK_Beacon отправлен с надлежащими временными параметрами канала. Если в канале осуществляется какая-либо RF трансляция, MS должна поставить в очередь CT_CSBK_Beacon и сделать попытку передачи позднее. MS, которая получает CT_CSBK_Beacon, должна использовать его для установки собственных временных параметров канала, когда она обнаруживает, что передающая MS является ведущей в глобальной сети. Длительность передачи CT_CSBK_Beacon должна составлять BeaconDuration.

6.2.2.3.2 CT_CSBK_Prop

В ответ на получение либо CT_CSBK_Beacon, либо CT_CSBK_Prop, MS не являющиеся ведущими, должны запрограммировать передачу CT_CSBK_Prop в качестве средств распространения надлежащей информации о временной синхронизации в глобальной сети всем MS в пределах расширенной географической области. CT_CSBK_Prop должен передаваться в соответствии с 12,5е правилами доступа к каналу по протоколу LBT для всех в прямом режиме (см. [1, подпункт 5.2.2.1]) в определенном ведущей станцией слоте с соответствующей схемой синхронизации временных слотов и для цветного кода «для всех сайтов». CT_CSBK_Prop не должен передаваться незамедлительно, если в канале осуществляется какая-либо RF трансляция, включая передачу какого-либо слота в прямом режиме TDMA. Это помогает убедиться, что CT_CSBK_Prop отправлен с надлежащими временными параметрами канала. Если в канале осуществляется какая-либо RF трансляция, MS должна поставить в очередь CT_CSBK_Prop и сделать попытку передачи позднее. MS, которая получает CT_CSBK_Prop, должна использовать его для установки собственных временных параметров канала, когда она обнаруживает, что передающая MS является ведущей в глобальной сети. Длительность передачи CT_CSBK_Prop должна составлять BeaconDuration.

Чтобы минимизировать количество CT_CSBKs в канале, запрограммированный CT_CSBK_Prop может быть отменен при определенных условиях (см. подпункт 6.2.3.1.1). Стратегия «Окна пакетной передачи переменной длительности» CT_RHOT применяется для распространения сообщений CT_CSBK_Prop по различным путям (различными MS), тем самым в глобальной сети временные параметры канала соблюдаются с большей вероятностью. Идея заключается в том, что для MS, которые только что передавали CT_CSBK_Prop, вероятность повторной передачи ниже, чем для MS, которые не передавали CT_CSBK_Prop только что. После того, как MS передала CT_CSBK_Prop, следующий момент передавать CT_CSBK_Prop равномерно распределен по интервалу времени от 2 160 до 3 240 с с шагом 60 мс для значения CT_RHOT. Возможно, что MS не будет посылать CT_CSBK_Prop, так как есть случаи, когда она отменяет свой запрос, когда она получает CT_CSBK от другой MS (см. подпункт 6.2.3.1.1). В таких случаях, MS будет снижать верхнюю и нижнюю границы CT_RHOT на 120 мс для следующего запроса передачи. Это обеспечивает MS чуть большую вероятность передать CT_CSBK_Prop, чем в предыдущий раз. Такое снижение на 120 мс возникает до тех пор, пока не передается запрограммированный CT_CSBK_Prop, либо достигается значение нижней границы, равное 0, в этом случае диапазон CT_RHOT заново устанавливается в значение от 2 160 до 3 240 с.

6.2.2.3.3 CT_CSBK_Term

CT_CSBK должен передаваться всеми абонентами в прямом режиме TDMA, сразу после определенных сеансов передачи, в качестве прерывателя. MS должна передать CT_CSBK_Term немедленно после передачи речи, данных или CSBK, за исключением следующих случаев: CT_CSBK_Term не должен посылаться после заголовка запросных данных подтвержденных данных или подтверждения CSBK; то есть UU_Ans_Rsp для индивидуального речевого вызова OACSU. Чтобы способствовать выбору новой ведущей станции, задающей временные параметры, абонент должен передать CT_CSBK даже если он не знает текущей ведущей станции, задающей временные параметры. На рисунке 6.1 приведены правила прерывания сеансов передачи в 6.25е прямом режиме с использованием CT_CSBK_Term. Для подтвержденных данных CT_CSBK_Term должен заменять управление вызовом для данных прерывателя (TD_LC), что требуется в [2, подраздел 5.4].

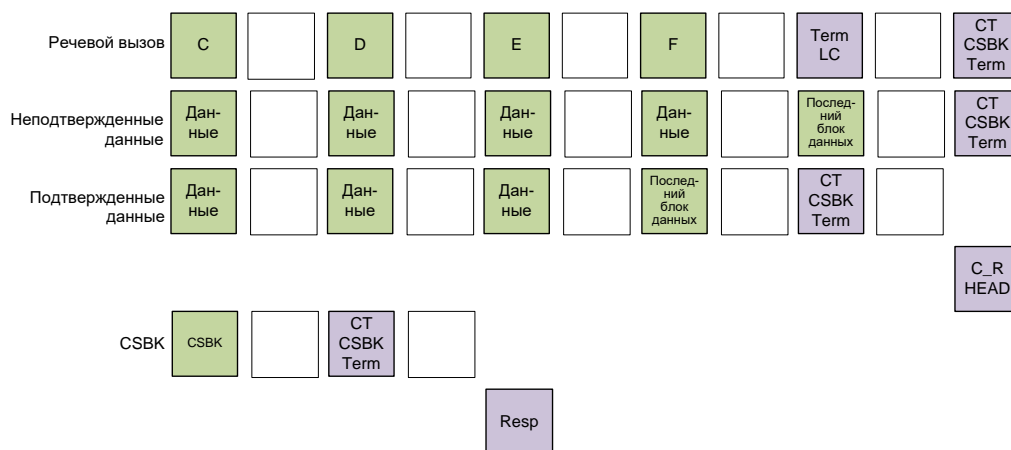


Рисунок 6.1 – Прерыватель CSBK временных параметров канала

6.2.2.3.4 CT_CSBK_Req

CT_CSBK передается в качестве запроса текущей ведущей станции и информации о временных параметрах канала. До передачи CT_CSBK_Req, MS ждет в течение времени удержания случайной продолжительности, CT_RHOT. CT_CSBK_Req передается только когда RF канал свободен от любых сеансов передачи, использующих 12,5е правила доступа к каналу по протоколу LBT для всех в прямом режиме (см. [1, подпункт 5.2.2.1]). Длительность передачи CT_CSBK_Req должна составлять CTDuration.

6.2.2.3.5 CT_CSBK_Resp

CT_CSBK_Resp передается как отклик на запросы текущей ведущей станции и информации о временных параметрах канала, а также как поправка, когда видно, что MS использует неверную информацию о временных параметрах канала. Перед передачей CT_CSBK_Resp в качестве отклика или поправки, абонент, не являющийся ведущей станцией, ожидает в течение времени удержания случайной продолжительности с применением процесса CT_RHOT. CT_CSBK_Prop должен быть передан в соответствии с 12,5е правилами доступа к каналу по протоколу LBT для всех в прямом режиме (см. [1, подпункт 5.2.2.1]) в определенный для MS слот в соответствии со схемой синхронизации временных слотов и цветного кода «для всех сайтов». CT_CSBK_Prop не должен передаваться незамедлительно, если в канале осуществляется какая-либо RF трансляция, включая передачу какого-либо слота в прямом режиме TDMA. Это помогает убедиться, что CT_CSBK_Prop отправлен с надлежащими временными параметрами канала. Если в канале осуществляется какая-либо RF трансляция, MS должна поставить в очередь CT_CSBK_Prop и сделать попытку передачи позднее. Длительность передачи CT_CSBK_Resp должна составлять CTDuration.

6.2.3 SDL прямого режима TDMA

6.2.3.0 SDL прямого режима TDMA – общие положения

Следующие рисунки с SDL являются справочными, так как существует несколько путей достижения одних и тех же результатов. Тем не менее, текст, предшествующий каждой диаграмме, включает в себя обязательные положения. При приеме CT_CSBK, в диаграммах показаны два набора информационных элементов, используемых для описания процесса принятия решения:

- Информационные элементы, имеющие названия, начинающиеся с MS_ (например, MS_LWATID) – это информационные элементы временных параметров канала принимающей MS.
- Информационные элементы, имеющие названия, не начинающиеся с MS_ (например, LWATID) – это информационные элементы временных параметров канала, принятые MS в CT_CSBK.

6.2.3.1 SDL повышения мощности и смены канала

На рисунке 6.2 приведены действия MS, когда она поучает доступ к каналу в прямом режиме TDMA, что включает повышение мощности и изменение канала. Тем не менее, они не включают переход на другой слот на той же радиочастоте, так как ведущая MS устанавливает временные параметры для обоих слотов. SDL, изображенная на рисунке 6.2, определяет следующие требования:

- MS должна инициализировать свой личный временной идентификатор глобальной сети (MS_WATID), состоящий из динамического идентификатора MS (MS_DI) и идентификатора MS (MS_ID), а также генерацию (MS_Gen), период синхронизации (MS_SA) и свой WATID ведущей станции (MS_LWATID).

Примечание – Индивидуальный MS_DI MS может быть определяемым, чтобы поддерживать возможность выбора конкретной MS в качестве ведущей или исключения ее из возможности выбора в качестве ведущей.

Процесс TDMA_Direct_Mode_New_Channel

1(1)

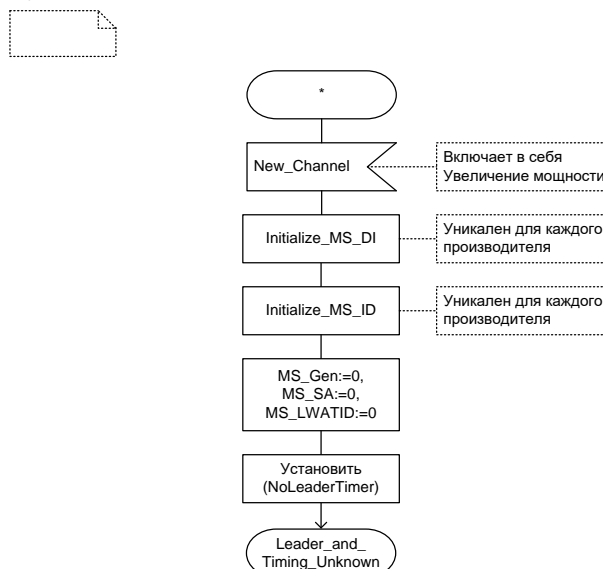


Рисунок 6.2 – SDL повышения мощности и смены канала

6.2.3.2 SDL для состояния, когда ведущая станция и временные параметры не известны

На рисунке 6.3 приведены действия MS в состоянии Leader_and_Timing_Unknown, когда истекает NoLeaderTimer либо MS запрашивается на передачу речи, данных или CSBK, отличных от CT_CSBK. SDL, приведенная на рисунке 6.3, определяет следующие требования:

- Когда MS делает запрос на передачу, она должна установить биты SDI в 00₂ в передаваемом CT_CSBK_Term.
- Когда истекает NoLeaderTimer, MS должна использовать свои биты MS_DI для SDI при передаче CT_CSBK.
- После истечения NoLeaderTimer, когда MS ожидает возможности передачи CT_CSBK_Req, если MS получает CT_CSBK, то:
 - Если полученный CT_CSBK содержит информацию о ведущей станции с более низким DI, чем MS_DI приемника, то принимающая MS должна применить временные параметры канала и продолжить попытки отправки CT_CSBK_Req.
 - Если полученный CT_CSBK не содержит информацию о ведущей станции или содержит информацию о ведущей станции с более высоким DI, чем MS_DI приемника, или равным ему, то принимающая MS должна отменить запросы на передачу и оценить полученный CT_CSBK.
- Когда истекает CT_RHOT и канал занят, MS должна продолжить попытки отправки CT_CSBK_Req:
 - MS может продолжать попытки отправки до 2 мин. (не показано в SDL) прежде чем отменить их.

Примечание – Оценка CT_CSBK (CCE) и процедура передачи определены в подпунктах 6.2.3.8 и 6.2.3.12.



6.2.3.3 SDL для состояния, когда ведущая станция неизвестна

На рисунке 6.4 приведены действия MS от состояния `Leader_and_Timing_Unknown`, когда истекает `NoLeaderTimer` либо MS запрашивается на передачу речи, данных или CSBK, отличных от `CT_CSBK`. SDL, приведенная на рисунке 6.4, определяет следующие требования:

- После истечения NoLeaderTimer, когда MS ожидает возможности передачи CT_CSBK_Req, если MS получает CT_CSBK, то:
 - если полученный CT_CSBK содержит информацию о ведущей станции с более низким DI, чем MS_DI приемника, то принимающая MS должна применить временные параметры канала и продолжить попытки отправки CT_CSBK_Req;
 - если полученный CT_CSBK не содержит информацию о ведущей станции или содержит информацию о ведущей станции с более высоким DI, чем MS_DI приемника, или равным ему, то принимающая MS должна отменить запросы на передачу и оценить полученный CT_CSBK.
 - Когда истекает CT_RHOT и канал занят, MS должна продолжить попытки отправки CT_CSBK_Req:
 - MS может продолжать попытки отправки до 2 мин. (не показано в SDL) прежде чем отменить их.
- Примечание – CCE и процедура передачи определены в подпунктах 6.2.3.8 и 6.2.3.12.

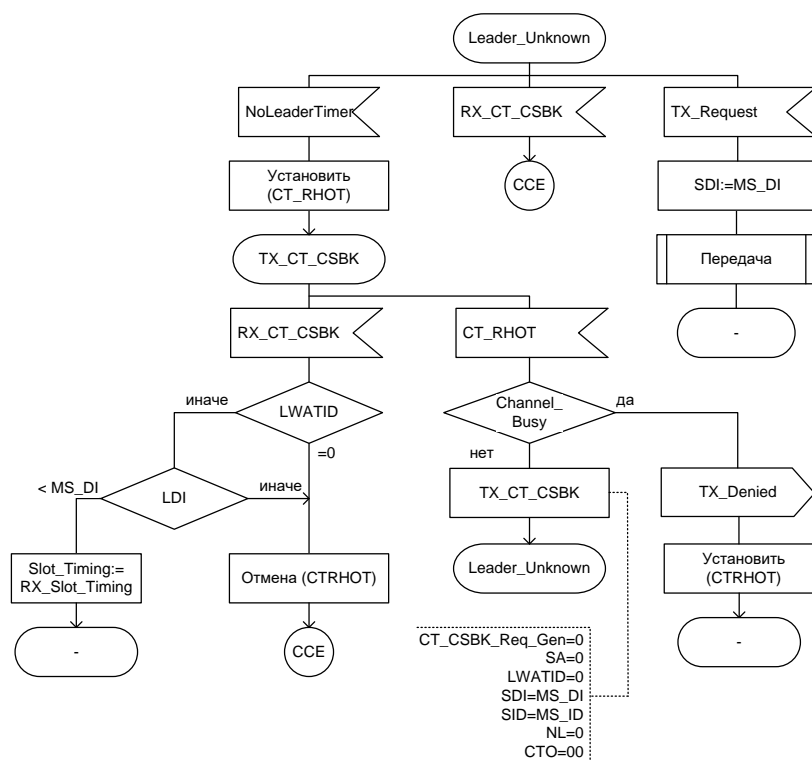


Рисунок 6.4 – SDL для состояния Leader_unknown

6.2.3.4 SDL для состояния, когда ведущая станция и временные параметры известны

На рисунке 6.5 приведены действия MS от состояния Leader_and_Timing_Known, когда истекает либо таймер SyncAge, либо SyncAgeWarning, или MS запрашивается на передачу речи, данных или CSBK, отличных от CT_CSBK. SDL, приведенная на рисунке 6.5, определяет следующие требования:

- После истечения SyncAgeWarning, когда MS ожидает возможности передачи CT_CSBK_Req, если MS получает CT_CSBK:

- если CTO имеет значение 00 или 01, ведущая станция, информация о которой получена, имеет более низкий LWATID, чем MS_WATID ведущей станции приемника, или он равен MS_LWATID ведущей станции приемника, а SA имеет большее значение, то MS должна продолжить попытки отправки CT_CSBK_Req;

- иначе попытки послать CT_CSBK_Req должны быть отменены.

- Когда истекает CT_RHOT и канал занят, MS должна продолжить попытки отправки CT_CSBK_Req:

- может продолжать попытки отправки до 2 мин. (не показано в SDL) прежде чем отменить их.

- Когда истекает таймер SyncAge, MS должна заново инициализировать временные параметры и запустить NoLeaderTimer.

Примечание – CCE и процедура передачи определены в подпунктах 6.2.3.8 и 6.2.3.12.

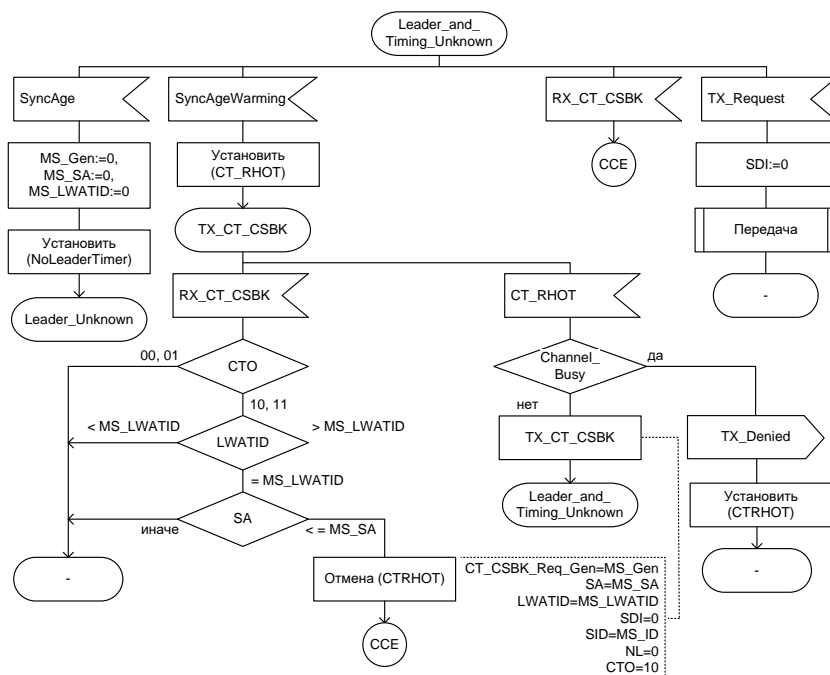


Рисунок 6.5 – SDL для состояния Leader_and_timing_known

6.2.3.5 SDL для состояния Leader

На рисунке 6.6 приведены действия MS, когда MS является ведущей станцией и истекает таймер BeaconInterval, либо она получает CT_CSBK. SDL, приведенная на рисунке 6.6, определяет следующие требования:

- MS должна попытаться послать CT_CSBK_Beacon, когда истекает таймер BeaconInterval либо она получает сообщение передать опорные параметры, когда она назначается ведущей станцией.
- Когда истекает CT_RHOT и канал занят, MS должна продолжить попытки отправки CT_CSBK_Beacon:
 - MS может продолжать попытки отправки до 2 мин. (не показано в SDL) прежде чем отменить их;
- MS должна продолжать попытки отправки поправки (SC), когда полученный CT_CSBK:
 - идентифицирует ведущую станцию с более низким LWATID, чем MS_LWATID приемника;
 - не идентифицирует ведущую станцию, и принятый SDI меньше или равен MS_LDI приемника.
- MS должна попытаться объявить новую станцию в качестве ведущей (ANL), когда полученный CT_CSBK:
 - идентифицирует ведущую станцию с большим LWATID, чем MS_LWATID приемника, и принятый SDI больше принятого LDI в CT_CSBK;
 - не идентифицирует ведущую станцию, и принятый SDI больше MS_LDI приемника.
- MS должна попытаться решить конфликт идентификаторов ведущей станции (ID), когда полученный CT_CSBK:
 - идентифицирует ведущую станцию с тем же LWATID, что и MS_LWATID приемника, и принятый SA не равен MS_SA.
- MS должна попытаться принять станцию в качестве ведущей, когда полученный CT_CSBK:
 - идентифицирует ведущую станцию с большим LWATID, чем LWATID приемника, и принятый SDI меньше или равен LDI приемника.

