ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА СОТОВОЙ СВЯЗИ С ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ (GSM). АБОНЕНТСКИЕ СТАНЦИИ

Общие технические требования и методы контроля

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Отделом радиосвязи, радиовещания и телевидения Узбекского агентства связи и информатизации

3 УТВЕРЖДЕН Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации от 06.01.2012 № 05-362

4 Требования настоящего стандарта соответствуют в части требований к радиоинтерфейсу и методам контроля техническим спецификациям ETSI TS 145 005 (2005 г.) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio transmission and reception (3GPP TS 45.005 version 6.9.0 Release 6), ETSI TS 151 010-1 (2005 г.) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile Station (MS) conformance specification; Part 1: Conformance specification (3GPP TS 51.010-1 version 6.2.1 Release 6), EN 300 607-1 (2000 г.) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile Station (MS) conformance specification

Степень соответствия – неэквивалентная (NEQ).

5 ВЗАМЕН O‘z DSt 1102:2006

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Республики Узбекистан 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»

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения и сокращения	3
4	Требования к общим характеристикам абонентских станций	6
5	Требования к параметрам источника электропитания	48
6	Требования по надежности	49
7	Требования по устойчивости к внешним воздействующим факторам	49
8	Требования по безопасности	50
9	Требования к электромагнитной совместимости	51
10	Требования к конструкции	53
11	Требования к комплектности	53
12	Требования к маркировке и упаковке	54
13	Методы контроля	55
	Приложение А (рекомендуемое) Перечень рекомендуемых средств измерения	87

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

КАНАЛЛАРИ ЧАСТОТА-ВАҚТ БЎЙИЧА АЖРАТИЛГАН РАҚАМЛИ СОТАЛИ АЛОҚА ТИЗИМИ (GSM) АБОНЕНТ СТАНЦИЯЛАРИ

Умумий техник талаблар ва назорат усуллари

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА СОТОВОЙ СВЯЗИ С ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ (GSM). АБОНЕНТСКИЕ СТАНЦИИ

Общие технические требования и методы контроля

Digital cellular telecommunications system with
time – frequency division (GSM).
subscriber stations
General technical requirements and measuring methods

Дата введения 30.01.2012 г.
Срок действия до 30.01.2019 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на абонентские станции с частотно-временным разделением каналов сотовой системы телекоммуникаций (GSM), работающие в диапазонах частот 900 и 1800 MHz и подключаемые к сетям телекоммуникации Республики Узбекистан.

Стандарт устанавливает общие технические требования к абонентским станциям, определяет методы контроля электрических параметров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.006-87 Безопасность аппаратуры электронной сетевой и сходных с ней устройств, предназначенных для бытового и аналогичного общего применения. Общие требования и методы испытаний

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
2915 son bilan
«06» 01 2012 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

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

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

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

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 службы. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний

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 30804.4.2-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.4-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.5-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.4.11-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

O‘z DSt 1.19: 2000 Государственная система стандартизации Узбекистана. Знаки подтверждения соответствия. Форма, начертания, основные размеры

O‘z DSt 1038:2003 (EN 55022:1998) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

O‘z DSt 1045: 2003 Радиостанции с угловой модуляцией сухопутной подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений

O‘z DSt IEC 61000-4-3:2007 Совместимость технических средств элек-

тромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. требования и методы испытаний

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана 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 и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **абонентская станция:** Подключаемое к сети сотовой связи техническое средство формирования сигналов электросвязи для передачи или приема информации по радиоканалам.

3.1.2 **биты класса II**; class II: Группы битов, в принимаемом абонентской станцией цифровом потоке, не защищенные помехозащитным кодированием.

3.1.3 **временной интервал**; слот: Временной интервал в кадре цифрового потока, занимающий одну восьмую часть кадра и предназначенный для передачи сигнала одного информационного канала в радиоканале.

3.1.4 **канал трафика**; TCH: Канал связи, работающий между мобильной и базовыми станциями.

3.1.5 **коммутация каналов**; CS: Процедура установления физического соединения между двумя оконечными устройствами с помощью одного или нескольких коммутаторов на все время связи.

3.1.6 **коммутация пакетов**; PS: Технология передачи данных, характеризуемая тем, что передаваемый поток разбивается на пакеты фиксированной или переменной длины, которые обрабатываются и коммутируются как независимые блоки.

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

3.1.8 **многослотовый режим:** Режим работы абонентской станции, при котором для передачи и приема одного информационного канала используется несколько (до 8) временных интервалов (слотов) кадра передачи в радиоканале.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

3.1.9 **остаточный коэффициент ошибок по битам**; RBER: Коэффициент ошибок по битам при отсутствии замирания, включающий допуск на внутрисистемные ошибки, влияние окружающей среды, эффекты старения и долговременные помехи.

3.1.10 **чувствительность приемника:** Минимальная принимаемая мощность, измеренная на антенном разъёме, при которой коэффициент стирания кадров (FER) не превышает установленной величины.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АС - абонентская станция
ИК - инфракрасный
ППБС - приемопередающая базовая станция
МСЧ - медленные скачки по частоте
AGCH - канал предоставления доступа (Access Grant Channel)
BCCH - широковещательный канал управления (Broadcast Control Channel)
BER - коэффициент ошибок по битам (Bit Error Rate)
BLER - коэффициент ошибки блоков данных (Block Error Ratio)
CCCH - общие каналы управления (Common Control Channel)
CS - коммутация каналов (Circuit Switched)
DCS 1800- цифровая сотовая система 1800 MHz (Digital Cellular System)
DECT - Европейский стандарт на цифровую беспроводную связь (Digital European Cordless Telecommunications (standard))
EDGE - увеличенная пропускная способность для всеобщей эволюции - наименование технологии эволюции радиоинтерфейса (Enhanced Data rates for Global Evolution)
EGPRS - режим GPRS с увеличенной пропускной способностью (Enhanced GPRS)
ECSD - улучшенная передача данных с коммутацией каналов (Enhanced Circuit Switched Data)
FACCH - быстрый совмещенный канал управления (Fast Associated Control Channel)
FCCH - канал подстройки несущей частоты (Frequency Correction Channel)
FDMA - множественный доступ с частотным разделением каналов (Frequency Division Multiple Access)
FER - коэффициент стирания кадров (Frame Erasure Ratio)
GMSK - Гауссовская модуляция с минимальным частотным сдвигом

(Gaussian Minimum Shift Keying)

GPRS - режим пакетной передачи данных (General Packet Radio Service)

GSM - глобальная система подвижной связи (Global System for Mobile communications)

HSCSD - высокоскоростная передача данных по коммутируемым каналам (High Speed Circuit Switched Data)

IMEI - международный идентификационный номер оборудования подвижной связи (International Mobile Station Equipment Identity)

PACCH - канал управления пакетным режимом передачи, совмещенный с PDTCH (Packet Associated Control Channel)

PAGCH - канал предоставления доступа в режиме пакетной передачи (Packet Access Grant Channel)

PBCCH - широковещательный канал управления режимом пакетной передачи (Packet Broadcast Control Channel)

PCMCIA - международная ассоциация производителей плат памяти для персональных компьютеров IBM PC (Personal Computer Memory Card International Association)

PDTCH - канал пакетной передачи данных (Packet Data Traffic Channel)

PPCH - поисковый канал в режиме пакетной передачи (Packet Paging Channel)

PRACH - канал с произвольным доступом в режиме пакетной передачи (Packet Random Access Channel)

PS - коммутация пакетов (Packet Switched)

PTTCH - канал управления переключением режимов прием/передача (Packet Timing advance Control Channel)

RBER - остаточный коэффициент битовой ошибки (Residual Bit Error Ratio)

SCH - канал синхронизации (Synchronization Channel)

SDCCH - выделенный канал управления (Stand alone Dedicated Control Channel)

SIM - модуль идентификации абонента (Subscriber Identity Module)

SMS - передача коротких сообщений (Short Message Service)

TA - адаптер терминала (Terminal Adapter)

TE - терминальное оборудование (Terminal Equipment)

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

TCH - речевой канал (Traffic Channel)

TCH/F - полноскоростной канал (Full rate TCH)

TCH/H - полускоростной канал (Half rate TCH)

USF - канал, образуемый последовательностью резервирования досту-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

па, указывающей на состояние канала случайного доступа от абонентской радиостанции (свободен/занят) (Uplink State Flag)

WAP - протокол беспроводного доступа (Wireless Application Protocol)

4 Требования к общим характеристикам абонентских станций

4.1 Назначение

АС представляет собой совокупность оборудования, используемого абонентом, и SIM. Абонентская станция включает в себя абонентское окончание, которое, в зависимости от назначения и поддерживаемых услуг, может представлять собой различные комбинации оконечных устройств (TE) и/или адаптеров для подключения оконечных устройств (TA).

АС используются для предоставления пользователям следующих видов услуг (в зависимости от перечня услуг, предоставляемых конкретным оператором сети сотовой подвижной связи, и конфигурации АС):

- телефония;
- передача факсимильных сообщений;
- передача данных:

a) низкоскоростная передача по каналам передачи данных TCH/F, TCH/H;

b) высокоскоростная передача данных по коммутируемым каналам - HSCSD или ECSD, пакетная передача данных по радиоканалам - GPRS и/или EGPRS;

- передача коротких текстовых сообщений (SMS);
- мобильный Интернет - с использованием дополнительного оборудования для соединения АС и компьютера (PCMCIA-карта, ИК-порт и т.п.);
- беспроводный доступ к сети Интернет (WAP);
- дополнительные услуги.

4.2 Типы абонентских станций

4.2.1 Приводимые в подпункте 4.2.2 типы абонентских станций независимы друг от друга, то есть тип станции по одному критерию не связан с типом станции по другому критерию.

4.2.2 По способу применения абонентские станции могут быть следующих типов:

- возимые;
- носимые (переносные);
- портативные;
- фиксированные.

Примечание – Определения к вышеуказанным типам АС приведены в O‘z DSt 1045.

4.2.3 По мощности передатчика абонентские станции относятся к классам, приведенным в таблице 1 для абонентских станций, работающих с GMSK, а также в таблице 2 для абонентских станций, работающих с 8-позиционной фазовой модуляцией (8-PSK).

Таблица 1 - Классы по выходной мощности абонентских станций, работающих с Гауссовской модуляцией с минимальным частотным сдвигом

Класс мощности	Номинальная максимальная выходная мощность, W (dBm)	
	GSM 900	DCS 1800
1	-	1,00 (30)
2	8,0 (39)	0,25 (24)
3	5,0 (37)	4,00 (36)
4	2,0 (33)	-
5	0,8 (29)	-

Таблица 2 - Классы по выходной мощности абонентских станций, работающих 8-позиционной фазовой модуляцией

Класс мощности	Номинальная максимальная выходная мощность W (dBm)	
	GSM 900	GSM 1800
E1	2,0 (33)	1,0 (30)
E2	0,5 (27)	0,4 (26)
E3	0,2 (23)	0,16 (22)

Многодиапазонная абонентская станция может иметь любую комбинацию классов мощности из диапазонов, приведенных в таблицах 1 - 2.

4.2.4 По характеру доступа к сети сотовой связи каждая из указанных в подпункте 4.2.3 абонентских станций может быть отнесена к одному из следующих типов:

4.2.4.1 По рабочему диапазону частот согласно таблице 3:

a) АС, работающие в стандартном диапазоне GSM (P-GSM);

b) АС, работающие в расширенном диапазоне GSM (E-GSM);

c) АС, работающие в диапазоне частот GSM 1800 (DCS 1800);

d) многодиапазонные АС, работающие в двух и более из вышеперечисленных диапазонах GSM и поддерживающие процедуру передачи управления при переходе из одного диапазона в другой;

e) комбинированные АС, работающие как в системах стандарта GSM, так и в системах других стандартов радиосвязи.

Диапазоны рабочих частот АС приведены в таблице 3.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 3 - Диапазоны рабочих частот АС

Стандарт	Приемник, MHz	Передатчик, MHz
P-GSM 900	935 - 960	890-915
E-GSM 900	925 - 960	880-915
DCS1800	1805-1880	1710-1785

Частотный план абонентских станций приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Частотный план АС

Стандарт	Режим работы АС	Номер канала	Центральная частота, MHz
P-GSM 900	Передача	$1 \le n \le 124$	$Fu(n)= 890+0,2 \cdot n$
	Прием	$1 \le n \le 124$	$Fl(n)= 935+0,2 \cdot n$
E-GSM 900	Передача	$0 \le n \le 124$ $975 \le n \le 1023$	$Fu(n)= 890+0,2 \cdot n$ $Fu(n)=890+0,2 \cdot (n-1024)$
	Прием	$0 \le n \le 124$ $975 \le n \le 1023$	$Fl(n)= 935+0,2 \cdot n$ $Fl(n)=935+0,2 \cdot (n-1024)$
DCS 1800	Передача	$512 \le n \le 885$	$Fu(n)= 1710,2+0,2 \cdot (n-512)$
	Прием	$512 \le n \le 885$	$Fl(n)=1805,2+0,2 \cdot (n-512)$

4.2.4.2 По методу кодирования речи возможны следующие типы абонентских станций в зависимости от используемого речевого кодека:

- АС с полноскоростным кодированием FR (full rate, версия 1);
- АС с полноскоростным кодированием FR (full rate, версия 1) плюс любая комбинация улучшенного полноскоростного кодирования EFR (full rate, версия 2), полускоростного кодирования HR (half-rate, версия 1) или адаптивного многоскоростного кодирования (AMR).

4.2.4.3 По структуре радиоканала:

- АС с однослотовой структурой канала;
- АС, поддерживающие многослотовый режим работы.

Многослотовый режим используется при высокоскоростной передаче данных методами коммутации каналов или коммутации пакетов.

Классы абонентских станций, поддерживающих многослотовый режим работы, приведены в таблице 5.

Класс абонентской станции, поддерживающей многослотовый режим работы, устанавливается независимо от типа абонентской станции по другим параметрам.

Таблица 5 – Классы АС, поддерживающие многослотовый режим

Классы станций, поддерживающих многослотовый режим работы	Максимальное число слотов		
	Прием	Передача	Всего
1	2	3	4
1	1	1	2
2	2	1	3
3	2	2	3
4	3	1	4
5	2	2	4
6	3	2	4
7	3	3	4
8	4	1	5
9	3	2	5
10	4	2	5
11	4	3	5
12	4	4	5
13	3	3	не определено
14	4	4	не определено
15	5	5	не определено
16	6	6	не определено
17	7	7	не определено
18	8	8	не определено
19	6	2	не определено
20	6	3	не определено
21	6	4	не определено
22	6	4	не определено
23	6	6	не определено
24	8	2	не определено
25	8	3	не определено
26	8	4	не определено
27	8	4	не определено
28	8	6	не определено
29	8	8	не определено

4.2.4.4 По критерию поддержки пакетной передачи GPRS

Абонентские станции, поддерживающие GPRS, относятся к одному из следующих трех классов:

- класс А. Такие станции обеспечивают независимую одновременную работу речевого канала ТСН и режима пакетной передачи, в том числе независимые посылки и прием вызовов;

- класс В. Такие станции поддерживают режим работы только речевого канала или только режим пакетной передачи данных и не позволяют производить независимые посылки и прием вызовов;

O'ZSTANDART AGENTI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BO'SHMAKNOG'I

- класс С. Такие станции обеспечивают только передачу данных в пакетном режиме.

4.3 Дополнительные функции АС

В случае если в АС предусмотрена возможность работы в режиме пакетной передачи данных GPRS, то должны выполняться соответствующие технические требования, приведенные в пунктах 4.9, 4.10, 4.13 настоящего стандарта.

В случае если АС стандарта GSM имеют техническую возможность, заложенную производителем, работать в сетях связи, использующих другие технологии организации связи (DECT, Bluetooth и др.), то они должны соответствовать техническим требованиям для этих технологий.

4.4 Общие характеристики радиоинтерфейса

4.4.1 Способы передачи информации:

- передача информации в радиоканалах - цифровая;
- класс излучения - 200KF7W;
- тип модуляции несущей - GMSK (BT = 0,3), 8-PSK;
- скорость передачи информации в радиотракте - 270,8(3) kbit/s;
- способ разделения каналов - комбинированный TDMA/FDMA;
- число временных каналов на одной несущей – 8 (в режиме полускоростной передачи -16);
- помехоустойчивое кодирование - сверточное, блочное;
- межканальный разнос - 200 kHz;
- дуплексный разнос частот приема и передачи - 45 MHz (GSM 900), 95 MHz (DCS 1800).

4.4.2 Логические каналы радиоинтерфейса:

а) коммутируемые каналы TCH (каналы передачи информации пользователя):

- TCH/FS - полноскоростной речевой канал со скоростью 13,0 kbit/s;
- TCH/EFS - полноскоростной речевой канал со скоростью 12,2 kbit/s; с использованием усовершенствованного алгоритма кодирования речи;
- TCH/HS - полускоростной речевой канал со скоростью 5,6 kbit/s;
- TCH/F9,6 - полноскоростной канал передачи данных со скоростью 9,6 kbit/s;
- TCH/F4,8 - полноскоростной канал передачи данных со скоростью 4,8 kbit/s;
- TCH/F2,4 - полноскоростной канал передачи данных со скоростью 2,4 kbit/s;
- TCH/H4,8 - полускоростной канал передачи данных со скоростью 4,8 kbit/s;

- TCH/H2,4 - полускоростной канал передачи данных со скоростью 2,4 kbit/s;

- TCH/F14,4 - полноскоростной канал передачи данных со скоростью 14,4 kbit/s;

b) каналы управления:

1) широковещательные каналы управления:

- FCCH - канал коррекции частоты;

- SCH - канал синхронизации;

- BCCH - широковещательный канал управления;

- PBCCH - широковещательный канал управления с режимом пакетной передачи;

2) общие (CCCH) каналы управления:

- PCH - поисковый канал;

- RACH - канал управления с произвольным доступом;

- AGCH - канал предоставления доступа;

3) выделенные каналы управления:

- SDCCH/4 - выделенный канал управления, состоящий из 4 подканалов;

- SDCCH/8 - выделенный канал управления, состоящий из 8 подканалов;

- FACCH/F - высокоскоростной канал управления, совмещенный с TCH/F;

- FACCH/H - высокоскоростной канал управления, совмещенный с TCH/H;

- SACCH/TF - низкоскоростной канал управления, совмещенный с TCH/F;

- SACCH/TH - низкоскоростной канал управления, совмещенный с TCH/H;

- SACCH/C4 - низкоскоростной канал управления, совмещенный с SDCCH/4;

- SACCH/C8 - низкоскоростной канал управления, совмещенный с SDCCH/8.

4.5 Требования к приемопередатчику

4.5.1 Побочные излучения на антенном разъеме АС

Требование по побочным излучениям на антенном разъеме относится только к АС, имеющим разъем для постоянной антенны.

Уровень побочных излучений на антенном выходе АС в активном режиме на частотах, отличных от несущей и вне боковых полос, обусловленных процессом модуляции, не должен превышать значений, указанных в таблице 6.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 6 - Уровень побочных излучений на антенном выходе АС в активном режиме

Диапазон частот	Уровень излучений, dBm	
	GSM 900	DCS 1800
100 kHz -1 GHz	-36	-36
1 GHz -12,75 GHz	-30	-
1 GHz -1710 MHz	-	-30
1710 MHz -1785 MHz	-	-36
1785 MHz -12,75 GHz	-	-30

Уровень побочных излучений на антенном выходе АС в дежурном режиме не должен превышать значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7 - Уровень побочных излучений на антенном выходе АС в дежурном режиме

Диапазон частот	Уровень излучений, dBm
100 kHz -880 MHz	-57
880 MHz -915 MHz	-59
915 MHz -1000 MHz	-57
1 GHz-1710 MHz	-47
1710 MHz -1785 MHz	-53
1785 MHz -12,75 MHz	-47

4.5.2 Побочные излучения через корпус АС

Уровень побочных излучений через корпус АС в активном режиме на частотах, отличных от несущей и вне боковых полос, обусловленных процессом модуляции, не должен превышать значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8 - Уровень побочных излучений через корпус АС в активном режиме

Диапазон частот	Уровень излучений, dBm	
	GSM 900	GSM1800
30 MHz -1 GHz	-36	-36
1 GHz - 4 GHz	-30	-
1 GHz -1710 MHz	-	-30
1710 MHz -1785 MHz	-	-36
1785 MHz -4 GHz	-	-30

Уровень побочных излучений через корпус АС в дежурном режиме не должен превышать значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9 - Уровень побочных излучений через корпус АС в дежурном режиме

Диапазон частот	Уровень излучений, dBm
30 MHz - 880 MHz	- 57
880 MHz - 915 MHz	-59
915 MHz -1000 MHz	-57
1 GHz -1710 MHz	-47
1710 MHz -1785 MHz	-53
1785 MHz - 4 GHz	-47

4.6 Требования к передатчику

4.6.1 Ошибка по частоте и по фазе в статическом канале

Ошибка по частоте представляет собой разность между частотой передаваемого АС сигнала и частотой сигнала синхронизации, передаваемого ППБС, или между частотой передаваемого АС сигнала и номинальной частотой используемого радиочастотного канала.

