

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ОТРАСЛИ

ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ АБОНЕНТСКОГО РАДИОДОСТУПА (типа point-to-multipoint) С ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ (TDMA), РАБОТАЮЩЕЕ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 3-11 ГГц

Общие технические требования

РД 45.165-2000

Издание официальное

ЦНТИ "ИНФОРМСВЯЗЬ"
Москва - 2000

gost.e-ecolog.ru

РД 45.165-2000

ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ АБОНЕНТСКОГО РАДИОДОСТУПА (типа point-to-multipoint) С ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ (TDMA), РАБОТАЮЩЕЕ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 3-11 ГГц

Общие технические требования

Издание официальное

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН ЗАО "РТК-Консалтинг"

   ВНЕСЕН Департаментом электросвязи Министерства Российской Федерации по связи и информатизации
2. УТВЕРЖДЕН Министерством Российской Федерации по связи и информатизации
3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом №8163 от21 12 2000 г.
4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий руководящий документ отрасли не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства Российской Федерации по связи и информатизации

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Определения	2
4	Обозначения и сокращения	3
5	Общие требования	4
	5 1 Назначение	4
	5 2 Состав оборудования и основные принципы работы	4
	5 3 Общие характеристики систем АРД TDMA 3-11 ГГц	7
	5 4 Характеристики основных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц	8
	5 5 Технические требования к радиооборудованию систем АРД TDMA 3-11 ГГц	9
	5 6 Технические требования к антенно-фидерным устройствам	17
	5 7 Требования к интерфейсам	17
	5 8 Требования к характеристикам телефонного канала	19
	5 9 Требования к конструкции	21
	5 10 Требования по электромагнитной совместимости	21
	5 11 Требования к системе технического обслуживания	25
	5 12 Требования к электропитанию	25
	5 13 Устойчивость к климатическим и механическим воздействиям	26
	5 14 Устойчивость оборудования к транспортированию и хранению	27
	5 15 Требования по безопасности	27
	5 16 Документация	28
	5 17 Требования к маркировке	28
	5 18 Требования к упаковке	28
	Приложение А	29
	Приложение Б	30

Руководящий документ отрасли

ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ АБОНЕНТСКОГО РАДИОДОСТУПА (типа point-to-multipoint) С ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ (TDMA), РАБОТАЮЩЕЕ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 3-11 ГГц

Общие технические требования

Дата введения 2001-01-01

1 Область применения

1.1 Настоящий руководящий документ распространяется на подключаемое к сетям связи Российской Федерации оборудование цифровых систем абонентского радиодоступа типа point-to-multipoint, использующее в радиоинтерфейсе многостанционный доступ с временным разделением каналов (TDMA) и работающее в диапазоне частот 3-11 ГГц (далее по тексту - "оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц")

1.2 Настоящий руководящий документ определяет требования к оборудованию согласно 1.1 в части параметров радиоинтерфейса, параметров стыков с АТС и сетями передачи данных, включая сеть ISDN (ЦСИО), электромагнитной совместимости (ЭМС) и безопасности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие стандарты

ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 29216-91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационной техники. Нормы и методы испытаний.

ГОСТ 29280-92 Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость Общие положения.

ГОСТ 30429-96 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования и аппаратуры, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами гражданского назначения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 50016-92 Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков. Методы измерений и контроля.

ГОСТ Р 50657-94 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная Устройства радиопередающие всех категорий и назначений народнохозяйственного применения Требования к допустимым отклонениям частоты Методы измерений и контроля

ГОСТ Р 50799-95 Совместимость технических средств электромагнитная Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам, импульсным помехам и динамическим изменениям напряжения сети электропитания Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50842-95 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная Устройства радиопередающие народнохозяйственного назначения Требования к побочным радиоизлучениям Методы измерения и контроля

ГОСТ Р 51317.4.2-99 Совместимость технических средств электромагнитная Устойчивость к электростатическим разрядам Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4-99 Совместимость технических средств электромагнитная Устойчивость к наносекундным импульсным помехам Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5-99 Совместимость технических средств электромагнитная Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11-99 Совместимость технических средств электромагнитная Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания Требования и методы испытаний

ГОСТ 5237-83 Аппаратура электросвязи Напряжения питания и методы измерений

ОСТ 45.02-97 Отраслевая система сертификации Знак соответствия Порядок маркирования технических средств электросвязи

ОСТ 45.54-95 Стыки оконечных абонентских телефонных устройств и автоматических телефонных станций Характеристики и параметры электрических цепей и сигналов на стыках

3 Определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями

3 1 Чувствительность приемника - мера способности радиоприемника обеспечивать прием слабых радиосигналов

3 2 Минимальный уровень сигнала - минимальный уровень сигнала на входе приемника, при котором обеспечивается заданное значение коэффициента ошибок BER

3 3 Динамический диапазон приемника - отношение максимального рабочего уровня полезного сигнала на входе приемника, при котором обеспечивается заданный коэффициент ошибок BER, к минимальному уровню входного сигнала, соответствующему тому же значению коэффициента ошибок BER

3 4 Частотный канал - участок радиочастотного спектра, необходимый для организации радиоинтерфейса одной системы АРД TDMA 1-3 ГГц

3 5 Канальный разнос - разнос между центральными частотами соседних частотных каналов

3 6 Максимальная загрузка системы - число одновременных каналов трафика со скоростью 64 кбит/с, которое поддерживает система АРД TDMA 3-11 ГГц

3 7 Деградация чувствительности - величина, на которую должен быть увеличен уровень входного сигнала приемника по отношению к минимальному уровню в условиях воздействия помехи

3 8 Избирательность приемника - мера способности приемника выделять полезный сигнал, на который настроен приемник, из смеси с мешающими сигналами

3 9 Со-канальная помеха - мешающий сигнал на входе приемника системы АРД TDMA 3-11 ГГц, источником которого является другая система АРД TDMA 3-11 ГГц того же типа, использующая тот же частотный канал

3 10 Помеха по соседнему каналу - мешающий сигнал на входе приемника системы АРД TDMA 3-11 ГГц, источником которого является другая система АРД TDMA 3-11 ГГц того же типа, использующая соседний частотный канал

3 11 Поляризационная развязка - отношение коэффициента усиления антенны в направлении максимального излучения при прямой поляризации к коэффициенту усиления при перекрестной поляризации в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения

3 12 Ненаправленная антенна - антенна, обеспечивающая одинаковую эффективность излучения или приема радиоволн по всем направлениям в горизонтальной плоскости Используется для о$_t$ анизации круговых зон обслуживания

3 13 Секторная антенна - антенна, обеспечивающая в определенных направлениях более эффективное излучение или прием радиоволн, чем в других Используется для организации зон обслуживания в виде сектора

3 14 Направленная антенна - антенна, обеспечивающая в определенном направлении более эффективное излучение или прием радиоволн, чем в других Используется для организации соединения вида «точка-точка» К направленным антеннам предъявляются менее жесткие требования по уровню боковых лепестков по сравнению с секторными, что позволяет упростить конструкцию и снизить стоимость

3 15 Суммарное время задержки - суммарная задержка при распространении сигнала от точки А к точке В и от точки В к точке А в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5 1, включая ретрансляционные станции, если они используются

4 Обозначения и сокращения

АДИКМ - адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция
АЛ - абонентская линия
АРД TDMA 3-11 ГГц - система абонентского радиодоступа типа point-to-multipoint, использующая метод многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA) и работающая в диапазоне частот 1-3 ГГц
АТС - автоматическая телефонная станция
АУ - абонентское устройство
КР - канальный разнос
КСВн - коэффициент стоячей волны напряжения
ОАТУ - оконечное абонентское телефонное устройство
РС - ретрансляционная станция
СТО - система технического обслуживания
ТС - терминальная станция
ТФОП - телефонная сеть общего пользования
УК - управляющий контроллер
ЦРС - центральная радиостанция

ЦС - центральная станция

ЦСИО - цифровая сеть с интеграцией обслуживания

BER - (Bit Error Rate) - вероятность ошибки по битам

TDMA - (Time Division Multiple Access) многостанционный доступ с временным разделением каналов

FDD - (Frequency Division Duplex) частотный дуплекс (ЧД)

ISDN - (Integrated Service Digital Network) цифровая сеть с интеграцией обслуживания

5 Общие требования

5.1 Назначение

5 1 1 Оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц предназначено для организации доступа индивидуальных пользователей или групп пользователей к АТС и сетям передачи данных через радиоканал

5 1 2 Оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц может использоваться для предоставления абонентам следующих видов услуг

- телефония,
- передача факсимильных сообщений,
- передача данных в голосовой полосе частот,
- передача телексов,
- передача данных,
- услуги ISDN

Кроме этого оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц может использоваться для организации доступа к локальным и глобальным сетям передачи данных и предоставления услуг на базе ATM, Frame Relay

5 1 3 На базе оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц могут быть построены сети связи с линейной, радиальной или линейно-радиальной структурой

5.2 Состав оборудования и основные принципы работы

5 2 1 Состав оборудования

5 2 1 1 В соответствии со схемой, представленной на рисунке 5 1, оборудование систем АРД TDMA 3-11 ГГц можно рассматривать как совокупность следующих основных частей

- центральной станции (ЦС), включающей
  а) управляющий контроллер (УК),
  б) центральную радиостанцию (ЦРС),
- терминальных станций (ТС),
- ретрансляционных станций (РС),
- системы технического обслуживания (СТО)

5 2 1 2 ЦС предназначена для обеспечения стыка оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц с АТС и/или узлом доступа (УД) сети передачи данных (точка А на рисунке 5 1) и организации радиоинтерфейса с РС и ТС с использованием метода многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA)

5 2 1 3 ТС предназначены для организации радиодоступа к ЦС и РС, а также для обеспечения интерфейсов с АУ (точка В на рисунке 5 1)

5.2.1.4 РС предназначены для увеличения зоны обслуживания системы АРД TDMA 3-11 ГГц и обеспечения интерфейсов с АУ (точка В на рисунке 5.1).