Примечание – Процесс «Конфликт идентификаторов» описан в подпункте 6.2.3.6, «Отправить исправление» (SC) описан в подпункте 6.2.3.8, «Принять станцию в качестве ведущей» (AL) описан в подпункте 6.2.3.9, а «Объявить новую станцию в качестве ведущей» (ANL) описан в подпункте 6.2.3.10.

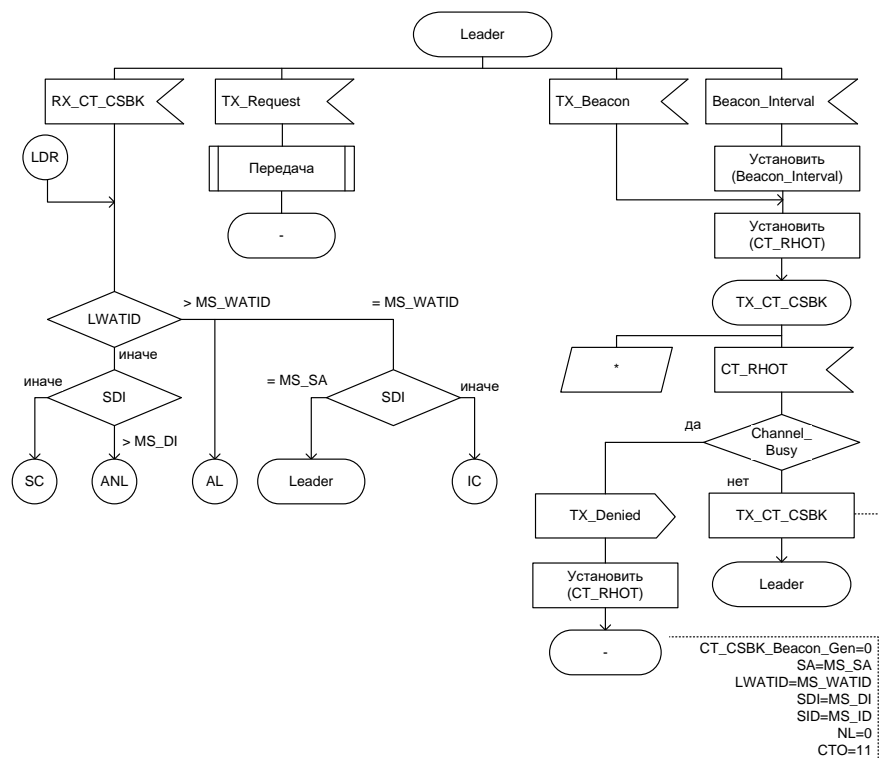


Рисунок 6.6 – SDL для состояния Leader

6.2.3.6 SDL для конфликта идентификаторов ведущей станции

На рисунке 6.7 приведены действия MS, когда она является ведущей станцией и получает CT_CSBK с таким же Динамическим Идентификатором ведущей станции (DI) и Идентификатором ведущей станции (ID), как и ее MS DI и MS ID. SDL, приведенная на рисунке 6.7, определяет следующие требования:

- Если принятый период синхронизации SyncAge (SA) лежит в интервале $\pm 10 \text{ SAIncr}$ от SyncAge оборудования MS (MS_SA), ведущая станция должна полагать, что она остается ведущей.
- Если принятый SyncAge (SA) является кратной величиной SyncAge MS (MS_SA) $\pm 10 \text{ SAIncr}$, ведущая станция должна полагать, что она остается ведущей, и продолжать посылать исправления временных параметров канала (SC).
- Если принятый SyncAge отличается от описанных выше двух значений, MS должна полагать, что в системе присутствует другая ведущая станция с тем же LWATID, и этот конфликт должен быть разрешен:
 - MS выбирает новый MS ID, и если новый MS ID больше принятого идентификатора ведущей станции (LID), MS должна оставаться ведущей станцией.
 - MS выбирает новый MS ID, и если новый MS ID меньше принятого LID, MS должна признать другую MS в качестве ведущей (AL).

Примечание – Процедура SC описана в подпункте 6.2.3.8, AL – в подпункте 6.2.3.9.

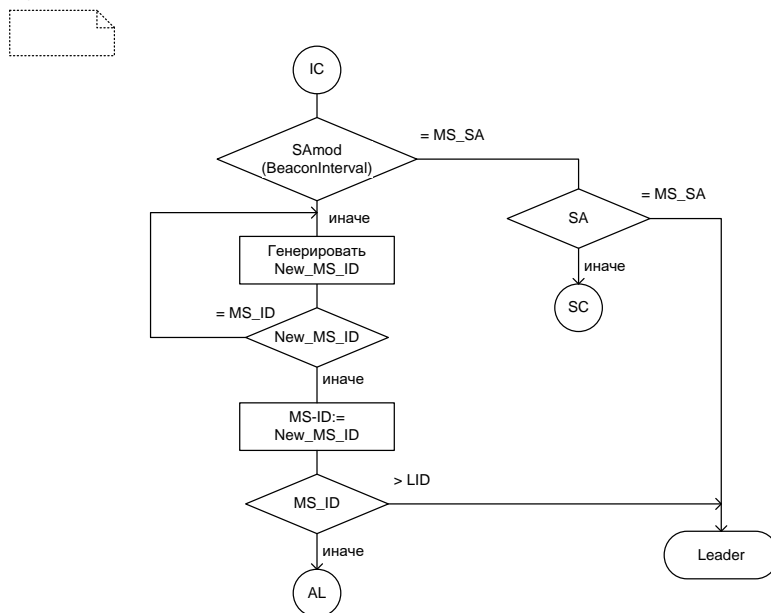


Рисунок 6.7 – SDL конфликта идентификаторов ведущей станции

6.2.3.7 SDL для оценки CT_CSBK

На рисунке 6.8 приведены действия MS, когда MS, которая не является ведущей, оценивает принятый CT_CSBK. SDL, приведенная на рисунке 6.8, определяет следующие требования:

- Если MS принимает CT_CSBK, назначающий новую ведущую станцию (LWATID = MS_WATID и NL = 1), MS устанавливает свой параметр «Генерация» в 0, принимает во внимание SyncAge, содержащийся в CT_CSBK, запускает таймер BeaconInterval и переходит в состояние Leader, для того чтобы немедленно передать опорные параметры.
 - Если принятый LWATID равен MS_WATID приемника, и приемник не назначен ведущей станцией (NL=0), или принятый SID в CT_CSBK совпадает с MS ID приемника, то MS генерирует новый MS ID.
 - Если принимающая MS не имеет ведущей станции, она должна принять временные параметры слотов канала и:
 - если принятый LWATID = 0, а принятый SDI > MS_SDI, то MS должна попытаться назначить новую ведущую станцию (ANL);
 - если принятый LWATID = 0, а принятый SDI < MS_DI, то MS должна попытаться послать CT_CSBK_Req;
 - если принятый LWATID ≠ 0, то MS должна попытаться принять станцию в качестве ведущей (AL).
 - Если принимающая MS имеет ведущую станцию и получен не выровненный прерыватель (СТО=01), MS не должна принять временные параметры и обновить информацию о ведущей станции:
 - если принятый LWATID меньше MS_LWATID приемника, MS должна попытаться послать исправление (SC).
 - Если принятый LWATID меньше MS_LWATID приемника или они равны и принятый больше MS_SA приемника, то MS должна:
 - попытаться послать исправление временных параметров (SC), когда принятый SDI < MS_LDI;
 - попытаться назначить новую ведущую станцию, когда принятый SDI > MS_LDI.
 - Если принятый LWATID больше MS_LWATID приемника, а принятый СТО = 11, то MS должна принять временные параметры слотов канала и попытаться послать попытку синхронизации (TP).
 - Если принятый LWATID больше MS_LWATID приемника, а принятый СТО = 01, то MS должна принять временные параметры слотов канала и принять станцию в качестве ведущей (AL).
 - Если принятый LWATID равен MS_LWATID приемника, принятый SA равен MS_SA приемника и принятый Gen < MS_Gen приемника, а СТО не равен 1, то MS должна принять временные параметры слотов канала и установить MS_Gen на единицу больше, чем принятый Gen.
 - Если принятый LWATID равен MS_LWATID приемника, принятый SA равен MS_SA приемника, принятый Gen < MS_Gen приемника, а СТО равен 11 (опорные параметры или попытка синхронизации), то MS должна принять временные параметры слотов канала, установить MS_Gen на единицу больше, чем принятый Gen, и отправить TP.
- Примечание – Процедура SC описана в подпункте 6.2.3.8, AL – в подпункте 6.2.3.9, ANL – в подпункте 6.2.3.10, а TP – в подпункте 6.2.3.11.

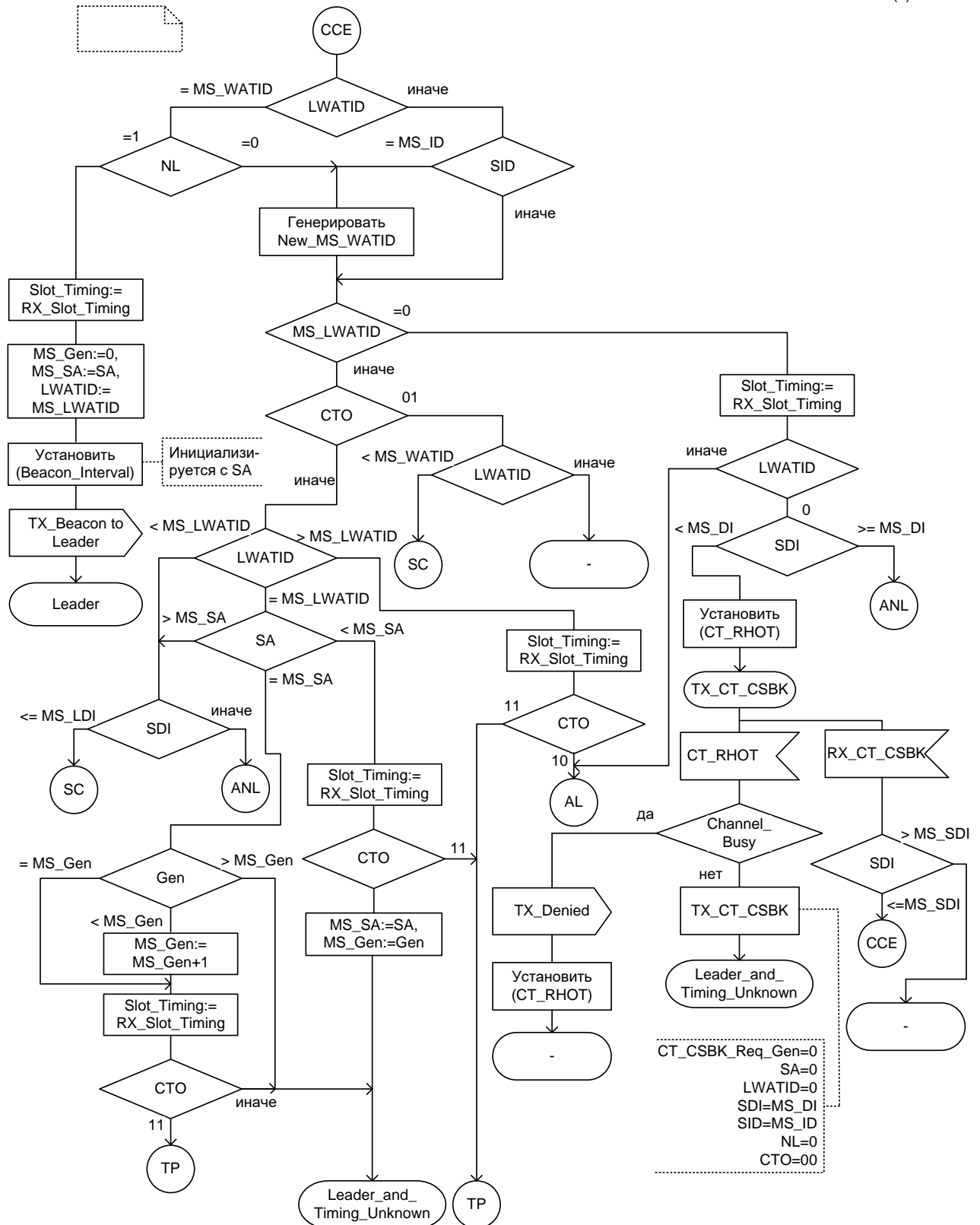


Рисунок 6.8 – SDL для оценки СТ_CSBK

6.2.3.8 SDL для процедуры «Отправить исправление»

На рисунке 6.9 приведены действия MS по отправке исправлений временных параметров канала. SDL, приведенная на рисунке 6.9, определяет следующие требования:

- MS должна попытаться послать CT_CSBK когда истекает CT_RHOT.
- Когда истекает CT_RHOT и канал занят, MS должна продолжать попытки отправки CT_CSBK:

1(1)

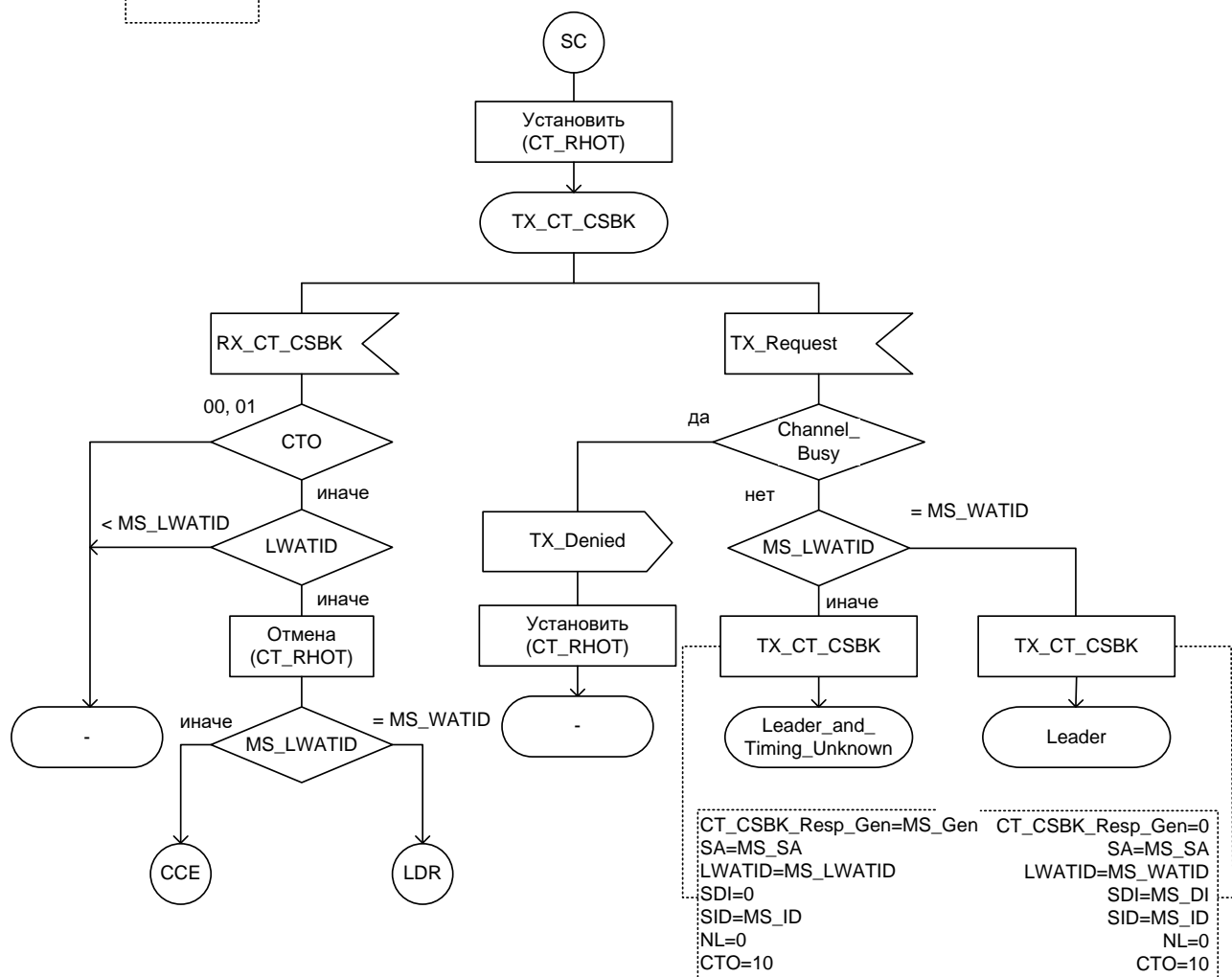


Рисунок 6.9 – SDL для процедуры SC

6.2.3.9 SDL процедуры «Принять станцию в качестве ведущей»

На рисунке 6.10 приведены действия MS, когда она принимает новую станцию в качестве ведущей. SDL, приведенная на рисунке 6.10, определяет следующие требования:

- Если CTO равен 00 или 01, принимающая MS не принимает новую ведущую станцию.
- Если CTO равен 10 или 11 принимающая MS принимает временные параметры канальных слотов и канала, устанавливает таймеры SyncAgeWarning и SyncAge, инициализированные полученным значением SA.