Ошибка по фазе представляет собой разность между фазой передаваемого АС сигнала и теоретическим значением фазы, соответствующим используемому типу модуляции.

Ошибка по частоте несущей АС относительно частоты сигнала, полученного от базовой станции, или относительного номинального значения частоты радиоканала не должна превышать 0,1 ppm.

Среднеквадратическая ошибка по фазе (разность между траекторией фазовой ошибки и ее линейной регрессией на интервале полезной части слота) для каждого пакета не должна превышать 5°.

Максимальная пиковая ошибка по фазе на интервале полезной части каждого пакета должна быть не более 20°.

4.6.2 Ошибка по частоте несущей передатчика абонентской станции в многолучевом радиоканале

Значения максимально допустимой ошибки по частоте несущей передатчика абонентской станции в многолучевом радиоканале при разных условиях многолучевости приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Значения максимально допустимой ошибки по частоте

GSM 900		DCS 1 800	
Условия распространения	Допустимая ошибка частоты	Условия распространения	Допустимая ошибка частоты
1	2	3	4
В сельской местности (RA250), 250 km/h	± 300 Hz	В сельской местности (RA130), 130 km/h	± 400 Hz

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы 10

1	2	3	4
В холмистой местности (HT100), 100 km/h	± 180 Hz	В холмистой местности (HT100), 100 km/h	± 350 Hz
В городе (TU50), 50 km/h	± 160 Hz	В городе (TU50), 50 km/h	± 260 Hz
В городе (TU3), 3 km/h	± 230 Hz	В городе (TU1.5), 1.5 km/h	± 320 Hz

4.6.3 Выходная мощность передатчика и синхронизация передаваемого пакета

Выходная мощность передатчика - это среднее значение мощности, подводимой к эквиваленту антенны, или излучаемая АС со встроенной антенной во время передачи полезной части пакета.

Синхронизация передаваемого пакета характеризуется огибающей выходной мощности во времени. Эталонной точкой, используемой при синхронизации, является точка момента перехода от 13 к 14 биту средней части пакета до разностного декодирования.

Максимальная выходная мощность передатчика АС в соответствии с ее классом мощности, декларированном фирмой-изготовителем, должна находиться в пределах ± 2 dB при нормальных условиях и ± 2,5 dB при экстремальных условиях относительно установленного значения, приведенного в таблице 1.

Уровни регулировки мощности АС и допустимые отклонения мощности от номинального значения в зависимости от класса АС для каждого из уровней нормального пакета при нормальных и экстремальных условиях приведены в таблицах 11 для GSM 900 и 12 для DCS 1800.

Таблица 11 - Допустимые отклонения мощности АС в диапазоне GSM 900 для различных уровней регулировки

Класс мощности				Уровень регулировки мощности	Номинальный уровень выходной мощности, dBm	Допуск, dB	
2	3	4	5			для нормальных условий	для экстремальных условий
1	2	3	4	5	6	7	8
+				2	39	±2	±2,5
+	+			3	37	±3*	±4*
+	+			4	35	±3	±4
+	+	+		5	33	±3*	±4*
+	+	+		6	31	±3	±4
+	+	+	+	7	29	±3*	±4*
+	+	+	+	8	27	±3	±4

Окончание таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
+	+	+	+	9	25	±3	±4
+	+	+	+	10	23	±3	±4
+	+	+	+	11	21	±3	±4
+	+	+	+	12	19	±3	±4
+	+	+	+	13	17	±3	±4
+	+	+	+	14	15	±3	±4
+	+	+	+	15	13	±3	±4
+	+	+	+	16	11	±5	±6
+	+	+	+	17	9	±5	±6
+	+	+	+	18	7	±5	±6
+	+	+	+	19-31	5	±5	±6
* Если уровень мощности является максимальным для данной АС, допуск должен составлять ± 2,0 dB при нормальных условиях и ± 2,5 dB при экстремальных условиях.							

Таблица 12 - Допустимые отклонения мощности АС в диапазоне DCS 1800 для различных уровней регулировки

Класс мощности			Уровень регулировки мощности	Номинальный уровень выходной мощности, dBm	Допуск, dB	
1	2	3			для нормальных условий	для экстремальных условий
1	2	3	4	5	6	7
		+	29	36	±2	±2,5
		+	30	34	±3	±4
		+	31	32	±3	±4
+		+	0	30	±3*	±4*
+		+	1	28	±3	±4
+		+	2	26	±3	±4
+	+	+	3	24	±3*	±4*
+	+	+	4	22	±3	±4
+	+	+	5	20	±3	±4
+	+	+	6	18	±3	±4
+	+	+	7	16	±3	±4
+	+	+	8	14	±3	±4
+	+	+	9	12	±4	±5
+	+	+	10	10	±4	±5
+	+	+	11	8	±4	±5
+	+	+	12	6	±4	±5
+	+	+	13	4	±4	±5
+	+	+	14	2	±5	±6

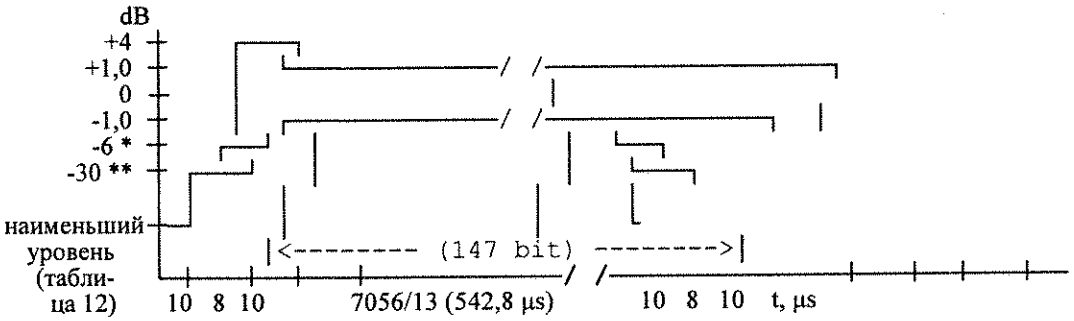
O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
+	+	+	15-28	0	±5	±6
* Если уровень мощности является максимальным для данной АС, допуск должен составлять ± 2,0 dB при нормальных условиях и ± 2,5 dB при экстремальных условиях.						

Выходная мощность, фактически излучаемая АС на последовательных уровнях регулировки, должна образовывать монотонную последовательность, а интервал между соседними уровнями регулировки должен составлять от 0,5 dB до 3,5 dB.

Огибающая излучаемой мощности во времени для нормального пакета должна находиться в пределах маски, приведенной на рисунке 1.



* для АС GSM 900:
- минус 4 dB - для уровня регулировки мощности 16;
- минус 2 dB - для уровня регулировки мощности 17;
- минус 1 dB -для уровней регулировки мощности 18 и 19 - 31.

для АС DCS 1800:
- минус 4 dB - для уровня регулировки мощности 11;
- минус 2 dB - для уровня регулировки мощности 12;
- минус 1 dB -для уровней регулировки мощности 13, 14 и 15 - 28.

** для АС GSM 900:
- минус 30 dB или минус 17 dBm - для сколь угодно больших уровней;

для АС DCS 1800:
- минус 30 dB или минус 20 dBm - для сколь угодно больших уровней.

Рисунок 1 - Огибающая излучаемой мощности во времени для нормального пакета

Наименьший уровень огибающей излучаемой мощности должен соответствовать таблице 13.

Таблица 13 - Наименьший уровень огибающей излучаемой мощности

Диапазон	Наименьший уровень
GSM 900	Минус 59 dB или минус 54 dBm для сколь угодно больших уровней за исключением слотов, предшествующих активному слоту, для которых допускается уровень минус 59 dB или минус 36 dBm для сколь угодно больших уровней мощности
DCS 1800	Минус 48 dB или минус 48 dBm для сколь угодно больших уровней мощности

4.6.4 Внеполосные излучения

4.6.4.1 Внеполосные излучения вследствии модуляции

Уровень составляющих излучаемого радиосигнала вследствии модуляции не должен превышать значений, указанных в таблицах 14 для GSM 900 и 15 для DCS 1800, со следующими максимальными абсолютными значениями нижних пределов уровней внеполосных излучений:

- минус 36 dBm - при расстройке по частоте относительно несущей меньше 600 kHz;

- минус 51 dBm - для АС GSM 900 или минус 56 dBm - для АС DCS 1800 при расстройках по частоте относительно несущей от 600 kHz до 1800 kHz;

- минус 46 dBm - для АС GSM 900 или минус 51 dBm - для АС DCS 1800 при расстройке по частоте относительно несущей от 1800 kHz и до границ диапазона рабочих частот передатчика АС.

Таблица 14 - Уровень внеполосных излучений вследствии модуляции для АС GSM 900

Уровень мощности АС, dBm	Максимальные уровни спектральных составляющих уровня, измеренного в полосе частот 30 kHz на несущей частоте							
	значение относительной расстройки по частоте, kHz							
	100	200	250	400	600-1800	1800-3000	3000-6000	более 6000
≥39	+0,5	-30	-33	-60	-66	-69	-71	-77
37	+0,5	-30	-33	-60	-64	-67	-69	-75
35	+0,5	-30	-33	-60	-62	-65	-67	-73
≤33	+0,5	-30	-33	-60	-60	-63	-65	-71

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 15 - Уровень внеполосных излучений вследствии модуляции для АС DCS 1800

Уровень мощности АС, dBm	Максимальные уровни спектральных составляющих относительно уровня, измеренного в полосе частот 30 kHz на несущей частоте						
	значение относительной расстройки по частоте, kHz						
	100	200	250	400	600-1800	1800-6000	более 6000
≥36	+0,5	-30	-33	-60	-60	-71	-79
34	+0,5	-30	-33	-60	-60	-69	-77
32	+0,5	-30	-33	-60	-60	-67	-75
30	+0,5	-30	-33	-60	-60	-65	-73
28	+0,5	-30	-33	-60	-60	-63	-71
26	+0,5	-30	-33	-60	-60	-61	-69
≤24	+0,5	-30	-33	-60	-60	-59	-67

Допускается превышение уровня внеполосных излучений до минус 36 dBm в следующих случаях:

- не более чем в трех полосах шириной 200 kHz с центрами на частотах, кратных 200 kHz в диапазоне расстроек частот 600 kHz - 6 MHz относительно несущей;

- не более чем в 12 полосах шириной 200 kHz с центрами на частотах, кратных 200 kHz в диапазоне расстроек частот более 6 MHz относительно несущей.

4.6.4.2 Внеполосные излучения вследствие переходных процессов при переключении мощности передатчика

Уровни спектральных составляющих излучаемого радиосигнала АС, обусловленных переходными процессами в передатчике, не должны превышать значений, указанных в таблицах 16 для GSM 900 и 17 для DCS 1800.

Таблица 16 - Уровень внеполосных излучений вследствии переходных процессов для АС GSM 900

Уровень мощности, dBm	Максимальный уровень внеполосных излучений для различных частот расстройки от несущей, dBm			
	400 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz
1	2	3	4	5
39	- 13	-21	- 21	- 24
37	- 15	-21	- 21	- 24
35	- 17	-21	-21	- 24
33	- 19	-21	- 21	- 24
31	- 21	- 23	- 23	- 26
29	- 23	- 25	- 25	- 28

Окончание таблицы 16

1	2	3	4	5
27	- 23	- 26	- 27	- 30
25	- 23	- 26	- 29	- 32
23	- 23	- 26	- 31	- 34
≤21	- 23	- 26	- 32	- 36

Таблица 17- Уровень внеполосных излучений вследствии переходных процессов для АС DCS 1800

Уровень мощности, dBm	Максимальный уровень внеполосных излучений для различных частот расстройки от несущей, dBm			
	400 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz
36	- 16	- 21	-21	- 24
34	- 18	-21	-21	- 24
32	- 20	- 22	- 22	- 25
30	- 22	- 24	- 24	- 27
28	- 23	- 25	- 26	- 29
26	- 23	- 26	- 28	- 31
24	- 23	- 26	- 30	- 33
22	- 23	- 26	- 31	- 35
≤20	- 23	- 26	- 32	- 36

4.6.5 Уровень побочных излучений АС в полосе приема

Уровень побочных излучений АС в полосе приема не должен превышать значений, приведенных в таблице 18.

Допускается превышение уровня побочных излучений до минус 36 dBm для 5 точек (измерений) в каждом из диапазонов частот (925 – 960) MHz и (1805 – 1880) MHz.

Таблица 18 - Уровень побочных излучений АС в полосе приема

Диапазон частот, MHz	Уровень излучений, dBm
925 - 935	-67
935 - 960	-79
1805-1880	-71

4.6.6 Подавление продуктов интермодуляции

При расстройке помехового сигнала на 8 kHz уровень интермодуляционных компонент в полосе передачи АС относительно уровня несущей АС не должен превышать минус 50 dB.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

4.7 Требования к приемнику

4.7.1 Чувствительность приемника

При уровнях принимаемых полезных сигналов, приведенных в таблице 19, вероятность ошибки для определенного типа канала не должна превышать значений, приведенных в таблицах 20 – 29.

Таблица 19 - Уровень контрольной чувствительности АС

Диапазон частот	Класс АС	Уровень принимаемого полезного сигнала, dBm
GSM 900	Класс 4 и 5	- 102
	Класс 2 и 3	- 104
DCS 1800	Класс 1 и 2	- 102
	Класс 3	- 102

Таблица 20- Предельные значения вероятности ошибок для TCH/FS (GSM 900)

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для специфических условий распространения			
		TU 50, %	RA 250, %	HT 100, %	Статическое, %
TCH/FS	FER	6,742α	-	-	0,122α
-class Ib	RBER	0,42/α	-	-	0,41/α
-class II	RBER	8,333	7,5	9,333	2,439
Примечание - Значения параметра α могут лежать в пределах от 1,0 до 1,6. При этом величина α должна быть одинаковой для RBER битов класса Ib в канале TCH/FS и для FER в канале TCH/FS.					

Таблица 21- Предельные значения вероятности ошибок для TCH/FS (DCS 1800)

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для специфических условий распространения			
		TU 50, %	RA 130, %	HT 100, %	Статическое, %
TCH/FS	FER	4,478α	-	-	0,122α
-class Ib	RBER	0,32/α	-	-	0,41/α
-class II	RBER	8,333	7,5	9,333	2,439
Примечание - Значения параметра α могут лежать в пределах от 1,0 до 1,6. При этом величина α должна быть одинаковой для RBER битов класса Ib в канале TCH/FS и для FER в канале TCH/FS.					

Таблица 22 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/HS (GSM 900)

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для специфических условий распространения		
		TU 50, %	RA 250, %	HT 100, %
TCH/HS	FER	4,598	-	-
-class Ib (BFI=0)	RBER	0,404	-	-
-class II (BFI=0)	RBER	7,725	8,500	7,600
TCH/HS	UFR	6,250	-	-
TCH/HS class Ib ((BFI или UFI)=0)	RBER	0,269	-	-

Таблица 23 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/HS (DCS 1800)

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для специфических условий распространения		
		TU 50, %	RA 130, %	HT 100, %
TCH/HS	FER	4,706	-	-
-class Ib (BFI=0)	RBER	0,426	-	-
-class II (BFI=0)	RBER	7,725	8,735	7,600
TCH/HS	UFR	6,383	-	-
TCH/HS class Ib ((BFI или UFI)=0)	RBER	0,291	-	-

Таблица 24 - Предельные значения вероятности ошибок для FACCH/F

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для условия распространения TU 50, %	
		GSM 900	DCS 1 800
FACCH/F	FER	8,961	4,368

Таблица 25 - Предельные значения вероятности ошибок для FACCH/H

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для условия распространения TU 50, %	
		GSM 900	DCS 1 800
FACCH/H	FER	7,728	8,064

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 26 - Предельные значения вероятности ошибок для полноскоростного канала передачи данных

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для условия распространения НТ 100, %	
		GSM 900	DCS 1 800
TCH/F9,6	BER	0,778	0,784
TCH/F4,8	BER	0,011	0,011
TCH/F2,4	BER	0,001	0,001

Таблица 27- Предельные значения вероятности ошибок для полускоростного канала передачи данных

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для условия распространения НТ 100, %	
		GSM 900	DCS 1 800
TCH/H4,8	BER	0,778	-
TCH/H2,4	BER	0,011	-

Таблица 28 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/EFS (GSM 900)

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для специфических условий распространения			
		TU 50, %	RA 250, %	НТ 100, %	Статическое, %
TCH/EFS	FER	8,867	-	-	0,122
-class Ib	RBER	0,224	-	-	0,110
-class II	RBER	7,500	7,500	9,350	2,439

Таблица 29 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/EFS (DCS 1800)

Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок для специфических условий распространения			
		TU 50, %	RA 130, %	НТ 100, %	Статическое, %
TCH/EFS	FER	4,475	-	-	0,122
-class Ib	RBER	0,130	-	-	0,110
-class II	RBER	8,333	7,500	9,498	2,439

4.7.2 Помехоустойчивость при воздействии соканальных помех

Ослабление соканальной помехи - это способность приемника принимать модулированный полезный сигнал в присутствии мешающего модулированного сигнала, с ошибками, не превышающими заданных пределов. При этом частоты модулированного полезного и мешающего сигналов находятся на номинальной частоте приема.

Для всех типов каналов при специфических условиях распространения вероятность ошибок не должна превышать значений приведенных в таблицах 30 – 34.

Таблица 30 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/FS

Тип канала	Параметр ошибки	Условия распространения	Вероятность ошибок, %
TCH/FS	FER	TU 3 (1,5)/без FH	24α
-class Ib	RBER	TU3 (1,5)/без FH	2,091/α
-class II	RBER	TU3 (1,5)/без FH	4,3
TCH/FS	FER	TU50/FH	3,371α
-class Ib	RBER	TU50/FH	0,215/ α
-class II	RBER	TU50/FH	8,333
Примечание - Значения параметра α могут лежать в пределах от 1 до 1,6. При этом величина α должна быть одинаковой для RBER битов класса Ib в канале TCH/FS и для FER в канале TCH/FS.			

Таблица 31 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/HS (GSM 900)

Тип канала	Параметр ошибки	Условия распространения	Вероятность ошибок, %
TCH/HS	FER	TU50/FH	5,607
-class Ib	RBER (BFI=0)	TU50/FH	0,325
-class II	RBER (BFI=0)	TU50/FH	7,961
TCH/HS	UFR	TU50/FH	6,834
-class Ib	RBER ((BFI или UFI)=0)	TU50/FH	0,235

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 32 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/HS (DCS 1800)

Тип канала	Параметр ошибки	Условия распро-странения	Вероятность ошибок, %
TCH/HS	FER	TU50/FH	5,607
-class Ib	RBER (BFI=0)	TU50/FH	0,325
-class II	RBER (BFI=0)	TU50/FH	7,961
TCH/HS	UFR	TU50/FH	6,834
-class Ib	RBER ((BFI или UFI)=0)	TU50/FH	0,235

Таблица 33 - Предельные значения вероятности ошибок для каналов типа FACCH/F и FACCH/H

Тип канала	Параметр ошибки	Условия распро-странения	Вероятность ошибок, %
FACCH/F	FER	TU3 (1,5)/без FH	24,000
FACCH/H	FER	TU3 (1,5/без FH	24,000

Таблица 34- Предельные значения вероятности ошибок для TCH/EFS

Тип канала	Параметр ошибки	Условия распро-странения	Вероятность ошибок, %
TCH/EFS	FER	TU 3 (1,5)/без FH	24,000
-class Ib	RBER	TU3 (1,5)/без FH	0,209
-class II	RBER	TU3 (1,5)/без FH	3,039
TCH/EFS	FER	TU50/FH	3,357
-class Ib	RBER	TU50/FH	0,115
-class II	RBER	TU50/FH	8,333

4.7.3 Помехоустойчивость при воздействии помех от соседних каналов

Избирательность по соседнему каналу - это способность приемника принимать модулированный полезный сигнал в присутствии мешающего сигнала на частотах соседних каналов, с ошибками, не превышающими заданных пределов.