5.2 1.5 СТО предназначена для управления работой сети связи и организации технического обслуживания оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц

5.2 1.6 В технических условиях на конкретные системы АРД TDMA 3-11 ГГц должен быть приведен подробный состав оборудования и описаны функциональные возможности всех составных частей.

5 2.2 Схема организации связи и принципы работы

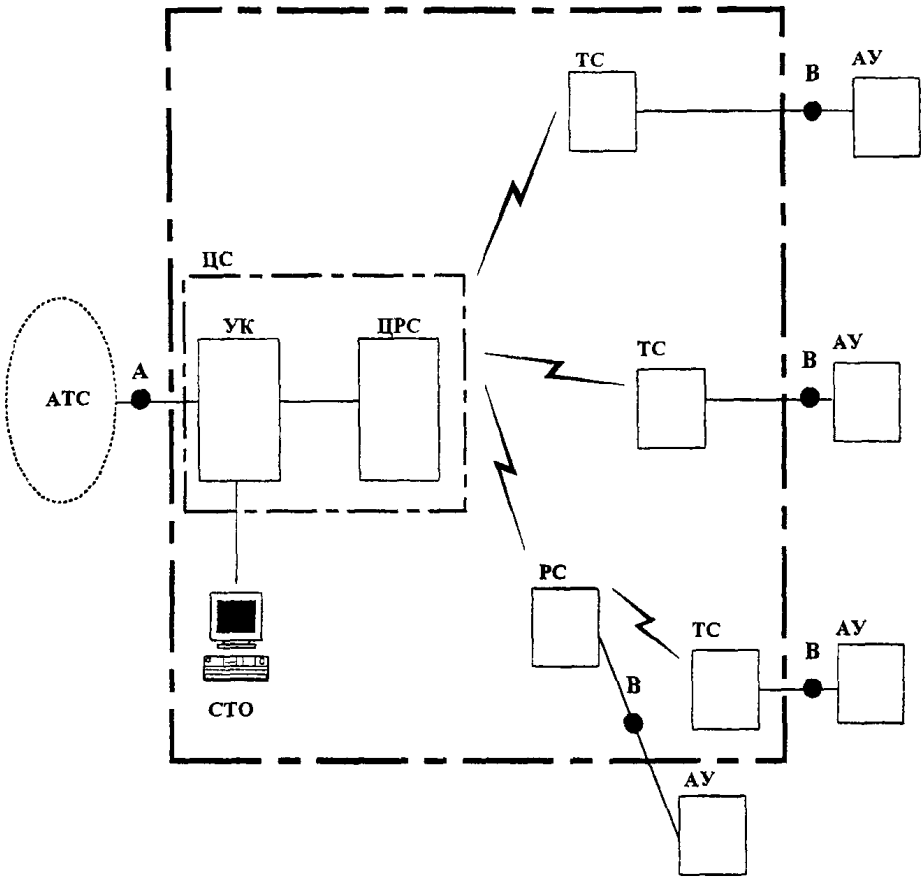
5 2.2.1 Схема организации сети связи с использованием оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц в соответсвии с [1] представлена на рисунке 5 1

5.2.2.2 Организация радиоинтерфейса в оборудовании АРД TDMA 3-11 ГГц основана на использовании временного кадра (цикла). Внутри этого кадра в соответствии с заданным протоколом организуются временные каналы (канальные интервалы) для передачи абонентской и служебной информации между центральной радиостанцией и терминальными/ретрансляционными станциями.

В оборудовании АРД TDMA 3-11 ГГц может быть использовано фиксированное распределение временных каналов, при котором за абонентом терминальной или ретрансляционной станцией закрепляется один или несколько временных каналов, и динамическое распределение временных каналов, при котором абонент занимает свободные временные каналы только на время организации соединения.

Для передачи в направлении от центральной радиостанции к терминальным/ретрансляционным станциям (нисходящая передача) используется метод TDM (Мультиплексирование с Временным Разделением), при котором используется непрерывная передача информации, размещаемой в различных канальных интервалах. Терминальные/ретрансляционные станции выделяют из принимаемого потока предназначенную для них информацию.

Для передачи в направлении от терминальных/ретрансляционных станций к центральной радиостанции (восходящая передача) используется метод TDMA, при котором используется синхронизированная пакетная передача информации. В этом случае, терминальные/ретрансляционные станции передают свои информационные пакеты на одинаковой частоте, но в определенные, отведенные для них моменты времени.



ЦС - центральная станция;
ЦРС - центральная радиостанция;
УК - управляющий контроллер,
РС - ретрансляционная станция;
ТС - терминальная станция,
АУ - абонентское устройство;
СТО - система технического обслуживания;
точка **А** - интерфейс между ЦС и АТС,
точка **В** - интерфейс между АУ и ТС или РС.

Рисунок 5.1 - Схема организации сети связи с использованием оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц

5.3 Общие характеристики систем АРД TDMA 3-11 ГГц

5 3 1 В технических условиях на конкретный вид оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц должны быть приведены следующие параметры системы

- пропускная способность системы (количество каналов трафика и скорость передачи в канале трафика),
- максимальная выходная мощность излучения радиопередатчиков ЦРС при полной загрузке системы и радиопередатчиков ТС и РС,
- телефонная нагрузка, поддерживаемая системой,
- максимальное количество абонентов,
- допустимое количество ЦРС, ТС и РС в системе,
- максимальный радиус зоны обслуживания,
- перечень предоставляемых услуг,
- перечень используемых интерфейсов с АТС и узлом доступа (УД) сети передачи данных,
- перечень используемых интерфейсов с АУ

5 3 2 Оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц должно обеспечивать прозрачность соединения АУ с АТС наличие радиоканала не должно вносить какие- либо ограничения Прозрачность системы должна быть обеспечена как для аналоговых, так и для цифровых АУ Для передачи речи могут использоваться следующие методы кодирования

- ИКМ (64 кбит/с) в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G 711 [2],
- АДИКМ (32 кбит/с) в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G 726 [3],

Возможно использование и других методов кодирования речи в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т, обеспечивающих требуемое качество Используемый метод кодирования должен быть указан производителем оборудования в технических условиях

5 3 3 Суммарное время задержки сигнала, передаваемого в одиночном канале трафика 64 кбит/с от точки А (в соответствии с рисунком 5 1) к точке В и от точки В к точке А, не должна превышать 20 млс Увеличение этого значения допускается при использовании речевого кодирования со скоростью ниже, чем 64 кбит/с При этом должны выполняться требования Рекомендации МСЭ-Т G 131 [4]

5 3 4 Системы, использующие цифровые интерфейсы, для подключения к АТС, должны обеспечивать внутреннюю и внешнюю синхронизацию оборудования

В качестве источников синхросигналов возможно использование

- сигнала синхронизации 2048 кГц в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G 703 [5], раздел 10,
- потоков 2 Мбит/с в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G 703 [5], раздел 6

5 3 5 Настоящими ОТТ не предъявляется требований по совместимости ТС и РС с ЦС различных систем АРД TDMA 3-11 ГГц

5.4 Характеристики основных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц

5.4.1 Центральная станция

5.4.1.1 Центральная станция (ЦС) состоит из двух основных частей: управляющего контроллера (УК) и центральной радиостанции (ЦРС). В зависимости от конкретного вида оборудования УК и ЦРС могут быть конструктивно объединены, либо размещаться отдельно. В случае отдельного размещения УК и ЦРС связь между ними организуется по цифровым потокам 2 Мбит/с в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.703 [5] с использованием волоконно-оптических, кабельных, радиорелейных и других линий. При этом возможна установка оборудования УК совместно с коммутатором (АТС ТФОП, АТС ЦСИО, коммутатор сети передачи данных), а оборудования ЦРС - в месте, обеспечивающем организацию требуемой зоны обслуживания.