Примечание – Процедура ССЕ описана в подпункте 6.2.3.7.

Процесс TDMA_Direct_Mode_Accept_Leader

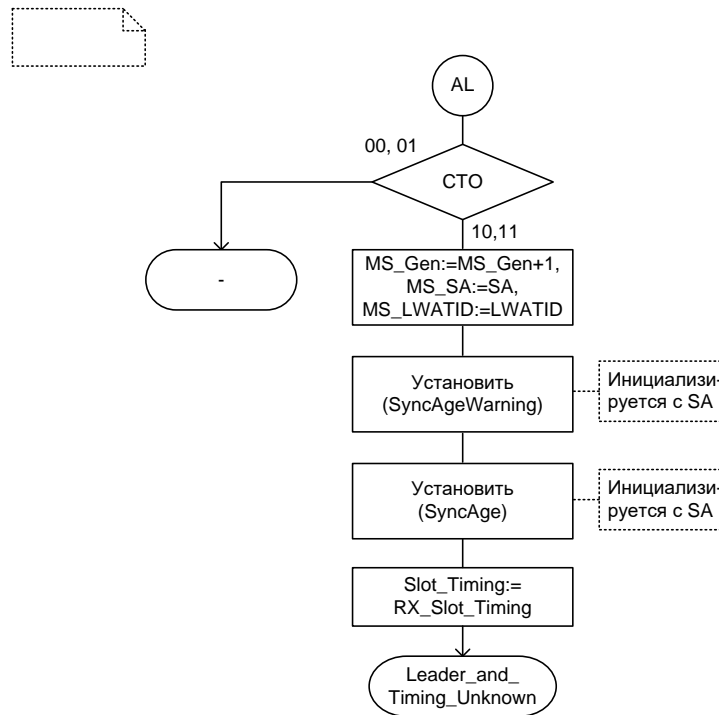


Рисунок 6.10 – SDL для процедуры AL

6.2.3.10 SDL процедуры «Объявить новую станцию в качестве ведущей»

На рисунке 6.11 приведены действия MS по назначению новой ведущей станции. SDL, приведенная на рисунке 6.11, определяет следующие требования:

- MS должна попытаться послать CT_CSBK когда истекает CT_RHOT.
- Когда истекает CT_RHOT и канал занят, MS должна продолжать попытки отправки CT_CSBK:
 - MS может продолжать попытки отправки до 2 мин. (не показано в SDL) прежде чем отменить их.
- При попытке передачи CT_CSBK, если MS получает CT_CSBK:
 - MS должна отменить отправку CT_CSBK, если полученный CT_CSBK имеет LWATID, больший, чем MS_LWATID приемника, или полученный SWATID больше, чем MS_LWATID приемника.

Примечание – Процедура CCE описана в подпункте 6.2.3.7.

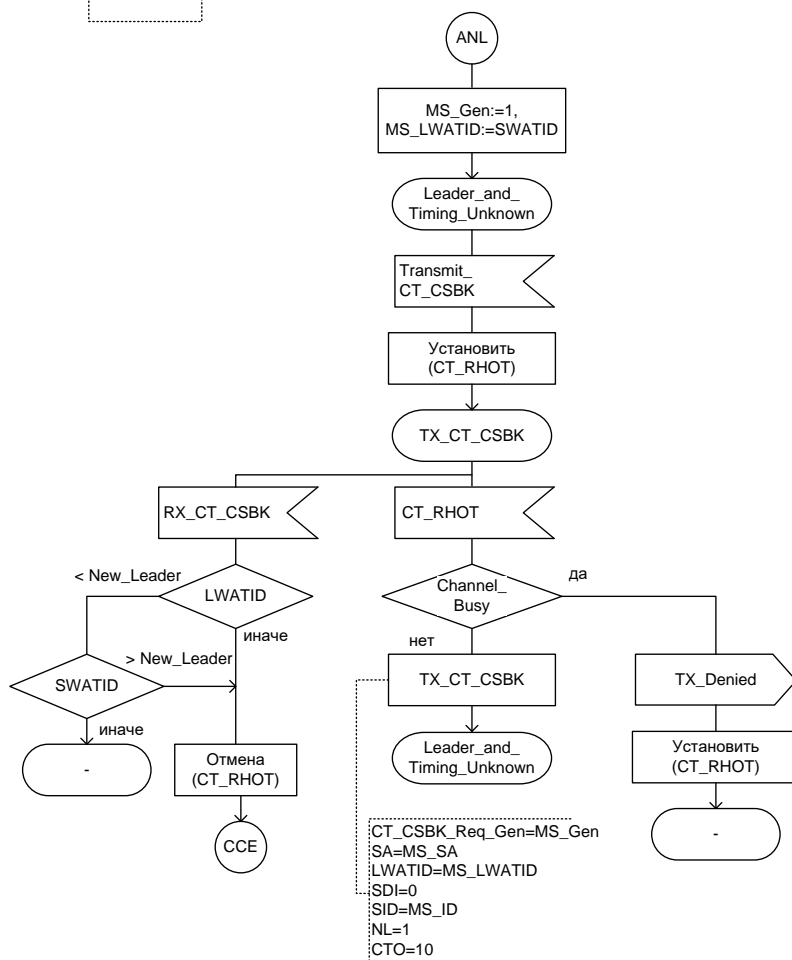


Рисунок 6.11 – SDL для процедуры ANL

6.2.3.11 SDL для процедуры «Попытка синхронизации»

На рисунке 6.12 приведены действия MS при попытке рассылки временных параметров канала. Важными положениями являются следующие:

- MS применяет временные параметры из принятого CT_CSBK.
- MS должна попытаться послать CT_CSBK когда истекает CT_RHOT.
- Когда истекает CT_RHOT и канал занят, MS должна продолжать попытки отправки CT_CSBK:
 - MS может продолжать попытки отправки до 2 мин. (не показано в SDL) прежде чем отменить их.
- При попытке передачи CT_CSBK, если MS получает CT_CSBK:
 - MS должна отменить отправку CT_CSBK, если полученный CT_CSBK имеет LWATID, больший, чем MS_WATID приемника, или полученный SWATID больше, чем MS_LWATID приемника.
 - MS должна отменить отправку CT_CSBK если полученный CT_CSBK имеет LWATID, равный MS_WATID приемника, CTO равен 11 и полученный SA равен MS_SA.

Примечание – Процедура CCE описана в подпункте 6.2.3.7.

Процесс TDMA_Direct_Mode_Timing_Push

1(1)

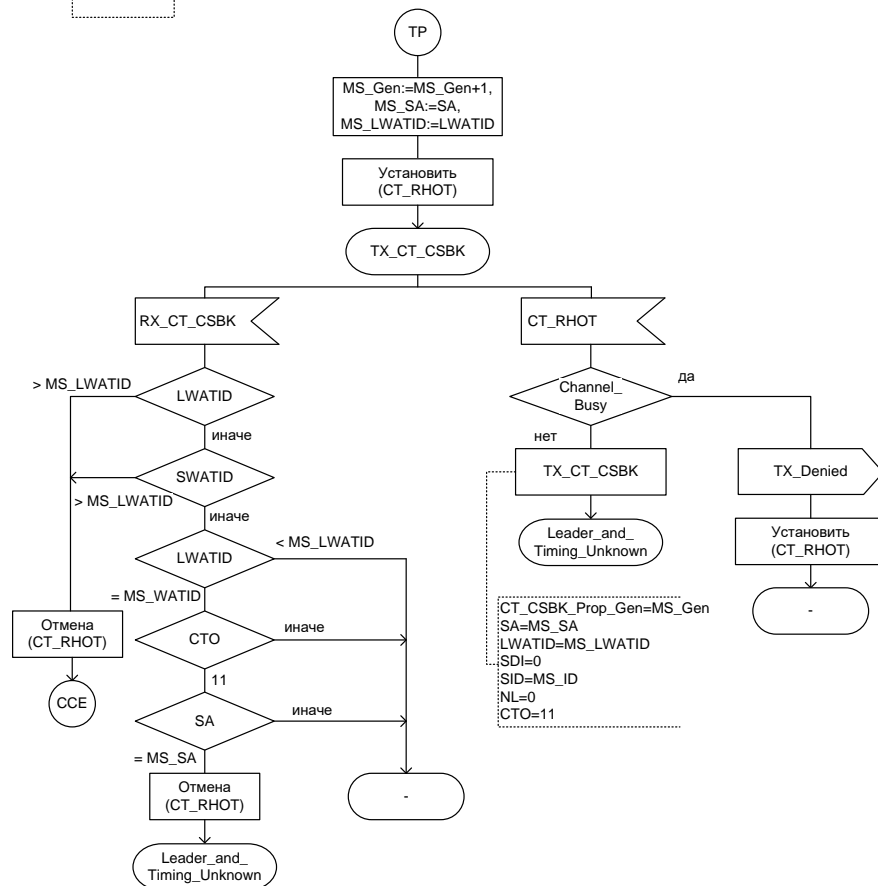


Рисунок 6.12 – SDL для процедуры TP

6.2.3.12 SDL для процедуры передачи

На рисунке 6.13 показано, каким образом MS устанавливает информационный элемент CTO в CT_CSBK_Term в конце передачи. SDL, приведенная на рисунке 6.13, определяет следующие требования:

- Если у MS нет ведущей станции, она должна использовать CTO = 00 в CT_CSBK_Term.
- Если у MS есть ведущая станция и на рассматриваемой радиочастоте не наблюдается активных действий в прямом режиме TDMA системы DMR, то MS должна использовать CTO = 10 в CT_CSBK_Term.

Если у MS есть ведущая станция и в канале наблюдаются активные действия в прямом режиме TDMA системы DMR, то MS должна использовать CTO = 01 в CT_CSBK_Term.

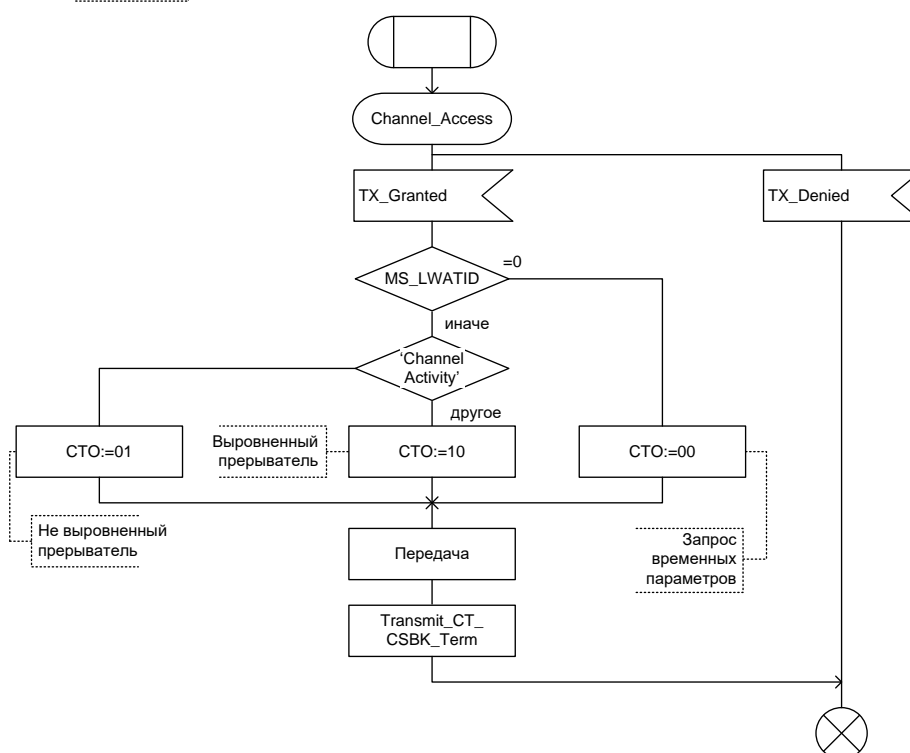


Рисунок 6.13 – SDL для процедуры передачи

7 Описание PDU

7.0 Описание PDU – общие положения

Настоящий раздел описывает PDU, которые применяются в системе DMR уровня 3, протоколе передачи для речевых и общих услуг и функциональных возможностей.

Последующие подразделы содержат описания PDU и содержащихся в них информационных элементов. Структура PDU представлена таблицами в следующем виде:

- столбец «Информационный элемент» содержит наименование информационного элемента (элементов);
 - столбец «Длина» указывает длину элемента в битах;
 - столбец «Замечание» содержит иную информацию об информационном элементе.
- Элементы должны передаваться в порядке, указанном в [1].

7.1 PDU Уровня 3

7.1.0 PDU Уровня 3 – общие положения

В силу особенностей системы DMR, с учетом близкого взаимодействия уровней 2 и 3, и высокой важности информации о состоянии необходимого канала, PDU уровня 3 подробно описаны в следующих подразделах и могут содержать два типа элементов:

- элементы, зависящие от сообщения:
 - эти элементы доступны для уровня 2 и могут использоваться любой MS (которая способна декодировать их), независимо от адресации. Эти элементы зависят от элемента, указывающего тип сообщения. Некоторые из них генерируются уровнем 2, когда он составляет завершенное сообщение, тогда как другие генерируются уровнем 3;
- элементы функциональных возможностей:
 - эти элементы являются «Истинными элементами уровня 3». Они обрабатываются только теми MS, которым они адресованы.

Для тех PDU, в которых могут находиться оба типа элементов, они показаны отдельно.

7.1.1 PDU управления полным соединением

7.1.1.1 LC PDU пользователя группового речевого канала

Октеты 0 и 1 LC PDU Grp_V_Ch_Usr согласованы со структурой LC формата в соответствии с [1, рис. 7.1]. Октеты с 2 по 8 содержат специфичную для Grp_V_Ch_Usr информацию. PDU Grp_V_Ch_Usr приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Состав PDU Grp_V_Ch_Usr

Информационный элемент	Длина	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения		
Флаг защиты (PF)	1	Этот бит должен быть установлен в значение 0 ₂
Зарезервирован	1	
Элементы функциональных возможностей		
Код операций управления полным соединением (FLCO)	6	Должен быть установлен в значение 000000 ₂
Идентификатор набора функций (FID)	8	Должен быть установлен в значение 00000000 ₂
Опции услуги	8	
Групповой адрес	24	
Адрес источника	24	

7.1.1.2 LC PDU пользователя речевым каналом от станции к станции

Октеты 0 и 1 LC PDU информации Глобальной системы позиционирования (GPS) согласованы со структурой LC формата в соответствии с [1, рис. 7.1]. Октеты с 2 по 8 содержат специфичную для GPS информацию. PDU GPS_Info приведен в таблице 7.3.

Таблица 7.2 – Состав PDU UU_V_Ch_Usr

Информационный элемент	Длина	Примечание
Элементы, зависящие от сообщения		
Флаг защиты (PF)	1	
Зарезервирован	1	Этот бит должен быть установлен в значение 0 ₂
Элементы функциональных возможностей		
Код операций управления полным соединением (FLCO)	6	Должен быть установлен в значение 000011 ₂
Идентификатор набора функций (FID)	8	Должен быть установлен в значение 00000000 ₂
Опции услуги	8	
Адрес получателя	24	
Адрес источника	24	

7.1.1.3 LC PDU GPS информации

Октеты 0 и 1 LC PDU информации Глобальной системы позиционирования (GPS) согласованы со структурой LC формата в соответствии с [1, рис. 7.1]. Октеты с 2 по 8 содержат специфичную для GPS информацию. PDU GPS_Info приведен в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Состав PDU «GPS_Info»

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения			
Флаг защиты (PF)	1		
Зарезервирован	1	2	
Элементы функциональных возможностей			
Код операций управления полным соединением (FLCO)	6	001000 ₂	Значение «GPS_Info»
Идентификатор набора функций (FID)	8	00000000 ₂	
Зарезервирован	4	0000 ₂	
Ошибка местоположения	3		
Долгота	25		
Широта	24		

7.1.1.4 LC PDU заголовка позывного пользователя

Октеты 0 и 1 LC PDU заголовка позывного пользователя (Talker_Alias_header_Info) согласованы со структурой LC формата в соответствии с [1, рис. 7.1]. Октеты с 2 по 8 содержат специфичную для Talker_Alias_header_Info информацию. PDU Talker_Alias_header_Info приведен в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Состав PDU Talker_Alias_header_Info

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения			
Флаг защиты (PF)	1		
Зарезервирован	1	2	
Элементы функциональных возможностей			
Код операций управления полным соединением (FLCO)	6	001000 ₂	Значение заголовка позывного вызова
Идентификатор набора функций (FID)	8	00000000 ₂	SFID
Формат данных позывного пользователя	2		
Длина данных позывного пользователя	5		
Данные позывного пользователя	49		См. примечание
Примечание – Старший бит из 49 битов информационного элемента данных позывного пользователя зарезервирован для указания 8-битного и 16-битного форматов кодирования. Для этих форматов первый значащий символ начинается с Октета 3. Все 49 битов информационного элемента данных Позывного пользователя имеют значения для 7-битного формата кодирования.			

7.1.1.5 LC PDU блока Позывного пользователя

Октеты 0 и 1 LC PDU блока позывного пользователя (Talker_Alias_block_Info) согласованы со структурой LC формата в соответствии с [1, рис. 7.1]. Октеты с 2 по 8 содержат специфичную для Talker_Alias_block_Info информацию. PDU Talker_Alias_block_Info приведен в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Состав PDU Talker_Alias_block_Info

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения			
Флаг защиты (PF)	1		
Зарезервирован	1	2	
Элементы функциональных возможностей			
Код операций управления полным соединением (FLCO)	6	000101 ₂	Значение блока 1 позывного пользователя
		000110 ₂	Значение блока 2 позывного пользователя
		000111 ₂	Значение блока 3 позывного пользователя
Идентификатор набора функций (FID)	8	00000000 ₂	SFID
Данные Позывного пользователя	56		

7.1.2 PDU Управляющего блока сигнализации (CSBK)**7.1.2.1 PDU CSBK исходящей активации BS**

Октеты 0 и 1 CSBK PDU исходящей активации BS (BS_Dwn_Act) согласованы со структурой формата CSBK в соответствии с [1, рис. 7.8]. Октеты с 2 по 9 содержат специфичную для BS_Dwn_Act информацию. PDU BS_Dwn_Act приведен в таблице 7.5а.