Избирательность приемника по соседнему каналу разделяется на следующие виды:

- избирательность по соседнему радиочастотному каналу;
- избирательность по соседнему временному интервалу.

Для полноскоростного речевого канала TCH/FS при определенных расстройках частоты мешающего сигнала вероятность ошибок не должна превышать значений приведенных в таблице 35.

Таблица 35 - Предельные значения вероятности ошибок для TCH/FS

Частоты расстройки мешающего сигнала	Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок, %	
			GSM 900	DCS 1 800
200 kHz	TCH/FS	FER	6,742α	3,371α
	-class Ib	RBER	0,420/α	0,270/α
	-class II	RBER	8,333	8,333
400 kHz	TCH/FS	FER	11,461α	5,714α
	-class Ib	RBER	0,756/α	0,483/α
	-class II	RBER	9,167	9,167

Для высокоскоростного канала управления FACCH/F при определенных расстройках частоты мешающего сигнала вероятность ошибок не должна превышать значений приведенных в таблице 36.

Таблица 36- Предельные значения вероятности ошибок для FACCH/F

Частоты расстройки мешающего сигнала	Тип канала	Параметр ошибки	Вероятность ошибок, %	
			GSM 900	DCS 1 800
200 kHz	FACCH/F	FER	10,640	3,808
400 kHz	FACCH/F	FER	19,152	6,832

4.7.4 Ослабление взаимной модуляции

Ослабление взаимной модуляции - это способность приемника принимать модулированный полезный сигнал в присутствии двух или более мешающих сигналов специфическими частотными соотношениями к полезному сигналу, с ошибками, не превышающими заданных пределов.

Для определенных типов каналов при специфических условиях распространения вероятность ошибок не должна превышать значений приведенных в таблице 37.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 37- Предельные значения вероятности ошибок

Тип канала	Условия распространения	Параметр ошибки	Вероятность ошибок, %	
			GSM 900	DCS 1 800
TCH/FS class II	статическое	RBER	2,439	-
FACCH/F	TU50/без FH	FER	8,961	4,368

4.7.5 Блокировка и побочные каналы приема

Блокировка - это способность приемника принимать модулированный полезный сигнал в присутствии мешающего сигнала на частотах, отличных от частот побочных каналов приема или соседних каналов, с ошибками, не превышающими заданных пределов.

К побочным каналам приема относятся каналы, включающие промежуточные, зеркальные, комбинационные частоты и частоты, в целое число раз меньше частоты настройки приемника, промежуточных и зеркальных частот.

При уровне полезного сигнала на 4 dB выше уровня чувствительности, приведенного в таблице 19, и уровнях помех, приведенных в таблице 38, вероятность ошибки (RBER) битов класса II в канале TCH/FS в статических условиях распространения не должна превышать 2,439 %. Допускается превышение указанного предела вероятности ошибки (RBER) в следующих случаях:

Таблица 38 - Уровни помех

Частота	Уровень помех, dBm		
	GSM 900		DCS 1800
	Класс 4 и 5	Класс 2 и 3	Все классы
1	2	3	4
от $F_р$+600 kHz до $F_р$+800 kHz; от $F_р$-800 kHz до $F_р$-600 kHz	- 43	- 38	- 43
от $F_р$+800 kHz до $F_р$+1600 kHz; от $F_р$ – 1600 kHz до $F_р$ -800 kHz	- 43	- 33	- 43
от $F_р$ +1,6 MHz до $F_р$ +3 MHz; от $F_р$ -3 MHz до $F_р$ -1,6 MHz	- 33	- 23	- 33
от 915 MHz до $F_р$ -3 MHz; от $F_р$ +3 MHz до 980 MHz	- 23	- 23	-
от 1785 MHz до $F_р$ -3 MHz; от $F_р$+3 MHz до 1920 MHz	-	-	-26
от 835 MHz до 915 MHz; от 980 MHz до 1000 MHz	0	0	-
от 0,1 MHz до 835,0 MHz; от 1000 MHz до 12750 MHz	- 23	- 23	-

Окончание таблицы 38

1	2	3	4
от 0,1 MHz до 1705,0 MHz	-	-	0
от 1705 MHz до 1785 MHz	-	-	- 12
от 1920 MHz до 1980 MHz	-	-	- 12
от 1980 MHz до 12750 MHz	-	-	- 23

a) GSM 900: в полосе приема максимум на 6 частотах побочных каналов приема (не допускается наличие групп из более чем трех рядом расположенных частот);

b) DCS 1800: в полосе приема максимум на 12 частотах побочных каналов приема (не допускается наличие групп из более чем трех рядом расположенных частот);

c) вне полосы приема максимум на 24 частотах (частоты, расположенные ниже рабочей частоты приемника F_p, могут образовывать группы, состоящие не более чем из трех рядом расположенных частот).

На частотах побочных каналов приема при понижении уровня мешающего сигнала до минус 43 dBm вероятность ошибки не должна превышать 2,439 %.

Для АС, работающих в диапазоне E-GSM, уровень мешающего сигнала в полосе частот (905 – 915) MHz должен составлять минус 5 dBm.

4.7.6 Ослабление амплитудной модуляции

Ослабление амплитудной модуляции - это способность приемника принимать модулированный полезный сигнал в присутствии TDMA модулированного мешающего сигнала, с ошибками, не превышающими заданных пределов.

Для определенных типов каналов при специфических условиях распространения вероятность ошибок не должна превышать значений приведенных в таблице 39.

Таблица 39- Предельные значения вероятности ошибок

Тип канала	Условия распространения	Параметр ошибки	Вероятность ошибок, %	
			GSM 900	DCS 1 800
TCH/FS class II	статическое	RBER	2,439	-
FACCH/F	TU50/без FH	FER	8,961	4,368

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4.8 Требования к абонентским станциям, поддерживающим режим пакетной передачи данных GPRS

4.8.1 GPRS представляет собой особую радиотехнологию, использующую пакетную передачу данных в сети сотовой подвижной связи GSM 900/1800. GPRS обеспечивает прием и передачу данных в виде пакетов. GPRS не влияет на поддержку других служб GSM900/1800, работающих в режиме с коммутацией каналов.

Примерами служб доставки информации, использующих GPRS в качестве-технологии доступа, являются:

- доступ к удаленным базам данных, в частности к Интернет-сайтам;
- передача сообщений между пользователями системы с промежуточным хранением информации в «абонентских ящиках»;
- службы телеобработки данных с небольшими объемами передаваемой информации (например, службы электронных расчетов, службы контроля и наблюдения и т.п.).

4.8.2 Для доступа к услугам GPRS могут использоваться только абонентские станции, поддерживающие режим GPRS.

Классификация абонентских станций, работающих в режиме пакетной передачи GPRS, приведена в 4.2.4.4 настоящего стандарта.

Классификация абонентских станций, работающих в многослотовом режиме с коммутацией пакетов, приведена в 4.2.4.3 настоящего стандарта.

4.8.3 Логические каналы радиоинтерфейса пакетной передачи данных:

a) трафик-каналы пакетной передачи данных PDTCH, которые являются однонаправленными - в направлении «АС - сеть» PDTCH/U, в направлении «сеть -АС» PDTCH/D:

- PDTCH (CS-1)- канал пакетной передачи данных со сверточным кодированием ½ со скоростью передачи 9,05 kbit/s;
- PDTCH (CS-2) - канал пакетной передачи данных со сверточным кодированием ½ с перфорацией (~2/3) со скоростью передачи 13,4 kbit/s;
- PDTCH (CS-3) - канал пакетной передачи данных со сверточным кодированием ½ с перфорацией (~3/4) со скоростью передачи 15,6 kbit/s;
- PDTCH (CS-4) - канал пакетной передачи данных без сверточного кодирования со скоростью передачи 21,4 kbit/s.

Возможно использование нескольких PDTCH (до 8) одновременно одним абонентом (многослотовый режим);

b) каналы управления:

- PBCCH - широковещательный канал управления режимом пакетной передачи, осуществляющий трансляцию в пределах зоны обслуживания информации о параметрах, необходимых для доступа АС к радиоресурсу;
- PPCH - поисковый канал в режиме пакетной передачи - односторонний канал «сеть - АС», используемый при входящих соединениях;
- PRACH - канал управления с произвольным доступом в режиме пакетной передачи - односторонний канал «АС – сеть», используемый абонентской радиостанцией для запроса одного или нескольких PDTCH при исходящих соединениях;
- PAGCH - канал предоставления доступа в режиме пакетной передачи;
-односторонний канал, используемый для назначения одного или нескольких PDTCH абонентской радиостанции;
- PACCH - канал управления пакетным режимом передачи, совмещенный с трафик-каналом PDTCH;
- PTTCH/U, PTTCH/D - каналы управления переключением режимов прием/передача.

4.9 Требования к передатчику GPRS в многослотовом режиме

Передатчик абонентской станции в многослотовом режиме должен соответствовать требованиям, приведенным в 4.6.1- 4.6.5 настоящего стандарта

4.10 Требования к приемнику GPRS

4.10.1 Минимальный уровень входного сигнала приемника (чувствительность)

Минимальный уровень входного сигнала АС – это уровень сигнала, характеризующийся появлением ошибок BLER.

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 10 % для определенных значений уровня входного сигнала, приведенных в таблице 40.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BO'SHQARMASI

Таблица 40 – Уровень входного сигнала

Тип канала	Уровень входного сигнала, при специфических условиях распространения, dBm				
	Статическое	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)	HT100 (без FH)
GSM 900					
PDTCH/CS-1	-104	-104	-104	-104	-103
PDTCH/CS-2	-104	-100	-101	-101	-99
PDTCH/CS-3	-104	-98	-99	-98	-96
PDTCH/CS-4	-101	-90	-90	-	-
DCS 1 800					
PDTCH/CS-1	-104	-104	-104	-104	-103
PDTCH/CS-2	-104	-100	-100	-101	-99
PDTCH/CS-3	-104	-98	-98	-98	-94
PDTCH/CS-4	-101	-88	-88	-	-

Приведенные значения уровня входного сигнала характерны для нормальных АС диапазона GSM 900. Данные значения могут быть откорректированы для следующих типов АС:

- портативные АС диапазона GSM 900 +2 dB;
- АС классов 1 или 2 диапазона DCS 1800 +4 dB;
- АС класса 3 диапазона DCS 1800 +2 dB.

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 1 % для определенных значений уровня входного сигнала, приведенных в таблице 41.

Таблица 41 – Уровень входного сигнала

Тип канала	Уровень входного сигнала, при специфических условиях распространения, dBm				
	Статическое	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)	HT100 (без FH)
GSM 900					
USF/CS-1	< -104	-103	-104	-104	-104
USF/CS-2 до 4	< -104	-104	-104	-104	-104
DCS 1 800					
USF/CS-1	< -104	-104	-104	-104	-104
USF/CS-2 до 4	< -104	-104	-104	-104	-104

Приведенные значения уровня входного сигнала характерны для нормальных АС диапазона GSM 900. Данные значения могут быть откорректированы для следующих типов АС:

- портативные АС диапазона GSM 900 +2 dB;
- АС классов 1 или 2 диапазона DCS 1800 +4 dB;
- АС класса 3 диапазона DCS 1800 +2 dB.

4.10.2 Помехоустойчивость при воздействии соканальных помех

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 10 % при превышающем значении соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c) приведенного в таблице 42.

Таблица 42 - Соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c)

Тип канала	Отношение (C/I_c), при специфических условиях распространения, dB			
	TU3/1.5 (без FH)	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)
GSM 900				
PDTCH/CS-1	13	10	9	9
PDTCH/CS-2	15	14	13	13
PDTCH/CS-3	16	16	15	16
PDTCH/CS-4	21	24	23	-
DCS 1 800				
PDTCH/CS-1	13	9	9	9
PDTCH/CS-2	15	13	13	13
PDTCH/CS-3	16	16	16	16
PDTCH/CS-4	21	27	25	-

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 1 % при превышающем значении соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c), приведенной в таблице 43.

Таблица 43- Соотношение сигнала к соканальной помехе (C/I_c)

Тип канала	Отношение (C/I_c), при специфических условиях распространения, dB			
	TU3/1.5 (без FH)	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)
1	2	3	4	5
GSM 900				
USF/CS-1	19	12	10	10
USF/CS-2 до 4	18	10	9	8

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Окончание таблицы 43

1	2	3	4	5
DCS 1 800				
USF/CS-1	19	10	10	10
USF/CS-2 до 4	18	9	9	7

4.11 Требования к абонентским станциям, поддерживающим режим улучшенной пакетной передачи данных (EGPRS)

Дополнительно, для увеличения пропускной способности и повышения эффективности использования радиочастотного спектра в сотовой системе телекоммуникаций (GSM) используется восьмипозиционная фазовая манипуляция 8-PSK с модуляционной скоростью 1625/6 kbit/s (информационная скорость 812,5 kbit/s). Использование данных сигналов предусмотрено в рамках внедрения усовершенствованной технологии передачи EDGE. Модуляционные символы, используемые в 8-PSK, представлены в виде диаграммы на рисунке 2 и таблице 44.

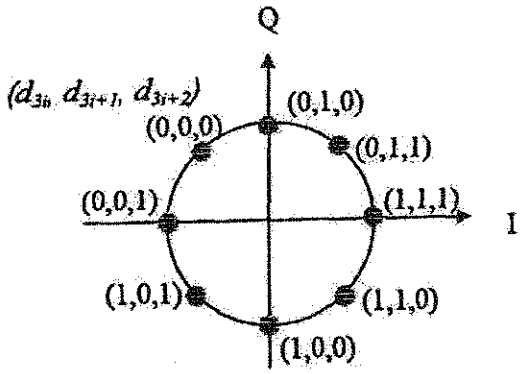


Рисунок 2 - Диаграмма модуляционных символов (8-PSK)

Таблица 44 – Модуляционные символы

Модулирующие биты d_{3i}, d_{3i+1}, d_{3i+2}	Порядковый номер модуляционного символа I
(1.1.1)	0
(0,1,1)	1
(0,1,0)	2
(0,0,0)	3
(0,0,1)	4
(1,0,1)	5
(1,0,0)	6
(1,1,0)	7

Использование сигналов 8-PSK для увеличения пропускной способности радиоинтерфейса GSM получило общее название EDGE.

В радиоинтерфейсе GSM/EDGE используется множественный доступ с временным разделением каналов (TDMA). В радиоинтерфейсе, использующем сигналы 8-PSK, поддерживаются следующие типы логических каналов:

E-TCH/F - усовершенствованные полноскоростные каналы передачи данных со скоростью передачи данных пользователя от 28 kbit/s до 43,2 kbit/s в режиме с коммутацией каналов.

PDTCH/F, PDTCH/H - полноскоростные и полускоростные каналы передачи данных со скоростью передачи данных пользователя от 0 до 69,6 kbit/s в режиме с коммутацией пакетов (EGPRS) с использованием схем модуляции и помехоустойчивого кодирования MCS-5 - MCS-9.

4.11.1 Типы абонентских станций

Типы АС аналогичны перечисленным в 4.2 настоящего стандарта. АС может поддерживать режим GSM/EDGE в диапазоне 900 и/или 1800 MHz наряду с режимом, использующий GMSK модуляцию.

Классы абонентских станций приведены в таблице 2.

Классификация абонентских станций по конфигурации многослотового режима приёма/передачи аналогична приведённой в таблице 5 настоящего стандарта.

Диапазоны частот и планы нумерации радиоканалов аналогичны используемым в режиме с модуляцией GMSK.

В режиме GSM/EDGE может использоваться многослотовый режим. Классификация абонентских станций по максимальной поддерживаемой конфигурации многослотового режима аналогична приведённой в 4.2.

4.11.2 Требования к передатчику

4.11.2.1 Ошибка по частоте и параметры модуляции

В режиме EDGE ошибка по частоте представляет собой разность между частотой передаваемого АС сигнала номинальной частотой используемого частотного канала (ARFCN).

Параметры модуляции характеризуются модулем вектора ошибки модуляции (EVM) и ослаблением эффекта начальной разбалансировки.

Для АС, поддерживающих EDGE:

- ошибка по частоте в любом пакете должна быть не более 0,1 ppm;

- среднеквадратическое отклонение вектора ошибки (EVM) в любом пакете не должно превышать 9,0% - при нормальных условиях и 10,0% - при экстремальных (п.7) условиях;

- пиковое значение вектора ошибки модуляции (EVM), рассчитанное на интервале 200 пакетов, не должно превышать 30%;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

- значение вектора ошибки модуляции, рассчитанное по 95% наименьших значений из выборки, использовавшейся для расчёта пикового значения EVM, не должно превышать 15%;

- ослабление эффекта начальной разбалансировки, рассчитанное на интервале 200 пакетов, должно быть более 30 dB.

4.11.2.2 Выходная мощность передатчика

В режиме EDGE выходная мощность передатчика - это среднее значение мощности, подводимой к эквиваленту антенны, или излучаемая АС со встроенной антенной во время передачи полезной части пакета.

Уровни регулировки мощности АС и допустимые отклонения мощности от номинального значения в зависимости от класса АС для каждого из уровней нормального пакета при нормальных и экстремальных условиях приведены в таблицах 45 (для GSM 900) и 46 (для DCS 1800).

При использовании многослотового режима передачи допускается снижение мощности относительно максимального значения на величины, указанные в таблице 47 (GSM900 и DCS 1800).