5.4.1.2 УК обеспечивает выполнение следующих функций:

- организация интерфейсов с АТС;
- организация интерфейсов с УД сети передачи данных;
- организация интерфейсов с ЦРС;
- сбор информации для СТО и организация интерфейса с СТО;
- функции коммутации (если в системе АРД TDMA 3-11 ГГц допускается замыкание внутреннего трафика);
- аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование речевых сигналов (при использовании физических двухпроводных интерфейсов с АТС);
- управление установлением соединений;
- преобразование сигналов управления и взаимодействия в направлении передачи от АТС к АУ;
- преобразование сигналов управления и взаимодействия в направлении передачи от АУ к АТС.

Технические требования к интерфейсам УК с АТС приведены в 5.7.1, с коммутаторами сетей передачи данных - в 5.7.3 При выполнении УК функции коммутации, он может быть подключен к ТФОП на правах УПАТС или местной АТС. В этом случае УК должен удовлетворять соответственно [6] или [7].

5.4.1.3 ЦРС предназначена для выполнения следующих функций:

- организация требуемой зоны обслуживания сети связи на базе оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц;
- организация радиоинтерфейса с ТС и РС с использованием метода TDMA;
- организация интерфейса с УК.

Технические требования к радиооборудованию ЦРС приведены в 5.5.

5.4.2 Терминальные и ретрансляционные станции

5.4.2.1 ТС предназначены для выполнения следующих функций:

- организация радиодоступа к ЦРС или РС;
- организация интерфейсов для подключения АУ;

5.4.2.2 РС предназначены для:

- расширения зоны обслуживания ЦРС и организации радиодоступа к ЦРС, ТС или другим РС,
- организации интерфейсов для подключения АУ.

Возможность использования РС в составе оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц определяется конкретным типом системы

5 4 2 3 В зависимости от конкретного типа оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц ТС и РС позволяют подключать от одного до нескольких АУ различных типов

- ОАТУ (телефоны, модемы, факсы),
- оконечное оборудование данных (ООД),
- абонентское оборудование ISDN

РС и ТС позволяют подключать также учрежденческие АТС (УАТС)

Технические требования к интерфейсам ТС и РС с АУ приведены **в 5 7.1, 5.7 3,** технические требования к радиооборудованию ТС и РС - в 5 5

5 4 3 Система технического обслуживания

5 4 3 1 СТО предназначена для технического обслуживания и управления одной или несколькими системами АРД TDMA 3-11 ГГц, используемыми для организации сети связи

5 4 3 2 Технические требования к СТО приведены в 5 1 1 Технические требования к интерфейсам СТО приведены в 5 7 5

5.5 Технические требования к радиооборудованию систем АРД TDMA 3-11 ГГц

5 5 1 Общие положения

5 5 1 1 Структурная схема радиооборудования систем АРД TDMA 3-11 ГГц и контрольные точки, используемые при измерении параметров радиооборудования, приведены на рисунке 5 2

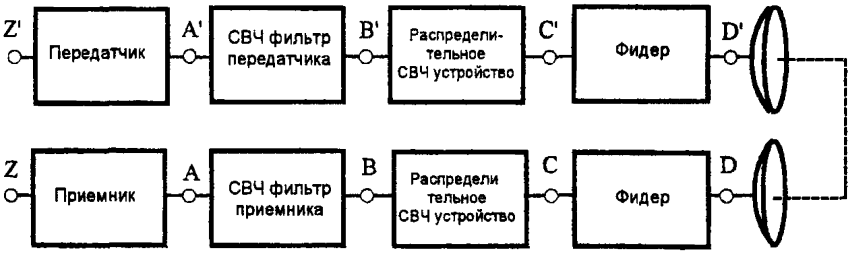


Рисунок 5 2 - Структурная схема радиооборудования АРД TDMA 3-11 ГГц

5 5 1 2 В оборудовании АРД TDMA 3-11 ГГц используется метод частотного дуплекса (FDD)

5 5 1 3 Участки радиочастотного спектра, рекомендованные для использования оборудованием АРД TDMA 3-11 ГГц, приведены в таблице 5 1

Таблица 5 1 - Участки радиочастотного спектра, рекомендованные для использования

Частотный диапазон	Участок спектра, МГц	Дуплексный разнос, МГц	Рекомендации
3,5 ГГц	3,4-3,6	50 или 100	CEPT/ERC T/R 14-03 [8]
3,7 ГГц	3,6-3,8	50 или 100	CEPT/ERC T/R 12-08 [9]
10,5 ГГц	10,15-10,3 10,5-10,65	350	CEPT/ERC T/R 12-05 [10]

Конкретные полосы частот для использования оборудованием АРД TDMA 3-11 ГГц согласуются частотными органами РФ в установленном порядке

5 5 1 4 С учетом возможности использования в оборудовании АРД TDMA 3-11 ГГц различных видов модуляции и способов помехоустойчивого кодирования, при определении требований к указанному оборудованию используется деление на два типа - А и В

В общем случае оборудование типа А позволяет обеспечить больший радиус зоны обслуживания, оборудование типа В предполагает более экономное использование частотного ресурса

Требования к минимальной скорости передачи информации в радиотракте в зависимости от канального разноса для оборудования типа А и оборудования типа В приведены в таблице 5 2

Таблица 5 2 - Минимальная скорость передачи информации в радиотракте

Канальный разнос, МГц	< 1,75[1)]	1,75/2	3,5	7	14	28/30
Оборудование типа А						
Минимальная скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с	< 2	2	4	8	16	32
Оборудование типа В						
Минимальная скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с	< 4	4	8	16	32	64
[1)]Указывается производителем оборудования						

Принадлежность конкретного радиооборудования АРД TDMA 3-11 ГГц к тому или иному типу должно быть указано в Технических условиях на оборудование

5 5 2 Требования к передатчику

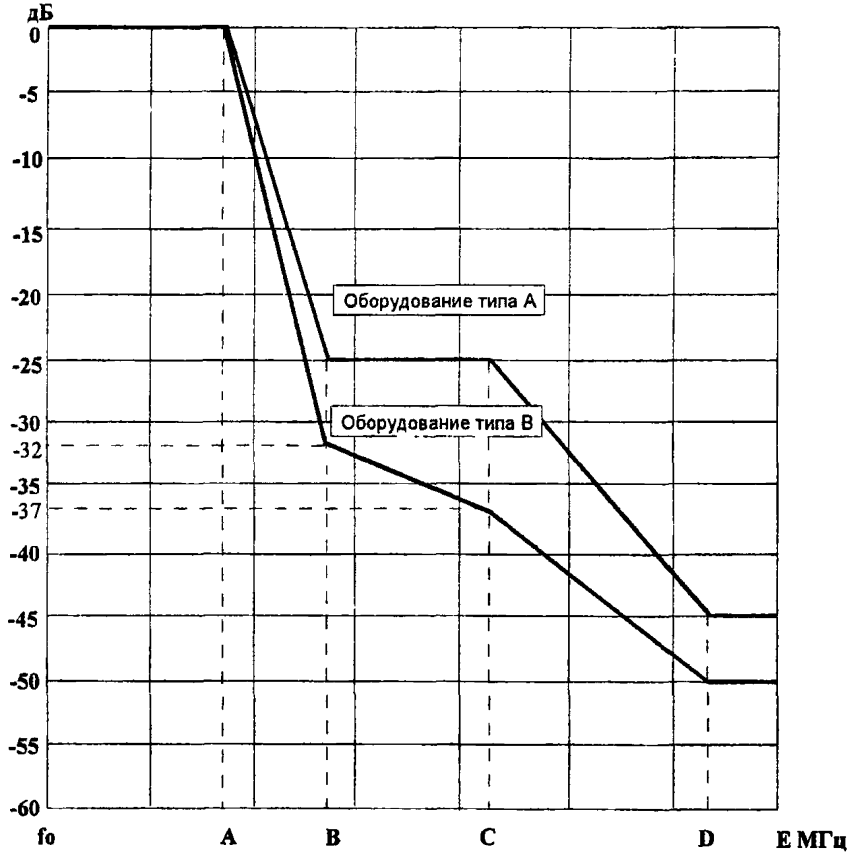
5 5 2 1 Максимальная мощность излучения передатчика, измеренная в точке С' схемы, представленной на рисунке 5 2, не должна превышать 35 дБм В оборудовании должна быть предусмотрена возможность регулировки уровня выходной мощности радиопередатчика

5 5 2 2 Величина номинальной выходной мощности указывается производителем в Технических условиях на оборудование Отклонение номинальной выходной мощности от указанного значения может составлять ±1 дБ

5 5 2 3 Наличие в оборудовании функции автоматической регулировки выходной мощности радиопередатчика (АТРС) и диапазон регулировки должны быть указаны в технических условиях на оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц

5 5 2 4 Величина канального разноса (КР) зависит от скорости передачи информации в радиотракте, используемого вида модуляции сигнала и определяется в соответствии с таблицей 5 2

