ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Универсальная система сотовой подвижной связи (UMTS)

ОБОРУДОВАНИЕ СЕТИ РАДИОДОСТУПА (RAN)

Общие технические требования и методы контроля

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

O‘z DSt 2974 :2015

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований – «UNICON.UZ» (ГУП «UNICON.UZ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере связи, информатизации и телекоммуникационных технологий № 7

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 15.06.2015 № 05-670

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO‘LIMI

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки..... 1

3 Термины, определения, сокращения и обозначения 3

4 Требования к общим характеристикам UTRAN..... 8

5 Требования по безопасности 36

6 Требования по устойчивости к внешним воздействующим факторам..... 37

7 Требования к электромагнитной совместимости..... 39

8 Требования к надежности..... 43

9 Требования к конструкции..... 43

10 Требования к комплектности..... 44

11 Требования к упаковке и маркировке..... 44

12 Методы контроля..... 45

Приложение А (обязательное) Параметры сигнала помехи WCDMA при измерениях приемника BS..... 88

Приложение В (обязательное) Конфигурация каналов для проведения измерений приемника BS..... 89

Приложение С (обязательное) Условия распространения сигнала, обусловленные движением абонентского терминала 95

Приложение D (рекомендуемое) Перечень рекомендуемых СИ и вспомогательного оборудования..... 96

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Сотали мобил алоқанинг универсал тизими (UMTS)

РАДИОКИРАОЛИШ ТАРМОҒИ УСКУНАСИ (RAN)

Умумий техник талаблар ва назорат методлари

Универсальная система сотовой подвижной связи (UMTS)

ОБОРУДОВАНИЕ СЕТИ РАДИОДОСТУПА (RAN)

Общие технические требования и методы контроля

Universal mobile telecommunications system (UMTS).
Radio access network equipment (RAN).
General technical requirements and methods of control

Дата введения 19.06.2015

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования и методы контроля к оборудованию сети радиодоступа (далее - UTRAN) в части характеристик, параметров радиоинтерфейса, системно-сетевых функций, внешних воздействий, безопасности и электромагнитной совместимости.

Настоящий стандарт распространяется на оборудование UTRAN универсальной системы сотовой подвижной связи (UMTS), работающее в диапазоне частот 2000 MHz, в составе базовых станций, контроллеров радиосети, ретрансляторов, систем технической эксплуатации и электропитания.

Требования настоящего стандарта применяются для целей сертификации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
3781 son bilan
«15» 06 2015 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 20.39.312-85 Комплексная система общих технических требований. Изделия электротехнические. Требования по надежности

ГОСТ 5237-83 Аппаратура электросвязи. Напряжение питания и методы измерений

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

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 16019-2001 Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 26886-86 Стыки цифровых каналов передачи и групповых трактов первичной сети ЕАСС. Основные параметры

ГОСТ 27570.0-87 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 30326-95 Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое конторское оборудование

ГОСТ 30804.4.2-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.4-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.11-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

O‘z DSt 5.8:2006 Национальная система подтверждения соответствия Республики Узбекистан. Знак подтверждения соответствия. Правила применения

O‘z DSt 1038:2003 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

O‘z DSt 1061:2005 Антенно-фидерные устройства систем сухопутной подвижной радиосвязи. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений

O‘z DSt 1139:2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений технических параметров передатчиков всех категорий и назначений гражданского применения на станциях радиокон-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORATI XIZMATLARI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

троля

O‘z DSt 1165:2008 Аппаратура радиорелейная. Цепи стыка. Методы измерений параметров

O‘z DSt 2821:2014 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **бит управления мощностью:** Бит, посылаемый в каждом временном интервале по нисходящему каналу и предназначенный для передачи команды увеличить или снизить мощность передатчика оборудования пользователя (абонентского терминала).

3.1.2 **восходящий канал**: Канал передачи от оборудования пользователя к базовой станции.

3.1.3 **выходная мощность сигнала:** Значение средней мощности одной несущей на выходе передатчика базовой станции, подаваемой на нагрузку сопротивлением, равным номинальному выходному полному сопротивлению передатчика.

3.1.4 **Гауссовский аддитивный шум:** Широкополосный шум, энергетический спектр которого равномерен на всех частотах.

3.1.5 **динамический диапазон общей мощности:** Различие между максимальной и минимальной общей выходной мощностью при определенных исходных условиях.

3.1.6 **динамический диапазон управления мощностью:** Различие между максимальной и минимальной мощностью кодового канала кодовой области при определенных исходных условиях.

3.1.7 **доплеровский сдвиг частоты:** Изменение частоты несущей принимаемого сигнала при движении приемника оборудования пользователя относительно передатчика базовой станции.

3.1.8 **избирательность приемника**: Мера способности приемника выделять полезный сигнал, на который настроен приемник, из смеси с мешающими сигналами.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

3.1.9 **индустриальные радиопомехи:** Электромагнитные излучения в диапазоне радиочастотного спектра, создаваемые техническими средствами, не предназначенными для передачи радиоволн.

3.1.10 **интерфейс (стык)**: Определенная стандартами граница между двумя устройствами или системами с определенными физическими, функциональными и электрическими параметрами.

3.1.11 **кадр:** Структурированная последовательность данных фиксированной длины, использующая некоторые параметры физического канала.

3.1.12 **канал доступа:** Восходящий WCDMA канал, используемый оборудованием пользователя (абонентский подвижный терминал) для установления связи с базовой станцией.

Примечание - Канал доступа используется для обмена короткими сигнальными сообщениями, такими как: исходящие вызовы, регистрация.

3.1.13 **канал персонального вызова:** Кодовый канал, предназначенный для передачи системной информации и команд управления от базовой станции к оборудованию пользователя.

3.1.14 **канал синхронизации:** Кодовый канал в нисходящем WCDMA канале, предназначенный для передачи синхронизирующих сообщений мобильной станции.

3.1.15 **канал трафика:** Канал связи между оборудованием пользователя и базовой станцией, предназначенный для передачи информационного сигнала (речь, данные, видео) и служебной информации (сигнализация).

3.1.16 **кодовый канал:** Подканал нисходящего WCDMA канала.

3.1.17 **коэффициент блочных ошибок**: Отношение количества блоков, принятых с ошибками, к общему числу посланных блоков.

3.1.18 **коэффициент ошибок по битам**: Отношение числа битов, принятых с ошибками, к общему числу битов, принятых за данный интервал времени.

3.1.19 **максимальная выходная мощность:** Значение средней мощности несущей, измеренное на антенном разъеме передатчика базовой станции в определенных исходных условиях.

3.1.20 **мощность сигнала в кодовой области:** Часть средней мощности сигнала, коррелированной с одиночным кодовым каналом.

3.1.21 **нисходящий канал:** Канал передачи от базовой станции к оборудованию пользователя.

3.1.22 **номинальная выходная мощность:** Значение уровня средней мощности несущей на антенном разъеме базовой станции, заявленного производителем.

3.1.23 **пилот-сигнал:** Немодулированный сигнал, с прямым расширением спектра, непрерывно передающийся базовой станцией.

Примечание - Пилот-сигнал предназначен для захвата несущей частоты оборудованием пользователя, выделения опорного колебания, необходимого для когерентной обработки сигналов оборудованием пользователя при приеме и для сравнения

O'ZBEKISTON AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, QAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

уровней сигналов оборудованием пользователя от базовых станций при осуществлении передачи управления между базовыми станциями, а также для регулирования мощности передатчика оборудования пользователя.

3.1.24 **побочное излучение:** Нежелательное радиоизлучение за пределами необходимой полосы радиочастот, возникающее в результате любых нелинейных процессов в радиопередающем устройстве, кроме процесса модуляции.

Примечание – Уровень побочного излучения может быть снижен без ухудшения качества передачи сигнала.

3.1.25 **помеха по соседнему каналу**: Мешающий сигнал на входе приемника базовой станции, источником которого является другая базовая станция того же типа, использующая соседний частотный канал.

3.1.26 **прокалывание** (puncturing): Периодическое удаление кодовых символов из последовательности, генерируемой сверточным кодером, для создания кодов с более высокой скоростью передачи или для согласования переменной скорости кодированного потока данных с фиксированной скоростью в радиоканале.

3.1.27 **среднее значение мощности:** Значение мощности WCDMA модулированного сигнала (переданного или принятого) с шириной полосы (1+ α) чиповой скорости в режиме радиодоступа, измеренное не менее чем за один временной интервал.

Примечание - Сумма всех мощностей в кодовой области равна значению средней мощности сигнала с шириной полосы (1+ α) чиповой скорости в режиме радиодоступа.

3.1.28 **хэндовер** (handover): Передача управления оборудованием пользователя от одной базовой станции к другой в процессе связи между ними.

3.1.29 **чип** (chip): Элемент сложного сигнала, длительность которого во много раз меньше информационного символа.

3.1.30 **чиповая скорость** (chip rate): Скорость передачи элементов сигналов с расширенным спектром, тактовая частота которых во много раз выше входной информационной скорости.

Примечание - Чиповая скорость обычно измеряется в Mchip/s.

3.2 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

АФУ - антенно-фидерное устройство

ИО - испытательное оборудование

ИРП - индустриальные радиопомехи

КСВН - коэффициент стоячей волны по напряжению

СИ - средства измерений

ACLR (Adjacent Channel Leakage power Ratio) - коэффициент утечки мощности в соседний канал

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

AMR (Adaptive Multi Rate) - адаптивное кодирование с переменной скоростью

BER (Bit Error Ratio) - коэффициент ошибок по битам

BLER (Block Error Ratio) - коэффициент блочных ошибок

BS (Base Station) - базовая станция

CN (Core Network) - базовая сеть

CPICH (Common Pilot Channel) - общий пилот-канал

CRC (Cyclic Redundancy Check) - контроль циклическим избыточным кодом

CW (Continuous Wave) - гармоническое колебание (немодулированный сигнал)

DCCH (Dedicate Control Channel) - выделенный канал управления

DCH (Dedicated Channel) - выделенный канал

Примечание - DCH формируется в выделенном физическом канале DPCH. Канал DCH содержит данные.

DL (Down Link) - нисходящий канал

DPCCH (Dedicated Physical Common Channel) - выделенный физический общий канал

DPCH (Dedicated Physical Channel) - выделенный физический канал

DPDCH (Dedicated Physical Data Channel) - выделенный физический канал данных

DTCH (Dedicate Traffic Channel) - выделенный канал трафика

EVM (Error Vector Magnitude) - величина вектора ошибки модуляции сигнала (ошибка модуляции сигнала)

FBI (Feedback Information) - информация обратной связи

FDD (Frequency Division Duplex) - дуплекс с частотным разделением

GGSN (Gateway GPRS Support Node) - узел поддержки шлюзов GPRS

GPRS (General Packet Radio Services) - общая радиосистема пакетной передачи

HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) - гибридная система автоматического повторного запроса

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) - высокоскоростной доступ с коммутацией пакетов в нисходящем канале

HS-DSCH (High Speed Downlink Shared Channel) - общий высокоскоростной нисходящий канал

HS-PDSCH (High Speed Physical Downlink Shared Channel) - общий высокоскоростной физический нисходящий канал

HS-SCCH (Shared Control Channel for HS-DSCH) - общий канал управления для HS-DSCH

HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) - высокоскоростной доступ с коммутацией пакетов в восходящем канале

IPDL (Idle Period Down Link) - временной интервал незанятого нисходящего канала

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ME (Mobile Equipment) - мобильное оборудование

MGW (Media Gateway) - медиашлюз

MS (Mobile Station) - подвижная станция

MSC (Mobile Switching Center) - центр коммутации подвижной связи

NMS (Network Management System) - система управления сетью

P-CCPCH (Primary Common Control Physical Channel) - первичный общий физический канал управления

PCDE (Peak Code Domain Error) - пиковая ошибка в кодовой области

PCH (Paging Channel) - канал персонального радиовызова

PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) - плезиохронная цифровая иерархия

PICH (Pilot Indicator Channel) - пилот-канал пейджинговой индикации

PN (Pseudonoise) - псевдослучайная бинарная фазоманипулированная последовательность

QAM (Quadrature Amplitude Modulation) - квадратурная амплитудная модуляция

16 QAM (16 Quadrature Amplitude Modulation) - 16-позиционная квадратурная амплитудная модуляция

64 QAM (64 Quadrature Amplitude Modulation) - 64-позиционная квадратурная амплитудная модуляция

QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) - квадратурная фазовая манипуляция

RAB (Radio Access Bearer) - несущие радиосигналы доступа

RACH (Random Access Channel) - канал случайного доступа

RBW (Resolution Bandwith) - разрешающая ширина полосы пропускания (фильтр по промежуточной частоте)

RNC (Radio Network Controller) - контроллер радиосети

RRC (Radio Resource Control) - управление радиоресурсами

S-CCPCH (Secondary Common Control Physical Channel) - вторичный общий физический канал управления

SCH (Synchronization Channel) - канал синхронизации

SDH (Synchronous Digital Hierarchy) - синхронная цифровая иерархия

SGSN (Serving GPRS Support Node) - узел поддержки услуг GPRS

STM-1 (Synchronous Transfer Module - 1) - первичный цифровой стык SDH 155,520 Mbit/s

TFCI (Transport Format Combination Indicator) - индикатор комбинации транспортного формата

TPC (Transmit Power Control) - биты команд управления мощностью передачи

TTI (Transmit Time Interval) - временной интервал передачи

UE (User Equipment) - оборудование пользователя, абонентский тер-

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT IN: MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

минал (станция)

UL (Up Link) - восходящий канал

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) - универсальная система сотовой подвижной связи

USIM (UMTS Service Identity Module) - модуль идентификации услуг UMTS

UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access) - система наземного радиодоступа UMTS

UTRAN (UMTS Radio Access Network) - сеть радиодоступа UMTS

VBW (Video Bandwith) - полоса пропускания по видео

VLR (Visitor Location Register) - визитный регистр местонахождения

WCDMA (Wide Code Division Multiple Access) - широкополосный многостанционный доступ с кодовым разделением каналов (технология системы UMTS)

$\mathbf{E_b}$ - средняя энергия сигнала на один информационный бит на антенном разъеме (коннекторе) для каналов PCCPCH, SCCPCH и т.д.

$\mathbf{E_b/N_0}$ - отношение энергии принимаемого бита к эффективной спектральной плотности внутриполостного шума

$\mathbf{E_c}$ - средняя энергия сигнала на PN chip

$\mathbf{E_c/N_0}$ - отношение энергии сигнала на PN chip к эффективной спектральной плотности внутриполостного шума

E1 - первичный цифровой стык 2,048 Mbit/s

ppm (parts per million) - одна миллионная часть 10^{-6}

QoS (Quality of Service) - показатель качества обслуживания

4 Требования к общим характеристикам UTRAN

4.1 Общие положения

4.1.1 Оборудование UTRAN предназначено для организации сетей сотовой подвижной связи UMTS в I диапазоне частот:

- от 1920 до 1980 MHz (прием базовой станции/передача оборудования пользователя);
- от 2110 до 2170 MHz (передача базовой станции/прием оборудования пользователя).

Сеть радиодоступа UTRAN состоит из группы приемопередающих BS, соединенных с RNC, управляющими физическими и функциональными параметрами BS, операциями по их взаимодействию друг с другом и с элементами CN. RNC входят в структуру сети радиодоступа UTRAN как обязательный узел и не предназначены для использования в качестве автономного узла. В структуру сети радиодоступа UTRAN входит также оборудование технического обслуживания и эксплуатации, соединенное со всеми узлами. Ретрансляторы (при их использовании) применяются для расширения зоны покрытия сети UMTS и являются автономными устрой-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORATI MUVOFIQLASHTIRISH XIZMATI
AXBOROT TEXNOLOGIYA
VA TELEKOMMUNIKATSIYA

ствами, соединяемыми с BS через стандартный радиоинтерфейс UMTS, обозначаемый Uu.

Системная архитектура сети радиодоступа UTRAN и сети UMTS в целом приведена на рисунке 1.

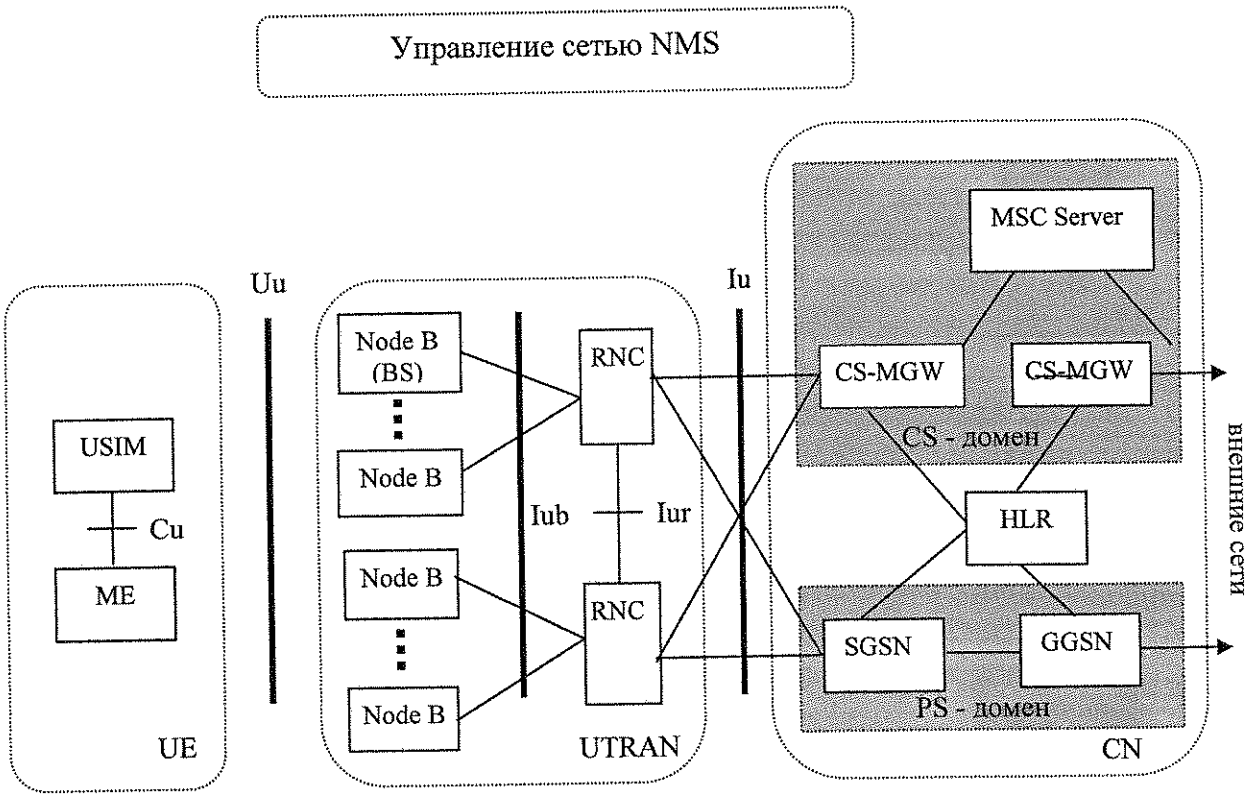


Рисунок 1 – Архитектура сети UMTS

Функции управления в сети радиодоступа UTRAN осуществляются с помощью 5 главных интерфейсов:

1) Uu – интерфейс между UE и BS Node B;

2) Iub – интерфейс между BS и RNC;

3) Iur – интерфейс между RNC в пределах сети радиодоступа UTRAN;

4) Iu-CS – интерфейс между RNC и доменом с коммутацией каналов CN;

5) Iu-PS – интерфейс между RNC и доменом с коммутацией пакетов CN.

4.1.2 BS работают в режиме FDD. Разнос несущих приема и передачи – 190 MHz.

4.1.3 Разнос несущих соседних частотных каналов – 5 MHz, но в конкретной сети допускаются отклонения от этой величины с шагом 200 kHz.

4.1.4 Шаг возможных значений несущих – 200 kHz.

4.1.5 Номера каналов для соответствующих частот несущих в DL и UL каналах определяются:

O‘ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

- восходящий канал UL:

$N_U = 5\ F_{UL}$, для диапазона частоты несущей $F_{UL_low} \le F_{UL} \le F_{UL_high}$,

где: F_{UL_low} = 1922,4 MHz;

F_{UL_high} = 1977,6 MHz;

- нисходящий канал DL:

$N_D = 5\ F_{DL}$, для диапазона частоты несущей $F_{DL_low} \le F_{DL} \le F_{DL_high}$,

где: F_{DL_low} = 2112,4 MHz;

F_{DL_high} = 2167,6 MHz.

4.1.6 Полоса частот, занимаемая одним частотным каналом – 5 MHz.

4.1.7 Вид модуляции:

- квадратурная фазовая модуляция QPSK;

- при работе в режимах HSDPA и HSUPA в зависимости от условий радиоканала применяется режим QPSK или 16 QAM или 64 QAM.

4.1.8 Разделение каналов в одном частотном канале – кодовое.

4.1.9 Максимальное число пользовательских каналов на одной несущей определяется общей скоростью передачи цифровых потоков, предоставляемых на данной несущей услуг, и расстоянием от абонентского терминала до BS. При работе только в режиме передачи речевых каналов максимальное число пользовательских каналов на одной несущей может быть 32, 64 и 128. Практически число пользовательских каналов на одной несущей зависит от размещения оборудования пользователя на площади данной ячейки, скорости их перемещения и загрузки соседних ячеек и составляет в среднем около 0,6 – 0,7 от максимального числа.

4.1.10 Чиповая скорость – 3,84 Mchip/s.

4.1.11 На линии «вниз» (от BS к UE) при одном соединении передается один кодовый канал управления и от одного до шести кодовых каналов данных.

4.1.12 Коэффициент расширения и скорость передачи:

- на линии «вверх» – от 256 до 4, соответственно, максимальная пользовательская скорость передачи – от 15 до 960 kbit/s;

- на линии «вниз» – от 512 до 4, соответственно, максимальная пользовательская скорость передачи – от 7,5 до 960 kbit/s.

Передаваемый цифровой поток разделяется на кадры длительностью 10 ms, кадр разделяется на 15 временных окон (слотов), которые являются единицами регулировки уровня передаваемой мощности.

4.1.13 Кодирование в радиоканале – сверточное, турбо и без кодирования. При услугах в реальном масштабе времени используется только помехоустойчивое кодирование, при услугах нереального времени – помехоустойчивое кодирование в сочетании с различными видами автозапроса HARQ. Способ кодирования и, следовательно, скорость передачи устанавливаются автоматически на каждом кадре передачи в соответствии с помеховой обстановкой в радиоканале и характером его многолучевости.

В режиме HSDPA несколько кодовых каналов на линии от BS к UE объединяются в один составной кодовый транспортный канал CCTrCH

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA
MAZKUR M. KUYOPIOLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

(Coded Composite Transport Channel), предоставляемый нескольким пользователям для совместного доступа к услугам.

В режиме HSUPA на линии «вверх» используется усовершенствованный назначенный канал E-DCH (Enhanced Dedicated Channel).

4.1.14 RNC обеспечивает выполнение следующих функций:

a) взаимодействие всех узлов сети радиодоступа UTRAN между собой и с CN;

b) обеспечение всех интерфейсов с сетью радиодоступа UTRAN;

c) обеспечение интерфейса и всех протоколов с CN;

d) обеспечение управления радиоресурсами RRC;

e) обеспечение мультиплексирования входящей и исходящей нагрузки;

f) осуществление передачи управления от одной BS к другой при движении абонента (хэндовер);

g) осуществление оптимальной загрузки BS путем динамического перераспределения радиоресурсов;

h) обеспечение прохождения информационного трафика и трафика сигнализации в режимах канальной и пакетной коммутации;

i) обеспечение функции транскодирования с адаптивным многоскоростным кодированием речи AMR;

j) обеспечение работы приемопередающих BS в режиме адаптивного многоскоростного канального кодирования;

k) обеспечение абонента непрерывным доступом к выбранным услугам связи в процессе его движения.

4.2 Требования к приемопередатчику базовых станций

4.2.1 Основные параметры передатчика

4.2.1.1 Максимальная выходная мощность BS для одной несущей должна составлять:

a) для BS большого радиуса действия – не более 46 dBm;

b) для BS среднего радиуса действия - от 24 до 38 dBm;

c) для локальной BS – не более 24 dBm.

Допустимые пределы отклонения максимальной выходной мощности BS от декларированного изготовителем номинального значения не должны превышать ± 2,7 dB при воздействии нормальной рабочей температуры окружающей среды и ± 3,2 dB при воздействии повышенной или пониженной рабочей температуры окружающей среды.

4.2.1.2 Точность (погрешность) установки мощности CPICH должна быть не более ± 2,9 dB.

4.2.1.3 Отклонение частоты несущей сигнала, передаваемого BS от номинального значения должно быть не более:

a) для BS большого радиуса действия ± $(0{,}05 \cdot 10^{-6}$ + 12 Hz);

b) для BS среднего радиуса действия ± $(0{,}1 \cdot 10^{-6}$ + 12 Hz);

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT N: MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

c) для локальной BS ± (0,1·10^{-6} + 12 Hz).

4.2.1.4 Управление выходной мощностью BS

Допустимые пределы изменения величины одного шага управления мощностью, излучаемой BS, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Допуски на величину шага регулировки выходной мощности

Команды управления мощностью в нисходящем канале	Допуски на величину шага регулировки мощности, dB							
	Шаг 2 dB		Шаг 1,5 dB		Шаг 1 dB		Шаг 0,5 dB	
	Нижний предел	Верхний предел	Нижний предел	Верхний предел	Нижний предел	Верхний предел	Нижний предел	Верхний предел
«вверх» (команда TPC «1»)	+ 0,9	+ 3,1	+ 0,65	+ 2,35	+ 0,4	+ 1,6	+ 0,15	+ 0,85
«вниз» (команда TPC «0»)	– 0,9	– 3,1	– 0,65	– 2,35	– 0,4	– 1,6	– 0,15	– 0,85
Примечание - Регулировка мощности BS с шагом 0,5, 1,5, 2 dB является дополнительным и не обязательным требованием.								