Таблица 45 - Допустимые отклонения мощности АС в диапазоне GSM 900 для различных уровней регулировки

Класс мощности			Уровень регулировки мощности	Значение параметра GAMMA_TN (Γ_{CH})	Номинальный уровень выходной мощности, dBm	Допуск	
E1	E2	E3				Для нормальных условий, dB	для экстремальных условий, dB
+			2-5	0-3	33	± 2	± 2,5
			6	4	31	± 3	± 4
			7	5	29	± 3	± 4
	+		8	6	27	± 3	± 4
	+		9	7	25	± 3	± 4
	+	+	10	8	23	± 3	± 4
	+	+	11	9	21	± 3	± 4
	+	+	12	10	19	± 3	± 4
	+	+	13	11	17	± 3	± 4
	+	+	14	12	15	± 3	± 4
	+	+	15	13	13	± 3	± 4
	+	+	16	14	11	± 5	± 6
	+	+	17	15	9	± 5	± 6
	+	+	18	16	7	± 5	± 6
	+	+	19	17	5	± 5	± 6

Таблица 46 – Допустимые отклонения мощности АС в диапазоне DCS 1800 для различных уровней регулировки

Класс мощности			Уровень регулировки мощности	Значение, параметра GAMMA_TN ($Г_{СН}$)	Номинальный уровень выходной мощности, dBm	Допуск	
E1	E2	E3				для нормальных условий, dB	для экстремальных условий, dB
+			29,0	0-3	30	± 3	± 4
			1	4	28	± 3	± 4
			2	5	26	± 3	± 4
	+		3	6	24	± 3	± 4
	+		4	7	22	± 3	± 4
	+	+	5	8	20	± 3	± 4
	+	+	6	9	18	± 3	± 4
	+	+	7	10	16	± 3	± 4
	+	+	8	11	14	± 4	± 4
	+	+	9	12	12	± 4	± 5
	+	+	10	13	10	± 4	± 5
	+	+	11	14	8	± 4	± 5
	+	+	12	15	6	± 4	± 5
	+	+	13	16	4	± 5	± 5
	+	+	14	17	2	± 5	± 6

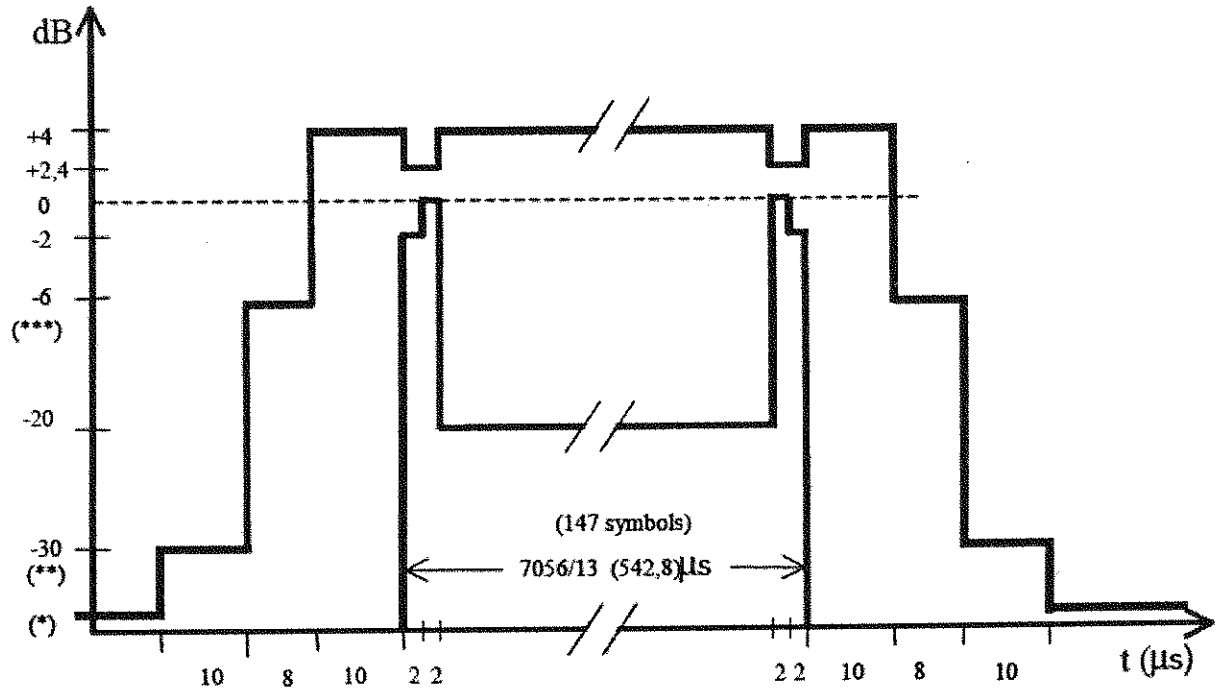
Таблица 47 – Допустимое снижение мощности относительно максимального значения в многослотовом режиме передачи

Количество слотов, выделенных АС для передачи	Допустимое снижение выходной мощности относительно максимального значения, dB
1	0
2	3,0
3	4,8
4	6,0
5	7,0
6	7,8
7	8,5
8	9,0

Разность мощностей, соответствующих двум соседним уровням регулировки, измеренная на одной частоте, должна находиться в пределах от 0,5 dB до 3,5 dB.

Огибающая излучаемой мощности во времени для нормального пакета должна находиться в пределах маски, приведенной на рисунке 3.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



* Наименьший уровень огибающей излучаемой мощности должен соответствовать таблице 48.

** Для АС GSM 900: минус 30 dBc или минус 17 dBm - для сколь угодно больших уровней;

для АС DCS 1800: минус 30 dBc или минус 20 dBm - для сколь угодно больших уровней.

*** Для АС GSM900: минус 4 dBc для уровня регулировки мощности 16;
минус 2 dBc для уровня регулировки мощности 17;
минус 1 dBc для уровней регулировки мощности 18 и 19;

для АС DCS 1800: минус 4 dBc для уровня регулировки мощности 11;
минус 2 dBc для уровня регулировки мощности 12;
минус 1 dBc для уровней регулировки мощности 13, 14 и 15.

Рисунок 3 – Маска выходной мощности передатчика

Таблица 48 - Наименьший уровень огибающей излучаемой мощности

Диапазон	Наименьший уровень
GSM 900	минус 59 dBc или минус 54 dBm для сколь угодно больших уровней мощности за исключением слотов, предшествующих активному слоту, для которых допускается уровень минус 59 dBc или минус 36 dBm для сколь угодно больших уровней мощности
DCS 1800	минус 48 dBc или минус 48 dBm для сколь угодно больших уровней мощности

4.11.2.3 Внеполосные излучения

Внеполосные излучения вследствие модуляции

Уровень составляющих излучаемого радиосигнала вследствие модуляции не должен превышать значений, указанных в таблицах 49 (для GSM 900) и 50 (DCS 1800), со следующими максимальными абсолютными значениями нижних пределов уровней внеполосных излучений:

- минус 36 dBm - при расстройке по частоте относительно несущей меньше 600 kHz;

- минус 51 dBm - для АС GSM 900 или минус 56 dBm - для АС DCS 1800 при расстройках по частоте относительно несущей от 600 kHz до 1800 kHz;

- минус 46 dBm - для АС GSM 900 или минус 51 dBm - для АС DCS 1800 при расстройке по частоте относительно несущей от 1800 kHz и до границ диапазона рабочих частот передатчика АС.

Допускается превышение уровня внеполосных излучений до минус 36 dBm в следующих случаях:

- не более чем в трех полосах шириной 200 kHz с центрами на частотах, кратных 200 kHz в диапазоне расстроек частот 600 kHz - 6 MHz относительно несущей;

-не более чем в 12 полосах шириной 200 kHz с центрами на частотах, кратных 200 kHz в диапазоне расстроек частот более 6 MHz относительно несущей.

Внеполосные излучения вследствие переходных процессов при переключении мощности передатчика

Уровни спектральных составляющих излучаемого радиосигнала АС, обусловленных переходными процессами в передатчике в режиме EDGE, не должны превышать значений, указанных в таблицах 16 (для GSM 900) и 17 (DCS 1800).

Таблица 49 - Уровень внеполосных излучений вследствие модуляции для АС GSM 900

Уровень мощности АС, dBm	Максимальные уровни спектральных составляющих (dB) относительно уровня, измеренного в полосе частот 30 kHz на несущей частоте							
	значение относительной расстройки по частоте, kHz							
	100	200	250	400	600-1800	1800-3000	3000-6000	более 6000
≥ 39	+ 0,5	-30	-33	-60	-66	-69	-71	-77
37	+ 0,5	-30	-33	-60	-64	-67	-69	-75
35	+ 0,5	-30	-33	-60	-62	-65	-67	-73
≤ 33	+ 0,5	-30	-33	-54	-60	-63	-65	-71

O'ZSTANDART AGEN
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORAT
BOSHQARMASI

Таблица 50 - Уровень внеполосных излучений вследствие модуляции для АС DCS 1800

Уровень мощности АС, dBm	Максимальные уровни спектральных составляющих (dB) относительно уровня, измеренного в полосе частот 30 kHz на несущей частоте						
	значение относительной расстройки по частоте, kHz						
	100	200	250	400	600-1800	1800-6000	более 6000
≥36	+ 0,5	-30	-33	-60	-60	-71	-79
34	+ 0,5	-30	-33	-60	-60	-69	-77
32	+ 0,5	-30	-33	-60	-60	-67	-75
30	+ 0,5	-30	-33	-54	-60	-65	-73
28	+ 0,5	-30	-33	-54	-60	-63	-71
26	+ 0,5	-30	-33	-54	-60	-61	-69
≤ 24	+ 0,5	-30	-33	-54	-60	-59	-67

4.11.2.4 Уровень побочных излучений АС в полосе приема

Уровень побочных излучений АС в полосе приема в режиме EDGE не должен превышать значений, приведенных в таблице 18.

Допускается превышение уровня побочных излучений до минус 36 dBm для пяти точек (измерений) в каждом из диапазонов частот (925 – 960) MHz и (1805 – 1880) MHz.

4.11.3 Требования к приемнику

4.11.3.1 Минимальный уровень входного сигнала приемника (чувствительность)

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для PDTCH/MCS-1 - PDTCH/MCS-4 не должен превышать 10 % для определенных значений уровня входного сигнала, приведенных в таблице 51.

Приведенные значения уровня входного сигнала характерны для нормальных АС диапазона GSM 900. Данные значения могут быть откорректированы для следующих типов АС:

- портативные АС диапазона GSM 900 +2 dB;
- АС классов 1 или 2 диапазона DCS 1800 +4 dB;
- АС класса 3 диапазона DCS 1800 +2 dB.

Таблица 51 – Уровень входного сигнала для GMSK модуляции

Тип канала	Уровень входного сигнала при специфических условиях распространения, dBm				
	Статическое	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)	HT100 (без FH)
GSM 900					
PDTCH/MCS-1	-104	-102,5	-103	-103	-102
PDTCH/MCS-2	-104	-100,5	-101	-100,5	-100
PDTCH/MCS-3	-104	-96,5	-96,5	-92,5	-95,5
PDTCH/MCS-4	-101,5	-91	-91	-	-
DCS 1 800					
PDTCH/MCS-1	-104	-102,5	-103	-103	-101,5
PDTCH/MCS-2	-104	-100,5	-101	-100,5	-99,5
PDTCH/MCS-3	-104	-96,5	-96,5	-92,5	-94,5
PDTCH/MCS-4	-101,5	-90,5	-90,5	-	-

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для PDTCH/MCS-5 - PDTCH/MCS-9 в зависимости от схемы кодирования не должен превышать 10 % или 30 % для определенных значений уровня входного сигнала, приведенных в таблице 52.

Таблица 52 – Уровень входного сигнала для 8-PSK модуляции

Тип канала	Уровень входного сигнала при специфических условиях распространения, dBm				
	Статическое	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)	HT100 (без FH)
GSM 900					
PDTCH/MCS-5	-98	-93	-94	-93	-92
PDTCH/MCS-6	-96	-91	-91,5	-88	-89
PDTCH/MCS-7	-93	-84	-84	-	-83*
PDTCH/MCS-8	-90,5	-83*	-83*	-	-
PDTCH/MCS-9	-86	-78,5*	-78,5*	-	-
DCS 1 800					
PDTCH/MCS-5	-98	-93,5	-93,5	-93	-89,5
PDTCH/MCS-6	-96	-91	-91	-88	-83,5
PDTCH/MCS-7	-93	-81.5	-80,5	-	-
PDTCH/MCS-8	-90,5	-80*	-80*	-	-
PDTCH/MCS-9	-86	-	-	-	-
* Характеристика, указанная для значений уровня входного сигнала при BLER равной 30 %.					

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приведенные значения уровня входного сигнала характерны для АС классов 4 или 5 диапазона GSM 900, а также классов 1 или 2 диапазона DCS 1800. Для всех других типов АС уровни входных сигналов могут быть откорректированы значением минус 2 dB.

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для USF/MCS 1-USF/MCS-9 не должен превышать 1 % или 30 % для определенных значений уровня входного сигнала, приведенных в таблицах 53 – 54.

Таблица 53 – Уровень входного сигнала для GMSK модуляции

Тип канала	Уровень входного сигнала при специфических условиях распространения, dBm				
	Статическое	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)	HT100 (без FH)
GSM 900					
USF/MCS -1 - 4	-104	-102,5	-104	-104	-102,5
DCS 1 800					
USF/MCS -1 - 4	-104	-104	-104	-104	-102,5

Таблица 54 – Уровень входного сигнала для 8-PSK модуляции

Тип канала	Уровень входного сигнала при специфических условиях распространения, dBm				
	Статическое	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)	HT100 (без FH)
GSM 900					
USF/MCS -5 - 9	-102	-97,5	-99	-100	-99
DCS 1 800					
USF/MCS -5 - 9	-102	-99	-99	-100	-99

Приведенные значения уровня входного сигнала характерны для нормальных АС диапазона GSM 900. Данные значения могут быть откорректированы для следующих типов АС:

- портативные АС диапазона GSM 900 +2 dB;
- АС классов 1 или 2 диапазона DCS 1800 +4 dB;
- АС класса 3 диапазона DCS 1800 +2 dB.

Приведенные значения уровня входного сигнала характерны для АС классов 4 или 5 диапазона GSM 900, а также классов 1 или 2 диапазона DCS 1800. Для всех других типов АС уровни входных сигналов могут быть откорректированы значением минус 2 dB.

4.11.3.2 Помехоустойчивость при воздействии соканальных помех

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для PDTCH/MCS-1 - PDTCH/MCS-4 не должен превышать 10 %, для PDTCH/MCS-5 - PDTCH/MCS-9 в зависимости от схемы кодирования не должен превышать 10 % или 30 % при превышающих значениях соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c), приведенных в таблицах 55 – 56.

Таблица 55 - Соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c) для GMSK модуляции

Тип канала	Отношение (C/I_c) при специфических условиях распространения, dB			
	TU3/1.5 (без FH)	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)
GSM 900				
PDTCH/MCS-1	13	10,5	9,5	10
PDTCH/MCS-2	15	12,5	12	12
PDTCH/MCS-3	16,5	17	17	19
PDTCH/MCS-4	19	22	22	-
DCS 1 800				
PDTCH/MCS-1	13	10	9,5	10
PDTCH/MCS-2	15	12	12	12
PDTCH/MCS-3	16,5	17	18	19
PDTCH/MCS-4	19	23	23	-

Таблица 56 - Соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c) для 8-PSK модуляции

Тип канала	Отношение (C/I_c) при специфических условиях распространения, dB			
	TU3/1.5 (без FH)	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)
GSM 900				
PDTCH/MCS-5	19,5	15,5	14,5	16,5
PDTCH/MCS-6	21,5	18	17,5	21
PDTCH/MCS-7	26,5	25	24,5	-
PDTCH/MCS-8	30,5	25,5*	25,5	-
PDTCH/MCS-9	25,5*	30,5*	30,5	-
DCS 1 800				
PDTCH/MCS-5	19,5	15	15,5	16,5
PDTCH/MCS-6	21,5	18	18,5	21
PDTCH/MCS-7	26,5	27,5	28	-
PDTCH/MCS-8	30,5	29,5*	29*	-
PDTCH/MCS-9	25,5*	-	-	-
* - характеристика, указанная для значений соотношений при BLER равной 30 %.				

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для USF/MCS-1 - USF/MCS-9 не должен превышать 1 %, при превышающих значениях соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c), приведенных в таблицах 57 – 58.

Таблица 57 - Соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c) для GMSK модуляции

Тип канала	Отношение (C/I_c) при специфических условиях распространения, dB			
	TU3/1.5 (без FH)	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)
GSM 900				
USF/MCS-1 - 4	18	11	9,5	9,5
DCS 1 800				
USF/MCS-1 - 4	18	9,5	9,5	9,5

Таблица 58- Соотношения сигнала к соканальной помехе (C/I_c) для 8-PSK модуляции

Тип канала	Отношение (C/I_c) при специфических условиях распространения, dB			
	TU3/1.5 (без FH)	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)
GSM 900				
USF/MCS-5 - 9	17	11,5	9	9
DCS 1 800				
USF/MCS-5 - 9	17	10	9	9

4.11.3.3 Помехоустойчивость при воздействии помех от соседних каналов

Для модуляции GMSK при расстройке помехи соседнего канала на 200 kHz соотношение сигнала к помехе соседнего канала (C/Ia1) превышает значение соотношения сигнала к соканальной помехе на 18 dB, то есть:

$$C/Ia1 = C/Ic - 18\ dB \qquad (1)$$

где, C/Ic – соотношение сигнала к соканальной помехе, приведенное в таблице 55 для PDTCH и в таблице 57 для USF каналов.

При условиях распространения TU50 полезного сигнала и сигнала помехи соседнего канала коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 10 % для PDTCH/MCS-1 – 4.

При условиях распространения TU50 полезного сигнала и сигнала помехи соседнего канала коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 1 % для USF/MSC -1 – 4.

Для модуляции 8-PSK при расстройке помехи соседнего канала на 200 kHz соотношение сигнала к помехе соседнего канала (C/Ia1) приведено в таблице 59.

Таблица 59 – Соотношение сигнала к помехе соседнего канала для 8-PSK модуляции

Тип канала	Отношение (C/I_c) при специфических условиях распространения, dB				
	TU3/1.5 (без FH)	TU3/1.5 (с FH)	TU50 (без FH)	TU50 (с FH)	RA250/130 (без FH)
GSM 900					
PDTCH/MCS-5	2,5	-2	-1	-2	1
PDTCH/MCS-6	5,5	0,5	2	1	6,5
PDTCH/MCS-7	10,5	8	10	9	-
PDTCH/MCS-8	15,5	9*	11	10,5	-
PDTCH/MCS-9	10*	12,5*	17	15,5	-
USF/MCS-5 - 9	-1	-8,5	-8	-9,5	-9
DCS 1 800					
PDTCH/MCS-5	2,5	-2	-2	-1,5	1
PDTCH/MCS-6	5,5	0,5	1,5	1,5	6,5
PDTCH/MCS-7	10,5	8	12,5	12	-
PDTCH/MCS-8	15,5	9*	16*	15,5	-
PDTCH/MCS-9	10*	12,5*	-	-	-
USF/MCS-5 - 9	-1	-8,5	-9	-9,5	-9
* - характеристика, указанная для значений соотношений при BLER равной 30 %.					

При условиях распространения TU50 полезного сигнала и сигнала помехи соседнего канала коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для PDTCH/MCS-5 – 9 не должен превышать 10 % или 30 % в зависимости от схемы кодирования.

При условиях распространения TU50 полезного сигнала и сигнала помехи соседнего канала коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для USF/MSC -5 – 9 не должен превышать 1 %.

Для модуляций GMSK и 8-PSK при расстройке помехи соседнего канала на 400 kHz соотношение сигнала к помехе соседнего канала (C/Ia2) превышает значение соотношения сигнала к соканальной помехе на 50 dB, то есть:

$$C/Ia2 = C/Ic - 50\ dB \quad (2)$$

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

При условиях распространения TU50 полезного сигнала и сигнала помехи соседнего канала коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 10 % для PDTCH/MCS-1 – 4 с GMSK модуляцией. Для PDTCH/MCS-5 – 9 в зависимости от схемы кодирования коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать 10 % или 30 %.

При условиях распространения TU50 полезного сигнала и сигнала помехи соседнего канала коэффициент ошибок блоков данных (BLER) для USF/MSC -1 – 9 не должен превышать 1 %.

Для PDTCH с модуляцией GMSK соотношение сигнала к соканальной помехе приведено в таблице 55.

Для PDTCH с модуляцией 8-PSK соотношение сигнала к соканальной помехе приведено в таблице 56.

Для USF с модуляцией GMSK соотношение сигнала к соканальной помехе приведено в таблице 57.

Для USF с модуляцией 8-PSK соотношение сигнала к соканальной помехе приведено в таблице 58.

При экстремальных условиях коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать значений приведенных выше.

4.11.3.4 Ослабление взаимной модуляции

В присутствии двух мешающих сигналов специфическими частотными соотношениями к полезному сигналу для модуляций GMSK и 8-PSK коэффициент ошибок блоков данных (BLER) при нормальных и экстремальных условиях не должен превышать:

- 10 % для PDTCH/MCS-1 – 4;
- 10 % или 30 % для PDTCH/MCS-5 – 9 в зависимости от схемы кодирования;
- 1 % для USF/MSC-1 – 9.

4.11.3.5 Блокировка и побочные каналы приема

Коэффициент ошибок блоков данных (BLER) не должен превышать:

- 10 % для PDTCH/MCS-1 – 4;
- 10 % или 30 % для PDTCH/MCS-5 – 9 в зависимости от схемы кодирования;
- 1 % для USF/MSC-1 – 9 при одновременном присутствие на входе приемника следующих сигналов:

а) полезного сигнала f_0 уровень, которого превышает на 3 dB уровня чувствительности приведенного:

- в таблице 51 с модуляцией GMSK для каналов PDTCH;
- в таблице 52 с модуляции 8-PSK для каналов PDTCH;
- в таблице 53 с модуляцией GMSK для каналов USF;

- в таблице 54 с модуляции 8-PSK для каналов USF;

b) непрерывного статического синусоидального сигнала f с уровнем, приведенным в таблице 60 и частотой, кратной на 200 kHz.