5 5 2 5 Ширина полосы частот излучения радиопередатчика ЦРС в условиях максимальной загрузки системы, а также передатчиков ТС и РС, измеренная в точке С' схемы, представленной на рисунке 5 2, не должна превышать значений, определяемых ограничительной линией спектра, приведенной на рисунке 5.3.



f_o - частота несущей передатчика

Рисунок 5 3 - Зависимость относительных уровней ограничительной линии спектра от $\Delta f = f - f_o$ для различных значений канального разноса (КР)

Значения точек А, В, С, D, и Е, указанных на рисунке 5.3, для оборудования типа А и В при разных канальных разносах приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Значения точек A, B, C, D, E

Оборудование типа А						
Канальный разнос, МГц	Минимальная скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с	A, МГц	B, МГц	C, МГц	D, МГц	E, МГц
<1,75[1)]	< 2	1,7 x b[2)]	2,6 x b[2)]	3,6 x b[2)]	6,4 x b[2)]	10 x b[2)]
1,75	2	0,75	1,15	1,6	2,8	4,375
2	2	0,85	1,3	1,8	3,2	5,0
3,5	4	1,5	2,5	3,7	6,8	8,75
7	8	2,8	5,6	7	14	17,5
14	16	5,6	11,2	14	28	35
28/30	32	11,2	22,4	28	56	70
Оборудование типа В						
Канальный разнос, МГц	Минимальная скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с	A, МГц	B, МГц	C, МГц	D, МГц	E, МГц
<1,75[1)]	< 4	1,7 x b[2)]	2,6 x b[2)]	3,6 x b[2)]	6,4 x b[2)]	10 x b[2)]
1,75	4	0,8	1,4	1,85	3,5	4,375
3,5	8	1,5	2,5	3,7	7,0	8,75
7	16	2,8	5,6	7	14	17,5
14	32	5,6	11,2	14	28	35
28/30	64	11,2	22,4	28	56	70
[1)]Величина канального разноса указывается производителем оборудования [2)]b - скорость передачи информации (Мбод)						

При проведении измерений необходимо установить параметры анализатора спектра в соответствии с таблицей 5.4.

Таблица 5.4 - Параметры анализатора спектра

Значение КР	< 1,75/2	3,5	7	14	28/30
Центральная частота	f_0	f_0	f_0	f_0	f_0
Полоса обзора, МГц	20	20	40	80	160
Полоса разрешения, кГц	30	30	30	30	100
Полоса видеофильтра, кГц	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3

5.5.2 6 Суммарное относительное отклонение частоты радиопередатчика, включая краткосрочный уход и старение, не должно превышать значений, указанных в таблице 5.5.

Таблица 5 5 - Относительное отклонение частоты радиопередатчика

Диапазон частот, ГГц	Минимальная скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с	Относительное отклонение частоты, кГц
3,5/3,7	< 0,5	± 4
3,5/3,7	≥ 0,5 <2,0	± 50
3,5/3,7	≥ 2,0	± 60
10,5	< 2,0	± 150
10,5	≥ 2,0	± 220

Для частотных диапазонов, не указанных в таблице 5.5, суммарное относительное отклонение частоты радиопередатчика не должно превышать значения $\pm 20 \times 10^{-6}$

5 5 2 7 Уровень побочных излучений передатчиков, измеренный в точке С', не должен превышать значений, приведенных в таблице 5 6 Уровень побочных излучений радиопередатчиков ЦРС должен измеряться в условиях максимальной загрузки

Таблица 5 6 - Уровень побочных излучений передатчиков

Передатчик	Допустимый уровень побочных излучений, дБм
ЦРС	- минус 50 дБм в диапазоне частот 30 МГц-21,2 ГГц, - минус 30 дБм в диапазоне частот выше 21,2 ГГц
ТС, РС[1)]	- минус 40 дБм в диапазоне частот 30 МГц-21,2 ГГц, - минус 30 дБм в диапазоне частот выше 21,2 ГГц
[1)]В случае установки оборудования РС совместно с оборудованием центральных радиостанций систем фиксированной службы уровень побочных излучений радиопередатчика РС должен соответствовать требованиям, предъявляемым к радиопередатчикам ЦРС	

Диапазон частот, в котором должны проводиться измерения, указан в таблице 5 7

Таблица 5 7

Диапазон рабочих частот	Нижняя частота измерения	Верхняя частота измерения
3 ГГц-5,2 ГГц	30 МГц	до пятой гармоники[1)]
5,2 ГГЦ-11 ГГц	30 МГц	26 ГГц
[1)]Исключая полосу $f_0 \pm 2,5$ х КР, где f_0 – центральная частота излучения передатчика, а КР - значение канального разноса		

Значения полосы пропускания анализатора спектра при измерении передатчиков с канальным разносом 1,75/2 МГц, 3,5 МГц и 7 МГц приведены в таблице 5 8 Значения полосы пропускания анализатора спектра при измерении передатчиков с канальным разносом 14 МГц, 28/30 МГц приведены в таблице 5 9

Таблица 5.8 - Значения полосы пропускания анализатора спектра

Диапазон частот	Полоса пропускания анализатора спектра
от 30 МГц до 1 ГГц	100 кГц
от 1 ГГц до f_0-70 МГц	1 МГц
от f_0-70 МГц до f_0-2,5хКР МГц	100 кГц [1)]
от f_0+2,5хКР МГц до f_0+70 МГц	100 кГц [1)]
выше f_0+70 МГц	1 МГц
[1)]Если спектральная плотность мощности передатчика на частотах f_0-2,5хКР и f_0+2,5хКР, определяемая ограничительной линией спектра, приведенной в 5.5.2 5, меньше величины минус 30 дБм в полосе 100 кГц, то значение полосы пропускания анализатора спектра устанавливается равным 1 МГц	

Таблица 5 9 - Значения полосы пропускания анализатора спектра

Диапазон частот	Полоса пропускания анализатора спектра
от 30 МГц до 1 ГГц	100 кГц
от 1 ГГц до f_0-2,5хКР МГц	1 МГц
выше f_0+2,5хКР МГц	1 МГц

5.5.3 Требования к приемнику

5 5.3.1 Минимальные уровни сигналов на входе приемника (точка С схемы, представленной на рисунке 5.2) для оборудования типа А и типа В, обеспечивающие требуемые значения BER при заданной скорости передачи информации в радиоканале, (чувствительность приемника) должны быть не выше значений, приведенных в таблице 5.10

Таблица 5.10 - Минимальные уровни сигналов на входе приемника

Оборудование типа А						
Канальный разнос, МГц	<1,75/2[1)]	1,75/2	3,5	7	14	28/30
Минимальная скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с	<2	2	4	8	16	32
BER≤10^{-3}	Прим.[2)]	-90 дБм	-87 дБм	-84 дБм	-81 дБм	-78 дБм
BER≤10^{-6}	Прим[2)]	-86 дБм	-83 дБм	-80 дБм	-77 дБм	-74 дБм
Оборудование типа В						
Канальный разнос, МГц	<1,75/2[1)]	1,75/2	3,5	7	14	28/30
Минимальная скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с	<4	4	8	16	32	64
BER≤10^{-3}	Прим.[2)]	-82 дБм	-79 дБм	-76 дБм	-73 дБм	-70 дБм
BER≤10^{-6}	Прим[2)]	-78 дБм	-75 дБм	-72 дБм	-69 дБм	-66 дБм

[1)] Указывается производителем в технической документации на оборудование

[2)] Для скорости передачи информации в радиотракте <2 Мбит/с для оборудования типа А и <4 Мбит/с для оборудования типа В минимальные уровни сигналов на входе приемника рассчитываются по следующим формулам:

- оборудование типа А:

а) BER≤10^{-3}. (-93+10lg[скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с]) дБм;

б) BER≤10^{-6} (-89+10lg[скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с]) дБм

- оборудование типа В·

а) BER≤10^{-3}· (-85+10lg[скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с]) дБм,

б) BER≤10^{-6}: (-81+10lg[скорость передачи информации в радиотракте, Мбит/с]) дБм

5.5 3.2 Динамический диапазон радиоприемника для BER=10^{-3}, должен составлять не менее 40 дБ. Величина динамического диапазона радиоприемника указывается производителем в технических условиях на оборудование.