Таблица 7.5а – Состав PDU BS_Dwn_Act

Информационный элемент	Длина	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения		
Последний блок (LB)	1	Этот бит должен быть установлен в значение 1 ₂
Флаг защиты (PF)	1	

Окончание таблицы 7.5а

Информационный элемент	Длина	Замечание
Элементы функциональных возможностей		
Код операций CSBK (CSBKO)	6	Должен быть установлен в значение 111000_2
Идентификатор набора функций (FID)	8	Должен быть установлен в значение 00000000_2
Зарезервирован	16	Все биты должны быть установлены в значение 0_2
Адрес BS	24	
Адрес источника	24	

7.1.2.2 PDU CSBK запроса услуги передачи речи от станции к станции

Октеты 0 и 1 CSBK PDU Запроса услуги передачи речи от станции к станции (UU_V_Req) согласованы со структурой формата CSBK в соответствии с [1, рис. 7.8]. Октеты с 2 по 9 содержат специфичную для UU_V_Req информацию. PDU UU_V_Req приведен в таблице 7.5б.

Таблица 7.5б – Состав PDU «UU_V_Req»

Информационный элемент	Длина	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения		
Последний блок (LB)	1	Этот бит должен быть установлен в значение 1_2
Флаг защиты (PF)	1	
Элементы функциональных возможностей		
Код операций CSBK (CSBKO)	6	Должен быть установлен в значение 000100_2
Идентификатор набора функций (FID)	8	Должен быть установлен в значение 00000000_2
Опции услуги	8	
Зарезервирован	8	Все биты должны быть установлены в значение 0_2
Адрес получателя	24	
Адрес источника	24	

7.1.2.3 PDU CSBK ответа услуги передачи речи от станции к станции

Октеты 0 и 1 CSBK PDU Ответа услуги передачи речи от станции к станции (UU_Ans_Rsp) согласованы со структурой формата CSBK в соответствии с [1, рис. 7.8]. Октеты с 2 по 9 содержат специфичную для UU_Ans_Rsp информацию. PDU UU_Ans_Rsp приведен в таблице 7.5в.

Таблица 7.5в – Состав PDU UU_Ans_Rsp

Информационный элемент	Длина	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения		
Последний блок (LB)	1	Этот бит должен быть установлен в значение 1_2
Флаг защиты (PF)	1	
Элементы функциональных возможностей		
Код операций CSBK (CSBKO)	6	Должен быть установлен в значение 000101_2
Идентификатор набора функций (FID)	8	Должен быть установлен в значение 00000000_2
Опции услуги	8	
Ответ	8	
Адрес получателя	24	
Адрес источника	24	

7.1.2.4 PDU CSBK ответа с NACK

Октеты 0 и 1 CSBK PDU ответа с NACK (NACK_Rsp) согласованы со структурой формата CSBK в соответствии с [1, рис. 7.8]. Октеты с 2 по 9 содержат специфичную для NACK_Rsp информацию. PDU NACK_Rsp приведен в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Состав PDU NACK_Rsp

Информационный элемент	Длина	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения		
Последний блок (LB)	1	Этот бит должен быть установлен в значение 1_2
Флаг защиты (PF)	1	
Элементы функциональных возможностей		
Код операций CSBK (CSBKO)	6	Должен быть установлен в значение 100110_2
Идентификатор набора функций (FID)	8	Должен быть установлен в значение 00000000_2
Дополнительное информационное поле	1	Этот бит должен быть установлен в значение 1_2
Тип источника	1	
Тип услуги	6	
Код причины	8	
Адрес источника	24	Адрес источника является дополнительным информационным полем
Адрес получателя	24	

7.1.2.5 PDU преамбулы CSBK

Октеты 0 и 1 PDU преамбулы CSBK (Pre_CSBK) согласованы со структурой формата CSBK в соответствии с [1, рис. 7.8]. Октеты с 2 по 9 содержат специфичную для Pre_CSBK информацию. PDU Pre_CSBK приведен в таблице 7.7. Этот PDU может использоваться для увеличения устойчивости передачи неречевой информации (данные, CSBK, и т.д.) для радиостанций, находящихся в режиме сканирования.

Примечание – Преамбула CSBK может использоваться для улучшения успешной доставки DMR услуг MS, которые находятся в режиме сканирования, или увеличения срока службы батареи путем применения спящего режима.

Таблица 7.7 – Состав PDU Pre_CSBK

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения			
Последний блок (LB)	1	1_2	
Флаг защиты (PF)	1		
Элементы функциональных возможностей			
Код операций CSBK (CSBKO)	6	111101_2	
ID функциональных возможностей производителя	8	00000000_2	
Данные/CSBK	1	0_2	Содержимое CSBK следует за преамбулой
		1_2	Данные следуют за преамбулой
Групповой/Индивидуальный	1	0_2	Адрес получателя – индивидуальный
		1_2	Адрес получателя – групповой
Зарезервирован	6	000000_2	
Отслеживаемые CSBK (CBF)	8		
Адрес получателя	24		
Адрес источника	24		

7.1.2.6 PDU временных параметров канала CSBK

Октеты 0 и 1 PDU временных параметров канала CSBK (CT_CSBK) согласованы со структурой формата CSBK в соответствии с [1, рис. 7.8]. Октеты с 2 по 9 содержат специфичную для CT_CSBK информацию. PDU CT_CSBK приведен в таблице 7.8 и на рисунке 7.1. Этот PDU используется для распространения информации о временных параметрах канала всем MS прямого режима TDMA в глобальной сети.

Таблица 7.8 – Состав PDU CT_CSBK

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения			
Последний блок (LB)	1	1_2	
Флаг защиты (PF)	1		

Окончание таблицы 7.8

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Элементы функциональных возможностей			
Код операций CSBK (CSBKO)	6	000111 ₂	
ID функциональных возможностей производителя	8	00000000 ₂	
Период синхронизации	11		
Генерация	5		
Идентификатор ведущей станции	20		
Новая ведущая станция	1		
Динамический идентификатор ведущей станции	2		
Код операций 1 временных параметров канала	1		Код операций MSB временных параметров канала
Идентификатор источника	20		
Зарезервирован	1		Должен быть установлен в значение 0 ₂
Динамический идентификатор источника	2		
Код операций 0 временных параметров канала	1		Код операций LSB временных параметров канала

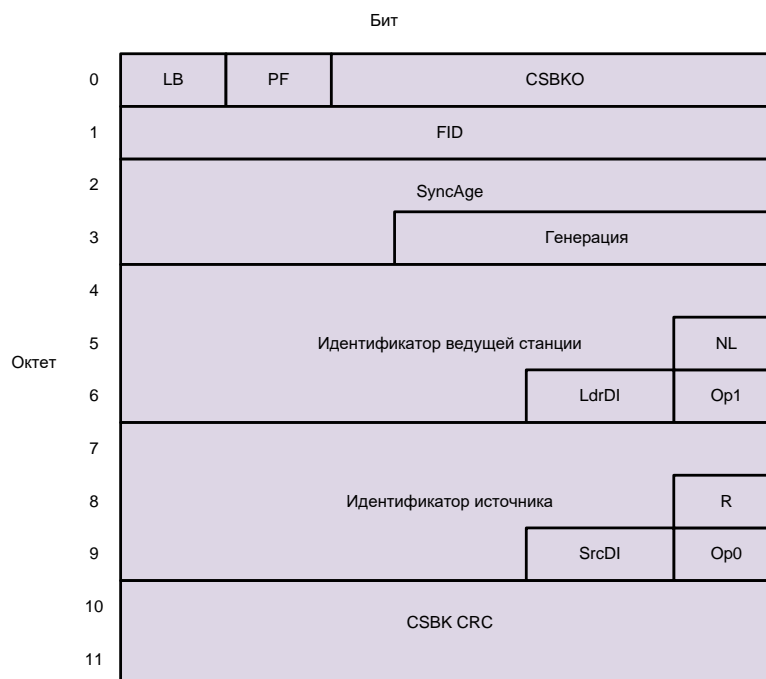


Рисунок 7.1 – Состав PDU CT_CS BK

MSB идентификатора ведущей станции расположен в октете 4, бите 7, а LSB расположен в октете 6, бите 3. MSB идентификатора источника расположен в октете 7, бите 7, а LSB расположен в октете 9, бите 3.

7.1.3 PDU управления короткими соединениями

7.1.3.1 Нулевое сообщение

Биты с 0 по 3 Октета 0 Нулевого сообщения (Nul_Msg) PDU LC короткими соединениями согласованы со структурой формата LC короткими соединениями в соответствии с [1, рис. 7.2]. Октеты с 1 по 3 содержат специфичную для Nul_Msg информацию. PDU Nul_Msg показан в таблице 7.9. Этот PDU доступен для использования в CACH, кода нет других PDU, подлежащих отправке.

Таблица 7.9 – Состав PDU Nul_Msg

Информационный элемент	Длина	Замечание
Элементы, зависящие от сообщения		
Код операций короткого LC (SLCO)	4	Должен быть установлен в значение 0000 ₂
Зарезервирован	24	Все биты должны быть установлены в значение 0 ₂

7.1.3.2 Обновление типа трансляции

Биты с 0 по 3 Октета 0 Обновления типа трансляции (Act_Updt) PDU LC короткими соединениями согласованы со структурой формата LC короткими соединениями в соответствии с [1, рис. 7.2]. Октеты с 1 по 3 содержат специфичную для Act_Updt информацию. PDU Act_Updt приведен в таблице 7.10.

Таблица 7.10 – Состав PDU Act_Updt

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Элементы функциональных возможностей			
Код операций управления короткими соединениями (SLCO)	4	0001 ₂	
ID трансляции временного слота 1	4	0000 ₂	Во временном слоте 1 BS трансляции нет
		0001 ₂	Зарезервирован
		0010 ₂	Трансляция группового CSBK во временном слоте 1 BS
		0011 ₂	Трансляция индивидуального CSBK во временном слоте 1 BS
		0100 ₂	Зарезервирован
		0101 ₂	Зарезервирован
		0110 ₂	Зарезервирован
		0111 ₂	Зарезервирован
		1000 ₂	Групповая речевая трансляция во временном слоте 1 BS
		1001 ₂	Индивидуальная речевая трансляция во временном слоте 1 BS
		1010 ₂	Индивидуальная трансляция с передачей данных во временном слоте 1 BS
		1011 ₂	Групповая трансляция с передачей данных во временном слоте 1 BS
		1100 ₂	Групповая трансляция экстренных речевых сообщений во временном слоте 1 BS
		1101 ₂	Индивидуальная трансляция экстренных речевых сообщений во временном слоте 1 BS
		1110 ₂	Зарезервирован
		1111 ₂	Зарезервирован
ID трансляции временного слота 2	4	0000 ₂	Во временном слоте 2 BS трансляции нет
		0001 ₂	Зарезервирован
		0010 ₂	Трансляция группового CSBK во временном слоте 2 BS
		0011 ₂	Трансляция индивидуального CSBK во временном слоте 2 BS
		0100 ₂	Зарезервирован
		0101 ₂	Зарезервирован
		0110 ₂	Зарезервирован
		0111 ₂	Зарезервирован
		1000 ₂	Групповая речевая трансляция во временном слоте 2 BS
		1001 ₂	Индивидуальная речевая трансляция во временном слоте 2 BS

Окончание таблицы 7.10

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
ID трансляции временного слота 2	4	1010 ₂	Индивидуальная трансляция с передачей данных во временном слоте 2 BS
		1011 ₂	Групповая трансляция с передачей данных во временном слоте 2 BS
		1100 ₂	Групповая трансляция экстренных речевых сообщений во временном слоте 2 BS
		1101 ₂	Индивидуальная трансляция экстренных речевых сообщений во временном слоте 2 BS
		1110 ₂	Зарезервирован
		1111 ₂	Зарезервирован
Хешированный адрес временного слота 1	8	Адресат	Адрес назначения сжатого временного слота 1 (см. примечание 1)
Хешированный адрес временного слота 2	8	Адресат	Адрес назначения сжатого временного слота 2 (см. примечание 1)
Примечание 1 – Алгоритм хеширования использует 8-битный CRC алгоритм расчета в соответствии с [1, пункт В.3.7]. Примечание 2 – Когда BS получает преамбулу CSBK, она объявляет о типе трансляции, которая следует за преамбулами.			

7.2 Кодирование информационных элементов Уровня 3

7.2.0 Кодирование информационных элементов Уровня 3 – Общие положения

Следующие пункты содержат описания информационных элементов, входящих в PDU уровня 3, с описанием того, что означают эти элементы в зависимости от их конкретных битовых значений. Структура таблиц данного пункта следующая:

- Столбец «Информационный элемент» содержит наименование информационного элемента;
- Столбец «Длина» указывает длину элемента в битах;
- Столбец «Значение» указывает фиксированные значения либо диапазон значений информационного элемента;
- Столбец «Замечание» содержит информацию о смысле информационного элемента в зависимости от его значения в битах.

7.2.1 Информационный элемент Service Options

Информационный элемент Service Options (Опции услуги) имеет длину 8 бит и приведен в таблице 7.11.

Таблица 7.11 – Информационный элемент Service Options

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Экстренное сообщение	1	0 ₂	Неэкстренное сообщение
		1 ₂	Экстренное сообщение
Защита от несанкционированного доступа	1	0 ₂	См. примечание 1
Зарезервирован	2	00 ₂	Зарезервировано для будущего использования
Широковещательный вызов	1	0 ₂	Не широковещательный вызов
		1 ₂	Широковещательный вызов (см. примечание 2)
Режим открытого голосового канала (OVCM)	1	0 ₂	Не-OVCM вызов
		1 ₂	OVCM вызов
Уровень приоритета	2	00 ₂	Без приоритета
		01 ₂	Приоритет 1 (см. примечание 3)
		10 ₂	Приоритет 2 (см. примечание 3)
		11 ₂	Приоритет 3 (см. примечание 3)
Примечание 1 – Защита от несанкционированного доступа не определяется настоящим стандартом.			
Примечание 2 – Широковещательный вызов определяется только для групповых вызовов.			
Примечание 3 – Приоритет 3 является наивысшим приоритетом.			

7.2.2 Информационный элемент Answer Response

Информационный элемент Answer Response (Ответ) имеет длину 8 бит и приведен в таблице 7.12.

Таблица 7.12 – Информационный элемент Answer Response

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Ответ (Answer Response)	8	00100000 ₂	Продолжить
		00100001 ₂	Отклонить

7.2.3 Информационный элемент Reason Code

Информационный элемент Reason Code (Код причины) имеет длину 8 бит и приведен в таблице 7.13.

Таблица 7.13 – Информационный элемент Reason Code

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Reason Code	8	00100001 ₂	MS не поддерживает эту услугу или функцию

7.2.4 Информационный элемент Service Type

Информационный элемент Service Type (Тип услуги) имеет длину 6 бит и указывает на услугу, которую идентифицирует. Он установлен эквивалентно соответствующему значению кода операции CSBK для идентифицируемой услуги.

7.2.5 Информационный элемент Source Type

Информационный элемент Source Type (Тип источника) имеет длину 1 бит и приведен в таблице 7.14.

Таблица 7.14 – Информационный элемент Source Type

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Source Type	1	0 ₂	BS является источником
		1 ₂	MS является источником

7.2.6 Информационный элемент Additional Information Field

Информационный элемент Additional Information Field (Дополнительное информационное поле) имеет длину 1 бит и приведен в таблице 7.15.

Таблица 7.15 – Информационный элемент Additional Information Field

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Additional Information Field	1	0 ₂	Игнорировать дополнительное информационное поле
		1 ₂	Дополнительное информационное поле имеет значение
Примечание – PDU без Additional Information Field не определяются настоящим стандартом и зарезервированы для будущего использования.			

7.2.7 Информационный элемент CSBK Blocks to Follow

Информационный элемент CSBK Blocks to Follow (Отслеживаемые CSBK) (CBF) имеет длину 8 бит и указывает количество PDU преамбулы CSBK, а также то, что будет передано далее: CSBK или сообщение с данными. Информационный элемент CBF приведен в таблице 7.16.

Таблица 7.16 – Состав информационного элемента CSBK Blocks to Follow

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
CSBK Blocks to Follow	8	любое	Количество отслеживаемых блоков
Примечание – CBF не учитывает текущий блок (то есть, преамбулу CSBK) при вычислении количества посылаемых блоков.			

7.2.8 Информационный элемент ID

Информационный элемент ID (Идентификатор) является частью временного идентификатора глобальной сети прямого режима TDMA и имеет длину 20 бит. Информационный элемент ID приведен в таблице 7.17.

Таблица 7.17 – Состав информационного элемента ID

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
ID	20	00000000000000000000 ₂	(см. примечание)
		Все остальные значения	ID, полученный от MS
Примечание – Если значение элемента – SID, то устанавливается начальное значение при увеличении мощности и смене канала.			

Окончание таблицы 7.17

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Если значение элемента – LID, то ведущая станция неизвестна.			

7.2.9 Информационный элемент DI

Информационный элемент DI (Динамический идентификатор) является частью временного идентификатора глобальной сети прямого режима TDMA, имеет длину 2 бита и характеризует способности и преимущественные права MS работать в качестве ведущей станции по назначению временных параметров в прямом режиме TDMA. Информационный элемент ID приведен в таблице 7.18.

Таблица 7.18 – Состав информационного элемента DI

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
DI	2	00 ₂	(см. примечание)
		01 ₂	преимущественное право быть ведущей станцией: низкое
		10 ₂	преимущественное право быть ведущей станцией: среднее
		11 ₂	преимущественное право быть ведущей станцией: высокое

Примечание – Если значение элемента – SDI, то устанавливается начальное значение при увеличении мощности и смене канала или когда MS не подходит для того, чтобы быть ведущей станцией по назначению временных параметров в глобальной сети.

Если значение элемента – LDI, то ведущая станция неизвестна. MS может изменять значение DI (MS DI) во времени, чтобы отказаться от роли ведущей станции с целью сохранения емкости батареи.

7.2.10 Информационный элемент WATID

Информационный элемент WATID (Временной идентификатор глобальной сети) имеет длину 22 бита. Информационный элемент WATID приведен в таблице 7.19.

Таблица 7.19 – Состав информационного элемента WATID

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
WATID	2		Динамический идентификатор (см. примечание)
	20		Идентификатор (см. примечание)

Примечание – Если значение элемента –WATID источника, оба информационных элемента предназначены для MS. Если значение элемента – WATID ведущей станции, оба информационных элемента предназначены для ведущей станции по назначению временных параметров для передающей MS.

7.2.11 Информационный элемент CTO

Информационный элемент CTO (Код операций временных параметров канала) имеет длину 2 бита и характеризует назначение CT_CSBK. Информационный элемент CTO приведен в таблице 7.20.

Таблица 7.20 – Состав информационного элемента CTO

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
СТО	2	00 ₂	Не выровненный запрос
		01 ₂	Не выровненный прерыватель
		10 ₂	Выровненный статус временных параметров канала (см. примечание 1)
		11 ₂	Выровненная попытка синхронизации временных параметров (см. примечание 2)

Примечание 1 – Используются для невыровненных запросов, прерывателей, ответов и поправок без попыток синхронизации.