Таблица 60 - Уровни помех

Частота	Уровень помехи, dBm	
	GSM 900	GSM 1800
от F_P + 600 kHz до F_P + 800 kHz; от F_P - 800 kHz до F_P - 600 кHz	- 43	- 43
от F_P + 800 kHz до F_P + 1600 kHz; от F_P - 1600 kHz до F_P - 800 kHz	- 43	- 43
от F_P + 1,6 MHz до F_P + 3 MHz; от F_P -3 MHz до F_P - 1,6 MHz	- 33	- 33
от 915 MHz до F_P - 3 MHz; от F_P + 3 MHz до 980 MHz	- 23	-
от 1785 MHz до F_P - 3 MHz; от F_P + 3 MHz до 1920 MHz	-	- 26
от 835 MHz до 915 MHz; от 980 MHz до 1000 MHz	0	-
от 0,1 MHz до 835 MHz; от 1000 MHz до 12750 MHz	0 dBm	-
от 0,1 MHz до 1705 MHz	-	0 dBm
от 1705 MHz до 1785 MHz	-	- 12 dBm
от 1920 MHz до 1980 MHz	-	- 12 dBm
от 1980 MHz до 12750 MHz	-	0 dBm

Допускается превышение указанного предела вероятности ошибки (BLER) в следующих случаях:

1) GSM 900: в полосе приема максимум на 6 частотах в диапазоне 915-980 MHz (не допускается наличие групп из более чем трех рядом расположенных частот);

DCS 1800: в полосе приема максимум на 12 частотах в диапазоне 1785-1920 MHz (не допускается наличие групп из более чем трех рядом расположенных частот);

2) вне полосы приема максимум на 24 частотах в диапазонах 100 kHz - 915 MHz и 980 MHz - 12,75 GHz для GSM 900 и в диапазонах 100 kHz - 1785 MHz и 1920 MHz - 12,75 GHz для DCS 1800 (частоты, расположенные ниже рабочей частоты приемника F_P, могут образовывать группы, состоящие не более чем из трех рядом расположенных частот).

Вышеуказанные вероятности ошибок блоков данных должны быть обнаружены при уровне непрерывного синусоидального сигнала, равной минус 43 dBm.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4.12 Системно-сетевые параметры абонентской станции

4.12.1 Ввод и индикация набранного номера

АС должна обеспечивать правильный ввод номера и его индикацию. АС должна обеспечивать набор, индикацию и передачу на ППБС (включая режим автонабора) 18-значного номера.

4.12.2 Выбор и индикация сети

Если АС находится в пределах действия нескольких ППБС, принадлежащих разным сетям, она должна обеспечивать выбор сети в ручном режиме или в автоматическом с учетом приоритета, заложенного в конфигурации АС.

4.12.3 Контроль наличия карточки SIM

АС не должна устанавливать вызов без карточки SIM через радиоинтерфейс, кроме экстренного вызова. Если вызов установлен, АС должна производить разъединение при удалении карточки SIM.

4.12.4 Ограничения на исходящие вызовы

Если АС способна обеспечивать ограничения на исходящие вызовы, это не должно распространяться на экстренный вызов.

4.12.5 Использование ключа или пароля

Если АС сконструирована или сконфигурирована таким образом, что работает только с ключом или паролем, это не должно ограничивать возможность установления экстренного вызова.

4.12.6 Многодиапазонная АС

Многодиапазонная АС должна выполнять все требования, относящиеся к каждому поддерживаемому частотному диапазону.

Многодиапазонная АС должна позволять осуществлять ручной или автоматический выбор диапазона, в котором она работает. В автоматическом режиме многодиапазонная АС должна обеспечивать передачу управления, выделение канала, выбор или перевыбор ячейки во всех диапазонах, используемых сетью подвижной связи.

4.12.7 Установление входящего вызова

4.12.7.1 Вызов свободной АС

АС должна устанавливать входящие вызовы и осуществлять телефонный обмен и/или обмен данными.

4.12.7.2 Вызов занятой АС

При попытке вызова занятой АС со стороны сети сотовой подвижной связи должен приходить сигнал «Занято».

4.12.7.3 Вызов выключенной АС

При попытке вызова выключенной АС со стороны сети сотовой подвижной связи должно поступать сообщение о том, что АС выключена или находится вне зоны действия сети.

4.12.8 Исходящий вызов

АС должна устанавливать исходящие вызовы к различным абонентам сетей сотовой подвижной связи и сетей общего пользования и осуществлять телефонный обмен и/или обмен данными.

Со стороны сети должны подаваться акустические служебные сигналы «Занято», «Контроль посылки вызова», «Отбой» и т.д.

4.12.9 Процедура передачи управления

АС должна обеспечивать связь при переходе из зоны действия одной ППБС в зону действия другой ППБС без нарушения соединения.

4.12.10 Язык вывода сообщений

Меню абонентской радиостанции и все сообщения, выводимые на экран АС, должны иметь латинское написание.

4.12.11 Обработка коротких текстовых сообщений

АС должна обеспечивать:

- прием входящих коротких сообщений;
- передачу исходящих коротких сообщений;
- передачу исходящих коротких сообщений в режиме приема входящих коротких сообщений.

4.12.12 Дополнительные сервисные функции АС

Перечень возможных дополнительных сервисных функций АС, таких как:

- функции органайзера: часы, дата, калькулятор, конвертор валют, будильник;
- игры;
- голосовой набор номера;
- диктофон;
- мобильный офис: голосовая почта, встроенный модем, передача данных через ИК - порт или с использованием других дополнительных устройств для соединения АС и компьютера;
- другие дополнительные функции (должны быть приведены в Технических условиях на конкретные типы АС).

4.12.13 Поддержка WAP

В случае если АС поддерживает функцию беспроводного доступа к сети Интернет, то WAP-браузер АС должен поддерживать доступ к информационным и сервисным ресурсам латинских, русскоязычных WAP-сайтов и иметь версию программного обеспечения не ниже v. 1.1.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4.13 Системно-сетевые параметры абонентской станции в режиме GPRS

4.13.1 Доступ к службе GPRS

Имеющая полномочия доступа к услугам GPRS АС должна активировать режим «GPRS» при поступлении на нее подлежащих передаче пакетных данных или при приеме адресованных ей пакетных данных в режиме с установлением соединения или без установления соединения.

4.13.2 Передача файлов данных к ППБС

АС должна обеспечивать передачу файлов данных к ППБС в режиме пакетной передачи данных GPRS.

4.13.3 Прием файлов данных от ППБС

АС должна обеспечивать прием файлов данных от ППБС в режиме пакетной передачи данных GPRS.

4.13.4 Процедура передачи управления

АС должна поддерживать прием файлов от ППБС и передачу файлов к ППБС в режиме пакетной передачи данных GPRS в ходе ее движения из одной зоны (сектора) в другую.

5 Требования к параметрам источника электропитания

5.1 Носимые и портативные АС должны питаться от встроенного источника постоянного тока.

5.2 Номинальное напряжение и емкость источника постоянного тока определяются производителем.

5.3 Носимые и портативные АС должны обеспечивать работоспособность при изменении напряжения источника питания в пределах, приведенных в таблице 61.

Таблица 61 - Пределы изменения напряжения источника питания

Тип источника питания	Напряжение питания относительно номинального значения, V		
	Пониженное	Повышенное	Нормальное
Сеть переменного тока, 220 V	0,85	1,1	1,0
Регулируемая кислотно-свинцовая батарея	0,90	1,3	1,1
Литиевая аккумуляторная батарея	0,85	1,0	1,0
Никель-кадмиевая аккумуляторная батарея	0,90	1,0	1,0
Никель-металл гидридная аккумуляторная батарея	0,90	1,0	1,0

5.4 Возимые АС должны питаться от бортовой сети электропитания с номинальным напряжением 12 V.

5.5 Возимые АС должны обеспечивать работоспособность при изменении напряжения источника питания от 0,9 до 1,3 V от номинального значения.

6 Требования по надежности

Надежность АС в нормальных условиях эксплуатации в соответствии с ГОСТ 27.003 должна характеризоваться следующими показателями:

- средняя наработка на отказ - не менее 6000 h;
- среднее время восстановления - не более 0,25 h;
- средний срок службы - не менее 20 лет;
- средний срок сохраняемости в заводской упаковке в помещении - не менее 5 лет.

7 Требования по устойчивости к внешним воздействующим факторам

7.1 Абонентские станции должны сохранять свои рабочие параметры при воздействии климатических факторов, указанных в таблице 62.

Таблица 62 - Воздействующие климатические факторы

Тип абонентской радиостанции	Воздействующие факторы	
	Пониженная рабочая температура окружающей среды, °С	Повышенная рабочая температура окружающей среды, °С
Носимая или портативная	- 10	+55
Возимая	- 20	+ 55

7.2 Абонентские станции в соответствии с ГОСТ 16019 должны сохранять основные характеристики и параметры, а также не должно быть дефектов покрытий и коррозии деталей и узлов после воздействия повышенной влажности 93 % при температуре 25 °С в течение 48 часов для стационарных и 72 часов для других типов АС.

7.3 Возимые, носимые и портативные абонентские радиостанции должны быть работоспособными и сохранять рабочие параметры после воздействия синусоидальной вибрации одной частоты с параметрами, приведенными в таблице 63.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 63 - Параметры механического воздействия

Частота вибрации, Hz	Спектральная плотность виброускорения, m^2/s^3
5-20	0,96
20-500	0,96 на частоте 20 Hz, далее -3 dB/oct

7.4 Абонентские станции должны быть работоспособными и сохранять рабочие параметры после транспортирования в упакованном виде. Параметры механических воздействий при транспортировании приведены в таблице 64.

Таблица 64 - Параметры механических воздействий

Пиковое ударное ускорение, g	Число ударов, не менее	Частота ударов в минуту	Длительность ударного импульса, ms
5	10000	от 40 до 80	от 5 до 10
10	2000		
25	1000		

7.5 Для абонентских станций, выпускаемых в специальном исполнении, требования устойчивости к климатическим и механическим воздействиям устанавливаются в Технических условиях на АС конкретного типа.

7.6 При воздействии на АС климатических и механических факторов проводится контроль следующих параметров:

- ошибка по частоте и фазе в статическом канале - после воздействия синусоидальной вибрации одной частоты, механических воздействий при транспортировании, повышенной и пониженной температуры;
- выходная мощность передатчика - после воздействия повышенной и пониженной температуры.

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

8 Требования по безопасности

8.1 АС должны отвечать общим требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 30326.

8.2 Корпус АС не должен иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования.

8.3 Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей АС и/или зарядного устройства, входящего в комплект АС между соединенными

накоротко линейными выводами цепей питания и доступными металлическими частями АС и/или зарядного устройства, а также корпусом должно быть не менее:

- 100 МΩ в нормальных климатических условиях;
- 2 МΩ в условиях повышенной влажности 90 %.

8.4 Изоляция электрических токоведущих цепей АС и/или зарядного устройства, входящего в комплект АС между соединенными накоротко линейными выводами цепей питания и доступными металлическими частями АС и/или зарядного устройства, а также корпусом, в нормальных климатических условиях должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия в течении 1 минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы 50 Hz со среднеквадратическим значением:

- 500 V для АС, питающихся от внешнего источника постоянного тока низковольтным напряжением 12 V и менее;
- 1500 V для АС и/или зарядного устройства, питающихся от источника переменного тока напряжением 220 V и имеющих защитное заземление (болт, шпилька);
- 3000 V для АС и/или зарядного устройства, питающихся от источника переменного тока напряжением 220 V, выполненных в корпусе с усиленной или дополнительной изоляцией и не имеющих защитного заземления.

8.5 Вероятность возникновения пожара от АС не должна превышать значения 10^{-6} в год, согласно ГОСТ 12.1.004.

8.6 Уровень создаваемых АС электромагнитных полей радиочастот не должен превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.006.

Предельно допустимое значение плотности потока энергии электромагнитного поля создаваемого АС должно быть не более 100 $\mu W/cm^2$.

9 Требования к электромагнитной совместимости

9.1 Индустриальные радиопомехи

9.1.1 В соответствие с O‘z DSt 1038 несимметричное напряжение индустриальных радиопомех (ИРП), создаваемых АС и/или зарядным устройством, входящим в комплект АС, на сетевых зажимах не должно превышать значений, установленных в таблице 65.

ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Таблица 65 - Нормы напряжения индустриальных радиопомех на сетевых зажимах

Полоса частот, MHz	Напряжение U_c, dB·μV	
	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 = 66-19,1 *lg f*/0,15 для квазипиковых значений и U_c = 56-19,1 *lg f*/0,15 для средних значений, где *f* - частота измерений, MHz.		

9.1.2 Значения напряженности поля радиопомех, излучаемых АС через корпус, не должны превышать значений, установленных в таблице 66.

Таблица 66 - Максимально допустимые уровни напряженности поля радиопомех, измеренные на расстоянии 10 m от АС в диапазоне частот до 1 GHz

Полоса частот, MHz	Напряженность поля, dB·μV/m, квазипиковое значение
30 - 230	30
230 - 1000	37
Примечание - На граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля ИРП.	

9.2 Устойчивость к электромагнитным помехам

9.2.1 АС должны быть устойчивыми к воздействию внешних стандартизованных электромагнитных помех следующих видов:

- электростатических разрядов по ГОСТ 30804.4.2 со степенью жесткости испытаний 2;
- наносекундных импульсных помех в цепях электропитания и управления по ГОСТ 30804.4.4 со степенью жесткости испытаний 2;
- микросекундных импульсных помех большой энергии в цепях электропитания по ГОСТ 30804.4.5 со степенью жесткости испытаний 2;
- динамических изменений напряжения сети электропитания по ГОСТ 30804.4.11 со степенью жесткости испытаний 2;
- 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 по O‘z DSt IEC 61000-4-3 со степенью жесткости испытаний 2.

9.2.2 При воздействии и после воздействия внешних электромагнитных помех вышеуказанных видов АС должны сохранять свои основные параметры и нормально функционировать в соответствии с эксплуатационной документацией.

10 Требования к конструкции

10.1 Материалы конструкции АС не должны оказывать опасное или вредное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации.

10.2 Конструкция АС не должна иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования.

10.3 Конструкция должна обеспечивать легкость обслуживания и ремонта АС.

10.4 Однотипные элементы АС должны быть взаимозаменяемы.

10.5 В конструкции АС должна предусматриваться простая замена корпуса, источников питания и других принадлежностей.

10.6 Габаритные размеры и масса АС должны быть указаны в технических условиях на АС конкретного типа.

11 Требования к комплектности

11.1 АС должна комплектоваться:

- технической документацией;
- составными частями, которые должны указываться в технических условиях на АС конкретного типа;
- зарядным устройством, если электропитание АС осуществляется встроенной аккумуляторной батареей.

11.2 Документация должна быть достаточной для изучения принципов работы составных частей, их настройки и обслуживания. Вся документация должна быть на государственном или, как исключение, на русском (английском) языках.

В состав комплекта документации должны быть включены:

- технические условия;
- техническое описание;
- инструкция по эксплуатации (руководство по эксплуатации).

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

12 Требования к маркировке и упаковке

12.1 Требования к маркировке

12.1.1 Маркировка АС должна включать в себя следующие данные:

- наименование типа и модели изделия;
- наименование страны изготовителя;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- юридический адрес предприятия-изготовителя;
- номинальное рабочее напряжение;
- массу нетто в kg;
- обозначение стандарта или технических условий на АС конкретного типа;
- штрих код с регистрационным номером;
- сведения о сертификации (для сертифицированной продукции);
- дата изготовления (месяц, год) или кодовое обозначение;
- знак безопасности в соответствии с Национальным стандартом;
- IMEI, серийный номер.

12.1.2 Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы АС.

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

12.1.4 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) сведения о сертификации - по O‘z DSt 1.19 для сертифицированной продукции.

12.2 Требования к упаковке

12.2.1 АС должна быть упакована в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя. Также должны быть упакованы запасные части, принадлежности и эксплуатационная документация.

12.2.2 Упаковка должна обеспечивать сохранность АС при хранении и транспортировании автомобильным, железнодорожным, морским транспортом, в герметизированных отсеках самолетов.

12.2.3 Абонентские станции в упакованном виде должны быть устойчивы к транспортированию при температуре окружающего воздуха от минус 50 до + 55 °С и относительной влажности воздуха 100 % при температуре

+ 25 °С автомобильным транспортом, закрытым брезентом, в закрытых железнодорожных вагонах, трюмах речного транспорта, в герметизированных отсеках самолетов и вертолетов, согласно правилам, действующим на этих видах транспорта.

12.2.4 Абонентские станции в упакованном виде должны быть устойчивы к хранению в течение 12 месяцев (с момента отгрузки оборудования, включая срок транспортирования) в складских отапливаемых помещениях при температуре от + 5 °С до + 40 °С и среднегодовом значении относительной влажности 60 % при температуре + 20 °С, верхнее значение влажности может достигать 80 % при температуре + 25 °С.

13 Методы контроля

13.1 Общие требования

Проверка электрических параметров абонентских станций должна производиться при нормальных климатических условиях и номинальной величине напряжения питания.

Нормальными климатическими условиями по ГОСТ 15150 для всех типов и классов абонентских станций являются:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность (45 - 80) %;
- атмосферное давление (84,0 – 106,7) kPa.

Перед началом испытаний АС должно быть выдержано в нормальных климатических условиях не менее 4 h.

Все средства измерений (СИ) и испытательное оборудование (ИО), применяемые при испытаниях, должны быть поверены, аттестованы и внесены в государственный реестр СИ Узбекистана.

Перечень рекомендуемых средств измерения приведен в приложении А.

Не допускается проведение испытаний на не аттестованном испытательном оборудовании и средствах измерения, срок обязательных поверок которых истек.

Измерительные приборы, используемые при проведении испытаний, должны иметь класс точности не ниже значений, установленных в стандартах и технических условиях на АС конкретных серий и типов.

При проведении электрических испытаний АС необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019.

Проверка электрических параметров абонентской станции должна производиться с помощью измерительного комплекса, выполняющего функции имитатора базовой станции системы подвижной связи GSM (имитатора сис-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

системы). Параметры аппаратной части и программного обеспечения имитатора системы должны обеспечивать интерфейс с радиочастотным входом/выходом абонентской станции через ее антенну и выполнение следующих операций по автоматической проверке соответствия всех параметров требованиям, указанным в настоящем стандарте:

- подача на антенну проверяемой абонентской станции на трех выбранных для испытаний частотных каналах GSM 900/1800 (нижнем, среднем и верхнем) радиочастотного сигнала, промодулированного служебными, вызывными, командными и испытательными информационными цифровыми потоками, необходимыми для работы абонентской станции в режиме тестирования и всех видов испытаний;

- прием радиосигнала абонентской станции, оценка всех его параметров, анализ демодулированных цифровых потоков, измерение вероятности ошибок в них и оценка реакции абонентской станции на подаваемые команды;

- формирование набора проверочных сигналов, посылаемых в сторону абонентской станции;

- формирование набора эталонных сигналов для их сравнения с приходящими от АС сигналами.

При проведении проверки абонентской станции необходимо использовать частотные каналы в соответствии с таблицей 67.

Таблица 67 - Номера частотных каналов, использующихся при проверке

Наименование диапазона частотного канала	GSM-900	Расширенный GSM-900	DCS 1800
Нижний частотный канал	1 – 5	975 – 980	513 – 523
Средний частотный канал	60 – 65	60 – 65	690 – 710
Верхний частотный канал	120 – 124	120 - 124	874 – 884

13.2. Проверка функциональных параметров абонентских станций

Функциональные параметры абонентских станций проверяются комплексно путем проверки работы абонентской станции в действующей сети сотовой подвижной связи GSM 900/1800. При этом проверяется каждый функциональный параметр в отдельности и взаимодействие всех функциональных параметров абонентской станции.

13.3 Проведение измерений

13.3.1 Побочные излучения на антенном разъеме абонентской станции

13.3.1.1 Проверка уровня побочных излучений на антенном разъеме абонентской станции в активном режиме

Схема измерений приведена на рисунке 4.