Допустимые пределы величины общего изменения выходной мощности после прихода серии из 10 команд управления мощностью приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Допуски на величину общего изменения выходной мощности после прихода серии из 10 команд управления мощностью

Команды управления мощностью в нисходящем канале	Величина изменения мощности после десяти последовательных команд TPC («верх» или «вниз»), dB							
	При шаге 2 dB		При шаге1,5 dB		При шаге 1 dB		При шаге 0,5 dB	
	Минимальное значение	Максимальное значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Минимальное значение	Максимальное значение
«вверх» (команда TPC «1»)	+ 15,9	+ 24,9	+ 11,9	+ 18,1	+ 7,9	+ 12,1	+ 3,9	+ 6,1
«вниз» (команда TPC «0»)	– 15,9	– 24,9	– 11,9	– 18,1	– 7,9	– 12,1	– 3,9	– 6,1

4.2.1.5 Динамический диапазон управления мощностью, излучаемой BS в кодовой области, определенный как разность между значениями мак-

O'ZSTANDART
STANDARD
NAZORAT
AXBOROT

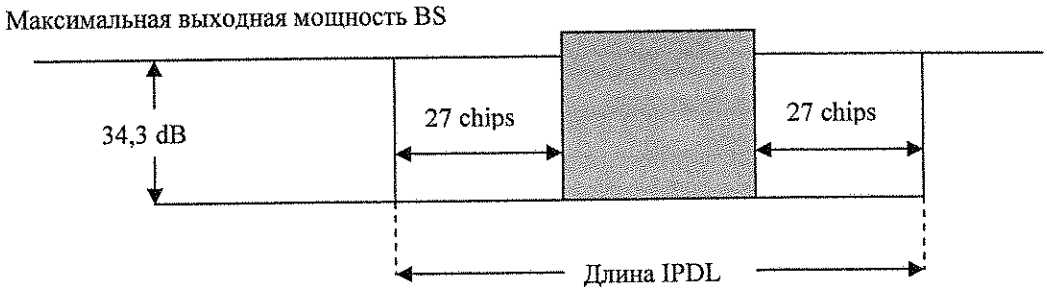
симальной мощности в кодовой области (P_{max} – 4,1 dB) и минимальной мощности в кодовой области (P_{max} – 26,9 dB) должен быть не менее 22,8 dB.

4.2.1.6 Минимально допустимое значение динамического диапазона общей мощности BS должно составлять 17,7 dB.

4.2.1.7 Временная маска интервала незанятого нисходящего канала IPDL

Значение мощности, измеренное на выходе передатчика BS за время незанятого нисходящего канала, не должно превышать минус 34,3 dB от значения максимальной мощности.

Временная маска IPDL (период измерения мощности) приведена на рисунке 2.



Примечание - IPDL является дополнительной характеристикой и может не поддерживаться BS.

Рисунок 2 – Временная маска IPDL

4.2.1.8 Радиочастотный спектр излучаемый BS

Занимаемая полоса частот одного канала при чиповой скорости 3,84 Mchip/s не должна превышать 5 MHz.

4.2.1.9 Внеполосные излучения:

а) маска излучаемого спектра

Уровни внеполосных излучений для BS и ретрансляторов мощностью более 43 dBm, в пределах от 39 до 43 dBm, от 31 до 39 dBm и менее 31 dBm не должны превышать значений, определяемых ограничительной линией спектра, приведенной на рисунке 3 и в таблицах 3 – 6 соответственно;

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

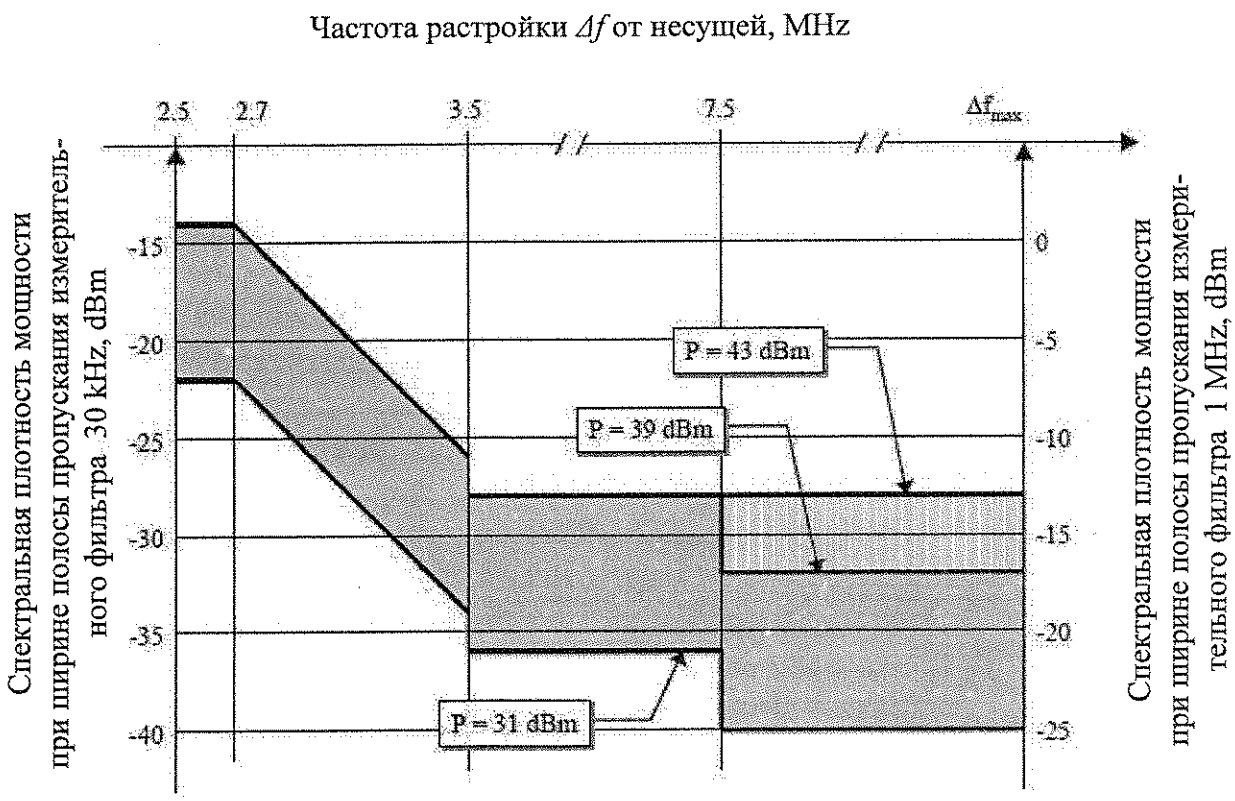


Рисунок 3 – Диаграмма маски излучаемого спектра

Таблица 3 - Значение излучаемого спектра BS мощностью передатчика P ≥ 43 dBm

Диапазон растройки крайней точки полосы измерительного фильтра от несущей на уровне -3 dB, Δf, MHz	Диапазон растройки центра полосы измерительного фильтра от несущей f_{off}, MHz	Предельно допустимый уровень излучений, dBm	Ширина полосы пропускания измерительного фильтра
2,5 – 2,7	2,515 – 2,715	– 12,5	30 kHz
2,7 – 3,5	2,715 – 3,515	линейно убывает от – 12,5 до – 24,5	30 kHz
	3,514 – 4,0	– 24,5	30 kHz
3,5 – 7,5	4,0 – 8,0	– 11,5	1 MHz
от 7,5 до граничной частоты полосы частот передачи минус половина полосы частот измерительного фильтра	от 8,0 до граничной частоты полосы частот передачи	– 11,5	1 MHz

Таблица 4 - Значение излучаемого спектра BS мощностью передатчика 39 dBm ≤ P < 43 dBm

Диапазон растройки крайней точки полосы измерительного фильтра от несущей на уровне -3 dB, Δf, MHz	Диапазон растройки центра полосы измерительного фильтра от несущей f_{off}, MHz	Предельно допустимый уровень излучений, dBm	Ширина полосы пропускания измерительного фильтра
2,5 – 2,7	2,515 – 2,715	– 12,5	30 kHz
2,7 – 3,5	2,715 – 3,515	линейно убывает от – 12,5 до – 24,5	30 kHz
	3,514 – 4,0	– 24,5	30 kHz
3,5 – 7,5	4,0 – 8,0	– 11,5	1 MHz
от 7,5 до граничной частоты полосы частот передачи минус половина полосы частот измерительного фильтра	от 8,0 до граничной частоты полосы частот передачи	P–54,5	1 MHz

Таблица 5 - Значение излучаемого спектра BS мощностью передатчика 31 dBm ≤ P < 39 dBm

Диапазон растройки крайней точки полосы измерительного фильтра от несущей на уровне -3 dB, Δf, MHz	Диапазон растройки центра полосы измерительного фильтра от несущей f_{off}, MHz	Предельно допустимый уровень излучений, dBm	Ширина полосы пропускания измерительного фильтра
2,5 – 2,7	2,515 – 2,715	P–51,5	30 kHz
2,7 – 3,5	2,715 – 3,515	линейно убывает от P–51,5 до P–63,5	30 kHz
	3,514 – 4,0	P–63,5	30 kHz
3,5 – 7,5	4,0 – 8,0	P–50,5	1 MHz
от 7,5 до граничной частоты полосы частот передачи минус половина полосы частот измерительного фильтра	от 8,0 до граничной частоты полосы частот передачи	P–54,5	1 MHz

Таблица 10 - Дополнительные требования к максимально допустимым уровням побочных излучений передатчика UTRA BS большого радиуса действия при совместном размещении с BS сетей подвижной связи GSM 900/1800, CDMA800

Тип системы, совместно используемой с UTRA BS	Полоса частот, MHz	Максимально допустимый уровень, dBm	Ширина измерительной полосы частот, kHz
Macro GSM900	876 – 915	– 98	100
Macro GSM1800	1710 – 1785	– 98	100
Macro CDMA800	824 - 849	– 98	100

Таблица 11 - Дополнительные требования к максимально допустимым уровням побочных излучений передатчика UTRA BS среднего радиуса действия при совместном размещении с BS сетей подвижной связи GSM 900/1800, CDMA800

Тип системы, совместно используемой с UTRA BS	Полоса частот, MHz	Максимально допустимый уровень, dBm	Ширина измерительной полосы частот, kHz
Micro GSM900	876 – 915	– 91	100
Micro GSM1800	1710 – 1785	– 96	100
Micro CDMA800	824 - 849	– 91	100

Таблица 12 - Дополнительные требования к максимально допустимым уровням побочных излучений передатчика UTRA BS малого радиуса действия при совместном размещении с BS сетей подвижной связи GSM 900/1800, CDMA800

Тип системы, совместно используемой с UTRA BS	Полоса частот, MHz	Максимально допустимый уровень, dBm	Ширина измерительной полосы частот, kHz
Pico GSM900	876 – 915	– 70	100
Pico GSM1800	1710 – 1785	– 80	100
Pico CDMA800	824 - 849	– 70	100

Уровни побочных излучений передатчика UTRA BS при их совместном размещении с BS других систем, работающими в прилегающих частотных диапазонах, не должны превышать значений, приведенных в таблице 13.

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH DAVLAT XIZMATI AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT NAZORATI VA MUVOFIQLIGINI TASDIQLASH AXBOROT TEXNOLOGIYALARIN

Таблица 13 - Дополнительные требования к максимально допустимым уровням побочных излучений при совместном размещении UTRA BS с другими системами, работающими в прилегающих частотных диапазонах

Полоса частот, MHz	Максимально допустимый уровень, dBm	Ширина измерительной полосы частот, MHz
2100–2105	– 30 + 3,4·(f – 2100 MHz)	1
2175–2180	– 30 + 3,4·(2180 MHz – f)	1

4.2.1.11 Интермодуляция передатчика

Уровни продуктов интермодуляции определены для случая, когда на антенном разъеме BS вместе с полезным WCDMA сигналом присутствует помеховый WCDMA сигнал, уровень которого на 30 dB ниже уровня полезного сигнала при его растройке от частоты несущей основного сигнала на ± 5, ± 10 и ± 15 MHz.

Уровни продуктов интермодуляции третьего и пятого порядков не должны превышать значений, приведенных для уровней внеполосных и побочных излучений в 4.2.1.9 - 4.2.1.10.

4.2.1.12 Величина вектора ошибки модуляции

Величина абсолютного значения EVM передаваемого сигнала не должна превышать 17,5 % при использовании модуляции QPSK и 12,5 % при модуляции 16 QAM.

4.2.1.13 Пиковая ошибка в кодовой области

PCDE не должна превышать минус 32 dB при коэффициенте расширения SF = 256.

4.2.2 Основные параметры приемника

4.2.2.1 Эталонная чувствительность приемника

BER при уровне сигнала на антенном входе приемника, равном уровню эталонной чувствительности приемника, не должен превышать 0,001. Значения величины эталонной чувствительности приемника для разных классов BS не должны превышать значений, приведенных в таблице 14.

Таблица 14 – Значения эталонной чувствительности и BER приемника и для разных классов BS

Класс BS	Скорость передачи эталонного канала, kbit/s	Эталонная чувствительность, dBm	BER
большого радиуса действия	12,2	– 120,3	не более 0,001
среднего радиуса действия	12,2	– 110,3	не более 0,001
малого радиуса действия (локальная станция)	12,2	– 106,3	не более 0,001

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

4.2.2.2 Динамический диапазон приемника

Значение динамического диапазона приемника, определенное как разность уровней полезного и мешающего сигналов одной и той же частоты на входе приемника BS при BER принимаемого сигнала не более 0,001, должно составлять не менее 28 dB. BER не должен превышать 0,001 при уровнях полезного и мешающего сигнала, приведенных в таблице 15.

Таблица 15 - Значения уровней сигналов на антенном входе приемника BS, при которых BER в принимаемом сигнале не превышает 0,001

Параметр	Станция большого радиуса действия	Станция среднего радиуса действия	Станция малого радиуса действия
Скорость передачи данных эталонного измерительного канала, kbit/s	12,2	12,2	12,2
Средняя мощность полезного сигнала, dBm	– 89,8	– 79,8	– 75,8
Мощность помехового шумового сигнала, dBm/3,84 MHz	– 73	– 63	– 59

4.2.2.3 Избирательность по соседнему каналу

Значение BER не должно превышать 0,001 при подаче на вход приемника вместе с полезным сигналом мешающего WCDMA сигнала в полосе частот соседнего канала с уровнями, значения которых приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Контрольные значения уровней полезного сигнала и мешающего сигнала в полосе соседнего частотного канала, при которых BER принимаемого сигнала не превышает 0,001

Параметр	Станция большого радиуса действия	Станция среднего радиуса действия	Станция малого радиуса действия
Скорость передачи данных эталонного измерительного канала, kbit/s	12,2	12,2	12,2
Средняя мощность полезного сигнала, dBm	– 115	– 105	– 101
Средняя мощность мешающего сигнала, dBm	– 52	– 42	– 38
Частота растройки мешающего сигнала от полезного, MHz	± 5	± 5	± 5

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible]

4.2.2.4 Характеристики блокировки приемника

Значение BER не должно превышать 0,001 при наличии на входе приемника одновременно с основным сигналом мешающего сигнала с частотой, отличной от частоты соседних каналов. Значения параметров полезного и мешающего сигналов, при которых BER в принимаемом приемником сигнале не должен превышать 0,001, приведены в таблицах 17 – 22.

В таблицах 20-22 приведены параметры для дополнительных условий использования оборудования UTRAN.

Таблица 17 – Параметры сигналов для BS большого радиуса действия

Центральная частота мешающего сигнала, MHz	Уровень мешающего сигнала, dBm	Средняя мощность полезного сигнала, dBm	Минимальная частота растройки мешающего сигнала от полезного, MHz	Вид мешающего сигнала
1920 – 1980	– 40	– 115	10	WCDMA*
1900 – 1920 1980 – 2000	– 40	– 115	10	WCDMA*
1 – 1900 2000 – 12750	– 15	– 115	-	Немодулированная несущая CW
* Параметры мешающего сигнала WCDMA приведены в приложении А.				

Таблица 18 – Параметры сигналов для BS среднего радиуса действия

Центральная частота мешающего сигнала, MHz	Уровень мешающего сигнала, dBm	Средняя мощность полезного сигнала, dBm	Минимальная частота растройки мешающего сигнала от полезного, MHz	Вид мешающего сигнала
1920 – 1980	– 35	– 105	10	WCDMA*
1900 – 1920 1980 – 2000	– 35	– 105	10	WCDMA*
1 – 1900 2000 – 12750	– 15	– 105	-	Немодулированная несущая CW
* Параметры мешающего сигнала WCDMA приведены в приложении А.				

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 19 - Параметры сигналов для BS малого радиуса действия

Центральная частота мешающего сигнала, MHz	Уровень мешающего сигнала, dBm	Средняя мощность полезного сигнала, dBm	Минимальная частота растройки мешающего сигнала от полезного, MHz	Вид мешающего сигнала
1920 – 1980	– 30	– 101	10	WCDMA*
1900 – 1920 1980 – 2000	– 30	– 101	10	WCDMA
1 – 1900 2000 – 12750	– 15	– 101	-	Немодулированная несущая CW
* Параметры мешающего сигнала WCDMA приведены в приложении А.				

Таблица 20 – Параметры сигналов для BS большого радиуса действия при ее совместном размещении с BS других систем и диапазонов частот

Тип системы BS, совместно используемой с UTRA BS	Центральная частота мешающего сигнала, MHz	Уровень мешающего сигнала, dBm	Средняя мощность полезного сигнала, dBm	Вид мешающего сигнала
Macro GSM900	921 – 960	+ 16	– 115	Немодулированная несущая CW
Macro GSM1800	1805 – 1880	+ 16	– 115	Немодулированная несущая CW
Macro CDMA800	869 - 894	+ 16	– 115	Немодулированная несущая CW
WA UTRA BS FDD	2110 – 2170	+ 16	– 115	Немодулированная несущая CW

Таблица 21 – Параметры сигналов для BS среднего радиуса действия при ее совместном размещении с BS других систем и диапазонов частот

Тип системы BS, совместно используемой с UTRA BS	Центральная частота мешающего сигнала, MHz	Уровень мешающего сигнала, dBm	Средняя мощность полезного сигнала, dBm	Вид мешающего сигнала
Micro GSM900	921 – 960	- 3	- 105	Немодулированная несущая CW
GSM1800	1805 – 1880	+ 5	- 105	Немодулированная несущая CW

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLIKNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO'LIMI

Окончание таблицы 21

Тип системы BS, совместно используемой с UTRA BS	Центральная частота мешающего сигнала, MHz	Уровень мешающего сигнала, dBm	Средняя мощность полезного сигнала, dBm	Вид мешающего сигнала
Micro CDMA800	869 - 894	- 3	- 105	Немодулированная несущая CW
MA UTRA BS FDD	2110 – 2170	+ 8	- 105	Немодулированная несущая CW

Таблица 22 - Параметры сигналов для BS малого радиуса действия при ее совместном размещении с BS других систем и диапазонов частот

Тип системы BS, совместно используемой с UTRA BS	Центральная частота мешающего сигнала, MHz	Уровень мешающего сигнала, dBm	Средняя мощность полезного сигнала, dBm	Вид мешающего сигнала
Pico GSM900	921 – 960	- 7	- 101	Немодулированная несущая CW
Pico GSM1800	1805 – 1880	- 4	- 101	Немодулированная несущая CW
Pico CDMA800	869 - 894	- 7	- 101	Немодулированная несущая CW
LA UTRA BS FDD	2110 – 2170	- 6	- 101	Немодулированная несущая CW

4.2.2.5 Подавление продуктов интермодуляции в приемнике

Значение BER от продуктов интермодуляции не должно превышать 0,001 при наличии на входе приемника полезного сигнала и двух мешающих сигналов с параметрами, приведенными в таблице 23.

Таблица 23 - Значения параметров полезного и мешающих сигналов на входе приемника BS

Вид сигнала	Частота растройки от несущей полезного сигнала, MHz	Средняя мощность сигнала, dBm		
		BS большого радиуса действия	BS среднего радиуса действия	BS малого радиуса действия
Полезный сигнал WCDMA	–	– 115	– 105	– 101
Сигнал немодулированной несущей CW (синусоидальный сигнал)	10	– 48	– 44	– 38
Мешающий сигнал WCDMA*	20	– 48	– 44	– 38
* Параметры мешающего сигнала WCDMA приведены в приложении А.				

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

4.2.2.6 Побочные излучения приемника

Уровень побочных излучений на антенном порту приемника не должен превышать значений, приведенных в таблицах 24 – 25.

Таблица 24 - Общие требования к максимально допустимым уровням побочных излучений приемника BS

Полоса частот	Максимально допустимый уровень, dBm	Измерительная полоса частот	Примечание
30 MHz – 1 GHz	– 57	100 kHz	Кроме участка между частотой на 12,5 MHz ниже первой несущей и на 12,5 MHz выше последней несущей, используемых BS
1 GHz – 12,75 GHz	– 47	1 MHz	

Таблица 25 - Дополнительные требования к максимально допустимым уровням побочных излучений приемника BS

Полоса частот, MHz	Максимально допустимый уровень, dBm	Измерительная полоса частот, MHz
1920 – 1980	– 78	3,84

При совместном размещении UTRA BS с базовыми станциями других систем и диапазонов частот уровни побочных излучений приемника не должны превышать значений, приведенных в таблицах 10 - 12.

4.2.3 Характеристики демодуляции каналов BS

4.2.3.1 Параметры демодуляции канала DCH в статических условиях распространения

BLER не должен превышать значений, установленных в таблице 26, при соответствующих отношениях сигнала к шуму E_b/N_0 на входе приемника BS и скорости передачи данных.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 26 – Параметры демодуляции канала DCH в аддитивном шуме AWGN

Скорость передачи данных эталонного измерительного канала*, kbit/s	E_b/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	E_b/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB	Максимально допустимый BLER
12,2	-	-	10^{-1}
	5,5	8,7	10^{-2}
64	1,9	5,1	10^{-1}
	2,1	5,2	10^{-2}
144	1,2	4,2	10^{-1}
	1,3	4,4	10^{-2}
384	1,3	4,4	10^{-1}
	1,4	4,5	10^{-2}
* Параметры эталонного измерительного канала приведены в приложении В.			

4.2.3.2 Параметры демодуляции канала DCH в условиях замираний, обусловленных многолучевым распространением

BLER при соответствующих отношениях E_b/N_0 на входе приемника BS, скоростей передачи данных измерительного канала и конфигурации имитатора канала многолучевого затухания 1-4 не должен превышать значений, установленных в таблицах 27 - 30 соответственно. Параметры конфигурации имитатора канала приведены в таблице 58.

Таблица 27 – Параметры демодуляции канала DCH в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 1

Скорость передачи данных эталонного измерительного канала, kbit/s	E_b/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	E_b/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB	Максимально допустимый BLER
12,2	-	-	10^{-1}
	12,5	19,7	10^{-2}
64	6,8	12,2	10^{-1}
	9,8	16,5	10^{-2}
144	6,0	11,4	10^{-1}
	9,0	15,6	10^{-2}
384	6,4	11,8	10^{-1}
	9,4	16,1	10^{-2}

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 28 – Параметры демодуляции канала DCH в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 2

Скорость передачи данных эталонного измерительного канала, kbit/s	E_b/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	E_b/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB	Максимально допустимый BLER
12,2	-	-	10^{-1}
	9,6	15,6	10^{-2}
64	4,9	9,8	10^{-1}
	7,0	12,9	10^{-2}
144	4,3	8,8	10^{-1}
	6,2	12,1	10^{-2}
384	4,7	9,3	10^{-1}
	6,7	12,7	10^{-2}

Таблица 29 – Параметры демодуляции канала DCH в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 3

Скорость передачи данных эталонного измерительного канала, kbit/s	E_b/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	E_b/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB	Максимально допустимый BLER
12,2	-	-	10^{-1}
	7,8	11,4	10^{-2}
	8,6	12,3	10^{-3}
64	4,0	7,7	10^{-1}
	4,4	8,3	10^{-2}
	4,7	9,1	10^{-3}
144	3,4	6,6	10^{-1}
	3,8	7,3	10^{-2}
	4,2	7,8	10^{-3}
384	3,8	7,1	10^{-1}
	4,2	7,8	10^{-2}
	4,8	8,5	10^{-3}

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH KOSHBARMASI

Таблица 30 – Параметры демодуляции канала DCH в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 4

Скорость передачи данных эталонного измерительного канала, kbit/s	E_b/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	E_b/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB	Максимально допустимый BLER
12,2	-	-	10^{-1}
	10,8	14,4	10^{-2}
	11,6	15,3	10^{-3}
64	7,0	10,7	10^{-1}
	7,4	11,3	10^{-2}
	7,7	12,1	10^{-3}
144	6,4	9,6	10^{-1}
	6,8	10,3	10^{-2}
	7,2	10,8	10^{-3}
384	6,8	10,1	10^{-1}
	7,2	10,8	10^{-2}
	7,8	11,5	10^{-3}

4.2.3.3 Параметры демодуляции канала DCH в условиях распространения сигнала, обусловленных движением UE

BLER при соответствующем отношении E_b/N_0 на входе приемника BS, скорости передачи данных измерительного канала и конфигурации имитатора канала не должен превышать значений, установленных в таблице 31. Параметры конфигурации имитатора канала для условий распространения, обусловленных движением UE, приведены в приложении С.

Таблица 31 – Параметры демодуляции канала DCH в условиях распространения сигнала, обусловленных движением UE

Скорость передачи данных эталонного измерительного канала, kbit/s	E_b/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	E_b/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB	Максимально допустимый BLER
12,2	-	-	10^{-1}
	6,3	9,3	10^{-2}
64	2,7	5,9	10^{-1}
	2,8	6,1	10^{-2}

4.2.3.4 Параметры демодуляции канала доступа RACH:

а) параметры обнаружения (захвата) преамбулы в канале доступа RACH в статических условиях распространения.

Вероятность обнаружения преамбулы в канале доступа P_d должна быть не менее значений, приведенных в таблице 32, при соответствующем

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

отношении E_c/N_0 на входе приемника BS;

Таблица 32 - Вероятность обнаружения преамбулы в канале доступа P_d

Величина вероятности захвата преамбулы	Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB
$P_d \geq 0,99$	- 20,1	- 19,7
$P_d \geq 0,999$	- 17,2	- 16,4

b) параметры распознавания (обнаружения) преамбулы в канале доступа RACH в условиях многолучевого распространения.

Вероятность обнаружения преамбулы в канале доступа P_d в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 3 должна быть не менее значений, приведенных в таблице 33, при соответствующем отношении E_c/N_0 на входе приемника BS;

Таблица 33 - Вероятность обнаружения преамбулы в канале доступа P_d в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 3

Величина вероятности захвата преамбулы	Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB	Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS без разнесенного приема, dB
$P_d \geq 0,99$	- 14,9	- 8,8
$P_d \geq 0,999$	- 12,8	- 5,8

c) параметры демодуляции поля сообщений в канале доступа RACH в статических условиях распространения сигнала.