Примечание 2 – Используются для установки ведущей станцией опорных временных параметров, распространения опорных временных параметров и выровненных поправок с попыткой синхронизации.

Примечание 1 – Когда MSB CTO равен 1, CT_CSBK указывает на то, что передача осуществляется под контролем ведущей станции по назначению временных параметров в глобальной сети; когда MSB CTO равен 0, CT_CSBK указывает на то, что передача осуществляется не под контролем ведущей станции по назначению временных параметров в глобальной сети.

Примечание 2 – Подробные правила приведены в пункте 6.2.3.

7.2.12 Информационный элемент NL

Информационный элемент NL (Новая ведущая станция) имеет длину 1 бит. Информационный элемент NL приведен в таблице 7.21.

Таблица 7.21 – Состав информационного элемента NL

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
NL	1	0 ₂	MS принимает текущую ведущую станцию
		1 ₂	(см. примечание)
Примечание – Во время передачи, MS назначает MS в качестве ведущей станции по назначению временных параметров в глобальной сети. Во время приема, MS, являющаяся адресатом, назначается ведущей станцией по назначению временных параметров.			

7.2.13 Информационный элемент Gen

Информационный элемент Gen (Генерация) имеет длину 5 бит. Информационный элемент Gen приведен в таблице 7.22.

Таблица 7.22 – Состав информационного элемента Gen

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Gen	5	00000 ₂	(см. примечание)
		Все остальные значения	Количество ретрансляционных участков от ведущей станции
Примечание – MS является ведущей станцией по назначению временных параметров в глобальной сети либо ведущая станция по назначению временных параметров неизвестна.			

7.2.14 Информационный элемент Sync Age

Информационный элемент Sync Age (SA) имеет длину 11 бит. Информационный элемент SA приведен в таблице 7.23. Он используется для отклонения полученных временных параметров канала, когда MS, являющаяся источником, не была обновлена прямым или косвенным образом в качестве ведущей станции по назначению временных параметров глобальной сети в предопределенный период времени. Шаг увеличения SyncAge (SAIncr) составляет 500 мс.

Таблица 7.23 – Состав информационного элемента Sync Age

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
SA	11	00000000000 ₂	(см. примечание)
		Все остальные значения	Время с момента возрастания последнего опорного сигнала в Sync Age
Примечание – Значение в опорном сигнале MS, когда передающая MS является ведущей станцией по назначению временных параметров глобальной сети либо ведущая станция по назначению временных параметров глобальной сети неизвестна.			

7.2.15 Информационный элемент Position Error

Информационный элемент Position Error (Ошибка определения местоположения) определяет точность данных GPS и приведен в таблице 7.24.

Таблица 7.24 – Состав информационного элемента Position Error

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Position Error	3	000 ₂	менее 2 м
		001 ₂	менее 20 м
		010 ₂	менее 200 м
		011 ₂	менее 2 км
		100 ₂	менее 20 км
		101 ₂	меньше или равна 200 км
		110 ₂	более 200 км
		111 ₂	Ошибка определения местоположения неизвестна (см. примечание)
Примечание – Может использоваться для указания того, что MS не смогла получить действительные данные о местоположении.			

7.2.16 Информационный элемент Longitude

Информационный элемент Longitude (Долгота) должен указывать долготу местоположения с шагом $360/2^{25}$ градусов в диапазоне от -180 градусов до $+(180 - 360/2^{25})$ градусов с использованием двухкомпонентного представления. Отрицательные значения относятся к западу от нулевого меридиана, а положительные – к востоку от нулевого меридиана.

Примечание – Значение информационного элемента указывает центр диапазона разрешений в отличие от представления GSM, где указывается граница диапазона разрешений. Это может вносить системное смещение при преобразованиях.

7.2.17 Информационный элемент Latitude

Информационный элемент Latitude (Широта) должен указывать широту местоположения с шагом $180/2^{24}$ градусов в диапазоне от -90 градусов до $+(90 - 180/2^{24})$ градусов с использованием двухкомпонентного представления. Отрицательные значения относятся к югу от экватора, а положительные – к северу от экватора.

Примечание – Значение информационного элемента указывает центр диапазона разрешений в отличие от представления GSM, где указывается граница диапазона разрешений.

7.2.18 Информационный элемент Talker Alias Data Format

Информационный элемент Talker Alias Data Format (Формат данных позывного пользователя) определяет формат данных позывного пользователя и приведен в таблице 7.25.

Таблица 7.25 – Состав информационного элемента Talker Alias Data Format

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Talker Alias Data Format	2	00 ₂	7-битовый символ
		01 ₂	ISO 8- битовый символ
		10 ₂	Юникод UTF-8
		11 ₂	Юникод UTF-16BE

7.2.19 Информационный элемент Talker Alias Data Length

Информационный элемент Talker Alias Data Length (Длина данных позывного пользователя) указывает длину в байтах целого позывного пользователя и приведен в таблице 7.26.

Таблица 7.26 – Состав информационного элемента Talker Alias Data Length

Информационный элемент	Длина	Значение	Замечание
Talker Alias Data Length	5	любое	Длина позывного пользователя, выраженная в символах
Примечание – Самая большая длина данных позывного пользователя составляет 31 символов и передается в трех блоках с одним заголовком.			

Приложение А

(обязательное)

Таймеры и константы в системе DMR**A.0 Таймеры и константы в системе DMR – общие положения**

Настоящее приложение содержит перечень таймеров и констант, применяемых MS в системе DMR.

Если есть указание, значение должно выбираться разработчиком MS и/или BS из определенного диапазона. В случае других таймеров и констант может быть указано значение «по умолчанию», и значения таких таймеров и констант может конфигурироваться в зависимости от типа оборудования системы DMR (MS или BS).

A.1 Таймеры уровня 3

T_AckWait Таймер ACKWait.

Значение выбирается разработчиком MS.

Рекомендуемое значение = 360 мс для UU_Ans_Rsp.

Рекомендуемое минимальное значение (системы одновременной передачи) = 2,0 с

Примечание 1 – T_AckWait используется, когда MS передает CSBK и ожидает ответа от адресата. После истечения данного таймера, MS пытается заново передать CSBK, если не превышен CSBK_Retry_Limit.

T_TO Таймер ограничения времени передачи.

Значение = 180 с для Уровня I системы DMR.

Значение выбирается разработчиком MS между 0 (см. примечание) и 180 С для Уровня II и Уровня III системы DMR.

Примечание 2 – Таймер отключается, если T_TO равен 0 С.

CT_RHOT Таймер случайного времени удержания передачи CT_CSBK.

Используется для минимизации количества сбоев передачи CT_CSBK.

Временные параметры ведущей станции неизвестны:

Равномерное распределение между значениями от 0 до 3,24 с с шагом увеличения 60 мс.

Временные параметры ведущей станции известны:

После передачи CT_CSBK: от 2,16 до 3,24 с с шагом увеличения 60 мс. Диапазон уменьшения до 120 мс для каждого отмененного запланированного CT_CSBK.

NoLeader До момента нарастания мощности или смены канала, промежуток времени, в течение которого MS будет проверять канал на наличие информации о временных параметрах глобальной сети до момента передачи запроса.

Значение = 4,5 мин.

SyncAge Промежуток времени, в течение которого в глобальной сети действительна информация о синхронизации, пока MS не потребует обновление информации о синхронизации.

Значение = 10 мин, шаг увеличения (SAIncr) = 500 мс.

Примечание 3 – Значение SyncAge связано со значением требований к погрешности вследствие ухода стрелки опорного генератора времени прямого режима TDMA, указанных в пункте 10.1.4.

SyncAgeWarning Промежуток времени, в течение которого MS будет работать без обновления информации о синхронизации без запроса обновления информации о синхронизации.

Значение = 9 мин (2*BeaconInterval).

Примечание 4 – Значение SyncAgeWarning связано со значением требований к погрешности вследствие ухода стрелки опорного генератора времени прямого режима TDMA, указанных в пункте 10.1.4.

A.2 Константы уровня 3

N_CSBKRetry	Ограничение попыток передачи CSBK. Значение выбирается разработчиком MS и зависит от реализации. Рекомендуемое значение = 1 для UU_V_Req.
BeaconDuration	Длительность передачи CT_CSBK_Beacon и CT_CSBK_Prop. Минимальное значение = 600 мс.
BeaconInterval	Время между началом двух последовательных сеансов передачи CT_CSBK_Beacon, осуществляемых ведущей MS по определению временных параметров глобальной сети. Значение = 4,5 мин.
CTDuration	Длительность передачи CT_CSBK_Req и CT_CSBK_Resp. Минимальное значение = 180 мс.

Приложение В

(обязательное)

Справочные списки кодов операций**В.1 Список кодов операций управления полным соединением****Таблица В.1 – Список FLCO**

FLCO	Описание	Позывной
000000 ₂	Пользователь группового речевого канала (Group Voice Channel User)	Grp_V_Ch_Usr
000011 ₂	Пользователь речевого канала от станции к станции (Unit to Unit Voice Channel User)	UU_V_Ch_Usr
000100 ₂	Заголовок позывного пользователя	Talker_Alias_hdr
000101 ₂	Блок 1 позывного пользователя	Talker_Alias_blk1
000110 ₂	Блок 2 позывного пользователя	Talker_Alias_blk2
000111 ₂	Блок 3 позывного пользователя	Talker_Alias_blk3
001000 ₂	GPS Информация	GPS_Info

В.2 Список кодов операций CSBK**Таблица В.2 – Список CSBKO**

CSBKO	Описание	Позывной
000100 ₂	Запрос услуги передачи речи от станции к станции (Unit to Unit Voice Service Request)	UU_V_Req
000101 ₂	Ответ на запрос услуги передачи речи от станции к станции (Unit to Unit Voice Service Answer Response)	UU_Ans_Rsp
000111 ₂	Временные параметры канала CSBK	CT_CSBK
100110 ₂	Отрицательный ответ (Negative Acknowledgement Response)	NACK_Rsp
111000 ₂	Активация исходящей связи BS	BS_Dwn_Act
111101 ₂	Преамбула CSBK	Pre_CSBK

В.3 Список кодов операций управления коротким соединением**Таблица В.3 – Список SLCO**

SLCO	Описание	Позывной
0000 ₂	Нулевое сообщение	Nul_Msg
0001 ₂	Обновление типа трансляции	Act_Updt

Приложение С

(справочное)

План нумерации

С.1 Общие сведения о плане нумерации

Предполагается, что производители MS в своей продукции будут реализовывать независимые проекты и поэтому настоящее приложение является только справочным.

Настоящее приложение предназначено для:

- определения нумерации, видимой пользователю (домен интерфейса пользователя); и
- набора номера MS для установления связи с другой (другими) MS или иным объектом (объектами) через AI; и
- описания, как нумерация, видимая пользователю, и строки набора могут быть ретранслированы в AI.

Вопросы интерфейса «человек-машина» (MMI) в настоящем приложении используются только с точки зрения их прямого отношения к нумерации и набору номера.

Необходимо убедиться, что в реализации MS никакой недетерминированный ввод пользователем номера не повлечет за собой двусмысленную попытку установления вызова по AI. Например, если пользователь вводит набранную строку цифр, которая не назначена никакому имеющемуся в наличии алгоритму набора, то MS не должна пытаться установить вызов, и пользователю должен быть подан соответствующий предупреждающий сигнал или сообщение.

Чтобы не ограничивать независимость производителя, предполагается, что выбор способа набора может быть произведен разными путями. Некоторые из способов включают:

- непосредственный ввод номера посредством клавиатуры;
- кнопки выбора режима; и
- выбор при помощи меню, вызываемого многофункциональной кнопкой.

Способы набора могут меняться в зависимости от типа терминала MS. Настоящее приложение применяется к MS со стандартной CCITT клавиатурой, показанной на рисунке С.1, и/или с экраном с возможностью отображения десятичных цифр от «0» до «9» и символов «*» и «#». Тем не менее, производители могут применять другие типы клавиатур.

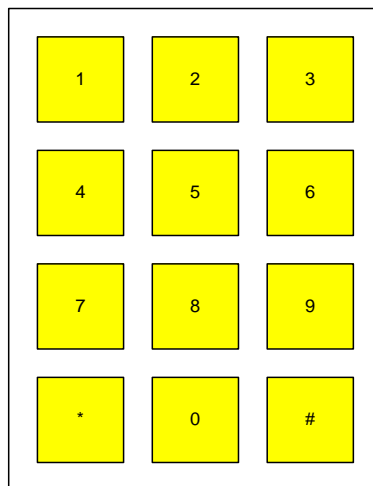


Рисунок В.1 – Внешний вид CCITT клавиатуры

Основное применение клавиатуры – дать пользователю возможность выбрать адрес вызываемой станции, тип услуги и инициировать вызов от MS. Вызываемой станцией может быть другая (другие) MS, абоненты, подключенные к линии через шлюзы (например, коммутатор учрежденческой автоматической телефонной станции (PABX)), и абоненты коммутируемой телефонной сети общего пользования (PSTN). Другие услуги могут запрашиваться посредством набора строк «модификаторов вызова» перед вводом адреса вызываемой станции.

Вход пользователя в систему в случае установления вызовов определяется в целях настоящего приложения как два последовательных события:

- а) пользователь набирает цифры, и
- б) пользователь инициирует вызов.

Инициация вызова – это событие, которое завершает вход пользователя, связанный с набором цифр, и обычно означает установление вызова. Инициация вызова сама по себе может быть как нажатием кнопки «#», либо тангенты РТТ, либо другим способом, который зависит от аппаратной реализации производителя.

Примечание – Данное определение входа пользователя для установления вызова действительно только для случаев, когда пользователь набирает номер с использованием цифровой клавиатуры либо выбирает номер, например, из списка ранее записанных номеров. Могут существовать способы сочетания всех трех событий, например, нажатие тангенты РТТ означает установление вызова с использованием предопределенного алгоритма набора предопределенного номера, что не требует наличия явно выраженного процесса набора номера.

Производители могут применять запрещение определенных типов вызовов либо ограничение вызовов определенных абонентов. Тем не менее, такие ограничения не рассматриваются в настоящем приложении. Необходимо отметить, что некоторые услуги системы DMR, упоминаемые в настоящем приложении, применяются только в MS, которые осуществляют связь через репитер DMR.

MS может иметь предопределенные параметры, указывающие минимальную и максимальную длину пользовательской строки набора. Путем ограничения длины строки набора может быть ограничен диапазон MS, которые можно вызвать. Значение минимальной длины может быть установлено в соответствии с потребностями пользователя, например, для недопущения вызова при случайном наборе одной цифры.

Адрес (в интерфейсе пользователя), который назначен индивидуальной MS (ее личный адрес), может быть определен посредством набираемых другой MS цифр для ее вызова, а не посредством двоичного номера в радиоинтерфейсе. Если применяется алгоритм, описанный в настоящем приложении, индивидуальный адрес полностью описывается семью десятичными цифрами. Таким же образом, если MS была связана с одним или несколькими адресами разговорных групп, они могут быть прописаны в интерфейсе пользователя посредством семи десятичных цифр.

С.2 Схема преобразования адресов абонентов

С.2.1 Интерфейс пользователя – радиоинтерфейс

С.2.1.0 Интерфейс пользователя – радиоинтерфейс – общие положения

Набираемые цифры представлены в десятичном виде и используют номера от «0» до «9», а также символы «*» и «#». Для MS, оборудованной клавиатурой, клавиша «#» может инициировать вызов (хотя производитель может применить другие способы инициирования вызова). Набираемые цифры, представляющие адрес пункта назначения, транслируются в форму, подходящую для радиоинтерфейса, посредством одного или двух алгоритмов, описанных в пунктах В.2.1.1 и В.2.1.2. Этот процесс показан на рисунке С.2.

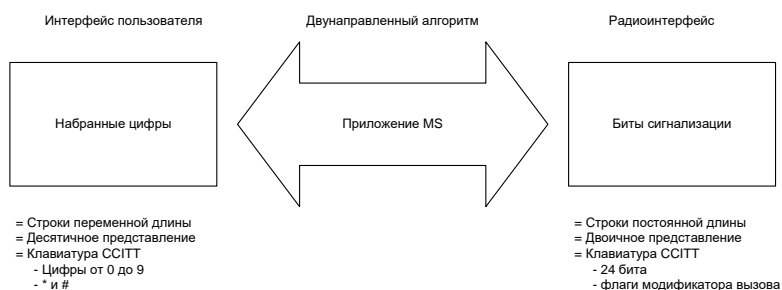


Рисунок С.2 – Преобразование номеров

Адресные поля в структуре домена радиоинтерфейса имеют длину 24 бита.

Содержимое 24-битного адресного поля MS в AI может содержать:

- индивидуальный адрес MS;
- групповой адрес MS;
- адрес шлюза; либо
- специальный идентификатор.

Радиоинтерфейс обеспечивает предоставление услуг вызова по передаче речи и данных. Также AI позволяет изменять услуги вызова, чтобы (например) предоставить приоритет или осуществить экстренный вызов. Приложение, преобразующее интерфейс пользователя в радиоинтерфейс распознает «модификатор вызова» и запрашивает у нижних уровней установку соответствующих битов PDU, передаваемых между абонентами. В интерфейсе пользователя «модификатор вызова» указывается посредством предшествующих адресу пункта назначения цифр с дополнительными цифрами «модификатора вызова».

С.2.1.1 Схема преобразования для полей индивидуального адреса MS

С.2.1.1.0 Схема преобразования для полей индивидуального адреса MS – общие положения

Схема преобразования между интерфейсом пользователя и поля для индивидуального адреса в AI для набираемых цифр приведена на рисунке С.3.

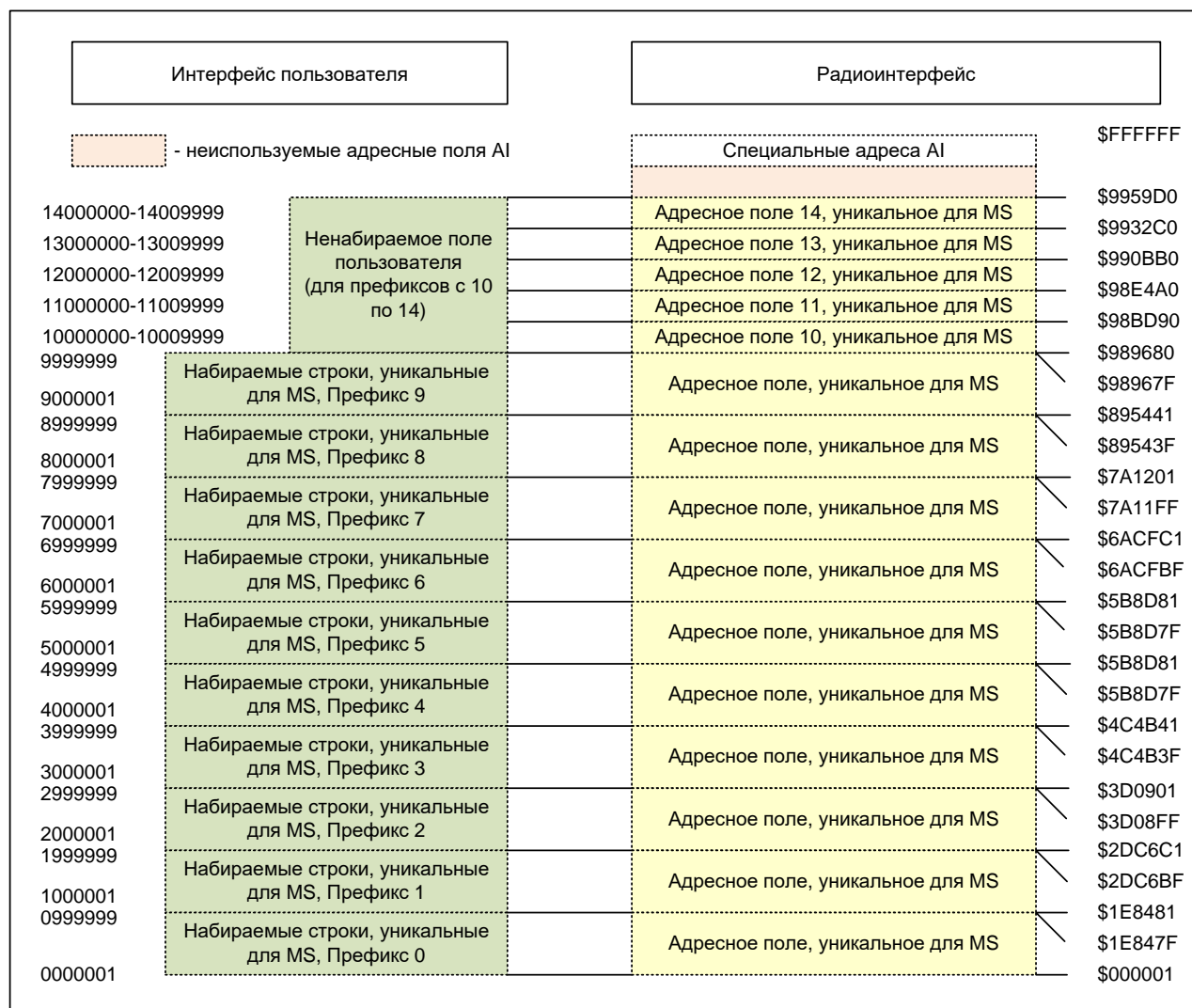


Рисунок С.3 – Схема преобразования домена пользователя для вызовов в индивидуальном адресном поле

На рисунке С.3 показана схема преобразования индивидуальных адресных полей в домене. Можно заметить, что имеются ненабираемые адресные поля с префиксами с 10 по 14. Эти адреса недостижимы путем набора номера пользователем, и доступны устройствам с фиксированными адресами (например, эти адреса могут использовать устройства телеметрии; MS никогда не сможет обратиться к таким устройствам по ошибке, поскольку их номер невозможно набрать).

С.2.1.1.1 Схема преобразования для набираемых адресов (префиксы с 0 по 9)

Индивидуальный адрес MS – это 7-символьная строка цифр в диапазоне от «0000001» до «9999999», эти символы преобразуются в биты структуры домена радиоинтерфейса с применением двухсторонней (реверсируемой) функции B_1 .

Индивидуальные набираемые адреса не содержат символ «*», который может быть интерпретирован как вызов группы абонентов MS.

Таблица С.1 – Схема преобразования 7-символьного набираемого адреса с применением функции B_1

Символ							B_1	ID радиоинтерфейса
1	2	3	4	5	6	7		
K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7		24 бита

Если набираемый символ считается массивом символов от K_1 до K_7 :

$$B_1 = \sum 10^6 \times K_1, 10^5 \times K_2, 10^4 \times K_3, 10^3 \times K_4, 10^2 \times K_5, 10 \times K_6, K_7$$

Семь набранных пользователем цифр от K_1 до K_7 в диапазоне от «0000001» до «9999999» преобразуются в 24 бита ID AI с использованием истинного преобразования из десятичной системы в двоичную.

С.2.1.1.2 Схема преобразования для ненабираемых индивидуальных адресов (префиксы с 10 по 14)

Таблица С.2 – Схема преобразования ненабираемого адреса с применением функции B_3

Символ							B_3	ID радиointерфейса
1	2	3	4	5	6	7		
K_1	K_2	$K_3=0$	$K_4=0$	K_5	K_6	K_7		24 бита

Алгоритм B_3 обеспечивает цифровой интерфейс пользователя для ненабираемого индивидуального адресного поля. Каждый префикс имеет емкость на 10 000 индивидуальных адресов.

Индивидуальный адрес MS представлен посредством 8 цифр от K_1 до K_8 (K_3 и K_4 всегда равны 0).

$$B_3 = \sum 9\,900\,000, 10^5 \times K_1, 10^4 \times K_2, 10^3 \times K_5, 10^2 \times K_6, 10 \times K_7, K_8$$

Для преобразования набранных цифр в ID в домене AI с использованием алгоритма B_3 требуется выполнить следующие шаги.

- 1) Начать с номера 9 900 000;
- 2) Взять первую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 100 000;
- 3) Взять вторую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 10 000;
- 4) Взять пятую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 1 000;
- 5) Взять шестую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 100;
- 6) Взять седьмую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 10;
- 7) Взять восьмую цифру (от 0 до 9); и просуммировать цифры, полученные на шагах 1-7.

С.2.1.1.3 Примеры преобразования индивидуальных адресов

Примеры преобразования индивидуальных адресов MS в домене пользователя и AI приведены в таблице С.3 (алгоритм B_1).

Таблица С.3 – Примеры трансляции набираемых индивидуальных адресов

Интерфейс пользователя	Радиointерфейс (шестнадцатичное представление)	Радиointерфейс (двоичное представление)
1234567	12D687 ₁₆	0001 0010 1101 0110 1000 0111 ₂
9876543	96B43F ₁₆	1001 0110 1011 0100 0011 1111 ₂

Для ненабираемых адресных полей и префиксов в диапазоне от 10 до 14 адреса в домене пользователя могут определяться при помощи 8 цифр, как показано в таблице С.4 (алгоритм B_3).

Таблица С.4 – Примеры трансляции ненабираемых индивидуальных адресов

Интерфейс пользователя	Радиointерфейс (шестнадцатичное представление)	Радиointерфейс (двоичное представление)
10000000	989680 ₁₆	1001 1000 1001 0110 1000 0000 ₂
13004567	991D87 ₁₆	1001 1001 0001 1101 1000 0111 ₂
14009876	995954 ₁₆	1001 1001 0101 1001 0101 0100 ₂

Примечание – Для ненабираемых индивидуальных адресов цифры K_3 и K_4 всегда равны нулю.

С.2.1.2 Схема преобразования для адресов MS разговорной группы

С.2.1.2.0 Схема преобразования для адресов MS разговорной группы – общие положения

Вызов разговорной группы является услугой DMR, отличной от индивидуального вызова (см. [1, подраздел 4.2]). Преобразование между доменом интерфейса пользователя и радиointерфейсом использует алгоритм, отличный от алгоритмов, применяемых для индивидуальных адресов.

Если инициатор вызова хочет установить групповой вызов, исключена неоднозначность (то есть, MS должна быть способна различать запросы на индивидуальный и групповой вызов). Существует ряд способов, посредством которых MS может распознать групповой вызов, они описаны в следующих подпунктах.

С.2.1.2.1 Концепция специального символа «wildcard»

MS может отличать групповой вызов от индивидуального посредством использования специального символа «wildcard».

В структуре домена Интерфейса пользователя, если набранная строка представляет адрес MS, и содержит символ «*» в любом из символов четырех младших разрядов, то такой адрес MS представляет адрес группы MS. Символ «*» является специальным символом «wildcard» и представляет все цифровые значения в этой номерной позиции, как показано в примерах с 1 по 3.

Примечание 1 – Пользователь набирает «012345*», что означает, что MS вызывает 10 отдельных MS, чьи индивидуальные адреса равны: «0123450», «0123451», «0123452», «0123453», «0123454», «0123455», «0123456», «0123457», «0123458» и «0123459».

Примечание 2 – Пользователь набирает «01234*6», что означает, что MS вызывает 10 отдельных MS, чьи индивидуальные адреса равны: «0123406», «0123416», «0123426», «0123436», «0123446», «0123456», «0123466», «0123476», «0123486» и «0123496».

Примечание 3 – Специальные символы «wildcard» могут комбинироваться. Если пользователь набирает «01234**», это означает, что MS вызывает 100 отдельных MS, чьи индивидуальные адреса лежат в диапазоне от «0123400» до «0123499».

Если у оператора нет необходимости применения данного способа определения разговорных групп, функция «wildcard» может быть деактивирована путем программирования MS.

С.2.1.2.2 Концепция сохраненных параметров

Оборудование MS может хранить предопределенные параметры, предопределяющие адреса MS, которые могут расцениваться в качестве адресов разговорных групп. Эти адреса могут храниться в виде списка, записанного при изготовлении либо до подключения MS к обслуживаемой сети.

С.2.1.2.3 Концепция специальной конфигурации

Оборудование MS может просто считать разговорной группой всех пользователей из какого-либо диапазона адресов, для которых известно, что их MS образуют разговорную группу.

С.2.1.2.4 Правила для отправителя

Если вызов осуществляется в адрес разговорной группы, могут применяться следующие правила:

ЕСЛИ dialled_string

содержит «*» в любом из четырех младших символов

ИЛИ

совпадает со строкой цифр, которая хранится в MS с указанием принадлежности к разговорной группе

ИЛИ

Может быть определена как разговорная группа посредством любого другого способа, выбранного производителем

ТО

Адрес представляет разговорную группу. Иницируется услуга вызова разговорной группы (группового вызова)

ИНАЧЕ

Адрес представляет индивидуальный вызов. Иницируется услуга индивидуального вызова.

КОНЕЦ ЕСЛИ.

С.2.1.2.5 Правила для получателя

Эти правила определяют, что вызов относится к групповому, и будет принят MS. (Все упоминания MS в данном подпункте относятся к получателю).

MS принимает услугу DMR, адресованную разговорной группе.

MS использует обратную функцию B₂, описанную в подпункте B.2.1.2.6, для трансляции группового AI адреса в домене интерфейса пользователя.

ЕСЛИ цифры (в интерфейсе пользователя)

Содержат «*» в любом из четырех младших символов

ТО

Каждая принятая цифра сравнивается с каждой соответствующей цифрой индивидуального адреса MS за исключением того, когда принимается символ «*». Если есть совпадение по всем цифрам, то данная MS является участником группового вызова.

ИНАЧЕ

(состоит только из цифровых символов)

ТО

ЛИБО

Полученная строка цифр сравнивается каждой соответствующей строкой цифр разговорной группы, хранящейся в памяти MS (специально указывающих на разговорную группу).

Если есть совпадение, то данная MS участвует в групповом вызове.

ЛИБО

MS является участником группового вызова, что назначено с использованием любого другого способа, выбранного производителем.

КОНЕЦ ЕСЛИ.

С.2.1.2.6 Схема преобразования набранных строк в адресное поле AI разговорной группы**С.2.1.2.6.0 Схема преобразования набранных строк в адресное поле AI разговорной группы – общие положения**

Адрес разговорной группы MS – это 7-символьная строка цифр в диапазоне от «0000001» до «999****», эти символы преобразуются в биты структуры домена радиоинтерфейса с применением двухсторонней (реверсируемой) функции B_2 .

Адреса разговорной группы могут состоять из всех цифровых символов (но MS должна быть способна установить, что адрес является групповым, а не индивидуальным). Иначе, любой из последних четырех символов может содержать один или несколько символов «*», которые явно указывают на адрес группы абонентов.

Алгоритм преобразования немного сложнее для разговорных групп вследствие наличия дополнительного символа «*».

С.2.1.2.6.1 Схема преобразования набранных строк цифр в адресное поле AI разговорной группы

Таблица С.5 – Схема преобразования ненабираемого адреса разговорной группы с применением функции B_2

Символ							B_2	ID радиоинтерфейса
1	2	3	4	5	6	7		
K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7		24 бита

K_1, K_2, K_3 представляют десятичные символы в диапазоне от 0 до 9.

K_4, K_5, K_6, K_7 представляют символы с базой 11 с использованием цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и *.

Символ «*» имеет значение 10.

Шесть младших набранных цифр с K_2 по K_7 в диапазоне от «000001» до «999999» преобразуются в 20 младших битов ID AI с использованием истинного преобразования из десятичной системы в двоичную. Старшая набранная цифра K_1 преобразуется в 4 старших бита ID AI с использованием истинного преобразования из десятичной системы в двоичную.

$$B_2 = \sum K_1 \times 1\,464\,100, K_2 \times 146\,410, K_3 \times 14\,641, K_4 \times 1\,331, K_5 \times 121, K_6 \times 11, K_7$$

Для преобразования набранных цифр в ID в домене AI требуется выполнить следующие шаги.

- 1) Взять первую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 1 464 100;
- 2) Взять вторую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 146 410;
- 3) Взять третью цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 14 641;
- 4) Взять четвертую цифру (от 0 до 9) либо «*» («*» имеет значение «10») и умножить ее на 1 331;
- 5) Взять пятую цифру (от 0 до 9) либо «*» («*» имеет значение «10») и умножить ее на 121;
- 6) Взять шестую цифру (от 0 до 9) либо «*» («*» имеет значение «10») и умножить ее на 11;
- 7) Взять седьмую цифру (от 0 до 9) либо «*» («*» имеет значение «10»);
- 8) Просуммировать цифры, полученные на шагах 1-7; и
- 9) Преобразовать сумму в 24-битное двоичное число.

Схема преобразования адресного поля разговорной группы в домене приведена на рисунке В.4.

Интерфейс пользователя		Радиоинтерфейс	
<div style="border: 1px dashed black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> - неиспользуемые адресные поля AI		Специальные адреса AI	\$FFFFFF
		Зарезервировано	\$FFFFDF
14000000-14009999	Ненабираемое поле пользователя (для префиксов с 10 по 14)	Адресное поле 14 для разговорной группы MS	\$E02AB8
13000000-13009999		Адресное поле 13 для разговорной группы MS	\$E003A8
12000000-12009999		Адресное поле 12 для разговорной группы MS	\$DFDC98
11000000-11009999		Адресное поле 11 для разговорной группы MS	\$DFB588
10000000-10009999		Адресное поле 10 для разговорной группы MS	\$DF8E78
999****			\$DF6768
9000001	Набираемые строки для группы MS, Префикс 9	Адресное поле группы MS	\$DF6767
899****	Набираемые строки для группы MS, Префикс 8	Адресное поле группы MS	\$C91045
8000001	Набираемые строки для группы MS, Префикс 7	Адресное поле группы MS	\$C91043
799****	Набираемые строки для группы MS, Префикс 6	Адресное поле группы MS	\$B2B921
7000001	Набираемые строки для группы MS, Префикс 5	Адресное поле группы MS	\$B2B91F
699****	Набираемые строки для группы MS, Префикс 4	Адресное поле группы MS	\$9C61FDC
6000001	Набираемые строки для группы MS, Префикс 3	Адресное поле группы MS	\$9C61FB
599****	Набираемые строки для группы MS, Префикс 2	Адресное поле группы MS	\$860AD9
5000001	Набираемые строки для группы MS, Префикс 1	Адресное поле группы MS	\$860AD7
499****	Набираемые строки для группы MS, Префикс 0	Адресное поле группы MS	\$6FB3B5
4000001		Адресное поле группы MS	\$6FB3B34
399****		Адресное поле группы MS	\$595C91
3000001		Адресное поле группы MS	\$595C8F
299****		Адресное поле группы MS	\$43056D
2000001		Адресное поле группы MS	\$43056B
199****		Адресное поле группы MS	\$2CAE49
1000001		Адресное поле группы MS	\$2CAE47
099****		Адресное поле группы MS	\$165725
0000001		Адресное поле группы MS	\$165723
			\$000001

Рисунок С.4 – Схема преобразования домена для вызовов в групповом адресном поле

Примеры приведены в таблице С.6

Таблица С.6 – Примеры трансляции адресов разговорных групп

Интерфейс пользователя	Радиоинтерфейс (шестнадцатиричное представление)	Радиоинтерфейс (двоичное представление)
1234567 (см. примечание)	1B91FD ₁₆	0001 1011 1001 0001 1111 1101 ₂
468956*	68BF08 ₁₆	0110 1000 1011 1111 0000 1000 ₂
012345*	02C00A ₁₆	0000 0010 1100 0000 0000 1010 ₂
0123460 (см. примечание)	02C00B ₁₆	0000 0010 C000 0000 0000 1011 ₂
999****	DF6767 ₁₆	1101 1111 0110 0111 0110 0111 ₂

Примечание – MS уже распознала набранную строку в качестве адреса разговорной группы с применением правил, определенных в подпунктах с С.2.1.2.1 по С.2.1.2.4.

С.2.1.2.6.2 Схема преобразования ненабираемых адресов разговорных групп (префиксы с 10 по 14)

Таблица С.7 – Схема преобразования ненабираемого адреса разговорной группы с применением функции В₄

Символ							В ₄	ID радиоинтерфейса
1	2	3	4	5	6	7		
K ₁	K ₂	K ₃ =0	K ₄ =0	K ₅	K ₆	K ₇		24 бита

Алгоритм В₄ обеспечивает цифровой интерфейс пользователя для ненабираемого индивидуального адресного поля. Каждый префикс имеет емкость на 10 000 индивидуальных адресов.

Если групповой адрес MS представлен 8 цифрами от K₁ до K₈ (K₃ и K₄ всегда равны 0).

$$B_4 = \sum 14\,541\,000, 10^5 \times K_1, 10^4 \times K_2, 10^3 \times K_5, 10^2 \times K_6, 10 \times K_7, K_8$$

Результатом работы алгоритма является уникальная однозначная трансляция между доменом интерфейса пользователя и радиоинтерфейсом, которая является двусторонней (реверсируемой) и приводит формированию кодов без потерь.

Для преобразования набранных цифр в ID в домене AI с применением алгоритма B₄ выполнить следующие шаги:

- 1) Начать с номера 14 541 000;
- 2) Взять первую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 100 000;
- 3) Взять вторую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 10 000;
- 4) Взять пятую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 1 000;
- 5) Взять шестую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 100;
- 6) Взять седьмую цифру (от 0 до 9) и умножить ее на 10;
- 7) Взять восьмую цифру (от 0 до 9); и просуммировать цифры, полученные на шагах 1-7.

C.2.1.2.6.3 Примеры преобразования ненабираемого адреса разговорной группы

Примеры преобразования ненабираемого адреса разговорной группы в домене пользователя и домене AI приведены в таблице C.8 (алгоритм B₄).

Таблица В.8 – Примеры преобразования ненабираемого адреса разговорной группы

Интерфейс пользователя	Радиоинтерфейс (шестнадцатичное представление)	Радиоинтерфейс (двоичное представление)
12005678	\$DFCBB6	1101 1111 1100 1011 1011 0110
13001234	\$DFE16A	1101 1111 1110 0001 0110 1010

Примечание – В ненабираемой адресации разговорной группы, цифры K₃ и K₄ всегда равны нулю.

C.2.1.2.7 Концепция префикса

Цветной код (CC) определен в AI для обеспечения простых средств распознавания перекрывающихся радиосайтов, с целью обнаружения соканальной помехи.

Цветной код может комбинироваться с префиксом для разделения различных операторов системы, совместно используемых каналов. Префикс разделяет все адресное поле на неперекрывающиеся диапазоны. Это можно настроить при помощи следующего синтаксиса:

сс.рр,
где:

- «сс» – десятичное значение CC; а
- «рр» – десятичное значение префикса.

Диапазоны префиксов, приведенные на рисунке В.5, демонстрируют, как все адресное поле DMR разделено на диапазоны.

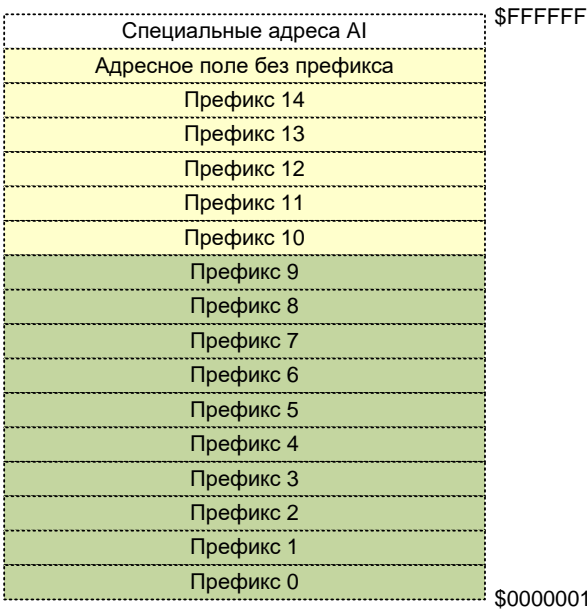


Рисунок C.5 – Разделение адресного поля префиксом

Примечание – Префикс существует в домене пользователя, хотя целью является разделение адресного поля в домене AI.

В домене пользователя для набираемых адресов полный адрес MS определен с помощью 7 цифр, K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , K_6 , и K_7 .

Для ненабираемых адресов используется префикс из двух цифр, таким образом, полный адрес MS определен с помощью 8 цифр, K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , K_6 , K_7 , и K_8 .

Префикс выбирается посредством старшей значимой цифры в полной 7-цифровой строке (K_1).

Примечание – Только префиксы с 0 по 9 могут быть набраны пользователем. Префиксы с 10 по 14 обеспечивают подмножество адресных полей, так же как и префиксы с 0 по 9, но в этом случае адреса не могут быть набраны пользователями.

Если система использует префикс для разделения автономных операторов, должны быть соблюдены специальные условия размещения для определенных адресов радиointерфейса. Они включают в себя:

- Для групповых услуг абонентов MS:
 - ID безадресных разговорных групп;
 - специальные разговорные группы, включающие в себя все MS;
 - шлюзы для системы (например, репитер) и устройств, подключенных к системе, не имеют адресации посредством ID (например, PABX, PSTN, SMS маршрутизатор).
- Для услуги индивидуального вызова MS:
 - специальные ID, используемые для адресации всех MS.

Все описанные ранее услуги имеют по шестнадцать адресов. Пятнадцать из них ($n=0-14$) соответствуют предоставлению услуги, соответствующей префиксу- n . Адрес для $n=15$ является адресом по умолчанию, если префиксы не применяются, или услуга предназначена для «всех префиксов», если префиксы применяются. Пример приведен далее. Более подробная информация о схеме адресации приведена в [1, Приложение A].

Примечание – Чтобы адресовать вызов всем MS, в префиксе 5 с ALLCALL отправитель может установить адреса получателей как «All Talkgroup ID5» (FFFFF5₁₆). В данном примере только MS, запрограммированные с префиксом 5, будут предпринимать какие-либо действия. Если отправитель захочет адресовать вызов всем MS вне зависимости от их префикса, адрес получателя должен быть установлен в значение «All Talkgroup ID15» (FFFFFF₁₆).

Специальные адреса по умолчанию радиointерфейса используют адрес, пронумерованный как $n=15$ и обозначенный «по умолчанию» в [1, Приложение A].

C.2.2 Адреса

MS предварительно запрограммирована по крайней мере одним индивидуальным и одним групповым признаком.

MS разрешено иметь несколько индивидуальных и групповых признаков.

MS может иметь список групповых признаков, которые может быть предварительно запрограммированы либо обновляться динамически (вручную или через AI).

Домен интерфейса пользователя распределяется по индивидуальным набираемым адресным полям AI посредством алгоритма B_1 .

Домен интерфейса пользователя распределяется по групповым набираемым адресным полям AI посредством алгоритма B_2 .

C.2.3 Правила преобразования

C.2.3.1 Адреса MS

Адрес MS в структуре интерфейса пользователя определяется как 7 символов, из которых для индивидуального адреса MS используются символы от «0» до «9». Он преобразуется в домен радиointерфейса при помощи функции B_1 . Для адреса разговорной группы три старших символа могут принимать значения от «0» до «9», а четыре младших символа могут принимать значения от «0» до «9» либо «*». Он преобразуется в домен радиointерфейса при помощи функции B_2 .

C.2.3.2 Ограничение длины адреса пункта назначения

Оборудование MS может иметь предопределенные параметры, включающие в себя минимальную и максимальную длину пользовательской строки набора. Путем ограничения длины строки набора ограничивается диапазон адресов, которые может набрать MS.

C.2.3.3 Адрес всех пользователей разговорной группы

Строка набора вызова всех радиостанций: «n*****» (Вызов всех радиостанций в пределах одного префикса) преобразуется в соответствии с таблицей C.9.

Таблица C.9 – Преобразование в AI для вызова всех радиостанций в пределах одного префикса

Строка набора пользователя	ID радиointерфейса	Замечание
HQ*****	FFFFF0 ₁₆	IDQ всей разговорной группы
"1*****"	FFFFF1 ₁₆	ID1 всей разговорной группы
...

Окончание таблицы С.9

Строка набора пользователя	ID радиointерфейса	Замечание
"9*****"	FFFFF9 ₁₆	ID9 всей разговорной группы

Строка набора вызова всех радиостанций: «*****» преобразуется в ID15 всей разговорной группы и адресуется всем MS вне зависимости от их.

Таблица С.10 – Преобразование в AI для вызова всех радиостанций всех префиксов

Строка набора пользователя	ID радиointерфейса	Замечание
"*****"	FFFFFF ₁₆	ID15 всей разговорной группы

С.2.3.4 Шлюзы

Когда вызовы направлены пунктам назначения, отличным от MS, вызывающая MS использует подходящую FID/FLCO (см. [1]) сигнализацию для указания, что вызов должен устанавливаться посредством шлюза (например, вызов абонентского номера в PSTN или местного номера PABX), для транспортировки номеров пункта назначения через шлюз может потребоваться расширенная сигнализация.

С.3 План нумерации пользователя**С.3.1 Нумерация пользователя****С.3.1.0 Нумерация пользователя – общие положения**

Единый план нумерации определяется как для режима «точка-точка» («peer-to-peer»), так и для режима сети («networked»). План обеспечивает до 9 999 990 набираемых индивидуальных адресов пользователей и 14 640 990 набираемых разговорных групп.

Все строки набора, в соответствии с подразделом С.3, считываются слева направо и набираются в той последовательности, в которой они считаны. В настоящем пункте все представления строк набора подчеркнуты.

MS может потребоваться только набрать значительное количество символов, однозначно определяющих пункт назначения и требуемую услугу.

С.3.1.1 Способ набора номера

Чтобы максимизировать использование канала, пользователь должен ввести строку цифр и затем нажать кнопку инициации вызова.

Кнопка «#» либо иная назначенная кнопка «отправить» используется для инициации вызова. Кнопка «#» имеет дополнительное назначение изменения типа и приоритета вызова.

С.3.1.2 Определение типа вызова

Базовая сигнализация и функциональные особенности системы скрыты от пользователя. MS определяют тип вызова и функциональную возможность по длине и содержанию строки набора.

С.3.1.3 Строки модификатора вызова

Строки набора, которые начинаются с решетки «#», предлагают дополнительные возможности использования клавиатуры. Дополнительные функции набора могут быть следующими:

- Формат телефонного модификатора «решетка», см. подпункт С.3.4.2.1.2;
- Формат PABX модификатора «решетка», см. подпункт С.3.4.2.2.2;
- Установки приоритета вызова, см. подпункт С.3.4.3.2;
- Переадресация вызова, см. подпункт С.3.4.3.5;
- Широковещательный вызов, см. подпункт С.3.4.3.1;
- Экстренный вызов, см. подпункт С.3.4.3.3.

Дополнительный набор достигается путем использования строк модификатора вызова перед набираемым номером. Эти последовательности модификатора вызова используют кнопки «#» и «*» таким же образом, как и в местных номерах PABX.

С.3.2 Схема преобразования набранных цифр в адреса

В интерфейсе пользователя используется 11 символов от «0» до «9» и «*» и «#».

В структуре домена интерфейса пользователя, если строка представляет собой адрес MS и содержит символ «*» в любом из младших четырех символов, то адрес MS представляет собой адрес группы MS.

Длина набираемых цифр адреса MS-адресата лежит в диапазоне от 1 до 7 и интерпретируется как самые правые цифры номера получателя. Индивидуальный адрес MS используется как базовый адрес, и его самые правые цифры номера заменяются набранными пользователем цифрами, как показано в примерах 1 и 2. Полученный номер затем преобразуется в AI ID при помощи алгоритма, приведенного в Приложении С.

Пример 1: MS, чей индивидуальный адрес равен «1234567» (в домене пользователя), набирает «43».

Адрес MS-источника	1	2	3	4	5	6	7
Набранный пункт назначения						4	3
Полный адрес пункта назначения, см. примечание	1	2	3	4	5	4	3
Примечание – Адрес пункта назначения после обработки.							

Пример 2: Этот пример демонстрирует вызов разговорной группы, описанный в подпункте В.2.1.2.1.

Адрес MS-источника	1	2	3	4	5	6	*
Набранный пункт назначения							*
Полный адрес пункта назначения, см. примечание	1	2	3	4	5	6	*
Примечание – Адрес пункта назначения после обработки.							

С.3.3 Требования к хранению информации

С.3.3.1 Индивидуальные адреса MS

MS назначается цифровой адрес в диапазоне от «000001» до «9999999», см. примечание. MS могут быть запрограммированы более чем одним индивидуальным адресом.

Примечание – Адреса «1000000», «2000000», «3000000», «4000000», «5000000», «6000000», «7000000», «8000000» и «9000000» не могут быть использованы.

С.3.3.2 Разговорные группы

Разговорные группы могут иметь как цифровые номера, так и номера, содержащие символ «*» в одном из четырех последних цифр.

С.3.3.3 Все MS

Все радиостанции отвечают на вызов в адрес всех радиостанций «*****#».

Все радиостанции с префиксом «n» отвечают на вызов в адрес всех радиостанций с префиксом «n*****#», где n=0...9. См. подпункт В.2.3.3 для получения информации о схеме преобразования набираемых в MS цифр «n*****#».

С.3.3.4 Ненабираемые номера

Адреса MS «0000000», «1000000», «2000000», «3000000», «4000000», «5000000», «6000000», «7000000», «8000000» и «9000000» не могут быть набраны. Если пользователь вводит строку набора, состоящую из цифр, не назначенных ни одному из алгоритмов набора, MS не должна путаться установить вызов, о чем пользователю должно быть сообщено должным образом.

С.3.3.5 Распознавание разговорной группы

С.3.3.5.1 Все номерные разговорные группы

Каждая MS имеет память, предназначенную минимум для 16 номерных адресов разговорных групп. Таблица заполняется пользователем во время персонализации MS, либо через AI. Отправитель (MS) может использовать содержимое этой таблицы для установления того, что адресом пункта назначения является разговорная группа, а не индивидуальный пользователь.

Таблица разговорной группы содержит записи, состоящие из полного адреса разговорной группы длиной в 7 символов, что показано в примере.

Пример: Отправитель (MS), чей индивидуальный адрес равен «1234561», имеет пункт назначения «1234567», хранящийся в таблице разговорной группы. Пользователь набирает только одну цифру «7» в качестве адреса пункта назначения.

Полный адрес пункта назначения формируется из набранной цифры (цифр) и индивидуального адреса самой MS.

Адрес MS-источника	1	2	3	4	5	6	1
Набранный пункт назначения							7
Полный адрес разговорной группы, см. примечание	1	2	3	4	5	6	7
Примечание – Адрес пункта назначения после обработки.							

Таблица разговорной группы просматривается на предмет совпадения. В данном примере совпадение есть, так что адресом пункта назначения являются адреса разговорной группы.

С.3.3.5.2 Разговорные группы, определенные при помощи специальных символов «wildcard»

Строка набора проверяется вызывающей MS. Если пункт назначения идентифицирован как разговорная группа, потому что адрес содержит специальный символ «wildcard» в одном из четырех младших цифр, то запускается процедура установления вызова разговорной группы, что показано в примере. Сокращенный набор минимизирует количество набираемых цифр. Преимущество использования специального символа

«wildcard» является определение групп пользователей таким образом, что не требуется предварительной договоренности, то есть, нет необходимости в таблице разговорной группы или иной конфигурации MS для отнесения адреса к адресам разговорной группы.

Пример:

Адрес MS-источника	1	2	3	4	5	6	1
Набранный пункт назначения							*
Полный адрес пункта назначения, см. примечание	1	2	3	4	5	6	*
Примечание – Адрес пункта назначения после обработки.							

С.3.3.5.3 MS принимает вызов разговорной группы

Приемная MS применяет обратное преобразование B_2 , чтобы восстановить набранные цифры от K_1 до K_7 .

- Если принятые цифры содержат символ «*» среди цифр от K_4 до K_7 , то:
 - Каждая цифра поочередно сравнивается с соответствующей цифрой индивидуального адреса MS на предмет совпадения. Если обнаружен символ «*», что для этой цифры считается, что совпадение есть.
- Если все принятые символы – это цифры, то:
 - Цифры от K_1 до K_7 сравниваются с каждой из записей в таблице разговорной группы на предмет совпадения (после каждой из записей таблица дополняется до полных 7 цифр адреса в соответствии с подпунктом С.3.3.5.1).

Чтобы MS ответила на групповой вызов, должно быть найдено совпадение.

С.3.4 Процедуры набора

С.3.4.1 Вызовы MS

С.3.4.1.1 Набор с использованием семи цифр

Пользователь может набрать полный адрес из семи цифр, чтобы завершить строку набора перед передачей. Количество цифр в адресе может быть ограничено посредством программирования MS с целью ограничения диапазона вызываемых MS. Например, MS может быть ограничена набором адреса из не более чем шести цифр, чтобы не дать возможности MS вызвать другие MS за пределами одного префикса.

С.3.4.1.2 Набор с использованием сокращений

Если в MS используется набор с помощью сокращенной клавиатуры, MS должна вставлять старшие символы из индивидуального адреса MS, чтобы завершить строку набора перед передачей.

Если не набраны все цифры, старшие символы копируются в строку набора из индивидуального адреса MS, чтобы составить 7-символьный адрес, то есть:

Для индивидуального адреса MS «2112345»:

Если пользователь набирает «6#», адрес пункта назначения будет 2112346;

Если пользователь набирает «56#», адрес пункта назначения будет 2112356;

Если пользователь набирает «958#», адрес пункта назначения будет 2112958;

Если пользователь набирает «1385#», адрес пункта назначения будет 2111385;

Если пользователь набирает «13*5#», адрес пункта назначения будет 21113*5 (разговорная группа);

(Символы с двойным подчеркиванием означают те символы, которые были скопированы из индивидуального адреса MS.)

В радиоинтерфейсе адрес вызывающей станции передается принимающей станции. Сокращенный набор может применяться для отображения только сокращенного адреса вызывающей станции на экране принимающей станции.

На рисунке С.6 показан процесс сокращенного набора вызывающей станцией и результат, который может видеть абонент на экране принимающей станции, а именно сокращенный адрес вызывающей станции.

- 1) Вызывающая станция набирает одну цифру «2».
- 2) MS вставляет старшие цифры из индивидуального адреса для завершения строки набора перед сеансом передачи – то есть адрес пункта назначения становится равным «1234562».
- 3) Адреса вызывающей и вызываемой станций передаются по радиоинтерфейсу.
- 4) Станция «Б» декодирует адрес вызывающей станции и находит совпадение, и поэтому станция «Б» принимает вызов.

Станция «Б» декодирует адрес вызывающей станции и может отобразить на экране только сокращенный номер. В данном случае – одну цифру «1».

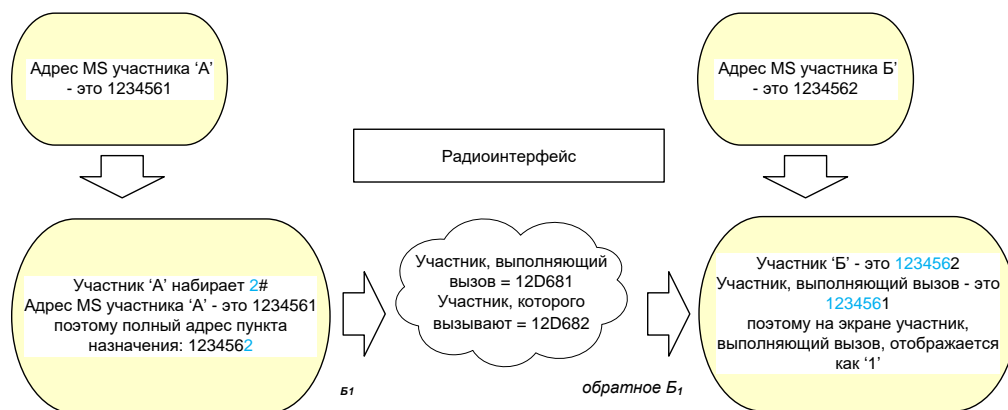


Рисунок С.6 – Пример сокращенного набора

Сокращенного отображения достаточно для станции «Б», чтобы знать кто звонит, так как станция «Б» может вызвать станцию «А» с помощью такого же сокращенного набора.

Благодаря использованию сокращенного набора, план нумерации системы DMR подходит для самых немногочисленных и самых больших парков оборудования.

С.3.4.1.3 Индивидуальный вызов

Индивидуальные вызовы могут инициироваться пользователем другой MS, набравшим полный 7-символьный цифровой номер с символом «#» в конце, указывающим, что набор номера завершен и что вызов должен быть инициирован. Должно быть разрешено использование сокращенного набора.

Пример: Набранные цифры «2164324#» должны инициировать индивидуальный вызов MS с номером «2164324».

С.3.4.1.4 Вызов разговорной группы

Вызовы разговорной группы могут инициироваться пользователем другой MS, набравшим полный 7-символьный номер, любой из четырех младших символов которого содержит символ «*», с символом «#» в конце, указывающим, что набор номера завершен и что вызов должен быть инициирован. Должно быть разрешено использование сокращенного набора.

С.3.4.1.5 Вызов всех радиостанций

Все радиостанции отвечают на вызов, направленный в адрес «*****#».

Все радиостанции в пределах одного префикса n отвечают на вызов, направленный в адрес «n*****#»:

- в прямом режиме – если разрешается посредством персонализации MS;
- в системе, организованной по принципу сети, – если разрешается посредством персонализации и разрешается системой.

С.3.4.2 Вызовы через шлюз

С.3.4.2.1 Телефонный вызов

С.3.4.2.1.0 Телефонный вызов – общие положения

Телефонные номера PSTN могут быть набраны двумя альтернативными способами.

С.3.4.2.1.1 Формат телефонного номерного заполнения

Телефонные номера PSTN вызываются путем набора «9» либо «0», а затем – телефонного номера длиной от 7 до 20 цифр с символом «#» в конце, указывающим, что набор номера завершен и что вызов должен быть инициирован.

Пример 1: Набор «91234530#» должен инициировать телефонный вызов абоненту телефонной сети «1234530». Таким же образом набор «001256484530#» должен инициировать телефонный вызов абоненту телефонной сети «01256484530».

Телефонные номера могут иметь длину от 7 до 20 цифр и состоять из цифр от «0» до «9».

Телефонные номера за пределами данного диапазона (например, 4-символьные номера PSTN) должны дополняться в начале номера до длины, которая соответствует формату набора. Такое заполнение может быть удалено телефонным коммутатором (в физическом шлюзе) для обеспечения правильного набора номера.

Если первый набранный символ – это кнопка «#», и кнопка удерживается в течение более DIALn секунд, в строке набора должен набираться международный символ «+», заменяя символ «*». Для MS, оборудованных экраном, символ «+» должен отображаться.

Пример 2: Набор «+441253123456#» должен инициировать телефонный вызов абоненту в Великобритании. Номер состоит из следующих частей:

- «+» – выход на международный шлюз;
- «44» – Великобритания;
- «1253» – Национальный код;
- «123456» – Местный номер.

С.3.4.2.1.2 Формат телефонного модификатора «звездочка»

Телефонные номера PSTN могут быть набраны путем ввода комбинации символов «*9» или «*0», а затем – телефонного номера длиной от 3 до 20 цифр с символом «#» в конце, указывающим, что набор номера завершен и что вызов должен быть инициирован.

Пример: Набор «*9845#» должен инициировать телефонный вызов абоненту PSTN «845». Таким же образом набор «*035276#» должен инициировать телефонный вызов абоненту «35276».

Телефонные номера могут иметь длину от 3 до 20 цифр и состоять из цифр от «0» до «9».

С.3.4.2.2 Вызов через PABX

С.3.4.2.2.0 Вызов через PABX – общие положения

Телефонные номера PABX могут быть набраны двумя альтернативными способами.

С.3.4.2.2.1 Формат PABX номерного заполнения

Местные номера PABX вызываются путем набора цифры «8», а затем – местного номера длиной от 7 до 20 с символом «#» в конце, указывающим, что набор номера завершен и что вызов должен быть инициирован.

Пример: Набор «81234530#» должен инициировать местный вызов абоненту PABX «1234530». Таким же образом набор «81256484530#» должен инициировать местный вызов абоненту PABX «1256484530».

Местные номера могут иметь длину от 7 до 20 цифр и состоять из цифр от «0» до «9».

Любые местные номера за пределами данного диапазона (например, 3-символьные номера PABX) должны дополняться в начале номера до длины, которая соответствует формату набора. Такое заполнение должно быть удалено коммутатором PABX для обеспечения правильного набора номера. Кроме того, часть строки набора может указывать на конкретную PABX. Правильная маршрутизация вызова лежит в ответственности шлюза PABX.

С.3.4.2.2.2 Формат PABX модификатора «звездочка»

Номера PABX вызываются путем набора цифры «8», а затем – местного номера длиной от 3 до 20 с символом «#» в конце, указывающим, что набор номера завершен и что вызов должен быть инициирован.

Пример: Набор «*8234#» должен инициировать местный вызов абоненту PABX «234». Таким же образом набор «*81234#» должен инициировать местный вызов абоненту PABX «1234».

Местные номера могут иметь длину от 3 до 20 цифр и состоять из цифр от «0» до «9».

С.3.4.2.3 IP вызов

IP адреса вызываются посредством ввода «*7» и последующего IPV4 либо IPV6 адреса с точками с символом «#» на конце, обозначающим, что набор номера завершен, и вызов инициируется. Так как точку нельзя набрать, в качестве точек используется кнопка «*».

Пример: Набор «*7213*48*132*2#» должен инициировать вызов IP адреса «213.48.132.2».

С.3.4.3 Модификаторы вызова

С.3.4.3.0 Модификаторы вызова – общие положения

Такие функциональные возможности, как модификация запросов на вызов с целью изменения приоритета или типа запрашиваемой услуги, а также применения других функциональных возможностей (статус, переадресация и т.д.), инициируются при помощи синтаксиса, описанного в следующих подпунктах. Модификатор вызова определяется как добавление к строке набора дополнительных цифр к номеру пункта назначения в форме: # <код модификатора вызова> * номер пункта назначения, в соответствии с подпунктами с С.3.4.3.1 по С.3.4.3.7.

Таблица С.11 – Обзор модификаторов вызова

Набранные символы	Модификатор вызова
#1*nn...#	Широковещательный вызов, подпункт С.3.4.3.1
#8*nn...#	Приоритетный вызов, подпункт С.3.4.3.2
#9*nn...#	Экстренный вызов, подпункт С.3.4.3.3
#0ss*nn...#	Статусный вызов, подпункт С.3.4.3.4
#41*nn...#	Переадресовать собственный вызов, подпункт С.3.4.3.5
#5*nn...#	Вызов в режиме открытого речевого канала, подпункт С.3.4.3.6
#6*nnn..#	Услуга задания разговорной группы, подпункт С.3.4.3.7

С.3.4.3.1 Широковещательный вызов

MS должна установить широковещательный вызов назначенной разговорной группы nn путем набора «#1*nn#».

Пример 1: Набор «#1*112345*#» должен инициировать широковещательный вызов разговорной группы с адресами MS «112345*».

Примечание – В случае набора строки «#1*nnn» символ «#» должен означать (и сигнализировать) ошибку, если адрес не является адресом разговорной группы.

Пример 2: Если адрес вызывающей MS «1234567», набор последовательности «#1**#» должен инициировать широковещательный вызов разговорной группы с адресами MS «123456*» (т.е., «1234560», «1234561», ..., «1234569»).

С.3.4.3.2 Приоритетный вызов

MS должна установить вызов высокого приоритета с абонентом с адресом nn by путем набора «#8*nn#».

Пример 1: Чтобы установить вызов высокого приоритета от MS 1122345 в адрес MS 1122346, наберите «#8*6#».

Пример 2: Чтобы установить вызов разговорной группы высокого приоритета от MS 1122345 в адрес разговорной группы MS 112234*, наберите «#8**#».

Пример 3: Чтобы установить индивидуальный вызов высокого приоритета местного адреса PABX 234 с использованием модификатора вызова «звездочка», наберите «#8**8234#».

С.3.4.3.3 Экстренный вызов

MS должна установить экстренный вызов высокого приоритета с абонентом с адресом nn путем набора «#9*nn#».

Пример 1: Чтобы установить экстренный вызов от MS 1122345 в адрес разговорной группы MS 11223*6, наберите «#9**6#».

Пример 2: Чтобы установить экстренный вызов на телефонный номер 456 (с использованием модификатора вызова «звездочка»), наберите «#9**9456#».

Пример 3: Чтобы установить экстренный вызов на телефонный номер 01772123456 (с использованием формата цифрового дополнения номера телефона), наберите «#9*901772123456#».

С.3.4.3.4 Статусный вызов

Набор строки «#0ss*nnn#» должен установить статусный вызов MS в адрес абонента nnn. Символы статуса «ss» являются цифровыми в диапазоне от 0 до 99.

С.3.4.3.5 Переадресовать собственный вызов

Набор строки «#41*nn#» выдает инструкцию репитеру BS предложить номеру «nn..n» вернуться назад к любому путающемуся осуществить вызов абоненту, в MS, являющуюся инициатором вызова, в качестве альтернативы пункту назначения вызова. Номером, в адрес которого могут переадресовываться вызовы, и который следует за кодом, может быть любой номер, который пользователь может набрать, со значением от 0 до 99.

MS должна выдать инструкции репитеру BS по отмене состояния переадресации путем набора «#41#» либо «#41*#».

С.3.4.3.6 Вызов в режиме открытого речевого канала

Набор строки «#5*nnn.....#» должен установить вызов MS с использованием OVCM в адрес пункта назначения nnn. OVCM позволяет всем MS включаться в речевой трафик даже тот, который явно не адресован им.

Набор строки «#51#» либо «#51*#» указывает MS устанавливать все речевые вызовы с использованием режима открытого речевого канала.

MS должна отменить состояние OVCM при наборе комбинации «52#» либо «#52*#».

С.3.4.3.7 Услуга задания разговорной группы

Набор строки «#6*nnn...#» должен установить вызов MS разговорной группы nnn, где nnn – строка цифр длиной от 1 до 7 символов.

Пример: Чтобы установить вызов разговорной группы от MS 1122345 в адрес разговорной группы MS 1122356, наберите «#6*1122356#». В этом случае набор «#6*56#» будет означать тот же результат.

С.3.4.3.8 Комбинированные модификаторы вызова

Строки набора модификаторов вызова «1», «5», «6», «8» и «9» могут сочетаться следующим образом:

- Набор «#81*nnn,»» должен установить широковещательный вызов высокого приоритета;
- Набор «#915*nnn....» должен установить экстренный широковещательный вызов в режиме OVCM.

Примечание – Модификаторы вызова «8» и «9» являются взаимоисключающими.

С.3.4.4 Команды действий MS**С.3.4.4.0 Команды действий MS – общие положения**

Функции изменения конфигурации MS или отображения параметров MS инициируются с использованием синтаксиса, приведенного в следующих подпунктах.

Таблица С.12 – Обзор команд действий MS

Набранные символы	Команда действий MS
	Редактировать таблицу разговорной группы, подпункт С.3.4.4.1
#42*nnnnnnn#	Добавить запись
#43*nnnnnnn#	Удалить запись
#43*# or #43#	Удалить все
	Поставить в очередь входящий вызов, подпункт С.3.4.4.2
#46*# or #46#	Поставить в очередь все входящие вызовы
#47*# or #47#	Отменить постановку в очередь всех входящих вызовов
#48*# or #48#	Отобразить собственный номер, подпункт С.3.4.4.3
#49*# or #49#	Отобразить собственную таблицу разговорной группы, подпункт С.3.4.4.4

С.3.4.4.1 Редактировать таблицу разговорной группы

Набор строки «#42*nnnnnnn#» означает для MS добавление записи в таблицу разговорной группы. Здесь «nnnnnnn» – это полный 7-символьный адрес абонента в домене пользователя. Если таблица разговорной группы заполнена целиком, то пользователь должен быть информирован об этом должным образом.

Набор строки «#43*nnnnnnn#» означает для MS удаление записи из таблицы разговорной группы. Здесь «nnnnnnn» – это полный 7-символьный адрес абонента в домене пользователя. Если не найдено совпадение между «nnnnnnn» и записями в таблице разговорной группы, то пользователь должен быть информирован об этом должным образом.

Набор строки «#43*#» либо «#43#» означает для MS удаление всех записей из таблицы разговорной группы.

С.3.4.4.2 Поставить в очередь входящий вызов

Набор строки «#46*#» либо «#46#» означает для MS ответ на входящий вызов сообщением, указывающим на то, что MS не желает принять данный вызов в настоящий момент. MS должна хранить адрес вызывающего абонента и сообщать пользователю об ожидающем вызове.

MS должна отменить состояние постановки в очередь входящих вызовов при наборе строки «#47*#» либо «#47#».

С.3.4.4.3 Отобразить собственный номер

Для MS, оборудованных экраном, набор строки «#48*#» либо «#48#» означает команду MS отобразить собственный номер (адрес).

С.3.4.4.4 Отобразить собственную таблицу разговорной группы

Для MS, оборудованных экраном, набор строки «#49*#» либо «#49#» означает команду MS отобразить свою таблицу разговорной группы.

С.3.4.5 Отказ от установления вызова или завершение вызова

Набор символов «##» после цифр будет означать ввод прерывателя через клавиатуру. Если радиостанция не передает запрос вызова, она должна отклонить вызов и перейти в свободное состояние в канале управления.

Если радиостанция начала устанавливать вызов, она должна передать запрос на отмену вызова.

Если символы «##» набраны во время нахождения радиостанции в домене полезной нагрузки, MS прерывает вызов.

Приложение D

(справочное)

Запросы на внесение изменений

Настоящий стандарт содержит запросы изменений, приведенные в таблице Г.1.

Таблица D.1 – Запрос изменений

№	Версия стандарта	Затрагиваемые разделы либо описание	Наименование
001	1.1.1	7.1.1.1	PDU Grp_V_Ch_Usr не совпадает с Управлением полным соединением
002	1.2.1	1, 2, 3.1, 3.2, 4, 4.1, 4.2	Пояснения и правки
003	1.2.1	5.1.1.1, 5.1.1.1.3, 5.1.1.2, 5.1.1.3, 5.2.1.1, 5.2.1.2.1, 5.2.1.2.2, 5.2.1.3.3.4, 5.2.1.3.3.6 to 5.2.1.3.3.9, 5.2.2.1, 5.2.2.2.1, 5.2.2.2.2, 5.2.2.4.2.2, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4.1	Изменения в разделе 5
004	1.2.1	6.1, 7.1, 7.1.3.2, 7.2.7	Изменения в разделах 6 и 7
005	1.2.3	7.2.7 и 7.1.2.5	Информационный элемент «Отслеживаемые блоки CSBK»
006	1.2.3	7.1.3.2	Изменения в «CACH Activity Update»
007	1.2.3	5.2.2.1 и 5.2.2.3.2	Запросы CSBK не по протоколу LBT
008	1.2.3	5.1.1.1	Пояснения активации BS
009	1.2.3	5.2.2.4, 5.2.2.4.1, 5.2.2.4.2.2, 7.2.1.1 - 7.2.1.5 и 7.2.2	Запросы CSBK Индивидуального вызова OACSU
010	1.2.3	7.1.2.1, 7.1.2.5	PDU CSBK
011	1.2.3	5.2.2.2.2, 5.2.2.4, 5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.3.2 и 5.3.4	Упоминания речевого вызова
012	1.2.3	5.2.1.1, 5.2.2.1 и 5.3.2.3.2	Пояснения Завершения передачи речевого вызова
013	1.2.3	A.1	Таймер ожидания ответа CSBK
014	1.2.3	5.1.2 и 5.1.2.2	Ответ FNS
015	1.2.5	5.2.1.3.3.9	Поправки в описании MS MSC Not_My_ID
017	1.2.5	7.1.2.4, 7.2.6	Состав PDU CSBK «Negative Acknowledge Response»

Приложение Е

(справочное)

Библиография

ETSI TR 102 335-1: «Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); System reference document for harmonized use of Digital Mobile Radio (DMR); Part 1: Tier 1 DMR#, expected to be for general authorization with no individual rights operation». «Вопросы электромагнитной совместимости и спектра радиочастот (ERM); Документ, описывающий систему, предназначенный для гармонизированного использования цифровой подвижной радиосвязи (DMR); Часть 1: Системы DMR# Уровня 1, предполагающие общие разрешения, без применения индивидуальных разрешений».

ETSI TR 102 335-2: «Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); System reference document for harmonized use of Digital Mobile Radio (DMR); Part 2: Systems operating under individual licences in the existing land mobile service spectrum bands». «Вопросы электромагнитной совместимости и спектра радиочастот (ERM); Документ, описывающий систему, предназначенный для гармонизированного использования цифровой подвижной радиосвязи (DMR); Часть 2: Системы, работающие в соответствии с индивидуальными разрешениями в радиочастотных диапазонах , выделенных для сухопутной подвижной службы».

Приложение Д.А

(справочное)

Таблица Д.А.1 – сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Обозначение и наименование международного стандарта (международного документа)	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ETSI TS 102 361-1:2016 Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR). Часть 1. DMR протокол радиоинтерфейса	IDT	СТБ ETSI TS 102 361-1 Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR). Часть 1. DMR протокол радиоинтерфейса
ETSI TS 102 361-3:2013 «Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR). Часть 3. DMR протокол передачи данных	IDT	СТБ ETSI TS 102 361-3 «Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR). Часть 3. DMR протокол передачи данных
ETSI TS 102 361-4:2016 «Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR). Часть 4. DMR протокол транкинговый	IDT	СТБ ETSI TS 102 361-4 «Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот (ERM). Системы цифровой подвижной радиосвязи (DMR). Часть 4. DMR протокол транкинговый

Исполнители

Директор ОАО «Гипросвязь»

С.В. Новиков

Заместитель директора по науке и развитию ОАО «Гипросвязь»

В.М. Ивашко

Начальник НИИЛ ЭМИ НИИЦ ОАО «Гипросвязь»

О.Е.Смолярко

Заведующий сектором НИИЛ ЭМИ НИИЦ ОАО «Гипросвязь»

С.Н. Бендь