Измерения проводятся следующим образом:

1) антенный разъем проверяемой абонентской станции подсоединить к имитатору системы. Если абонентская станция не имеет антенного разъема, следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции среднего частотного канала проверяемого диапазона;

3) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала;



Рисунок 4 – Схема измерения уровня побочных излучений

4) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию замкнуть шлейфом выход приемника на вход передатчика;

5) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

6) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

7) с имитатора системы подать команду на измерение уровней побочных излучений как уровня мощности любой дискретной составляющей спектра сигнала на нагрузке 50 Ω, превышающего на 6 dB уровни, указанные в таблице 6.

Проверку уровней выполнять в полосе частот от 100 kHz до 12,75 GHz.

Измерения производить пятиполюсным синхронным перестраиваемым фильтром, параметры которого приведены в таблице 68, при этом измеряется пиковая мощность. Измерение на любой частоте производить на интервале, по крайней мере, одного активного кадра.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 68 - Устанавливаемые параметры пятиполюсного синхронного перестраевыемого фильтра при измерениях

Полоса частот	Расстройка от несущей	Полоса пропускания фильтра	Видеополоса
100 kHz – 50 MHz	-	10 kHz	30 kHz
(50 – 500) MHz	-	100 kHz	300 kHz
500 MHz – 12,75 GHz, исключая полосы частот передачи: GSM 900: (890 – 915) MHz; Расширенный GSM: (880 – 915) MHz; DCS 1800: (1710 – 1785) MHz; и полосы частот приема: (925 – 960) MHz; (1806 – 1880) MHz	(0 – 10) MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz (расстройка от края полосы передачи)	100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz	300 kHz 1 MHz 3 MHz 3 MHz
в полосе частот передачи: GSM900: (890 – 915) MHz; Расширенный GSM: (880 – 915) MHz; DCS 1800: (1710 – 1785) MHz	(1,8 – 6,0) MHz > 6 MHz (расстройка от несущей)	30 kHz 100 kHz	100 kHz 300 kHz
Примечание - Полосы частот (925 – 960) MHz и (1805 – 1880) MHz исключаются, так как они проверяются при испытаниях передатчика.			

13.3.1.2 Проверка уровней побочных излучений абонентской станции в дежурном режиме

Схема измерений приведена на рисунке 1.

Измерения проводятся следующим образом:

1) антенный разъем проверяемой абонентской станции подсоединить к имитатору системы. Если абонентская станция не имеет антенного разъема, следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции среднего частотного канала проверяемого диапазона;

3) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала;

4) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию замкнуть шлейфом выход приемника на вход передатчика;

5) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

6) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию включить режим приема;

7) с имитатора системы подать команду на измерение уровня побочных излучений как уровня мощности любой дискретной составляющей спектра сигнала на нагрузке 50 Ω, превышающего на 6 dB уровни, указанные в таблице 6.

Измерения производить пятиполюсным синхронным перестраиваемым фильтром, параметры которого приведены в таблице 69, при этом измеряется пиковая мощность. Измерение на любой частоте производить на интервале, по крайней мере, одного активного кадра.

Таблица 69 - Устанавливаемые параметры пятиполюсного синхронного перестраевыемого фильтра при измерениях

Полоса частот	Ширина полосы фильтра	Видеополоса
100 kHz - 50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 MHz - 12,75 GHz	100 kHz	300 kHz

13.3.2 Побочные излучения через корпус абонентской станции

Под побочными излучениями через корпус АС имеются в виду все излучения, выделяемые корпусом и другими элементами АС, включая все соединительные провода.

Измерения побочных излучений через корпус АС проводятся в безэховой экранированной камере (длиной 10 m, шириной 5 m, высотой 5 m, стены и потолок камеры должны быть закрыты адсорбирующим покрытием высотой 1 m, пол камеры должен быть накрыт адсорбирующим покрытием толщиной 1 m, пригодным для размещения измерительного оборудования и операторов. Для измерений в диапазоне частот до 10 GHz расстояние до АС вдоль продольной оси безэховой камеры должно составлять от 3 до 5 m) или на открытой измерительной площадке. Диаметр площадки должен быть не менее 5 m. В середине площадки должна находиться изолированная подставка, обеспечивающая размещение АС на высоте 1,5 m выше нулевого уровня и вращение ее в горизонтальной плоскости на 360 °.

13.3.2.1 Проверка уровня побочных излучений от корпуса абонентской станции в активном режиме производится следующим образом:

1) поместить проверяемую абонентскую станцию на непроводящее поворачиваемое основание в экранированную безэховую камеру на заданной высоте или использовать бесконтактный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

2) установить в экранированной безэховой камере измерительную антенну, соединенную с селективным вольтметром или спектроанализатором;

3) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

4) выполнить операции, указанные в 13.3.1.1, перечислениях 2-6;

5) с имитатора системы подать команду на измерение уровней побочных излучений как уровня мощности любой дискретной составляющей спектра сигнала, превышающего на 6 dB уровни, указанные в таблице 7.

Проверку уровней выполнять в полосе частот от 30 MHz до 4 GHz. Измерения производить пятиполюсным синхронным перестраевыемым фильтром, параметры которого приведены в таблице 70, при этом измеряется пиковая мощность. Измерение на любой частоте производить на интервале, по крайней мере, одного активного кадра;

Таблица 70 - Устанавливаемые параметры пятиполюсного синхронного перестраевыемого фильтра при измерениях

Полоса частот	Расстройка от несущей	Полоса пропускания фильтра	Видеополоса (приблизительно)
(30 – 50) MHz	-	10 kHz	30 kHz
(50 – 500) MHz	-	100 kHz	300 kHz
500 MHz - 4 GHz, исключая полосы частот передачи: P-GSM: (890 – 915) MHz; E-GSM: (880 – 915) MHz; GSM: (1710 – 1785) MHz;	(0 – 10) MHz ≥ 10 MHz ≥ 20 MHz ≥ 30 MHz (расстройка от края полосы передачи)	100 kHz 300 kHz 1 MHz 3 MHz	300 kHz 1 MHz 3 MHz 3 MHz
В полосе частот передачи: GSM900: (890 – 915) MHz; Расширенный GSM: (880 – 915) MHz; GSM1800: (1710 – 1785) MHz	(1,8 – 6,0) MHz > 6 MHz (расстройка от несущей)	30 kHz 100 kHz	100 kHz 300 kHz

6) Измерения повторить с измененной плоскостью поляризации антенны на 90°.

Примечание – При некоторых величинах коэффициента усиления измерительной антенны и предельно допустимых значений излучений могут возникнуть трудности с шумами выше порога измерений. В этом случае допускается изменение разрешающей спо-

собности измерительного оборудования. Кроме того, при измерениях на частотах выше 900 MHz расстояние между АС и измерительной антенной может быть уменьшено до 1 m.

13.3.2.2 Проверка уровня побочных излучений через корпус абонентской станции в дежурном режиме производится следующим образом:

1) выполнить операции, указанные в 13.3.2.1, перечислениях 1-3;

2) выполнить операции, указанные в 13.3.1.2, перечислениях 2 - 7;

3) с имитатора системы подать команду на измерение уровней побочных излучений как уровня мощности любой дискретной составляющей спектра сигнала, превышающего на 6 dB уровни, указанные в таблице 8.

Проверку уровней выполнять в полосе частот от 30 MHz до 4 GHz. Измерения производить пятиполюсным синхронным перестраевыемым фильтром, параметры которого приведены в таблице 71, при этом измеряется пиковая мощность. Измерение на любой частоте производить на интервале, по крайней мере, одного активного кадра.

Таблица 71 - Устанавливаемые параметры пятиполюсного синхронного перестраевыемого фильтра при измерениях

Полоса частот	Ширина полосы фильтра	Видеополоса
30 MHz - 50 MHz	10 kHz	30 kHz
50 MHz - 4 GHz	100 kHz	300 kHz

Измерения повторить с измененной плоскостью поляризации измерительной антенны на 90°.

13.3.3 Ошибка по частоте и фазе несущей передатчика абонентской станции в статическом канале

Схема измерения приведена на рисунке 4.

Проверка величины ошибки частоты и фазы несущей передатчика абонентской станции в статическом радиоканале производится следующим образом:

1) выполнить операции, указанные в 13.3.1.1, перечислениях 1 - 4;

2) с имитатора системы подать команду включить в абонентской станции режим шифрации;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию излучать на максимальном уровне регулировки мощности;

4) подать на имитатор системы команду рассчитать фазовую ошибку и ошибку по частоте передатчика абонентской станции относительно сигнала, посылаемого имитатором системы;

5) повторить измерения для 20 пакетов, не обязательно соседних;

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

6) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию излучать на минимальном уровне регулировки мощности;

7) повторить измерения ошибки частоты и фазы.

Проверка величины ошибки частоты и фазы производится при нормальных и предельных значениях температуры окружающей среды и напряжения питания, а также при механических воздействиях.

13.3.4 Выходная мощность передатчика и синхронизация передаваемого пакета

Схема измерения приведена на рисунке 4.

Проверка выходной мощности передатчика (среднего значения мощности, подводимой к эквиваленту антенны или излучаемой абонентской станцией со встроенной антенной во время передачи полезной части пакета) производится следующим образом:

1) антенный разъем проверяемой абонентской станции соединить с имитатором системы. Если абонентская станция не имеет антенного разъема, следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала на низшем частотном канале проверяемого диапазона;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию замкнуть шлейфом выход приемника на вход передатчика;

4) с имитатора системы передавать тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

5) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию излучать максимальную мощность;

6) с имитатора системы подать команду на измерение выходной мощности передатчика на всех уровнях ее регулировки;

7) повторить указанные измерения для среднего и верхнего частотных каналов рабочего диапазона абонентской станции.

Проверка выходной мощности передатчика производится при нормальных и предельных значениях температуры окружающей среды и напряжения питания.

Проверка синхронизации передаваемого пакета производится следующим образом:

1) выполнить операции, указанные в 13.3.4, перечислениях 1 - 5;

2) с имитатора системы подать команду на измерение положения излучаемого абонентской станцией пакета относительно шаблона (маски), записанного в имитаторе системы;

3) повторить указанные измерения для минимального уровня излучаемой мощности;

4) повторить указанные измерения для среднего и верхнего частотных каналов рабочего диапазона абонентской радиостанции.

13.3.5 Уровни внеполосных составляющих излучаемого абонентской станцией радиосигнала вследствии модуляции

Схема измерения приведена на рисунке 4.

Проверка относительных уровней внеполосных составляющих излучаемого абонентской станцией радиосигнала вследствие модуляции производится следующим образом:

1) антенный разъем проверяемой абонентской станции соединить с имитатором системы. Если абонентская станция не имеет антенного разъема, следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала на низшем частотном канале проверяемого диапазона;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию замкнуть шлейфом выход приемника на вход передатчика;

4) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

5) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию излучать максимальную мощность;

6) с имитатора системы подать команду на измерение уровней внеполосных составляющих излучаемого абонентской станцией радиосигнала вследствие модуляции;

7) повторить указанные измерения для минимального уровня излучаемой мощности;

8) повторить указанные измерения для среднего и верхнего частотных каналов рабочего диапазона абонентской станции.

13.3.6 Уровни внеполосных составляющих радиосигнала, обусловленные переходными процессами

Схема измерения приведена на рисунке 4.

Проверка абсолютных значений уровней внеполосных составляющих излучаемого абонентской станцией радиосигнала, обусловленных переходными процессами в передатчике, производится следующим образом:

1) антенный разъем проверяемой абонентской станции соединить с имитатором системы. Если абонентская станция не имеет антенного разъема,

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала на низшем частотном канале проверяемого диапазона;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию замкнуть шлейфом выход приемника на вход передатчика;

4) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

5) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

6) с имитатора системы подать команду на измерение абсолютных значений уровней внеполосных составляющих излучаемого абонентской станцией радиосигнала, обусловленных переходными процессами в передатчике;

7) повторить указанные измерения для минимального уровня излучаемой мощности;

8) повторить указанные измерения для среднего и верхнего частотных каналов рабочего диапазона абонентской станции.

13.3.7 Подавление продуктов интермодуляции

Схема измерения приведена на рисунке 5.

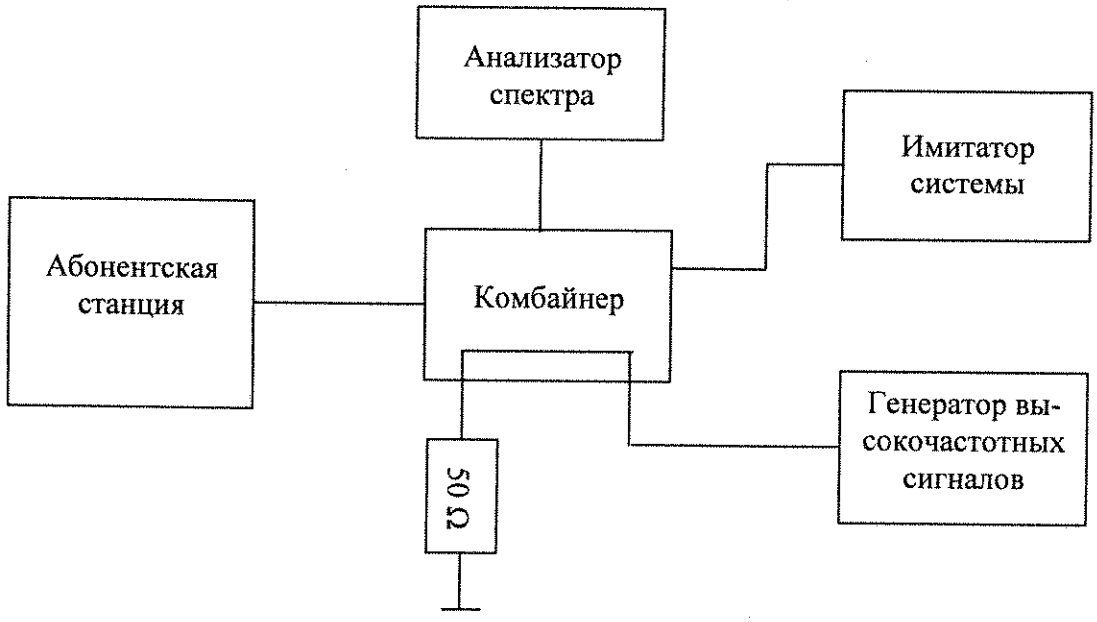


Рисунок 5 - Схема измерения подавления продуктов интермодуляции

Проверка уровней интермодуляционных продуктов производится следующим образом:

1) на антенный разъем проверяемой абонентской станции подключается выход комбайнера, на входы которого поданы два сигнала – полезный и мешающий. Если абонентская станция не имеет антенного разъема, следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы. Для измерения продуктов интермодуляции на третий порт комбайнера подключается селективный милливольтметр или анализатор спектра. Полезный сигнал поступает от имитатора системы, мешающий сигнал – от генератора сигналов;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала на среднем частотном канале проверяемого диапазона;

3) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

4) с генератора сигналов подается немодулированный мешающий сигнал с расстройкой частоты на 800 kHz выше относительно несущей частоты абонентской станции;

5) уровень мешающего сигнала устанавливается на 40 dB ниже уровня, излучаемого абонентской станцией;

6) установить на анализаторе спектра режим измерения пиковых составляющих с полосой пропускания фильтра 300 kHz;

7) провести измерения интермодуляционных составляющих в полосе передачи абонентской станции;

8) повторить указанные измерения при частоте расстройки немодулированного мешающего сигнала на 800 kHz ниже относительно несущей частоты абонентской станции.

13.3.8 Чувствительность приемника

Схема измерения приведена на рисунке 6.

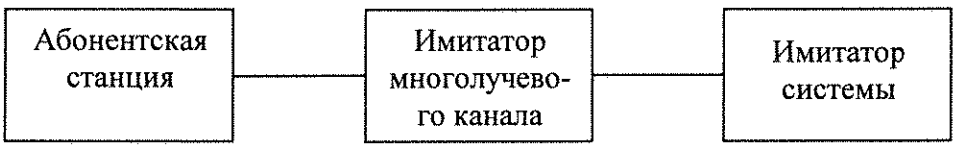


Рисунок 6 – Схема измерения чувствительности приемника

Проверка вероятности ошибок при уровнях принимаемых полезных сигналов в соответствии с таблицей 19 производится следующим образом:

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

1) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала TCH/FS на среднем частотном канале проверяемого диапазона. При испытаниях АС GSM 900 используется частотный канал 70, так как его частота является 73-й гармоникой тактовой частоты 13 MHz, обычно используемой в АС;

2) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

3) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

4) на имитаторе системы установить амплитуду полезного сигнала на уровне контрольной чувствительности. Уровень двух соседних нормально модулированных временных интервалов должен быть на 20 dB выше относительно уровня полезного сигнала, остальные временные интервалы при испытании должны исключаться;

5) установить на имитаторе многолучевого канала условие распространения TU 50 согласно таблице 10;

6) с имитатора системы подать команду на измерение ошибок;

7) повторить измерения на нижнем и верхнем частотном канале проверяемого диапазона в различных специфических условиях распространения.

13.3.9 Проверка параметров блокировки и побочных каналов приема

Схема измерений приведена на рисунке 7.

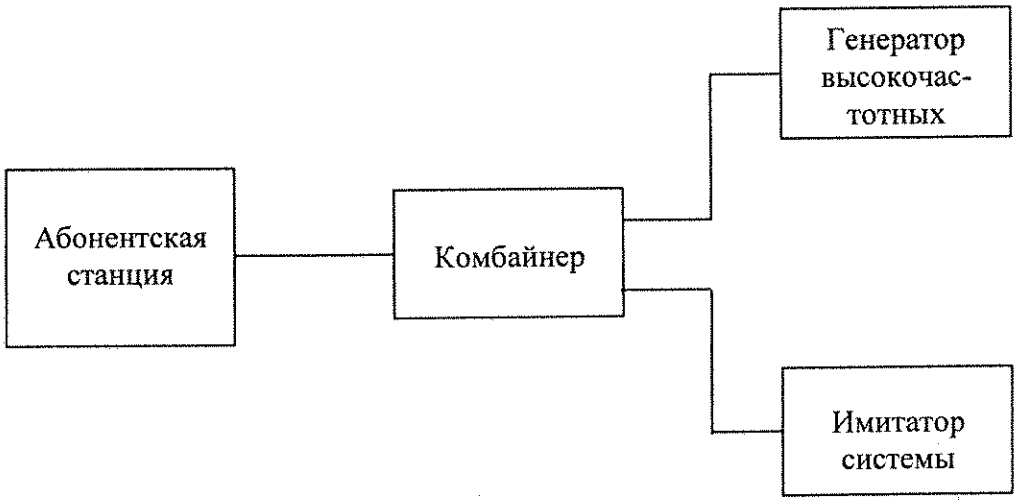


Рисунок 7 – Схема измерения параметров блокировки и побочных каналов приема

Проверка параметров блокировки и побочных каналов приема производится следующим образом:

1) на антенный разъем проверяемой абонентской станции подключается выход комбайнера, на входы которого поданы два сигнала – полезный и мешающий. Если абонентская станция не имеет антенного разъема, следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы. Полезный сигнал поступает от имитатора системы, мешающий синусоидальный сигнал – от генератора сигналов;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала на среднем частотном канале проверяемого диапазона;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию замкнуть шлейфом выход приемника на вход передатчика;

4) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

5) уровень полезного сигнала установить на 4 dB выше уровня контрольной чувствительности, приведенного в таблице 19;

6) частота мешающего сигнала изменяется с шагом 200 kHz в диапазонах, указанных в таблице 38. Уровень мешающего сигнала устанавливается в соответствии с таблицей 38;

7) подать команду на имитатор системы измерять в каждой точке вероятность ошибки приема незащищенных битов класса II в полноскоростном речевом канале в статических условиях распространения.

13.3.10 Помехоустойчивость при воздействии соканальных помех

Схема измерений приведена на рисунке 8.