5 5 3 3 При появлении на входе приемника одновременно с полезным сигналом, уровень которого согласно 5 5 3 1 соответствует BER=10^{-6}, мешающего сигнала того же уровня на частоте соседнего канала, значение BER не должно превысить 10^{-5}

5 5 3 4 При появлении на входе приемника одновременно с полезным сигналом, уровень которого согласно 5 5 3 1 соответствует BER=10^{-6}, мешающего сигнала на частоте того же канала, уровень которого относительно уровня полезного сигнала составляет минус 23 дБ для оборудования типа А или минус 30 дБ для оборудования типа В, значение BER не должно превысить 10^{-5}

5 5 3 5 Избирательность радиоприемника по зеркальному каналу должна быть не менее 75 дБ

5 5 3 6 При появлении на входе радиоприемника одновременно с полезным сигналом, уровень которого согласно 5 5 3 1 соответствует BER=10^{-6}, помехи в виде гармонического колебания, уровень которой на 30 дБ больше уровня полезного сигнала, деградация чувствительности приемника для сохранения BER=10^{-6} не должна превысить 1 дБ Частота помехи может достигать $5xf_0$ ГГц, исключая область частот $f_0 \pm 5xКР$, где f_0 - центральная частота канала приема

5 5 3 7 Уровень побочных излучений радиоприемников, измеренный в точке С, не должен превышать значений приведенных в таблице 5 11. Уровень побочных излучений радиоприемников ЦРС должен измеряться в условиях максимальной загрузки

Таблица 5 11 - Уровень побочных излучений радиоприемников

Приемник	Допустимый уровень побочных излучений, дБм
ЦРС	- минус 50 дБм в диапазоне частот 30 МГц- 21,2 ГГц, - минус 30 дБм в диапазоне частот выше 21,2 ГГц
ТС, РС [1)]	- минус 40 дБм в диапазоне частот 30 МГц-21,2 ГГц, - минус 30 дБм в диапазоне частот выше 21,2 ГГц
[1)]В случае установки оборудования РС совместно с оборудованием центральных радиостанций систем фиксированной службы уровень побочных излучений радиоприемника РС должен соответствовать требованиям, предъявляемым к радиоприемникам ЦРС	

Значения полосы пропускания анализатора спектра, устанавливаемые при проведении измерений, приведены в таблице 5 12

Таблица 5 12 - Значения полосы пропускания анализатора спектра

Диапазон частот	Полоса пропускания анализатора спектра
от 30 МГц до 1 ГГц	100 кГц
выше 1 ГГц	1 МГц

5.6 Технические требования к антенно-фидерным устройствам

5 6 1 В составе оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц могут быть использованы антенные устройства следующих типов

- ненаправленные антенны,
- секторные антенны,
- направленные антенны

5 6 2 В технических условиях на оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц должен быть приведен перечень используемых антенн с указанием следующих технических параметров

- рабочий диапазон частот,
- коэффициент усиления,
- ширина главного лепестка диаграммы направленности по уровню половинной мощности,
- уровни боковых лепестков диаграммы направленности,
- характеристика поляризации,
- поляризационная развязка,
- КСВн антенны и волновое сопротивление фидера,
- тип используемого фидера,
- тип используемого разъема

5 6 3 Выбор конкретных типов антенн для использования в оборудовании АРД TDMA 3-11 ГГц производится на этапе проектирования сети связи

5.7 Требования к интерфейсам

5 7 1 Требования к интерфейсам системы АРД TDMA 3-11 ГГц С АТС

5 7 1 1 Подключение систем АРД TDMA 3-11 ГГц, не использующих функции коммутации (без замыкания внутреннего трафика), к АТС должно осуществляться следующими способами

- по двухпроводным физическим линиям,
- по интерфейсу V5 1,
- по интерфейсу V5 2

Возможно подключение к АТС с использованием дополнительного оборудования ИКМ, обеспечивающего организацию стандартных цифровых трактов 2 Мбит/с (E1) и не входящего в состав оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц

Характеристики двухпроводного физического интерфейса систем АРД TDMA 3-11 ГГц должны соответствовать требованиям ОСТ 45 54

Характеристики интерфейса V5 1 систем АРД TDMA 3-11 ГГц должны соответствовать [12]

Характеристики интерфейса V5 2 систем АРД TDMA 3-11 ГГц должны соответствовать [12]

5 7 1 2 При подключении систем АРД TDMA 3-11 ГГц, использующих функции коммутации (с замыканием внутреннего трафика), к АТС сельских телефонных сетей России должны использоваться соединительные линии и протоколы сигнализации, соответствующие 2 6 и 2 7 [13]

5 7 1 3 При подключении систем АРД TDMA 3-11 ГГц, использующих функции коммутации (с замыканием внутреннего трафика), к АТС городских телефонных сетей России должны использоваться соединительные линии и протоколы сигнализации, соответствующие разделу 4 [14].

5 7 1 4 При подключении систем АРД TDMA 3-11 ГГц, использующих функции коммутации (с замыканием внутреннего трафика), к АТС ЦСИО России должны использоваться соединительные линии и протоколы сигнализации, соответствующие разделам 6, 7 [15]

5 7 2 Требования к интерфейсам системы АРД TDMA 3-11 ГГц с абонентскими устройствами ТФОП/ЦСИО

5 7 2 1 Подключение абонентских устройств ТФОП/ЦСИО к терминальным станциям системы АРД TDMA 3-11 ГГц должно осуществляться следующими способами

- по двухпроводным физическим линиям,
- с использованием базового доступа ЦСИО,
- с использованием первичного доступа ЦСИО,
- по интерфейсу V5 1

5 7 2 2 Характеристики двухпроводного физического интерфейса терминальных станций системы АРД TDMA 3-11 ГГц с ОАТУ и малыми УАТС должны соответствовать требованиям ОСТ 45 54 Подключение малых УАТС к терминальным станциям системы АРД TDMA 3-11 ГГц должно осуществляться в соответствии с [16] При этом включение аналоговых и цифровых УАТС в абонентские комплекты существующих АТС может использоваться только в случаях, если число абонентов УАТС, имеющих право выхода на ГТС или СТС, не превышает 128 номеров Эти УАТС должны использоваться только как офисные станции и не могут применяться для телефонизации квартирного сектора ГТС

5 7 2 3 Характеристики интерфейса базового доступа терминальных станций оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц с абонентскими устройствами должны соответствовать [15], Рекомендации ETS 300 012 [17], Рекомендации МСЭ-Т I 420 [18], Рекомендации МСЭ-Т I 430 [19]

5 7 2 4 Характеристики интерфейса первичного доступа терминальных станций оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц с абонентскими устройствами должны соответствовать [15], Рекомендации ETS 300 011 [20], Рекомендации МСЭ-Т I 421 [21], Рекомендации МСЭ-Т I 431 [22]

5 7 2 5 Характеристики интерфейса V5 1 оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц должны соответствовать [12]

5 7 3 Требования к интерфейсам систем передачи данных

5 7 3 1 Требования к интерфейсам с УД

При подключении к системам передачи данных оборудование УК АРД TDMA 3-11 ГГц должно обеспечивать организацию интерфейсов с УД в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т серий V, X [23] и Рекомендацией МСЭ-Т G 703 [5]

5 7 3 2 Требования к интерфейсам с АУ

Оборудование ТС систем АРД TDMA 3-11 ГГц должно обеспечивать организацию интерфейсов с АУ в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т серий V, X [23] и Рекомендацией МСЭ-Т G 703 [5]

5.7 4 Требования к организации арендованных линий

5.7.4.1 Оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц может обеспечивать предоставление услуг арендованных линий со скоростями передачи информации n x 64 кбит/с (n=1-32).

5 7.4.2 Характеристики интерфейса 2 Мбит/с (E1) ТС оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц при подключении УАТС к АТС по арендованным линиям 2 Мбит/с должны соответствовать требованиям Рекомендации МСЭ-Т G.703 [5] и Рекомендации МСЭ-Т G.704 [24]

5 7 5 Требования к интерфейсу с системой технического обслуживания

5.7.5.1 Интерфейс СТО должен соответствовать требованиям Рекомендации МСЭ-Т G.773 [25], если другое не оговорено в технических условиях на оборудование.

5.8 Требования к характеристикам телефонного канала

5.8 1 Требования к характеристикам телефонных каналов системы АРД TDMA 3-11 ГГц при подключении к АТС по двухпроводным физическим линиям

5.8.1.1 Характеристики телефонного канала согласно таблице 5.13, организуемого с использованием оборудования системы АРД TDMA 3-11 ГГц между опорной АТС (физический двухпроводный интерфейс) и АУ типа ОАТУ (физический двухпроводный интерфейс), должны соответствовать требованиям Рекомендации МСЭ-Т Q.552 [26] и Рекомендации МСЭ-Т G.712 [27].

