

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

**СТАНЦИИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ
ТИПА VSAT
Ku-ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ**

Общие технические требования

Издание официальное

Министерство Российской Федерации по связи и информатизации

Москва, 2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий отраслевой стандарт:

РАЗРАБОТАН компаниями – поставщиками VSAT-станций, интеграторами и операторами сетей спутниковой связи;

УТВЕРЖДЕН Министерством Российской Федерации по связи и информатизации в качестве отраслевого нормативного правового акта;

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Информационным письмом Министра Российской Федерации по связи и информатизации № от

РАЗРАБОТАН С УЧЕТОМ национальных ГОСТ, европейского стандарта EN 301 428 v1.2.1 и нормативных документов ETSI, решений СЕРТ, гармонизированных с рекомендациями МСЭ-Р, положений Федеральных Законов “О связи”, “О техническом регулировании” и Регламента радиосвязи;

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ и для станций спутниковой связи типа VSAT Ku-диапазона частот заменяет ОСТ 45.98-98.

Настоящий отраслевой стандарт является нормативным правовым актом Министерства Российской Федерации по связи и информатизации. Правовой основой для его создания являются п.2 Статьи 4 Федерального Закона “О связи” (*Отношения, связанные с деятельностью в области связи, регулируются также нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации и издаваемыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами федеральных органов исполнительной власти*) и п.4 постановления Правительства Российской Федерации №413 от 26 мая 2000г.

В соответствии с требованием Статьи 11, ФЗ “О техническом регулировании” Стандарт определяет общие технические требования для станций спутниковой связи типа VSAT Ku-диапазона частот, выполнение которых обеспечивает их техническую совместимость на международном рынке (район 1, ITU-R) и внутреннем рынке России в соответствии с техническими параметрами, принятыми в европейских стандартах и решениях.

Стандарт распространяется на передающие, приемные и приемопередающие станции спутниковой связи типа VSAT, работающие в одном или нескольких диапазонах частот 11/12/14 ГГц фиксированной спутниковой службы.

Стандарт является основным руководящим документом отрасли, определяющим условия, при которых станция спутниковой связи относится к типу VSAT-станций и

устанавливает технические параметры и методы контроля данного типа станций при их производстве, поставке, испытаниях, сертификации и осуществлении функций надзора в процессе эксплуатации VSAT-сети. Структура стандарта представлена на рис.1

Общие положения и существенные признаки для станций типа VSAT, основные эксплуатационные ограничения и взаимосвязь с международными стандартами и решениями	Область действия (раздел 1)	Нормативные ссылки и определения и сокращения (раздел 2-3)	Технические требования (раздел 4)	Общие положения при проведении испытаний (раздел 5)	Методики испытаний (раздел 6-7)	Приложения
---	-----------------------------	--	-----------------------------------	---	---------------------------------	------------

Рис. 1 Структура и характеристики разделов стандарта.

ВЗАИМОСВЯЗЬ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ НОРМАТИВНЫМИ АКТАМИ

Положения настоящего стандарта предусматривают соответствие пункту 3.2 Директивы 1999/5/EC (R&TTE Directive), который устанавливает, что *“..радиотехнические средства должны быть сконструированы таким образом, чтобы с одной стороны эффективно использовать частотный и частотно – орбитальный ресурс, выделенные наземным и космическим радио – коммуникационным системам, а с другой – обеспечивали бы избежание (минимизацию) вредных помех”*.

Стандарт гармонизирован с европейским стандартом ETSI (Европейский институт стандартизации в области телекоммуникаций) EN 301 428 v1.2.1 и решениями СЕРТ (ERC/DEC/(00)05 и ECC/DEC/(03)AD), а также учитывает дополнительные эксплуатационные ограничения при использовании VSAT-станций Ku-диапазона на территории Российской Федерации.

Соблюдение требований данного стандарта является необходимым условием для введения процедуры “одобрение типа” в отношении данного класса станций и постепенной реализации европейских рекомендаций ERC/REC 01-07, предусматривающих сближение нормативных правовых условий применения и эксплуатации идентичного по классу радиооборудования на территориях национальных администраций связи Района 1.

СУЩЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТАНЦИЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ТИПА VSAT НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

К существенным признакам, выделяющим класс передающих и приемопередающих VSAT-СТАНЦИЯ-станций среди множества типов станций фиксированной спутниковой связи, относятся следующие предельные параметры, определенные для Района 1:

- Эквивалентная изотропно излучаемая мощность (ЭИИМ_{max}) не должна превышать 50 дБВт;
- Мощность передатчика не должна превышать 2 Вт.

Применительно к данному классу VSAT-станций допустимо максимально упрощенные процедуры получения разрешений на их эксплуатацию на территории Российской Федерации, при соблюдении следующих эксплуатационных ограничений:

- рабочий угол места осевого излучения антенны VSAT-станции в направлении на геостационарный спутник относительно линии горизонта не менее 5 градусов;
- минимальный размер раскрыва антенны VSAT-станции не менее 0.9м;
- размещение передающих и приемопередающих VSAT-станций от границ аэропорта допускается на расстоянии более 500 м.

При этом для любого типа VSAT-станций (приемных, передающих или приемопередающих) максимальный размер раскрыва антенны не должен превышать 2.4м.

Предполагается, что общая совокупность технических параметров, применяемых VSAT-станций, соответствует данному стандарту, что подтверждается производителем (поставщиком) VSAT –станции в сопроводительной эксплуатационной документации с соответствующей маркировкой оборудования, установленной данным стандартом.

Примечание:

- 1) Отклонение от указанных выше параметров допускается в случаях индивидуально принятых решений ГКРЧ в отношении конкретных станций и сетей спутниковой связи.
- 2) Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства Российской Федерации по связи и информатизации.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	2
ВЗАИМОСВЯЗЬ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ НОРМАТИВНЫМИ АКТАМИ.....	3
СУЩЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТАНЦИЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ТИПА VSAT НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	4
1 ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ.....	9
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	10
3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	12
3.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ	12
3.2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	15
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	16
4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	16
4.1.1 Характеристики окружающей среды.....	16
4.1.2 Функции управления и контроля (CMF).....	16
4.1.3 Рабочие конфигурации.....	16
4.2 ТРЕБОВАНИЯ К СООТВЕТСТВИЮ ПАРАМЕТРОВ.....	16
4.2.1 Внеосевое паразитное излучение.....	16
4.2.1.1 Цель нормирования	16
4.2.1.2 Требования стандарта	17
4.2.1.2.1 Передающая VSAT-станция.....	17
4.2.1.2.2 Приемная VSAT-станция.....	18
4.2.1.3 Методика испытаний	18
4.2 Осевое паразитное излучение передающей VSAT-станции	19
4.2.2.1 Цель нормирования	19
4.2.2.2 Требования стандарта	19
4.2.2.2.1 «Активное» состояние (carrier-on).....	19
4.2.3 Спектральная плотность внеосевого излучения ЭИИМ в пределах основного диапазона частот	20
4.2.3.1 Цель нормирования	20
4.2.3.2 Требования стандарта	20
4.2.3.3 Методика испытаний	21
4.2.4 Подавление несущей частоты	21
4.2.4.1 Цель нормирования	21
4.2.4.2 Требования стандарта	21
4.2.4.3 Методика испытаний	21
4.2.5 Требования по механике, предъявляемые к передающей VSAT-станции ..	21
4.2.5.1 Цель нормирования	22
4.2.5.2 Требования стандарта	22
4.2.5.3 Методика испытаний	22
4.2.6 Функции управления контроля класса А	22
4.2.6.1 Функции управления и контроля (CMF).....	22
4.2.6.1.1 Общие положения	23
4.2.6.1.2 Диаграмма изменения состояния функций управления и контроля (CMF)	23
4.2.6.1.3 Требования стандарта	25
4.2.6.2 Каналы управления (CC)	26
4.2.6.2.1 Цель нормирования	26
4.2.6.2.2 Требования стандарта	26
4.2.6.2.3 Методика испытаний	27
4.2.6.3 Функции самоконтроля.....	27
4.2.6.3.1 Общие положения	27

4.2.6.3.2	Контроль процессора	27
4.2.6.3.2.1	Цель нормирования	27
4.2.6.3.2.2	Требования стандарта	27
4.2.6.3.2.3	Методика испытаний	28
4.2.6.3.3	Контроль подсистемы передачи.....	28
4.2.6.3.3.1	Цель нормирования	28
4.2.6.3.3.2	Требование стандарта	28
4.2.6.3.3.3	Методика испытаний	28
4.2.6.3.4	Проверка правильности передачи VSAT-станции	28
4.2.6.3.4.1	Общие положения	28
4.2.6.3.4.2	Подтверждение правильности передачи с помощью ЦУС (CCMF)	28
4.2.6.3.4.2.1	Цель нормирования	29
4.2.6.3.4.2.2	Требования стандарта	29
4.2.6.3.4.2.3	Методика испытаний	29
4.2.6.3.4.3	Проверка правильности передачи с помощью контрольной приемной станции (станций).....	29
4.2.6.3.4.3.1	Цель нормирования	29
4.2.6.3.4.3.2	Требования стандарта	29
4.2.6.3.4.3.3	Методика испытаний	29
4.2.6.3.4.4	Проверка правильности передачи VSAT-станции, использующей внешний канал управления СС	29
4.2.6.3.4.4.1	Цель нормирования	29
4.2.6.3.4.4.2	Требования стандарта	30
4.2.6.3.4.4.3	Методика испытаний	30
4.2.6.4	Прием команд из ЦУС (CCMF).....	30
4.2.6.4.1	Общие положения	30
4.2.6.4.2	Запрещающее сообщение	30
4.2.6.4.2.1	Цель нормирования	30
4.2.6.4.2.2	Требования стандарта	30
4.2.6.4.2.3	Методика испытаний	30
4.2.6.4.3	Сообщение разрешающее передачу	30
4.2.6.4.3.1	Цель нормирования	30
4.2.6.4.3.2	Требование стандарта	31
4.2.6.4.3.3	Методика испытаний	31
4.2.6.5	Включение питания / СБРОС	31
4.2.6.5.1	Цель нормирования	31
4.2.6.5.2	Требования стандарта	31
4.2.6.5.3	Методика испытаний	31
4.2.7	Функции управления и контроля класса В	31
4.2.7.1	Контроль процессора	34
4.2.7.1.1	Цель нормирования	34
4.2.7.1.2	Требования стандарта	34
4.2.7.1.3	Методика испытаний	34
4.2.7.2	Контроль подсистемы передачи.....	34
4.2.7.2.1	Цель нормирования	34
4.2.7.2.2	Требование стандарта	34
4.2.7.2.3	Методика испытаний	34
4.2.7.3	Питание включено / сбой.....	35
4.2.7.3.1	Цель нормирования	35
4.2.7.3.2	Требование стандарта	35
4.2.7.3.3	Методика испытаний	35
4.2.7.4	Прием по каналу управления (СС)	35

4.2.7.4.1	Цель нормирования	35
4.2.7.4.2	Требование стандарта	35
4.2.7.4.3	Методика испытаний	36
4.2.7.5	Команды сетевого управления	36
4.2.7.5.1	Цель нормирования	36
4.2.7.5.2	Требование стандарта	36
4.2.7.5.3	Методика испытаний	36
4.2.7.6	Передача начального пакета.....	36
4.2.7.6.1	Цель нормирования	36
4.2.7.6.2	Требование стандарта	36
4.2.7.6.3	Методика испытаний	37
5	ТЕСТИРОВАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	37
5.1	УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	37
5.2	НАБОР НЕОБХОДИМЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ТЕСТОВ	37
6	МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ УКОМПЛЕКТОВАННОЙ VSAT-СТАНЦИИ	37
6.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	37
6.2	ВНЕОСЕВОЕ ПАРАЗИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	38
6.2.1	Методика испытаний	39
6.2.1.1	Частоты до 1000 МГц.....	39
6.2.1.1.1	Испытательный стенд	39
6.2.1.1.2	Измерительные приемники	40
6.2.1.1.3	Методика испытаний	40
6.2.1.2	Частоты выше 1000МГц	40
6.2.1.2.1	Измерение значений частот паразитного излучения	41
6.2.1.2.1.1	Испытательный стенд	41
6.2.1.2.1.2	Методика испытаний	41
6.2.1.2.2	Измерение уровней мощности паразитного излучения.....	41
6.2.1.2.2.1	Испытательный стенд	41
6.2.1.2.3	Измерение наведенного паразитного излучения на антенном фланце	43
6.2.1.2.3.1	Испытательный стенд	43
6.2.1.2.3.2	Методика испытаний	44
6.3	ПАРАЗИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ГЛАВНОМ ЛЕПЕСТКЕ ДН	44
6.3.1	Методика испытаний	45
6.3.1.1	Испытательный стенд	45
6.3.1.2	Методика измерений.....	45
6.3.1.2.1	Общие положения	45
6.3.1.2.2	Метод испытаний на антенном фланце.....	45
6.3.1.2.3	Метод испытаний с измерительной антенной.....	46
6.4	ПЛОТНОСТЬ ВНЕОСЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ ОСНОВНОГО ДИАПАЗОНА	48
6.4.1	Методика испытаний	48
6.4.1.1	Общие положения	48
6.4.1.2	Спектральная плотность выходной мощности передачи	49
6.4.1.2.1	Общие положения	49
6.4.1.2.2	Испытательный стенд	49
6.4.1.2.3	Методика измерений.....	49
6.4.1.3	Коэффициент усиления антенны на передачу.....	51
6.4.1.3.1	Общие положения	51
6.4.1.3.2	Испытательный стенд	51
6.4.1.3.3	Методика измерений.....	51
6.4.1.4	Диаграммы направленности передающей антенны	53
6.4.1.4.1	Общие положения	53

6.4.1.4.2	Испытательный стенд	53
6.4.1.4.3	Организация испытаний	53
6.4.1.4.4	Азимутальная диаграмма направленности на основной поляризации	54
6.4.1.4.5	Угломестная диаграмма направленности на основной поляризации.....	55
6.4.1.4.6	Азимутальная диаграмма направленности на ортогональной поляризации	56
6.4.1.4.7	Угломестная диаграмма направленности на ортогональной поляризации .	57
6.4.2	Обработка результатов измерений	58
6.5	ПОДАВЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ.....	58
6.5.1	Методика испытаний	58
6.6	НАВЕДЕНИЕ ПЕРЕДАЮЩЕЙ АНТЕННЫ.....	58
6.6.1	Методика испытаний	58
6.7	ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КЛАССА А	59
6.7.1	Общие положения	59
6.7.2	Организация испытаний	60
6.7.3	Каналы управления (СС)	61
6.7.3.1	Методика испытаний	61
6.7.3.1.1	Методика испытаний для внутреннего канала управления	61
6.7.3.1.2	Методика испытаний для внешнего канала управления	62
6.7.4	Контроль процессора	62
6.7.4.1	Методика испытаний	62
6.7.5	Контроль подсистемы передачи.....	63
6.7.5.1	Методика испытаний	63
6.7.6	Проверка правильности передачи VSAT-станции	63
6.7.6.1	Методика испытаний VSAT-станции с помощью ЦУС при наличии внутреннего канала управления.....	63
6.7.6.2	Методика испытаний VSAT-станции с помощью приемной станции (станций) при наличии внутреннего канала управления.....	63
6.7.6.3	Методика испытаний VSAT-станции, использующей внешний канал управления	64
6.7.7	Прием команд из ЦУС	64
6.7.7.1	Методика испытаний	64
6.7.8	Включение питания / сброс	64
6.7.8.1	Методика испытаний	64
6.8	ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КЛАССА В	65
6.8.1	Организация испытаний	66
6.8.2	Методика контроля процессора	67
6.8.3	Методика контроля подсистемы передачи	67
6.8.4	Питание включено / сбой – методика испытания	67
6.8.5	Методика испытаний приема по каналу управления.....	68
6.8.6	Методика испытаний прохождения команд управления.....	70
6.8.7	Методика испытаний передачи начального пакета	72
7	МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ VSAT-СТАНЦИИ	73
7.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	73
7.2	ЗАМЕНА АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ А (нормативное). ТАБЛИЦА ТРЕБОВАНИЙ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТА		74
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (информационное). МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ КОНСТРУКЦИИ		75
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ИНФОРМАЦИОННОЕ). Взаимосвязь с государственными нормативными документами.....		76
ПРИЛОЖЕНИЕ В (нормативное). маркировка оборудования.....		77
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....		78

1 ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ

Настоящий стандарт распространяется на станции спутниковой связи типа VSAT-станция, имеющие следующие характеристики:

- VSAT-станция работает в одном или более частотных диапазонах, являющихся частью полос частот, выделенных для Фиксированной спутниковой службы (ФСС) на исключительной основе:

- 14.00 ГГц– 14.25 ГГц (земля-космос);
- 12.50 ГГц– 12.75 ГГц (космос-земля);

или распределенных внутри следующих полос частот, выделенных для ФСС и Фиксированной службы (ФС):

- 14.25 ГГц – 14.5 ГГц (земля-космос);
- 10.70 ГГц– 11.70 ГГц (космос-земля).

- VSAT-станции используют линейную поляризацию.
- VSAT-станции работают через геостационарный спутник, который отстоит на 3^0 от смежного геостационарного спутника, имеющего тот же частотный диапазон и ту же зону обслуживания.
- Размер раскрыва антенны VSAT-станции не превосходит 2.4м.
- VSAT-станции подразделяются на виды:
 - Передающие VSAT-станции: предназначены только для передачи радиокоммуникационных сигналов в любом из частотных диапазонов, указанных выше;
 - Приемопередающие VSAT-станции: предназначены для передачи и приема радиокоммуникационных сигналов в любом из частотных диапазонов, указанных выше;
 - Приемные VSAT-станции: предназначены только для приема радиокоммуникационных сигналов в любом из частотных диапазонов, указанных выше.
- VSAT-станции предусматривают обычно необслуживаемый режим работы.
- VSAT-станции работают как часть спутниковой сети (с топологией звезда, каждый с каждым или точка-точка), предназначенной для распределения и/или обмена информацией между пользователями.
- VSAT-станции управляются и контролируются централизованно с помощью ЦУС. Описание функции централизованного управления и контроля не охвачены данным разделом стандарта.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Отраслевой стандарт предусматривает соответствие положениям следующих нормативных документы Российской Федерации, требования которых должны учитываться при проектировании и эксплуатации станций спутниковой связи типа VSAT (Приложение Г):

1. ГОСТ 12.1.003-83, ССБТ, Шум. Общие требования безопасности.
2. ГОСТ 12.1.006-84, ССБТ, Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
3. ГОСТ 12.1.030-81, ССБТ, Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
4. ГОСТ 12.2.006-87, ССБТ, Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Требования безопасности и методы испытаний.
5. ГОСТ 12.2.007.0-75, ССБТ, Изделия электротехнические. Требования безопасности.
6. ГОСТ 5237-83, Аппаратура электросвязи. Напряжение питания и методы измерений
7. ГОСТ 21130-75, Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
8. ГОСТ Р 50799-95, Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам, импульсным помехам и динамическим изменениям сети электропитания. Требования и методы испытаний.
9. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03, Гигиенические требования к размещению и эксплуатации радиотехнических объектов.
10. СанПиН 2.2.4.1199-03, Электромагнитные поля в производственных условиях.
11. СанПиН 2.1.2.1002-00, Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и сооружениям.
12. СНИП 2.07.01-89*, Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений.
13. СНИП 2.01.02-85, Противопожарные нормы.
14. МУК 4.3.1167-02, Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300МГц-300ГГц.

В стандарте учтены общие положения международных рекомендаций ITU-R:

1. S.725, Технические характеристики VSAT-станций.
2. S.726-1, Предельно допустимые уровни побочных излучений создаваемых VSAT-станциями.
3. S.727, Кроссполяризационная развязка для VSAT-станций.

4. S.728-1, Предельно допустимый уровень спектральной плотности внеосевой ЭИИМ для VSAT- станций.
5. S.729, Функции по управлению и контролю VSAT -станций.
6. S.580-5, Шаблоны для диаграмм направленности антенн земных станций, работающих с геостационарными спутниками.

В качестве основополагающих параметров в настоящем стандарте приняты характеристики и определения VSAT-станций Ku-диапазона частот для Района 1 (по версии ITU-R), представленные в стандартах ETSI, европейских рекомендациях и решениях СЕРТ:

1. EN 301 428 v1.2.1, стандарт, Земные спутниковые станции и системы; Гармонизированные стандарты EN для VSAT-станций; Передающие, приемопередающие и приемные земные спутниковые станции, работающие в диапазонах частот 11/12/14 ГГц, отвечающие основным требованиям статьи 3.2 директивы R&TTE.
2. ERC/DEC/01-07, рекомендация, Гармонизированный режим для освобождения от индивидуального лицензирования радиооборудования.
3. ERC/DEC/(00)05, решение, Об освобождении от индивидуального лицензирования VSAT-станций, работающих в полосах частот 14-14.5 ГГц (Земля-космос) и 12.5-12.75 ГГц (космос-Земля).
4. ECC/DEC/(03)AD, проект решения, Об освобождении от индивидуального лицензирования VSAT –станций, работающих в полосах частот 14-14.5 ГГц (Земля-космос) и 10.7-11.7 ГГц (космос-Земля).