BLER при соответствующем отношении E_b/N_0 на входе приемника BS в статических условиях распространения сигнала не должен превышать значений, установленных в таблице 34;

Таблица 34 – Параметры демодуляции поля сообщений в канале доступа RACH в статических условиях распространения сигнала

Размер транспортного блока ТВ при длительности TTI в кадре, равном 20 ms	Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB		Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS без разнесенным приемом, dB	
	BLER < 10^{-1}	BLER < 10^{-2}	BLER < 10^{-1}	BLER < 10^{-2}
168 bit	4,5	5,4	7,6	8,5
360 bit	4,3	5,2	7,3	8,2

d) параметры демодуляции поля сообщений в канале доступа RACH

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI 28 MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYA

BS в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 3 не должен превышать значений, установленных в таблице 35.

Таблица 35 – Параметры демодуляции поля сообщений в канале доступа RACH в условиях многолучевого распространения сигнала при конфигурации имитатора канала 3

Размер транспортного блока ТВ при длительности TTI в кадре, равном 20 ms	Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS с разнесенным приемом, dB		Отношение E_c/N_0 на входе приемника BS без разнесенным приемом, dB	
	BLER < 10^{-1}	BLER< 10^{-2}	BLER < 10^{-1}	BLER < 10^{-2}
168 bit	8,0	9,1	11,7	13,0
360 bit	7,9	8,9	11,6	12,7

4.2.4 Требования к параметрам антенно-фидерных устройств

Требования к АФУ, применяемым в UTRAN, установлены в O‘z DSt 1061.

4.3 Требования к ретрансляторам

4.3.1 Отклонение максимальной выходной мощности ретранслятора от заявленного производителем номинального значения не должно превышать значений, приведенных в таблице 36.

Таблица 36 - Пределы отклонения максимальной выходной мощности ретранслятора от заявленного номинального значения

Декларированная номинальная выходная мощность	Допустимые отклонения от номинала, dB	
	При нормальных условиях	При предельных условиях
P ≥ 43 dBm	± 2,7	± 3,2
43 dBm ≥ P ≥ 39 dBm	± 2,7	± 3,2
39 dBm ≥ P ≥ 31 dBm	± 2,7	± 3,2
31 dBm ≥ P	± 3,7	± 4,7

4.3.2 Разность между значениями несущих частот принятого и ретранслированного сигнала в обоих направлениях в нормальных условиях не должна превышать ± ($0{,}01 \cdot 10^{-6}$+12 Hz).

4.3.3 Максимально допустимые величины усиления ретранслятора в частотных полосах, непосредственно примыкающих к рабочему каналу, должны соответствовать значениям, приведенным в таблицах 37 - 38.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 37 - Предельные значения усиления ретранслятора в соседних частотных полосах

Частота растройки Δf от несущей частоты, MHz	Максимальное усиление, dB
$2,7 \le \Delta f < 3,5$	60,5
$3,5 \le \Delta f < 3,5$	45,5
$7,5 \le \Delta f < 12,75$	45,5
$12,75 \le \Delta f$	35,5

Таблица 38 - Предельные значения усиления ретранслятора в соседних частотных полосах при $\Delta f \ge 12,75$ MHz и различной мощности ретранслятора

Максимальная выходная мощность ретранслятора	Максимальное усиление, dB
$P \ge 43$ dBm	Внеполосное усиление ≤ минимальное затухание тракта “сопряженная базовая станция – ретранслятор” минус (P – 43 dBm) + 0,5 dB
43 dBm ≥ P ≥ 31 dBm	Внеполосное усиление ≤ минимальное затухание тракта “сопряженная базовая станция – ретранслятор” + 0,5 dB
31 dBm ≥ P	Внеполосное усиление ≤ минимальное затухание тракта “сопряженная базовая станция – ретранслятор” + 0,5 dB
Примечание - Минимальное затухание тракта “сопряженная базовая станция – ретранслятор” декларируется изготовителем.	

Примечание - За максимально допустимые значения усиления ретранслятора на разных частотах вне рабочей полосы принимаются меньшие из двух величин, установленных в таблицах 37 - 38.

4.3.4 Максимально допустимые уровни побочных излучений ретранслятора

4.3.4.1 Уровни побочных излучений ретранслятора в направлении к UE и к сопряженной BS не должны превышать значений, установленных в таблице 39.

Таблица 39 - Максимально допустимые уровни побочных излучений ретранслятора в направлении к UE и BS

Диапазон частот	Максимально допустимый уровень, dBm	Ширина измерительной полосы частот
9 kHz– 150 kHz	– 36	1 kHz
150 kHz – 30 MHz	– 36	10 kHz
30 MHz – 1 GHz	– 36	100 kHz
от 1 GHz до F_{low}– 10 MHz	– 30	1 MHz
от F_{low} – 10 MHz до F_{high} + 10 MHz	– 15	1 MHz
от F_{high} + 10 MHz до 12,75 GHz	– 30	1 MHz
Примечание - F_{low} – низшая частота несущей, которую может излучать ретранслятор; F_{high} – высшая частота несущей, которую может излучать ретранслятор.		

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH XIZMATLARI

4.3.4.2 При расположении ретранслятора в зоне обслуживания другой UTRA BS FDD максимально допустимые уровни побочных излучений в диапазоне частот от 1920 до 1980 MHz не должны превышать:

- в нисходящем канале DL минус 96 dBm;
- в восходящем канале UL минус 53 dBm.

4.3.4.3 При расположении ретранслятора UMTS в одной географической зоне эксплуатации сетей GSM900/1800 и CDMA800 уровни побочных излучений ретранслятора не должны превышать значений, приведенных в таблице 40.

Таблица 40 - Максимально допустимые уровни побочных излучений ретранслятора, расположенного в одной географической зоне эксплуатации сетей GSM900/1800 и CDMA800

Тип системы, эксплуатируемой в одной географической зоне с ретранслятором UMTS	Полоса частот, MHz	Максимально допустимый уровень, dBm	Ширина измерительной полосы частот, kHz
GSM900	921 – 960	– 57	100
	876 – 915	– 61	100
GSM1800	1805 - 1880	– 47	100
	1710 - 1785	– 61	100
CDMA800	869 - 894	– 57	100

4.3.4.4 Величина абсолютного значения вектора ошибки модуляции передаваемого сигнала ретранслятора не должна превышать 12,5 %.

4.3.4.5 Максимально допустимая пиковая ошибка в кодовой области ретранслятора при коэффициенте расширения 256 должна составлять минус 35 dB.

4.3.4.6 Требования к уровням продуктов интермодуляции на входе ретранслятора в DL и UL каналах

Увеличение уровня выходного сигнала ретранслятора от продуктов интермодуляции на его входе не должно превышать 10 dB при параметрах мешающих сигналов на входе ретранслятора, определенных в таблице 41.

Таблица 41 - Параметры мешающих сигналов при интермодуляции на выходе ретранслятора

Частота растройки мешающих сигналов от частоты несущей полезного сигнала, MHz	Уровни мешающих сигналов, dBm	Вид мешающих сигналов	Измерительная полоса частот, MHz
± 3,5	– 40	2 синусоидальных сигнала немодулированной несущей CW	1

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

При расположении ретранслятора в одном помещении с BS сети GSM900/1800 уровень выходного сигнала ретранслятора не должен увеличиваться более чем на 10 dB от продуктов интермодуляции на его входе при условиях, определенных в таблице 42.

Таблица 42 - Параметры мешающих сигналовпри интермодуляции на выходе ретрансляторапри расположении ретранслятора в одном помещении с BS сети GSM900/1800

Частоты мешающих сигналов, MHz	Уровни мешающих сигналов, dBm	Вид мешающих сигналов	Измерительная полоса частот, MHz
921 – 960	+ 16	2 синусоидальных сигнала	1
1805 – 1880	+ 16	2 синусоидальных сигнала	1

При расположении ретранслятора в одной географической зоне эксплуатации BS сети GSM900/1800 уровень выходного сигнала ретранслятора не должен увеличиваться более чем 10 dB от продуктов интермодуляции на его входе при условиях, определенных в таблице 43.

Таблица 43 - Параметры мешающих сигналов при интермодуляции на выходе ретранслятора, расположенного в одной географической зоне эксплуатации сети GSM900/1800

Частоты мешающих сигналов, MHz	Уровни мешающих сигналов, dBm	Вид мешающих сигналов	Измерительная полоса частот, MHz
846 – 915	– 15	2 синусоидальных сигнала	1
1710 – 1785	– 15	2 синусоидальных сигнала	1

4.3.4.7 Требования к уровням продуктов интермодуляции на выходе ретранслятора

Максимально допустимые уровни продуктов интермодуляции на выходе ретранслятора в нисходящем канале DL должны соответствовать значениям, приведенным в 4.2.1.9 для маски излучаемого спектра BS и 4.2.1.10 для побочных излучений передатчика BS при значениях частоты растройки несущей мешающего сигнала относительно несущей полезного сигнала на ± 5, ± 10 и ± 15 MHz.

4.3.4.8 Требования к ослаблению излучения передатчика ретранслятора в соседних частотных каналах

Ослабление излучений передатчика ретранслятора в соседних частотных каналах должно быть не менее значений, приведенных в таблице 44.

O‘ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH AGENTLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 44 - Минимально допустимые значения ослабления излучений передатчика ретранслятора в соседних частотных каналах

Максимальная декларированная излучаемая мощность, dBm	Частота растройки от центральной частоты первого или последнего канала 5 MHz внутри рабочей полосы частот, MHz	Минимально допустимое ослабление, dB
P ≥ 31	5	32,3
P ≥ 31	10	32,3
P < 31	5	19,3
P < 31	10	19,3

4.4 Требования к контролеру базовых станций в части системно-сетевых функций UTRAN

С помощью интерфейсов, указанных в 4.1.1, оборудование UTRAN должно поддерживать и реализовывать следующие системно-сетевые функции:

1) передача системной информации (SI):
- поддержка SIB1, SIB3, SIB5, SIB7, SIB11;
- поддержка SIB2 и SIB18;
- обновление SI;

2) поддержка функции защиты по шифрованию и целостности данных:
- служба шифрования речи с помощью кодека AMR;
- служба шифрования данных в режиме пакетной коммутации;
- защита целостности данных;

3) радиовызов (paging):
- радиовызов типа 1;
- радиовызов типа 2;

4) поддержка услуг доставки сообщений (service bearing):
- экстренный вызов;
- служба коротких сообщений SMS;
- обмен речевыми сообщениями;
- соединение видеовызова;
- услуга пакетной коммутации PS- B/E;
- услуга пакетной коммутации PS без установления соединения;
- услуга пакетной коммутации PS с установлением соединения;
- 1 PS + 1 CS AMR;
- 1 PS + 1 CS видеовызов;
- 2 PS;

5) передача управления соединением (handover):
- мягкий handover в пределах сектора;
- мягкий handover между секторами в пределах одной BS;
- мягкий handover между двумя RNC через интерфейс Iur;

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

- жесткий handover между двумя RNC с изменением частоты через интерфейс Iur;

- жесткий handover между двумя BS NodeB в пределах одного RNC с изменением частоты;

- жесткий handover между двумя BS NodeB без изменения частоты;

- жесткий handover между двумя BS NodeB в пределах одного RNC без изменения частоты;

- жесткий handover между двумя RNC без изменения частоты через интерфейс Iur;

- опережающий handover;

6) обновление данных о местоположении абонента (Relocation):

- обновление данных о местоположении статического абонента;

- обновление данных о местоположении абонента при жестком handover;

- обновление данных о местоположении абонента без потерь;

7) межсистемный handover:

- межсистемный handover – WCDMA -> GSM;

- межсистемный handover – WCDMA -> GPRS;

- межсистемный handover – GSM->WCDMA;

- межсистемный handover – GPRS->WCDMA;

8) поддержка функции управления радиоресурсом (RRC);

9) поддержка функции управления доступом (RAB);

10) поддержка функции управления мощностью передачи (TPC):

- управление мощностью без петли в восходящем направлении;

- управление мощностью в восходящем канале с открытой петлей;

- управление мощностью в восходящем канале при замкнутой петле;

11) поддержка функции динамического управления ресурсами;

12) поддержка функции управления перегрузкой;

13) поддержка функции управления очередностью и приоритетами.

4.5 Требования к характеристикам линейных цифровых интерфейсов взаимодействия UTRAN

4.5.1 В качестве транспортной среды для передачи трафика и сигнальной информации от BS к RNC и далее от RNC к CN в системе радиодоступа UTRAN применяются протоколы ATM или IP. В качестве физической среды передачи в системе радиодоступа UTRAN применяются цифровые потоки PDH E1, E2, E3, E4 или SDH STM-1, а также Ethernet, передаваемые по электрическим, радиорелейным или оптическим линиям связи.

4.5.2 Физические и электрические характеристики линейных цифровых интерфейсов E1, E2, E3, E4 и STM-1 оборудования UTRAN, а также

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, QAVLAT
NORMAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

требования к дрожанию и дрейфу фазы сигналов цифровых потоков должны удовлетворять требованиям ГОСТ 26886.

4.6 Требования к системе технического обслуживания и эксплуатации

4.6.1 Система технического обслуживания и эксплуатации NMS предназначена для централизованного контроля и управления сетью радиодоступа UTRAN и должна реализовывать следующие функции:

– управление конфигурацией сети радиодоступа;

– управление характеристиками сети радиодоступа;

– сбор и обработка сигналов аварии;

– контроль показателей качества QoS;

– административное управление данными сети;

– управление программным обеспечением, включая функции резервирования и восстановления;

– текущий контроль трафика;

– графическое представление сети радиодоступа.

4.6.2 Терминал оператора должен иметь возможность выполнять диагностику работы сети радиодоступа UTRAN:

– контроль работоспособности и тестирование основных элементов сети радиодоступа;

– мониторинг обмена сигнальными сообщениями по всем интерфейсам сети радиодоступа;

– контроль и измерение уровня принимаемого радиосигнала со стороны BS и всех UE;

– контроль качества радиоканалов от BS до любого из UE.

4.7 Требования к системе электропитания

4.7.1 Оборудование UTRAN должно быть рассчитано на питание от источника постоянного тока с заземленным положительным полюсом номинальным напряжением 24, 48 или 60 V с допустимыми пределами изменения напряжения электропитания ± 20 % от номинального значения или от источника переменного тока напряжением 220 V с допустимыми пределами изменения напряжения электропитания от + 10 до минус 15 % от номинального значения и частотой 50 Hz ± 7 %.

4.7.2 Невзвешенное (действующее) допустимое значение пульсаций напряжения на вводах питания, создаваемое самим оборудованием UTRAN, должно быть не больше значений, указанных в таблице 45.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 45 - Значения пульсаций напряжения на вводах питания

Диапазон частот, Hz	Невзвешеннное (действующее) значение напряжения пульсаций, mV, не более, при номинальном напряжении питания		
	24 V	48 V	60 V
от 0 до 300	100	150	250
от 300 до 20000	10	12	15

4.7.3 Оборудование UTRAN должно сохранять свои параметры при следующих значениях скачков напряжения на вводах питания:

– относительно номинального напряжения ± 20%, длительностью не более 400 ms;

– относительно номинального напряжения ± 40%, длительностью не более 5 ms.

4.7.4 Во всех остальных случаях занижения и пропадания напряжения на вводах питания оборудование UTRAN не должно иметь повреждений и должно автоматически восстанавливать свои параметры после восстановления напряжения питания.

5 Требования по безопасности

5.1 Оборудование UTRAN должно отвечать общим требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 30326.

5.2 При питании оборудования UTRAN от сети переменного тока напряжением 220 V электрическая изоляция цепей питания относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должна выдерживать испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Hz в течение 1 минуты действующим значением 1500 V при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

5.3 Сопротивление изоляции электрических цепей оборудования UTRAN относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должно быть не менее:

– 20 MΩ – в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150;

– 5 MΩ – в условиях воздействия предельного значения температуры окружающей среды после установления в оборудовании теплового равновесия;

– 1 MΩ – в условиях воздействия предельного значения относительной влажности.

5.4 В оборудовании UTRAN должно быть обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с элементами заземления.

Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой дос-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

тупной прикосновению металлической нетоковедущей частью оборудования UTRAN, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ω.

5.5 Элементы конструкции оборудования UTRAN не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты обслуживающего персонала оборудования UTRAN.

5.6 Корпус оборудования UTRAN должен быть изготовлен из материала, выполняющего функции электромагнитного экрана. Допустимые уровни электромагнитного поля, создаваемого оборудованием на рабочем месте, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.006.

5.7 Уровень акустического шума, создаваемый оборудованием UTRAN, должен удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.003 и быть в пределах значений, приведенных в таблице 46.

Таблица 46 – Предельные значения уровня шума, создаваемого работающим оборудованием UTRAN

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднеквадратическими частотами								Уровень звука
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	60 dB
79 dB	70 dB	63 dB	58 dB	55 dB	52 dB	50 dB	49 dB	

5.8 Температура наружных поверхностей оборудования UTRAN во время работы при нормальных климатических условиях не должна превышать 45°С в местах постоянного контакта оператора с поверхностью. В случае, если температура нагрева превышает 45°С, необходимо предусмотреть ограждение оборудования UTRAN, о чем указывают в эксплуатационной документации.

6 Требования по устойчивости к внешним воздействующим факторам

6.1 Устойчивость к климатическим воздействиям

6.1.1 Устойчивость к климатическим воздействиям при транспортировании

Оборудование UTRAN и транспортная упаковка должны иметь климатическое исполнение В1 в соответствии с ГОСТ 15150 и позволять транспортирование при температуре окружающего воздуха от минус 40°С до + 55°С и относительной влажности воздуха 98% при температуре + 25°С в крытых транспортных средствах железнодорожным, автомобильным транспортом, в трюмах речного и морского транспорта и в гермети-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSH BARMOG‘I

зированных отсеках самолетов и вертолетов, согласно правилам, действующим на эти виды транспорта.

6.1.2 Устойчивость к климатическим воздействиям при хранении

Оборудование UTRAN в упакованном виде должно быть устойчиво к хранению в течение 12 месяцев (с момента отгрузки, включая срок транспортирования) в складских неотапливаемых помещениях без регулировки температуры и поддержания заданной влажности при температуре от минус 40°С до + 55°С и среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре + 20°С.

Допускается повышение влажности до 98% при + 25°С, без конденсации влаги, но суммарно не более одного месяца в год.

6.1.3 Устойчивость к климатическим воздействиям при эксплуатации

6.1.3.1 Оборудование UTRAN, устанавливаемое в отапливаемом помещении, должно обеспечивать круглосуточную работу с сохранением своих параметров при воздействии температуры от + 5°С до + 40°С и относительной влажности 80% при температуре +25°С.

6.1.3.2 Оборудование UTRAN или его составные части, устанавливаемые на открытом воздухе, должны обеспечивать круглосуточную работу с сохранением своих параметров при воздействии температуры от минус 25°С до + 55°С и относительной влажности 93% при температуре + 25°С.

6.1.3.3 Ретрансляторы и BS, устанавливаемые вне помещения, должны сохранять стабильность основных характеристик и параметров после воздействия изменения температуры среды от минус 40°С до + 55°С в соответствии с ГОСТ 16019. Время выдержки при пониженной и повышенной температуре – 3 часа при количестве циклов равном 3.

6.2 Устойчивость к механическим воздействиям

6.2.1 При транспортировании в упакованном виде оборудование UTRAN должно выдерживать механические воздействия, указанные в таблице 47.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 47 – Значения предельно допустимых механических воздействий

Характеристика воздействующего фактора	Значение воздействующего фактора	Допустимое отклонение норм испытательного режима
Число ударов в каждом направлении	4000	-
Пиковое ударное ускорение, m/s^2 (g)	147 (15)	± 20 %
Длительность воздействия, ms	6	-
Частота ударов в минуту	200	-

6.2.2 Оборудование UTRAN не должно содержать узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот от 5 до 25 Hz.

6.2.3 Оборудование UTRAN должно быть работоспособным и сохранять свои параметры после воздействия синусоидальной вибрации с амплитудой виброускорения 19,6 m/s^2 (2g) в диапазоне частот от 10 до 70 Hz в течение 90 минут.

6.2.4 Оборудование UTRAN должно сохранять свою работоспособность в сейсмоопасных регионах с интенсивностью землетрясения до 9,0 баллов по 12 балльной шкале MSK 64 (шкала MSK 64 соответствует модифицированной шкале Меркали).

7 Требования к электромагнитной совместимости

7.1 Индустриальные радиопомехи

7.1.1 Несимметричное напряжение ИРП, создаваемых оборудованием UTRAN на сетевых зажимах питания переменного тока, не должно превышать значений, установленных в таблице 48 для оборудования, эксплуатируемого в жилых домах или подключаемого к их электрическим сетям.

Таблица 48 – Нормы напряжения ИРП на сетевых зажимах переменного тока оборудования UTRAN класса Б

Полоса частот, MHz	Напряжение U_c, dBμV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 – 0,5	66 - 56	56 - 46
0,5 – 5	56	46
5 – 30	60	50

Примечания

1 На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.

2 В полосе частот от 0,15 до 0,5 MHz допустимые значения напряжения ИРП вычисляют по формулам: $U_c = 66\text{-}19{,}1\ lg\ f/0{,}15$ для квазипиковых значений и $U_c = 56\text{-}19{,}1\ lg\ f/0{,}15$ для средних значений, где f – частота измерений, MHz.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.1.2 Напряжение ИРП, создаваемых оборудованием UTRAN на сетевых зажимах переменного тока, не должно превышать значений, установленных в таблице 49 для оборудования, эксплуатируемого вне жилых домов и не связанного с их электрическими сетями.

Таблица 49 – Нормы напряжения ИРП на сетевых зажимах переменного тока оборудования UTRAN класса А

Полоса частот, MHz	Напряжение U_c, dBμV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 – 0,5	79	66
0,5 – 30	73	60
Примечание – На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.		

7.1.3 Напряжение ИРП, создаваемых оборудованием UTRAN на сетевых зажимах постоянного тока, не должно превышать значений, установленных в таблице 50.

Таблица 50 – Нормы напряжения ИРП, создаваемых оборудованием UTRAN на сетевых зажимах постоянного тока

Полоса частот, MHz	Напряжение U_c, dBμV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 – 0,5	79	66
0,5 – 30	73	60
Примечание – На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения ИРП.		

Примечание – Требования 7.1.3 распространяются на оборудование UTRAN, имеющее кабель питания более 3 m. При длине питающего кабеля менее 3 m ИРП должны измеряться на сетевых зажимах питания переменного тока установок бесперебойного электропитания для оборудования UTRAN.

7.1.4 Значения напряженности поля радиопомех, излучаемых BS и ретрансляторами через корпус, не должны превышать значений, установленных в таблице 51.

Таблица 51 – Максимально допустимые уровни напряженности поля радиопомех, измеренные на расстоянии 10 m от BS и ретрансляторов

Диапазон частот, MHz	Максимально допустимый уровень, dBμV/m	Разрешающая ширина полосы измерительного фильтра
30 – 1000	71 (– 36)	100 kHz
1000 – 12750	77 (– 30)	1 MHz

O'zstandart axborot
STAN
NAZOR
AXBO

7.1.5 Квазипиковые значения напряженности поля радиопомех, создаваемых RNC, не должны превышать значений, установленных в таблице 52.

Таблица 52 – Предельно допустимые уровни напряженности поля радиопомех, измеренные на расстоянии 10 m от RNC класса А

Диапазон частот, MHz	Предел (квазипиковый), dBμV/m
30 – 230	40
230 – 1000	47

7.2 Устойчивость к электромагнитным помехам

7.2.1 Оборудование UTRAN должно быть устойчиво к электростатическим разрядам. Параметры испытательного напряжения должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 53.

Таблица 53

Вид электрического разряда	Степень жесткости испытаний	Испытательное напряжение, kV	Критерий качества функционирования
Контактный разряд	2	4	B
Воздушный разряд	2	4	B

7.2.2 Оборудование UTRAN должно быть устойчиво к наносекундным импульсным помехам. Параметры испытательного воздействия должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 54.

Таблица 54

Наносекундные импульсные помехи	Степень жесткости испытаний	Параметры испытательных импульсов		Критерий качества функционирования
		амплитуда, kV	частота, kHz	
В цепях электропитания переменного тока	2	1	5	B
В цепях электропитания постоянного тока	2	1	5	B
В цепях ввода-вывода	1	0,25	5	B

7.2.3 Оборудование UTRAN, подключаемое к электрическим сетям переменного тока при токе нагрузки (в одной фазе), не превышающем 16 А, должно быть устойчиво к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Параметры испытательного воздействия должны со-

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

ответствовать значениям, приведенным в таблице 55.

Таблица 55

Вид помехи	Степень жесткости испытаний	Параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Провал напряжения	2	0,7 $U_н^*$, длительность 25 периодов (500 ms)	B
Прерывания напряжения	2	длительность 5 периодов (100 ms)	B
Выбросы напряжения	2	1,2 $U_н$, длительность 25 периодов (500 ms)	B
* $U_н$ – номинальное напряжение сети электропитания.			

7.2.4 Оборудование UTRAN должно быть устойчиво к воздействию радиочастотных электромагнитных полей в диапазоне частот от 80 до 1000 MHz и воздействию кондуктивных электромагнитных помех в полосе частот от 150 kHz до 80 MHz. Параметры испытательного воздействия должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 56.

Таблица 56

Вид воздействия	Степень жесткости испытаний	Параметры испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Радиочастотное электромагнитное поле	2	Напряженность поля 3 V/m (130 dB относительно 1 μV/m)	A, B
Кондуктивные электромагнитные помехи	2	Испытательное напряжение 3 V (130 dB относительно 1 μV)	A, B

7.2.5 При воздействии внешних электромагнитных помех вышеуказанных видов оборудование UTRAN должно нормально функционировать в соответствии с эксплуатационной документацией и обеспечивать критерии качества функционирования, приведенные в таблице 57.

Таблица 57

Критерии качества функционирования оборудования	Качество функционирования при испытаниях на помехоустойчивость
A	В период воздействия и после прекращения действия помехи обеспечивается выполнение требований раздела 4
B	После прекращения действия помехи обеспечивается выполнение требований раздела 4

O'ZBEKISTON STANDARTLARI DAVLAT NAZORATI MUVOFIQLIK SERTIFIKATI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI SM 605

8 Требования к надежности

8.1 Общие требования и номенклатура показателей надежности UTRAN должны соответствовать ГОСТ 20.39.312:

- наработка на отказ или вероятность безотказной работы;
- ресурс;
- срок службы;
- среднее время восстановления.

Значения показателей надежности должны указываться в технических условиях на оборудование UTRAN конкретных серий и типов.

8.2 Вероятность безотказной работы UTRAN должна быть не менее 0,9. Время, за которое обеспечивается заданная вероятность безотказной работы, должно устанавливаться в технических условиях на оборудование UTRAN конкретных серий и типов.

8.3 Ресурс оборудования UTRAN должен быть не менее 40000 часов.

8.4 Срок службы оборудования UTRAN должен быть не менее 20 лет.

8.5 Среднее время восстановления оборудования UTRAN должно быть не более 30 минут.

8.6 За критерий отказа оборудования UTRAN принимают несоответствие значениям, установленным в настоящем стандарте и технических условиях на оборудование конкретных серий и типов, хотя бы одной из характеристик, приведенных в разделе 4.

9 Требования к конструкции

9.1 Корпус оборудования UTRAN должен выполняться из материала, выполняющего функции электромагнитного экрана.

9.2 Однотипные модули и комплектующие одного типа должны быть взаимозаменяемы.

9.3 Оборудование по внешнему виду и качеству отделки должно соответствовать контрольным образцам – эталонам.

9.4 Оборудование, размещаемое на стойках, должно выполняться в виде отдельных функциональных блоков.

9.5 Конструкция стоек оборудования UTRAN должна предоставлять возможность последующей доукомплектации теми же типами оборудования.

9.6 Конструкция блоков оборудования UTRAN, предназначенных для эксплуатации на открытом воздухе, должна иметь возможность крепления к мачтам или на стену зданий.

9.7 Внешние блоки оборудования UTRAN, устанавливаемые на открытом воздухе, должны иметь герметичную конструкцию и быть защищены от попадания влаги и пыли вовнутрь.

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT M: MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

10 Требования к комплектности

10.1 Оборудование UTRAN должно комплектоваться:

- технической документацией;
- программным обеспечением для системы технической эксплуатации, управления и обслуживания;
- запасным имуществом и принадлежностями.

10.2 Документация должна быть достаточной для изучения принципов работы составных частей и в целом сети UTRAN, их настройки и обслуживания. В состав комплекта документации должны быть включены:

- спецификации оборудования;
- техническое описание, включая описание программного обеспечения;
- руководство по монтажу, включая руководство по инсталляции программного обеспечения;
- руководство по эксплуатации.

11 Требования к упаковке и маркировке

11.1 Упаковка оборудования UTRAN

11.1.1 Упаковка оборудования UTRAN должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216, настоящего стандарта или нормативной документации на оборудование конкретного типа.

11.1.2 В качестве транспортной тары оборудования UTRAN должны применяться стоечные поддоны (многооборотная тара), изготовленные по нормативным документам, утвержденным в установленном порядке. Оборудование должно устанавливаться в любом положении.

Оборудование UTRAN упаковывается в ящики (коробки). Конкретный тип ящика или коробки устанавливают в нормативном документе на оборудование UTRAN конкретного типа.

Допускается применение другой тары, обеспечивающей сохранность оборудования UTRAN при транспортировании.

11.1.3 Упаковка документации должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216.

В ящик (коробку) должны быть вложены эксплуатационная и товаросопроводительная документация, завернутые в двухслойную упаковочную бумагу или в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 mm.

11.2 Маркировка оборудования UTRAN

11.2.1 Местом маркировки должен быть специальный шильдик, прикрепляемый к корпусу оборудования UTRAN. Маркировка оборудования должна оставаться отчетливой и прочной в течение всего периода экс-

O'ZSTANDART
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIN
ILMIY ETISH BOSHQARMASI

плуатации, а также после транспортирования и хранения под влиянием предельных значений климатических и механических условий, определенных в разделе 6. Маркировка наносится шелкографическим или иным способом.

11.2.2 Маркировка оборудования UTRAN включает в себя следующие пункты:

– наименование типа и модели изделия;

– наименование страны-изготовителя;

– наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

– юридический адрес предприятия-изготовителя;

– номинальное рабочее напряжение;

– обозначение стандарта;

– знак подтверждения соответствия по O‘z DSt 5.8 (для сертифицированной продукции);

– дата изготовления (месяц, год) или кодовое обозначение;

– знак безопасности в соответствии с нормативными документами;

– серийный номер.

11.3 Маркировка упаковки

11.3.1 Внешняя маркировка упаковки должна соответствовать конструкторской документации и включать в себя информацию о типе, количестве и дате выпуска транспортируемой продукции.

11.3.2 Индивидуальная тара или наклеиваемая на нее этикетка должна содержать маркировочную табличку, этикетку или ярлык:

a) «O'ZBEKISTONDA ISHLAB CHIQARILGAN» для продукции, реализуемой только в пределах Узбекистана;

b) «MADE IN UZBEKISTAN» для продукции, поставляемой на экспорт;

c) знак подтверждения соответствия по O‘z DSt 5.8 для сертифицированной продукции.

11.3.3 Маркировка упаковки для транспортирования должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14192, с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

11.3.4 Надписи должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечивалась их защита в течение транспортировки и хранения оборудования UTRAN в условиях окружающей среды, приведенных в 6.1.

12 Методы контроля

12.1 Общие положения

12.1.1 Параметры оборудования UTRAN (раздел 4) измеряют в нормальных и экстремальных климатических условиях при стандартных ис-

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘LIMI

пытательных напряжениях электропитания с допустимым отклонением не более ± 2 %.

Нормальными климатическими условиями являются:

– температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;

– относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 kPa, от 630 до 800 mm Hg.

В качестве стандартного испытательного напряжения электропитания используют номинальное напряжение источника тока.

Экстремальными условиями являются:

- одновременное воздействие максимальной рабочей температуры и поочередного воздействия предельных, максимального и минимального напряжения питания, приведённых в 4.6;

- одновременное воздействие минимальной рабочей температуры и поочередного воздействия предельных, максимального и минимального напряжения питания.

12.1.2 В настоящем стандарте основные параметры приемопередатчика BS UTRAN приведены с учетом неопределенности измерения измерительных и испытательных схем.

12.1.3 Корпуса всех устройств, входящих в схему измерения, должны быть заземлены.

12.1.4 Включение СИ и ИО в схему измерения должно производиться по возможности короткими экранированными проводами.

12.2 Средства измерений и испытательное оборудование

12.2.1 Все СИ и ИО, применяемые при измерениях параметров оборудования UTRAN, должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

12.2.2 Перечень рекомендуемых СИ и вспомогательного оборудования приведен в приложении D.

12.2.3 Имитатор канала.

Имитатор канала должен поддерживать следующие параметры канальных моделей:

- все лучи независимого замирания;

- релеевские замирания. Функция вероятности распределения мощности:

$$F(P) = \begin{cases} 1 - e^{-P/P_{ave}} & P>0, \\ 0 & P\le 0, \end{cases} \qquad (1)$$

где: P – уровень мощности сигнала;

P_{ave} – уровень основной мощности;

– уровень перекрестной скорости, L(P):

O‘ZSTANDART AGENTLIGI HUZURIDAGI STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

$$L(P) = \begin{cases} \sqrt{2\pi P / P_{ave}} f_d e^{-P/P_{ave}} & P>0, \\ 0 & P\leq 0, \end{cases} \quad (2)$$

где: f_d – доплеровский сдвиг частоты, связанный с имитацией скорости транспортного средства, вычисляемый по формуле:

$$f_d = \left(\frac{v}{c}\right) f_c, \quad (3)$$

где: f_c – частота несущей;

v – скорость транспортного средства;

c – скорость света в вакууме.

- спектральная плотность мощности, S(f):

$$S(f) = \begin{cases} \dfrac{1}{\sqrt{1-\left(\dfrac{f-f_c}{f_d}\right)^2}} & f_c - f_d \leq f \leq f_c + f_d \\ 0 \end{cases}, \quad (4)$$

- коэффициент автокорреляции развернутой фазы, ρ(τ):

$$\rho(\tau) = \frac{3}{2\pi}\sin^{-1}\left[J_0(2\pi f_d \tau)\right] + 6\left\{\frac{1}{2\pi}\sin^{-1}(2\pi f_d \tau)\right\}^2 - \frac{3}{4\pi^2}\sum_{n-1}^{\infty}\frac{\left[J_0(2\pi f_d \tau)\right]^{2n}}{n^2}, \quad (5)$$

где: J_0 – нулевой порядок функции Бесселя первого рода.

Имитатор канала должен поддерживать следующие стандартные условия и допуски на параметры канальных моделей:

- скорость транспортного средства, приведенную в таблице 58;
- допуск на доплеровский сдвиг частоты не должен превышать ±5%;
- функция распределения мощности, F(P):

a) допуск не должен превышать ± 1 dB, вычисленный для уровня мощности от 10 до 20 dB ниже уровня основной мощности;

b) допуск не должен превышать ± 5 dB, вычисленный для уровня мощности от 20 до 30 dB ниже уровня основной мощности;

- уровень перекрестной скорости:

a) допуск не должен превышать ± 10%, вычисленный для уровня мощности от 3 до 30 dB ниже уровня основной мощности;

- спектральная плотность мощности, измеренная около частоты несущей:

a) при отклонении частоты (f-f_c) = f_d, максимальная спектраль-

O ‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
AZORAT N MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

ная плотность мощности S(f) должна превышать $S(f_c)$ не менее чем на 6 dB;

b) при отклонении частоты $(f-f_c) > f_d$, максимальная спектральная плотность мощности S(f) должна быть меньше $S(f_c)$ не менее чем на 30 dB;

- имитированная доплеровская частота f_d вычисляется на основании измеренного значения S(f) по формуле:

$$f_d = \left[\frac{2\int(f-f_c)^2 S(f)df}{\int S(f)df}\right]^{1/2} \quad (6)$$

- измеренный коэффициент автокорреляции развернутой фазы, $\rho(\tau)$:

a) при задержке $0{,}05/f_d$ должен быть $0{,}8 \pm 0{,}1$;

b) при задержке $0{,}15/f_d$ должен быть $0{,}5 \pm 0{,}1$.

Таблица 58 – Стандартная конфигурация имитатора каналов

Номер конфигурации имитатора каналов	Скорость транспортного средства, km/h	Средняя мощность сигнала относительно общей мощности, dB	Относительная задержка сигнала, ns
1	3	0	0
		- 10	976
2	3	0	0
		0	976
		0	20000
3	120	0	0
		- 3	260
		- 6	521
		- 9	781
4	250	0	0
		- 3	260
		- 6	521
		- 9	781

12.2.4 Измерительное оборудование качества формы сигнала

12.2.4.1 Измеритель коэффициента качества формы сигнала (анализатор формы сигнала)

Для измерения относительного отклонения частоты сигнала, качества модуляции сигнала (EVM, PCDE, RCDE) должно использоваться измерительное оборудование, способное производить перекрестную корреляцию формы сигнала.

Измерительное оборудование должно обеспечивать результаты измерений по следующему алгоритму:

- идеальный сигнал передатчика, вычисляемый по формуле:

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...RIY ETISH BO'LIMI

$$s(t) = \sum_t R_i(t) e^{-j\omega_c t}, \quad (7)$$

где: ω_c – номинальная частота несущей сигнала;

$R_i(t)$ – комплексная огибающая идеального i кодового канала, вычисляемая по формуле:

$$R_i(t) = a_i [\sum_k g(t - kT_c)\cos(\varphi_{i,k}) + j\sum_k g(t - kT_c)\sin(\varphi_{i,k})], \quad (8)$$

где: a_i – амплитуда i кодового канала;

g (t) – единица импульсной характеристики фильтра передатчика и фазового эквалайзера;

$\varphi_{i,k}$ – фаза k чипа для i кодового канала, случающаяся в дискретное время $t_k = kT_c$;

T_c = период чипа;

- реальный сигнал передатчика вычисляется по формуле:

$$x(t) = \sum_i b_i [R_i(t + \tau_i) + E_i(t)]\ e^{-j[(\omega_c + \Delta\omega)(t+\tau_i)+\theta_i]}, \quad (9)$$

где: b_i – амплитуда реального сигнала относительно идеального сигнала для i кодового канала;

τ_i – отклонение времени реального сигнала относительно идеального сигнала для i кодового канала;

$E_i(t)$ – комплексная огибающая ошибок (девиация от идеала) реального передаваемого сигнала для i кодового сигнала;

$\Delta\omega$ – радианная ошибка частоты сигнала;

θ_i - отклонение фазы реального сигнала относительно идеального сигнала для i кодового канала.

Оценка радианной ошибки частоты $\Delta\omega = 2\pi\Delta f$, отклонения времени τ_0 и отклонения фазы пилот-сигнала применяется с точностью, установленной в таблице 59. Эти оценки величин $\Delta\omega$, τ_0, θ_0 используется для компенсации x(t) введением временной коррекции и комплексного мультипликативного фактора, для того чтобы произвести сигнал:

$$y(t) = x(t - \hat{\tau}_0) e^{j[(\omega_c + \Delta\tilde{\omega})t + \hat{\theta}_0]} \quad (10)$$

Радианная ошибка частоты $\Delta\tilde{\omega}$ преобразуется в ошибку частоты, вычисляемую в герцах по формуле:

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT M. MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...IY ETISH BOSHQARMASI

$$f = \frac{\Delta\omega}{2\pi} \tag{11}$$

Компенсированный сигнал y(t) должен быть пропущен через дополнительный фильтр, для того чтобы удалить межсимвольные помехи, производимые фильтром передатчика и фазовым эквалайзером передатчика и получить z(t). Импульсная характеристика фильтра, полученная последовательным соединением дополнительного фильтра с идеальным фильтром передатчика и эквалайзером, должна приблизительно удовлетворять критериям Найквиста при отсутствии межсимвольных помех. Нулевые уровни во временных отсчетах должны быть не менее чем на 50 dB меньше уровня временной характеристики. Шумовая ширина полосы дополнительного фильтра низкой частоты не должна превышать 625 kHz.

Идеальная характеристика на выходе дополнительного фильтра должна вычисляться по формуле:

$$r(t) = \sum_i \overline{R}_i(t), \tag{12}$$

где:

$$\overline{R}_i(t_k) = a_i\left[\cos(\varphi_{i.k}) + j\sin(\varphi_{i.k})\right] \tag{13}$$

Точность модуляции измеряется определением доли мощности сигнала на выходе реального фильтра, который коррелируют с выбранным $\overline{R}_i(t_k)$ в идеальной точке решения при модуляции передатчика только пилот-сигналом (0 кодовый канал).

Погрешность измерения основных параметров анализатора формы сигнала должна быть не более установленной в таблице 59 для испытательных моделей, приведенных в 12.3.3.

Таблица 59 – Основные параметры анализатора формы сигнала

Параметр	Символ	Погрешность
Коэффициент качества формы сигнала	ρ_0	$\pm 5\cdot10^{-6}$ (от 0,9 до 1,0)
Отклонение частоты	Δf	± 12 Hz
Погрешность регулировки времени	τ_0	± 135 ns

12.2.4.2 Анализатор кодовой области (анализатор сигналов UMTS)

Параметры сигнала определены в 12.2.4.1. Анализатор кодовой области должен обеспечивать следующие измерения:

мощность кодовых каналов – доля мощности в $z(t_k)$, которая корре-

O'ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH TIZIMIDA 50 TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH KOSHQARMASI

лируется с $R_i(t_k)$ при модуляции передатчика известной кодовой последовательностью символов. Реальный сигнал компенсируется за счет отклонения частоты, погрешности регулировки времени по пилот-сигналу и фазы пилот–сигнала;

- коэффициент мощности кодового канала вычисляется по формуле:

$$\rho_i = \frac{\sum_{j=1}^{N}\left|\sum_{k=1}^{128} Z_{j.k} R_{i.j.k}{}^{o}\right|^2}{\left\{\sum_{k=1}^{128}\left|R_{i.j.k}\right|^2\right\}\left\{\sum_{j=1}^{N}\sum_{k=1}^{128}\left|Z_{j.k}\right|^2\right\}} \cdot i = 0,1,2,...127 \qquad (14)$$

- отклонение времени кодового канала и отклонение фазы определяются при сравнении с эталонным сигналом, вычисляемым по формуле:

$$\hat{R}_k = \sum R_i\left(t_k + \hat{\tau}_i\right) e^{-j\left[\Delta\hat{\omega}\left(t_h+\hat{\tau}_i\right)+\hat{\theta}_i\right]} \qquad (15)$$

Погрешность измерения основных параметров измерительного оборудования мощности кодовых каналов должна быть не более установленной в таблице 60 для испытательных моделей, приведенных в 12.3.3.

Таблица 60 – Основные параметры анализатора кодовой области

Параметр	Символ	Погрешность
Коэффициент мощности кодового канала	ρ_1	$\pm 5\cdot10^{-4}$ (от $5\cdot10^{-4}$ до 1,0)
Отклонение частоты	Δf	± 12 Hz
Отклонение времени кодовых каналов	$\Delta\tau_i$	± 10 ns
Отклонение фазы кодовых каналов	$\Delta\theta_i$	± 0,1 радиан

12.2.5 Имитатор оборудования пользователя

Имитатор UE должен соответствовать требованиям, предъявляемым к UE UMTS и поддерживать функции, выполняемые этим оборудованием. В имитаторе UE должна быть возможность отключения функции управления мощностью по замкнутому шлейфу по UL. При отключении этой функции должна быть возможность установления любого фиксированного уровня выходной мощности с шагом ±0,1 dB по полному динамическому диапазону.

Имитатор UE должен иметь тестовую программу управления мощностью. Функционально программа должна обеспечивать циклическое изменение уровня мощности на выходе имитатора UE.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
NAZORAT N: MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

12.2.6 Высокочастотный генератор Гауссовского аддитивного шума

Генератор должен иметь следующие характеристики:

-минимальная ширина полосы частот – 5,4 MHz;

- диапазон частот – от 100 до 3000 MHz;

- разрешающая способность по установке частоты – 1 kHz;

- погрешность установки уровня выходного сигнала - ± 2 dB для уровня сигнала менее минус 80 dBm/3,84 MHz

- стабильность уровня сигнала – 0,1 dB;

- диапазон установки уровня сигнала – от минус 20 dBm до минус 95 dBm/3,84 MHz;

- сигнал генератора должен быть некоррелированным к идеальному сигналу передатчика.

12.2.7 Высокочастотный генератор сигналов

Высокочастотный генератор сигналов с непрерывной генерацией сигнала должен иметь следующие характеристики:

- стабильность частоты - $\pm 1 \cdot 10^{-7}$;

- дискретность установки частоты – 100 Hz;

- диапазон установки уровня выходного сигнала – от минус 50 до минус 10 dBm;

- точность установки уровня сигнала - ± 1,0 dB;

- шаг установки уровня сигнала – 0,1 dB

12.2.8 Анализатор спектра

Анализатор спектра должен иметь следующие характеристики:

- диапазон частот – от 9 kHz до 13 MHz;

- стабильность частоты – 1 kHz;

- погрешность измерения частоты - $\pm 0{,}2 \cdot 10^{-6}$;

- динамический диапазон – 70 dB;

- мощность, измеренная при полосе пропускания 30 kHz – от минус 90 до плюс 20 dBm;

- мощность интегрированного канала шириной 3,84 MHz – от минус 70 до плюс 43 dBm;

- погрешность измерения амплитуды в диапазоне частот передачи и приема для интегрированного канала шириной 3,84 MHz:

a) ± 1 dB при диапазоне измерения мощности от минус 40 до плюс 20 dBm;

b) ± 1,3 dB при диапазоне измерения мощности от минус 70 до плюс 20 dBm;

- амплитудно-частотная характеристика в диапазоне частот от 10 MHz до 13 GHz - ±1,5 dB;

- полоса пропускания на уровне 3 dB – 1 MHz, 300 kHz, 100 kHz и 30 kHz;

STANDART AGENTLIGI
...LASHTIRISH, DAVLAT
...NUVUF:LASHTIRISHV
...OT TEXNOLOGIYALARINI
...ET SU ROSHDARMAS

- полоса пропускания по видео – избирательная с шагом от 100 Hz до 1 MHz;

- номинальное волновое сопротивление радиочастотного входа – 50 Ω.

12.2.9 Измеритель мощности

Измеритель мощности должен выполнять следующие функции:

- измерять среднее значение мощности;

- измерять среднеквадратическое значение мощности синусоидального и несинусоидального сигнала;

- измерять мощность в абсолютных и логарифмических единицах;

- измерять отклонение мощности в децибелах и процентах;

- выполнять автоматическую калибровку и зануление.

Измеритель мощности должен иметь следующие основные характеристики:

- диапазон частот – от 10 MHz до 3 GHz;

- диапазон измерения мощности – от минус 70 до 47 dBm;

- погрешность измерения абсолютного и относительного уровня мощности - ±0,1 dB;

- разрешающая способность измерения мощности – селективная 0,1 dB и 0,01 dB;

- КСВН сенсора – не более 1,15.

12.2.10 Испытательная нагрузка

Испытательная нагрузка должна иметь следующие характеристики:

- диапазон частот – от 10 до 3000 MHz;

- входное и выходное сопротивления - 50 Ω;

- допустимая мощность рассеяния - до 100 W;

- калиброванное ослабление измерительного выхода - от 14 до 40 dB;

- КСВН на входе и выходе нагрузки – не более 1,2.

12.2.11 Фиксированные аттенюаторы

Фиксированные аттенюаторы должны иметь следующие основные характеристики:

- диапазон частот – от 10 до 3000 MHz;

- коэффициент ослабления - 3, 6, 10, 20, 30, 40 dB;

- погрешность ослабления - не более 1 dB;

- КСВН - не более 1,2.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT M. MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

12.3 Измерение параметров передатчика

12.3.1 Измерения параметров передатчика BS UTRAN проводятся в контрольных точках, приведенных на структурной схеме рисунка 4.

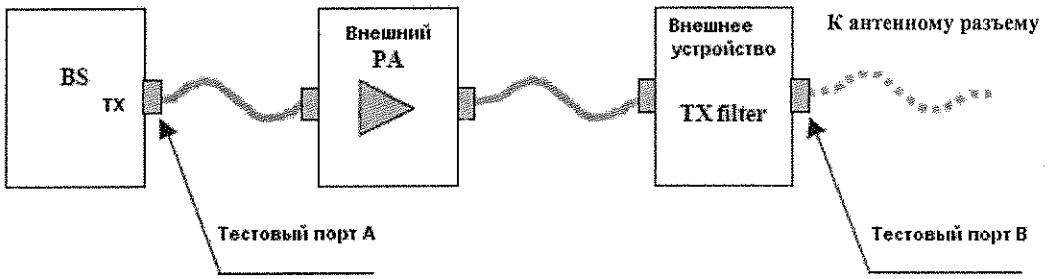


Рисунок 4

12.3.2 Если в BS применяется режим разнесенной передачи сигналов, то измерения параметров передатчика проводятся на каждом антенном разъеме BS раздельно при нагруженном 50 Ω нагрузкой другом разъеме.

Все испытания передатчика проводятся с подключением СИ к антенному разъему (тестовый порт A) при полном наборе приемопередатчиков BS для соответствующей конфигурации и при нормальных условиях эксплуатации. Если в BS используются внешние устройства, такие как внешние усилители мощности передатчика, полосовые фильтры, дуплексеры или их комбинации, испытания BS проводятся с подключением СИ к тестовом порту B на соответствие параметров передатчика BS требованиям настоящего стандарта.

12.3.3 Испытательные модели

При измерениях параметров передатчика параметры физических каналов BS конфигурируются в соответствии с одной из испытательных моделей, приведенных в 12.3.3.1 - 12.3.3.5.

Для BS, имеющих режим разнесенной передачи, применяются те же испытательные модели для обоих антенных портов.

Для испытательных моделей не требуется разнесенного кодирования.

Точность установки мощности кодовой области относительно выходной максимальной мощности передатчика должна быть в пределах ± 1 dB.

12.3.3.1 Испытательная модель 1

Испытательная модель 1 применяется при измерениях следующих параметров:

O'ZBEKISTON AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- занимаемая ширина полосы;
- маска излучаемого спектра;
- коэффициент утечки мощности в соседний канал;
- уровни побочных излучений передатчика;
- интермодуляция передатчика;
- максимальная выходная мощность передатчика;
- динамический диапазон общей мощности передатчика BS;
- отклонение частоты несущей сигнала;
- величина вектора ошибки модуляции;
- временная маска интервала незанятого нисходящего канала IPDL.

64 DPCH канала со скоростью информации 30 ksymbol/s (фактор расширения SF = 128) случайно распределяются в кодовом пространстве, со случайным уровнем мощности и временным отклонением для имитации сценария передачи реального трафика, который может иметь высокое значение отношения пиковых значений к средним (PAR).

Учитывая, что не все BS могут поддерживать 64 DPCH, в тестовой модели применяются варианты с 16 и 32 DPCH. При проведении испытаний BS должен применяться вариант с наибольшим количеством каналов DPCH, которое может поддерживать BS.

Параметры конфигурации физических каналов, поддерживаемых BS для испытательной модели 1, приведены в таблице 61. Параметры каналов DPCH для испытательной модели 1 приведены в таблице 62.

Таблица 61 - Параметры конфигурации физических каналов для испытательной модели 1

Тип канала	Количество каналов	Доля мощности, %	Относительная доля мощности, dB	Каналообразующий код	Временное отклонение ($x256T_{chip}$)
P-CCPCH+SCH	1	10	- 10	1	0
Первичный CPICH	1	10	- 10	0	0
PICH	1	1,6	- 18	16	120
S-CCPCH содержащий PCH (SF=256)	1	1,6	- 18	3	0
DPCH (SF=128)	16/32/64	76,8 общей	таблица 62	таблица 62	таблица 62

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT.NI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 62 - Параметры каналов DPCH для испытательной модели 1

Код	Временное отклонение ($x256T_{chip}$)	Относительная доля мощности, dB (16 кодов)	Относительная доля мощности, dB (32 кода)	Относительная доля мощности, dB (64 кода)
2	86	- 10	- 13	- 16
11	134	- 12	- 13	- 16
17	52	- 14	- 14	- 16
23	45	- 11	- 15	- 17
31	143	- 13	- 17	- 18
38	112	- 17	- 14	- 20
47	59	- 16	- 16	- 16
55	23	- 13	- 18	- 17
62	1	- 15	- 16	- 16
69	88	- 14	- 19	- 19
78	30	- 18	- 17	- 22
85	18	- 19	- 15	- 20
94	30	- 17	- 17	- 16
102	61	- 15	- 22	- 17
113	128	- 9	- 20	- 19
119	143	-	- 24	- 21
7	83	-	- 20	- 19
13	25	-	- 18	- 21
20	103	-	- 14	- 18
27	97	-	- 14	- 20
35	56	-	- 16	- 24
41	104	-	- 19	- 24
51	51	-	- 18	- 22
58	26	-	- 17	- 21
64	137	-	- 22	- 18
74	65	-	- 19	- 20
82	37	-	- 19	- 17
88	125	-	- 16	- 18
97	149	-	- 18	- 19
108	123	-	- 15	- 23
117	83	-	- 17	- 22
125	5	-	- 12	- 21
4	91	-	-	- 17
9	7	-	-	- 18
12	32	-	-	- 20
14	21	-	-	- 17
19	29	-	-	- 19
22	59	-	-	- 21
26	22	-	-	- 19
28	138	-	-	- 23
34	31	-	-	- 22
36	17	-	-	- 19

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA NUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 62

Код	Временное отклонение (x256Tchip)	Относительная доля мощности, dB (16 кодов)	Относительная доля мощности, dB (32 кода)	Относительная доля мощности, dB (64 кода)
40	9	-	-	- 24
44	69	-	-	- 23
49	49	-	-	- 22
53	20	-	-	- 19
56	57	-	-	- 22
61	121	-	-	- 21
63	127	-	-	- 18
66	114	-	-	- 19
71	100	-	-	- 22
76	76	-	-	- 21
80	141	-	-	- 19
84	82	-	-	- 21
87	64	-	-	- 19
91	149	-	-	- 21
95	87	-	-	- 20
99	98	-	-	- 25
105	46	-	-	- 25
110	37	-	-	- 25
116	87	-	-	- 24
118	149	-	-	- 22
122	85	-	-	- 20
126	69	-	-	- 15

12.3.3.2 Испытательная модель 2

Испытательная модель 2 применяется при измерениях следующих параметров:

- динамический диапазон мощности передатчика;
- точность установки мощности CPICH;
- управление выходной мощностью BS;
- динамический диапазон управления мощностью.

Параметры конфигурации физических каналов, поддерживаемых BS для испытательной модели 2, приведены в таблице 63.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 63 - Параметры конфигурации физических каналов для испытательной модели 2

Тип канала	Количество каналов	Доля мощности, %	Относительная доля мощности, dB	Каналообразующий код	Временное отклонение ($x256T_{chip}$)
P-CCPCH+SCH	1	10	- 10	1	0
Первичный CPICH	1	10	- 10	0	0
PICH	1	5	- 13	16	120
S-CCPCH содержащий PCH (SF=256)	1	5	- 13	3	0
DPCH (SF=128)	3	2·10, 1·50	2·(- 10), 1·(- 3)	24, 72,120	1, 7, 2

12.3.3.3 Испытательная модель 3

Испытательная модель 3 применяется при измерениях пиковой ошибки в кодовой области.

Параметры конфигурации физических каналов, поддерживаемых BS для испытательной модели 3, приведены в таблице 64. Параметры каналов DPCH для испытательной модели 3 приведены в таблице 65.

Таблица 64 - Параметры конфигурации физических каналов для испытательной модели 3

Тип канала	Количество каналов	Доля мощности, %	Относительная доля мощности, dB	Каналообразующий код	Временное отклонение ($x256T_{chip}$)
P-CCPCH+SCH	1	12,6/7,9	- 9/-11	1	0
Первичный CPICH	1	12,6/7,9	- 9/-11	0	0
PICH	1	5/1,6	- 13/-18	16	120
S-CCPCH содержащий PCH (SF=256)	1	5/1,6	- 13/-18	3	0
DPCH (SF=128)	16/32	63,7/80,4 общей	таблица 65	таблица 65	таблица 65

Учитывая, как в испытательной модели 1, что не все BS могут поддерживать 32 DPCH, в настоящей тестовой модели применяется вариант с 16 DPCH. При проведении испытаний BS должен применяться вариант с наибольшим количеством каналов DPCH, которое может поддерживать BS.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSH BOSHQARMASI

Таблица 65 - Параметры каналов DPCH для испытательной модели 3

Код	Временное отклонение ($x256T_{chip}$)	Относительная доля мощности, dB (16 кодов)	Относительная доля мощности, dB (32 кода)
64	86	- 14	- 16
69	134	- 14	- 16
74	52	- 14	- 16
78	45	- 14	- 16
83	143	- 14	- 16
89	112	- 14	- 16
93	59	- 14	- 16
96	23	- 14	- 16
100	1	- 14	- 16
105	88	- 14	- 16
109	30	- 14	- 16
111	18	- 14	- 16
115	30	- 14	- 16
118	61	- 14	- 16
122	128	- 14	- 16
125	143	- 14	- 16
67	83	-	- 16
71	25	-	- 16
76	103	-	- 16
81	97	-	- 16
86	56	-	- 16
90	104	-	- 16
95	51	-	- 16
98	26	-	- 16
103	137	-	- 16
108	65	-	- 16
110	37	-	- 16
112	125	-	- 16
117	149	-	- 16
119	123	-	- 16
123	83	-	- 16
126	5	-	- 16

12.3.3.4 Испытательная модель 4

Испытательная модель 4 применяется при измерениях следующих параметров:

- динамический диапазон общей мощности передатчика BS;
- отклонение частоты несущей сигнала;
- величина вектора ошибки модуляции.

Параметры конфигурации физических каналов, поддерживаемых BS для испытательной модели 4, приведены в таблице 66.

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
TYROROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 66 - Параметры конфигурации физических каналов для испытательной модели 4

Тип канала	Количество каналов	Доля мощности, %	Относительная доля мощности, dB	Каналообразующий код	Временное отклонение ($x256T_{chip}$)
P-CCPCH+SCH при неактивном первичном CPICH	1	$100 \cdot 10^{\frac{-X}{10}}$	-X	1	0
P-CCPCH+SCH с активным первичным CPICH	1	$100 \cdot 10^{\frac{-X-3}{10}}$	-X-3	1	0
Первичный CPICH	1	$100 \cdot 10^{\frac{-X-3}{10}}$	-X-3	0	0
Примечание – Канал CPICH является дополнением (опцией).					

12.3.3.5 Испытательная модель 5

Испытательная модель 5 применяется при измерениях величины вектора ошибки модуляции EVM при поддержке BS передачи канала HS-PDSH с использованием режима модуляции 16 QAM с максимальной выходной мощностью.

Учитывая, что не все BS изготавливаются с поддержкой 8 каналов HS-PDSH и 30 каналов DPCH, в настоящей тестовой модели применяются варианты с 4 HS-PDSH + 14 DPCH и 2 HS-PDSH + 6 DPCH. При проведении испытаний BS должен применяться вариант с наибольшим количеством каналов, которые может поддерживать BS.

Каждый канал HS-PDSH должен иметь модуляцию 16 QAM.

Параметры конфигурации физических каналов, поддерживаемых BS для испытательной модели 5, приведены в таблице 67.

Для испытательной модели 5: параметры каналов DPCH, параметры каналов HS-SCCH и параметры каналов HS-PDSCH приведены в таблицах 68, 69 и 70 соответственно.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...ORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 67 - Параметры конфигурации физических каналов для испытательной модели 5

Тип канала	Количество каналов	Доля мощности, %	Относительная доля мощности, dB	Каналообразующий код	Временное отклонение (x256T_{chip})
P-CCPCH+SCH	1	7,9	- 11	1	0
Первичный CPICH	1	7,9	- 11	0	0
PICH	1	1,3	- 19	16	120
S-CCPCH содержащий PCH (SF=256)	1	1,3	- 19	3	0
DPCH (SF=128)	30/14/6*	14/14,2/14,4 общей	таблица 68	таблица 68	таблица 68
HS-SCCH	2	4 общей	таблица 69	таблица 69	таблица 69
HS-PDSCH (16 QAM)	8/4/2*	63/63,4/63,2 общей	таблица 70	таблица 70	таблица 70
* 2 канала HS-PDSCH должны передаваться одновременно с 6 DPCH, 4 канала HS-PDSCH должны передаваться с 14 DPCH и 8 каналов HS-PDSCH должны передаваться с 30 DPCH.					

Таблица 68 - Параметры каналов DPCH для испытательной модели 5

Код	Временное отклонение (x256T_{chip})	Относительная доля мощности, dB (30 кодов)	Относительная доля мощности, dB (14 кодов)	Относительная доля мощности, dB (6 кодов)
15	86	- 20	-17	- 17
23	134	- 20	- 19	- 15
68	52	- 21	- 19	- 15
76	45	- 22	- 20	- 18
82	143	- 24	- 18	- 16
90	112	- 21	- 20	- 17
5	59	- 23	- 25	-
11	23	- 25	- 23	-
17	1	- 23	- 20	-
27	88	- 26	- 22	-
64	30	- 24	- 21	-
72	18	- 22	- 22	-
86	30	- 24	- 19	-
94	61	- 28	- 20	-
3	128	- 27	-	-
7	143	- 26	-	-
13	83	- 27	-	-
19	25	- 25	-	-
21	103	- 21		

O‘ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA YYRORO‘T TEXNOLOGIYALARINI

Окончание таблицы 68

Код	Временное отклонение (x256Tchip)	Относительная доля мощности, dB (30 кодов)	Относительная доля мощности, dB (14 кодов)	Относительная доля мощности, dB (6 кодов)
25	97	- 21	-	-
31	56	- 23	-	-
66	104	- 26	-	-
70	51	- 25	-	-
74	26	- 24	-	-
78	137	- 27	-	-
80	65	- 26	-	-
84	37	- 23	-	-
88	125	- 25	-	-
89	149	- 22	-	-
92	123	- 24	-	-

Таблица 69 - Параметры каналов HS-SCCH для испытательной модели 5

Код	Временное отклонение (x256T_{chip})	Относительная доля мощности, dB (30 кодов)
9	0	- 15
29	0	- 21

Таблица 70 - Параметры каналов HS-PDSCH для испытательной модели 5

Код	Временное отклонение (x256T_{chip})	Относительная доля мощности, dB (8 кодов)	Относительная доля мощности, dB (4 кода)	Относительная доля мощности, dB (2 кода)
4	0	- 11	- 8	- 5
5	0	- 11	- 8	-
6	0	- 11	-	-
7	0	- 11	-	-
12	0	- 11	- 8	- 5
13	0	- 11	- 8	-
14	0	- 11	-	-
15	0	- 11	-	-

12.3.3.6 Структура каналов DPCH для испытательных моделей

Для испытательных моделей, приведенных в 12.3.3.1-12.3.3.5, должна применяться структура каналов DPCH, приведенная в таблице 71.

Каналы DPDCH и DPCCH должны иметь одинаковый уровень мощности.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA KUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 71 - Структура каналов DPCH для испытательных моделей

Номер формата временного интервала	Скорость передачи битов в канале, (kbit/s)	Скорость передачи символов в канале, (ksymbol/s)	SF	Количество бит в кадре			Количество бит в интервале (слоте)	Количество бит в интервале канала DPDCH		Количество бит в интервале канала DPCCH		
				DPDCH	DPCCH	Всего		Данные 1	Данные 2	TFCI	TPC	Пилот
10	60	30	128	450	150	600	40	6	24	0	2	8
6	30	15	256	150	150	300	20	2	8	0	2	8

В таблице 72 приведена структура кадра DPCH.

Таблица 72 - Структура кадра DPCH

Номер временного интервала (слота)	Последовательность бит в зависимости от номера символа при $N_{pilot} = 8$			
	0	1	2	3
0	11	11	11	10
1	11	00	11	10
2	11	01	11	01
3	11	00	11	00
4	11	10	11	01
5	11	11	11	10
6	11	11	11	00
7	11	10	11	00
8	11	01	11	10
9	11	11	11	11
11	11	01	11	01
12	11	10	11	11
13	11	10	11	00
14	11	00	11	11

Последовательность передачи TPC передается поочередно как два нуля, затем две единицы 00/11, начинаясь с двух нулей в нулевом временном интервале.

Множество 15·30=450 bit DPDCH на кадр заполняется псевдослучайной последовательностью PN9, генерируемой с использованием простого трехчлена $x^9 + x^4 + 1$.

Для обеспечения отсутствия корреляции псевдослучайных последовательностей PN9, для каждого канала DPCH должен использоваться свой универсальный каналообразующий код, как начало последовательности PN в начале каждого кадра с соответствующим временным отклонением.

12.3.3.7 Структура общих нисходящих каналов для испытательных моделей

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Структура канала P-CCPCH

Множество 15·18=270 bit P-CCPCH на кадр заполняется псевдослучайной последовательностью PN9, генерируемой с использованием простого трехчлена $x^9 + x^4 + 1$. Каналообразующий код P-CCPCH используется как начало последовательности PN в начале каждого кадра.

Структура канала PICH

В канале PICH содержится 18 пейджинговых индикаторов (P_q), передаваемых в следующей последовательности слева направо: 101100010110001010. Эта последовательность определяет первые 288 bit канала PICH. Оставшиеся неиспользуемые 12 bit передаются при отсутствии мощности сигнала.

Первичный скремблирующий код и канал синхронизации SCH

Скремблирующий код должен быть равен 0.

Когда начинаются многократные повторения сигналов испытательной модели, используя имитацию сигнала с множеством несущих, скремблирующий код для нижней частоты будет равен нулю. Несущие, добавленные последовательно с повышением частоты, используют возрастающие коды 1,2,3… и структура их кадров имеет временное отклонение 1/5, 2/5… от периода одного временного интервала.

Скремблирующий код определяет последовательность SSC вторичного канала синхронизации SCH. В активной части первичный и вторичный каналы SCH имеют равные доли мощности, установленной для канала P-CCPCH + SCH.

Структура канала S-CCPCH, содержащего PCH

Множество 15·20=300 bit S-CCPCH на кадр заполняется псевдослучайной последовательностью PN9, генерируемой с использованием простого трехчлена $x^9 + x^4 + 1$. В случае если бит данных в кадре меньше необходимого количества, то должны использоваться первые биты множества. Каналообразующий код S-CCPCH используется как начало последовательности PN в начале каждого кадра. Для испытаний может использоваться любой из четырех (0, 1, 2 или 3) форматов временных интервалов, поддерживаемых BS.

Структура канала HS-PDSCH для испытательной модели 5

Для канала HS-PDSCH один временной интервал должен содержать 640 bit при режиме модуляции 16 QAM. Множество 15·640=9600 bit на кадр заполняется псевдослучайной последовательностью PN9, генерируемой с использованием простого трехчлена $x^9 + x^4 + 1$. Для обеспечения отсутствия корреляции псевдослучайных последовательностей PN9, для каждого канала DPCH должен использоваться универсальный каналообразующий код, помноженный на 23, как начало последовательности PN в начале каждого кадра.

Структура канала HS-SCCH для испытательной модели 5

Для канала HS-SCCH один временной интервал должен содержать 40 bit. Множество 15·40=600 bit на кадр заполняется повторяющейся псев-

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, MUVOFIQLASHTIRISH VA
SYNOROT TEXNOLOGIYALARINI

дослучайной последовательностью PN9, генерируемой с использованием простого трехчлена $x^9 + x^4 + 1$. Каналообразующий код HS-SCCH используется как начало последовательности PN в начале каждого кадра.

12.3.4 Измерения параметров передатчика BS проводятся на трех рабочих частотах радиоканалов: в начале, середине и конце частотного диапазона передачи BS.

12.3.5 Измерение максимальной выходной мощности передатчика и отклонения мощности от номинального значения

Максимальную мощность сигнала и отклонение мощности сигнала на выходе передатчика BS от номинального значения измеряют с помощью измерителя мощности по схеме, приведенной на рисунке 5.

К выходному порту передатчика подключают искусственную нагрузку со СИ мощности, рассеиваемой на этой нагрузке. BS настраивают на передачу сигнала, модулированного комбинацией каналов P-CCPCH, S-CCPCH и DPCH в соответствии с испытательной моделью 1 (12.3.3.1) с максимальной мощностью.

Значение мощности наблюдают на индикаторе измерителя мощности и вычисляют относительное отклонение мощности несущей от максимального значения, учитывая вносимое затухание через аттенюатор, в dB, по формуле:

$$\Delta P = 10 \lg \frac{P_0}{P_i}, \qquad (16)$$

где: P_0 - номинальное значение мощности несущей;

P_i - измеренное значение мощности.

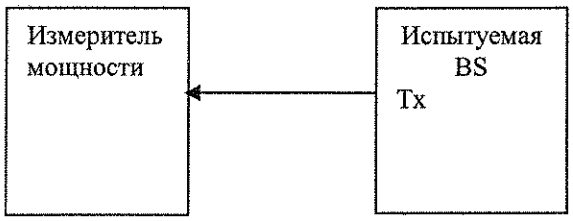


Рисунок 5 – Схема измерения максимальной выходной мощности, динамического диапазона общей выходной мощности

12.3.6 Измерение точности (погрешности) установки мощности CPICH

Измерения проводят по схеме, приведенной на рисунке 6, с помощью анализатора кодовой области, подключенного к антенному порту BS.

Во избежание повреждения анализатора, его подключают через фиксированный аттенюатор.

Настраивают BS на передачу максимальной общей мощности, дек-

O'ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORAT, MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

ларированной изготовителем.

Параметры физических каналов, передаваемых BS, устанавливают в соответствии с испытательной моделью 2 (12.3.3.2).

В случае если BS поддерживает разнесенную передачу, изготовителем должна быть декларирована мощность кодовой области первичного канала на антенном разъеме.

Измеряют мощности кодовой области первичного CPICH, излучаемого в течение одного временного интервала (тайм слота).

12.3.7 Измерение отклонения частоты несущей сигнала, передаваемого BS, от номинального значения

Измерения проводятся совместно с измерением EVM с помощью измерителя качества формы сигнала WCDMA по схеме, приведенной на рисунке 6.

Процедура проведения измерения приведена в 12.3.15.

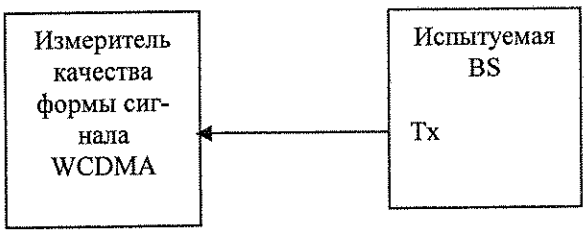


Рисунок 6 – Схема измерения частоты несущей, мощности кодовой области, ошибки модуляции (EVM, RCDE and PCDE)

12.3.8 Проверка управления выходной мощностью BS

Измерения проводят по схеме, приведенной на рисунке 7, с помощью анализатора кодовой области (анализатора сигналов UMTS), подключенного к антенному порту TX BS и генератора векторных сигналов (имитатора UE), подключенного к антенному порту RX BS.

Во избежание повреждения анализатора, его подключают через фиксированный аттенюатор.

Настраивают BS на передачу физических каналов, сконфигурированных в соответствии с испытательной моделью 2 (12.3.3.2).

Уровень канала DPCH 120, предназначенного для управления мощностью, устанавливают минус 3 dB относительно общей мощности.

Устанавливают параметры управления мощностью в нисходящем канале согласно таблице 73.

От имитатора UE или генератора векторных сигналов посылают сигнал, содержащий чередующиеся TPC.

Измеряют среднюю мощность уровня сигнала на выходе BS при каждой переданной команде TPC.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAV
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRI
AXBOROT TEXNOLOGIYALAR
JORIY ETISH BOSHQARM

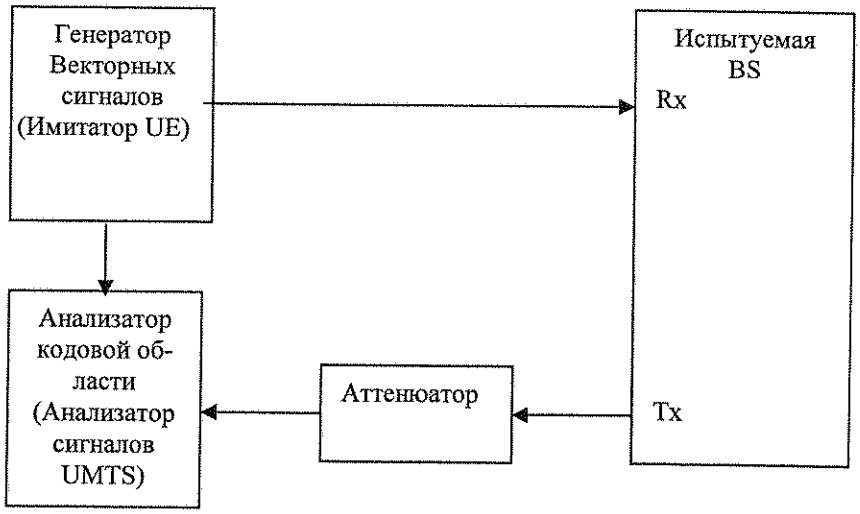


Рисунок 7 - Схема измерения пределов изменения шагов управления мощностью и динамического диапазона управления мощностью

Таблица 73 - Параметры сигнала управления мощностью

Параметр	Значение
Средняя мощность сигнала в нисходящем канале	Уровень эталонной чувствительности приемника + 10 dB
Последовательность данных	PN9

Должны быть измерены все пределы изменения мощности в пределах динамического диапазона управления мощностью, декларированные изготовителем.

Измеряют 10 наивысших и 10 нижних уровней шагов изменения мощности в пределах динамического диапазона управления мощностью, декларированного изготовителем, при подаче 10 последовательных команд управления мощностью в соответствии со значениями, приведенными в таблице 2.

12.3.9 Проверка динамического диапазона управления мощностью, излучаемой BS в кодовой области

Измерения проводят по схеме, приведенной на рисунке 7. Подсоединяют анализатор кодовой области (анализатор сигналов UMTS) к антенному порту TX BS и генератор векторных сигналов (имитатор UE) к антенному порту RX BS.

Конфигурация каналов, передаваемых BS, должна соответствовать испытательной модели 2.

Настраивают BS на передачу сигнала максимальной мощности на рабочей частоте. Измеряют максимальную мощность сигнала P_{max}, излучаемого BS согласно 12.3.5.

O'ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH MARKAZI

Измеряют максимальную мощность при конфигурации каналов, соответствующей испытательной модели 1.

Используя испытательную модель 2, настраивают BS на передачу каналов с уровнем мощности P_{max} = - 3 dB. При необходимости уровень мощности других кодовых каналов может быть отрегулирован.

Измеряют мощность в кодовой области испытуемых кодовых каналов.

Устанавливают мощность в кодовой области каналов DPCH равную P_{max} = - 28 dB. Уровень мощности других кодовых каналов должен оставаться неизменным (общая выходная мощность сигнала должна снизиться примерно на 3 dB).

С помощью анализатора кодовой области измеряют мощность в кодовой области испытуемых кодовых каналов.

12.3.10 Проверка динамического диапазона общей мощности BS

Динамический диапазон общей мощности определяется как разница между уровнем максимальной выходной мощности сигнала P_{max}, измеренным по 12.3.5, и уровнем мощности, измеренным в соответствии с 12.3.16 при конфигурации каналов, соответствующих испытательной модели 4 и значению $X \geq 18$.

12.3.11 Проверка временной маски интервала незанятого нисходящего канала IPDL

Измерение проводится с помощью измерителя мощности по схеме, приведенной на рисунке 5.

Подсоединяют измеритель мощности к антенному разъему BS.

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 1 с максимальной мощностью, декларированной производителем.

Настраивают BS на временное прерывание передачи сигналов и уменьшение мощности (режим незанятого радиоканала) в продолжительном режиме. Устанавливают следующие параметры IPDL:

- количество кадров длительностью 10 ms, передаваемых между кадрами, содержащими период незанятого канала (IPDL) IP_Spacing = 5;
- длина незанятого канала IP_Length = 10 символов CPICH;
- начальное число для генератора псевдослучайной последовательности чисел Seed = 0.

Измеряют уровень средней мощности на антенном разъеме BS, передаваемой за период времени, начинающийся на 27 chip позже начала периода IPDL и заканчивающийся на 27 chip раньше окончания периода IPDL.

12.3.12 Измерение занимаемой ширины полосы частот BS

Измерение проводят с помощью анализатора спектра по схеме, при-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DA
NAZORAT VA KUVOFLOLASHTIR
AXBOROT TEXNOLOGIYALAR
SOHASIDAGI BOSHQARM

веденной на рисунке 8. Подсоединяют анализатор спектра через аттенюатор к антенному разъему BS.

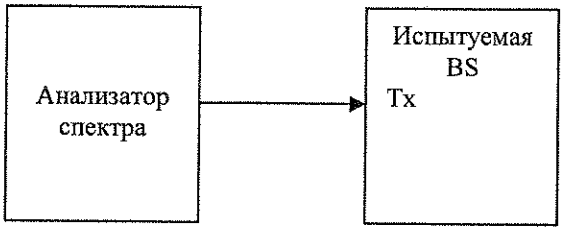


Рисунок 8 - Схема измерения внеполосных и побочных излучений передатчика

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 1 с максимальной выходной мощностью, декларированной производителем.

На анализаторе спектра устанавливают значения параметров, приведенных в таблице 74.

Таблица 74 - Параметры анализатора спектра при измерениях занимаемой ширины полосы частот BS

Параметр	Значение
Центральная частота	Рабочая частота несущей передатчика
Цена деления по амплитуде, dB/div	10
Разрешающая ширина полосы пропускания (RBW), kHz	30
Полоса пропускания видео (VBW), Hz	300
Время анализа (Sweep time), s	Автоматически
Полоса обзора (Span), MHz	10
Количество отсчетов измеряемого спектра в полосе обзора (Sweep point), не менее	400

Вычисляют общую мощность P_0 (в абсолютных единицах мощности) всего спектра, видимого в полосе обзора анализатора спектра.

Рассчитывают мощность внеполосных излучений P_1 с каждого края занимаемой полосы частот. P_1 должна составлять половину от общей мощности внеполосного излучения. В процентном соотношении при P_0 = 99 %, P_1 должна составлять 0,005 от P_0.

Определяют граничные частоты f_1 и f_2 (нижняя и верхняя), в полосе которых измеренная мощность всего спектра превышает P_1.

Вычисляют занимаемую полосу частот как разность между f_2 - f_1.

Примечание - Измерения занимаемой ширины полосы частот можно проводить при связи анализатора спектра или измерительного приемника с радиопередатчиком «по эфиру» в соответствии с методами измерения, приведенным в O‘z DSt 1139.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

12.3.13 Измерение внеполосных излучений передатчика

12.3.13.1 Маска излучаемого спектра BS

Измерение проводят с помощью анализатора спектра по схеме, приведенной на рисунке 8. Подсоединяют анализатор спектра через аттенюатор к антенному разъему BS.

Как правило, RBW анализатора спектра устанавливается равной измерительной ширине полосы частот. Чтобы улучшить точность измерения, чувствительность спектра анализатора и избежать утечки мощности несущей, RBW анализатора спектра можно установить меньше измерительной ширины полосы частот.

При измерениях внеполосных излучений сигнала на частотах, отстоящих от частоты несущей от 2,515 до 4,0 MHz, измерительная ширина полосы частот составляет 30 kHz.

При растройке от частоты несущей на диапазон от 4,0 MHz до f_offset_{max}-500 kHz измерения проводят с измерительной шириной полосы частот 1 MHz.

Устанавливают в анализаторе спектра режим детектирования: True RMS.

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 1 с максимальной выходной мощностью, установленной производителем.

Пошагово изменяя центральную частоту измерительного фильтра анализатора спектра, измеряют внеполосные излучения сигнала в диапазонах частот, установленных в таблицах 3-6 с соответствующими измерительными полосами частот. Измерения проводят при растройке от несущей в меньшую и большую сторону диапазона частот.

12.3.13.2 Измерение уровня излучения передатчика BS в соседних частотных каналах

Измерение проводят с помощью анализатора спектра по схеме, приведенной на рисунке 8. Подсоединяют анализатор спектра через аттенюатор к антенному разъему BS.

Устанавливают следующие параметры анализатора спектра:

- ширина полосы измерительного фильтра RBW - в соответствии с 4.2.1.9;

- режим детектирования – детектор среднеквадратических значений RMS или средних значений Average.

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 1 с максимальной выходной мощностью, установленной производителем.

Частоту несущей устанавливают в пределах полосы частот, поддерживаемой BS. Минимальный канальный разнос частот между несущими должен составлять 5 MHz, а максимальный устанавливается производителем.

Измеряют уровень излучения передатчика BS в соседних частотных

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DA
NAZORAT VA KUVOFIQLASHTIR
TEXNOLOGIYALAR
MILLIY ETALON BOSHQARM

каналах при растройке от частоты несущей на ± 5 MHz и ± 10 MHz. В случае применения в BS более одной несущей, уровень излучения передатчика BS в соседних каналах измеряется при растройке от частоты несущей начала рабочего диапазона частот на минус 5 и минус 10 MHz и от частоты несущей конца рабочего диапазона частот на +5 MHz и +10 MHz.

12.3.14 Измерение уровней побочных излучений передатчика BS

Измерение проводят с помощью анализатора спектра по схеме, приведенной на рисунке 8. Подсоединяют анализатор спектра через аттенюатор или, при необходимости, направленный ответвитель к антенному разъему BS.

Ширину измерительной полосы частот в анализаторе спектра устанавливают в соответствии со значениями, приведенными в соответствующих таблицах 4.2.1.10. Устанавливают режим детектирования – детектор среднеквадратических значений RMS.

Настраивают BS на передачу максимальной выходной мощности всеми активными передатчиками.

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 1 с максимальной выходной мощностью, установленной производителем.

Измеряют уровень побочных излучений в установленных в соответствии с 4.2.1.10 диапазонах частот. Измеренный уровень побочных излучений не должен превышать значений, приведенных в соответствующих таблицах 4.2.1.10.

12.3.15 Измерение уровней продуктов интермодуляции

Измерение проводят с помощью анализатора спектра и генератора сигналов WCDMA по схеме, приведенной на рисунке 9.

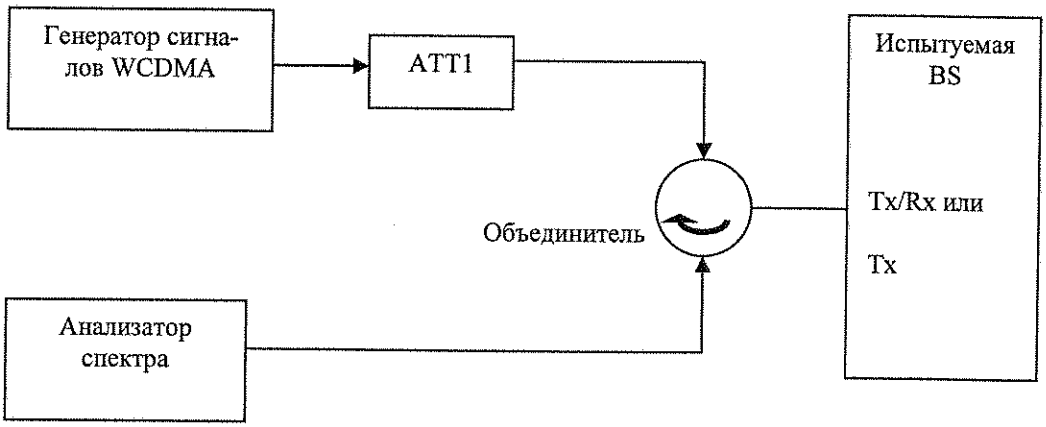


Рисунок 9 - Схема измерения продуктов интермодуляции передатчика

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 1 с максимальной выходной мощностью и подают его на вход анализатора спектра.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BO‘LIMIDAGI

От генератора сигналов WCDMA на вход анализатора спектра через регулируемый аттенюатор ATT1 и объединитель подают сигнал помехи с параметрами, соответствующими испытательной модели 1, и частотой, отстоящей от частоты основного сигнала на 5 MHz. Частоты помех, выходящие за пределы рабочего диапазона частот передачи BS, должны быть исключены.

Настраивают регулируемый аттенюатор ATT1 таким образом, чтобы уровень сигнала помехи на входе анализатора спектра был на 30 dB ниже уровня основного сигнала.

Выполняют измерения по 12.3.13 и определяют уровень продуктов интермодуляции третьего и пятого порядка, возникающих в диапазонах частот, приведенных в соответствующих таблицах 4.2.1.9.

Выполняют измерения по 12.3.14 и определяют уровень продуктов интермодуляции третьего и пятого порядка, возникающих в диапазонах частот, приведенных в соответствующих таблицах 4.2.1.10.

Учитывают ширину продуктов интермодуляции.

Отключают сигнал помехи и проверить, что уровень излучения не превышает требуемый.

Повторяют измерения при растройке сигнала помехи от частоты несущей основного сигнала на минус 5 MHz, исключая частоты сигналов помех, расположенные за пределами рабочего диапазона частот передачи BS.

Повторяют измерения при растройке сигнала помехи от частоты несущей основного сигнала на ± 10 MHz и ± 15 MHz, исключая частоты, расположенные за пределами рабочего диапазона частот передачи BS.

Частота интермодуляционного продукта вычисляется по формулам:

- третьего порядка:

$$f_1 \pm 2f_2 \text{ и } 2f_1 \pm f_2; \quad (17)$$

- пятого порядка:

$$2f_1 \pm 3f_2,\ 3f_1 \pm 2f_2,\ 4f_1 \pm 2f_2 \text{ и } f_1 \pm 4f_2, \quad (18)$$

где: f_1 – частота основного сигнала;

f_2 – частота сигнала помехи.

Ширина полосы продуктов интермодуляции составляет:

- 15 MHz для продуктов интермодуляции третьего порядка;
- 25 MHz для продуктов интермодуляции пятого порядка.

Ширина полосы частот основного сигнала и сигнала помехи должна составлять 5 MHz.

12.3.16 Измерение EVM

Измерения проводят с помощью измерителя качества формы сигнала WCDMA по схеме, приведенной на рисунке 6.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA KUZUF OLASHTIRISHNI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
... ST SH ROSLIGARMASI

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 1 с максимальной выходной мощностью на рабочей частоте несущей и подают его на вход измерителя качества формы сигнала WCDMA.

Измеряют EVM, ошибку частоты и среднюю мощность сигнала. Измерение выполняют на всех 15 временных интервалах в течение одного кадра, определенных испытательной моделью.

EVM должна соответствовать для всего диапазона общей выходной мощности, определенного в 4.2.1.6.

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 4 со значением $X = 18$ и повторяют измерения. Если не выполняются требования 4.2.1.6, то уменьшают общую выходную мощность сигнала, настроив BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 4 со значением $X > 18$ и повторяют измерения.

Если BS поддерживает канал HS-PDSCH при режиме модуляции 16 QAM, ее настраивают на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 5 и повторяют измерения.

12.3.17 Измерение PCDE

Измерения проводят с помощью измерителя качества формы сигнала WCDMA по схеме, приведенной на рисунке 6.

Настраивают BS на передачу сигнала в соответствии с испытательной моделью 3 с максимальной выходной мощностью на рабочей частоте несущей.

Измеряют PCDE. Измерение выполняют на всех 15 временных интервалах в течение одного кадра, определенных испытательной моделью.

12.4 Измерение параметров приемника

12.4.1 Измерения параметров приемника BS UTRAN проводятся в контрольных точках, приведенных на структурной схеме рисунка 10.

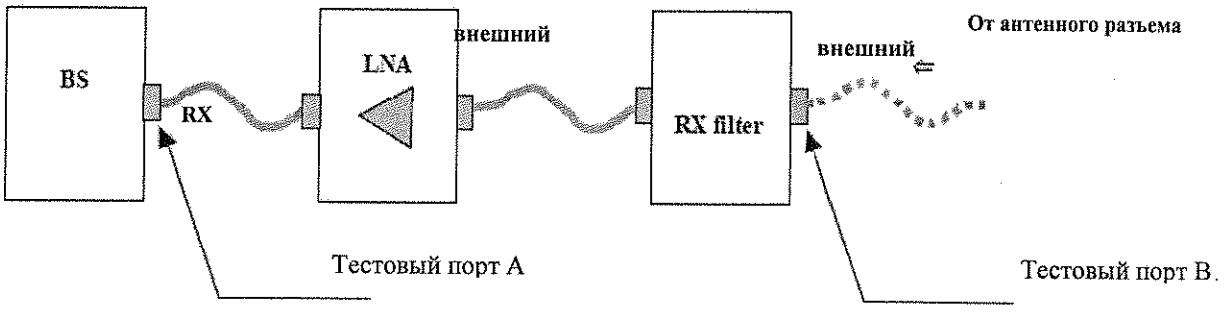


Рисунок 10

12.4.2 Все испытания приемника проводятся с подключением СИ к антенному разъему (тестовый порт А) при полном наборе приемопередатчиков BS для соответствующей конфигурации и при нормальных условиях эксплуатации. Если в BS используются внешние устройства, такие как

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

внешние усилители принимаемого сигнала, полосовые фильтры или их комбинации, испытания BS проводятся с подключением СИ к тестовому порту B на соответствие параметров приемника BS требованиям настоящего стандарта.

Методы измерений, приведенные в настоящем разделе, применяются при испытаниях приемников BS без разнесенного приема сигналов. Если в приемнике применяется разнесенный прием, то соответствующий испытательный сигнал подается на один из входов приемника, а другой нагружается 50 Ω заглушкой.

Все измерения BER, остаточного коэффициента битовых ошибок RBER и BLER, относящиеся к настоящему разделу, проводятся в соответствии с общими правилами для статистических испытаний.

Измерение BER может быть реализовано с помощью их вычисления аппаратно-программными средствами самой BS без применения внешних СИ. В этом случае BER, вычисленный аппаратно-программными средствами BS, не должен отличаться от реального BER, полученного от источника радиосигнала более чем на ± 10 % при скорости передачи транспортного канала DPCH равной 12,2 kbit/s.

При проведении испытаний приемника BS с применением генератора WCDMA сигналов (имитатора UE), его необходимо синхронизировать с BS и подать сигнал синхронизации от BS на синхровход генератора.

12.4.3 Измерения параметров приемника BS проводятся на трех рабочих частотах радиоканалов: в начале, середине и конце частотного диапазона приема BS.

12.4.4 Измерение эталонной чувствительности приемника

Измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 11.

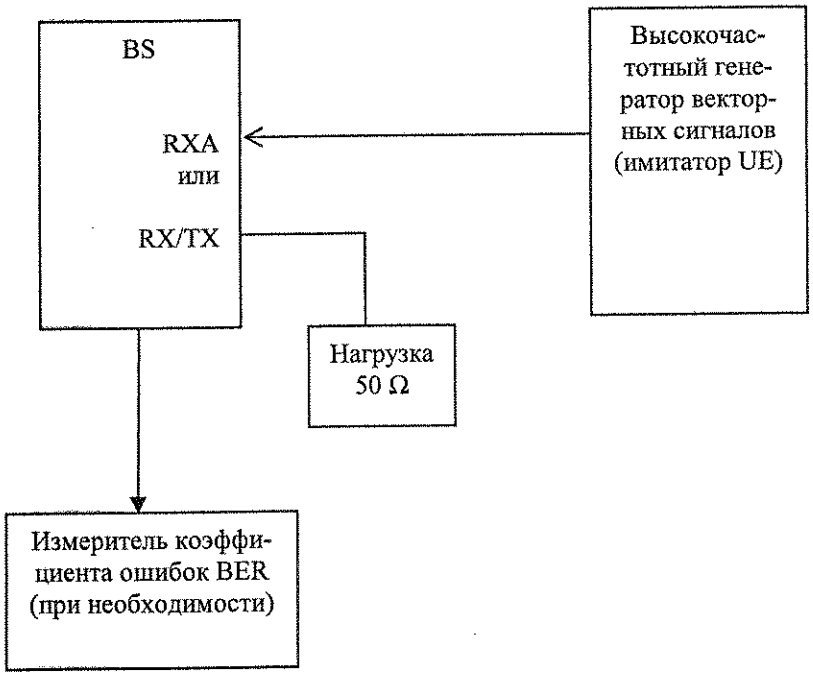


Рисунок 11 – Схема измерения эталонной чувствительности приемника

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLA
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
VA ETISH BOSHQARMASI

Соединяют вход приемника BS с выходом генератора векторных сигналов (имитатора UE).

Устанавливают на генераторе сигналов необходимую частоту несущей.

Настраивают генератор сигналов на передачу эталонного измерительного канала DPCH со скоростью передачи 12,2 kbit/s в соответствии с приложением B (псевдослучайная последовательность данных должна равняться PN9 или быть длиннее).

Функцию управления мощностью передачи TPC отключают.

Измеряют BER.

Устанавливают уровень испытательного сигнала на выходе генератора в соответствии со значением, приведенным в таблице 14.

Повторяют измерения BER.

12.4.5 Измерение динамического диапазона приемника

Измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 12.

Соединяют вход приемника BS с выходом генератора сигналов WCDMA (имитатора UE) и генератора Гауссовкого шума AWGN через объединитель сигналов.

Устанавливают на генераторе сигналов WCDMA необходимую частоту несущей.

Настраивают генератор сигналов WCDMA на передачу полезного эталонного измерительного сигнала WCDMA со скоростью передачи 12,2 kbit/s и уровнем в соответствии с таблицей 15.

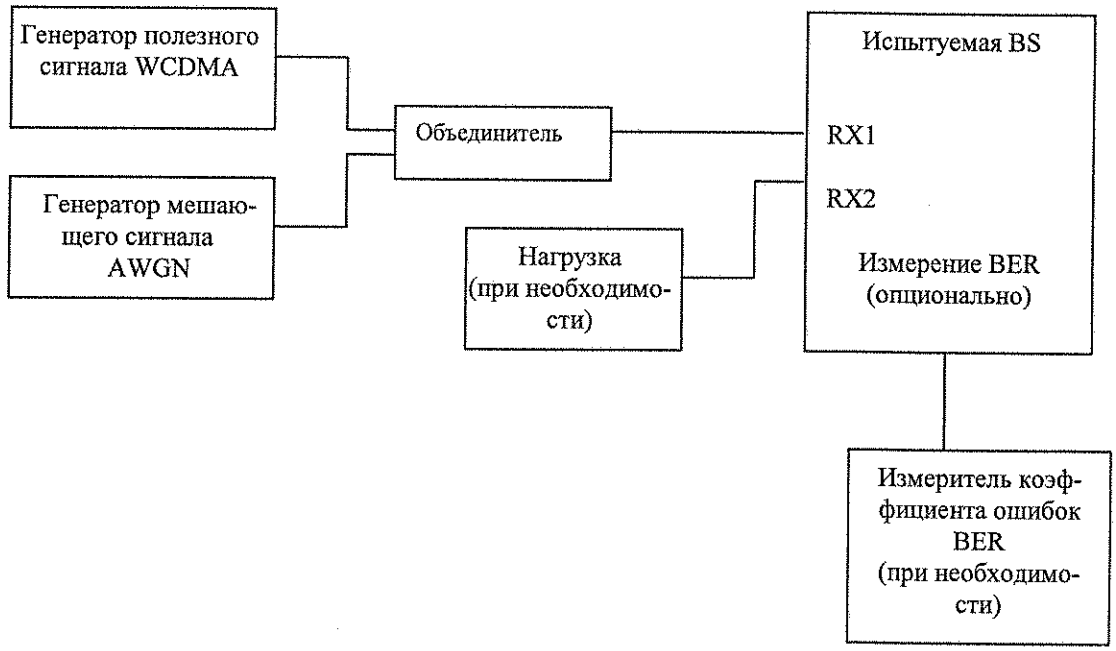


Рисунок 12 – Схема измерения динамического диапазона приемника

Настраивают генератор Гауссовского шума AWGN на передачу сигнала помехи с уровнем в соответствии с таблицей 15 и частотой, равной

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

частоте несущей.

Измеряют BER.

Повторяют измерение на другом антенном порту приемника.

12.4.6 Измерение избирательности приемника по соседнему каналу

Измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 13.

Соединяют вход приемника BS с выходом генератора полезного сигнала WCDMA (имитатора UE) и генератора мешающего WCDMA сигнала через объединитель сигналов и регулируемые аттенюаторы ATT1 и ATT2.

Настраивают генератор полезного сигнала WCDMA на передачу эталонного измерительного сигнала WCDMA со скоростью передачи 12,2 kbit/s и частотой, равной необходимой рабочей частоте несущей. С помощью аттенюатора ATT1 добиваются значения уровня сигнала на входе приемника BS, соответствующего таблице 16.

Настраивают генератор мешающего сигнала WCDMA на передачу измерительного сигнала WCDMA с параметрами в соответствии с приложением В и частотой, равной частоте соседнего канала. С помощью аттенюатора ATT2 добиваются значения уровня мешающего сигнала на входе приемника BS в соответствии с таблицей 16.

Примечание - Чтобы исключить воздействие на измерение утечки мощности сигнала помехи в соседний канал, он должен иметь ACLR не менее 63 dB.

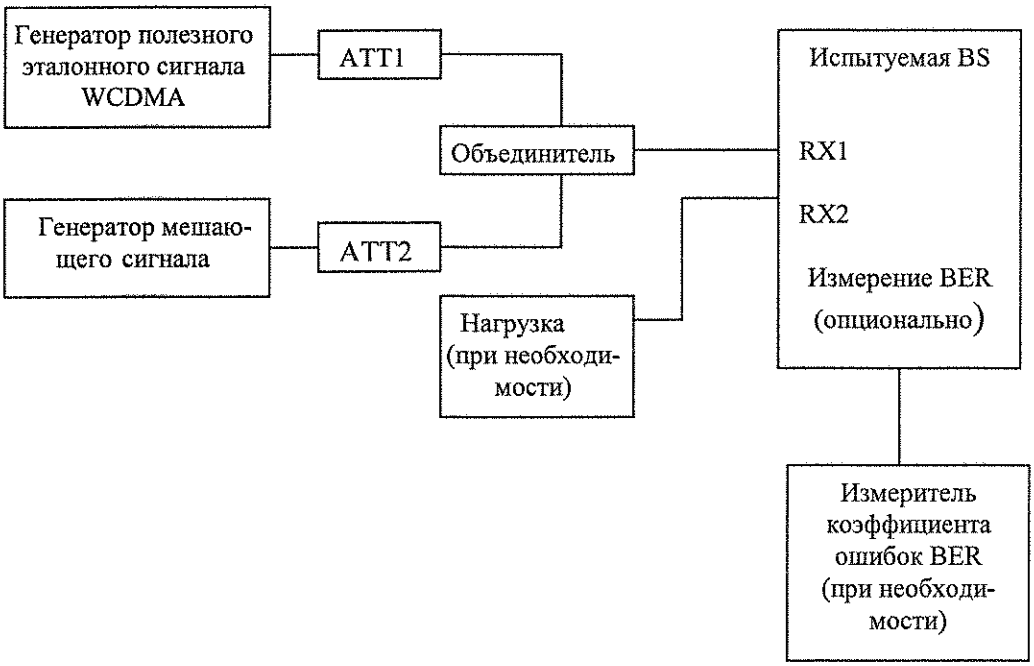


Рисунок 13 – Схема измерения избирательности по соседнему каналу

Измеряют BER.

Повторяют измерение на другом антенном порту приемника.

12.4.7 Измерение характеристик блокировки приемника

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 14.

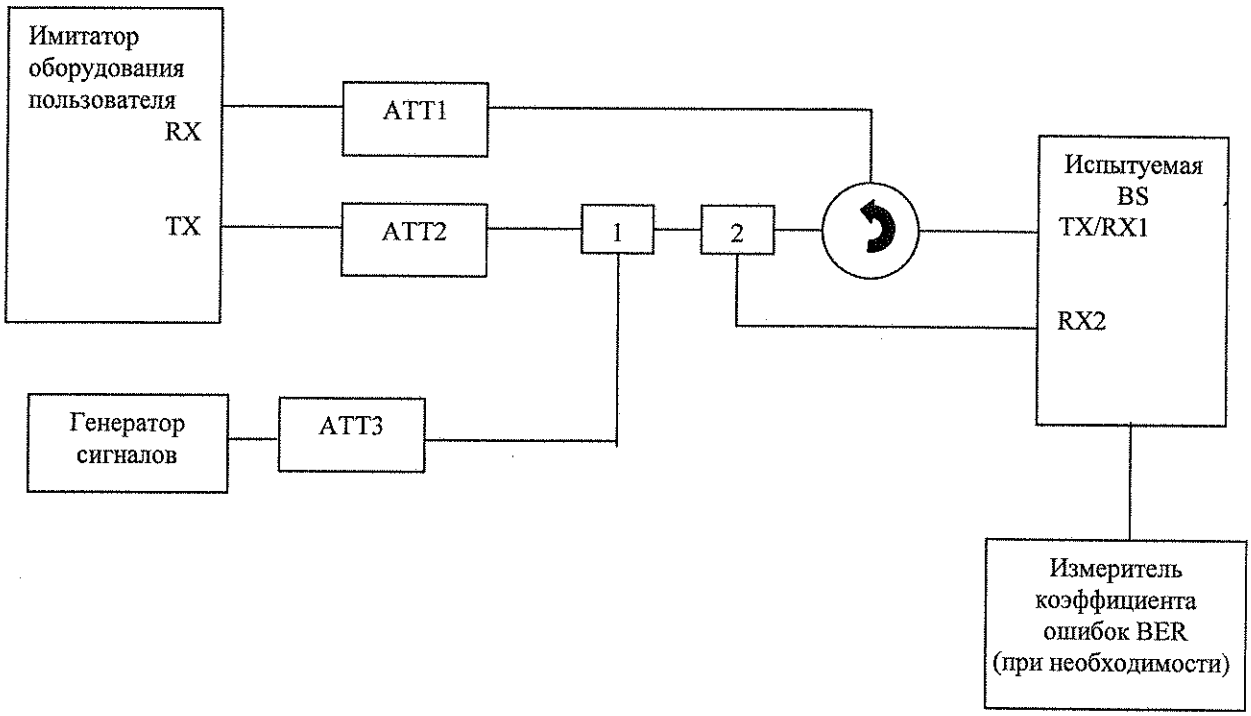
Соединяют вход приемника BS с выходом генератора полезного сигналов WCDMA (имитатора UE) и генератора мешающего WCDMA сигнала через объединитель сигналов и регулируемые аттенюаторы ATT2 и ATT3.

Свободный вход приемника BS необходимо нагрузить.

Настраивают генератор полезного сигнала WCDMA на передачу эталонного измерительного сигнала WCDMA с параметрами, соответствующими приложению В для скорости передачи 12,2 kbit/s и частотой, равной необходимой рабочей частоте несущей. С помощью аттенюатора ATT2 устанавливают уровень сигнала на входе приемника BS со значением, приведенным в соответствующих таблицах 17 – 22.

Настраивают генератор сигналов помехи на передачу сигналов с параметрами и растройкой от частоты несущей, приведенными в таблицах 17 – 22 и приложении А.

Примечание - Чтобы исключить воздействие на измерение характеристик блокирования приемника утечки мощности сигнала помехи с модуляцией GMSK в соседний канал, он должен иметь ACLR не менее 72 dB.



1,2 – объединители
ATT 1,2,3 - аттенюаторы

Рисунок 14 – Схема измерения характеристики блокирования

В соответствии со значениями, приведенными в таблицах 17 – 22, сигнал помехи настраивается на частоты, отстоящие от необходимой рабочей частоты несущей полезного сигнала, на F_{uw}:

$$F_{uw} = \pm(n \cdot 1\ \text{MHz}), \quad (19)$$

O'ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

где: n – целое число, увеличиваемое пошагово от 10 до значения, при котором центральная частота сигнала помехи находится в диапазоне от 1 MHz до 12,75 GHz.

Измеряют BER принятого полезного сигнала в приемнике BS.

Повторяют измерение на другом антенном порту приемника.

12.4.8 Измерение подавления продуктов интермодуляции

Измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 15.

Соединяют вход приемника BS с выходом генератора полезного сигнала WCDMA (имитатора UE) через объединитель сигналов и регулируемый аттенюатор ATT1.

Настраивают генератор полезного сигнала WCDMA на передачу эталонного измерительного сигнала WCDMA с параметрами, соответствующими приложению B для скорости передачи 12,2 kbit/s и частотой, равной необходимой рабочей частоте несущей. С помощью аттенюатора ATT1 устанавливают уровень сигнала на входе приемника BS в соответствии с таблицей 23.

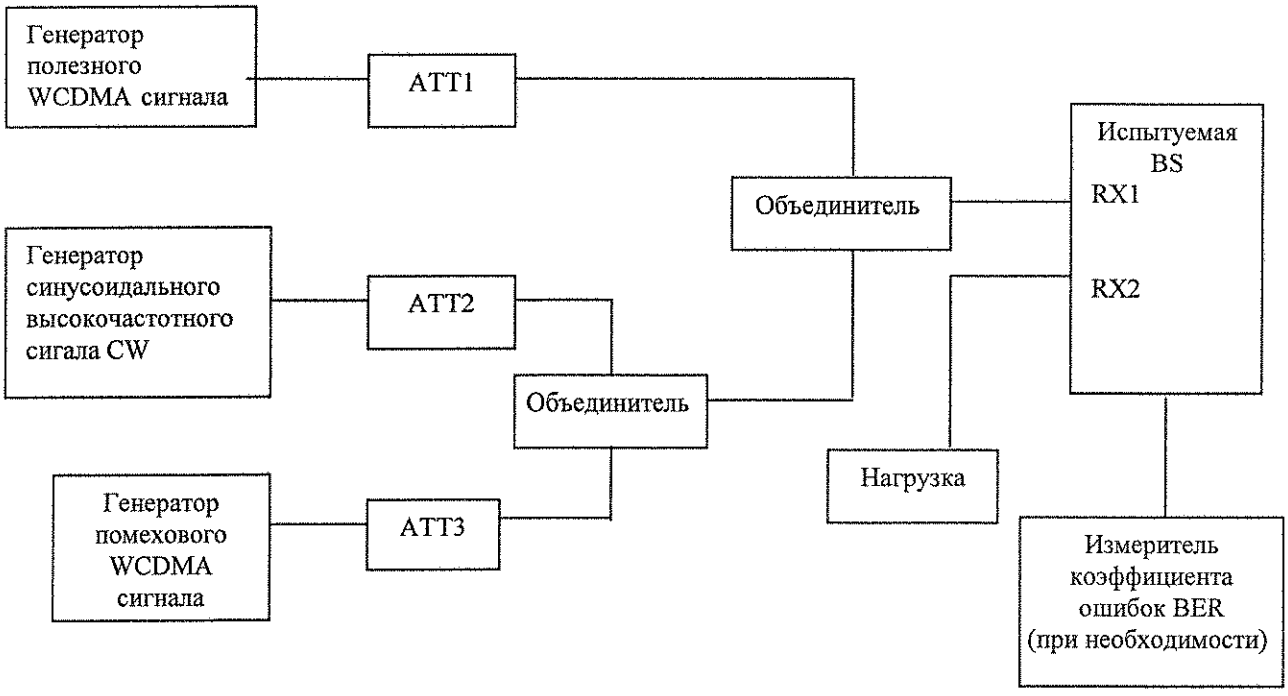


Рисунок 15 – Схема измерения характеристик интермодуляции

Подсоединяют ко входу приемника BS через атеннюаторы ATT2, ATT3 и объединитель сигналов генератор синусоидального сигнала и генератор модулированных сигналов помехи WCDMA.

Подают от генераторов сигналы помех с параметрами и частотой растройки от несущей полезного сигнала в соответствии с таблицей 23 и приложением A. С помощью аттенюаторов ATT1 и ATT2 устанавливают уровни сигналов на входе приемника BS в соответствии с таблицей 23.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, BAY
MUVOFIQLASHTIRI
MAHSULOT TEXNOLOGIYALARI
MILLIY ETALON BOSHQARMASI

Измеряют BER принятого полезного сигнала в приемнике BS.

Повторяют измерение на другом антенном порту приемника.

12.4.9 Измерение уровня побочных излучений на антенном порту приемника

Измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 16.

Подсоедяют ко входу приемника BS через режекторный фильтр полосы передачи измерительный приемник.

Включают BS в режиме приема сигналов.

Настраивают BS на передачу сигнала с конфигурацией канала, соответствующей испытательной модели 1 (12.3.3.1) с максимальной мощностью.

Нагружают выход передатчика BS нагрузкой - сопротивлением 50 Ω.

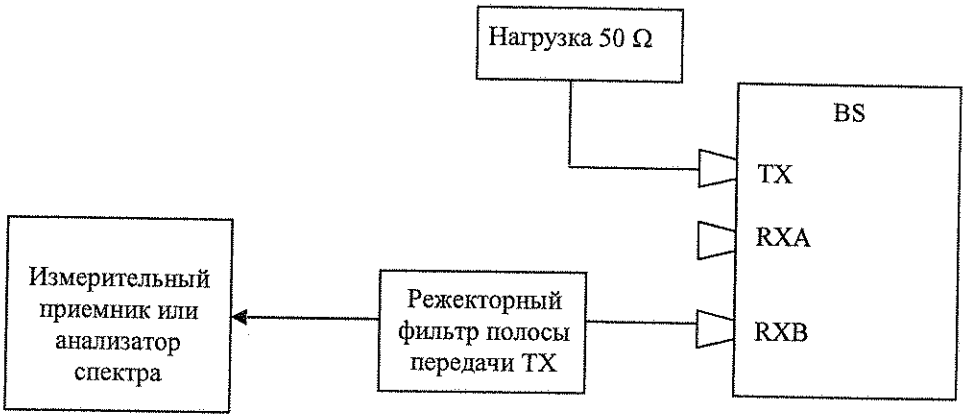


Рисунок 16 – Схема измерения побочных излучений приемника

Устанавливают значения параметров измерительного приемника в соответствии с таблицей 75.

Таблица 75 – Параметры измерительного приемника

Параметр	Значение
Ширина измерительной полосы	3,84 MHz/100 kHz/1 MHz
Полоса обзора	от 30 MHz до 12,75 GHz
Режим детектирования	средних значений RMS

Измерить уровень побочных излучений на антенном входе приемника в диапазонах частот, указанных в 4.2.2.6.

Повторить измерения на антенном порту BS разнесенного приема.

12.5 Проверка характеристик демодуляции каналов BS

12.5.1 Измерение параметров демодуляции канала DCH в статических условиях распространения

O‘ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI SOHASIDAGI ETIBORNAMASI

Измерение проводят по схемам, приведенным на рисунках 17-18.

При наличии в BS возможности разнесенного приема подсоединяют генератор полезного сигнала и генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN к обоим антенным входам приемника для возможности разнесенного приема сигналов через соответствующий объединитель сигналов в соответствии с рисунком 17.

При отсутствии в приемнике BS входа разнесенного приема подсоединяют генератор полезного сигнала и генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN к основному антенному порту в соответствии с рисунком 18.

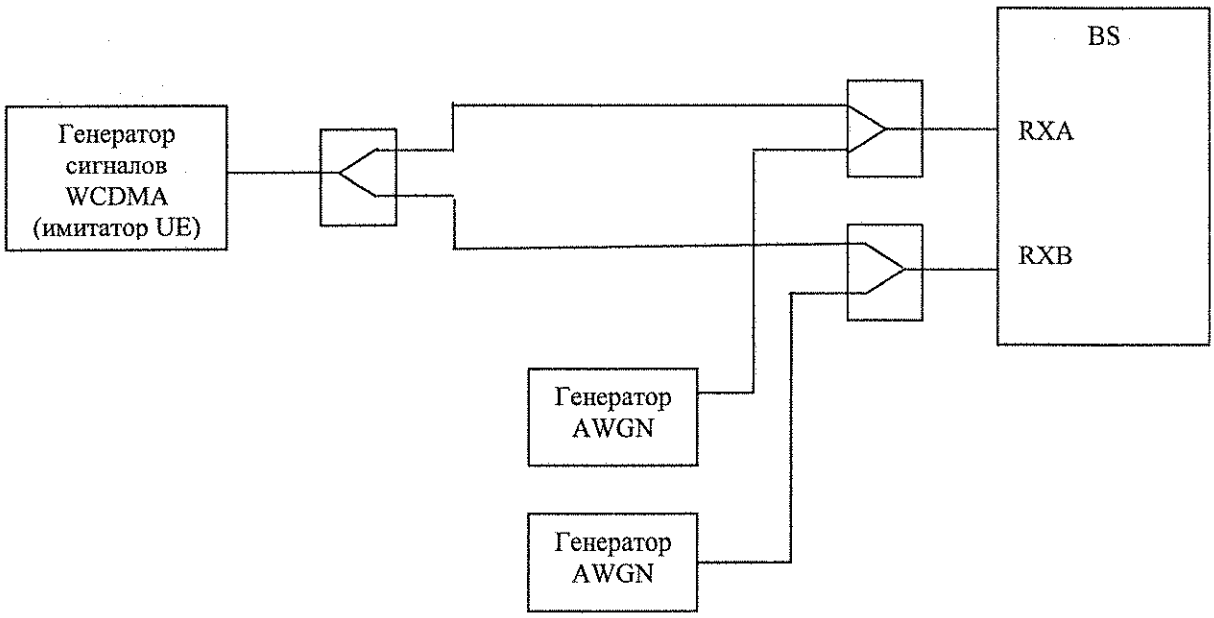


Рисунок 17 – Схема измерения параметров демодуляции каналов DCH, RACH, HS-DPCCH в статических условиях распространения для BS с разнесенным приемом

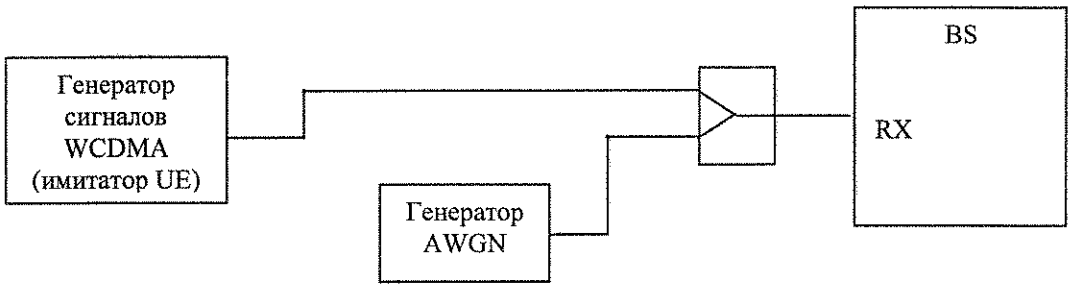


Рисунок 18 – Схема измерения параметров демодуляции каналов DCH, RACH, HS-DPCCH в статических условиях распространения для BS без разнесенного приема

Настраивают генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN на передачу сигнала шума таким образом, чтобы на входе BS, в зависимости от ее класса, был следующий уровень сигнала:

- BS большого радиуса действия – минус 84 dBm/3,84 MHz;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DA
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIR
TEXNOLOGIYALAR
ETISH BOSHQARMA

- BS среднего радиуса действия - минус 74 dBm/3,84 MHz;
- BS малого радиуса действия - минус 70 dBm/3,84 MHz.

Сигнал шума должен передаваться на той же частоте, что и основной сигнал.

Настраивают генератор полезного сигнала WCDMA на передачу эталонного измерительного сигнала WCDMA с параметрами, соответствующими приложению В, с частотой, равной рабочей частоте несущей назначенного канала.

Настраивают оборудование таким образом, чтобы значения отношения сигнала к шуму E_b/N_0 на входе приемника BS соответствовали значениям, приведенным в таблице 26. Для получения необходимого значения отношения E_b/N_0 на входе приемника BS, отношение уровня полезного сигнала к уровню сигнала шума AWGN должно быть равно значению, вычисляемому по формуле:

$$10\lg10(R_b/3{,}84\cdot10^{-6})+ E_b/N_0,\ \text{dB} \qquad (20)$$

где: R_b – скорость передачи данных эталонного измерительного канала.

Измеряют BLER сигнала, изменяя скорость передачи данных эталонного измерительного канала и отношение E_b/N_0 в соответствии со значениями, приведенными в таблице 26.

12.5.2 Измерение параметров демодуляция канала DCH в условиях замираний, обусловленных многолучевым распространением

Измерение проводят по схемам, приведенным на рисунках 19-20.

При наличии в BS возможности разнесенного приема подсоединяют генератор полезного сигнала, имитатор канала (многолучевого затухания) и генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN к обоим антенным входам приемника для возможности разнесенного приема сигналов через соответствующий объединитель сигналов в соответствии с рисунком 19.

При отсутствии в приемнике BS входа разнесенного приема подсоединяют генератор полезного сигнала, имитатор канала (многолучевого затухания) и генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN к основному антенному порту в соответствии с рисунком 20.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

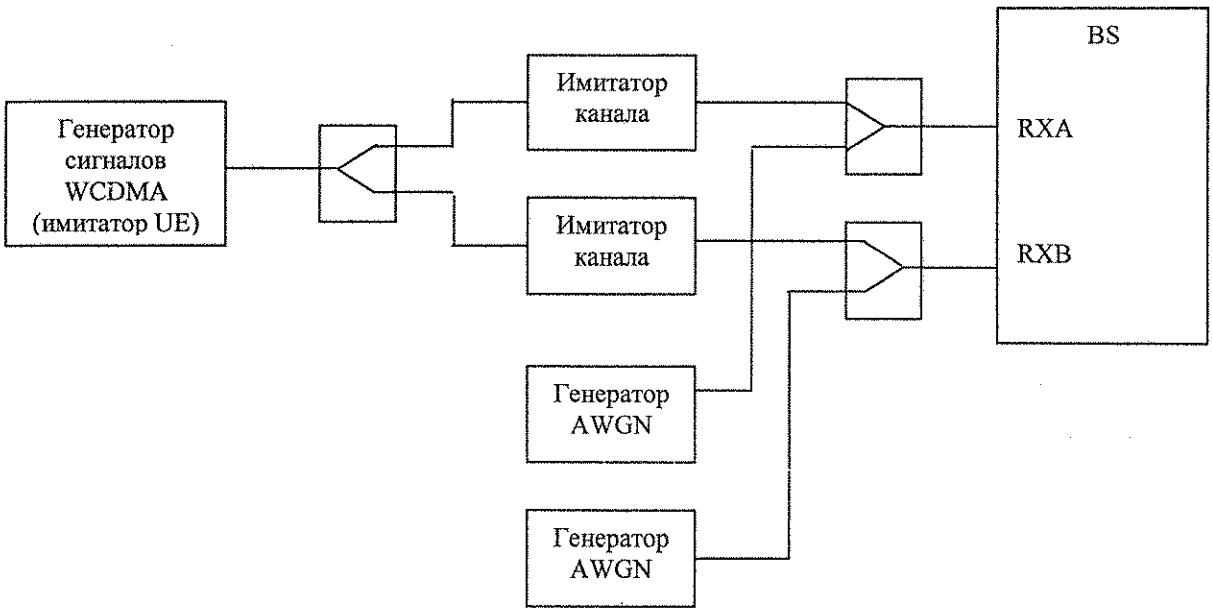


Рисунок 19 – Схема измерения параметров демодуляции каналов DCH, RACH, HS-DPCCH в условиях замираний, обусловленных многолучевым распространением для BS с разнесенным приемом

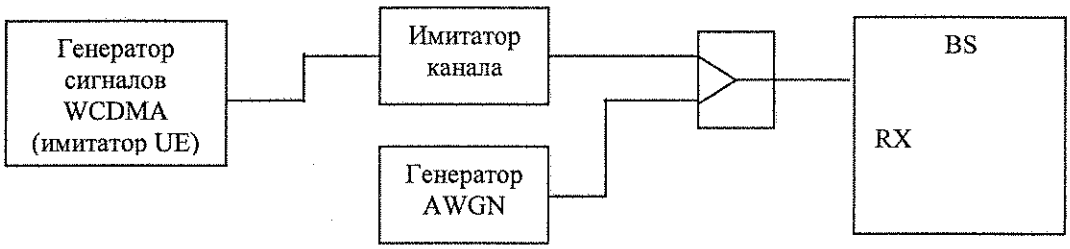


Рисунок 20 – Схема измерения параметров демодуляции каналов DCH, RACH, HS-DPCCH в условиях замираний, обусловленных многолучевым распространением для BS без разнесенного приема

Настраивают генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN на передачу сигнала шума таким образом, чтобы на входе BS, в зависимости от ее класса, был следующий уровень сигнала:

- BS большого радиуса действия – минус 84 dBm/3,84 MHz;
- BS среднего радиуса действия - минус 74 dBm/3,84 MHz;
- BS малого радиуса действия - минус 70 dBm/3,84 MHz.

Сигнал шума должен передаваться на той же частоте, что и основной сигнал.

Настраивают генератор полезного сигнала WCDMA на передачу эталонного измерительного сигнала WCDMA с параметрами, соответствующими приложению В, с частотой, равной рабочей частоте несущей назначенного канала.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI AMALGA OSHIRISH
VA TEXNOLOGIYALARNI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

Конфигурацию имитатора канала устанавливают в соответствии с таблицей 58.

Настраивают оборудование таким образом, чтобы значения отношения сигнала к шуму E_b/N_0 на входе приемника BS соответствовали значениям, приведенным в таблицах 29-30 при соответствующей конфигурации имитатора каналов. Для получения необходимого значения отношения E_b/N_0 на входе приемника BS, отношение уровня полезного сигнала к уровню сигнала шума AWGN должно быть равно значению, вычисляемому по формуле (20).

Изменяя поочередно конфигурацию имитатора канала с 1 по 4, проводят измерения BLER сигнала при различной скорости передачи данных эталонного измерительного канала и отношениях E_b/N_0 в соответствии со значениями, приведенными в таблицах 29-30 соответственно.

12.5.3 Измерение параметров демодуляции канала DCH в условиях распространения сигнала, обусловленных движением UE

Измерение проводят по схемам, приведенным на рисунках 19-20.

Измерения проводят аналогично 12.5.2.

Конфигурацию имитатора канала устанавливают в соответствии с приложением С.

Измеряют BLER сигнала при различной скорости передачи данных эталонного измерительного канала и отношениях E_b/N_0 в соответствии со значениями, приведенными в таблице 31.

12.5.4 Измерение параметров обнаружения (захвата) преамбулы в канале доступа RACH в статических условиях распространения

При наличии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 17.

При отсутствии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 18.

Настраивают генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN и генератор полезного сигнала WCDMA аналогично 12.5.1.

Настраивают оборудование таким образом, чтобы значения отношения E_c/N_0 на входе приемника BS соответствовали значениям, приведенным в таблице 32. Для получения необходимого значения отношения E_c/N_0, отношение уровня полезного сигнала (в течение преамбулы) к уровню сигнала шума AWGN на входе приемника BS должно быть равно E_c/N_0 (dB).

Последовательно посылают с генератора сигналов WCDMA преамбулу в канале доступа и попытаются ее обнаружить в приемнике BS. Преамбула должна быть обнаружена только в тех интервалах доступа, в которых она посылается.

Определяют значение отношения E_c/N_0 при вероятности захвата преамбулы $P_d \geq 0,99$ и $P_d \geq 0,999$.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

12.5.5 Измерение параметров обнаружения (захвата) преамбулы в канале доступа RACH в условиях многолучевого распространения

При наличии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 19.

При отсутствии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 20.

Настраивают генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN и генератор полезного сигнала WCDMA аналогично 12.5.2.

В имитаторе канала устанавливают конфигурацию 3 в соответствии с таблицей 58.

Настраивают оборудование таким образом, чтобы значения отношения E_c/N_0 на входе приемника BS соответствовали значениям, приведенным в таблице 33. Для получения необходимого значения отношения E_c/N_0, отношение уровня полезного сигнала (в течение преамбулы) к уровню сигнала шума AWGN на входе приемника BS должно быть равно E_c/N_0 (dB).

Последовательно посылают с генератора сигналов WCDMA преамбулу в канале доступа, и попытаться ее обнаружить в приемнике BS. Преамбула должна быть обнаружена только в тех интервалах доступа, в которых она посылается.

Определяют значение отношения E_c/N_0 при вероятности захвата преамбулы $P_d \geq 0,99$ и $P_d \geq 0,999$.

12.5.6 Измерение параметров поля сообщений в канале доступа RACH в статических условиях распространения сигнала

При наличии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 17.

При отсутствии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 18.

Настраивают генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN и генератор полезного сигнала WCDMA аналогично 12.5.1.

Настраивают оборудование таким образом, чтобы значения отношения E_b/N_0 на входе приемника BS соответствовали значениям, приведенным в таблице 34. Для получения необходимого значения отношения E_b/N_0, отношение уровня полезного сигнала (в течение преамбулы) к уровню сигнала шума AWGN на входе приемника BS должно быть равно значению, вычисляемому по формуле:

$$10\lg10\,(TB/(TTI\cdot3,84\cdot10^{-6})) + E_b/N_0,\ dB \qquad (21)$$

где: TB – размер транспортного блока, bit;

TTI – временной интервал передачи, ms.

Последовательно посылают с генератора сигналов WCDMA преам-

O'ZSTANDART hujjati
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ETISH BOSHQARMASI

булу, следующую за действующим сообщением доступа RACH. Попытаются обнаружить преамбулу и сообщение в приемнике BS.

Вычисляют BLER для декодированных сообщений. Сообщения, которые не были обнаружены и детектированы, при измерениях BLER не учитываются.

12.5.7 Измерение параметров поля сообщений в канале доступа RACH в условиях многолучевого распространения

При наличии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 19.

При отсутствии в BS возможности разнесенного приема измерение проводят по схеме, приведенной на рисунке 20.

Настраивают генератор аддитивного белого Гауссовского шума AWGN и генератор полезного сигнала WCDMA аналогично 12.5.2.

В имитаторе канала устанавливают конфигурацию 3 в соответствии с таблицей 58.

Настраивают оборудование таким образом, чтобы значения отношения E_b/N_0 на входе приемника BS соответствовали значениям, приведенным в таблице 35. Для получения необходимого значения отношения E_b/N_0, отношение уровня полезного сигнала (в течение преамбулы) к уровню сигнала шума AWGN на входе приемника BS должно быть равно значению, вычисляемому по формуле (21).

Последовательно посылают с генератора сигналов WCDMA преамбулу, следующую за действующим сообщением доступа RACH. Попытаются обнаружить преамбулу и сообщение в приемнике BS.

Вычисляют BLER для декодированных сообщений. Сообщения, которые не были обнаружены и детектированы, при измерениях BLER не учитываются.

12.6 Проверка параметров антенно-фидерных устройств

Измерение параметров АФУ проводится в соответствии с методами, приведенными в O‘z DSt 1061.

12.7 Проверка требований линейных интерфейсов

Измерение параметров и характеристик цифровых интерфейсов E1, E2, E3, E4, STM-1, оптического интерфейса проводится по методам, приведенным в O‘z DSt 1165.

12.8 Проверка параметров источника электропитания

Методы измерения параметров источника электропитания оборудования UTRAN установлены в ГОСТ 5237.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

12.9 Проверка выполнения заданных функций системы управления и технического обслуживания

12.9.1 Проверка системы управления конфигурацией

Проверка функций системы управления конфигурацией производится визуальным наблюдением на выполнение следующих функций:

– управление конфигурацией сети радиодоступа;

– управление характеристиками сети радиодоступа;

– контроль показателей качества QoS;

– административное управление данными сети;

– управление программным обеспечением, включая функции резервирования и восстановления;

– текущий контроль трафика;

– графическое представление сети радиодоступа.

12.9.2 Контроль аварийной сигнализации

Контроль аварийной сигнализации производится визуальным наблюдением за индикацией аварийных состояний оборудования.

12.10 Проверка требований безопасности

Проверка требований безопасности оборудования UTRAN проводится в соответствии с ГОСТ 30326 и ГОСТ 27570.0.

12.11 Проверка требований электромагнитной совместимости

Методы измерения ИРП, создаваемых оборудованием UTRAN, приведены в O‘z DSt 1038.

Устойчивость оборудования UTRAN к электростатическим разрядам проверяется по ГОСТ 30804.4.2.

Устойчивость оборудования UTRAN к наносекундным импульсным помехам проверяется по ГОСТ 30804.4.4.

Устойчивость оборудования UTRAN к динамическим изменениям сети электропитания проверяется по ГОСТ 30804.4.11.

Устойчивость оборудования UTRAN к воздействию радиочастотных электромагнитных полей в диапазоне частот от 80 до 1000 MHz и воздействию кондуктивных электромагнитных помех в полосе частот от 150 kHz до 80 MHz проверяется по O‘z DSt 2821.

12.12 Проверка устойчивости оборудования UTRAN к внешним воздействиям

Проверка устойчивости оборудования UTRAN к механическим и

O'ZSTANDART AGENTLIG
STANDARTLASHTIRISH, DAV
NAZORATI MUVOFIQLASHTIRIS
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIN-
[illegible] ETISH BOSHQARMASI

климатическим воздействиям проводится по методам измерений, приведенным в ГОСТ 16019, с контролем целостности конструкции оборудования UTRAN и следующих основных параметров:

- отклонение общей выходной мощности передатчика от номинального значения;
- стабильность частоты несущей передатчика;
- занимаемая ширина полосы частот и внеполосные излучения;
- уровень побочных излучений;
- эталонная чувствительность приемника.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...RIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение А
(обязательное)

Параметры сигнала помехи WCDMA при измерениях приемника BS

Сигнал помехи WCDMA, применяемый при измерениях приемника BS, должен представлять собой канал DPCH, содержащий один канал DPCCH и один DPDCH. Последовательность данных каналообразующих кодов сигналов помехи не должна коррелироваться между собой и полезным сигналом. Параметры каналов DPCCH и DPDCH приведены в таблице С.1

Таблица А.1 - Параметры сигнала помехи WCDMA

Тип канала	Скорость передачи, kbit/s	Расширяющий фактор	Каналообразующий код	Относительная мощность, dB
DPDCH	240	16	4	0
DPCCH	15	256	0	- 5,46

ZSTANDART AGENTLIG
NDARTLASHTIRISH, DA
M MUVOFIQLASHTIR
ROT TEXNOLOGIYALAR
ETI SH RASHMARM

Приложение В
(обязательное)

Конфигурация каналов для проведения измерений приемника BS

В.1 Общие параметры конфигурации эталонных восходящих измерительных физических каналов

Параметры эталонных восходящих измерительных каналов приведены в таблице В.1, а их детальная структура - на рисунках В.1-В.4 соответственно.

Примечание – Во всех случаях к каждому DPDCH добавляется один DPCCH.

Таблица В.1 – Эталонные восходящие измерительные каналы для DCH

Параметр		Значение DCH для DTCH/DCH для DCCH			
DPDCH	Скорость передачи информации, kbit/s	12,2/2,4	64/2,4	144/2,4	384/2,4
	Скорость передачи физического канала, kbit/s	60/15	240/15	480/15	960/15
	Фактор расширения SF	64	16	8	4
	Коэффициент повторения, %	22/22	19/19	8/9	- 18/- 17
	Время перемежения, ms	20	40	40	40
	Количество каналов DPDCH	1	1	1	1
DPCCH	Выделенный пилот канал, bit/слот	6			
	TPC, bit/слот	2			
	TFCI, bit/слот	2			
	FBI, bit/слот	0/2			
	Фактор расширения SF	256			
Отношение мощностей каналов DPCCH/DPDCH, dB		- 2,69	- 5,46	- 9,54	- 9,54
Отношение амплитуд каналов DPCCH/DPDCH		0,7333	0,5333	0,3333	0,3333

В.2 Эталонный восходящий измерительный физический канал со скоростью передачи 12,2 kbit/s

Параметры эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 12,2 kbit/s приведены в таблице В.2, а его структура - на рисунке В.1.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица В.2 – Эталонный восходящий измерительный канал (12,2 kbit/s)

Параметр	Значение
Скорость информационных бит, kbit/s	12,2
Скорость физического канала DPCH, kbit/s	60
Биты TPC	нет
Биты TFCI	есть
Повторяемость, %	22

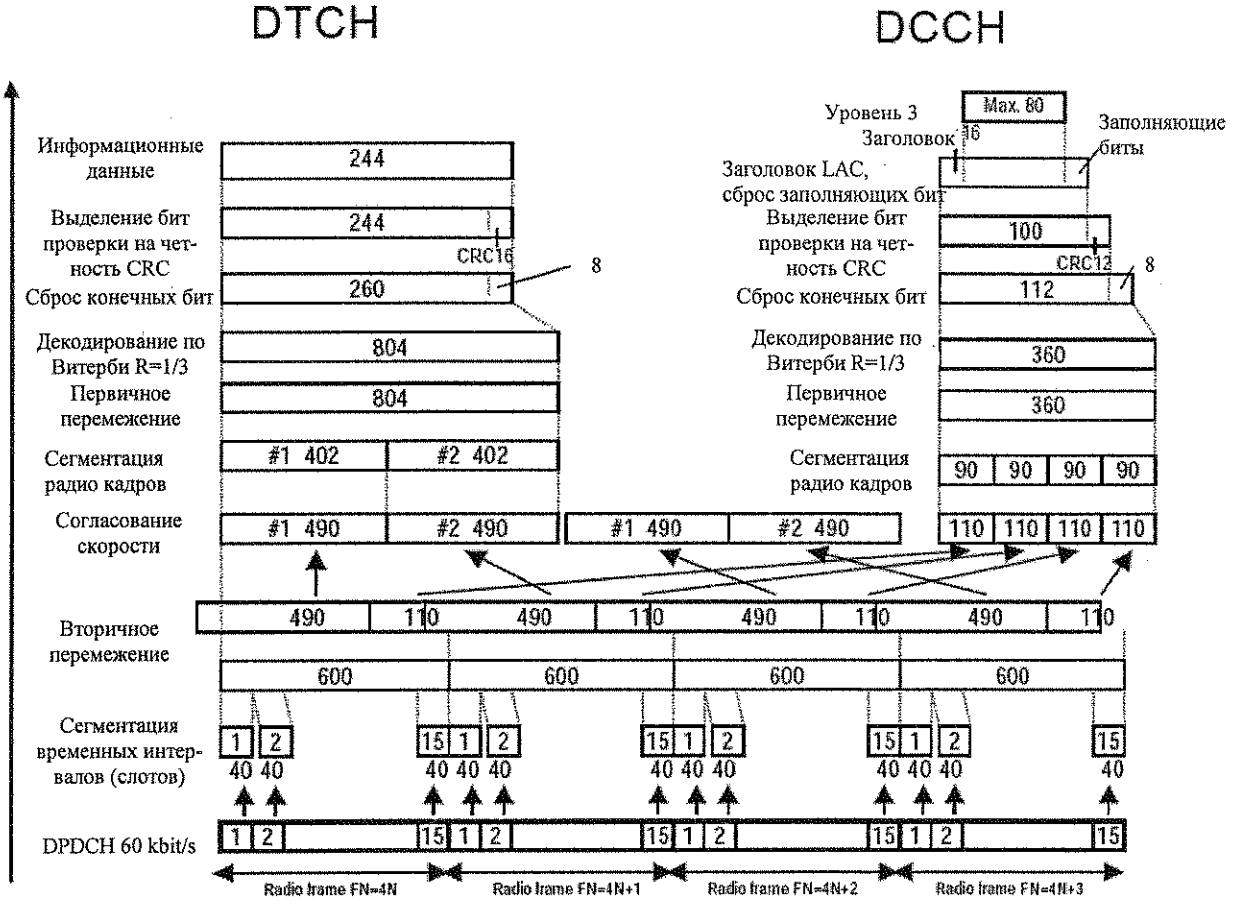


Рисунок В.1 – Структура эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 12,2 kbit/s

В.3 Эталонный восходящий измерительный физический канал со скоростью передачи 64 kbit/s

Параметры эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 64 kbit/s приведены в таблице В.3, а его структура - на рисунке В.2.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAV
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRIS
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMAS

Таблица В.3 – Эталонный восходящий измерительный канал (64 kbit/s)

Параметр	Значение
Скорость информационных бит, kbit/s	64
Скорость физического канала DPCH, kbit/s	240
Биты TPC	нет
Биты TFCI	есть
Повторяемость, %	19

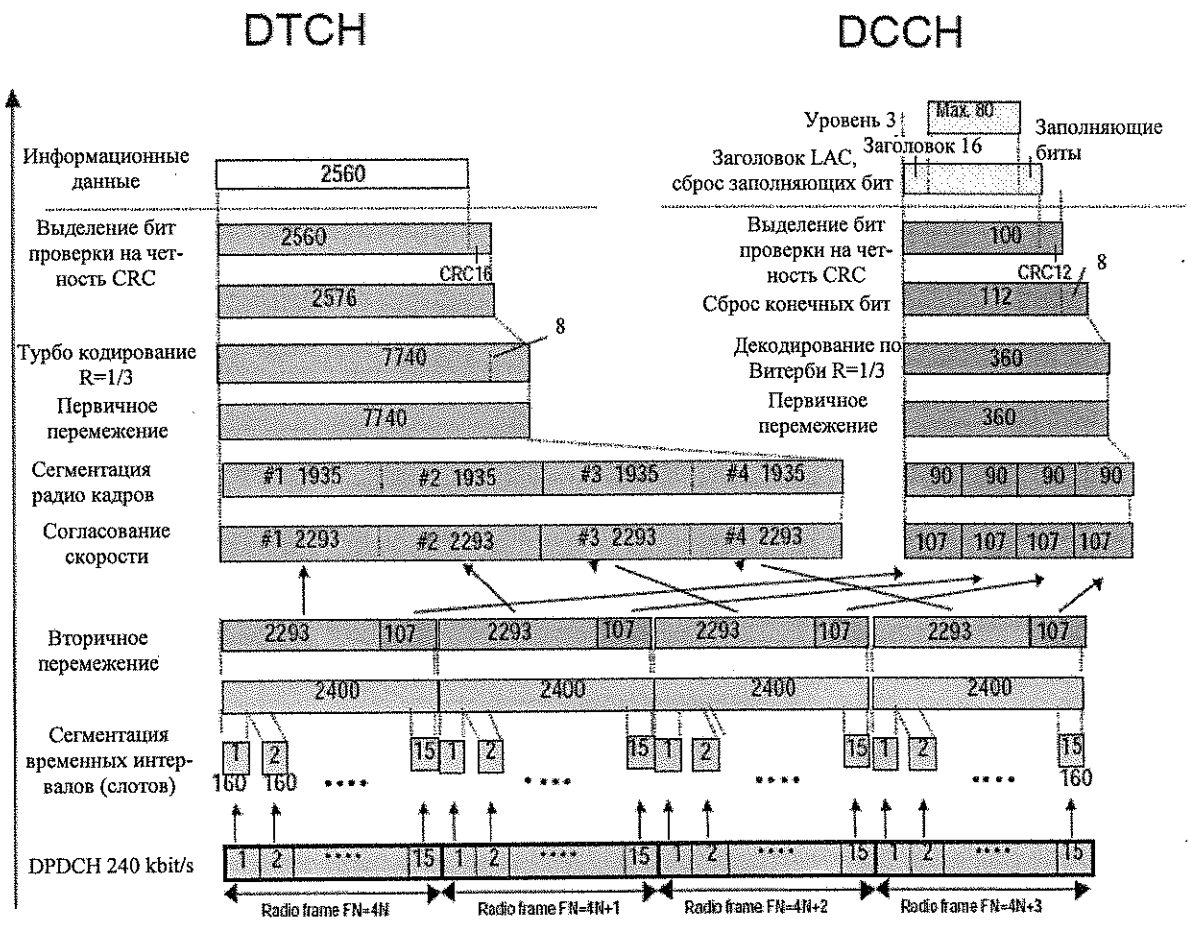


Рисунок В.2 – Структура эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 64 kbit/s

В.4 Эталонный восходящий измерительный физический канал со скоростью передачи 144 kbit/s

Параметры эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 144 kbit/s приведены в таблице В.4, а его структура - на рисунке В.3.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица В.4 – Эталонный восходящий измерительный канал (144 kbit/s)

Параметр	Значение
Скорость информационных бит, kbit/s	144
Скорость физического канала DPCH, kbit/s	480
Биты TPC	нет
Биты TFCI	есть
Повторяемость, %	8

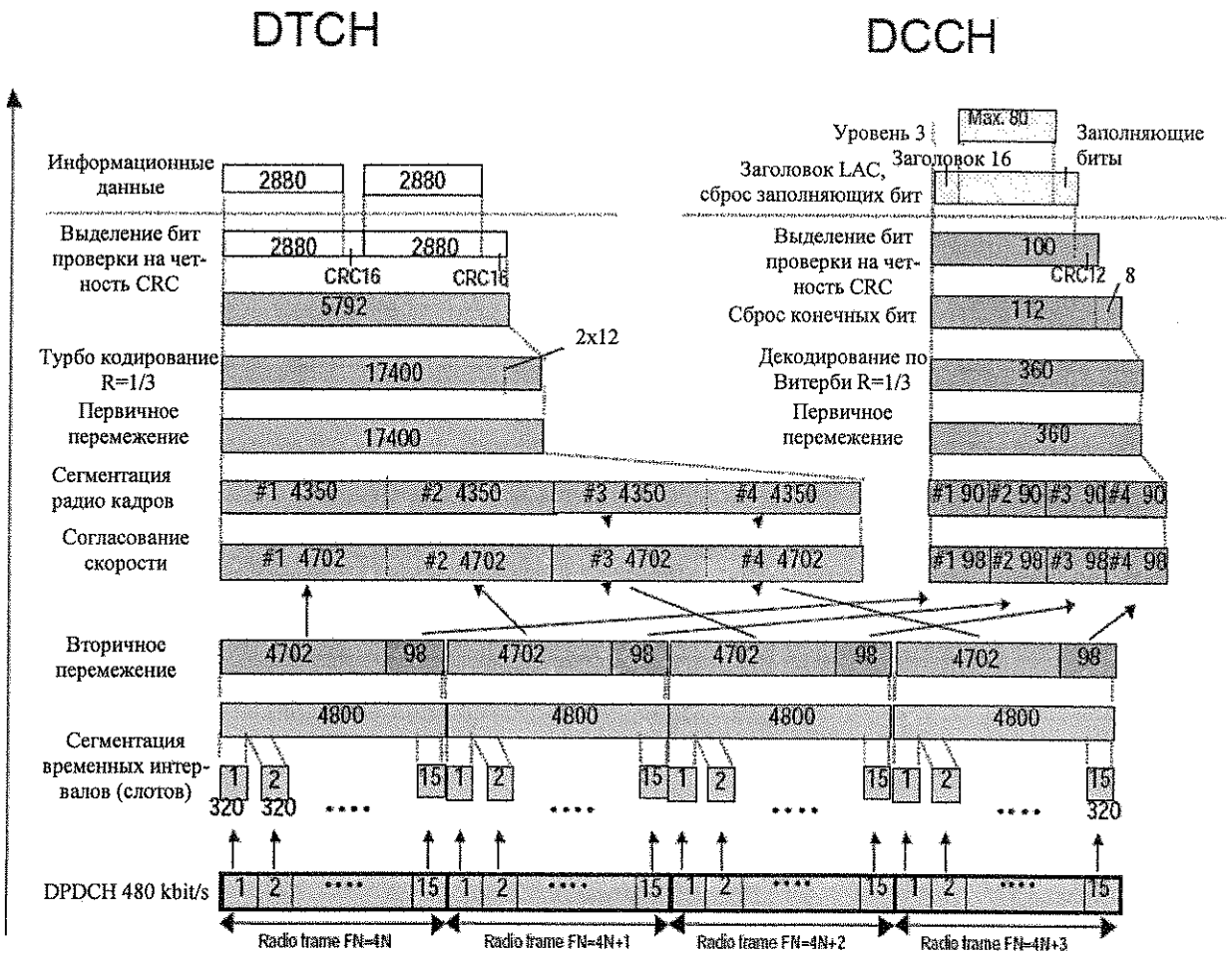


Рисунок В.3 – Структура эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 144 kbit/s

В.5 Эталонный восходящий измерительный физический канал со скоростью передачи 384 kbit/s

Параметры эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 384 kbit/s приведены в таблице В.5, а его структура - на рисунке В.4.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLA
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIN
JORIY ETISH BOSHQARMAS

Таблица В.5 – Эталонный восходящий измерительный канал (384 kbit/s)

Параметр	Значение
Скорость информационных бит, kbit/s	384
Скорость физического канала DPCH, kbit/s	960
Биты TPC	нет
Биты TFCI	есть
Прокалывание (puncturing), %	8

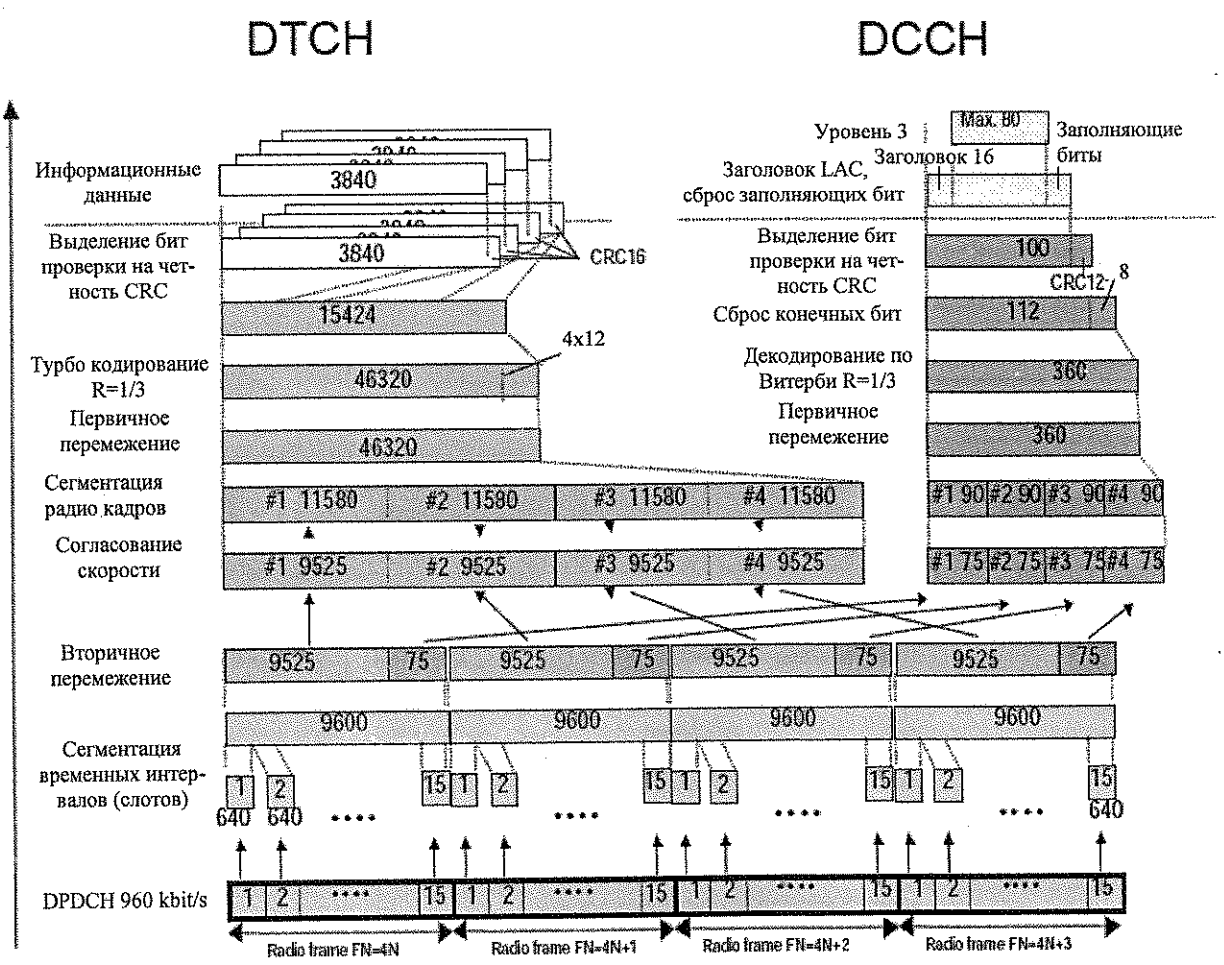


Рисунок В.4 – Структура эталонного восходящего измерительного канала со скоростью передачи 384 kbit/s

В.6 Эталонный восходящий измерительный физический канал случайного доступа RACH

Параметры эталонного восходящего измерительного канала случайного доступа RACH приведены в таблице В.6.

O'ZSTANDART AGENTLIGA STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица В.6 – Эталонный восходящий измерительный канал RACH

Параметр		Значение
RACH	Количество бит CRC, bit	16
	Канальное кодирование	Отношение ½, сверточное кодирование
	Длительность TTI, ms	20
	Размер транспортного блока TB, bit	168, 360
	Метод согласования скорости передачи	Повторяемость
	Количество разнесенных антенн	2
	Размер окна обнаружения преамбулы, chip	256
	Отношение мощности преамбулы к общей мощности переданного сообщения, dB	0
Отношение мощностей подканала управления к подканалу данных канала RACH при TB = 168, dB		- 2,69
Отношение мощностей подканала управления к подканалу данных канала RACH при TB = 360, dB		- 3,52

В.7 Эталонный восходящий измерительный высокоскоростной физический канал HS-DPCCH

Параметры эталонного восходящего измерительного высокоскоростного физического канала HS-DPCCH приведены в таблице В.7.

Таблица В.7 – Эталонный восходящий измерительный канал HS-DPCCH

Параметр			Значение
DPDCH	DTCH	Скорость информационных бит, kbit/s	12,2
		Скорость физического канала, kbit/s	60
		Коэффициент повторяемости, %	22
	DCCH	Скорость информации, kbit/s	2,4
		Скорость физического канала, kbit/s	15
		Коэффициент повторяемости, %	22
	Фактор расширения SF		64
	Время перемежения, ms		20
	Количество каналов DPDCH		1
DPCCH	Количество бит для выделенного пилот-канала, bit/слот		6
	Биты TPC, bit/слот		2
	Биты TFCI, bit/слот		2
	Фактор расширения SF		256
Отношение мощностей DPCCH/DPDCH, dB			- 2,69
Отношение амплитуд DPCCH/DPDCH, dB			0,7333
Управление мощности по замкнутой петле			нет
Фактор повторяемости подтверждение/нет подтверждения ACK/NACK			1
Отклонение мощности HS-DPCCH от DPCCH, dB			0
Отклонение по времени HS-DPCCH от DPCCH, symbol			0

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DA
NAZORAT VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI,
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI,
ILMIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение С
(обязательное)

Условия распространения сигнала, обусловленные движением абонентского терминала

Условия распространения сигнала, обусловленные движением UE, создаются с помощью имитатора каналов имитацией двух трактов распространения сигналов: одного статического, Луч 0 и одного, имитирующего движение UE, Луч 1. Разница по времени распространения между сигналами, передаваемыми по двум трактам, должна соответствовать уравнению С.1 и рисунку С.1 Сигналы, передаваемые по двум трактам распространения, должны иметь одинаковый уровень напряженности и одинаковую фазу.

$$\Delta\tau = B + \frac{A}{2}(1 + \sin(\Delta\omega \cdot t), \qquad \text{(C.1)}$$

где: A = 5 μs;
B = 1 μs;
$\Delta\omega = 40 \cdot 10^{-3}\ s^{-1}$.

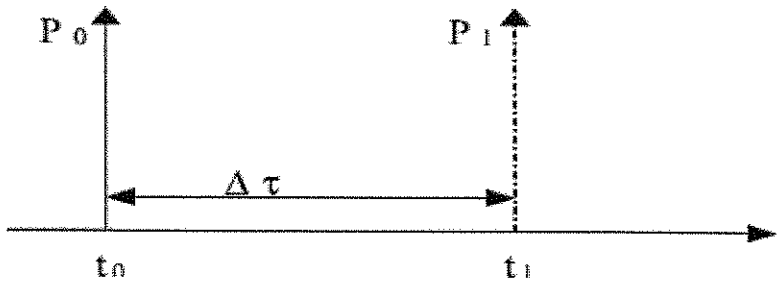


Рисунок С.1 – Задержка распространения между сигналами

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATI VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение D
(рекомендуемое)

Перечень рекомендуемых СИ и вспомогательного оборудования

Таблица D.1

Наименование СИ и ИО	Основные характеристики
1 Анализатор потоков SDH и PDH, TMA-1 (Wavetek)	Уровни SDH: STM-1, STM-4. Уровни PDH: E1, E3, E4, стабильность частоты выходного сигнала: $(1 \pm 1 \cdot 10^{-6})$ (± 1 ppm)
2 Анализатор E1 и данных EDT-135 (WWG)	Уровни низкоскоростные и PDH: 50 - 2048 kbit/s, стабильность частоты выходного сигнала:$1 \pm 2 \cdot 10^{-6}$ (± 1 ppm)
3 Анализатор спектра HP 8593E (Hewlett Packard)	Диапазон частот: 9 kHz - 26 GHz; динамический диапазон - 80 dB; полоса пропускания на уровне - 3 dB – (30 Hz - 2 MHz); чувствительность в полосе пропускания – 135 dBm; погрешность измерения уровней ±1,5 dB
4 Анализатор спектра FSH 3 R&S (Rohde & Schwarz)	Диапазон частот: 100 kHz- 3 GHz; динамический диапазон - 80 dB, полоса пропускания на уровне - 3 dB – (100 Hz- 1 MHz); чувствительность в полосе пропускания – 135 dBm; погрешность измерения уровней ± 1,5 dB
5 Анализатор спектра U3661 (Advantest)	Диапазон частот: 9 kHz-26,5 GHz; динамический диапазон - 100 dB, полоса пропускания на уровне - 3 dB – (1 kHz - 3 MHz); чувствительность в полосе пропускания – 105 dBm; погрешность измерения уровней от ±1,5 до ± 4,0 dB
6 Измеритель мощности HP 11758B (Hewlett Packard)	Диапазон частот: 9 kHz - 26 GHz; диапазон измеряемых мощностей: от + 40 до - 70 dBm; погрешность: ± 0,1 dB
7 Анализатор сигналов FSQ40 (Rohde-Schwarz)	Диапазон частот: 9 kHz-40 GHz; погрешность измерения уровня сигнала – 0,3 dB; динамический диапазон - 100 dB; наличие векторного анализа сигналов; измерения цифровой демодуляции QPSK, QAM; фазовый шум – 123 dB
8 Векторный генератор сигналов SMU200A (Rohde-Schwarz)	Диапазон частот: от 100 kHz до 3 GHz; фазовый шум - 135 dB; точность установки уровня выходного сигнала – 0,05 dB; ACLR - 70 dB; мощность выходного сигнала - 19 dBm; генерация гармонического синусоидального колебания CW, сигналов WCDMA, GSM
9 Оптический анализатор MS9710A (Anritsu)	Диапазон измерения оптической длины волны - от 0,6 до (1,75 ± 0,01) μm
10 Цифровой осциллограф TDS2024B (Tektronix)	Диапазон частот: 0 – 500 MHz; диапазон амплитуды напряжения измеряемого сигнала - от 10 mV до 10 V; время нарастания переходной характеристики – менее 1 ns; измерения по оси X и Y – ≤ 2 %; входное сопротивление 1 MΩ, 50 Ω
11 Фиксированный аттенюатор RDL50	Диапазон частот: 0 - 6 GHz; вносимое затухание 20 dB; допустимая рассеиваемая мощность - 50 W

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAV
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRIS
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

УДК 621.396.4 ОКС 33.070 Э 53

Ключевые слова: универсальная система сотовой подвижной связи, характеристики, радиоинтерфейс, управление мощностью передачи, общая выходная мощность, хэндовер, восходящий канал, нисходящий канал

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

O‘z DSt 2977 :2015

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» _____ А.Кадиров

Начальник научно-исследовательского
департамента развития телекоммуника-
ционной инфраструктуры _____ З.Хусанов

Начальник испытательной
лаборатории радиосредств сертификационного
испытательного центра технических
средств телекоммуникаций _____ А.Ли

Нормоконтроль _____ Л.Шаймарданова
30.10.2014

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления развития
телекоммуникационной
инфраструктуры
Государственного комитета
связи, информатизации и
телекоммуникационных технологий
Республики Узбекистан

Ю.Камалов
письмо от 17.10.2014
№ 20-8/6190

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела регулирования
использования радиочастотного
спектра Государственного комитета
связи, информатизации и
телекоммуникационных технологий
Республики Узбекистан

А.Гатаулина
письмо от 07.10.2014
№ 29-3-8/5947

СОГЛАСОВАНО

Начальник Государственного
унитарного предприятия
Центр электромагнитной
совместимости

Р.Мансуров
письмо от 21.10.2014
№ 36-18-1372456

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, QAV
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRIS
AXBOROT TEXNOLOGIYALARIN