Таблица 5.13 - Характеристики телефонного канала

Параметр	Значение параметра	Нормативный документ
1	2	3
1 Амплитудно-частотная характеристика	Рисунок 3 [27]	Раздел 7 [27]
2 Искажения группового времени задержки	Рисунок 7 [26]	В соответствии с 3.1.2.2 [26]
3 Входное и выходное сопротивление, Ом	600	В соответствии с 2.2.1.1 [26]
4 Затухание отражения, дБ	Рисунок 1 [26]	В соответствии с 2.2.1.2 [26]
5 Продольная симметрия	Рисунок 2 [26]	В соответствии с 2.2.2 [26]
6 Взвешенный шум, дБм0	< -65 Таблица 7 [27]	В соответствии с 9.1 [27]
7 Подавление внеполосных входных сигналов, дБ	>25	В соответствии с 3.1 6 [26]
8 Паразитные внеполосные сигналы на выходе канала, дБм0	< -25	В соответствии с 3.1.7 [26]
9 Суммарные искажения, включая искажения квантования	Рисунок 14 [26]	В соответствии с 3.3.3 [26]

Продолжение Таблицы 5.13

1	2	3
10 Паразитные внутриполосные сигналы на выходе канала, дБм0	< -40	В соответствии с 11.2 [27]
11 Изменение усиления в зависимости от входного уровня	Рисунок 13 [27]	В соответствии с 3.1.1.4 [27]
12 Переходное влияние между каналами, дБм0	вход: на ближнем конце < -73 на дальнем конце <- 70 выход: на ближнем конце < -70 на дальнем конце <- 73	В соответствии с 3 1.4 [26]
13 Допуск на относительные уровни, дБ: - входные - выходные	 от -0,3 до 0,7 от -0,7 до 0,3	В соответствии с 2 1.4.2 [26]
14 Кратковременное изменение затухания во времени, дБ	±0,2	В соответствии с 3.1.1.4 [26]

5.8.2 Требования к характеристикам телефонных каналов системы АРД TDMA 3-11 ГГц при подключении к АТС по интерфейсу 2 Мбит/с

5 8.2 1 Характеристики телефонного канала согласно таблице 5.14, организуемого с использованием оборудования системы АРД TDMA 3-11 ГГц между опорной АТС (интерфейс 2 Мбит/с в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.703 [5]]) и ОАТУ (физический двухпроводный интерфейс), должны соответствовать требованиям Рекомендации МСЭ-Т Q.552 [26] и Рекомендации МСЭ-Т G 712 [27].

Таблица 5 14 - Характеристики телефонного канала

Параметр	Значение параметра	Нормативный документ
1	2	3
1 Амплитудно-частотная характеристика	Рисунок 5 [27]	Раздел 7 [27]
2 Искажения группового времени задержки	Рисунок 7 [26]	В соответствии с 3.1 2.2 [26]
3 Входное и выходное сопротивление, Ом	600	В соответствии с 2.2.1.1 [26]
4 Затухание отражения, дБ	Рисунок 1 [26]	В соответствии с 2.2.1.2 [26]
5 Продольная симметрия	Рисунок 2 [26]	В соответствии с 2.2.2 [26]
6 Взвешенный шум, дБм0	< -67 (A/D) Таблица 7 [27] < -70 (D/A)	В соответствии с 9.1 [27]
7 Подавление внеполосных входных сигналов, дБ	>25	В соответствии с 3 1.6 [26]
8 Паразитные внеполосные сигналы на выходе канала, дБм0	< -25	в соответствии с 3.1.7 [26]

Продолжение Таблицы 5 14

1	2	3
9 Суммарные искажения, включая искажения квантования	Рисунок 14 [26]	В соответствии с 3 3 3 [26]
10 Паразитные внутриполосные сигналы на выходе канала, дБм0	< -40	в соответствии с 11 2 [27]
11 Изменение усиления в зависимости от входного уровня	Рисунок 5 [26]	В соответствии с 3 1 1 4 [26]
12 Переходное влияние между каналами, дБм0	вход на ближнем конце < -73 на дальнем конце <- 70 выход на ближнем конце < -70 на дальнем конце <- 73	В соответствии с 3 1 4 [26]
13 Допуск на относительные уровни, дБ - входные - выходные	 от -0,3 до 0,7 от -0,7 до 0,3	В соответствии с 2 1 4 2 [26]
14 Кратковременное изменение затухания во времени, дБ	±0,2	В соответствии с 3 1 1 4 [26]

5 9 Требования к конструкции

5 9 1 Конструкция должна обеспечивать размещение станционного оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц в помещениях высотой 3,6 м Нагрузка на пол должна быть не более 500 кг/м^2

5 9 2 При размещении оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц в сейсмоопасных районах должна быть предусмотрена специальная конструкция

5 9 3 Конкретные требования к конструкции оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц должны регламентироваться техническими условиями на соответствующее оборудование

5 10 Требования по электромагнитной совместимости

5 10 1 Индустриальные радиопомехи от оборудования

5 10 1 1 Оборудование систем АРД TDMA 3-11 ГГц должно соответствовать требованиям ГОСТ 29216 и 30429

5 10 1 2 Несимметричное напряжение радиопомех на сетевых зажимах составных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, которые эксплуатируют в жилых зданиях или подключают к электросетям этих зданий, в соответствии с требованиями 2 2 ГОСТ 29216 не должно превышать значений, приведенных в таблице 5 15

Таблица 5 15 - Несимметричное напряжение радиопомех

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, дБ (re 1 мкВ)	
	квазипиковое значение	среднее значение
от 0,15 до 0,5 вкл	От 66 до 56	От 56 до 46
от 0,5 до 5 вкл	56	46
от 5 до 30 вкл	60	50

5.10.1.3 Несимметричное напряжение радиопомех на сетевых зажимах составных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, которые эксплуатируют вне жилых зданий и не подключают к электросетям жилых зданий, в соответствии с требованиями 2.1 ГОСТ 29216 не должно превышать значений, приведенных в таблице 5 16.

Таблица 5 16 - Несимметричное напряжение радиопомех

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, дБ (re 1 мкВ)	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5 вкл.	79	66
От 0,5 до 30 вкл.	73	60

5.10.1.4 Несимметричное напряжение радиопомех на сетевых зажимах составных частей оборудования систем АРД TDMA 3-11 ГГц, устанавливаемых совместно с радиоприемными устройствами гражданского назначения, в соответствии с требованиями ГОСТ 30429 не должно превышать значений, приведенных в таблице 5.17.

Таблица 5.17 - Несимметричное напряжение радиопомех

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, дБмкВ	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5 вкл.	От 50 до 40	-
От 0,5 до 6 вкл	От 40 до 26	-
От 6 до 30 вкл.	26	-
От 30 до 100 вкл.	34	26

5.10.1.5 Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех от составных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, которые эксплуатируют в жилых зданиях или подключают к электросетям этих зданий, в соответствии с требованиями 2.4 ГОСТ 29216 не должно превышать значений, приведенных в таблице 5 18.

Таблица 5.18 - Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех

Полоса частот, МГц	Расстояние R, м	Напряженность поля радиопомех, дБ (re 1 мкВ/м)
От 30 до 230 вкл.	3	40
Св 230 до 1000 вкл	3	47

5.10.1.6 Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех от составных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, которые эксплуатируют вне жилых зданий и не подключают к электросетям жилых зданий, в соответствии с требованиями 2.3 ГОСТ 29216 не должно превышать значений, приведенных в таблице 5.19.

Таблица 5.19 - Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех

Полоса частот, МГц	Расстояние R, м	Напряженность поля радиопомех, дБ (re 1 мкВ/м)
От 30 до 230 вкл.	10	40
Св. 230 до 1000 вкл	10	47

5.10.1 7 Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех от составных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, устанавливаемых совместно с радиоприемными устройствами гражданского назначения, в соответствии с требованиями ГОСТ 30429 не должно превышать значений, приведенных в таблице 5 20.

Таблица 5 20 - Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех

Полоса частот, МГц	Расстояние R, м	Напряженность поля радиопомех, дБмкВ/м
От 0,15 до 30 вкл.	1	От 37 до 20
От 30 до 100 вкл.	1	От 36 до 25
от 100 до 1000 вкл.	1	От 25 до 45

5.10.2 Устойчивость к электромагнитным помехам

5.10.2.1 Оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 50799. В технической документации на оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц должны быть приведены критерии и показатели качества функционирования в соответствии с ГОСТ Р 50799 при испытаниях на помехоустойчивость.

5 10 2.2 Оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317 4.2 по устойчивости к электростатическим разрядам. Параметры испытательного напряжения должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.21.

Таблица 5 21 – Параметры испытательного напряжения

Электростатические разряды	Степень жесткости испытаний	Основные параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50799
Контактный разряд	2	4,0 кВ	В
Воздушный разряд	3	8,0 кВ	В

5 10.2.3 Оборудование АРД TDMA 3-11 ГГц должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.4.4 по устойчивости к наносекундным импульсным помехам Параметры испытательного напряжения должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.22.

Таблица 5.22 - Параметры испытательного напряжения

Наносекундные импульсные помехи	Степень жесткости испытаний	Основные параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50799
В цепях электропитания переменного тока	3	2,0 кВ	В
В цепях электропитания постоянного тока	2	1,0 кВ	В
в цепях ввода-вывода	3	1,0 кВ	В

5.10 2.4 Оборудование составных частей системы АРД TDMA 3-11 ГГц, подключаемое к электрическим сетям переменного тока, должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.4.5 по устойчивости к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Параметры испытательного напряжения должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.23.

Таблица 5.23 - Параметры испытательного напряжения

Микросекундные импульсные помехи	Степень жесткости испытаний	Основные параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50799
По схеме провод-земля	2	1 кВ	В
По схеме провод-провод	1	0,5 кВ	В

5.10.2.5 Оборудование составных частей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, подключаемое к электрическим сетям переменного тока при токе нагрузки (в одной фазе) не более 16 А, должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317 4.11 по устойчивости к воздействию динамических изменений напряжения сети электропитания Основные параметры испытательного воздействия должны соответствовать таблице 5.24.

Таблица 5.24 - Параметры испытательного воздействия

Вид помехи	Степень жесткости испытаний	Основные параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50799
Провалы напряжения	1	0,7 Uн[1)], длительность. 10 периодов/200 мс	А
	2	0,7 Uн[1)], длительность: 25 периодов/500 мс	А, В[2)]
Прерывания напряжения	1	длительность: 1 период/20 мс	А
Выбросы напряжения	1	1,2 Uн[1)], длительность: 10 периодов/200 мс	А
	2	1,2 Uн[1)], длительность: 25 периодов/500 мс	А, В[2)]
[1)]Uн - номинальное напряжение сети электропитания [2)]Критерий качества функционирования определяется в технической документации на конкретный вид оборудования			

5.10.2.6 Оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц должно соответствовать требованиям ГОСТ 29280 по устойчивости к электромагнитным излучениям в диапазоне частот 26-1000 МГц. Степень жесткости испытаний и критерии качества функционирования должны быть указаны в технической документации на оборудование.

5.11 Требования к системе технического обслуживания

5 11 1 СТО предназначена для централизованного контроля и управления сетью связи, организованной с использованием оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц и должна реализовывать следующие функции

- управление конфигурацией сети,
- сбор и обработка сигналов аварии,
- контроль показателей качества согласно Рекомендации МСЭ-Т G 821 [28] и Рекомендации МСЭ-Т G 826 [29],
- административное управление абонентскими данными,
- управление программным обеспечением, включая функции резервирования и восстановления,
- текущий контроль трафика,
- графическое представление сети

5 11 2 Терминал оператора должен иметь возможность выполнять диагностику работы системы

- контроль работоспособности и тестирование основных элементов системы,
- контроль и измерение уровня принимаемого радиосигнала со стороны центральной станции и всех терминальных станций,
- контроль качества радиотракта от центральной станции до любой из терминальных станций

5 11 3 Характеристики оборудования системы АРД TDMA 3-11 ГГц не должны быть подвержены влиянию дат в течение и после 2000-го года

5.12 Требования к электропитанию

5 12 1 Электропитание оборудования систем АРД TDMA 3-11 ГГц должно осуществляться от следующих источников питания

- сети переменного тока номинальным напряжением 220 В±10% и частотой (50±1) Гц,
- внешнего источника постоянного тока с номинальным напряжением 24, 48 или 60 В,
- собственного источника постоянного тока с напряжением, определяемым типом примененных аккумуляторов, сухих батарей и других источников тока

5 12 2 Допустимые рабочие напряжения первичных источников должны находиться в пределах

для номинального напряжения постоянного тока 24В	от 19,2 до 28,8 В
для номинального напряжения постоянного тока 48В	от 38,4 до 57,6 В
для номинального напряжения постоянного тока 60В	от 48 до 72 В
для номинального напряжения переменного тока 220 В, 50 Гц	от 187 В до 242 В

5 12 3 Типовая мощность, потребляемая оборудованием систем АРД TDMA 3-11 ГГц, определяется исходя из состава оборудования и должна соответствовать значениям, приведенным в технической документации

5 12 4 Оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц должно быть рассчитано на воздействие одиночного импульса прямоугольной формы с амплитудой ±20% от номинального напряжения питания длительностью 0,4 с и амплитудой +40% от номинального напряжения питания длительностью 0,005 с в соответствии с требованиями ГОСТ 5237 Каждое из указанных воздействий не должно вызывать

появления цифровых ошибок, коррелированных с этими воздействиями, и срабатывания устройств контроля и сигнализации.

5.12 5 В оборудовании системы АРД TDMA 3-11 ГГц должна быть предусмотрена сигнализация о повреждении устройств вторичного электропитания и трансляция этих сигналов в систему централизованного контроля.

5.12.6 В устройствах вторичного электропитания системы АРД TDMA 3-11 ГГц должна быть предусмотрена защита от коротких замыканий и перенапряжений.

5.13 Устойчивость к климатическим и механическим воздействиям

5.13.1 Составные части оборудования системы АРД TDMA 3-11 ГГц, устанавливаемые в отапливаемом помещении, должны сохранять свои параметры при воздействии климатических факторов, указанных в таблице 5.25

Таблица 5.25 - Воздействующие факторы

Воздействующие факторы	Значение
Повышенная рабочая температура окружающей среды, °С	+40
Пониженная рабочая температура окружающей среды, °С	+5
Повышенная рабочая относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %	80

5.13.2 Составные части оборудования системы АРД TDMA 3-11 ГГц, устанавливаемые на открытом воздухе, должны сохранять свои параметры при воздействии климатических факторов, указанных в таблице 5.26.

Таблица 5.26 - Воздействующие факторы

Воздействующие факторы	Значение
Повышенная рабочая температура окружающей среды, °С	+40
Пониженная рабочая температура окружающей среды, °С	-40
Повышенная рабочая относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %	100

При эксплуатации допускается, по согласованию с Заказчиком, устанавливать в соответствии с 5.2 и 5 5 ГОСТ 15150 следующие диапазоны температуры воздуха (град. С): рабочая (от +40 до -45) и предельная рабочая (от +45 до -45) или рабочая (от +50 до -35) и предельная рабочая (от +55 до -35).

5.13.3 Оборудование должно быть работоспособным и сохранять параметры после испытаний на вибрационном стенде с ускорением 2g, частотой вибраций 20 Гц в течение 30 мин. Допускается проводить испытания на прочность при воздействии синусоидальной вибрации в условиях, предусмотренных ETS 300 019 [30] для различных классов размещения оборудования (в соответствии с Приложением А).

5.13.4 В технических условиях на конкретный вид оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц должен быть приведен перечень параметров, контролируемых при (после) воздействии климатических и механических факторов.

Контроль параметров оборудования при воздействии повышенной (пониженной) рабочей температуры должен производиться при одновременном изменении напряжения электропитания в пределах допустимых значений.

5.14 Устойчивость оборудования к транспортированию и хранению

5.14.1 Оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц в упакованном виде должно быть устойчиво к воздействию ударов, характеристики которых приведены в таблице 5.27.

Таблица 5.27 – Характеристики ударов

Пиковое ударное ускорение, g	Число ударов, не менее	Частота ударов в минуту	Длительность ударного импульса, мс
5	10 000	От 40 до 80	От 5 до 10
10	2 000		
25	1 000		

5.14.2 Оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц в упакованном виде должно быть устойчиво к транспортированию при температуре окружающего воздуха от минус 50 С до +55 С и относительной влажности воздуха 100% при температуре +25 С автомобильным транспортом, закрытым брезентом, в закрытых железнодорожных вагонах, трюмах речного транспорта, в герметизированных отсеках самолетов и вертолетов согласно правилам, действующим на этих видах транспорта.

5.14.3 Оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц в упакованном виде должно быть устойчиво к хранению его в течение 12 мес. (с момента отгрузки оборудования, включая срок транспортирования) в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус 50°С до+55°С и среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре +20°С, допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре +25°С без конденсации влаги, суммарно не более 1 месяца в году.

5.15 Требования по безопасности

5.15.1 Предельно допустимое значение плотности потока мощности электромагнитного поля на рабочих местах персонала оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц в диапазоне частот 300 МГц–300 ГГц не должно превышать значений, указанных в ГОСТ 12.1.006, а также [31].

5.15.2 В процессе эксплуатации оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц должно быть надежно заземлено через специальный заземляющий болт. Возле болта заземления должен быть нанесен краской, не стираемой при эксплуатации, знак заземления.

5.15.3 Минимально допустимое электрическое сопротивление изоляции цепей питания оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, входящих и выходящих низкочастотных цепей относительно корпуса и между собой должно составлять:

При нормальных климатических условиях.....20 МОм
При повышенной влажности и повышенной
рабочей температуре.....1 МОм
При повышенной рабочей температуре. .....5 МОм

5.15.4 Изоляция токоведущих цепей оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц относительно корпуса и между собой должна выдерживать при нормальных климатических условиях без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин.

действие испытательного напряжения переменного тока частотой (46-65) Гц величиной:

- для оборудования с номинальным напряжением питания до 60 В - 500 В;
- для оборудования с номинальным напряжением питания до 250 В - 1500 В.

5.15.5 Все открытые токоведущие части оборудования АРД TDMA 3-11 ГГц, доступные для случайного прикосновения во время эксплуатации, должны быть закрыты защитными щитками.

5.15.6 Значение переходного сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью системы АРД TDMA 3-11 ГГц, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом

5.16 Документация

5.16.1 Техническая документация, состоящая из технического описания, инструкции по технической эксплуатации, инструкции по монтажу и настройке, должна быть выполнена на русском языке.

5.16.2 По согласованию с Заказчиком перечень поставляемой технической документации может быть расширен.

5.17 Требования к маркировке

5.17.1 Маркировка оборудования системы АРД TDMA 3-11 ГГц должна включать наименование производителя или товарный знак, типовое обозначение изделия, дату изготовления (месяц, год), заводской номер.

5.17 2 Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы системы

5.17.3 Транспортная маркировка должна содержать основные, дополнительные и информационные надписи согласно конструкторской документации.

5.17.4 На оборудовании АРД TDMA 3-11 ГГц (его составных частях), на упаковке и технической документации должен быть нанесен знак сертификата соответствия Министерства РФ по связи и информатизации в соответствии с ОСТ 45.02.

5.18 Требования к упаковке

5.18.1 Оборудование системы АРД TDMA 3-11 ГГц должно быть упаковано в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя. Также должны быть упакованы запасные части, принадлежности и эксплуатационная документация.

5.18.2 Упаковка должна обеспечивать сохранность аппаратуры при транспортировании автомобильным, железнодорожным, морским транспортом и при перевозках в герметизированных отсеках самолетов.

5.18.3 В товарный ящик со стороны крышки должен быть вложен упаковочный лист, содержащий:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и шифр аппаратуры;
- дату упаковки;
- количество изделий в ящике;
- подписи представителей службы контроля и лица, производившего упаковку, или штамп упаковщика и службы контроля.

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 Классы условий эксплуатации оборудования по ETS 300 019 [30]

Воздействующие параметры	Класс условий эксплуатации							
	3.1	3.1E	3.2		3.3		3.4	3.5	4.1	4.1E
Повышенная рабочая температура окружающей среды, °С	40	45	45		55		70	40	40	45
Пониженная рабочая температура окружающей среды, °С	+5	-5	-5		-25		-40	-40	-33	-45
Пониженное рабочее атмосферное давление, кПа (мм рт ст)	70	70	70		70		70	70	70	70
Повышенная рабочая относительная влажность, %	85	90	95		100		100	100	100	100
Условия испытаний на устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации										
	3.1	3.1E	3.2		3.3		3.4, 3.5, 4.1, 4.1E			
							МЭК, класс 4М5		МЭК, класс 4М3	
Диапазон частот, Гц	-	-	5-62	62-200	5-62	62-200	5-9	9-200	5-62	62-200
Величина ускорения, м/с^2	-	-	-	2	-	2	-	10	-	2
Величина перемещения, мм	-	-	-	-	-	-	3,5	-	5	-
Скорость перемещения, мм/с	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-
Число углов воздействия вибрации	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3

Класс 3.1 - помещения с регулируемой температурой (temperature-controlled locations). При необходимости предусматривается использование нагревателей, охлаждающих устройств, вентиляции и увлажнителей воздуха;

Класс 3.2 - помещения с частично регулируемой температурой (partly temperature-controlled locations): помещения, в которых температура и влажность не регулируются, однако предусматривается использование нагревателей при низкой температуре воздуха вне помещения. Конструкция здания позволяет избежать значительного повышения температуры внутри помещения;

Класс 3.3 - помещения с нерегулируемыми температурными параметрами (not temperature-controlled locations) закрытые или частично закрытые помещения, в которых климатические параметры не регулируются.

Класс 3.4 - помещения с нерегулируемыми температурными параметрами (sites with heat-trap) закрытые или частично закрытые помещения, в которых климатические параметры не регулируются и возможно воздействие на оборудование прямых солнечных лучей,

Класс 3 5 - солнцезащитные кожухи (sheltered locations), предохраняющие оборудование от воздействия прямых солнечных лучей;

Классы 4.1. и 4.1E - оборудование размещается в местах, где не обеспечивается защита от прямого воздействия климатических факторов.

Приложение Б
(справочное)

Библиография

[1]	ETSI EN 301 021	Fixed Radio Systems, Point-to-multipoint equipment; Time Division Multiple Access (TDMA); Point-to-multipoint radio systems in the range 3 GHz to 11 GHz
[2]	Рекомендация МСЭ-Т G 711	Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ) речевого сигнала
[3]	Рекомендация МСЭ-Т G 726	Адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция на 40, 32, 24, 16 кбит/с.
[4]	Рекомендация МСЭ-Т G 131	Контроль эха говорящего
[5]	Рекомендация МСЭ-Т G.703	Физические и электрические характеристики иерархических цифровых стыков
[6]		Общие технические требования к учрежденческо-производственным АТС (УПАТС), включаемым в общегосударственную телефонную сеть (ОГСТфС), утвержденные Минсвязи России 01 07.94 г
[7]		Общие технические требования на АТС с услугами стационарной и подвижной связи, утвержденные Госкомсвязи России 17.02.98 г
[8]	Рекомендация CEPT/ERC T/R 14-03	Harmonized radio frequency channel arrangements for low and medium capacity systems in the band 3 400 MHz to 3 600 MHz
[9]	Рекомендация CEPT/ERC T/R 12-08	Harmonized radio frequency channel arrangements and blocks allocations for medium and high capacity systems in the band 3 600 MHz to 4 200 MHz
[10]	Рекомендация CEPT/ERC T/R 12-05	Harmonized radio frequency channel arrangements for digital terrestrial fixed systems operating in the band 10 0 to 10.68 GHz
[11]	Рекомендация МСЭ-Р F.701	План размещения частот радиостволов для аналоговых и цифровых радиосистем связи пункта с многими пунктами, работающих в полосах частот 1,427-2,690 ГГц (1,5; 1,8; 2,0; 2,2, 2,4 и 2,6 ГГц)
[12]		Общие технические требования к цифровым АТС с

		функциями интерфейса V5 при взаимодействии с абонентской сетью доступа, утвержденные Госкомсвязи России 27 11 97 г
[13]		Общие технические требования к сельским телефонным станциям, утвержденные Минсвязи России 13 07 94 г
[14]		Общие технические требования к городским АТС, утвержденные Минсвязи России 28.12 94 г
[15]		Общие технические требования к цифровым АТС с функциями ЦСИО (ISDN), утвержденные Минсвязи России 24 08 94 г
[16]		Общие принципы включения УПАТС на телефонных сетях общего пользования, утвержденные Министерством связи Российской Федерации 17 01 96 г
[17]	Рекомендация ETS 300 012	ISDN, Интерфейс основного доступа уровня 1. Особенности и основы тестирования
[18]	Рекомендация МСЭ-Т I 420	Основной интерфейс "пользователь-сеть"
[19]	Рекомендация МСЭ-Т I.430	Основной интерфейс "пользователь-сеть" - Спецификация уровня 1
[20]	Рекомендация ETS 300 011	ISDN, Особенности интерфейса на первичной скорости уровня 1 и основы тестирования
[21]	Рекомендация МСЭ-Т I.421	Интерфейс "пользователь-сеть" на первичной скорости
[22]	Рекомендация МСЭ-Т I 431	Интерфейс "пользователь-сеть" на первичной скорости - Спецификация уровня 1
[23]	Рекомендация МСЭ-Т	Серии V, X
[24]	Рекомендация МСЭ-Т G 704	Синхронные структуры циклов для первичного и вторичного иерархических уровней
[25]	Рекомендация МСЭ-Т G 773	Наборы протоколов для Q-интерфейсов для управления системами передачи
[26]	Рекомендация МСЭ-Т Q 552	Характеристики передачи на 2-х проводных аналоговых стыках цифровой станции
[27]	Рекомендация МСЭ-Т G 712	Технические характеристики передачи каналов с импульсно-кодовой модуляцией

[28]	Рекомендация МСЭ-Т G.821	Характеристики ошибок в международном цифровом соединении со скоростью передачи меньше первичной скорости, образующем часть цифровой сети с интеграцией служб
[29]	Рекомендация МСЭ-Т G.826	Параметры и нормы показателей качества по ошибкам для международных цифровых трактов с постоянной скоростью передачи, равной или выше первичной скорости
[30]	Рекомендация ETS 300 019	Техническое оборудование, Факторы внешней среды при эксплуатации и проведении испытаний оборудования связи
[31]	ГН 2.1.8/2.2.4.019	Временные допустимые уровни воздействия электромагнитных излучений, создаваемых системами сотовой радиосвязи.

© ЦНТИ « Информсвязь», 2001 г

Подписано в печать
Тираж 150 экз Зак № 11 **Цена договорная**

Адрес ЦНТИ «Информсвязь» и типографии
105275, Москва, ул Уткина, д 44, под 4
Тел / факс 273-37-80 , 273-30-60

gost.e-ecolog.ru