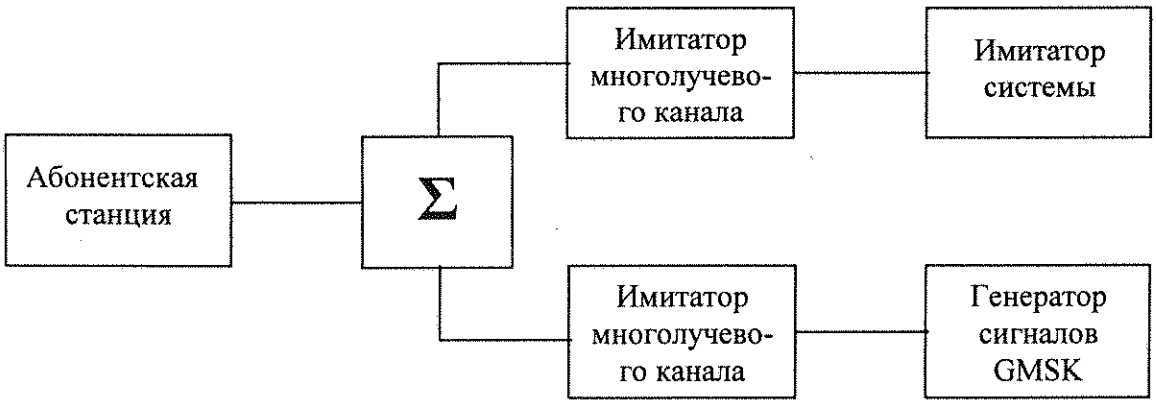


Рисунок 8 – Схема измерения помехоустойчивости при воздействии соканальных помех

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

При проведении испытаний следует оценить способность приемника принимать полезный модулированный сигнал без недопустимых искажений от мешающего модулированного сигнала той же частоты. Измерения производятся следующим образом:

1) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала TCH/FS на среднем частотном канале проверяемого диапазона;

2) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию на замыкание шлейфом речевого канала;

4) на вход приемника через суммирующее устройство подать полезный и мешающий сигнал, каждый через имитатор многолучевого канала. При этом полезный сигнал должен иметь нормальную GSM модуляцию, а некорелированный мешающий сигнал - нормальную GSM модуляцию с псевдослучайной последовательностью. Уровень мешающего сигнала устанавливается на 9 dB ниже относительно уровня полезного сигнала;

5) установить условия распространения полезного и мешающего сигнала в режим TU3 или TU1,5 соответственно для диапазонов 900 и 1800 MHz;

6) подать команду на имитатор системы измерять в каждой точке вероятность ошибок приема незащищенных битов класса II и класса Ib;

7) измерения повторяются при включении в АС режима медленных скачков частоты в условиях распространения полезного и мешающего сигнала – TU50.

13.3.11 Помехоустойчивость при воздействии помех от соседних каналов

Схема измерений приведена на рисунке 8.

Измерения проводятся следующим образом:

1) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала TCH/FS на среднем частотном канале проверяемого диапазона;

2) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию на замыкание шлейфом речевого канала;

4) измерения провести при расстройках мешающего сигнала относительно несущей на ±200 kHz;

5) на вход приемника через суммирующее устройство подать полезный и мешающий сигнал, каждый через имитатор многолучевого канала. При

этом полезный сигнал должен иметь нормальную GSM модуляцию, а некорелированный мешающий сигнал - нормальную GSM модуляцию с псевдослучайной последовательностью. Уровень мешающего сигнала устанавливается на 9 dB выше относительно уровня полезного сигнала;

6) установить условия распространения полезного и мешающего сигнала в режим TU50;

7) подать команду на имитатор системы измерять в каждой точке вероятность ошибок приема незащищенных битов класса II и класса Ib;

8) провести повторные измерения при расстройках мешающего сигнала на ±400 kHz относительно несущей полезного сигнала. При этом уровень мешающего сигнала в статическом режиме распространения устанавливается на 41 dB выше относительно уровня полезного сигнала.

13.3.12 Ослабление взаимной модуляции

Схема измерений приведена на рисунке 9.

В процессе испытаний следует оценить линейность радиочастотных узлов приемника и его способность принимать полезный модулированный сигнал с заданной допустимой степенью ухудшения от влияния двух или более мешающих сигналов с определенным соотношением их частот по отношению к частоте полезного сигнала.

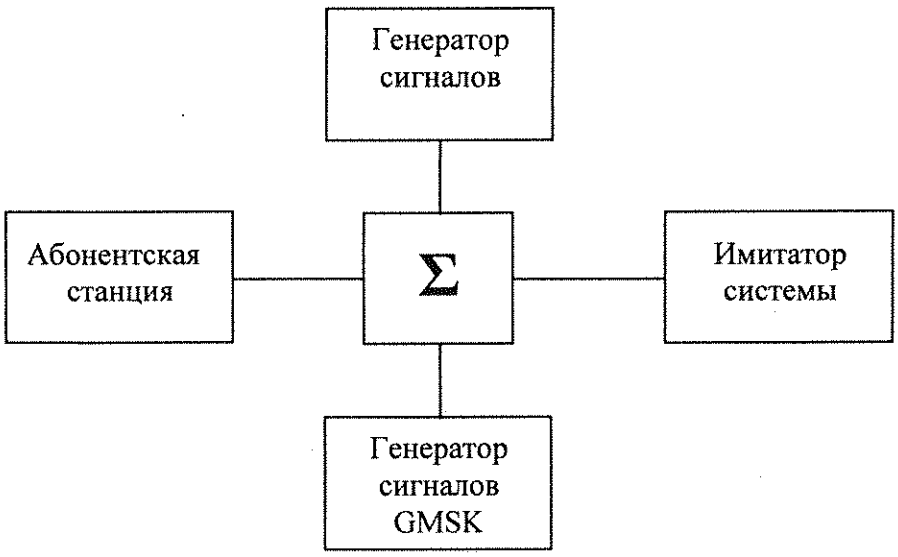


Рисунок 9 - Схема измерения ослабления взаимной модуляции

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Измерения производятся следующим образом:

1) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала TCH/FS на среднем частотном канале проверяемого диапазона;

2) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию на замыкание шлейфом речевого канала;

4) одновременно на вход приемника с помощью суммирующего устройства подается полезный и два мешающих сигнала. Уровень каждого входного сигнала приведен в таблице 72;

5) полезный сигнал должен иметь нормальную GSM модуляцию.

Первый мешающий сигнал должен быть немодулированным, его частота должна быть на 800 kHz выше частоты полезного сигнала.

Второй мешающий сигнал должен быть промодулирован псевдослучайной последовательностью и его несущая должна быть на 1,6 MHz выше частоты полезного сигнала;

Таблица 72 - Уровни полезного и мешающих входных сигналов

Входной сигнал	GSM 900		DCS 1 800	
	Носимая АС, dBm	Другие типы АС, dBm	АС класса 1 и 2, dBm	АС класса 3, dBm
Полезный сигнал	-98	-100	-96	-98
Первый мешающий сигнал	-49	-39	-49	-45
Второй мешающий сигнал	-50	-50	-49	-45

6) подать команду на имитатор системы измерять в каждой точке вероятность ошибок приема незащищенных битов класса II;

7) измерения должны быть повторены при частотах мешающих сигналов ниже несущей частоты полезного сигнала, а также на верхнем и нижнем частотном канале.

13.3.13 Ослабление амплитудной модуляции

Схема измерений приведена на рисунке 7.

В процессе испытаний следует убедиться в том, что приемник АС принимает полезный сигнал с нормальной GSM модуляцией, пораженный посторонней амплитудной модуляцией, без недопустимых искажений.

Измерения производятся следующим образом:

1) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции речевого канала TCH/FS на среднем частотном канале проверяемого диапазона;

2) с имитатора системы подать команду на АС излучать максимальную мощность;

3) с имитатора системы подать команду на абонентскую станцию на замыкание шлейфом речевого канала;

4) одновременно на вход приемника с помощью суммирующего устройства подается полезный и мешающий сигнал.

5) полезный сигнал, передаваемый от имитатора системы должен иметь нормальную GSM модуляцию и уровень на 4 dB выше относительно уровня контрольной чувствительности.

Мешающий сигнал должен быть промодулирован псевдослучайной 511-битовой последовательностью. Рекомендуется использовать любую 148-битовую последовательность из 511-битовой псевдослучайной последовательности;

6) несущая частота мешающего сигнала должна находится в диапазоне частот приема и быть разнесенной от несущей полезного сигнала не менее, чем на 6 MHz. Частота мешающего сигнала должна быть кратна на 200 kHz и не менее чем на два частотных канала отстоять от любой из мешающих частот, обнаруженных в ходе испытаний.

Мешающий сигнал должен иметь вид пакетов. Пакеты должны генерироваться только в одном временном окне каждого кадра радиосигнала синхронно с пакетами полезного сигнала, но с задержкой относительно них на время 61-86 модулирующих битов. Средний уровень мешающего сигнала в полезной части пакета приведен в таблице 73;

7) подать команду на имитатор системы измерять в каждой точке вероятность ошибок приема незащищенных битов класса II.

Таблица 73 - Уровень мешающего сигнала

Тип АС	Уровень сигнала, dBm
GSM 900	-31
DCS 1800 класса 1 и 2	-31
DCS 1800 класса 3	-29

13.3.14 Ошибка по частоте и фазе в многослотовом режиме GPRS

Схема измерений приведена на рисунке 4.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

1) с имитатора системы установить вызов согласно процедуре установки общего вызова для многослотового режима GPRS. От имитатора системы подать команду на АС «включить режим медленных скачков частоты (МСЧ)»;

Примечание - Нет необходимости проводить испытания в режиме МСЧ, но в данном случае он используется как простая возможность изменения канала АС. Достаточно провести испытания без МСЧ, но необходимо, чтобы измерения по перечислению 7) были проведены на трех разных частотных каналах (нижнем, среднем и верхнем).

2) от имитатора системы подать команду АС включить режим шифрации;

Примечание - Режим шифрации включается во время этого теста для подачи на модулятор АС псевдослучайной последовательности.

3) от имитатора системы подать команду АС включить многослотовый режим GPRS с максимально возможным количеством используемых канальных интервалов (временных слотов);

4) от имитатора системы подать команду АС включить режим обратной связи (шлейф) для многослотовых PDTCH;

5) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью;

6) подать на имитатор системы команду рассчитать фазовую ошибку и ошибку по частоте передатчика АС в многослотовом режиме относительно частоты сигнала, посылаемого имитатором системы;

7) повторить измерения для 20 пакетов, не обязательно соседних;

8) от имитатора системы подать команду на АС излучать на максимальном уровне регулировки мощности. Повторить операции, указанные в перечислениях 6-7;

9) от имитатора системы подать команду на АС излучать на минимальном уровне регулировки мощности. Повторить операции, указанные в перечислениях 6-7.

13.3.15 Выходная мощность передатчика в многослотовом режиме GPRS

Измерение выходной мощности передатчика АС производится по схеме, приведенной на рисунке 4:

1) установить вызов согласно процедуре установки общего вызова для многослотового режима GPRS на частотном канале, находящемся в середине рабочего диапазона частот, с уровнем излучаемой мощности, равным максимальному значению. От имитатора системы подать команду АС излучать на максимальном уровне регулировки мощности:

а) измерение выходной мощности передатчика для нормального паке-

та.

2) подать на имитатор системы команду брать отсчеты мощности, равномерно распределенные на интервале пакета, со скоростью взятия отсчетов не менее 2/T, где T - длительность бита.

Положение отсчетов во времени определяется в пакете модулирующим сигналом. За начальную точку отсчета времени принимается центр полезной части пакета, то есть граница между 13 и 14 битами центральной части пакета;

3) подать на имитатор системы команду вычислить выходную мощность передатчика как среднюю величину отсчетов по 147 полезным битам.

Эта величина используется также в качестве уровня, равного 0 dB, в шаблоне огибающей мощности во времени:

b) проверка огибающей мощности во времени.

Центр последовательности отсчетов мощности, полученной в перечислении a), совмещается во времени с центром полезной части пакета, а по мощности - с уровнем 0 dB, также полученным в перечислении a).

4) подать от имитатора системы в сторону АС по очереди команды на излучение всех регулируемых уровней мощности многослотового режима, даже тех из них, которые не реализованы в данной АС, и для каждой команды выполнить операции, указанные в перечислении a) - b);

5) от имитатора системы подать команду на АС на излучение максимальной мощности и повторить операции, указанные в перечислении. a) - b), для нижнего и верхнего частотных каналов многослотового режима.

13.3.16 Внеполосные излучения АС в многослотовом режиме GPRS

Проверка уровня составляющих излучаемого радиосигнала вследствие модуляции производится по схеме, приведенной на рисунке 4:

1) с имитатора системы установить вызов согласно процедуре установки общего вызова для многослотового режима GPRS с максимально возможным количеством используемых канальных интервалов (временных слотов);

2) от имитатора системы подать команду на АС включить режим МСЧ. Скачки по частоте осуществляются только по трем каналам - нижнему, среднему и верхнему каналам диапазона частот;

Примечания

1 Хотя измерения проводятся в режиме МСЧ, каждое измерение относится к одному каналу.

2 Эти испытания проводятся в режиме МСЧ как наиболее простой способ перехода АС на другой канал, возможно проведение испытаний без МСЧ, но при этом АС должна испытываться на трех частотных каналах (нижнем, среднем и верхнем).

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

3) от имитатора системы подать команду АС включить режим обратной связи (шлейф) для многослотовых PDTCH. На передатчике устанавливается известная псевдослучайная последовательность;

4) с имитатора системы передавать на абонентскую станцию тестовый сигнал GSM с гауссовой модуляцией псевдослучайной последовательностью с уровнем минус 90 dBm;

Примечание - Если усреднение производится при использовании МСЧ, при усреднении учитываются только те пакеты, которые передаются на несущей частоте канала, на котором производится измерение.

Внеполосные излучения вследствие модуляции

Схема измерений приведена на рисунке 4.

5) измерения производятся на фиксированной частоте. На анализаторе спектра устанавливается следующий режим работы:

- разрешающая способность по радиочастоте 30 kHz;
- ширина видеополосы 30 kHz;
- усреднение по пакетам - в зависимости от конкретного теста.

Видеосигнал анализатора спектра стробируется так, что измеряется только спектр, создаваемый не менее чем 40 битами в пределах от 87 до 132 бита в пакете одного активного временного слота. Стробирование может быть аналоговым или цифровым в зависимости от конструкции анализатора спектра. Учитываются измерения только во время передачи пакета на номинальной несущей. Анализатор спектра усредняет на интервале стробирования по 200 или 50 таких пакетов, используя цифровое и/или видео усреднение;

6) подать команду от имитатора системы на АС работать на максимальной мощности;

7) центральную частоту анализатора спектра перестраивать для измерения уровней мощности более 50 пакетов на частотах расстройки от несущей до 1800 kHz, кратных 30 kHz;

8) разрешающую способность по радиочастоте и видеополосу анализатора спектра установить равными 100 kHz и проводить измерения на следующих частотах:

- для каждого радиочастотного канала при частоте расстройки от несущей от 1800 kHz до края полосы передачи. Результат измерения усреднять на интервале 50 пакетов;
- на интервалах через 200 kHz в пределах 2 MHz по обе стороны от границ полосы передачи. Результат измерения усреднять на интервале 50 пакетов;

9) подать команду от имитатора системы на АС излучать на минимальном уровне регулировки мощности. На анализаторе спектра снова установить параметры, как указано в перечислении 5);

10) Центральную частоту анализатора спектра перестраивать для измерения уровней мощности на интервале 200 пакетов на следующих частотах:

$F_н$

$F_н \pm 100$ kHz

$F_н \pm 200$ kHz

$F_н \pm 250$ kHz

$F_н \pm 200$ kHz * N,

где, N = 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8,

$F_н$ - номинальная центральная частота радиоканала.

Внеполосные излучения при переходных процессах

Схема измерений приведена на рисунке 4;

11) измерения проводятся на фиксированной частоте. На анализаторе спектра устанавливается следующий режим работы:

- разрешающая способность по радиочастоте 30 kHz;
- ширина видеополосы 100 kHz;
- пиковое детектирование.

Стробирование сигналов в анализаторе спектра выключить;

12) подать команду от имитатора системы на АС работать на максимальной мощности;

13) центральную частоту анализатора спектра перестраивать для измерения уровней мощности на следующих частотах:

$F_н \pm 400$ kHz

$F_н \pm 600$ kHz

$F_н \pm 1{,}2$ MHz

$F_н \pm 1{,}8$ MHz

Продолжительность каждого измерения (на каждой частоте) должна включать, по крайней мере, 10 пакетов, передаваемых на $F_н$;

14) повторить операции, указанные в перечислении 13), для уровней регулировки мощности 7 и 11;

15) повторить операции, указанные в перечислениях 5), 10)- 13), на $F_н$ равной частоте вблизи нижней границы рабочего диапазона частот, за исключением перечислении 13), когда АС должна работать на уровне регулировки мощности 11, а не на максимальной мощности;

16) повторить операции, указанные в перечислениях 5), 10)- 13), на $F_н$ равной частоте вблизи верхней границы рабочего диапазона частот, за исключением перечисления 13), когда АС должна работать на уровне регулировки мощности 11, а не на максимальной мощности.

13.3.17 Уровень побочных излучений АС в многослотовом режиме GPRS в полосе приема

Проверку уровня составляющих излучаемого радиосигнала вследствие

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

модуляции производить по схеме, приведенной на рисунке 4.

1) подключить АС к измерительному комплексу;

2) с имитатора системы установить вызов согласно процедуре установки общего вызова для многослотового режима GPRS с максимально возможным количеством используемых канальных интервалов (временных слотов);

3) от имитатора системы подать команду на АС включить режим МСЧ. Скачки по частоте осуществляются только по трем каналам - нижнему, среднему и верхнему каналам диапазона частот;

Примечания

1 Хотя измерения производятся в режиме МСЧ, каждое измерение относится к одному каналу.

2 Эти испытания проводятся в режиме МСЧ как наиболее простой способ перехода АС на другой канал, возможно проведение испытаний без МСЧ, но при этом АС должна испытываться на трех частотных каналах (нижнем, среднем и верхнем).

4) от имитатора системы подать команду АС включить режим обратной связи (шлейф) для многослотовых PDTCH. На передатчике устанавливается известная псевдослучайная последовательность. Подать команду на имитатор системы передавать стандартный тестовый сигнал с уровнем минус 90 dBm.

Примечание - Если усреднение производится при использовании МСЧ, при усреднении учитываются только те пакеты, которые передаются на несущей частоте канала, на котором производится измерение.

В перечислениях 5) – 9) величина частоты несущей $F_н$ равна текущей частоте при МСЧ в среднем частотном диапазоне;

5) измерения проводятся на фиксированной частоте. На анализаторе спектра устанавливается следующий режим работы:

- измерения проводить на фиксированной частоте;
- разрешающая способность по радиочастоте 100 kHz;
- ширина видеополосы 100 kHz;
- усреднение по пакетам - в зависимости от конкретного теста.

Видеосигнал анализатора спектра стробируется так, что измеряется только спектр, создаваемый не менее чем 40 битами в пределах от 87 до 132 бита в пакете одного активного временного слота. Стробирование может быть аналоговым или цифровым в зависимости от конструкции анализатора спектра. Учитываются измерения только во время передачи пакета на номинальной несущей. Анализатор спектра усредняет на интервале стробирования около 200 или 50 таких пакетов, используя цифровое и/или видео усреднение;

6) подать команду от имитатора системы на АС работать на максимальной мощности;

7) провести измерения на следующих частотах:

- на интервалах через 200 kHz в полосе (925 – 960) MHz. Результат из-

мерения усреднять на интервале 50 пакетов;

- на интервалах через 200 kHz в полосе (1805 – 1880) MHz. Результат измерения усреднять на интервале 50 пакетов;

8) подать команду от имитатора системы на АС излучать на минимальном уровне регулировки мощности;

9) центральную частоту анализатора спектра перестраивать для измерения уровней мощности на интервале 200 пакетов в полосе (925 – 960) MHz и (1805 – 1880) MHz;

10) повторить операции, указанные в перечислениях 5) – 9) на $F_н$ равной частоте вблизи нижней границы рабочего диапазона частот;

11) повторить операции, указанные в перечислениях 5) – 9) на $F_н$ равной частоте вблизи верхней границы рабочего диапазона частот.

13.3.18 Ошибка по частоте и параметры модуляции в режиме EGPRS

Проверка производится по схеме, приведенной на рисунке 4.

Испытания должны быть проведены при установке имитатора системы в режим EGPRS. При этом параметр контроля мощности ALPHA (α) устанавливается на 0. При необходимости с подачей команды от имитатора системы АС устанавливается в режим обеспечения скачков по частоте.