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

С целью исключения расхождений в толковании требований (условие информационной совместимости Статьи 11, ФЗ “О техническом регулировании”) наряду с техническими определениями на русском языке приняты их сокращенные термины, соответствующие стандарту EN 301.428. В данном документе применяются следующие определения и термины:

Активное состояние – несущая включена (carrier-on): VSAT-станция находится в этом состоянии, когда CCMF разрешает передачу, и передача сигнала имеет место.

Антенный пост: Часть VSAT-станции, содержащая антенную систему и ее опорно-поворотное устройство, обеспечивающее ориентацию оси диаграммы направленности антенны в направлении спутника. Антенная система антенного поста оканчивается антенным фланцем, к которому подключается внешний блок. В зависимости от конструкции может быть реализовано неразъемное исполнение внешнего блока и антенной системы. В этом случае антенный пост рассматривается как часть наружного блока.

Внешний блок: Часть наружного блока, размещаемого непосредственно на конструкции антенны (антенного поста), который объединяет в своей конструкции малошумящий (LNB) понижающий преобразователь и повышающий преобразователь с усилителем мощности. Со стороны антенны внешний блок оканчивается антенным фланцем.

Внешний канал ответа: Канал ответа, который либо (1) организуется в сети VSAT через тот же или другой спутник, но не в рамках внутреннего протокола системы VSAT, либо (2) организуется через телефонную сеть общего пользования или другими средствами.

Внешний канал управления: Канал управления, который либо (1) организуется в сети VSAT через тот же или другой спутник, но не в рамках внутреннего протокола системы VSAT, либо (2) организуется через телефонную сеть общего пользования или другими средствами.

Внутренний блок: Представляет собой часть VSAT-станции, не являющуюся частью наружного блока. Обычно устанавливается внутри здания и подключается к наружному блоку. Соединительный кабель между наружным блоком и блоком, находящимся в помещении, считается частью последнего.

Внутренний канал ответа: Канал ответа, который организуется в сети VSAT через спутник, используемый для передачи целевых данных и в рамках структуры внутреннего протокола системы VSAT.

Внутренний канал управления: Канал управления, который организуется в сети VSAT через спутник, используемый для передачи целевых данных и в рамках структуры внутреннего протокола системы VSAT.

Вспомогательное оборудование: Оборудование, используемое в сочетании с VSAT-станцией, считается вспомогательным, если удовлетворяются три нижеприведенных условия:

- оборудование предназначено для использования в составе VSAT-станции с целью обеспечения дополнительных ее функциональных возможностей и/или функций

управления (например, удаленного управления из другой позиции или местоположения).

- оборудование нельзя использовать автономно для обеспечения пользовательских функций VSAT-станции.
- отсутствие оборудования не оказывает отрицательного влияния на работу VSAT-станции.

Занятая ширина полосы (В_о): Для цифровых видов модуляции определяется как ширина спектра сигнала на уровне минус 10 дБ относительно максимальной спектральной плотности. Для аналоговых видов модуляции – ширина полосы частот, для которой средняя излучаемая мощность на частотах ниже нижнего предела и выше верхнего предела равна 0,5% от общей средней мощности излучения.

Заявитель: Изготовитель или авторизованный представитель или лицо, ответственное за размещение аппаратуры.

Канал ответа (RC): Канал, по которому VSAT-станция передает контрольную информацию в CCMF.

Канал управления (CC): Канал или каналы, по которым VSAT-станция получает управляющую информацию от CCMF.

Контролируемое непередающее состояние: Состояние, в котором находится VSAT-станция после включения питания (“Power-on”).

Наружный блок: Часть VSAT-станции, предназначенная для установки на открытом воздухе согласно данным заявителя или эксплуатационной документации. Наружный блок обычно включает в свой состав три основные части:

- антенная подсистема (антенный пост);
- малошумящий (LNB) понижающий преобразователь, принимающий сигналы в радиодиапазоне и преобразующий их в сигналы промежуточных частот;
- повышающий преобразователь и усилитель мощности, которые, соответственно, преобразуют сигналы промежуточной частоты в радиодиапазон и усиливают их для передачи через антенную подсистему.

ПРИМЕЧАНИЕ 1: Крепежные средства не входят в область действия данного документа. Однако, конструкция антенного поста и другие компоненты, непосредственно установленные на антенне и являющиеся ее неотъемлемой частью, являются предметом требований данного документа.

Неразъемная антенна: Антенна VSAT-станции, которую нельзя снять во время испытаний (указывается заявителем).

Номинальная ширина полосы: Ширина полосы передачи VSAT-станции, заданная заявителем. Номинальная ширины полосы симметрична относительно несущей частоты передачи, и не более чем в 5 раз превышает занимаемую ширину полосы частот.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Номинальная ширина полосы должна быть достаточна, чтобы охватить все спектральные компоненты передачи, уровень которых превышает оговоренные пределы паразитного излучения, с учетом нестабильности частоты несущей в режиме передачи. Это определение обеспечивает гибкость в отношении оценки уровней помех в

соседних каналах, которые учитываются в методиках назначения несущих в полосе приемо-передающего ствола (транспондера) спутника связи.

Паразитное излучение: Любое излучение, выходящее за пределы номинальной полосы.

ПРИМЕЧАНИЕ 3: Для VSAT-станций, работающих только на прием, понятие номинальная ширина полосы не применяется, и, следовательно, любое ее излучение является паразитным.

Передающая VSAT-станция: VSAT-станция, которая может использоваться либо исключительно в режиме передачи или в приемопередающем режиме.

Переменная самоконтроля (SMV): Определяет результат самоконтроля VSAT-станции, в результате чего генерируется событие **“Пропуск”** или **“Сбой”**.

Переменная управления (CV): Определяет состояние VSAT-станции как **“Передача запрещена”** или **“Передача разрешена”**:

“Пропуск”: Состояние функции самоконтроля (SMV), которое регистрирует правильность работы VSAT-станции и в результате чего вырабатывается событие (SMP).

Режим сброса настроек (RE): Данный режим существует при наличии возможности вмешательства местного оператора VSAT-станции (например, при проведении технического регламента).

“Сбой”: Состояние функции самоконтроля (SMV), которое регистрирует не правильную работу VSAT-станции и в результате чего вырабатывается событие (SMP).

Сеть: В настоящем документе сетью называется любая сетевая конфигурация, в т.ч. конфигурация **“звезда”**, **“каждый с каждым”** или **“точка-точка”**.

Состояние ожидания – “Несущая выключена”: VSAT-станция находится в этом состоянии, когда от Центра Управления Сетью (CCMF) получено разрешение на передачу, но передача сигнала не осуществляется (**состояние “carrier-off”**).

ПРИМЕЧАНИЕ 4: Для VSAT-станции, предназначенной для непрерывного режима передачи, подобное состояние может отсутствовать.

Состояние «Проверка»: Данное состояние наступает при выявлении неправильной работы VSAT-станции (**состояние “Checking”**) и в этом состоянии передача не производится.

Состояние отключенной передачи -“Передача запрещена”: В этом состоянии CCMF запрещает передачу от VSAT-станции и полезное излучение несущей не происходит (**состояние “Transmission disable”**).

Состояние передачи -“Передача разрешена”: В этом состоянии CCMF разрешает передачу от VSAT-станции и может осуществляться полезное излучение несущей (**состояние “Transmission enable”**).

Съемная антенна: Антенна VSAT-станции, которую можно снять во время испытаний (указывается заявителем).

Функции централизованного управления и контроля (CCMF): Набор функциональных блоков, которые, на системном уровне, обеспечивают контроль и управление работой всех передающих VSAT-станций в составе сети.

Характеристики окружающей среды: Диапазон климатических условий, в пределах которых параметры оборудования, относящегося к области действия настоящего документа, должны соответствовать требованиям настоящего документа.

$E_{\text{IIIM}}_{\text{nom}}$: Либо равно $E_{\text{IIIM}}_{\text{max}}$, либо максимально необходимая эквивалентная изотропно излучаемая мощность VSAT-станции в условиях чистого неба, объявляемая заявителем, в случае когда реализовано управление мощностью на линии земля – спутник.

$E_{\text{IIIM}}_{\text{max}}$: Максимальная эквивалентная изотропно излучаемая мощность VSAT-станции, объявляемая заявителем.

3.2 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

С целью исключения расхождений в толковании требований (условие информационной совместимости Статьи 11, ФЗ “О техническом регулировании”) наряду с техническими определениями на русском языке приняты их сокращенные обозначения, соответствующие стандарту EN 301.428:

CC	канал управления
CCF	сбой приема канала управления
CCMF	функции централизованного управления и контроля
CISPR	Специальный международный комитет по радиопомехам
CMF	функции управления и контроля
CCR	правильный прием канала управления
CV	управляющая переменная
ЭИИМ	эквивалентная изотропно излучаемая мощность
EN	Европейский стандарт
EUT	тестируемое оборудование
FEC	прямая коррекция ошибок
FS	фиксированная служба связи
FSS	фиксированная спутниковая служба
HPA	усилитель мощности
ITU	Международный Союз Электросвязи
LNA	малошумящий усилитель
LNB	малошумящий преобразователь
LO	гетеродин
Modem	модем(модулятор/демодулятор)
PSTN	телефонная сеть общего пользования
R&TTE	радио и телекоммуникационное оконечное оборудование
RC	канал ответа
RE	сброс
RF	высокая частота (ВЧ)

SMF	событие “контроль не прошел”
SMP	событие “контроль прошел”
SMV	функция самоконтроля
STE	специальное испытательное оборудование
TDMA	многостанционный доступ с временным разделением
TxD	команда запрета передачи
TxE	команда разрешения передачи
VSAT-станция	терминал с малым диаметром антенны
ССТБ	система стандартов безопасности труда

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Характеристики окружающей среды

Технические требования данного документа предъявляются к оборудованию, VSAT-станций, работающих в условиях окружающей среды, характеристики которой определяются заявителем. Оборудование должно полностью отвечать всем техническим требованиям данного документа в заявленном диапазоне характеристик окружающей среды.

К характеристикам окружающей среды, в которой работает оборудование, относятся влажность, температура и напряжение питания.

4.1.2 Функции управления и контроля (CMF)

Передающая VSAT-станция должна удовлетворять техническим требованиям в части функций управления и контроля (CMF) либо класса А, либо класса В, либо обоих классов, как определено в пунктах 4.2.6 и 4.2.7 соответственно. Заявитель должен указать в сопроводительной и эксплуатационной документации, к какому классу (А, В или обоим) принадлежит VSAT-станция.

4.1.3 Рабочие конфигурации

В рабочем режиме VSAT-станция может динамически изменять занятую полосу частот и другие параметры передаваемого сигнала (например, значение прямой коррекции ошибок (FEC), тип модуляции, скорость передачи символов). Для каждой занятой полосы частот заявитель должен сообщать значение максимальной мощности эквивалентного изотропного излучения ЭИИМ_{\max} и номинальной мощности эквивалентного изотропного излучения $\text{ЭИИМ}_{\text{ном}}$, а также номинальную ширину полосы.

4.2 ТРЕБОВАНИЯ К СООТВЕТСТВИЮ ПАРАМЕТРОВ

4.2.1 Внеосевое паразитное излучение

4.2.1.1 Цель нормирования

Необходимо ограничить уровень создаваемых помех для наземной и спутниковой служб связи (служб FS и FSS).

4.2.1.2 Требования стандарта

4.2.1.2.1 Передающая VSAT-станция

Приведенные ниже требования применимы к VSAT-станциям, осуществляющим передачу с мощностью вплоть до ЭИИМ_{max} включительно.

1. VSAT-станция не должна создавать помех, уровень которых превышает пределы напряженности поля помех от паразитного излучения в частотном диапазоне от 30 МГц до 1000 МГц, установленные в таблице 1.

Таблица 1. Пределы напряженности поля помех на расстоянии 10 м в полосе 120 кГц

Частотный диапазон (МГц)	Квази-пиковые пределы (дБмкВ/м)
30 – 230	30
230 – 1000	37

Примечание: Нижние пределы применимы к переходной частоте.

2. Когда VSAT-станция находится в состоянии «Передача запрещена», уровень ЭИИМ внеосевого паразитного излучения этой станции, в любой полосе 100 кГц, не должен превышать пределы, указанные в таблице 2, для всех углов отклонения от оси ДН, превышающих 7° .

Таблица 2. Пределы ЭИИМ паразитного излучения – состояние «Передача запрещена»

Частотный диапазон (МГц)	Предел ЭИИМ (дБпВт)
1,0 – 10,7 ГГц	48
10,7 – 21,2 ГГц	54
21,2 – 40,0 ГГц	60

Нижние пределы применимы к переходной частоте.

3. Данное требование стандарта применимо к частотам вне номинальной полосы частот. Как для активного состояния (carrier-on), так и для состояния ожидания (carrier-off) спектральная плотность ЭИИМ внеосевого паразитного излучения не должна превышать пределов, указанных в таблице 3, для углов отклонения от оси ДН больше 7° .

Таблица 3. Пределы ЭИИМ паразитного излучения

Частотный диапазон	Предел ЭИИМ (дБпВт)	Ширина полосы частот измерений
1,0 – 3,4 ГГц	49	100 кГц
3,4 – 10,7 ГГц	55	100 кГц
10,7 – 13,75 ГГц	61	100 кГц
13,75 – 14,0 ГГц	95 (см. примечание)	10 МГц
14,25 – 14,75 ГГц	95 (см. примечание)	10 МГц
14,75 – 21,2 ГГц	61	100 кГц
21,2 – 40,0 ГГц	67	100 кГц

ПРИМЕЧАНИЕ: данный предел может быть превышен в полосе частот не превышающей 50 МГц с центром на частоте несущей, при условии, что спектральная плотность паразитной ЭИИМ в основном лепестке ДН (на рассматриваемой частоте) на 50 дБ меньше максимальной спектральной плотности осевой ЭИИМ полезного сигнала (в пределах номинальной ширины полосы), выраженной в дБВт/100 кГц.

Примечание: Нижние пределы применимы к переходной частоте.

В частотном диапазоне 28,0 – 29,0 ГГц для любой полосы 20 МГц, в которой имеется один или несколько паразитных сигналов, превышающих вышеуказанный предел 67 дБВт, сумма мощностей этих паразитных сигналов не должна превышать 78 дБВт.

Для VSAT-станции, предназначенной для одновременной передачи нескольких разных несущих (многосигнальный режим), вышеуказанные пределы применимы к каждой отдельной (частотной) несущей.

4. Указанные пределы применимы к полному комплекту оборудования VSAT-станции, состоящему из блоков, предназначенных для работы в помещении, и наружных блоков (включая антенну), соединенных между собой кабелем длиной минимум 10 м.

4.2.1.2.2 Приемная VSAT-станция

1. VSAT-станция не должна создавать помех, превышающих пределы напряженности электромагнитного поля, вызванных ее паразитным излучением в частотном диапазоне от 30 МГц до 1000 МГц, установленные в таблице 4.

Таблица 4. Пределы напряженности поля помех на расстоянии 10 м в полосе 120 кГц.

Частотный диапазон (МГц)	Квази-пиковые пределы (дБмкВ/м)
30 – 230	30
230 – 1000	37

Примечание: Нижние пределы применимы к переходной частоте.

2. Спектральная плотность ЭИИМ внеосевого паразитного излучения от VSAT-станции, в любой полосе 100 кГц, не должна превышать пределы, указанные в таблице 5, для всех углов отклонения от оси ДН, превышающих 7°.

Таблица 5. Пределы ЭИИМ паразитного излучения

Частотный диапазон (МГц)	Предел ЭИИМ (дБВт)
1,0 – 10,7 ГГц	48
10,7 – 21,2 ГГц	54
21,2 – 40,0 ГГц	60

Примечание: Нижние пределы применимы к переходной частоте.

3. Указанные пределы применимы к полному комплекту оборудования VSAT-станции, состоящему из блоков, предназначенных для работы в помещении, и наружных блоков (включая антенну), соединенных между собой кабелем длиной минимум 10 м.

4.2.1.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.2.

4.2 Осевое паразитное излучение передающей VSAT-станции

4.2.2.1 Цель нормирования

Необходимо ограничить уровень помех для служб спутниковой радиосвязи.

4.2.2.2 Требования стандарта

4.2.2.2.1 «Активное» состояние (carrier-on)

Данные требования применимы к VSAT-станциям, осуществляющим передачу с любым уровнем ЭИИМ вплоть до ЭИИМ_{ном}. Для мощностей ЭИИМ выше ЭИИМ_{ном} (когда реализуется управление мощностью на линии земля – спутник) нижеприведенные пределы могут быть превышены на величину, равную разности в дБ между фактической ЭИИМ и ЭИИМ_{ном}.

В диапазоне 14,0 ГГц – 14,5 ГГц вне номинальной ширины полосы спектральная плотность ЭИИМ паразитного излучения не должна превышать $4 - 10 \log N$ дБВт в любой полосе шириной 100 кГц.

В полосе частот шириной в 5 раз больше занятой полосы с центром на частоте несущей спектральная плотность ЭИИМ паразитного излучения вне номинальной ширины полосы не должна превышать $18 - 10 \log N$ дБВт в любой полосе шириной 100 кГц.

N – максимальное число VSAT-станций, которые могут одновременно вести передачу в одной и той же полосе несущих частот. Это число не должно быть превышено в течение 0,01% времени. Значение N и рабочий режим системы указываются заявителем.

ПРИМЕЧАНИЕ 1: Осевое паразитное излучение вне диапазона 14,0 – 14,5 ГГц косвенно ограничивается пунктом 4.2.1.2.1, поэтому нет необходимости в его дополнительном нормировании.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Уровни интермодуляционных составляющих внутри полосы 14,0 – 14,5 ГГц определяются конструкцией системы и ограничиваются требованиями (регламентом) оператора спутника связи.

Для VSAT-станций, предназначенных для одновременной передачи нескольких различных несущих (многоканальный режим) вышеуказанные пределы применимы к каждой отдельной несущей.

4.2.2.2.2. Состояние ожидания (carrier-off) и состояние запрещения передачи

В диапазоне 14,0 ГГц – 14,5 ГГц вне номинальной ширины полосы спектральная плотность ЭИИМ паразитного излучения не должна превышать минус 21 дБВт в любой полосе шириной 100 кГц.

4.2.2.3. Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.3.

4.2.3 Спектральная плотность внеосевого излучения ЭИИМ в пределах основного диапазона частот

Спектральная плотность внеосевого излучения ЭИИМ в диапазоне 14,0 – 14,5 ГГц для сигналов с основной поляризацией и для сигналов с ортогональной поляризацией за пределами основного лепестка ДН.

4.2.3.1 Цель нормирования

Защита других систем спутниковой связи (линий земля – спутник).

4.2.3.2 Требования стандарта

Данные требования применимы к VSAT-станциям, осуществляющим передачу с любым уровнем ЭИИМ, вплоть до ЭИИМ_{max}.

Для основной поляризации максимальная спектральная плотность ЭИИМ в любой полосе шириной 40 кГц в пределах номинальной полосы частот, в любом направлении под углом ϕ градусов от оси основного лепестка антенны не должна превышать следующих предельных значений:

$33 - 25 \log \phi - 10 \log N$ дБВт	для	$2,5^\circ \leq \phi \leq 7,0^\circ$
$+12 - 10 \log N$ дБВт	для	$7,0^\circ \leq \phi \leq 9,2^\circ$
$36 - 25 \log \phi - 10 \log N$ дБВт	для	$9,2^\circ \leq \phi \leq 48^\circ$
$-6 - 10 \log N$ дБВт	для	$\phi > 48^\circ$

где ϕ - угол в градусах между осью основного лепестка и рассматриваемым направлением; N – максимальное число VSAT-станций, которые могут одновременно вести передачу в одной и той же полосе несущих частот. Это число указывает заявитель.

ПРИМЕЧАНИЕ: В системе с временным разделением каналов (TDMA) значение N равно 1.

Для углов $\phi > 70^\circ$, приведенные выше значения, могут быть увеличены до $4 - 10 \log N$ дБВт в диапазоне углов, для которых конкретный облучатель антенны может дать относительно высокие уровни переоблучения краев основного рефлектора антенны.

Для антенн, сконструированных с учетом минимизации внеосевого коэффициента усиления в плоскости геостационарной орбиты, предъявляются требования только в пределах углов между $2,5^\circ$ и 20° (в обе стороны от оси ДН) и в пределах $\pm 3^\circ$ в перпендикулярных направлениях относительно геостационарной орбиты. Эта плоскость должна быть отмечена и идентифицирована на антенне, таким образом, чтобы можно было при наведении антенны сопоставить ее с плоскостью геостационарной орбиты. Должна существовать ось вращения (вокруг оси основного лепестка), обеспечивающая возможность подстройки положения ДН с точностью $0,5^\circ$.

Кроме того, для сигналов с ортогональной поляризацией (кросполяризационные составляющие) максимальная спектральная плотность ЭИИМ в любой полосе шириной 40 кГц, в пределах номинальной полосы, в любом направлении под углом ϕ градусов от оси основного лепестка антенны не должна превышать следующих предельных значений:

$$\begin{array}{ll} 23 - 25 \log \phi - 10 \log N \text{ дБВт} & \text{для } 2,5^\circ \leq \phi \leq 7,0^\circ \\ +2 - 10 \log N \text{ дБВт} & \text{для } 7,0^\circ \leq \phi \leq 9,2^\circ, \end{array}$$

где ϕ и N определены выше. Для коротких (прерывистых) сообщений при пакетной передаче вышеуказанные предельные значения могут не применяться для специальной части каждого пакета сигналов, определяемой заявителем. Исключаемая часть не должна превышать меньшей из двух величин: 50 мкс или 10% пакета.

Исключаемая часть пакета должна иметь те же характеристики, что и оставшаяся часть пакета:

- Ту же скорость передачи символов и модуляцию;
- Ту же или меньшую максимальную амплитуду.

Если в VSAT-станции реализовано управление мощностью на линии земля – спутник, то приведенные выше предельные значения ЭИИМ для основной и ортогональной поляризационных составляющих относятся к условию чистого неба. Эти предельные значения включают в себя все дополнительные энергетические запасы (A) выше минимального уровня достаточного для работы в условиях чистого неба, которые установлены для реализации управления мощностью на линии земля – спутник.

Управление мощностью на линии земля – спутник должно удовлетворять следующему дополнительному требованию:

- Значение дополнительного энергетического запаса A не должно превышать 10 дБ.

4.2.3.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.4.1, а их результаты обрабатываются в соответствии с пунктом 6.4.2.

4.2.4 Подавление несущей частоты

4.2.4.1 Цель нормирования

Подтверждение удовлетворительного подавления передачи VSAT-станции со стороны Центра Управления Сетью (CCMF).

4.2.4.2 Требования стандарта

Когда подавлена несущая частота, то VSAT-станция должна находиться в состоянии запрещения передачи (“**Transmission disable**”), и спектральная плотность ЭИИМ не должна превышать 4 дБВт в любой полосе шириной 4 кГц в пределах номинальной полосы частот.

4.2.4.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.5.

4.2.5 Требования по механике, предъявляемые к передающей VSAT-станции

4.2.5.1 Цель нормирования

Защита сигналов, исходящих и поступающих на этот же спутник или соседние спутники.

4.2.5.2 Требования стандарта

а) Стабильность наведения

В условиях максимальной скорости ветра 100 км/час, при порывах ветра 130 км/час длительностью 3 секунды, в конструкции антенного поста не должно наблюдаться никаких признаков остаточной деформации, и антенну не нужно повторно наводить на спутник после воздействия ветровой нагрузки.

б) Точность наведения

Требование 1: Точность наведения основного лепестка ДН.

Антенный пост должен обеспечивать возможность сохранения положения оси основного лепестка ДН передающей антенны с точностью Δ град. При этом значение Δ должно быть менее ширины ДН основного лепестка, определенной по уровню минус 1 дБ. Это требование должно соблюдаться на любой частоте в рабочем диапазоне и в пределах всех азимутальных и угломестных направлений, которые предусмотрены для ориентации антенны.

Требование 2: Несимметричная ориентация основного лепестка ДН.

Это требование стандарта применяется к антеннам, обеспечивающим минимизацию внеосевого коэффициент усиления в плоскости геостационарной орбиты (например, при использовании антенн с ярко выраженным эллиптическим раскрытием). Плоскость, имеющую минимальный внеосевой коэффициент усиления (соответствует малой оси эллиптического раскрытия), необходимо отметить на антенне. Должна существовать ось вращения (вокруг оси основного лепестка), обеспечивающая угловую постройку этой плоскости с точностью $0,5^\circ$. Антенна должна обеспечить совмещение этой плоскости, с плоскостью геостационарной орбиты.

в) Возможность подстройки поляризационного угла:

Поляризационный угол должен иметь возможность плавной регулировки в диапазоне минимум 180° .

Необходимо иметь возможность фиксировать поляризационный угол передающей антенны с точностью не хуже 1° .

4.2.5.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.5.

4.2.6 Функции управления контроля класса А

4.2.6.1 Функции управления и контроля (СМФ)

4.2.6.1.1 Общие положения

С целью минимизации вероятности выполнения передачи (излучения), которая может создавать помехи для других систем, VSAT-станция должна иметь приведенный минимальный набор функций управления и контроля.

В условиях сбоя, когда передача VSAT-станции подавляется, спектральная плотность ЭИИМ не должна превышать предельных значений для состояния запрещения передачи (“**Transmission disable**”), определенных в пунктах 4.2.1, 4.2.2 и 4.2.4.

4.2.6.1.2 Диаграмма изменения состояния функций управления и контроля (CMF)

В составе VSAT-станции должны быть реализованы как функции управления, так и контроля:

а) Функции контроля:

К этим функциям относятся все проверки и верификации, осуществляемые VSAT-станцией для выявления аномальной ситуации, которая потенциально может привести к ухудшению работы других систем.

Полный результат этих проверок и верификаций содержится в функциональной переменной, которая называется Переменная самоконтроля (SMV). Эта переменная имеет два состояния: «Пропуск» (“Pass”) и «Сбой» (“Fail”).

Состояние переменной самоконтроля SMV может измениться в результате следующих событий:

- Система контроля выдает «Пропуск» (SMP)
- Система контроля выдает «Сбой» (SMF).

Условия, при которых могут произойти эти события, определены в пункте 4.2.6.3 настоящего документа.

б) Функции управления:

Эти функции связаны со способностью Центра Управления Сетью (CCMF) подавлять, и разрешать передачу для каждой отдельной VSAT-станции.

Данные функции отражаются состоянием функциональной переменной, которая имеется в каждой VSAT-станции, и называется Переменная управления (CV). Переменная управления имеет два состояния: «разрешено» и «запрещено».

Переменная управления CV может изменяться в результате следующих событий:

- Команда «Передача запрещена» (TxD)
- Команда «Передача разрешена» (TxE).

Условия, при которых могут произойти эти события, определены в пункте 4.2.6.4 настоящего документа.

Кроме состояний, соответствующих этим двум наборам функций управления и контроля, VSAT-станция может находиться в контролируемом непередающем состоянии, которое следует сразу после ее включения (“Питание включено”- “Power-on”).

VSAT-станция, которая допускает вмешательство местного оператора, может иметь режим сброса настроек, который включает функцию “Сброс” (RE).

В пункте 4.2.6.5 представлены функции, связанные с возникновением режимов «Питание включено» и «Сброс».

Сочетание значений переменных SMV и CV определяет 4 возможных состояния, в которых может находиться VSAT-станция с точки зрения системы управления и контроля.

Этими состояниями являются:

- **нерабочее состояние** (out of service);
- **проверка** (checking);
- **ждущий режим** (stand-by);
- **рабочее состояние** (in-service).

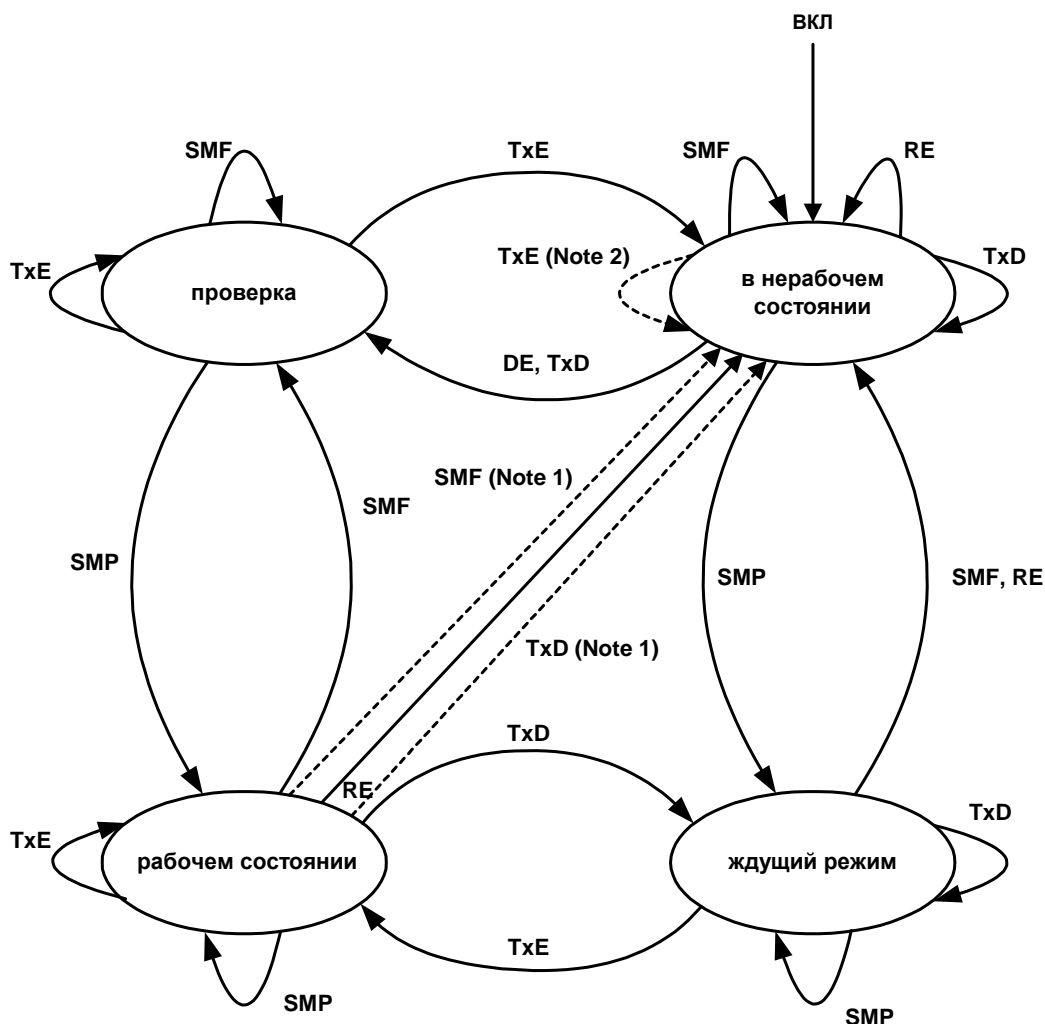
На рис. 2 показана диаграмма изменения режимов для этих 4-х состояний. Функционирование VSAT-станции (с точки зрения управления и контроля) в каждом из этих состояний определено в пункте 4.2.6.1.3.

В рабочем состоянии события SMF и TxD могут обрабатываться как RE (сброс), чтобы VSAT-станция могла перейти в **нерабочее состояние**.

В **нерабочем состоянии** может не приниматься во внимание первое событие TxE или все подобные события.

Когда VSAT-станция передает несколько различных несущих частот, ее состояние может быть связано с каждой несущей или с каждым набором несущих. В этом случае события поступают в подсистему, связанную с конкретной несущей или конкретным набором несущих, а не распространяются на всю VSAT-станцию в целом.

SMP = система контроля дает "пропуск"
 SMF = система контроля дает "сбой"
 TxE = команда "передача разрешена"
 TxD = команда "передача запрещена"
 RE = сброс



ПРИМЕЧАНИЕ 1: в рабочем состоянии ("in-service") появление SMF и/или TxD может вызвать изменение состояния на нерабочее ("out-of-service").

ПРИМЕЧАНИЕ 2: в нерабочем состоянии ("out-of-service") появление первого или всех событий TxE может не учитываться.

Рис. 2: диаграмма изменения режимов функции управления и контроля VSAT-станции

4.2.6.1.3 Требования стандарта

Состояние «**Проверка**» должно иметь место, когда переменная SMV дает «сбой», а переменная CV дает «разрешено». В состоянии «**Проверка**» VSAT-станция не должна производить передачу.

Состояние «**Нерабочее**» должно иметь место, когда переменная SMV дает «сбой», а переменная CV дает «запрещено». VSAT-станция должна входить в это состояние после включения питания или сброса.

Состояние «**Ждущий режим**» должно иметь место, когда переменная SMV дает «пропуск», а переменная CV дает «запрещено». В состоянии «**Ждущий режим**» VSAT-станция не должна производить передачу.

Состояние «**рабочее**» должно иметь место, когда SMV дает «пропуск», а переменная CV дает «разрешено». В **рабочем** состоянии для VSAT-станции передача разрешена.

К состояниям «**Нерабочее**», «**Проверка**» и «**Ждущий режим**» применимы требования для состояния «**Передача запрещена**», представленные в пунктах 4.2.1, 4.2.2 и 4.2.4.

4.2.6.2 Каналы управления (CC)

4.2.6.2.1 Цель нормирования

Подтверждение использования каналов управления (CC) для приема управляющей информации, поступающей из Центра Управления Сетью (CCMF).

4.2.6.2.2 Требования стандарта

а) Требование 1:

VSAT-станция должна иметь минимум один канал управления, связанный с Центром Управления Сетью (CCMF). Канал управления может быть либо внутренним, либо внешним.

Тип канала управления (внутренний или внешний) определяется заявителем.

ПРИМЕЧАНИЕ 1: Качество внешнего канала управления и число внешних каналов управления находятся вне области действия данного документа.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Отдельные операторы спутников связи могут требовать наличие внутреннего канала управления, организованного в составе данной сети.

б) Требование 2 для внутреннего канала управления:

VSAT-станция должна контролировать работу приемной подсистемы канала управления, т.е. захват принимаемой несущей, способность демодулировать, декодировать и обрабатывать функциональные сообщения, поступающие из Центра Управления Сетью (CCMF).

Неисправность приемной подсистемы, регистрируемая в течение более 30 с, должна приводить к событию SMF, при котором система контроля фиксирует “Сбой”.

в) Требование 3 для внутреннего канала управления:

VSAT-станция должна хранить в энергонезависимой памяти два уникальных идентификационных кода:

- идентификационный код канала или каналов управления, санкционирующий прием;
- идентификационный код данной VSAT-станции, если канал управления принимается несколькими VSAT-станциями.

Неполучение и неподтверждение правильности идентификационного кода санкционированного управления в течение периода времени, не превышающего 60 секунд, приводит к возникновению события “Сбой” (SMF) . Соответствующее изменение состояния должно произойти не позднее, чем через 63 секунды после начала сбоя.

VSAT-станция должна быть способна принимать через санкционированный канал управления сообщения, ей адресованные и содержащие информацию “Передача разрешена” (TxD) и “ Передача запрещена” (TxE).

d) Требование 4 для внешнего канала управления:

С целью приема сообщений из Центра Управления Сетью (CCMF), содержащих информацию “Передача разрешена” (TxD) и “ Передача запрещена” (TxE), VSAT-станция должна быть способна обеспечивать либо постоянное подключение к Центру Управления Сетью (CCMF), либо подключаться к CCMF по требованию.

4.2.6.2.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.3.

4.2.6.3 Функции самоконтроля

4.2.6.3.1 Общие положения

С целью обеспечения гарантии, что во время передачи все подсистемы VSAT-станции работают правильно, в терминале должны быть предусмотрены следующие функции самоконтроля:

- контроль процессора;
- контроль передающей подсистемы;
- подтверждение правильности передачи VSAT-станции.

Успешное тестирование всех режимов приводит к появлению события “Пропуск” (SMP) .

Сбой в каком-либо режиме приводит к появлению события “Сбой” (SMF) .

Функции контроля должны быть предусмотрены для всех состояний VSAT-станции.

4.2.6.3.2 Контроль процессора

4.2.6.3.2.1 Цель нормирования

Необходимость подтверждения гарантии, что в случае сбоя процессора VSAT-станция сможет подавить передачу.

4.2.6.3.2.2 Требования стандарта

VSAT-станция должна иметь встроенную функцию контроля процессора для каждого из его процессоров, участвующих в обработке целевой информации и в реализации функций управления и контроля.

Функция контроля процессора должна подтверждать правильность работы аппаратной части и программного обеспечения процессора.

Выявление функцией контроля сбоя процессора должно производиться в течение периода времени, не превышающего 30 секунд, приводить к возникновению события “Сбой” (SMF). Соответствующее изменение состояния должно происходить не позднее, чем через 33 секунды после сбоя.

4.2.6.3.2.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.4.

4.2.6.3.3 Контроль подсистемы передачи

4.2.6.3.3.1 Цель нормирования

Необходимость подтверждения гарантии, что VSAT-станция сможет подавить передачу в случае ошибки в подсистеме передачи.

4.2.6.3.3.2 Требование стандарта

VSAT-станция должна контролировать работу собственной подсистемы передачи. Сбой подсистемы генерации частоты передачи должен идентифицироваться в течение периода времени, не превышающего 5 секунд, и приводить к появлению события “Сбой” (SMF). Соответствующее изменение состояния должно произойти не позднее, чем через 8 секунд после сбоя.

4.2.6.3.3.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.5.

4.2.6.3.4 Проверка правильности передачи VSAT-станции

4.2.6.3.4.1 Общие положения

Для VSAT-станции, использующей внутренний канал управления, существует два альтернативных метода подтверждения правильного приема переданной информации:

- подтверждение правильности передачи Центров Управления Сетью (функциями CCMF) в соответствии с пунктом 4.2.6.3.4.2;
- подтверждение правильности передачи подтверждаемой контрольной приемной станцией (станциями) в соответствии с пунктом 4.2.6.3.4.3.

Для VSAT-станции с внутренним каналом управления должен быть реализован по меньшей мере один из этих методов.

Для VSAT-станции с внешним каналом управления применяются требования стандарта, которые представлены в пункте 4.2.6.3.4.4.

4.2.6.3.4.2 Подтверждение правильности передачи с помощью ЦУС (CCMF)

4.2.6.3.4.2.1 Цель нормирования

Необходимость гарантии способности передающей VSAT-станции посылать статусные сообщения по запросу, получаемому из Центра Управления Сетью (CCMF), с целью подтверждения правильности ее работы.

4.2.6.3.4.2.2 Требования стандарта

Когда VSAT-станция находится в «**рабочем**» (“in-service) состоянии и она принимает сообщение «опрос-на-статус» (“poll-for-status message”) от Центра Управления Сетью (CCMF) через канал управления, VSAT-станция должна передать «статусное сообщение» («status message»). После этого статусное сообщение может передаваться VSAT-станцией периодически без дополнительного сигнала от ЦУС (CCMF).

Статусное сообщение должно передаваться через внутренний канал ответа (RC).

ПРИМЕЧАНИЕ: Статусное сообщение используется ЦУС (функциями CCMF) для подтверждения правильности работы VSAT-станции.

4.2.6.3.4.2.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.6.1.

4.2.6.3.4.3 Проверка правильности передачи с помощью контрольной приемной станции (станций)

4.2.6.3.4.3.1 Цель нормирования

Необходимость гарантии правильности передачи, осуществляемой VSAT-станцией, путем передачи на VSAT-станцию информации от контрольной приемной станции (станций) о том, что передача осуществляется правильно.

В течение каждых 10 минут, за которые VSAT-станция осуществляет по меньшей мере одну передачу, она должна получать минимум одно сообщение «подтверждающее правильность передачи» (“transmission validation message”), подтверждающее, что переданная информация правильно принимается на контрольной приемной станции(ях).

4.2.6.3.4.3.2 Требования стандарта

Если в течение более чем 10 минут после любой передачи, VSAT-станция не получает сообщения «подтверждающее правильность передачи», не позже чем через 11 минут должно наступить событие “Сбой” (SMF).

4.2.6.3.4.3.3 Методика испытаний

Испытания проводится в соответствии с пунктом 6.7.6.2.

4.2.6.3.4.4 Проверка правильности передачи VSAT-станции, использующей внешний канал управления СС

4.2.6.3.4.4.1 Цель нормирования

Необходимость гарантий, что передающая VSAT-станция остается управляемой и правильно передает статусное (или статусные) сообщения в ЦУС (CCMF).

4.2.6.3.4.4.2 Требования стандарта

Когда VSAT-станция находится в «**рабочем**» состоянии (“in-service”) и принимает по каналу управления сообщения «опрос-на-статус» (“poll-for-status message”), поступающие из Центра Управления Сетью (CCMF), она должна дать отклик в виде «статусного сообщения» («status message»).

. «Статусное сообщение» должно:

- Передаваться через внешний канал ответа (RC) и содержать присвоенные значения ЭИИМ и несущих частот; или
- Передаваться через внутренний канал ответа (RC). В этом случае «статусное сообщение» используется ЦУС (функциями CCMF) для верификации правильности передачи, осуществляемой VSAT-станцией.

4.2.6.3.4.4.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.6.3.

4.2.6.4 Прием команд из ЦУС (CCMF)

4.2.6.4.1 Общие положения

В данном пункте определяются условия, которым должна удовлетворять VSAT-станция, чтобы ее передача считалась санкционированной.

4.2.6.4.2 Запрещающее сообщение

4.2.6.4.2.1 Цель нормирования

Необходимо верифицировать способность передающей VSAT-станции подавлять передачу после приема из ЦУС (CCMF) сообщения “Передача запрещена” (TxD).

4.2.6.4.2.2 Требования стандарта

Прием из ЦУС (CCMF) сообщения “Передача запрещена” (TxD) должно приводить к возникновению события TxD, и в течение 3 секунд после этого должно происходить соответствующее изменение состояния.

4.2.6.4.2.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.7.

4.2.6.4.3 Сообщение разрешающее передачу

4.2.6.4.3.1 Цель нормирования

Необходимость подтверждения способности VSAT-станции производить передачу при приеме из ЦУС (CCMF) сообщения “Передача разрешена” (TxE).

4.2.6.4.3.2 Требование стандарта

В результате приема сообщения “Передача разрешена” (TxE) из ЦУС (CCMF) должно иметь место событие TxE.

4.2.6.4.3.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.7.

4.2.6.5 Включение питания / СБРОС

4.2.6.5.1 Цель нормирования

Необходимость гарантировать, что VSAT-станция входит в управляемое непередающее состояние после подачи питания или сброса устройства, произведенного местным оператором, если VSAT-станция предусматривает вмешательство местного оператора (например, в процессе технического обслуживания регламентных работ и т.п.).

4.2.6.5.2 Требования стандарта

После подачи питания «Питание включено» (“power-on) VSAT-станция должна входить в «Нерабочее» состояние (“out-of-service).

После осуществления сброса настроек VSAT-станции должно считаться, что имеет место событие сброса (RE) и станция должна входить в «Нерабочее» (“out-of-service) состояние в течение 3 секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы выйти из «Нерабочего» состояния или состояния «Ждущий режим» (“stand-by”), VSAT-станция должна получить от ЦУС (CCMF) сообщение “Передача разрешена” (TxE). Это сообщение может быть:

- Запрошено VSAT-станцией через внешний канал управления (CC), организованный другой сетью ;
- Регулярно посылаются их ЦУС (CCMF) через внутренний канал управления (CC) данной сети;
- Посылаются через внешний канал управления (CC), организованный в той же сети VSAT.

Выбор способа приема сообщения “Передача разрешена” (TxE) определяется разработчиком системы.

4.2.6.5.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.7.8.

4.2.7 Функции управления и контроля класса В

С целью минимизации вероятности выполнения передачи (излучения), которая может создавать помехи для других систем, VSAT-станция должна иметь минимальный набор функций управления и контроля, приведенный ниже.

В соответствии с настоящим документом VSAT–станция имеет следующие состояния:

- «Не действует» (“non-valid”);
- «Начальная фаза» (“initial phase”)
- «Передача запрещена» (“transmission disabled”);
- «Передача разрешена» (“transmission enabled”);

В состояниях «Не действует» и «Передача запрещена» VSAT-станция не должна осуществлять передачу. В состоянии «Передача разрешена» разрешено производить передачу. В состоянии «Начальная фаза» разрешается передавать только начальные пакеты.

ПРИМЕЧАНИЕ 1: Установленные ограничения в состоянии «Начальная фаза» служат для защиты других систем, когда VSAT-станция после включения питания или сброса настроек параметров входит в систему. Эти ограничения на начальные пакеты не применимы к VSAT-станции, находящейся в состоянии «Передача разрешена», т.е. после того, как VSAT-станция получает команду, разрешающую передачу, она может передавать или не передавать, в зависимости от того, что требуется в данный момент времени.

При сбое, когда передача VSAT-станции подавляется, к состоянию «Передача запрещена» применимы предельные ограничения по уровню подавления ЭИИМ.

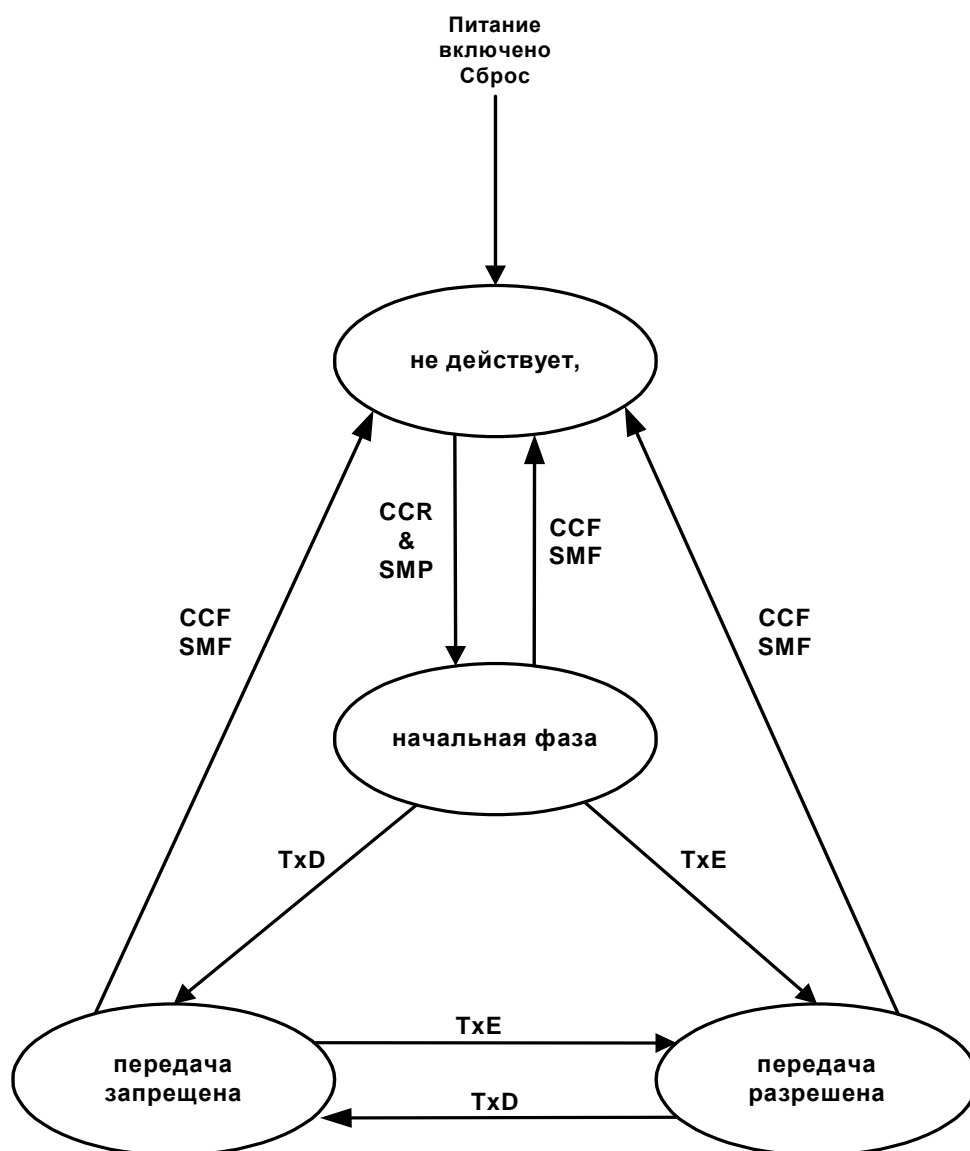


Рис. 3. Диаграмма изменения состояния функции управления и контроля VSAT-станции

SMP: система контроля дает «Пропуск»

SMF: система контроля дает «Сбой»

TxE: команда «Передача разрешена»

TxD: команда «Передача запрещена»

CCR: правильно принятый канал управления

CCF: сбой приема канала управления

ПРИМЕЧАНИЕ: команда TxE из состояния «Передача запрещена» может также привести к изменению состояния на «Начальная фаза».

В случаях, когда VSAT-станция передает несколько различных несущих частот, ее состояние может быть связано с каждой несущей в отдельности или с каждым набором несущих. В этом случае управляющие команды, соответствующие данному событию,

поступают в подсистему, связанную с данной конкретной несущей или конкретным набором несущих, и не распространяются на VSAT-станцию в целом.

4.2.7.1 Контроль процессора

4.2.7.1.1 Цель нормирования

Гарантировать, что VSAT-станция сможет подавить передачу в случае отказа (сбоя) подсистемы процессора.

4.2.7.1.2 Требования стандарта

VSAT-станция должна иметь встроенную функцию контроля процессора для каждого из его процессоров, участвующих в обработке целевой информации и в реализации функций управления и контроля ЦУС (CCMF).

Функция контроля процессора должна выявлять сбои в аппаратной части и программном обеспечении процессора.

Не более чем через 10 секунд после появления сбоя VSAT-станция должна войти в состояние «Не действует» (“Non valid”) и оставаться в нем до тех пор, пока функция контроля не установит, что сбой устранен.

4.2.7.1.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.8.2.

4.2.7.2 Контроль подсистемы передачи

4.2.7.2.1 Цель нормирования

Необходимость подавлять передачу, которая может оказывать вредное воздействие на другие системы в случае неправильной работы подсистемы формирования частоты передачи.

4.2.7.2.2 Требование стандарта

VSAT-станция должна контролировать работу подсистемы формирования частоты передачи и должна быть в состоянии выявлять:

- a) потерю автоматической подстройки частоты (если это применимо);
- b) отсутствие выходного сигнала гетеродина.

Не позже, чем через 1 секунду после появления сбоя в подсистеме формирования частоты передачи, VSAT-станция должна войти в состояние «Не действует» (“Non-valid”) и находиться в нем до тех пор, пока функция контроля подсистемы передачи не установит, что сбой устранен.

4.2.7.2.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.8.3.

4.2.7.3 Питание включено / сбой

4.2.7.3.1 Цель нормирования

Необходимость подтверждения, что VSAT-станция входит в управляемое непередающее состояние после подачи питания или сброса настроек, произведенных местным оператором, если VSAT-станция предусматривает возможность вмешательства оператора (например, в процессе технического обслуживания, регламентных работ и т.п.).

4.2.7.3.2 Требование стандарта

Если VSAT-станция имеет эту встроенную функцию, то после произведенного вручную сброса настроек она должна войти в состояние «Не действует» (“Non-valid”).

Во время и после включения питания (“Power-on”) VSAT-станции она должна оставаться в состоянии «Не действует» (“Non-valid”).

4.2.7.3.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.8.4.

4.2.7.4 Прием по каналу управления (CC)

4.2.7.4.1 Цель нормирования

Необходимость гарантировать, что VSAT-станция не сможет передавать до тех пор, пока не будут правильно приниматься сообщения поступающие по каналу управления из ЦУС (CCMF).

4.2.7.4.2 Требование стандарта

- a) VSAT-станция должна переходить в состояние «Не действует» (“Non-valid”) сразу же по истечении периода длительностью не больше 10 секунд, в течение которого отсутствовал правильный прием информации по каналу управления из ЦУС (CCMF).
- b) VSAT –станция должна оставаться в состоянии «Не действует» (“Non-valid”) до тех пор, пока не будут получены по каналу управления (CC) подтверждающие сообщения из ЦУС (CCMF).
- c) VSAT-станция может перейти из состояния «Не действует» (“Non-valid”) в состояние «Начальная фаза» (“Initial phase”), если выполняются следующие условия:
 - сообщения канала управления (CC) из ЦУС (CCMF) принимаются правильно и
 - отсутствуют сбои.

4.2.7.4.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.8.5.

4.2.7.5 Команды сетевого управления

4.2.7.5.1 Цель нормирования

Необходимость гарантировать, что VSAT-станция способна:

- a) сохранять уникальную идентификацию в составе сети;
- b) получать команды из ЦУС (CCMF) через свой канал (каналы) управления и выполнять эти команды.

4.2.7.5.2 Требование стандарта

VSAT-станция должна хранить в автономной энергонезависимой памяти свой уникальный идентификационный сетевой код.

VSAT-станция должна иметь возможность принимать через свои каналы управления специальные сообщения (адресованные VSAT) поступающие из ЦУС (CCMF), которые содержат:

- команды «Передача разрешена» (TxE);
- команды «Передача запрещена» (TxD).

Если VSAT –станция находится в состояниях «Начальная фаза» (“Initial phase”) или «Передача разрешена», то через 10 секунд после получения команды на запрещение передачи она должна перейти в состояние «Передача запрещена» и находиться в нем до тех пор, пока команда на запрещение передачи не будет заменена последующей командой на разрешение передачи.

Если VSAT-станция находится в состояниях «Начальная фаза» или «Передача запрещена», то сразу после получения команды на разрешение передачи она может перейти в состояние «Передача разрешена».

4.2.7.5.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.8.6.

4.2.7.6 Передача начального пакета

4.2.7.6.1 Цель нормирования

Необходимость лимитировать возможные помехи для других служб.

4.2.7.6.2 Требование стандарта

Для систем, в которых не предусматривается команд на разрешение передачи без запроса от VSAT-станции, любая VSAT-станция, находящаяся в состоянии «Начальная фаза», может передавать начальные пакеты.

- a) Коэффициент заполнения для передачи пакета не должен превышать 0,2%.
- b) Каждый пакет не должен переносить больше 256 байтов данных, исключая заголовки пакетов и кодирующие биты прямой коррекции ошибок.
- c) Начальный пакет должен передаваться при уровне ЭИИМ_{ном}

4.2.7.6.3 Методика испытаний

Испытания проводятся в соответствии с пунктом 6.8.7.

5 ТЕСТИРОВАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

5.1 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Испытания, указанные в данном документе, должны проводиться в репрезентативных точках в пределах заявленного диапазона рабочих характеристик окружающей среды.

5.2 НАБОР НЕОБХОДИМЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

Набор необходимых радиотехнических тестов для укомплектованной VSAT-станции представлен в пункте 6, а для модифицированной VSAT-станции представлен в пункте 7.

6 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ УКОМПЛЕКТОВАННОЙ VSAT-СТАНЦИИ

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Значения погрешности измерений, связанные с каждым измеряемым параметром, применимы ко всем тестам, представленным в данном документе. Погрешность измерений не должна превышать значений, приведенных в таблицах 6 и 7.

Таблица 6. Погрешность измерений

Изменяемый параметр	Погрешность
Радиочастота (высокая частота)	± 10 кГц
Излучаемая мощность	$\pm 0,75$ дБ
Проводные паразитные сигналы	± 4 дБ
Излучаемые паразитные сигналы	± 6 дБ
Коэффициент усиления антенны	$\pm 0,5$ дБ

Примечание: точность определения геометрических параметров раскрытия неосесимметричных антенны допускается не хуже 5%.

Таблица 7. Погрешность измерений для диаграммы направленности антенны

Уровень относительно максимума диаграммы направленности	Погрешность

> -3дБ	± 0,3 дБ
-3 дБ ÷ - 20 дБ	± 1,0 дБ
-20 дБ ÷ - 30 дБ	± 2,0 дБ
-30 дБ ÷ - 40 дБ	± 3,0 дБ

Для проведения испытаний может понадобиться использование функций ЦУС (CCMF) или специального испытательного оборудования (STE), предоставляемого заявителем или оператором системы. Поскольку для каждой конкретной системы требуется уникальное специальное испытательное оборудование (STE), в данном документе невозможно представить его подробные спецификации и требования. Однако существует ряд основных положений, а именно:

- Если для осуществления передачи VSAT-станция должна принять модулированную несущую от спутника, требуется специальный испытательный комплект для моделирования спутникового сигнала, чтобы разрешить передачу VSAT-станции и обеспечить, тем самым, возможность измерения параметров передачи.
- Заявитель должен четко сообщить обо всех характеристиках специальных испытательных комплектов, которые могут прямо или косвенно влиять на измеряемые параметры.

Испытательные процедуры, установленные в пункте 6, можно заменить другими эквивалентными методиками, при условии, что точность результатов, получаемых при измерениях, соответствует точности метода измерений представленного в данном документе.

Все испытания в активном состоянии с включенной несущей следует выполнять на максимальной мощности работающего передатчика и на максимальной скорости передачи пакетов (если это применимо). Эти максимальные значения определяются заявителем.

Если тестируемым оборудованием является VSAT-станция, в который специально для этих испытаний заявитель внес изменения в аппаратную часть и/или в программное обеспечение, должна быть представлена полная документация, описывающая подобные изменения и модификации и доказывающая, что эти изменения и модификации обеспечат моделирование необходимого испытательного режима. Необходимо доказать, что подобные изменения и модификации не приведут к изменению основных рабочих характеристик VSAT-станции.

Антенна не должна вращаться вокруг оси своего главного лепестка.

Все технические характеристики и рабочие режимы, устанавливаемые заявителем, должны быть внесены в отчет об испытаниях.

Для VSAT-станции, в которой выполнена модификация, но параметры которой ранее были подтверждены испытаниями в соответствии требованиями настоящего документа, применяется методика, представленная в пункте 7.

6.2 ВНЕОСЕВОЕ ПАРАЗИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Испытания передающей VSAT-станции на соответствие спецификации 3) должны проводиться только для активного состояния (несущая включена). Испытания проводятся при передатчике, обеспечивающем значение ЭИИМ_{max}.

6.2.1 Методика испытаний

Тестируемым оборудованием (EUT) является VSAT-станция с антенной. Она состоит из находящегося в помещении внутреннего блока и наружного блока, соединенных между собой кабелем длиной 10 м.

Тестируемое оборудование (EUT) без антенны – это VSAT-станция с демонтированной съемной антенной. Оборудование состоит из находящегося в помещении внутреннего блока и наружного блока (до фланца облучателя антенны), которые соединены между собой кабелем длиной минимум 10 м.

Соединительный кабель между находящимся в помещении блоком и наружным блоком должен относиться к кабелям тех типов, которые рекомендованы заявителем в руководстве по эксплуатации. Тип примененного кабеля должен быть занесен в отчет об испытаниях.

Находящийся в помещении блок должен оканчиваться согласованной нагрузкой, подключенной к его выходным портам, если к этим портам не подключено связанное с ними телекоммуникационное оборудование в соответствии с рекомендациями заявителя, указанными в эксплуатационной документации.

Для частот до 80 МГц в качестве измерительной антенны должна использоваться дипольная антенна (с резонансом на частоте 80 МГц), которая должна быть согласована с фидером. Можно также проводить измерения с помощью широкополосных антенн, при условии, что испытательный полигон аттестован в соответствии с требованиями Специального международного комитета по радиопомехам CISPR 16-1 [2].

Для частот в диапазоне между 80 МГц и 1000 МГц в качестве измерительной антенны следует использовать дипольную антенну с резонансной длиной, соответствующей заданной частоте. Можно также проводить измерения с помощью широкополосных антенн, при условии, что испытательный полигон откалиброван в соответствии с требованиями Специального международного комитета по радиопомехам CISPR 16-1 [2].

Для частот выше 1000 МГц в качестве антенны следует использовать рупорный излучатель с известным усилением и амплитудно-частотной характеристикой. Используемая для приема антенна и связанная с ней усилительная система должны иметь неравномерность амплитудно-частотной характеристики в пределах ± 2 дБ и калибровочную кривую во всем частотном диапазоне антенны. Антенна устанавливается на опоре, позволяющей работать при горизонтальной или вертикальной поляризации и на оговоренной высоте относительно земли.

6.2.1.1 Частоты до 1000 МГц

6.2.1.1.1 Испытательный стенд

Испытания должны проводиться на открытой площадке или в безэховой камере. Уровень окружающих переотражений должен быть минимум на 6 дБ ниже уровня измеряемых сигналов.

Открытая испытательная площадка должна быть плоской, не иметь навесных проводов и отражающих конструкций, иметь достаточно большую площадь, чтобы можно было установить антенну на заданном условиями измерений расстоянии и обеспечить соответствующее пространственное разнесение антенны, тестируемого блока и отражающих конструкций в соответствии со спецификацией CISPR 16-1 [2].

На открытой испытательной площадке и в полу-безэховой камере на естественном горизонтальном отражателе устанавливается металлический противовес, который выступает минимум на 1 м за периметр тестируемого оборудования с одного конца и минимум на 1 м за измерительную антенну с другого конца.

Расстояние между тестируемым оборудованием и измерительной антенной должно составлять 10 м. Для измерений на других расстояниях необходимо использовать коэффициент пересчета (увеличение расстояния на каждые 10 м соответствуют увеличению дополнительных потерь на 20 дБ) для приведения измеренных данных к заданному расстоянию 10 м. Особо внимательно следует проводить измерения крупных устройств с размерами примерно 3 м на частотах около 30 МГц, вследствие проявления эффектов ближнего поля.

6.2.1.1.2 Измерительные приемники

Измерительные приемники должны иметь следующие характеристики:

- чувствительность к синусоидальному сигналу постоянной амплитуды должна оставаться в пределах ± 1 дБ во всем интересующем диапазоне измерений;
- в полосе 120 кГц на -6 дБ должно использоваться квазипиковое детектирование;
- приемник должен работать ниже точки компрессии, установленной по уровню 1 дБ относительно точки насыщения.

6.2.1.1.3 Методика испытаний

- a) Тестируемым оборудованием должно служить оборудование с антенной или, что предпочтительнее, без антенны, но с антенным фланцем на внешнем блоке, к которому подключена согласованная поглощающая нагрузка.
- b) Тестируемое оборудование должно находиться в активном состоянии (с включенной несущей).
- c) Тестируемое оборудование должно поворачиваться на 360° (кроме случаев с предусматривающих применение безэховой камеры), а высота измерительной антенны относительно земли должна изменяться в пределах от 1 м до 4 м.
- d) Измерениям подлежат все идентифицированные паразитные излучения. При измерениях должны быть зафиксированы их частоты и уровни сигналов.

6.2.1.2 Частоты выше 1000 МГц

Полоса пропускания анализатора спектра должна быть установлена примерно равной с измеряемой полосой или настолько близко, насколько это возможно.

Если полоса пропускания отличается от заданной полосы, следует сделать поправку на шумоподобное широкополосное паразитное излучение.

Для тестируемого оборудования (EUT) с антенной испытания должны проводиться в два этапа как для активного состояния (с включенной несущей), так и для состояния «Ждущий режим» (несущая выключена):

Этап а) Идентификация значений частот паразитного излучения;

Этап б) Измерение уровней мощности идентифицированного паразитного излучения.

Для тестируемого оборудования (EUT) без антенны испытания должны проводиться в три этапа как для активного состояния (несущая включена), так и для состояния «Ждущий режим» (несущая выключена):

Этап а) Идентификация значений частот паразитного излучения;

Этап б) Измерение уровней мощности идентифицированного паразитного излучения.

Этап с) Измерение наведенного излучения на антенном фланце.

6.2.1.2.1 Измерение значений частот паразитного излучения

6.2.1.2.1.1 Испытательный стенд

Измерения частот, излучаемых тестируемым оборудованием (EUT), должно производиться в безэховой камере или на открытой площадке с использованием измерительной антенны, размещенной рядом с тестируемым оборудованием на высоте условного центра его объема.

6.2.1.2.1.2 Методика испытаний

- a) Тестируемое оборудование должно находиться в ждущем состоянии (Несущая выключена) (только приемные терминалы должны находиться в нормальном рабочем режиме).
- b) Для тестируемого оборудования с антенной основной лепесток антенны должен иметь угол места 7° , а для тестируемого оборудования без антенны, антенный фланец внешнего блока должен иметь окончательную поглощающую нагрузку.
- c) При вращении тестируемого оборудования приемники должны работать в режиме частотного свипирования.
- d) Тестируемое оборудование должно поворачиваться на 360° , а частоты любых паразитных сигналов фиксироваться для дальнейшего исследования.
- e) Для тестируемого оборудования с антенной измерения необходимо повторить при установке ортогональной поляризации на испытательной антенне.
- f) Для оборудования, которое может вести передачу, испытание необходимо повторить в активном режиме (Несущая включена), передавая одну модулированную несущую на максимальной мощности.

6.2.1.2.2 Измерение уровней мощности паразитного излучения

6.2.1.2.2.1 Испытательный стенд

Измерение каждого паразитного излучения, зафиксированного во время испытаний, должно производиться на испытательной площадке, на которой нет отражающих объектов, или в полностью безэховой камере.

6.2.1.2.2 Методика испытаний

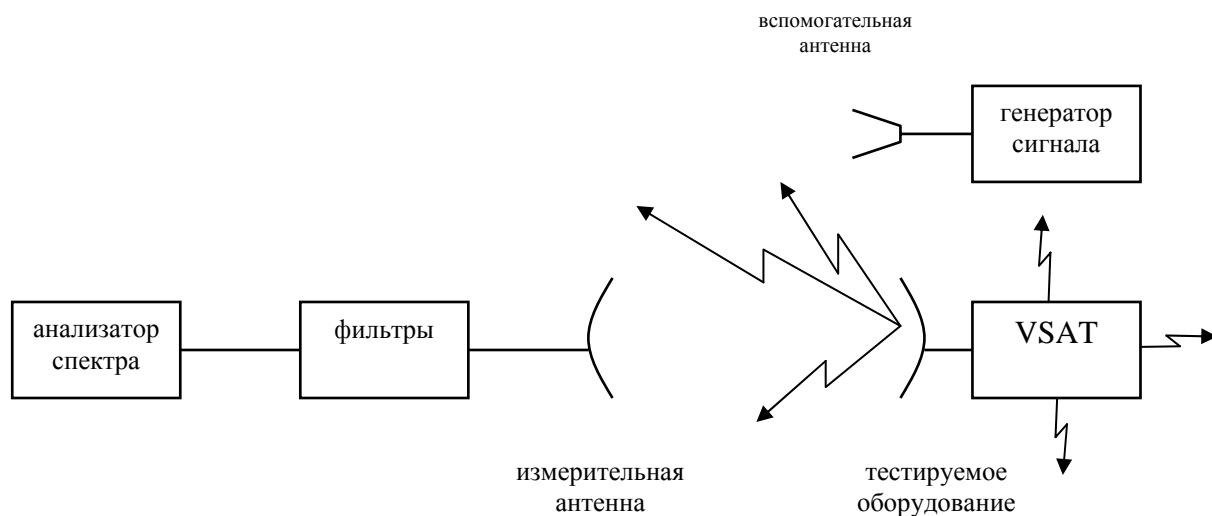


Рис. 4 Схема рабочего места для измерения паразитного излучения на частотах выше 1000 МГц при исследовании тестируемого оборудования с антенной

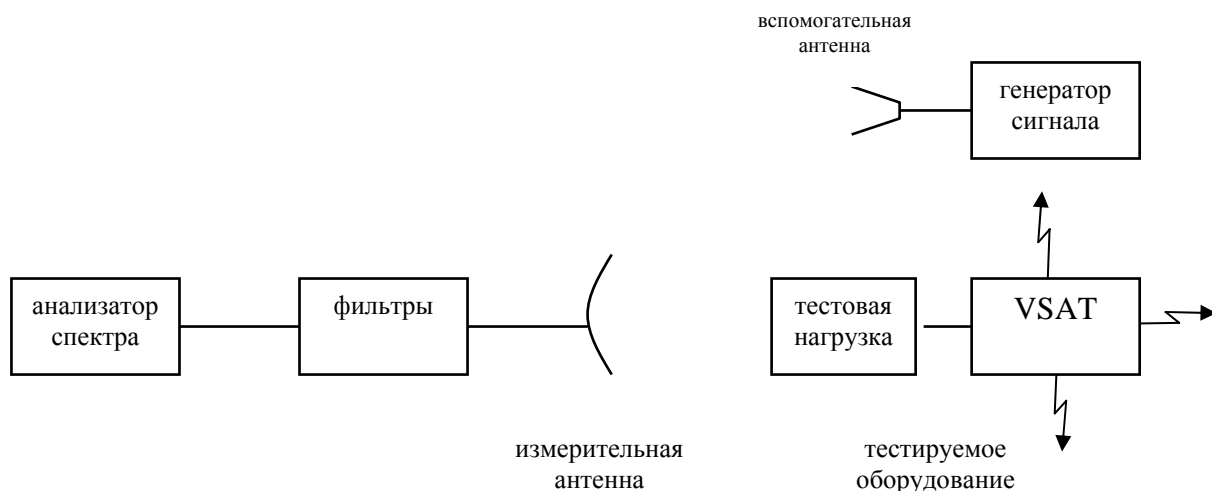


Рис. 5 Схема рабочего места для измерения паразитного излучения на частотах выше 1000 МГц при исследовании тестируемого оборудования без антенны

- а) Испытания организуются, как показано на рис. 4 или 5.
- б) Тестируемое оборудование (EUT) устанавливается на поворотной платформе на высоте 0,5 – 1,0 м таким образом, чтобы внешний блок находился на расстоянии 1 – 2 м от внутреннего блока. Соединительный кабель должен удерживаться неметаллическими креплениями на высоте от 0,5 до 1,0 м. Для испытательного комплекта, показанного на рис. 4, главный лепесток антенны должен иметь угол места 7° и ориентирован в сторону от геостационарной орбиты или подавляться

установленными вдоль этого направления панелями, поглощающими ВЧ-излучение. Для антенн, сконструированных из условия минимизации усиления в плоскости геостационарной орбиты, максимальный размер плоскости раскрыва антенны, должна устанавливаться вертикально.

- c) Измерительную антенну следует устанавливать на определенном расстоянии от тестируемого оборудования (например, 3, 5, 10 м), в зависимости от конкретной испытательной площадки. Измерительная антенна должна быть отрегулирована по высоте и согласна с вращением испытательного оборудования (EUT). Регулировка анализатора спектра должна обеспечивать максимальную скорость реакции на каждую ранее идентифицированную частоту паразитного излучения. Причем уровень этой реакции должен фиксироваться. Если испытания проводятся в безэховой камере, регулировку измерительной антенны производить не нужно. Измерительная антенна не должна входить в конус вокруг оси главного лепестка с углом раствора 7° .
- d) Испытания необходимо повторить при противоположном направлении поляризации измерительной антенны, и уровень сигналов следует отмечать аналогичным образом.
- e) Вместо тестируемого оборудования используется вспомогательная антенна, к которой подключен генератор сигнала. Оси основных лепестков измерительной и вспомогательной антенн должны быть совмещены. Расстояние между антеннами должно быть равно расстоянию, установленному для испытания с).
- f) Вспомогательная и измерительная антенны должны быть согласованы по поляризации и выбирается та поляризация, при которой получена наиболее сильная реакция тестируемого оборудования (EUT) при выполнении этапов c) и d).
- g) Мощность генератора необходимо установить так, чтобы принимаемый уровень был идентичен ранее отмеченному уровню самого сильного паразитного излучения.
- h) Следует фиксировать установленный выходной уровень мощности генератора сигнала. Значение ЭИИМ паразитного излучения представляет собой сумму, в дБ, установленной мощности на выходе генератора сигнала (дБВт) и коэффициента усиления вспомогательной антенны (дБ) за вычетом потерь в соединительном кабеле.

6.2.1.2.3 Измерение наведенного паразитного излучения на антенном фланце

6.2.1.2.3.1 Испытательный стенд

Требования к испытательному стенду, используемому для данного вида испытаний, отсутствуют.

6.2.1.2.3.2 Методика испытаний

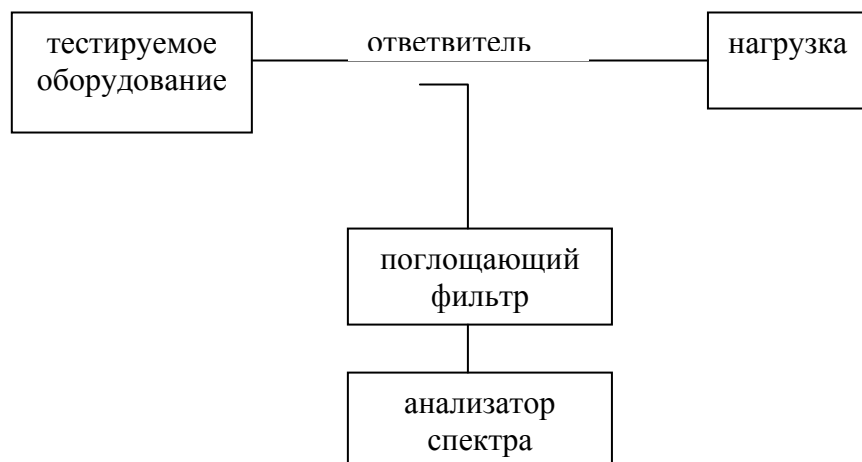


Рис. 6 Схема рабочего места для измерения паразитных излучений на антенном фланце на частотах выше критической частоты волновода.

- а) Организация испытаний показана на рис. 6. Если измерения проводятся для частот близких к несущей, то для защиты анализатора спектра (при одновременном обеспечении необходимой точности измерений) устанавливается поглощающий фильтр, настроенный на несущую частоту передачи.
- б) Необходимо исследовать на наличие паразитного излучения частотный диапазон до 40 ГГц, начиная от значения критической частоты волновода тестируемого оборудования. При этом тестируемое оборудование должно находиться в активном состоянии (Несущая включена), при максимальной мощности и модулированной несущей.
- в) Для определения истинного значения уровня ЭИИМ внеосевого паразитного излучения должен быть прибавлен максимальный коэффициент усиления антенны, измеренный на частоте идентифицированного нежелательного излучения, для внеосевых углов (углов между направлением излучения и осью антенны), превышающих 7° , с учетом всех поправочных или калибровочных коэффициентов. По согласованию с заявителем допускается вместо реального максимального внеосевого коэффициента усиления антенны на частоте идентифицированного нежелательного излучения использовать наихудшее, с точки зрения конечного результата, значение ее коэффициента усиления, равное значению 8 дБ для всех внеосевых углов больше 7° .
- д) Для оборудования, которое может осуществлять передачу, испытание необходимо повторить также и в «Ждущем режиме» (Несущая выключена).

6.3 ПАРАЗИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ГЛАВНОМ ЛЕПЕСТКЕ ДН

6.3.1 Методика испытаний

6.3.1.1 Испытательный стенд

Требования к испытательной площадке, используемой для данного испытания, отсутствуют.

6.3.1.2 Методика измерений

6.3.1.2.1 Общие положения

Испытания должны проводиться при работающем передатчике, обеспечивающем уровень ЭИИМ_{max}.

Для оборудования VSAT-станции, для которого измерения на антенном фланце в принципе невозможны или не согласованы с заявителем, измерения проводятся с измерительной антенной.

Для оборудования VSAT-станции, для которой измерения на антенном фланце в принципе возможны, и согласованы с заявителем, измерения должны проводиться на антенном фланце. Тестируемое оборудование (EUT) представляет собой VSAT-станцию (включая антенну), содержащую внутренний и внешний блоки, соединенные между собой кабелем длиной 10 м.

6.3.1.2.2 Метод испытаний на антенном фланце

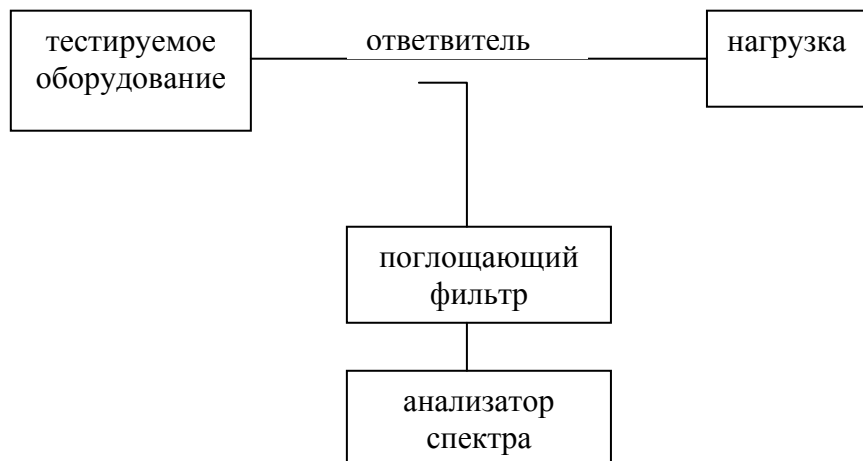


Рис. 7 Схема рабочего места для измерения паразитных излучений на антенном фланце на частотах выше критической частоты волновода.

- а) Организация испытаний показана на рис. 7. Если измерения проводятся для частот близких к несущей, то для защиты анализатора спектра (при одновременном обеспечении необходимой точности измерений) устанавливается поглощающий фильтр, настроенный на несущую частоту передачи.

- b) Тестируемое оборудование (EUT) должно непрерывно передавать одну модулированную несущую частоту или работать на максимальной скорости передачи пакетов (где это применимо), центральная частота несущей должна быть расположена максимально близко к нижнему пределу рабочей полосы частот. Передатчик должен обеспечивать выходную мощность для достижения самого высокого нормального уровня рабочей ЭИИМ. Необходимо исследовать диапазон 14,00 – 14,50 ГГц.
- c) Из-за близости к несущей, разрешение по ширине полосы пропускания анализатора спектра должно быть установлено 3 кГц или установлена величина максимально близкая к этому значению. Если ширина полосы отличается от заданной в этом параграфе величины, следует учесть коррекцию на шумообразное широкополосное паразитное излучение.
- d) Для получения истинного значения ЭИИМ осевого паразитного излучения необходимо прибавить коэффициент усиления передающей антенны к значению, полученному в результате данного измерения с учетом всех поправочных или калибровочных коэффициентов. Коэффициент усиления передающей антенны следует измерять, как описано в пункте 6.4.1.2 на частоте, наиболее близкой к частоте паразитного излучения.
- e) Испытания, представленные в пунктах b) и e), необходимо повторить на частоте, находящейся в центре полосы рабочих частот.
- f) Испытания, представленные в пунктах b) и e), необходимо повторить на частоте передачи, максимально близкой к верхнему пределу полосы рабочих частот тестируемого оборудования.
- g) Испытание необходимо повторить в “Ждущем режиме” (Несущая выключена).
- h) Испытание необходимо повторить в состоянии «Передача запрещена».

6.3.1.2.3 Метод испытаний с измерительной антенной

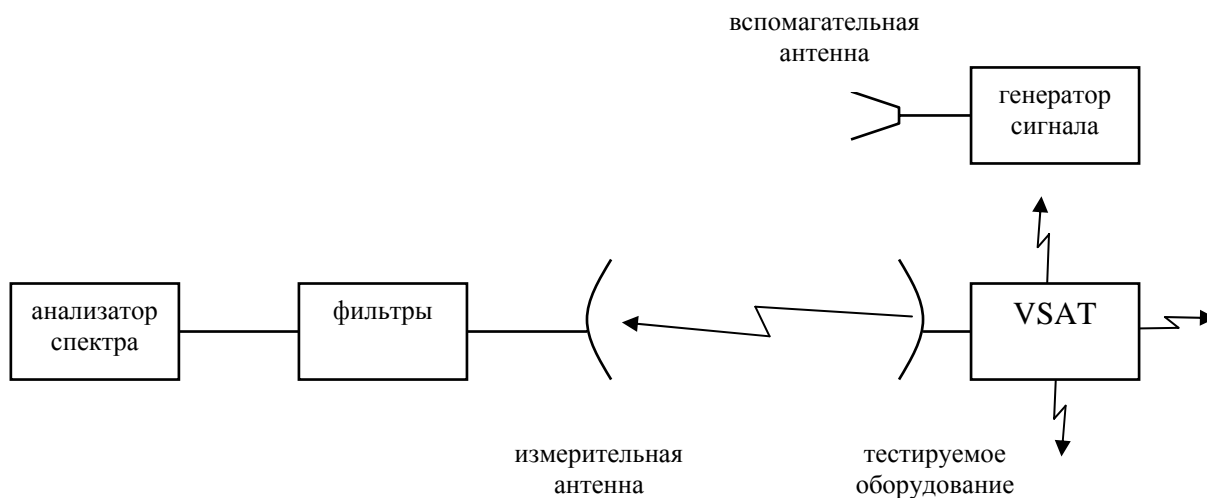


Рис. 8 Схема рабочего места для измерения паразитных излучений тестируемого оборудования с антенной.

- a) Организация испытаний показана на рис. 8.
- b) Тестируемое оборудование EUT устанавливается на поворотной платформе на высоте 0,5 – 1,0 м таким образом, чтобы внешний блок находился на расстоянии 1 – 2 м от внутреннего блока. Соединительный кабель должен удерживаться неметаллическими креплениями на высоте от 0,5 до 1,0 м.
- c) Полоса пропускания анализатора спектра должна быть равна заданной ширине полосы измеряемого сигнала или установлена максимально близкой к ней величине. Если полоса пропускания отличается от заданной полосы, следует сделать поправку на шумоподобное широкополосное паразитное излучение
- d) Тестируемое оборудование (EUT) должно непрерывно передавать одну модулированную несущую частоту или работать на максимальной скорости передачи пакетов (где это применимо), центральная частота несущей должна быть расположена максимально близко к нижнему пределу рабочей полосы частот. передатчик должен обеспечивать уровень ЭИИМ_{max}. Необходимо исследовать диапазон 14,00 – 14,50 ГГц и отметить все паразитные частоты.
- e) Из-за близости к несущей, разрешение по ширине полосы пропускания анализатора спектра должно быть установлено 3 кГц или установлена величина максимально близкая к этому значению. Если ширина полосы отличается от заданной в этом параграфе величины, следует учесть коррекцию на шумообразное широкополосное паразитное излучение.
- f) Измерительную антенну следует устанавливать на определенном расстоянии от тестируемого оборудования EUT (например, 3, 5, 10 м), в зависимости от конкретной испытательной площадки. Измерительная антенна должна быть отрегулирована по высоте и согласна с вращением испытательного оборудования (EUT). Регулировка анализатора спектра должна обеспечивать максимальную скорость реакции на каждую ранее идентифицированную частоту паразитного излучения, причем уровень этой реакции должен фиксироваться. Если испытания проводятся в безэховой камере, регулировку измерительной антенны производить не нужно.
- g) Вместо тестируемого оборудования устанавливается вспомогательная антенна, к которой подключен генератор сигнала. Оси основных лепестков измерительной и вспомогательной антенн должны быть совмещены. Расстояние между антеннами должно быть равно расстоянию, определенному для испытания f).
- h) Вспомогательная и измерительная антенны должны быть согласованы по поляризации и выбирается та поляризация, при которой получен наиболее сильный сигнал.

- i) Уровень выходной мощности генератора необходимо установить таким, чтобы принимаемый уровень был идентичен ранее отмеченному уровню самого сильного паразитного излучения.
- j) Следует фиксировать установленный выходной уровень мощности генератора сигнала. Значение ЭИИМ паразитного излучения представляет собой сумму, в дБ, установленной мощности на выходе генератора сигнала (дБВт) и коэффициента усиления вспомогательной антенны (дБ) за вычетом потерь в соединительном кабеле.
- k) Испытания, указанные в пунктах d) и j), следует повторить на частоте передачи в центре рабочей полосы частот.
- l) Испытания, указанные в пунктах d) и j), следует повторить на частоте передачи, максимально близкой к верхнему пределу рабочей полосы частот тестируемого оборудования.
- m) Испытания следует повторить для состояния ожидания с выключенной несущей.
- n) Испытания следует повторить для состояния «Передача запрещена».

6.4 ПЛОТНОСТЬ ВНЕОСЕВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ ОСНОВНОГО ДИАПАЗОНА

Спектральная плотность ЭИИМ внеосевого излучения (для основной поляризации и ортогональной поляризации) внутри основного диапазона частот 14,0 ГГц – 14,5 ГГц.

6.4.1 Методика испытаний

6.4.1.1 Общие положения

Измерения должны проводиться при основных рабочих параметрах (занятая полоса, $\text{ЭИИМ}_{\text{ном}}$), создающих наиболее высокую плотность излучения в полосе частот. Выбранные параметры должны быть зарегистрированы в отчете об испытаниях. Все измерения спектральной плотности излучения ЭИИМ должны выполняться при установленном уровне $\text{ЭИИМ}_{\text{ном}}$.

Если испытание производится с помощью специального испытательного оборудования (STE), то это оборудование должно генерировать все сигналы, необходимые для нормальной работы VSAT-станции (например, сигналы радиомаяка, если их должен принимать спутник).

Для VSAT-станции, в которой реализована возможность управления мощностью на линии земля – спутник, заявитель должен документально подтвердить соответствие требованиям пункта 4.2.3.2 в режиме замирания.

Спектральная плотность ЭИИМ определяется из измеренных параметров диаграмм направленности антенны на основной и ортогональной поляризации и из значений спектральной плотности мощности, установленной на фланце антенны. Значения спектральной плотности ЭИИМ необходимо сравнивать с уровнями, заданными типовым шаблоном.

Для определения внеосевой ЭИИМ необходимо знать спектральную плотность мощности передачи и диаграмму направленности передающей антенны. Чтобы определить диаграмму направленности нужно знать коэффициент усиления антенны на передачу.

Следовательно, необходимо измерить три нижеприведенные характеристики:

- а) Спектральную плотность выходной мощности передачи (дБВт/40 кГц);
- б) коэффициент усиления антенны на передачу;
- в) диаграмму направленности передающей антенны.

6.4.1.2 Спектральная плотность выходной мощности передачи

6.4.1.2.1 Общие положения

В контексте данного испытания тестируемым оборудованием (EUT) считается находящийся в помещении блок и внешний блок, заканчивающийся антенным фланцем.

Выходная мощность тестируемого оборудования должна быть равна мощности, соответствующей уровню ЭИИМ_{ном}.

6.4.1.2.2 Испытательный стенд

Для данного испытания требования к размещению испытательного стенда не предъявляются.

6.4.1.2.3 Методика измерений

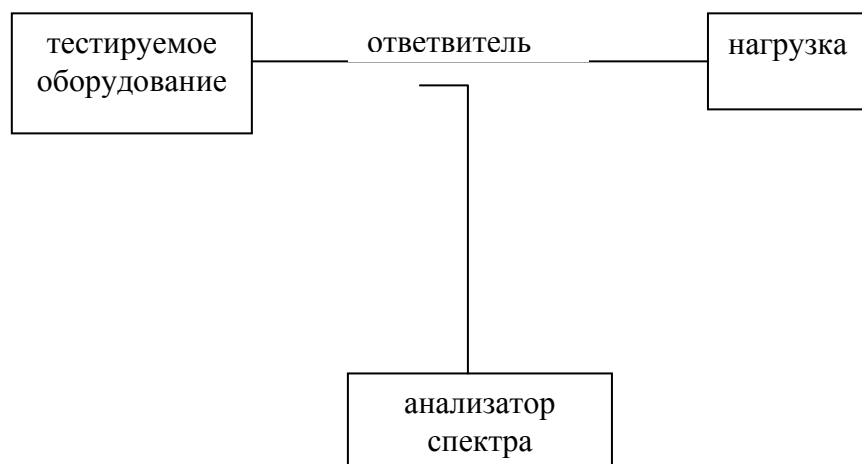


Рис. 9 Схема рабочего места для измерения спектральной плотности мощности при передаче

- a) Организация испытаний показана на рис. 9.
- b) Испытательное оборудование должно передавать одну несущую, модулированную данными или псевдослучайным сигналом. Для пакетного режима передачи оно должно работать на максимальной скорости передачи пакетов. Спектральная плотность мощности на антенном фланце измеряется в дБВт/40 кГц. Необходимо учитывать коэффициент связи (переходное затухание) контрольного ответвителя на тестовой частоте и затухание необходимых волноводно-коаксиальных переходов.

Анализатор спектра должен иметь следующие рабочие характеристики:

- частотный диапазон: необходимый для обзора полной номинальной ширины полосы;
- разрешение по ширине полосы: полоса пропускания анализатора спектра должна быть максимально близкой к заданной измерительной полосе 40 кГц. Если разрешение по ширине полосы отличается от заданной полосы, необходимо произвести коррекцию ширины полосы для всех составляющих, кроме составляющих спектра, ширина которых меньше ширины полосы измерений;
- ширина полосы дисплея / видео: равна полосе пропускания анализатора спектра;
- усреднение: да;
- максимальное удержание: нет.

По требованию заявителя испытания могут проводиться в режиме максимального удержания.

Для VSAT-станции, работающей в режиме непрерывной несущей, время, в течение которого проводятся измерения, должно быть достаточным для того, чтобы гарантировать, что на любой частоте разность между результатами двух измерений не превышает 1 дБ.

Для VSAT-станции, работающей в режиме прерывистой несущей, на передаваемом пакете должно проводиться усредняющее измерение. А результаты измерений серии пакетов должны объединяться следующим образом:

- Из каждого измерения может быть исключена определенная часть каждого пакета. Исключенная часть не должна превышать меньшую из двух величин – 50 мкс или 10% пакета. Исключаемая часть сообщается заявителем.
- Результаты измерений нескольких пакетов усредняются для получения окончательного результата. Число пакетов, по которым проводится усреднение, должно быть достаточным, чтобы гарантировать разность между любыми двумя окончательными результатами измерений не превышающую 1 дБ.

- с) Измерения проводятся при рабочих режимах (занятая полоса, ЭИИМ_{ном}), создающих наиболее высокую спектральную плотность излучения в полосе частот. Выбранные режимы должны быть зафиксированы в отчете об испытаниях.

6.4.1.3 Коэффициент усиления антенны на передачу

6.4.1.3.1 Общие положения

В контексте данного документа коэффициент усиления передачи антенны определяется как отношение мощности, которую необходимо было бы подать на изотропный излучатель, изолированный в пространстве, к мощности, подаваемой на исследуемую антенну, чтобы они создавали одинаковую напряженность поля на одинаковом расстоянии в одинаковом направлении. Отношение этих мощностей выражается в дБ (относительно изотропного излучателя). Если не оговорено иное, коэффициент усиления определяется для направления максимального излучения.

Для данного испытания тестируемое оборудование (EUT) определяется как антенный пост или его часть, представляющая собой непосредственно антенную систему, заканчивающуюся антенным фланцем облучателя.

6.4.1.3.2 Испытательный стенд

Данное испытание следует проводить либо в дальней зоне на открытом антенном полигоне, либо на компактном испытательном полигоне. Проводить измерения антенны в ближней зоне допускается, если использовать технологию измерения ближней зоны с последующим преобразованием результатов измерения в ближней зоне в результаты измерения в дальней зоне. Точность этой методики должна быть достаточной для данных испытаний, что должно подтверждаться тестовыми измерениями, проведенными в обеих зонах. Для данных испытаний можно использовать полностью автоматизированные системы, при условии, что точность измерений соответствует точности измерений, производимых в соответствии с указанным методом.

6.4.1.3.3 Методика измерений

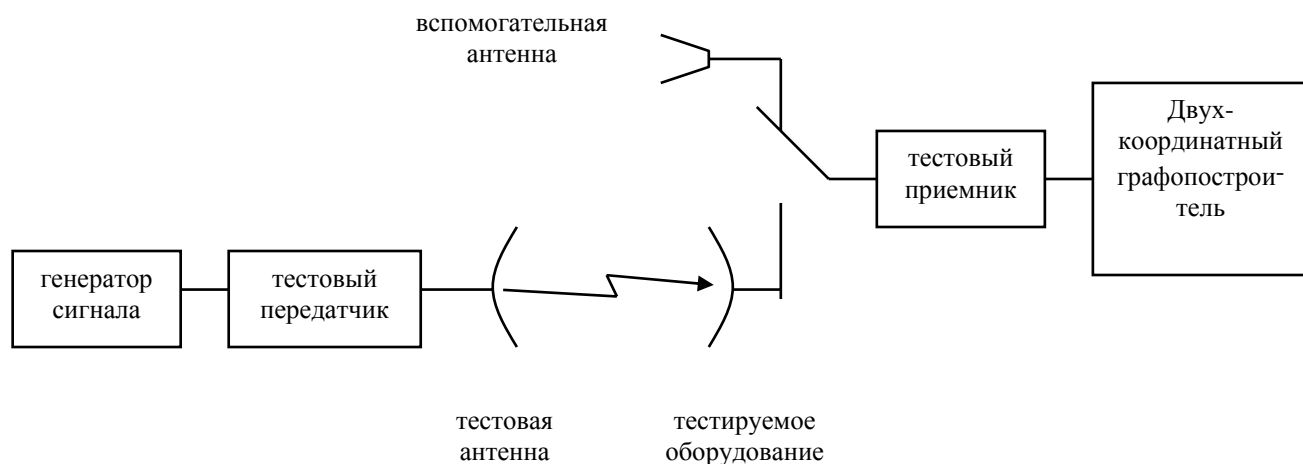


Рис. 10 Схема рабочего места для измерения коэффициента усиления антенны на частотах передачи

- a) Организация испытаний показана на рис. 10. Тестируемое оборудование (EUT) подключено к измерительному приемнику. На ось X двухкоординатного графопостроителя подается сигнал от сервомеханизма, пропорциональный угловому положению, а на ось Y подается сигнал от измерительного приемника.
- b) Тестовый сигнал на частоте 14,250 ГГц излучается передатчиком через измерительную антенну. Плоскость E должна быть вертикальной. Ось основного лепестка антенны тестируемого оборудования должна быть совмещена с осью основного лепестка измерительной антенны. Поляризационный угол антенны изменяется и регулируется таким образом, что плоскость E совпадает с плоскостью E измерительной антенны.
- c) Тестируемое оборудование должно быть отъюстировано для максимизации принимаемого сигнала, а двухкоординатный графопостроитель должен быть настроен таким образом, чтобы давать максимальное значение на графике.
- d) Тестируемое оборудование EUT перемещаться по азимуту в одном направлении в пределах 10°.
- e) Измерение диаграммы направленности производится путем привода антенны по азимуту в обратном направлении в пределах 10°, а графопостроитель фиксирует результаты.
- f) Тестируемое оборудование заменяют вспомогательной антенной и фиксируют уровень принимаемого сигнала.
- g) Указанный уровень должен регистрироваться графопостроителем.
- h) Вспомогательная антенна вращается по азимуту, как в пунктах d) и e).
- i) Коэффициент усиления тестируемого оборудования (антенны) рассчитывается по формуле:

$$G_{EUT} = L_1 - L_2 + C,$$

где:

G_{EUT} - коэффициент усиления (дБi);

L_1 - уровень, получаемый с тестируемым оборудованием (дБ);

L_2 - уровень, получаемый с вспомогательной антенной (дБ);

C – калиброванный коэффициент усиления вспомогательной антенны на данной частоте (дБi).

- ж) Испытания, указанные в с) – и), необходимо повторить, изменив частоту на 14,005 ГГц.
- к) Испытания, указанные в с) – и), необходимо повторить, изменив частоту на 14,495 ГГц.
- л) Испытания, указанные в пунктах б) – к), можно производить одновременно.

6.4.1.4 Диаграммы направленности передающей антенны

6.4.1.4.1 Общие положения

С точки зрения данного документа, диаграмма направленности передающей антенны – это диаграммы, связывающая напряженность поля в дальней зоне с угловым направлением излучения.

Для данного испытания тестируемое оборудование (EUT) определяется как антенный пост или его часть, представляющая собой непосредственно антенную систему, заканчивающуюся антенным фланцем облучателя.

6.4.1.4.2 Испытательный стенд

Данное испытание следует проводить либо в дальней зоне на открытом антенном полигоне, либо на компактном испытательном полигоне. Проводить измерения антенны в ближней зоне допускается, если использовать технологию измерения ближней зоны с последующим преобразованием результатов измерения в ближней зоне в результаты измерения в дальней зоне. Точность этой методики должна быть достаточной для данных испытаний, что должно подтверждаться тестовыми измерениями, проведенными в обеих зонах. Для данных испытаний можно использовать полностью автоматизированные системы, при условии, что точность выполняемых ими измерений соответствует точности измерений, производимых в соответствии с данным методом.

6.4.1.4.3 Организация испытаний

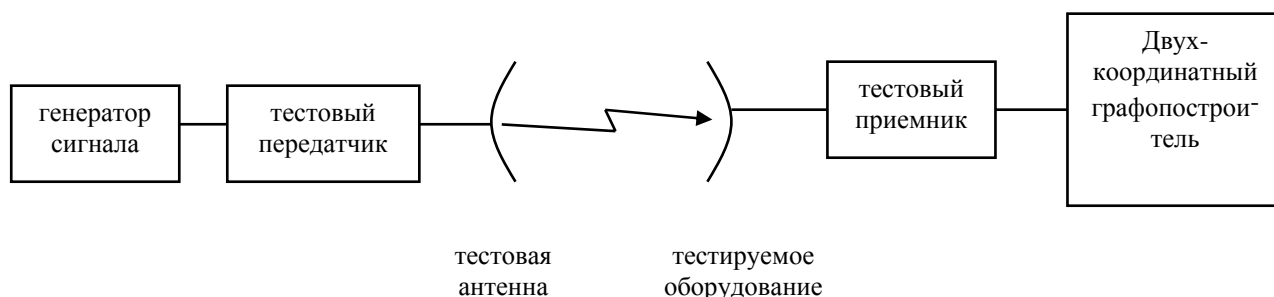


Рис. 11 Схема рабочего места для измерения диаграммы направленности антенны на частотах передачи

6.4.1.4.4 Азимутальная диаграмма направленности на основной поляризации

- a) Организация испытаний показана на рис. 11. Тестируемое оборудование (EUT) подключено к измерительному приемнику. На ось X двухкоординатного графопостроителя подается сигнал от сервомеханизма, пропорциональный угловому положению, а на ось Y подается сигнал от измерительного приемника.
- b) Частота тестового сигнала задается равной 14,250 ГГц.
- c) Плоскость E должна быть вертикальной. Ось основного лепестка антенны тестируемого оборудования должна быть совмещена с осью основного лепестка измерительной антенны. Поляризационный угол антенны изменяется и регулируется таким образом, что плоскость E совпадает с плоскостью E измерительной антенны. Для точного определения максимумов основной поляризации можно, отслеживать кроссполярные минимумы .
- d) Тестируемое оборудование должно быть отъюстировано для максимизации принимаемого сигнала, а двухкоординатный графопостроитель должен быть настроен таким образом, чтобы давать максимальное значение на графике.
- e) Антенна вращается по азимуту до -180° .
- f) Затем производится измерение диаграммы направленности путем вращения антенны в пределах азимутальных углов от -180° до $+180^\circ$, а графопостроитель регистрирует результаты.
- g) Испытания, указанные в d) – f) необходимо повторить, изменив частоту на 14,005 ГГц.
- h) Испытания, указанные в d) – f), необходимо повторить, изменив частоту на 14,495 ГГц.
- i) Испытания, указанные в пунктах b) – h), можно производить одновременно.
- j) Испытания, указанные в пунктах d) – i), необходимо повторить в горизонтальной плоскости E тестового сигнала. Частота тестового сигнала должна быть установлена 14,250 ГГц. Поляризационный угол антенны регулируется таким образом, что плоскость E совпадает с плоскостью E тестового передатчика. Точно определять максимумы основной поляризации можно, отслеживая кроссполяризационные минимумы.

6.4.1.4.5 Угломестная диаграмма направленности на основной поляризации

- a) Организация испытаний показана на рис. 11. Тестируемое оборудование (EUT) подключено к измерительному приемнику. На ось X двухкоординатного графопостроителя подается сигнал от сервомеханизма, пропорциональный угловому положению, а на ось Y подается сигнала от измерительного приемника.
- b) Частота тестового сигнала задается равной 14,250 ГГц.
- c) Плоскость E должна быть вертикальной. Ось основного лепестка антенны тестируемого оборудования должна быть совмещена с осью основного лепестка измерительной антенны. Поляризационный угол антенны регулируется таким образом, что плоскость E совпадает с плоскостью E измерительной антенны. Для точного определения максимумов поляризации можно, отслеживать кроссполяризационные минимумы .
- d) Тестируемое оборудование должно быть отъюстировано для максимизации принимаемого сигнала, а двухкоординатный графопостроитель должен быть настроен таким образом, чтобы давать максимальное значение на графике.
- e) Антенна устанавливается по углу места до -1° .
- f) Антенна перемещается по углу места от -1° до 70° , а графопостроитель регистрирует результаты.
- g) Испытания, указанные в d) – f) необходимо повторить, изменив частоту на 14,005 ГГц.
- h) Испытания, указанные в d) – f), необходимо повторить, изменив частоту на 14,495 ГГц.
- i) Испытания, указанные в пунктах b) – h), можно производить одновременно.
- j) Испытания, указанные в пунктах d) – i), необходимо повторить в горизонтальной плоскости E тестового сигнала. Частота тестового сигнала должна быть установлена 14,250 ГГц. Поляризационный угол антенны регулируется таким образом, что плоскость E совпадает с плоскостью E тестового передатчика. Точно определять максимумы поляризации можно, отслеживая кроссполяризационные минимумы.

6.4.1.4.6 Азимутальная диаграмма направленности на ортогональной поляризации

- a) Организация испытаний показана на рис. 11. Тестируемое оборудование (EUT) подключено к измерительному приемнику. На ось X двухкоординатного графопостроителя подается сигнал от сервомеханизма, пропорциональный угловому положению, а на ось Y подается сигнал от измерительного приемника.
- b) Частота тестового сигнала задается равной 14,250 ГГц.
- c) Плоскость E должна быть вертикальной. Ось основного лепестка антенны тестируемого оборудования должна быть совмещена с осью основного лепестка измерительной антенны. Поляризационный угол антенны регулируется таким образом, что плоскость E совпадает с плоскостью E измерительной антенны. Для точного определения максимумов поляризации можно, отслеживать кроссполяризационные минимумы.
- d) Для настройки графопостроителя на максимальные показания следует использовать линию визирования принимаемого сигнала на основной поляризации.
- e) Антенна устанавливается по азимуту на -10° .
- f) Затем производится измерение диаграммы направленности путем вращения антенны по азимуту в пределах от -10° до $+10^\circ$, при этом графопостроитель регистрирует результаты.
- g) Испытания, указанные в d) – f) необходимо повторить, изменив частоту на 14,005 ГГц.
- h) Испытания, указанные в d) – f), необходимо повторить, изменив частоту на 14,495 ГГц.
- i) Испытания, указанные в пунктах b) – h), можно производить одновременно.
- j) Испытания, описанные в пунктах d) – i), необходимо повторить при горизонтальной плоскости вектора E тестового сигнала. Частота тестового сигнала должна быть установлена 14,250 ГГц. Ось основного лепестка антенны должна быть совмещена с осью основного лепестка тестового передатчика. Поляризационный угол антенны регулируется таким образом, что плоскость E оказывается перпендикулярной плоскости E тестового передатчика. Для точного определения максимумов поляризации можно, отслеживать кроссполяризационные минимумы.

6.4.1.4.7 Угломестная диаграмма направленности на ортогональной поляризации

- a) Организация испытаний показана на рис. 11. Тестируемое оборудование (EUT) подключено к измерительному приемнику. На ось X двухкоординатного графопостроителя подается сигнал от сервомеханизма, пропорциональный угловому положению, а на ось Y подается сигнал от измерительного приемника.
- b) Частота тестового сигнала задается равной 14,250 ГГц.
- c) Плоскость E должна быть вертикальной. Ось основного лепестка антенны должна быть совмещена с осью основного лепестка измерительной антенны. Поляризационный угол антенны регулируется таким образом, что плоскость E совпадает с плоскостью E измерительной антенны. Для точного определения максимумов поляризации можно, отслеживать кроссполяризационные минимумы.
- d) Для настройки графопостроителя на максимальные показания следует использовать линию визирования принимаемого сигнала на основной поляризации.
- e) Антенна устанавливается по углу места на -1° .
- f) Затем производится измерение диаграммы направленности путем изменения положения антенны по углу места в пределах от -1° до $+10^\circ$, при этом графопостроитель регистрирует результаты.
- g) Испытания, указанные в d) – f) необходимо повторить, изменив частоту на 14,005 ГГц.
- h) Испытания, указанные в d) – f), необходимо повторить, изменив частоту на 14,495 ГГц.
- i) Испытания, указанные в пунктах b) – h), можно производить одновременно.
- j) Испытания, описанные в пунктах d) – i), необходимо повторить при горизонтальной плоскости вектора E тестового сигнала. Частота тестового сигнала должна быть установлена 14,250 ГГц. Ось основного лепестка антенны должна быть совмещена с осью основного лепестка тестового передатчика. Поляризационный угол антенны регулируется таким образом, что плоскость E оказывается перпендикулярной плоскости E тестового передатчика. Для точного определения максимумов поляризации можно, отслеживать кроссполяризационные минимумы.

6.4.2 Обработка результатов измерений

Результаты обрабатываются для создания «шаблона», ограниченного заданными пределами, при опорном уровне, равном сумме спектральной плотности выходной мощности передатчика и коэффициента усиления антенны. Этот опорный уровень совмещается с максимальной точкой графиков, полученных на основании результатов измерения диаграмм направленности. Это позволяет гарантировать, что спектральная плотность внеосевой ЭИИМ находится в пределах шаблона и, таким образом, отвечает требованиям стандарта.

6.5 ПОДАВЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ

6.5.1 Методика испытаний

- a) Организация испытаний показана на рис. 7. Организация испытаний для измерений излучения должна соответствовать схеме, приведенной на рис. 8.
- b) Тестируемое оборудование (EUT) должно непрерывно передавать одну модулированную несущую частоту или работать на максимальной скорости передачи пакетов (где это применимо), центральная частота излучения равна 14,250 ГГц.
- c) Полоса пропускания анализатора спектра должна быть установлено 3 кГц.
- d) С помощью ЦУС (CCMF) необходимо обеспечить состояние «Передача запрещена».
- e) Для работы по закрытой линии следует измерять максимальную спектральную плотность мощности остаточной несущей в пределах номинальной полосы и суммировать ее коэффициентом усиления антенны (в осевом направлении).
- f) Для измерений по радиоканалу следует измерять и регистрировать непосредственно максимальную спектральную плотность ЭИИМ остаточного излучения.

Вместо ЦУС (CCMF) можно использовать специальное испытательное оборудование (STE), обеспечивающее формирование команд управления для VSAT-станции на разрешение передачи, которая затем должна быть подавлена.

6.6 НАВЕДЕНИЕ ПЕРЕДАЮЩЕЙ АНТЕННЫ

6.6.1 Методика испытаний

- a) Стабильность наведения:

Данный стандарт не содержит требований к тестам по стабильности наведения антенны, поскольку подобные тесты считаются практически невыполнимыми.

Методологию испытаний, представленную в Приложении В (информационное приложение), можно использовать для демонстрации соответствия требованиям данного стандарта по стабильности наведения.

б) Точность наведения:

1. Необходимо визуально проверить тестируемое оборудование (EUT), чтобы убедиться в наличии средств точной настройки азимутальной оси антенны (грубую настройку обычно осуществляют с помощью крепежных средств).
2. Регулировочные средства необходимо проверить на наличие угломестного перемещения антенны и средств, фиксирующих это перемещение.
3. Фиксирующие устройства необходимо проверить на прочность.
4. Испытание следует повторить для заданного угла места.

с) Регулировка поляризационного угла:

1. Регулировочные средства необходимо проверить на наличие углового поляризационного перемещения (вокруг оси ДН) и устройств, фиксирующих это перемещение
2. Фиксирующие устройства необходимо проверить на прочность.

6.7 ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КЛАССА А

6.7.1 Общие положения

С точки зрения данного испытания тестируемое оборудование (EUT) определяется как находящийся в помещении блок и часть наружного блока до фланца антенны.

Измерение спектральной плотности ЭИИМ должно быть ограничено спектральной плотностью осевой ЭИИМ либо в номинальной полосе, либо в полосе 10 МГц с несущей частотой в центре этой полосы (в зависимости от того, какая величина больше).

Тестируемое оборудование (EUT) должно осуществлять передачу с уровнем ЭИИМ_{ном}.

6.7.2 Организация испытаний

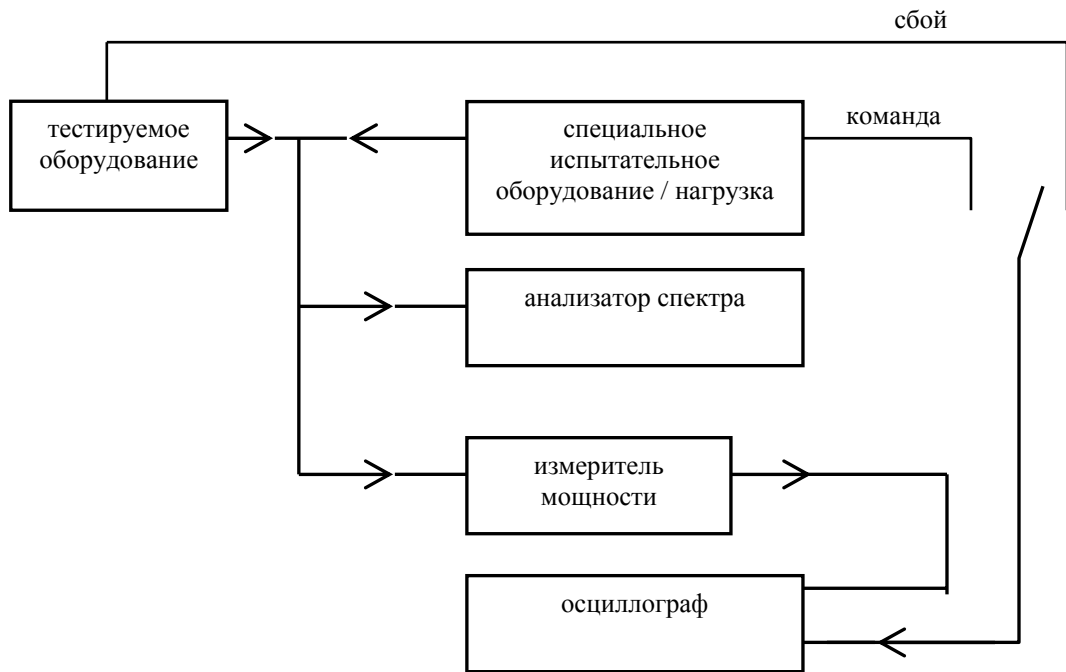


Рис. 12 Схема рабочего места для испытаний функций управления и контроля в случае измерений по проводной цепи

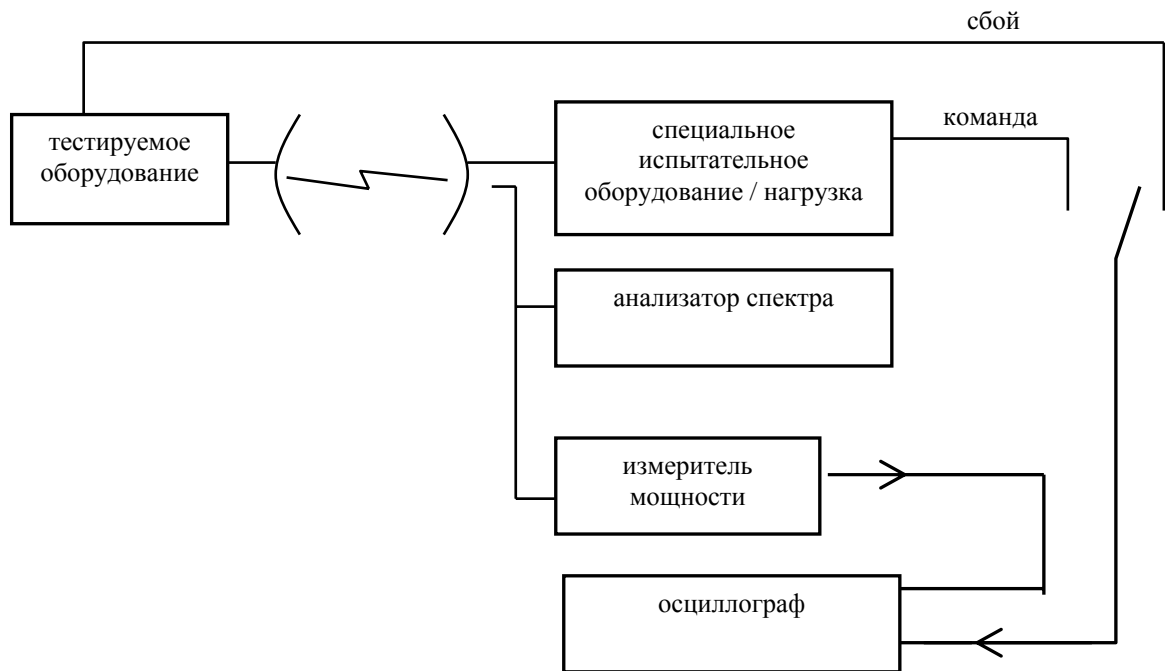


Рис. 13 Схема рабочего места для испытаний функций управления и контроля в случае измерений по радиоканалу

Организация испытаний показана на рис. 12 и 13. Для тестируемого оборудования (EUT) должна быть разрешена передача, и в начале каждого испытания оно должно находиться в активном состоянии (с включенной несущей). Для контроля используется запоминающий двухлучевой осциллограф, измеряющий временную разность между командой или сбоем и наступлением ожидаемого события (например, подавлением передачи). Уровень выходной мощности должен контролироваться с помощью измерителя мощности и анализатора спектра.

6.7.3 Каналы управления (CC)

6.7.3.1 Методика испытаний

- a) В отчете об испытаниях указывается тип канала управления (внутренний или внешний).
- b) В отчете об испытаниях должны регистрироваться параметры всех интерфейсов и протоколов VSAT-станции для внешнего канала управления.
- c) Для внутреннего канала управления используется методика испытаний, представленная в пункте 6.7.3.1.1
- d) Для внешнего канала управления используется методика испытаний, представленная в пункте 6.7.3.1.2

6.7.3.1.1 Методика испытаний для внутреннего канала управления

- a) Необходимо вызвать сбой приемной подсистемы канала управления.
- b) Распознанный сбой представляет собой событие, называемое сбоем системы контроля (SMF).
- c) В течение 33 секунд с момента возникновения этого события тестируемое оборудование должно прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.
- d) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена») необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.
- e) После приема из ЦУС (ССMF) сообщения «Передача разрешена» (TxE) подсистема приема канала управления должна восстановиться, и тестируемое оборудование должно снова иметь возможность осуществлять передачу.
- f) Из канала управления удаляется уникальный идентификационный код для тестируемого оборудования.
- g) Правильное распознавание этого удаления представляет собой событие «Сбой системы контроля» (SMF).
- h) В течение 63 секунд после потери идентификационного кода тестируемое оборудование (EUT) должно прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.

- i) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.
- j) После приема из ЦУС (CCMF) сообщения «Передача разрешена» (TxE) уникальный идентификационный код для тестируемого оборудования (EUT) должен восстановиться, и тестируемое оборудование должно снова иметь возможность осуществлять передачу.
- k) Из канала управления удаляется уникальный идентификационный код канала управления.
- l) Правильное распознавание этого удаления представляет собой событие «Сбой системы контроля» (SMF).
- m) В течение 63 секунд после потери идентификационного кода канала управления тестируемое оборудование (EUT) должно прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.
- n) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.
- o) После приема из ЦУС (CCMF) сообщения «Передача разрешена» (TxE) уникальный идентификационный код для канала управления должен восстановиться, и тестируемое оборудование должно снова иметь возможность осуществлять передачу.

6.7.3.1.2 Методика испытаний для внешнего канала управления

- a) Необходимо организовать канал управления (CC).
- b) Следует провести испытания, указанные в пункте 6.7.7.

6.7.4 Контроль процессора

6.7.4.1 Методика испытаний

- a) По очереди вызывается сбой каждого процессора в тестируемом оборудовании (EUT).
- b) После распознавания каждого очередного сбоя телеметрия процессора фиксирует событие «Сбой системы контроля» (SMF).
- c) В течение 33 секунд с момента появления каждого сбоя тестируемое оборудование должно прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.
- d) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.

- e) После сбоя нормальный рабочий режим процессора и тестируемого оборудования в целом должен быть восстановлен до того, как будет вызван сбой в следующем процессоре.

6.7.5 Контроль подсистемы передачи

6.7.5.1 Методика испытаний

- a) Для подсистемы формирования частоты вызывается сбой:
 - 1) По стабильности частоты;
 - 2) По уровню выходной мощности гетеродина.
- b) Распознавание каждого очередного сбоя телеметрия подсистемы фиксирует как событие «Сбой системы контроля» (SMF).
- c) В течение 9 секунд после сбоя тестируемое оборудование должно прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.
- d) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.
- e) Нормальный рабочий режим генерации частоты и тестируемого оборудования должен быть восстановлен до следующего вызываемого сбоя.

6.7.6 Проверка правильности передачи VSAT-станции

6.7.6.1 Методика испытаний VSAT-станции с помощью ЦУС при наличии внутреннего канала управления

- a) Тестируемое оборудование (EUT) должно находиться в «рабочем» (“in-service”) состоянии, и от ЦУС (CCMF) должно приниматься сообщение «Опрос на статус» (“poll for status”).
- b) Тестируемое оборудование должно незамедлительно передать статусное сообщение в ЦУС (CCMF) через внутренний канал ответа (RC).

6.7.6.2 Методика испытаний VSAT-станции с помощью приемной станции (станций) при наличии внутреннего канала управления

- a) Тестируемое оборудование должно осуществлять передачу. «Сообщение о правильности передачи» (“transmission validation message”), поступающее от приемной станции должно быть подавлено.
- b) Не позднее, чем через 11 минут после подавления сообщения о правильности передачи, тестируемое оборудование должно распознать сбой системы контроля (SMF) и прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.
- c) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.

6.7.6.3 Методика испытаний VSAT-станции, использующей внешний канал управления

- a) Тестируемое оборудование (EUT) должно находиться в «рабочем» состоянии (“in-service”), и от ЦУС (CCMF) через канал управления должно приниматься сообщение «Опрос на статус» (“poll for status”).
- b) Тестируемое оборудование должно незамедлительно передать статусное сообщение в ЦУС (CCMF) через внутренний канал ответа (RC) или внешний канал ответа (RC).
- c) Верифицируется содержимое статусного сообщения для внешнего канала ответа (RC).

6.7.7 Прием команд из ЦУС

6.7.7.1 Методика испытаний

- a) Тестируемое оборудование (EUT) принимает из ЦУС (CCMF) сообщение “Передача запрещена” (TxD).
- b) Тестируемое оборудование должно распознать это сообщение как событие “Передача запрещена” (TxD).
- c) В течение 3 секунд после начала приема этого (TxD) сообщения тестируемое оборудование должно прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.
- d) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.
- e) Тестируемое оборудование принимает из ЦУС (CCMF) сообщение “Передача разрешена” (TxE).
- f) Тестируемое оборудование должно распознать это сообщение как событие “Передача разрешена” (TxE).
- g) В течение 3 секунд после начала приема этого (TxE) сообщения тестируемое оборудование должно начать передачу.

6.7.8 Включение питания / сброс

6.7.8.1 Методика испытаний

- a) Отключить питание тестируемого оборудования (EUT).
- b) Прекратить передачу из ЦУС (CCMF) сообщения “Передача разрешена” (TxE).
- c) Восстановить питание тестируемого оборудования (EUT).

- d) Тестируемое оборудование должно войти в нерабочее состояние «Не обслуживается» (“out-of service”), т.е. анализатор спектра не должен фиксировать никакой передачи.
- e) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.
- f) После приема из ЦУС (ССМФ) сообщения “Передача разрешена” (TxE) система должна восстановиться, и тестируемое оборудование снова должно быть способно осуществлять передачу.
- g) Осуществить сброс настроек тестируемого оборудования.
- h) Тестируемое оборудование должно распознать это как событие сброса (RE).
- i) В течение 3 секунд после сброса тестируемое оборудование должно прекратить передачу, что фиксируется на анализаторе спектра.
- j) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.

6.8 ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КЛАССА В

Заявитель может модифицировать VSAT-станцию для проведения этих испытаний при условии предоставления полной документации, подтверждающей, что данные модификации точно моделируют необходимые испытательные режимы.

Тестируемое оборудование должно осуществлять передачу с уровнем ЭИИМ_{ном}.

С точки зрения данных испытаний тестируемое оборудование (EUT) представляет собой VSAT-станцию с подключенной антенной или без подключенной антенны.

Измерение спектральной плотности ЭИИМ проводится в пределах большей из двух величин: номинальной полосы или полосы 10 МГц, центром которой является несущая частота.

6.8.1 Организация испытаний

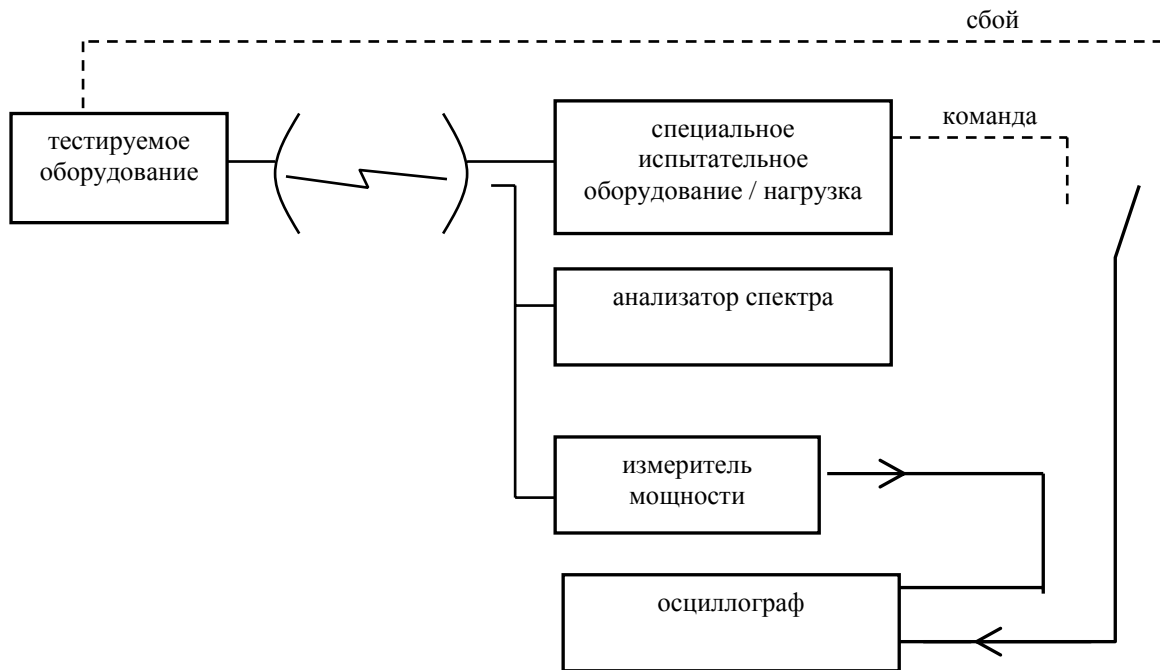


Рис. 14 Схема рабочего места для испытаний управления и контроля в случае измерений по радиоканалу

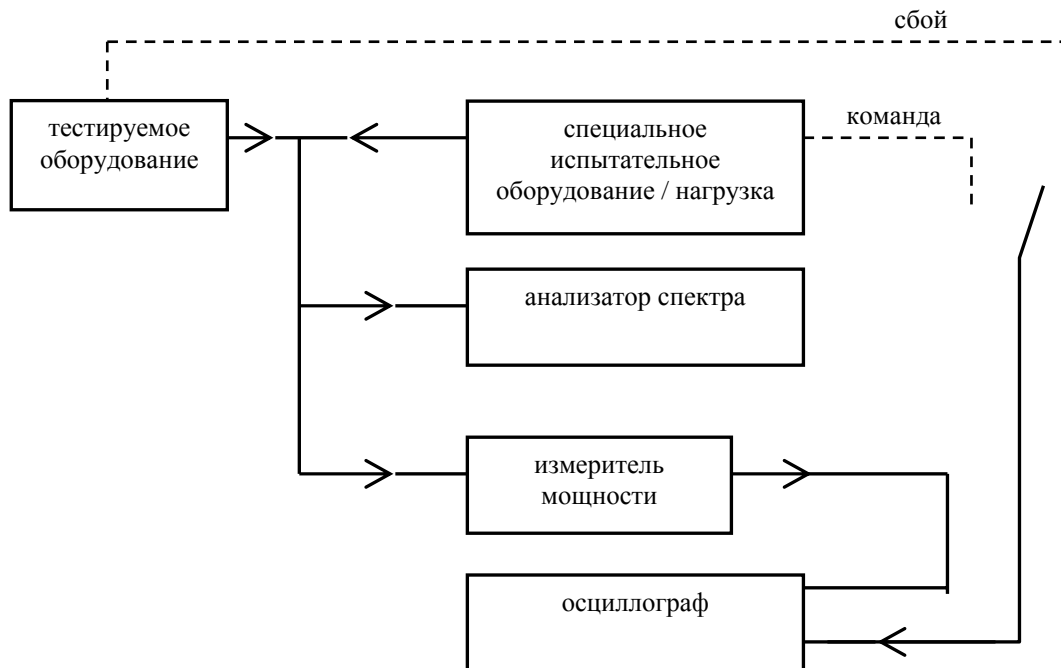


Рис. 15 Схема рабочего места для испытаний функций управления и контроля в случае измерений по проводной цепи

6.8.2 Методика контроля процессора

- a) По очереди вызывается сбой каждого процессора в тестируемом оборудовании (EUT).
- b) В течение 10 секунд после сбоя тестируемое оборудование должно прекратить передачу, что фиксируется на осциллографе.
- c) Для уверенности, что передача подавлена (состояние «Передача запрещена»), необходимо следить за показаниями измерителя мощности и анализатора спектра.
- d) После сбоя нормальный рабочий режим процессора и тестируемого оборудования в целом должен быть восстановлен до того, как будет вызван сбой в следующем процессоре.

6.8.3 Методика контроля подсистемы передачи

- a) Для подсистемы формирования частоты вызывается сбой:
 - 1) по потере захвата частоты несущей;
 - 2) по отсутствию выходного сигнала гетеродина (LO).
- b) Распознавание системой контроля каждого очередного сбоя представляет событие «Сбой системы контроля» (SMF).
- c) В течение 1 секунды после сбоя тестируемое оборудование должно прекратить передачу, что фиксируется на осциллографе.
- d) После сбоя нормальный рабочий режим процессора и тестируемого оборудования в целом должен быть восстановлен до того, как будет вызван сбой в следующем процессоре.

6.8.4 Питание включено / сбой – методика испытания

- a) Тестируемое оборудование (EUT) должно быть выключено, и специальное испытательное оборудование (STE) не должно осуществлять передачу по каналу управления.
- b) После этого следует включить тестируемое оборудование.
- c) Во время и после включения тестируемое оборудование не должно осуществлять передачу и должно войти в состояние «Не действует» (“Non valid”).

События а) – с) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала. Если имеется функция ручного сброса, проводятся следующие тесты:

- d) Должно быть восстановлено состояние «Начальная фаза» (“Initial phase”) тестируемого оборудования, и специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать сообщения по каналу управления.

- e) Тестируемое оборудование должно оставаться в состоянии «Начальная фаза».
- f) Следует инициировать функцию сброса.
- g) В течение 1 секунды тестируемое оборудование должно войти в состояние «Не действует» (“Non valid”).
- h) Должно восстанавливается состояние «Начальная фаза» (“Initial phase”) тестируемого оборудования, и специальное испытательное оборудование (STE) начать передавать по каналу управления сообщение “Передача разрешена” (TxE).
- i) Тестируемое оборудование должно войти в состояние «Передача разрешена».
- j) Иницируется функция сброса.
- k) В течение 1 секунды тестируемое оборудование должно войти в состояние «Не действует» (“Non valid”).

События e) – j) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

6.8.5 Методика испытаний приема по каналу управления

Тесты должны моделировать следующие события:

- канал управления не идентифицирован после включения питания тестируемого оборудования;
- канал управления потерян тестируемым оборудованием после приема команды, разрешающей передачу;
- канал управления теряется тестируемым оборудованием без приема команды, разрешающей передачу;
- канал управления теряется тестируемым оборудованием, и в течение периода ожидания T1 инициируется запрос.

Длительность периода ожидания T1, используемого в данных тестах, составляет 10 секунд.

- a) Канал управления не был идентифицирован после включения питания тестируемого оборудования:
 - a1) Тестируемое оборудование (EUT) следует выключить, а специальное испытательное оборудование (STE) не должно осуществлять передачу по каналу управления.
 - a2) Следует включить тестируемое оборудование (EUT).
 - a3) Тестируемое оборудование (EUT) должно находиться в состоянии «Не действует» (“Non valid”).

События a2) – a3) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

- b) Канал управления потерян тестируемым оборудованием после приема команды, разрешающей передачу:

b1) Тестируемое оборудование (EUT) следует включить, а специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать по каналу управления сообщение “Передача разрешена” (TxE).

b2) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние “Начальная фаза» и перейти, если это применимо, в состояние «Передача разрешена».

b3) Тестируемое оборудование должно инициировать запрос на передачу.

b4) Специальное испытательное оборудование (STE) должно прекратить передачу по каналу управления.

b5) В течение периода T1 с момента появления события b4 тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние «Не действует» (“Non valid”).

События b1) – b5) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

c) Канал управления теряется тестируемым оборудованием без приема команды, разрешающей передачу:

c1) Тестируемое оборудование (EUT) следует включить, а специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать по каналу управления.

c2) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние “Начальная фаза».

c3) Специальное испытательное оборудование (STE) должно прекратить передачу по каналу управления.

c4) Тестируемое оборудование должно войти в состояние «Не действует» не позднее, чем через период времени T1.

c5) Должен быть инициирован запрос на передачу, но тестируемое оборудование (EUT) должно оставаться в состоянии «Не действует».

События c2) – c5) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

d) канал управления теряется тестируемым оборудованием, и в течение периода ожидания T1 инициируется запрос.

d1) Тестируемое оборудование (EUT) следует включить, а специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать по каналу управления.

d2) Специальное испытательное оборудование (STE) должно прекратить передачу по каналу управления.

d3) В течение периода времени T1 с момента d2) тестируемое оборудование (EUT) должно послать запрос на передачу.

d4) Тестируемое оборудование может осуществлять передачу, но в течение периода времени T1 оно должно войти в состояние «Не действует».

События d2) – d4) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

6.8.6 Методика испытаний прохождения команд управления

Необходимо последовательно выполнить следующие тесты:

- команда, разрешающая передачу;
- команда, запрещающая передачу, полученная в состоянии «Передача разрешена»;
- команда, запрещающая передачу, полученная в состоянии «Начальная фаза».

а) Команда, разрешающая передачу:

a1) Тестируемое оборудование (EUT) следует включить, а специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать по каналу управления.

a2) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние «Начальная фаза».

a3) Тестируемое оборудование должно послать запрос на передачу, но при этом оставаться в состоянии «Начальная фаза».

a4) Специальное испытательное оборудование (STE) должно передать на тестируемое оборудование (EUT) команду, разрешающую передачу.

a5) Тестируемое оборудование должно послать запрос на передачу.

aб) Тестируемое оборудование должно войти в состояние «Передача разрешена» и провести передачу.

События a2) aб) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

б) Команда, запрещающая передачу, принимается в состоянии «Передача разрешена»:

b1) Продолжите с пункта aб).

b2) Специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать на тестируемое оборудование (EUT) команду, запрещающую передачу.

b3) Тестируемое оборудование должно в течение 1 секунды войти в состояние «Передача запрещена».

b4) Тестируемое оборудование (EUT) должно послать запрос на передачу.

b5) Тестируемое оборудование (EUT) должно оставаться в состоянии «Передача запрещена».

b6) Специальное испытательное оборудование (STE) должно передать разрешающую команду.

b7) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти либо в состояние «Передача разрешена», либо в состояние «Начальная фаза».

b8) Если тестируемое оборудование (EUT) находится в состоянии «Передача разрешена», продолжите тесты до b11).

b9) Специальное испытательное оборудование (STE) должна передать команду «Передача разрешена» (TxE).

b10) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние «Передача разрешена».

b11) Если запрос на передачу больше не действует, должен быть послан новый запрос на передачу.

b12) Тестируемое оборудование (EUT) должно осуществлять передачу.

b13) Передача должна быть закончена.

События b2) – b13) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

с) Команда, запрещающая передачу, принимается в состоянии «Начальная фаза»:

c1) Тестируемое оборудование (EUT) следует включить, а специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать по каналу управления.

c2) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние «Начальная фаза».

c3) Специальное испытательное оборудование (STE) должно передать на тестируемое оборудование (EUT) команду, запрещающую передачу.

c4) В течение 1 секунды тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние «Передача запрещена».

c5) Тестируемое оборудование (EUT) должно послать запрос на передачу.

c6) Тестируемое оборудование (EUT) должно оставаться в состоянии «Передача запрещена».

c7) Специальное испытательное оборудование (STE) должно передать разрешающую команду.

c8) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти либо в состояние «Передача разрешена», либо в состояние «Начальная фаза».

c9) Если тестируемое оборудование (EUT) входит в состояние «Передача разрешена», испытания продолжаются с пункта c12).

c10) Специальное испытательное оборудование (STE) должно послать команду “Передача разрешена” (TxE).

c11) Тестируемое оборудование (EUT) должно войти в состояние «Передача разрешена».

c12) Если запрос на передачу больше не действует, должен быть послан новый запрос на передачу.

c13) Тестируемое оборудование (EUT) должно осуществлять передачу.

c14) Передача должна быть закончена.

События c2) – c14) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

6.8.7 Методика испытаний передачи начального пакета

Необходимо провести тесты, моделирующие следующие события:

- канал управления принимается тестируемым оборудованием (EUT);
- канал управления не принимается тестируемым оборудованием (EUT), хотя включено питание.

а) Канал управления принимается:

a1) Тестируемое оборудование (EUT) следует выключить, а специальное испытательное оборудование (STE) должно передавать по каналу управления.

a2) Следует включить тестируемое оборудование.

a3) Тестируемое оборудование не должно передавать никаких сигналов, кроме начального пакета.

a4) Необходимо подтвердить выполнение требований, приведенных в пункте 5.6.2.

События a2) – a4) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

б) Канал управления не принимается тестируемым оборудованием (EUT), хотя питание включено:

b1) Тестируемое оборудование (EUT) следует выключить, а специальное испытательное оборудование (STE) не должно передавать по каналу управления.

b2) Следует включить тестируемое оборудование.

b3) Тестируемое оборудование не должно осуществлять передачу.

События b2) – b3) воспроизводятся и верифицируются с помощью осциллографа и путем измерения передаваемого сигнала.

7 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ VSAT-СТАНЦИИ

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Модификации VSAT–станции могут быть связаны с заменой одного или нескольких нижеприведенных модулей:

- a) антенный пост;
- b) усилитель мощности (HPA);
- c) повышающий преобразователь;
- d) малошумящий усилитель (LNA);
- e) понижающий преобразователь;
- f) модулятор / демодулятор (модем).

Перед проведением модификаций заявитель может предоставить промежуточные и окончательные результаты испытаний VSAT-станции.

7.2 ЗАМЕНА АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ

Данный пункт применим только к пассивным антеннам.

Не нужно повторять следующие измерения, выполненные ранее перед модификацией VSAT-станции:

- 6.2.1.1.3 Методика для внеосевого паразитного излучения на частотах до 1000 МГц.
 - 6.2.1.2.1 Идентификация частот паразитного излучения.
 - 6.2.1.2.2 Измерение уровней излучаемой мощности идентифицированного паразитного излучения (тестируемое оборудование EUT без антенны).
 - 6.2.1.2.3 Измерение наведенного паразитного излучения на антенном фланце.
- 6.3.1.2.2 Метод измерений осевого паразитного излучения на антенном фланце.
- 6.4.1.2 Спектральная плотность выходной мощности передачи
- 6.5 Подавление несущей
- 6.7 Функции управления и контроля класса А, если применимо.
- 6.8 Функции управления и контроля класса В, если применимо

Результаты этих измерений должны использоваться так же, как результаты измерений немодифицированной VSAT-станции, и их следует применять в вычислениях, описанных в данных пунктах.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (НОРМАТИВНОЕ). ТАБЛИЦА ТРЕБОВАНИЙ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТА

Таблица требований может использоваться с целью:

- суммарного представления всех требований;
- иллюстрации статуса каждого требования, указывая на то, что выполнение того или иного требования является существенно важным во всех случаях (обязательное требование), или на то, что выполнение требования зависит от выбора заявителем поддержки конкретной факультативной услуги или функции (факультативное требование). В частности, она дает возможность группировать и идентифицировать требования, связанные с конкретной факультативной услугой или функцией;
- статистической оценки соответствия требованиям .

Таблица А.1 Таблица требований отраслевого стандарта

Пункты		ОСТ 45.98-03				Прим.
№	Пункт ОСТ	Требования *	Статус для передающей VSAT-станции с функциями управления класса А	Статус для передающей VSAT-станции с функциями управления класса В	Статус для приемной VSAT-станции	
1	4.2.1	Внеосевое паразитное излучение	М	М	М	
2	4.2.2	Осевое паразитное излучение	М	М		
3	4.2.3	Спектральная плотность внеосевого излучения ЭИИМ внутри полосы	М	М		
4	4.2.4	Подавление несущей	М	М		
5	4.2.5	Механическое наведение антенны	М	М		
6	4.2.6.2	Каналы управления	М			
7	4.2.6.3.2	Контроль процессора	М			
8	4.2.6.3.3	Контроль подсистемы передачи	М			
9	4.2.6.3.4	Подтверждение правильности передачи VSAT-станции	М			
10	4.2.6.4	Прием команд	М			
11	4.2.6.5	Подача питания / сброс	М			
12	4.2.7.1	Контроль процессора		М		
13	4.2.7.2	Контроль подсистемы передачи		М		
14	4.2.7.3	Подача питания / сброс		М		
15	4.2.7.4	Прием канала управления		М		
16	4.2.7.5	Команды управления сетью		М		
17	4.2.7.6	Передача начального пакета		М		

ПРИМЕЧАНИЕ* необходимость этих требований определена Статьей 3.2 Директивы R&TTE

Расшифровка названий столбцов:

№	Номер записи в таблице
Пункт ОСТ	Номер пункта соответствующего требования в данном документе
Статус	Статус записи: М – обязательное требование, должно выполняться во всех случаях
Передающая VSAT-станция	Только для передающей или приемопередающей VSAT-станции
Приемная VSAT-станция	Только для приемной VSAT-станции
Примечания	Заполняется при необходимости

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ИНФОРМАЦИОННОЕ). МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Данное испытание, базирующийся на численном анализе, который выполняется в два этапа.

На первом этапе рассчитывается ветровая нагрузка на антенный пост при максимальной скорости ветра с использованием метода численного анализа (расчет на компьютере методом конечных элементов). Расчет производится с учетом физических свойств материалов.

На втором этапе рассчитанные нагрузки прикладываются к конструкции.

Численный анализ проводится с двумя целями:

- a) показать, что крутящий момент и силовое поле, приложенное к конструкции в номинальном режиме, не достигают предельных значений для любого элемента конструкции;
- b) рассчитать эквивалентную статическую нагрузку (силу и крутящий момент), подаваемую на критические крепежные точки конструкции, например:
 - на точку крепления стоек рефлектора;
 - раскосы рефлектора;
 - раскосы крепления облучателя с внешним блоком.

Порядок проведения численного анализа и подачи нагрузки:

- a) Относящиеся к атмосфере параметры, а именно кинетическая вязкость, используемая для расчета лобового сопротивления краев конструкции, вычисляются при нормальных атмосферных условиях (температура 293 К, давление воздуха = $1,013 \times 10^5$ Па).
- b) Вычисления, необходимые для получения силового поля, крутящего момента и эквивалентных статических нагрузок, должны производиться для каждой из следующих переменных:
 - угол места антенны принимается максимальный и минимальный;
 - направление ветра задается с дискретом 45° вокруг антенного поста;
 - скорость ветра 180 км/час.
- c) С помощью моделированных результатов необходимо доказать, что предельные значения нагрузки не превышаются для всех автономных элементов.
- d) Расчетные эквивалентные статические нагрузки следует подавать на все выявленные критические крепежные точки сборки.
- e) При приложенных нагрузках необходимо визуально наблюдать за антенным постом и регистрировать любые его деформации.

f) Отчет об испытаниях должен содержать следующую информацию:

- примененный метод расчета;
- описание испытательного оборудования;
- описание проведенных испытаний;
- результаты испытаний на запас прочности;
- любые наблюдавшиеся признаки деформаций;
- результаты измерений отклонения положения антенны;
- отклонение компонентов друг относительно друга.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ИНФОРМАЦИОННОЕ). ВЗАИМОСВЯЗЬ С ГОСУДАРСТВЕННЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ

ГОСТ	Основное требования
12.1.003-83, Шум. Общие требования безопасности	П.2.3, Виды трудовой деятельности, определенные в п.3 таблицы
12.1.030-81, Электробезопасность. Защитное заземление, зануление	Зануление и заземление при переменном напряжении 43-380В и постоянном 110-440В выполняется только для условий повышенной эксплуатационной опасности
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.	Требования к безопасности распространяются как на Аппаратуру класса II (п.2.39)
12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Требования безопасности.	Для применения в специальных условиях эксплуатации при невозможности выполнения требований ГОСТ12.2.006-87
5237-83 Аппаратура электросвязи. Напряжения питания и методы измерений	Применяется условие п.1.5 для напряжения питания 220В от сети переменного тока
21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.	Для применения в специальных условиях эксплуатации при невозможности выполнения требований ГОСТ12.2.006-87
Р 50799-95, Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам, импульсным помехам и динамическим изменениям сети электропитания. Требования и методы испытаний.	Для применения в специальных условиях эксплуатации при невозможности выполнения требований ГОСТ12.2.006-87

ПРИЛОЖЕНИЕ В (НОРМАТИВНОЕ). МАРКИРОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Данное положение введено с целью:

- контроля “подтверждения соответствия” параметров VSAT-станции требованиям, перечисленным в табл.А1 (Приложение А);
- предоставления возможности упрощенного режима получения разрешений на эксплуатацию VSAT-станций.

Маркировку производит изготовитель или поставщик оборудования, гарантирующей “соответствие типа”.

Маркировка должна подтверждаться соответствующими протоколами заводских или иных испытаний, заверенных поставщиком и у заявителя должны храниться первые экземпляры.

Маркировка должна быть выполнена на конструкции антенны, на внешнем блоке и внутреннем блоке в доступных для визуального контроля местах установленной VSAT-станции в соответствии с проектной документацией.

Маркировка должна быть типовой по содержанию и размерам (рис.В1 и В2).

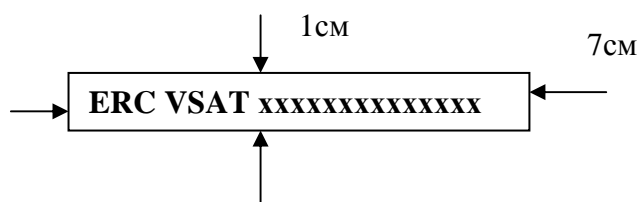


Рис.В1 Шильдик маркировки для оборудования поставляемого по импорту

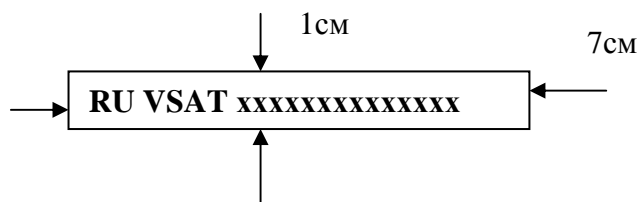


Рис.В1 Шильдик маркировки для оборудования изготовленного в России

В строке обозначенной xxxxxxxx, указывается регистрационный номер сертификата соответствия для данного типа станций VSAT и год его регистрации.