АС должна обеспечить управление передаваемыми временными интервалами в сторону имитатора системы.

Если АС поддерживает следующие режимы передачи:

a) передачу псевдослучайной последовательности в блоке данных RLC;

b) передачу с обратной связью блоков данных RLC, в этом случае при испытаниях будет использован режим a).

Начальное значение мощностей каждого активного временного интервала должно быть установлено на передачу среднего значения.

Измерения проводятся следующим образом:

1) антенный разъем проверяемой абонентской станции подсоединить к имитатору системы. Если абонентская станция не имеет антенного разъема, следует использовать временный антенный соединитель с калиброванным трактом антенна – имитатор системы;

2) с имитатора системы запустить стандартную процедуру предоставления абонентской станции среднего частотного канала проверяемого диапазона;

3) Для одного переданного пакета на последнем слоту многослотовой конфигурации имитатор системы фиксирует переданный сигнал, проводя по крайней мере, четыре отсчета на символ. Передаваемый сигнал моделируется следующей зависимостью:

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

$$Y(t) = C1\{R(t) + D(t) + C0\}W^t \quad (3)$$

где: R(t) – определен как идеальный сигнал передатчика;

D(t) – остаточная комплексная ошибка сигнала R(t);

C0 – постоянная начальная расстройка несущей;

C1 – комплексная постоянная представляющая произвольную фазу и выходную мощность передатчика.

$W = e^{\alpha + j\,2\pi f}$ - расчетное значение при изменениях составляющего «2πf» - частотное отклонение, выраженное в радианах в секунду (фазовое вращение), а также составляющего «α» - отклонение амплитуды выраженное в неперах в секунду.

Фазовая синхронизация символа Y(t) выравнивается с R(t);

4) имитатор системы должен генерировать идеальный сигнал передатчика, который является эталонным. Идеальный сигнал передатчика может состоять из предварительно известных переданных сигналов или демодулированных символов переданных пакетов. В последнем случае должны быть обнаружены неопределенные символы с достаточно меньшим коэффициентом ошибок относительно погрешности измерительного оборудования;

5) переданный сигнал Y(t) выравнивается по амплитуде, частоте и фазе умножением фактора:

$$W^{-t}/C1 \quad (4)$$

Значения для W и C1 определяются использованием итеративной процедуры. W(α,f), C1 и C0 выбираются для минимизации среднеквадратичного значения (RMS) вектора ошибки модуляции (EVM) на основе пакет за пакетом;

6) после коррекции Y(t) проходит через специфицированный измерительный фильтр для формирования сигнала:

$$Z(k) = S(k) + E(k) + C0 \quad (5)$$

где: S(k) – идеальный сигнал передатчика, прослеживаемый через измерительный фильтр;

k = уровень (t/T_S), где T_S =1/270.833 kHz, соответствующий временному интервалу символа.

7) вектор ошибки определяется как:

$$E(k) = Z(k) - C0 - S(k) \quad (6)$$

который измеряется и вычисляется для каждого мгновения времени k полезной части пакета, исключая концевую комбинацию битов.

Среднеквадратическое значение вектора ошибки RMS EVM определяется как:

$$\text{RMS EVM} = \sqrt{\sum_{k\in K}\left|E(k)\right|^2 / \sum_{k\in K}\left|S(k)\right|^2} \qquad (7)$$

8) повторять перечисления 5) - 7) с последующей аппроксимацией W(α,f), C1 и C0 до тех пор, пока не будет обнаружено минимальное среднеквадратическое значение вектора ошибки RMS EVM. Минимальное среднеквадратическое значение вектора ошибки и окончательные значения C1, C0, а также f должны быть зафиксированы (f – частотная ошибка пакета);

9) для каждого символа в полезной части пакета, исключая концевую комбинацию битов имитатор системы должен вычислять величину вектора ошибки как:

$$\text{EVM}(k) = \sqrt{\frac{\left|E(k)\right|^2}{\frac{\sum_{k\in K}\left|S(k)\right|^2}{N}}} \qquad (8)$$

Фиксируются пиковые значения символа EVM в полезной части пакета, исключая концевую комбинацию битов;

10) имитатор системы должен вычислить значение ограничения начального отклонения пакета OOS как:

$$OOS = \left(\frac{\left|C_o\right|^2}{\frac{1}{N}\sum_{k\in K}\left|S(k)\right|^2} \right) \qquad (9)$$

11) перечисления 3) - 10) должны быть повторены для 200 пакетов;

12) фиксируется пиковое значение символа EVM в соответствие с перечислением 9) и усредняется для 200 измеренных пакетов;

13) полученное в соответствие с перечислением 10) значение ограничения начального отклонения пакета усредняется для 200 измеренных пакетов.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Результирующее усреднение преобразуется в логарифмический формат.

$$OOS(dB) = -10\log(OOS) \qquad (10)$$

14) в соответствие с перечислением 9) из распределенных символов вычисляется значение EVM для 200 измеренных пакетов. Имитатор системы должен определить 95 % наименьших значений из выборки;

15) от имитатора системы на АС подается команда на установку максимального уровня регулировки мощности с помощью установки параметра регулировки мощности ALPHA (α) на 0 и GAMMA_TN (Γ_{CH}) для каждого временного интервала на желаемый уровень мощности в назначенном пакете в направлении в сторону имитатора системы или сообщение о реконфигурации временного интервала пакета. Все остальные условия остаются неизменными.

Повторяются действия по перечислениям 3) - 14);

16) от имитатора системы на АС подается команда на установку минимального уровня регулировки мощности. Все остальные условия остаются неизменными.

Повторяются действия по перечислениям 3) - 14).

Проверка величины ошибки частоты и параметров модуляции производится при нормальных и предельных значениях температуры окружающей среды и напряжения питания, а также при механических воздействиях.

13.3.19 Выходная мощность передатчика в режиме EGPRS

Измерение выходной мощности передатчика АС производится по схеме, приведенной на рисунке 4.

Установить вызов согласно процедуре установки общего вызова для режима EGPRS на частотном канале, находящемся в середине рабочего диапазона частот, с уровнем излучаемой мощности, равным максимальному значению. От имитатора системы подать команду АС излучать на максимальном уровне регулировки мощности, если АС поддерживает работу следующих режимов передачи:

a) передачу псевдослучайной последовательности в блоке данных RLC;

b) передачу с обратной связью блоков данных RLC, в этом случае при испытаниях будет использован режим a).

Имитатор системы должен обеспечить регулирование уровня мощности АС с установкой параметра регулировки мощности ALPHA (α), касающегося временного интервала на 0 и GAMMA_TN (Γ_{CH}), на желаемый уровень мощности в назначенном пакете в направлении в сторону имитатора

системы или в сообщении «GPRS_MS TXPWR_MAX_CCH/MS TXPWR_MAX_CCH» о реконфигурации временного интервала пакета уровень устанавливается на максимальное значение класса мощности поддерживаемой тестируемой АС.

Для АС, работающей в диапазоне DCS 1 800, параметр отклонения мощности (POWER_OFFSET) установить на 6 dB.

Провести измерения согласно пункту 13.3.17

13.3.20 Внеполосные излучения АС в режиме EGPRS

Проверка уровня внеполосных излучений АС производится по схеме, приведенной на рисунке 4.

С имитатора системы установить вызов согласно процедуре установки общего вызова для режима EGPRS с максимально возможным количеством используемых канальных интервалов (временных слотов), если АС поддерживает работу следующих режимов передачи:

a) передачу псевдослучайной последовательности в блоке данных RLC;

b) передачу с обратной связью блоков данных RLC, в этом случае при испытаниях будет использован режим a).

Имитатор системы должен обеспечить регулирование уровня мощности АС с установкой параметра регулировки мощности ALPHA (α) на 0.

Провести измерения согласно 13.3.16.

13.4 Проверка функциональных параметров абонентской станции

13.4.1 Функциональные параметры абонентской станции

Функциональные параметры абонентской станции проверяются при работе абонентской станции в действующей сети сотовой системы телекоммуникаций GSM. Для этого выполняются следующие операции:

1) выбор рабочего диапазона частот многодиапазонной абонентской станции;

2) выбор режима работы абонентской станции.

На абонентской станции, работающей в режиме канальной коммутации, проводятся следующие функциональные тесты:

1) установление входящего вызова:

- вызов свободной абонентской станции из телефонной сети общего пользования;

- вызов свободной абонентской станции от другой абонентской станции;

- вызов занятой абонентской станции из телефонной сети общего пользования;

- вызов занятой абонентской станции от другой абонентской станции;

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

- вызов выключенной абонентской станции;

2) установление исходящего вызова;

3) процедура передачи управления;

4) передача и прием коротких текстовых сообщений.

13.4.2 Проверка выбора рабочего диапазона частот

Проверка выбора рабочего диапазона частот многодиапазонной абонентской станции с ручным выбором диапазона осуществляется переключением диапазонов абонентской станции в соответствии с ее инструкцией по эксплуатации.

Проверка автоматического выбора диапазона многодиапазонной абонентской станции осуществляется в ходе проверок абонентской станции в многодиапазонной сети GSM 900/1800.

13.4.3 Проверка установления соединения по входящему вызову

Проверка установления соединения по входящему вызову производится следующим образом:

- абонентам местной телефонной сети необходимо производить поочередно набор номера абонентской станции и проверять прохождение вызова и ведение телефонного обмена. Указанную операцию повторить 8-10 раз;

- произвести указанную операцию со стороны другой абонентской станции.

13.4.4 Проверка вызова занятой абонентской станции

13.4.4.1 Проверка вызова занятой абонентской станции из телефонной сети общего пользования

С проверяемой абонентской станции установить соединение с абонентом местной телефонной сети, после чего другим абонентам местной телефонной сети произвести набор номера проверяемой абонентской станции и убедиться в том, что со стороны сети к ним приходят акустические сигналы «Занято».

Указанные операции повторить 8-10 раз.

13.4.4.2 Проверка вызова занятой абонентской станции с другой абонентской станции

Произвести набор номера проверяемой абонентской станции с другой абонентской станции и убедиться, что ей приходит акустический сигнал «Занято».

Указанные операции повторить 8-10 раз.

13.4.5 Проверка вызова выключенной абонентской станции.

Выключить питание абонентской станции и с телефонов местной телефонной сети и с других абонентских станций произвести набор номера проверяемой абонентской станции и убедиться в том, что со стороны сети к ним приходят сообщения о том, что вызываемая абонентская станция выключена или находится вне зоны обслуживания.

13.4.6 Проверка установления исходящего вызова.

С проверяемой абонентской станции произвести набор 15-20 номеров телефонов местной телефонной сети и других абонентских станций. Убедиться в правильности прохождения вызова, установления соединения и получении акустических сигналов «Контроль посылки вызова», «Занято» и других информационных сигналов.

13.4.7 Проверка процедуры передачи управления (хэндовера).

С проверяемой абонентской станции установить соединение с абонентом местной телефонной сети или с другой абонентской станцией и поддерживать его в течение всего времени выполнения последующих операций. Перемещать абонентскую станцию по зоне покрытия сети подвижной связи таким образом, чтобы абонентская станция пересекла несколько (8-10) ячеек сети. При этом перемещении вести непрерывный двухсторонний телефонный обмен и убедиться в том, что соединение не нарушается и перерыва в телефонном обмене не происходит.

13.4.8 Проверка передачи и приема коротких текстовых сообщений

Проверка передачи и приема коротких текстовых сообщений осуществляется в соответствии с инструкцией по эксплуатации абонентской станции при передаче коротких сообщений, приеме коротких сообщений и передаче коротких сообщений в режиме работы речевого канала.

13.4.9 Выбор и индикация сети

Испытания выбора и индикации сети проводятся в зоне действия нескольких сетей сотовой связи. В поле данных «Выбор сети» SIM-карты АС заносятся данные о действующих сетях сотовой связи, установив для них разные типы приоритетов: одна сеть должна являться домашней сетью, вторая иметь наивысший приоритет, остальные (если есть) должны иметь низший приоритет.

Включить АС в соответствии с ее инструкцией по эксплуатации, в режиме автоматического выбора сети, АС должна подключиться к своей домашней сети и индицировать подключение к ней на дисплее, выведя номер

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

сети или ее название. При отсутствии сигнала от домашней сети, АС должна подключиться к сети, имеющей наивысший приоритет.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации АС, войти в режим ручного выбора сети и выбрать другую сеть сотовой связи. Проверить правильность подключения и индикации сети на дисплее АС.

13.4.10 Контроль наличия SIM-карты

Для проверки функции контроля наличия SIM-карты она извлекается из АС во время осуществления вызова. При этом АС должна прервать вызов и индицировать отсутствие SIM-карты. Новые вызовы не должны устанавливаться, кроме экстренных вызовов.

Если конструкция АС не позволяет удаление SIM-карты без выключения АС, то АС выключается, из нее извлекается SIM-карта и АС включается снова. После включения АС должна индицировать отсутствие SIM-карты и не устанавливать вызовы, кроме экстренных вызовов.

13.4.11 Ограничения на исходящие вызовы

Включить АС в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Установить режим ограничения исходящих вызовов на АС в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Произвести экстренный вызов с АС по соответствующему номеру экстренного вызова. Убедиться в прохождении экстренного вызова от АС.

Если АС обеспечивает несколько видов ограничений на исходящие вызовы, повторить испытания для всех видов ограничений.

13.4.12 Использование ключа или пароля

Включить АС в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Установить на АС защиту от несанкционированного использования с помощью ключа или пароля в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Произвести экстренный вызов с АС по соответствующему номеру экстренного вызова. Убедиться в прохождении экстренного вызова от АС.

Если АС обеспечивает несколько видов защиты от несанкционированного использования с помощью ключа или пароля, повторить испытания для всех видов ограничений.

13.4.13 Проверка функциональных параметров абонентской станции в режиме пакетной передачи GPRS

13.4.13.1 Проверке работы абонентской станции в режиме GPRS

При проверке работы абонентской станции в режиме GPRS проверяются следующие параметры:

- доступ к услугам GPRS;
- передача файлов данных от абонентской станции;
- прием файлов данных к абонентской станции;
- процедура хэндовера в режиме GPRS;
- проверка возможности доступа к услугам GPRS производится автоматически при описанной ниже проверке остальных параметров режима GPRS.

13.4.13.2 Проверка передачи файлов данных

Проверка передачи файлов данных от абонентской станции производится в сети GSM 900/1800, оборудованной системой базовых станций, поддерживающей передачу данных в пакетном режиме, следующим образом:

1) зарегистрировать абонентскую станцию в сети GSM 900/1800 в режиме GPRS;

2) подключить к абонентской станции компьютер;

3) зарегистрировать в сети GSM 900/1800 в режиме GPRS другую абонентскую станцию, к которой также подключен компьютер;

4) произвести передачу нескольких файлов данных от первой абонентской станции ко второй и убедиться в том, что во всех случаях передача файла не нарушается.

Проверка передачи файлов данных к абонентской станции производится в сети GSM 900/1800, оборудованной системой базовых станций, поддерживающей передачу данных в пакетном режиме, следующим образом:

1) зарегистрировать абонентскую станцию в сети GSM 900/1800 в режиме GPRS;

2) подключить к абонентской станции компьютер;

3) с компьютера выйти в сеть Интернет, выбрать несколько файлов и переписать их в подключенный к абонентской станции компьютер и убедиться в том, что во всех случаях передача файла не нарушается.

13.4.13.3 Проверка процедуры хэндовера в режиме GPRS

Проверка процедуры хэндовера в режиме GPRS производится в сети GSM 900/1800, оборудованной системой базовых станций, поддерживающей передачу данных в пакетном режиме, следующим образом:

1) выполнить операции, указанные в 13.4.13.2, перечислениях 1) – 2);

2) с компьютера выйти в сеть Интернет, выбрать очень длинный файл и запустить процедуру его передачи абонентской станции;

3) во время передачи файла перемещать абонентскую станцию в зоне обслуживания сети подвижной связи таким образом, чтобы абонентская станция пересекла 8-10 ячеек сети. Указанную операцию повторить 8-10 раз при передаче разных больших файлов. Убедиться в том, что во всех случаях передача файла не нарушается.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

13.5 Проверка выполнения требований к электропитанию

Проверка параметров напряжения электропитания объекта испытаний от первичного источника постоянного и переменного тока проводится по методикам измерений в соответствии с ГОСТ 5237 (раздел 2).

13.6 Проверка выполнения требований по безопасности

Проверка выполнения требований по безопасности проводится по методикам испытаний, приведенным в следующих нормативных документах: ГОСТ 12.2.006 (подраздел 7.1), ГОСТ 27570.0 (подраздел 16.3), ГОСТ 30326.

13.7 Проверка на устойчивость к внешним воздействующим факторам

Проверка по устойчивости к внешним воздействующим факторам выполняется по методикам испытаний, приведенным в ГОСТ 16019.

13.8 Требования к электромагнитной совместимости

Проверка на электромагнитную совместимость выполняется по методикам испытания, приведенным в следующих нормативных документах: O‘‘z DSt 1038, ГОСТ 30804.4.2, ГОСТ 30804.4.4, ГОСТ 30804.4.5, ГОСТ 30804.4.11

13.9 Испытание на надежность

Испытания на надежность проводят в соответствии с методикой, установленной в стандартах и технических условиях на АС конкретных серий и типов.

Приложение А
(рекомендуемое)

Перечень рекомендуемых средств измерения

Наименование СИ, ИО и вспомогательного оборудования	Основные точностные характеристики
Тестер мобильных телефонов Wiltek 4405	Диапазон частот: 9 kHz-3 GHz; имитация базовой станции GSM; диапазон уровня выходного сигнала - от минус 120 до минус 15 dBm, точность установки - ±0,4 dB; диапазон измерения входного уровня - от минус 60 до +35 dBm с точностью ±0,4 dB
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 - минус 123 dBc
Генератор высокочастотных сигналов, «HP8664A»	Диапазон частот 0.1- 3000 MHz; разрешающая способность по частоте 0,01 Hz; выходной уровень от минус 140 до + 13 dBm, разрешение 0,1 dB, абсолютная погрешность уровня ± 1.5 dB
Генератор высокочастотных сигналов, «SMIQ03»	Диапазон частот 5 kHz - 3 GHz; разрешающая способность по частоте 0,1 Hz; выходной уровень от минус 144 до + 13 dBm, разрешение 0,1 dB; абсолютная погрешность уровня ± 1.5 dB; модуляция в соответствии со стандартами GSM
Векторный генератор сигналов SMU200A (Rohde-Schwarz)	Диапазон частот: от 100 kHz до 3 GHz; фазовый шум - минус 135dBc; точность установки уровня выходного сигнала - 0,05 dB; коэффициент утечки мощности в соседний канал ACLR - 70 dB; мощность выходного сигнала - 19 dBm; генерация гармонического синусоидального колебания CW, сигналов CDMA
Комбайнер «HP11850C»	Диапазон частот от 0 до 3 GHz, КСВ в рабочем диапазоне не более 1,22, максимальная входная мощность 0,1 W, номинальное вносимое затухание 9,5 dB
Имитатор многолучевого канала «HP11759C»	Диапазон частот от 40 до 2700 MHz, количество независимых лучей на канал – до 6, задержка луча – от 0 до 186 μs с шагом 1,0 ns, имитируемая скорость транспортного средства – от 0 до 509 km/h.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

УДК 621.396 ОКС 33.070.50 Э 50

Ключевые слова: абонентская станция, сотовая связь, мощность передачи, чувствительность, передача управления

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» _____ А. Нигманов

Начальник научно-
исследовательского
отдела радиосвязи, радиовещания и
телевидения _____ З. Хусанов

Начальник Сертификационного
испытательного центра технических
средств телекоммуникаций _____ Б. Якубов

Ведущий инженер научно-
исследовательского отдела
радиосвязи, радиовещания и
телевидения _____ А. Усманова

Нормоконтроль _____ Л. Шаймарданова
03.10.2011

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела радиосвязи,
радиовещания и телевидения
Узбекского агентства
связи и информатизации

Ю. Камалов
письмо №20-8/4361 от 27.10.2011

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя
Государственной комиссии
по радиочастотам

А. Гатаулина
письмо № 2-3/982 от 28.10.2011

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Государственной инспекции связи

Ш. Атамухамедов
письмо №32-12/1241 от 13.10.2011

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI