

**МИНИСТЕРСТВО ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СВЯЗИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ПРИКАЗ
от 23 ноября 2006 г. N 153

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ
ПРИМЕНЕНИЯ АНТЕНН И ФИДЕРНЫХ УСТРОЙСТВ**

В соответствии с пунктом 4 Правил организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.04.2005 N 214 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 16, ст. 1463), и статьей 41 Федерального закона от 07.07.2003 N 126-ФЗ "О связи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 28, ст. 2895) приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Правила применения антенн и фидерных устройств.
2. Направить настоящий Приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации.
3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя Министра информационных технологий и связи Российской Федерации Б.Д. Антонюка.

Министр
Л.Д.РЕЙМАН

Приложение

**ПРАВИЛА
ПРИМЕНЕНИЯ АНТЕНН И ФИДЕРНЫХ УСТРОЙСТВ**

1. Правила применения антенн и фидерных устройств (далее - Правила) разработаны в соответствии со статьей 41 Федерального закона от 7 июля 2003 г. N 126-ФЗ "О связи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 28, ст. 2895) в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации.

2. Правила устанавливают обязательные требования к параметрам антенн и фидерных устройств (далее - АФУ), применяемых в сети связи общего пользования и технологических сетях связи в случае их присоединения к сети связи общего пользования.

3. АФУ подлежат обязательному декларированию соответствия.

4. Правила распространяются на следующие средства связи:

а) антенны для радиорелейных систем связи;
б) эллиптические волноводы для радиорелейных систем связи и земных станций спутниковой связи и вещания магистральных, внутризоновых и местных сетей единой сети электросвязи Российской Федерации;

в) антенны для земных станций спутниковой связи и вещания магистральных, внутризоновых и местных сетей единой сети электросвязи Российской Федерации;

г) антенны для базовых станций систем подвижной радиотелефонной связи;

д) антенны и устройства фидерного тракта оборудования радиосвязи, включая:

- 1) антенны приемные;
- 2) антенны передающие;
- 3) антенны приемопередающие;
- 4) многовходовые антенные решетки;
- 5) многолучевые антенные решетки;
- 6) делители (распределители) мощности;
- 7) дуплексеры;
- 8) коммутаторы антенные передающие;
- 9) коммутаторы антенные приемные;
- 10) нагрузки;
- 11) ответвители направленные;
- 12) переключатели антенные;

- 13) устройства сложения сигналов;
- 14) устройства согласующие;
- 15) трансформаторы сопротивлений;
- 16) устройства симметрирующие;
- 17) фильтры;
- 18) фидеры;

е) антенны и устройства фидерного тракта для оборудования систем эфирного телевизионного вещания и радиовещания, включая:

- 1) антенны;
- 2) делители (распределители) мощности;
- 3) коммутаторы антенные;
- 4) нагрузки;
- 5) ответвители направленные;
- 6) переключатели антенные;
- 7) устройства сложения сигналов;
- 8) устройства согласующие;
- 9) трансформаторы сопротивлений;
- 10) устройства симметрирующие;
- 11) фильтры;
- 12) фидеры;

ж) антенны и устройства фидерного тракта беспроводных многоканальных распределительных систем (MMDS <*>), локальных многоточечных распределительных систем (LMDS <*>) и многоточечных систем распределения видеосигнала (MVDS <***>), включая:

<*> MMDS - Multichannel Multipoint Distribution System.

<*> LMDS - Local Multipoint Distribution System.

<***> MVDS - Multipoint Video Distribution Service.

- 1) антенны базовых станций;
- 2) антенны абонентских станций;
- 3) делители (распределители) мощности;
- 4) направленные ответвители;
- 5) сумматоры мощности;
- 6) устройства сложения сигналов;
- 7) фильтры;
- 8) нагрузки;

з) антенны и устройства фидерного тракта оборудования радиодоступа для беспроводной передачи данных, включая:

- 1) антенны базовых станций;
- 2) антенны абонентских станций;
- 3) антенны ретрансляционных станций;
- 4) делители (распределители) мощности;
- 5) направленные ответвители;
- 6) устройства сложения сигналов;
- 7) фильтры;
- 8) нагрузки;
- 9) аттенюаторы;

и) антенны абонентских станций (абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи;

к) антенны приемные наружные эфирного телевизионного вещания и радиовещания:

- 1) антенны телевизионные коллективного пользования (АТК);
- 2) антенны телевизионные индивидуального пользования (АТИ);
- 3) антенны телевизионные для систем кабельного телевидения;
- 4) антенны радиовещания коллективного пользования;
- 5) антенны радиовещания индивидуального пользования;
- 6) антенны радиовещания для систем кабельного телевидения;
- л) радиочастотные коаксиальные излучающие кабели;
- м) антенны систем фиксированной связи высокой плотности (HDFS <*>);

<*> HDFS - High Density Fixed Service.

н) антенны систем фиксированной связи в миллиметровом диапазоне частот (mmwFS <*>).

<*> mmwFS - millimetre wave Fixed Service.

5. Для АФУ устанавливаются следующие обязательные требования:

- 1) к параметрам антенн для радиорелейных систем связи согласно [приложению N 1](#) к Правилам;
 - 2) к параметрам эллиптических волноводов для радиорелейных систем связи и земных станций спутниковой связи и вещания магистральных, внутризоновых и местных сетей единой сети электросвязи Российской Федерации согласно [приложению N 2](#) к Правилам;
 - 3) к параметрам антенн для земных станций спутниковой связи и вещания магистральных, внутризоновых и местных сетей единой сети электросвязи Российской Федерации согласно [приложению N 3](#) к Правилам;
 - 4) к параметрам антенн для базовых станций систем подвижной радиотелефонной связи согласно [приложению N 4](#) к Правилам;
 - 5) к параметрам антенн и устройств фидерного тракта оборудования радиосвязи согласно [приложению N 5](#) к Правилам;
 - 6) к параметрам антенн и устройств фидерного тракта для оборудования систем эфирного телевизионного вещания и радиовещания согласно [приложению N 6](#) к Правилам;
 - 7) к параметрам антенн и устройств фидерного тракта систем MMDS, LMDS и MVDS согласно [приложению N 7](#) к Правилам;
 - 8) к параметрам антенн и устройств фидерного тракта оборудования радиодоступа для беспроводной передачи данных согласно [приложению N 8](#) к Правилам;
 - 9) к параметрам антенн абонентских станций (абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи согласно [приложению N 9](#) к Правилам;
 - 10) к параметрам антенн приемных наружных эфирного телевизионного вещания и радиовещания согласно [приложению N 10](#) к Правилам;
 - 11) к параметрам антенн систем фиксированной связи высокой плотности HDFS согласно [приложению N 11](#) к Правилам;
 - 12) к параметрам антенн систем фиксированной связи в миллиметровом диапазоне частот mmwFS согласно [приложению N 12](#) к Правилам;
 - 13) к параметрам радиочастотных коаксиальных излучающих кабелей согласно [приложению N 13](#) к Правилам.
6. Требования к параметрам устойчивости к климатическим воздействиям приведены в [приложении N 14](#) к Правилам.
7. Требования [пунктов 5 - 6](#) Правил подтверждаются аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

Приложение N 1
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН ДЛЯ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

1. Антенны радиорелейных систем связи работают в диапазоне частот от 300 МГц до 60 ГГц. Вне указанного диапазона частот параметры антенн радиорелейных систем связи не нормируются.
2. Коэффициент усиления (КУ) антенн G, дБи, относительно коэффициента усиления изотропного излучателя удовлетворяет условию:
 - а) для антенн с осесимметричным раскрывом:

$$G \geq 201g (D / \lambda) + 7, \text{ дБи},$$

где D - диаметр антенны, λ - длина волны;

- б) для антенн с неосесимметричным раскрывом:

$$G \geq 101g \left(\frac{S}{\lambda^2} \right) + 7, \text{ дБи},$$

где S - площадь раскрыва, λ - длина волны.

3. Ширина главного лепестка диаграммы направленности ($\Delta\phi$), определяемая в градусах по уровню половинной

0,5

мощности, удовлетворяет условию:

$$2 \left(\frac{\Delta \phi}{0,5} \right) < 80 \lambda / D,$$

где D – диаметр антенны, λ – длина волны.

4. Значения коэффициента стоячей волны (КСВ) не превышают значений, приведенных в [таблице 1](#).

Таблица 1

Номер группы антенн 1)	Предельно допустимое значение коэффициента стоячей волны				
	2) 1 вариант исполнения				2 вариант исполнения
	3) Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	
0	1,40	1,25	1,20	1,15	1,45
1	1,35	1,20	1,15	1,10	1,40
2	1,10	1,06	1,04	1,04	1,20
3	1,10	1,06	1,06	1,05	1,20
4	1,10	1,06	1,06	1,05	1,20
5	1,17	1,10	1,08	1,07	1,20
6	1,20	1,15	1,10	1,05	1,20

Примечания:

1) Номера групп антенн:
0 – антенны для частотного диапазона от 0,3 ГГц до 3 ГГц;
1 – антенны для частотного диапазона от 3 ГГц до 14 ГГц;
2 – антенны для частотного диапазона от 14 ГГц до 20 ГГц;
3 – антенны для частотного диапазона от 20 ГГц до 24 ГГц;
4 – антенны для частотного диапазона от 24 ГГц до 30 ГГц;
5 – антенны для частотного диапазона от 30 ГГц до 47 ГГц;
6 – антенны для частотного диапазона от 47 ГГц до 60 ГГц.

2) Варианты исполнения:
1 – антенны, соединяемые с приемопередатчиком радиорелейной станции протяженным фидером;
2 – антенны, непосредственно соединяемые с приемопередатчиком радиорелейной станции.

3) Классы антенн:
1 – антенны, имеющие КСВ в пределах от 1,10 до 1,40;
2 – антенны, имеющие КСВ в пределах от 1,06 до 1,25;
3 – антенны, имеющие КСВ в пределах от 1,04 до 1,20;
4 – антенны, имеющие КСВ в пределах от 1,04 до 1,15.

5. Значение развязки между входами/выходами антенн, функционирующих на двух ортогональных поляризациях или в двух или более диапазонах частот, составляет величину не менее 25 дБ.

6. Огибающие диаграммы направленности G(тхэта) (здесь и далее тхэта - угол в горизонтальной плоскости относительно оси направления основного излучения) и кроссполяризационной развязки (XPD <*>) различных классов антенн для группы 0 задаются в виде кусочно-ломаных линий, координаты изломов которых приведены в соответствующих таблицах (см. [таблицы 2 - 6](#)).

<*> XPD - Cross-Polar Discrimination.

Таблица 2. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 0 класса 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
20	12	20	0
40	4	30	0
110	минус 7	100	минус 10
180	минус 7	180	минус 10

Таблица 3. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 0 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
20	12	20	0
40	4	30	0
90	4	100	минус 15
120	минус 12	180	минус 15
180	минус 12	-	-

Таблица 4. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 0 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
20	16	20	0
50	6	30	0
100	6	50	минус 6
140	минус 5	180	минус 6
180	минус 5	-	-

Таблица 5. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 0 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
15	20	20	0
40	6	30	0
100	6	50	минус 6
140	минус 5	180	минус 6
180	минус 5	-	-

Таблица 6. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 0 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
-------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------------------

10	18	20	0
30	3	30	0
80	2	100	минус 20
110	минус 18	180	минус 20
180	минус 18	–	–

7. XPD антенн группы 0, перечисленных в п. 6, соответствует значениям, приведенным в [таблице 7](#).

Таблица 7. Минимальные значения XPD антенн группы 0

Класс антенны	Таблица с формой G(тхэта)	XPD, дБ
1	–	20
2	2 – 4	25
3	4	25

8. Огибающие диаграммы направленности G(тхэта) и кроссполяризационной развязки XPD различных классов антенн для групп 1 - 6 задаются в виде кусочно-ломаных линий, координаты изломов которых приведены в соответствующих таблицах (см. [таблицы 8 - 27](#)).

Таблица 8. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 1 класса 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	26	5	10
10	20	8	7
20	12	15	5
50	5	30	минус 2
110	5	70	минус 2
140	минус 8	100	минус 5
170	минус 8	120	минус 8
170	минус 6	180	минус 8
180	минус 6	–	–

Таблица 9. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 1 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	26	5	10
10	20	10	5
20	12	15	5
50	5	30	минус 3
65	2	70	минус 3

80	2	100	минус 20
105	минус 20	180	минус 20
180	минус 20	-	-

Таблица 10. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 1 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	20	5	5
20	8	10	0
70	минус 5	13	минус 5
100	минус 25	20	минус 5
180	минус 25	40	минус 5
-	-	50	минус 10
-	-	75	минус 15
-	-	95	минус 25
-	-	180	минус 25

Таблица 11. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 1 класса 4

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	16	5	5
10	5	10	0
20	минус 7	13	минус 5
50	минус 18	20	минус 15
70	минус 20	30	минус 20
85	минус 24	40	минус 24
105	минус 30	45	минус 24
180	минус 30	70	минус 25
-	-	85	минус 25
-	-	105	минус 33
-	-	180	минус 33

Таблица 12. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 2 класса 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	25	5	10
15	15	15	3
25	10	20	3

110	4	30	0
140	минус 8	45	0
170	минус 8	55	минус 3
170	минус 6	90	минус 3
180	минус 6	120	минус 8
–	–	85	минус 8
–	–	105	минус 33
–	–	180	минус 33

Таблица 13. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 2 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	25	5	10
15	13	7	7
20	10	15	2
70	0	20	2
80	минус 8	25	минус 1
100	минус 18	45	минус 1
160	минус 20	70	минус 10
180	минус 20	90	минус 20
–	–	180	минус 20
–	–	105	минус 33
–	–	180	минус 33

Таблица 14. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 2 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	18	5	5
10	9	10	1
25	2	30	минус 13
60	минус 4	50	минус 15
180	минус 27	95	минус 31
–	–	180	минус 31

Таблица 15. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 3 класса 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	20	5	0

10	12	10	минус 5
20	12	20	минус 5
80	2	100	минус 7
100	минус 7	180	минус 10
180	минус 10	-	-

Таблица 16. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 3 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	20	5	минус 5
10	12	20	минус 5
20	10	35	минус 7
50	2	100	минус 25
70	0	180	минус 25
100	минус 20	-	-
180	минус 20	-	-

Таблица 17. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 3 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	20	5	минус 5
10	12	10	минус 5
20	7	15	минус 8
40	3	35	минус 8
50	0	100	минус 30
100	минус 23	180	минус 30
180	минус 23	-	-

Таблица 18. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 4 класса 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	20	5	0
10	15	20	0
50	5	100	минус 7
80	2	180	минус 10
100	минус 7	-	-
180	минус 10	-	-

Таблица 19. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 4 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
5	20	5	минус 3
20	5	20	минус 3
55	0	80	минус 25
100	минус 23	180	минус 25
180	минус 25	-	-

Таблица 20. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 5 класса 1 антенн

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
5	25	5	5
10	17	15	5
15	14	20	0
40	8	80	минус 5
110	2	95	минус 10
125	минус 10	180	минус 10
175	минус 10	-	-
180	минус 7	-	-

Таблица 21. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 5 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
5	25	5	5
10	17	15	5
1	2	3	4
15	13	20	0
25	8	25	минус 4
30	4	55	минус 6
70	минус 4	75	минус 18
90	минус 17	180	минус 18
180	минус 17	-	-

Таблица 22. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн с вертикальной поляризацией группы 5 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
5	16	5	5

10	9	15	5
15	5	20	0
20	0	40	минус 7
40	минус 7	55	минус 8
50	минус 8	65	минус 10
65	минус 10	75	минус 10
75	минус 10	90	минус 17
90	минус 17	180	минус 17
180	минус 17	-	-

Таблица 23. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн с вертикальной поляризацией группы 5 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта) вертикальная, дБи	Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта) горизонтальная, дБи	Угол тхэта, град.	Кросс- поляризация G(тхэта), дБи
1	2	3	4	5	6
5	20	5	16	5	минус 2
10	11	10	9	8	минус 5
15	6	15	5	12	минус 10
20	0	20	0	20	минус 10
50	минус 1	40	минус 7	30	минус 12
70	минус 4	50	минус 8	50	минус 15
90	минус 17	65	минус 10	70	минус 17
180	минус 17	75	минус 10	180	минус 17
-	-	90	минус 17	-	-
-	-	180	минус 17	-	-

Таблица 24. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн с вертикальной поляризацией группы 5 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта) вертикальная, дБи	Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта) горизонтальная, дБи	Угол тхэта, град.	Кросс- поляризация G(тхэта), дБи
5	20	5	12	5	минус 4
10	11	9	9	9	минус 8
15	6	10	6	10	минус 10
20	0	15	2	15	минус 10

50	минус 1	20	0	20	минус 10
70	минус 4	30	минус 4	30	минус 10
90	минус 17	40	минус 7	40	минус 10
180	минус 17	45	минус 9	45	минус 13
-	-	60	минус 14	55	минус 13
-	-	70	минус 18	70	минус 18
-	-	180	минус 18	180	минус 18

Таблица 25. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн с вертикальной поляризацией группы 6 класса 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	25	5	5
10	17	15	5
15	14	20	0
40	8	80	минус 5
110	2	95	минус 10
125	минус 10	180	минус 10
175	минус 10	-	-
180	минус 7	-	-

Таблица 26. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн группы 6 класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	25	5	5
10	17	15	5
15	14	20	0
40	2	60	минус 8
70	минус 2	75	минус 18
90	минус 18	180	минус 18
180	минус 18	-	-

Таблица 27. Координаты изломов огибающей G(тхэта) для антенн с вертикальной поляризацией группы 6 класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	16	5	5
10	9	15	5
15	5	20	0

20	0	40	минус 7
40	минус 7	50	минус 8
50	минус 8	65	минус 10
65	минус 10	75	минус 10
75	минус 10	90	минус 17
90	минус 17	180	минус 17
180	минус 17	-	-

9. Кроссполяризационная развязка XPD антенн групп 1 - 6 составляет не менее 27 дБ.

Приложение N 2
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ
К ПАРАМЕТРАМ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДОВ ДЛЯ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ
СИСТЕМ СВЯЗИ И ЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ И ВЕЩАНИЯ
МАГИСТРАЛЬНЫХ, ВНУТРИЗОНОВЫХ И МЕСТНЫХ СЕТЕЙ ЕДИНОЙ СЕТИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1. Параметры эллиптических волноводов устанавливаются в диапазонах частот от 1,7 до 39,5 ГГц. Для диапазонов частот свыше 39,5 ГГц параметры эллиптических волноводов не нормируются.

2. Значения погонного затухания альфа, дБ/100 м, на границах частотного диапазона соответствуют соотношениям, приведенным в [таблице 1](#).

Таблица 1

Частотный диапазон, ГГц	Предельные значения погонного затухания на границах частотного диапазона, альфа, дБ/100 м
1,7 - 2,5	1,5 - 1,1
2,5 - 3,4	1,8 - 1,1
3,1 - 4,2	2,9 - 2,1
3,4 - 4,2	3,7 - 2,6
3,6 - 4,2	3,1 - 2,5
4,2 - 5,0	5,0 - 4,0
5,0 - 6,0	5,3 - 4,2
5,6 - 6,5	4,8 - 4,2
5,9 - 6,5	4,6 - 4,3
5,9 - 7,125	4,9 - 4,4
6,425 - 7,75	5,4 - 4,6
7,1 - 7,75	5,0 - 4,7
7,1 - 8,5	6,3 - 5,6

8,5 – 10,7	8,3 – 6,5
10,7 – 11,7	9,2 – 8,9
10,9 – 14,0	12,2 – 10,9
13,5 – 17,3	14,6 – 12,3
15,5 – 21,2	21,0 – 18,4
19,7 – 23,6	29,5 – 28,1
23,6 – 26,5	33,2 – 32,0
26,5 – 33,4	50,0 – 44,4
33,4 – 37,0	60,0 – 50,0
37,0 – 39,5	61,9 – 60,0

3. Значения КСВ, устанавливаемые для эллиптических волноводов, в зависимости от частотного диапазона и класса волноводов удовлетворяют соотношениям, приведенным в [таблице 2](#).

Таблица 2

Частотный диапазон, ГГц	Предельное значение КСВ	
	1) волновод класса 1	волновод класса 2
1,7 – 2,5	1,25	1,15
2,5 – 3,4	1,20	1,12
3,4 – 4,2	1,15	1,08
4,2 – 5,6	1,15	1,10
5,6 – 8,5	1,15	1,07
8,5 – 10,5	1,15	1,08
10,5 – 15,5	1,15	1,08
15,5 – 23,6	1,15	1,10
23,6 – 26,5	1,15	1,10
26,5 – 33,4	1,15	1,10
33,4 – 37,0	1,15	1,10
37,0 – 39,5	1,15	1,10
Примечание: Классы волноводов: 1 – волноводы, имеющие КСВ в пределах от 1,15 до 1,25; 2 – волноводы, имеющие КСВ в пределах от 1,07 до 1,15.		

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН ДЛЯ ЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ И ВЕЩАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ, ВНУТРИЗОНОВЫХ И МЕСТНЫХ СЕТЕЙ ЕДИНОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1. КУ антенн G, дБи, относительно коэффициента усиления изотропного излучателя удовлетворяет условию:

$$G \geq 201g(D / \lambda) + 7, \text{ дБи},$$

где D - диаметр антенны, λ - длина волны.

2. Значение ширины главного лепестка диаграммы направленности Дельта $\phi_{0,5}$ по уровню половинной мощности, в градусах, удовлетворяет условию:

$$2(\Delta \phi_{0,5}) \leq 68 \lambda / D,$$

где D - диаметр антенны, λ - длина волны.

3. Значение уровня первого бокового лепестка $U_{\text{пбл}}$ диаграммы направленности антенны, дБ, удовлетворяет условию:

$$U_{\text{пбл}} < \text{минус } 14 \text{ дБ}.$$

4. Значение шумовой температуры антенны ($T_{\text{ША}}$), градусы Кельвина (К), на приемном выходе облучающей системы удовлетворяет условию:

$$\begin{aligned} \text{в диапазоне } 4 \text{ ГГц} \quad T_{\text{ША}} &\leq 55\text{К при угле места } 5 \text{ град.}; \\ \text{в диапазоне } 11 - 12 \text{ ГГц} \quad T_{\text{ША}} &\leq 65\text{К при угле места } 10 \text{ град.} \end{aligned}$$

5. Значение кроссполяризационной развязки XPD, дБ, в секторе углов, соответствующих уровню минус 0,5 дБ по диаграмме направленности на основной поляризации, удовлетворяет условию:

- 1) для антенн с линейной поляризацией XPD > 30 дБ;
- 2) для антенн с круговой поляризацией:
 - а) при работе в системах с поляризационным уплотнением XPD > 30 дБ;
 - б) при работе в системах без поляризационного уплотнения XPD > 20 дБ.

6. Значение КСВ, определяемое на приемных выходах и передающих входах антенны, удовлетворяет условию:

- а) при работе в системах с поляризационным уплотнением КСВ < 1,25;
- б) при работе в системах без поляризационного уплотнения КСВ < 1,30.

7. Значение развязки R, дБ как между одноименными, так и разноименными по поляризации входами/выходами передачи и приема в диапазоне частот передачи, удовлетворяет условию:

$$R > 25 \text{ дБ}.$$

8. Уровень боковых лепестков диаграммы направленности антенны определяется огибающей боковых лепестков G(тхэта) в соотношениях, приведенных в [таблице 1](#). Уровни максимумов 90 и более процентов боковых лепестков не превышают регламентируемую огибающую боковых лепестков.

Таблица 1

G, дБи	Интервал углов тхэта, град.
G(тхэта) = 29 - 25 x lgтхэта	для тхэта <= тхэта <= 20 град.

	МИН
$G(\theta) = -3,5$	для $20 \text{ град.} < \theta \leq 26,3 \text{ град.}$
$G(\theta) = 32 - 25 \times \lg \theta$	для $26,3 \text{ град.} < \theta \leq 48 \text{ град.}$
$G(\theta) = -10$	для $48 \text{ град.} < \theta \leq 180 \text{ град.}$

9. В [таблице 1](#) значение угла θ определяется МИН соотношениями:

- а) для антенн, у которых $100\lambda / D$ $\theta = 1 \text{ град.}$
 < 1 МИН
- б) для антенн, у которых $100\lambda / D$ $\theta =$
 ≥ 1 МИН
 $= 100\lambda / D, \text{ град.}$

D – диаметр антенны; λ – длина волны.

10. Значение среднеквадратического отклонения ошибки наведения $\sigma_{\text{НАВ}}$, в угловых минутах, антенн для земных станций подвижной

спутниковой радиосвязи с системой наведения определяется соотношением:

$$\sigma_{\text{НАВ}} \leq (2\Delta\phi_{0,5} / 10),$$

где $\Delta\phi_{0,5}$ – ширина диаграммы направленности антенны по уровню половинной мощности.

Приложение N 4 к Правилам применения антенн и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН ДЛЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СИСТЕМ ПОДВИЖНОЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

1. Значения КУ антенн G , дБи, относительно коэффициента усиления изотропного излучателя удовлетворяют условию:

- а) для антенн с равнонаправленной диаграммой направленности

$$G \leq 13, \text{ дБи};$$

- б) для антенн с секторной диаграммой направленности

$$G \leq 101g(360 / \Delta\phi) + 13, \text{ дБи};$$

где $\Delta\phi$ – ширина сектора излучения антенны в градусах в азимутальной плоскости по уровню минус 3 дБ.

2. Значения коэффициента защитного действия антенны (КЗД) для антенн с секторной формой диаграммы направленности в азимутальной плоскости, дБ, удовлетворяют требованиям, приведенным в [таблице 1](#). Эти требования выполняются в угловом секторе $180 \text{ град.} \pm \Delta\phi$, где значения $\Delta\phi$ определяются соотношениями, приведенными в [таблице 1](#).

Таблица 1

Антенна с секторной формой диаграммы направленности шириной Дельта фи, град.	КЗД, дБ, не менее	Полуширина углового сектора, дельта (фи), град., где выполняется требование по КЗД
Дельта фи <= 35	25	45
35 < Дельта фи <= 50	25	40
50 < Дельта фи <= 70	25	30
70 < Дельта фи	20	30

3. Величина неравномерности излучения $\mu_{\text{ю}}$, дБ, определяемая как отношение максимального значения КУ антенны $G_{\text{МАКС}}$ к минимальному значению КУ антенны $G_{\text{МИН}}$ для азимутальной плоскости

$$\mu_{\text{ю}} = G_{\text{МАКС}} / G_{\text{МИН}}, \text{ дБ,}$$

для антенн, имеющих равнонаправленное излучение в азимутальной плоскости, удовлетворяет требованию: $\mu_{\text{ю}} \leq 3$ дБ.

4. Значение КСВ удовлетворяет требованию:

$$\text{КСВ} \leq 1,5.$$

5. Величина развязки между входами/выходами для антенн, функционирующих на двух ортогональных поляризациях или в двух и более диапазонах частот, составляет величину не менее 25 дБ.

6. Уровень интермодуляционных продуктов третьего порядка, определяемый как продукт воздействия двух несущих с мощностью 25 Вт каждая, не превышает минус 150 дБс.

7. Уровень поляризационной развязки в главном направлении излучения для антенн, функционирующих с двумя ортогональными поляризациями, составляет величину не менее 17 дБ.

8. Волновое сопротивление антенн составляет 50 Ом или 75 Ом.

Приложение N 5
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН И УСТРОЙСТВ ФИДЕРНОГО ТРАКТА ОБОРУДОВАНИЯ РАДИОСВЯЗИ

1. Входы антенн и устройств фидерного тракта стационарных объектов радиосвязи (далее - АФУ для радиосвязи) диапазонов средних частот (СЧ) 0,3 - 3,0 МГц и высоких частот (ВЧ) 3,0 - 30,0 МГц имеют следующие значения волнового сопротивления:

1) передающие АФУ для радиосвязи:

а) 50, 75, 100, 150, 300 или 600 Ом для симметричных фидеров;

б) 50 или 75 Ом для несимметричных фидеров;

2) приемные АФУ для радиосвязи:

а) 200 Ом - для симметричных фидеров;

б) 50 или 75 Ом - для несимметричных фидеров.

2. Входы АФУ для радиосвязи диапазонов очень высоких частот (ОВЧ) 30,0 - 300,0 МГц и ультравысоких частот (УВЧ) 300,0 - 3000,0 МГц имеют значения волнового сопротивления 50 Ом или 75 Ом.

3. КСВ передающих антенн имеет следующие значения:

а) значения КСВ передающих антенн диапазонов СЧ и ВЧ не превышают значений, приведенных в

таблице 1.

Таблица 1

Мощность, кВт	Предельное значение КСВ
≤ 5	4
свыше 5 до 50	3,33
свыше 50 до 100	1,66

б) значение КСВ передающих антенн диапазонов ОВЧ и УВЧ составляет не более 1,5.

4. Значение КСВ приемных антенн диапазонов ОВЧ и УВЧ составляет не более 2,0.

5. Коэффициент неравномерности азимутальной диаграммы направленности всенаправленной антенны составляет величину не менее 0,5. Коэффициент неравномерности определяется как наибольшее относительное отклонение уровня амплитудной диаграммы направленности от ее максимального значения как функции азимута при фиксированном угле места.

6. Значения коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН), коэффициента полезного действия (КПД), неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) делителей (распределителей) мощности при работе на согласованные нагрузки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон	КСВН на входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ не более, дБ
СЧ и ВЧ	1,5	92	0,2
ОВЧ и УВЧ	1,22	92	0,3

7. Значения параметров дуплексеров при работе на согласованные нагрузки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон	КСВН на входе, не более	Проходное ослабление в тракте приема, не более, дБ	Проходное ослабление в тракте передачи, не более, дБ	Переходное ослабление между трактами передачи и приема, не менее, дБ
ОВЧ и УВЧ	1,25	0,8	0,3	70

8. Значения коэффициента бегущей волны (КБВ), КПД, переходного ослабления (развязки) между входами/выходами антенных коммутаторов при работе на согласованные нагрузки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон	КСВН на входах, не более	КПД, не менее, %	Переходное ослабление (развязка) между входами/выходами, не менее, дБ
ВЧ	коммутаторы антенные передающие		
	1,25	95	40
ВЧ	коммутаторы антенные приемные		
	3	–	30

9. Значения КСВН на входе нагрузок приведены в [таблице 5](#).

Таблица 5

Диапазон	КСВН, не более, для:		
	нагрузки согласованной	нагрузки балластной	нагрузки оконечной (эквивалента антенны)
СЧ и ВЧ	1,05	1,10	1,26
ОВЧ и УВЧ	1,05	1,10	1,20

10. Значения параметров направленных ответвителей при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 6](#).

Таблица 6

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
СЧ и ВЧ	1,25	90	0,5	25
ОВЧ и УВЧ	1,20	92	0,5	25

11. Значения параметров антенных переключателей при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 7](#).

Таблица 7

Диапазон	КСВН на входах, не более	КПД, не менее, %
СЧ и ВЧ	1,11	95
ОВЧ и УВЧ	1,18	95

12. Значения параметров устройств сложения сигналов при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 8](#).

Таблица 8

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
СЧ и ВЧ	1,20	23
ОВЧ и УВЧ	1,20	20

13. Значения параметров согласующих устройств при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 9](#).

Таблица 9

Диапазон	КСВН на входах, не более	КПД, не менее, %
СЧ	1,11	95
ВЧ	1,11	95

ОВЧ и УВЧ	1,11	95
-----------	------	----

14. Значения параметров фидеров при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 10](#).

Таблица 10

Диапазон	КСВН на входе, не более	КПД, не менее, %
СЧ и ВЧ	фидеры передающие	
	1,11	70
СЧ и ВЧ	фидеры приемные	
	1,11	50

15. Значения параметров фильтров при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 11](#).

Таблица 11

Диапазон	КСВН, не более	КПД, не менее, %
СЧ и ВЧ	1,25	80
ОВЧ и УВЧ	1,2	80

Приложение N 6
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН И УСТРОЙСТВ ФИДЕРНОГО ТРАКТА ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ЭФИРНОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ И РАДИОВЕЩАНИЯ

1. Входы антенн и устройств фидерного тракта стационарных объектов радиовещания диапазонов низких частот (НЧ) 0,03 - 0,3 МГц, средних частот (СЧ) 0,3 - 3,0 МГц и высоких частот (ВЧ) 3,0 - 30,0 МГц имеют следующие значения волнового сопротивления:

- а) 120, 300 или 600 Ом у симметричных АФУ для радиовещания;
- б) 50, 60, 75, 150 Ом у несимметричных АФУ для радиовещания.

2. Входы АФУ для телевизионного вещания и радиовещания диапазонов очень высоких частот (ОВЧ) 30,0 - 300,0 МГц и ультравысоких частот (УВЧ) 300,0 - 3000,0 МГц имеют значения волнового сопротивления 50 Ом или 75 Ом.

3. Значения КСВН антенн определяются следующими соотношениями:

а) КСВН антенн для радиовещания диапазонов НЧ, СЧ и ВЧ определяются соотношениями, приведенными в [таблице 1](#).

Таблица 1

Мощность, кВт	Предельное значение КСВН
<= 5	4
свыше 5 до 30	3,33
свыше 50 до 100	1,67

свыше 100 до 250	1,42
свыше 250	1,25

б) КСВН антенн для эфирного телевизионного вещания и радиовещания диапазонов ОВЧ и УВЧ составляет 1,42.

4. Значение КСВ для антенн эфирного телевизионного вещания не более 1,11 при длине фидера свыше 100 м, не более 1,2 при длине фидера от 50 до 100 м и не более 1,42 при длине фидера 50 м и менее.

5. Значение коэффициента неравномерности азимутальной диаграммы направленности всенаправленной антенны составляет не менее 0,7.

6. Устройства сложения сигналов передатчиков эфирного телевизионного вещания и радиовещания отвечают требованиям Правил применения устройств сложения сигналов передатчиков эфирного телевизионного вещания и радиовещания, утвержденных Приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 30 мая 2006 г. N 69 (зарегистрирован в Минюсте России 16 июня 2006 г., регистрационный N 7931).

7. Значения КСВН, КПД, АЧХ делителей (распределителей) мощности при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 2](#).

Таблица 2

Диапазон	КСВН на входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ
СЧ и ВЧ	1,5	92	0,2
ОВЧ и УВЧ	1,22	92	0,3

8. Значения параметров антенных коммутаторов при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 3](#).

Таблица 3

Диапазон	КСВ, не более	КПД, не менее, %	Переходное ослабление (развязка) между входами/выходами, не менее, дБ
ВЧ	1,25	95	40

9. Значения КСВН на входе нагрузок приведены в [таблице 4](#).

Таблица 4

Диапазон	КСВН, не более, для:		
	нагрузки согласованной	нагрузки балластной	нагрузки оконечной (эквивалента антенны)
НЧ, СЧ и ВЧ	1,05	1,15	1,26
ОВЧ и УВЧ	1,05	1,15	1,20

10. Значения параметров направленных ответвителей при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 5](#).

Таблица 5

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
----------	--	------------------------	---	---

СЧ и ВЧ	1,25	90	0,5	25
ОВЧ и УВЧ	1,20	92	0,5	25

11. Значения параметров антенных переключателей при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 6](#).

Таблица 6

Диапазон	КСВН на входах, не более	КПД, не менее, %
СЧ и ВЧ	1,11	95
ОВЧ и УВЧ	0,85	95

12. Значения параметров согласующих устройств приведены в [таблице 7](#).

Таблица 7

Диапазон	КСВН на входах, не более	КПД, не менее, %
СЧ	1,25	80
ВЧ	1,25	80
ОВЧ и УВЧ	1,25	85

13. Значения параметров фидеров при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 8](#).

Таблица 8

Диапазон	КСВН на входе, не более	КПД, не менее, %
НЧ, СЧ и ВЧ	1,11	70
ОВЧ и УВЧ	1,11	80

14. Значения параметров фильтров при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 9](#).

Таблица 9

Диапазон	КСВН на входе в полосе пропускания, не более	КПД, не менее, %
СЧ и ВЧ	1,25	80
ОВЧ и УВЧ	1,15	80

Приложение N 7
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН И УСТРОЙСТВ ФИДЕРНОГО ТРАКТА СИСТЕМ MMDS, LMDS И MVDS

1. Антенны и устройства фидерного тракта систем MMDS, LMDS и MVDS имеют волновое

сопротивление 50 Ом.

2. Антенны обеспечивают излучение и прием волн линейной поляризации с ориентацией плоскости поляризации в зависимости от установки.

3. Нормированная диаграмма направленности ненаправленной антенны в горизонтальной и вертикальной плоскостях для антенн базовых и абонентских станций имеет неравномерность не более 3 дБ в пределах ширины главного лепестка.

4. Нормированная диаграмма направленности в горизонтальной плоскости для направленной антенны базовой станции находится в пределах, приведенных в [таблице 1](#).

Таблица 1

Антенна диапазона	Уровень нормированной диаграммы направленности, не более, дБ, при угле относительно направления главного лепестка диаграммы направленности в градусах						
	0	альфа + 5	альфа + 30	альфа + 60	альфа + 90	150	180
MMDS, LMDS, MVDS	0	-3,3	-5,9	-20	-20	-20	-20
Примечание: альфа – половина ширины главного лепестка в градусах.							

5. Нормированная диаграмма направленности в вертикальной плоскости для направленной или ненаправленной антенны базовой станции находится в пределах, приведенных в [таблице 2](#).

Таблица 2

Угол относительно направления главного лепестка диаграммы направленности, град.	Уровень нормированной диаграммы направленности не более, дБ
0	0
1,5альфа	-3,5
3альфа	-15
90	-50
Примечание: альфа – половина ширины главного лепестка в градусах.	

6. Уровень кроссполяризационного излучения в горизонтальной плоскости для антенны базовой станции не превышает минус 20 дБ.

7. КСВН на входе антенны базовой или абонентской станций не превышает 1,5.

8. Значение КУ для антенны абонентской станции составляет не менее 15 дБи.

9. Значения КСВН, КПД, АЧХ делителей (распределителей) мощности при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 3](#).

Таблица 3

Диапазон	КСВН на входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ
MMDS	1,22	92	0,2
LMDS	1,22	92	0,2
MVDS	1,30	90	0,3

10. Значения параметров направленных ответвителей при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 4](#).

Таблица 4

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
MMDS	1,20	90	0,5	25
LMDS	1,22			
MVDS	1,30			

11. Значения параметров сумматоров мощности при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 5](#).

Таблица 5

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
MMDS	1,20	90	0,5	40
LMDS	1,22	90	0,5	30
MVDS	1,30	90	0,5	30

12. Значения параметров фильтровых и фильтро-мостовых устройств сложения сигналов при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 6](#).

Таблица 6

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
MMDS	1,20	80	0,5	30
LMDS	1,20	80	0,5	30
MVDS	1,22	75	0,5	30

13. Значения параметров мостовых устройств сложения сигналов при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 7](#).

Таблица 7

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
MMDS	1,20	90/N	0,5	40
LMDS	1,20	90/N	0,5	40
MVDS	1,22	85/N	0,5	40

Примечание: N – число входов устройства.

14. Значения параметров фильтров при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 8](#).

Таблица 8

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ
MMDS	1,20	80	0,5
LMDS	1,22	75	0,5
MVDS	1,22	75	0,5

15. Значения КСВН на входе нагрузок приведены в [таблице 9](#).

Таблица 9

Диапазон	Коэффициент стоячей волны напряжения, не более, для		
	нагрузки согласованной	нагрузки балластной	нагрузки оконечной (эквивалента антенны)
MMDS	1,05	1,10	1,20
LMDS	1,05	1,15	1,25
MVDS	1,05	1,15	1,25

Приложение N 8
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН И УСТРОЙСТВ ФИДЕРНОГО ТРАКТА ОБОРУДОВАНИЯ РАДИОДОСТУПА ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

1. Антенны и устройства фидерного тракта имеют волновое сопротивление 50 Ом.
2. Антенны обеспечивают излучение и прием волн линейной поляризации с ориентацией плоскости поляризации в зависимости от установки.
3. Нормированная диаграмма направленности ненаправленной антенны в горизонтальной и вертикальной плоскостях для антенн базовых и/или абонентских станций в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц имеет неравномерность не более 3 дБ в пределах ширины главного лепестка.
4. Нормированная диаграмма направленности в горизонтальной плоскости для направленной антенны базовой станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц находится в пределах, приведенных в [таблице 1](#).

Таблица 1

Антенна диапазона	Уровень нормированной диаграммы направленности не более, дБ, при угле относительно направления главного лепестка диаграммы направленности в градусах						
	0	альфа + 5	альфа + 30	альфа + 60	альфа + 90	150	180

1 - 3 ГГц	0	0	-	-	-16	-	-20
3 - 5,925 ГГц	0	0	-	-	-20	-25	-25
5,925 - 8,5 ГГц	0	0	-	-20	-	-25	-25
8,5 - 11,0 ГГц	0	0	-20	-	-	-25	-25
Примечание: альфа - половина ширины главного лепестка в градусах.							

5. Для каждой парциальной диаграммы направленности в горизонтальной плоскости многонаправленной антенны базовой станции уровень нормированной диаграммы направленности в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц находится в пределах, приведенных в [таблице 2](#).

Таблица 2

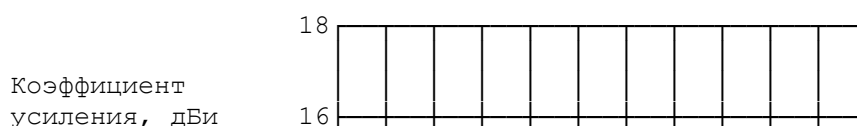
Угол относительно направления соответствующего лепестка диаграммы направленности, град.	Уровень нормированной диаграммы направленности, не более, дБ
1,5альфа	0
3альфа	-15
90	-15
120	-20
180	-25
Примечание: 1. альфа - половина ширины лепестка в градусах. 2. Требования в контрольных точках 90, 120 и 180 градусов не предъявляются, если соответствующая точка находится в пределах сектора шириной +/- 3альфа от направления другого лепестка диаграммы направленности.	

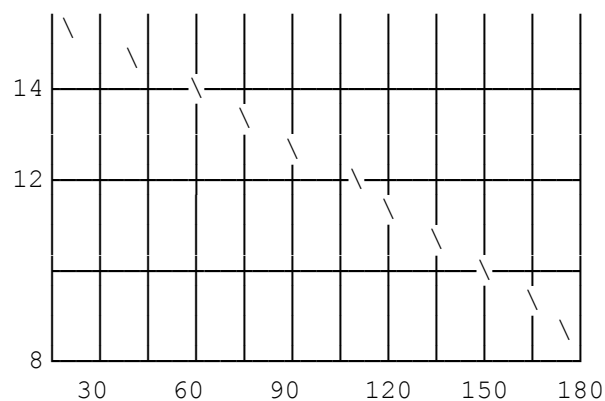
6. Нормированная диаграмма направленности в вертикальной плоскости для антенн базовой станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц находится в пределах, приведенных в [таблице 3](#).

Таблица 3

Угол относительно направления главного лепестка диаграммы направленности, град.	Уровень нормированной диаграммы направленности, не более, дБ
0	0
1,5альфа	0
3альфа	-10
90	-10
Примечание: альфа - половина ширины главного лепестка в градусах.	

7. Значение КУ для антенн базовой станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц составляет величину не менее минимального значения, определяемого [рисунком 1](#). При этом для многонаправленной антенны за ширину диаграммы направленности принимается суммарная ширина лепестков парциальных диаграмм.





Ширина диаграммы направленности, градусы

Рисунок 1. Значение коэффициента усиления для антенн базовой станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц

8. Уровень кроссполаризационного излучения в горизонтальной плоскости для антенны базовой станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц составляет не более минус 15 дБ.

9. КСВН на входе антенны базовой станции не превышает 1,5.

10. Нормированная диаграмма направленности в горизонтальной плоскости для антенны абонентской станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц находится в пределах, приведенных в [таблице 4](#).

Таблица 4

Антенна диапазона	Уровень нормированной диаграммы направленности не более, дБ, при угле относительно направления главного лепестка диаграммы направленности в градусах					
	0	1,5альфа	3альфа	90	150	180
1 - 3 ГГц	0	0	-10	-10	-	-15
3 - 5,925 ГГц	0	0	-8	-10	-	-10
5,925 - 8,5 ГГц	0	0	-10	-15	-18	-20
8,5 - 11,0 ГГц	0	0	-10	-15	-20	-20
Примечание: альфа - половина ширины главного лепестка в градусах.						

11. Нормированная диаграмма направленности в вертикальной плоскости для антенны абонентской станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц находится в пределах, приведенных в [таблице 5](#).

Таблица 5

Антенна диапазона	Уровень нормированной диаграммы направленности, не более, дБ, при угле относительно направления главного лепестка диаграммы направленности в градусах			
	0	1,5альфа	3альфа	90
1 - 3 ГГц	0	0	-8	-10
3 - 5,925 ГГц	0	0	-8	-10
5,925 - 8,5 ГГц	0	0	-10	-15
8,5 - 11,0 ГГц	0	0	-10	-15

Примечание: альфа – половина ширины главного лепестка в градусах.

12. Значения КУ для антенны абонентской станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц приведены в [таблице 6](#).

Таблица 6

Антенна диапазона	Минимальное значение коэффициента усиления, дБи
1 – 3 ГГц	8
3 – 5,925 ГГц	8
5,925 – 8,5 ГГц	10
8,5 – 11,0 ГГц	12

13. Уровень кроссполаризационного излучения в горизонтальной плоскости для антенны абонентской станции в диапазонах частот от 1 до 11 ГГц составляет не более минус 12 дБ.

14. КСВН на входе антенны абонентской станции не превышает 1,8.

15. Значения параметров делителей (распределителей) мощности при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 7](#).

Таблица 7

Диапазон	КСВН на входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ
1 – 3 ГГц	1,22	92	0,2
3 – 5,925 ГГц	1,22	92	0,2
5,925 – 8,5 ГГц	1,30	90	0,3
8,5 – 11,0 ГГц	1,30	90	0,3

16. Значения параметров направленных ответвителей при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 8](#).

Таблица 8

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
1 – 3 ГГц	1,20	90	0,5	25
3 – 5,925 ГГц	1,20	90	0,5	25
5,925 – 8,5 ГГц	1,22	85	0,5	20
8,5 – 11,0 ГГц	1,22	85	0,5	20

17. Значения параметров сумматоров мощности при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 9](#).

Таблица 9

Диапазон	КСВН	КПД,	Неравномерность	Переходное
----------	------	------	-----------------	------------

	на любом входе, не более	не менее, %	АЧХ, не более, дБ	ослабление (развязка), не менее, дБ
1 - 3 ГГц	1,20	90	0,5	25
3 - 5,925 ГГц	1,20	90	0,5	25
5,925 - 8,5 ГГц	1,22	85	0,5	20
8,5 - 11,0 ГГц	1,22	85	0,5	20

18. Значения параметров фильтровых и фильтро-мостовых устройств сложения сигналов при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 10](#).

Таблица 10

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
1 - 3 ГГц	1,20	80	0,5	30
3 - 5,925 ГГц	1,20	80	0,5	30
5,925 - 8,5 ГГц	1,22	75	0,5	30
8,5 - 11,0 ГГц	1,22	75	0,5	30

19. Значения параметров мостовых устройств сложения сигналов при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 11](#).

Таблица 11

Диапазон	КСВН на любом входе, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ, не более, дБ	Переходное ослабление (развязка), не менее, дБ
1 - 3 ГГц	1,20	90/N	0,5	25
3 - 5,925 ГГц	1,20	90/N	0,5	25
5,925 - 8,5 ГГц	1,22	85/N	0,5	20
8,5 - 11,0 ГГц	1,22	85/N	0,5	20

20. Значения параметров фильтров при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 12](#).

Таблица 12

Диапазон	КСВН на входе в полосе пропускания, не более	КПД, не менее, %	Неравномерность АЧХ в полосе пропускания, не более, дБ
1 - 3 ГГц	1,20	80	0,5
3 - 5,925 ГГц	1,20	80	0,5
5,925 - 8,5 ГГц	1,22	75	0,5

8,5 - 11,0 ГГц	1,22	75	0,5
----------------	------	----	-----

21. Значения КСВН на входе нагрузок приведены в [таблице 13](#).

Таблица 13

Диапазон	КСВН, не более, для		
	нагрузки согласованной	нагрузки балластной	нагрузки оконечной (эквивалента антенны)
1 - 3 ГГц	1,05	1,10	1,20
3 - 5,925 ГГц	1,05	1,10	1,20
5,925 - 8,5 ГГц	1,05	1,15	1,25
8,5 - 11,0 ГГц	1,05	1,15	1,25

22. Значения параметров аттенуаторов при работе на согласованные нагрузки приведены в [таблице 14](#).

Таблица 14

Диапазон	КСВН на входе, не более	Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазоне от постоянного тока до верхней рабочей частоты, не более, дБ	Отклонение затухания от номинала, не более, дБ
1 - 3 ГГц	1,43	+/- 0,5 (номинал 1 - 9 дБ)	+/- 0,4 (номинал 1 - 9, 10, 20 дБ)
3 - 5,925 ГГц	1,80	+/- 1,0 (номинал 10, 20, 30, 40, 50 дБ)	+/- 0,8 (номинал 30, 40, 50 дБ)
5,925 - 8,5 ГГц	1,90	+/- 1,5 (номинал 60 дБ)	+/- 1,0 (номинал 60 дБ)
8,5 - 11,0 ГГц	2,00		

23. Нормированные диаграммы направленности и кросс-поляризации G(тхэта) в горизонтальной плоскости для направленных антенн базовых станций различных классов с секторной диаграммой направленности в диапазоне частот 24,5 - 29,5 ГГц находятся в пределах, приведенных в [таблицах 15 - 17](#).

Таблица 15. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 24,5 - 29,5 ГГц базовых станций класса 1 с секторной диаграммой направленности (сектор в диапазоне углов от 15 град. до 130 град.)

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
0	0	0	минус 22
альфа + 5	0	альфа	минус 22
2альфа + 5	минус 10	альфа + 15	минус 25
135	минус 12	180	минус 25

155	минус 15	-	-
180	минус 25	-	-
Примечание: альфа – половина ширины сектора излучения антенны.			

Таблица 16. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 24,5 - 29,5 ГГц базовых станций класса 2 с секторной диаграммой направленности (сектор в диапазоне углов от 15 град. до 180 град.)

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
0	0	0	минус 25
альфа + 5	0	альфа	минус 25
2альфа + 5	минус 20	альфа + 15	минус 30
110	минус 23	105	минус 30
140	минус 35	140	минус 35
180	минус 35	180	минус 35
Примечание: альфа – половина ширины сектора излучения антенны.			

Таблица 17. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 24,5 - 29,5 ГГц базовых станций класса 3 с секторной диаграммой направленности (сектор в диапазоне углов от 15 град. до 180 град.)

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
0	0	0	минус 25
альфа + 5	0	альфа	минус 25
2альфа	минус 20	2альфа	минус 30
180	минус 30	180	минус 30
Примечание: альфа – половина ширины сектора излучения антенны.			

24. Значение КУ для антенн базовой станции в диапазоне частот от 24,5 до 29,5 ГГц составляет величину не менее значения, определяемого [рисунком 2](#).

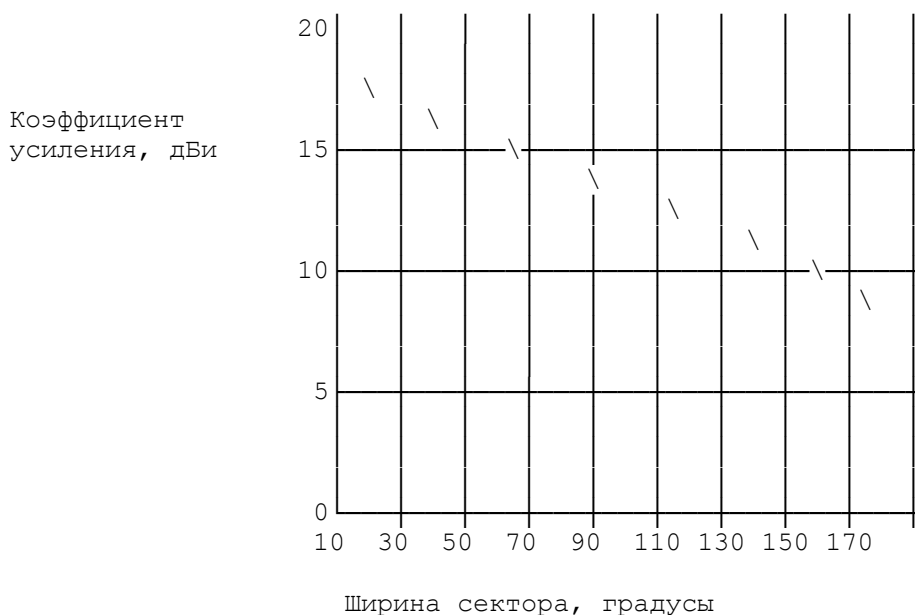


Рисунок 2. Значение коэффициента усиления для антенн базовой станции в диапазоне частот от 24,5 до 29,5 ГГц

25. Нормированная диаграмма направленности в вертикальной плоскости секторных антенн базовой станции для основной поляризации в диапазоне частот от 24,5 до 29,5 ГГц находится в пределах, приведенных в [таблице 18](#).

Таблица 18

Угол ϕ в вертикальной плоскости относительно оси главного лепестка, град.	Основная поляризация $G(\phi)$, дБи
0	0
6	0
15	минус 15
90	минус 25

26. Нормированные диаграммы направленности и кросс-поляризации $G(\text{тхэта})$ в горизонтальной и вертикальной плоскостях для направленных антенн абонентских станций различных классов в диапазоне частот 24,5 - 29,5 ГГц находятся в пределах, приведенных в [таблицах 19 - 21](#).

Таблица 19. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 24,5 - 29,5 ГГц абонентских станций класса 1

Угол тхэта , град.	Основная поляризация $G(\text{тхэта})$, дБи	Угол тхэта , град.	Кросс-поляризация $G(\text{тхэта})$, дБи
0	0	0	минус 30
2	0	2	минус 30
8	минус 17	2	минус 20
30	минус 22	5	минус 20
90	минус 30	10	минус 30
100	минус 35	90	минус 30
180	минус 40	100	минус 35
-	-	180	минус 40

Таблица 20. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 24,5 - 29,5 ГГц абонентских станций класса 2

Угол тхэта , град.	Основная поляризация $G(\text{тхэта})$, дБи	Угол тхэта , град.	Кросс-поляризация $G(\text{тхэта})$, дБи
0	0	0	минус 30
2,5	0	10	минус 30
10	минус 17	20	минус 45
20	минус 22	180	минус 45
90	минус 40	-	-

180	минус 40	-	-
-----	----------	---	---

Таблица 21. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 24,5 - 29,5 ГГц абонентских станций класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
0	0	0	минус 27
2	0	5	минус 27
8	минус 17	10	минус 30
30	минус 22	90	минус 30
90	минус 30	100	минус 35
100	минус 35	180	минус 37
180	минус 37	-	-

27. Минимальное значение КУ для антенн абонентских станций в диапазоне частот от 24,5 до 29,5 ГГц лежит в пределах 22 - 28 дБи или превышает 28 дБи.

28. Нормированные диаграммы направленности и кросс-поляризации G(тхэта) в горизонтальной плоскости для направленных антенн базовых станций различных классов с секторной диаграммой направленности в диапазоне частот 40,5 - 43,5 ГГц находятся в пределах, приведенных в [таблицах 22 - 24](#).

Таблица 22. Нормированные диаграммы антенн базовых станций класса 1 диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц с секторной диаграммой направленности (сектор в диапазоне углов от 15 град. до 130 град.)

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
0	0	0	минус 22
альфа + 5	0	альфа	минус 22
2альфа + 5	минус 10	альфа + 15	минус 25
135	минус 12	180	минус 25
155	минус 15	-	-
180	минус 25	-	-
Примечание: альфа - половина ширины сектора излучения антенны.			

Таблица 23. Нормированные диаграммы антенн базовых станций класса 2 диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц с секторной диаграммой направленности (сектор в диапазоне углов от 15 град. до 180 град.)

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
0	0	0	минус 25
альфа + 5	0	альфа	минус 25
2альфа + 5	минус 20	альфа + 15	минус 30
110	минус 23	105	минус 30

140	минус 35	140	минус 35
180	минус 35	180	минус 35
Примечание: альфа – половина ширины сектора излучения антенны.			

Таблица 24. Нормированные диаграммы антенн базовых станций класса 3 диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц с секторной диаграммой направленности (сектор в диапазоне углов от 15 град. до 180 град.)

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
0	0	0	минус 25
альфа + 5	0	альфа	минус 25
2альфа	минус 20	2альфа	минус 30
180	минус 30	180	минус 30
Примечание: альфа – половина ширины сектора излучения антенны.			

29. Значение КУ для антенн базовых станций с секторной диаграммой направленности в диапазоне частот от 40,5 до 43,5 ГГц составляет величину не менее значения, определяемого [рисунком 3](#).

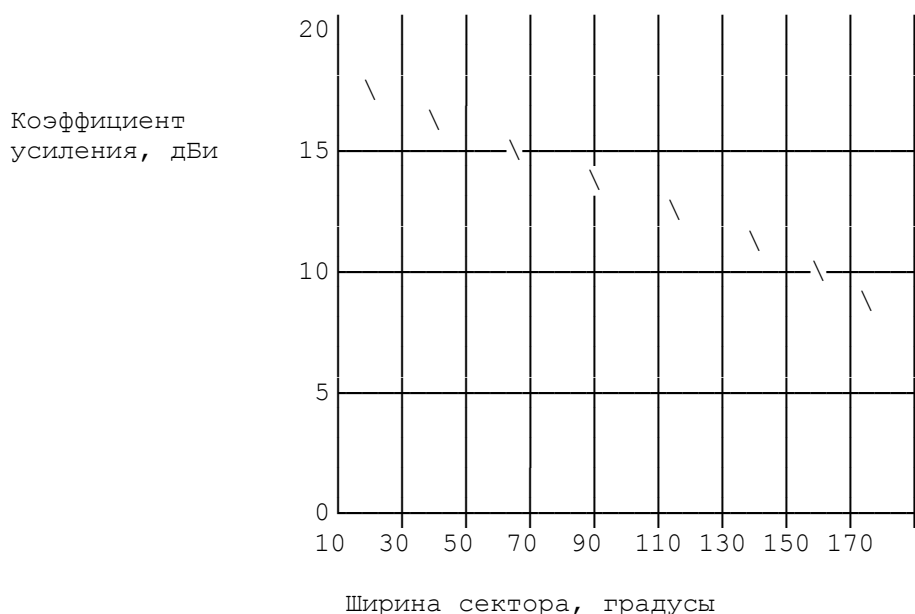


Рисунок 3. Значение коэффициента усиления для антенн базовой станции в диапазоне частот от 40,5 до 43,5 ГГц

30. Нормированная диаграмма направленности в вертикальной плоскости секторных антенн базовой станции для основной поляризации в диапазоне частот от 40,5 до 43,5 ГГц находится в пределах, приведенных в [таблице 25](#).

Таблица 25

Угол фи в вертикальной плоскости относительно оси главного лепестка, град.	Основная поляризация G(фи), дБи
0	0
6	0

15	минус 15
90	минус 25

31. Основные параметры всенаправленных антенн диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц приведены в [таблице 26](#).

Таблица 26

Наименование параметра	Значение
Коэффициент усиления, дБи, не менее	8
Коэффициент неравномерности азимутальной диаграммы направленности, не менее	0,5
Кросс-поляризационная развязка, дБ, не менее	20

32. Нормированные диаграммы направленности в вертикальной плоскости всенаправленных антенн диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц приведены в [таблицах 27, 28](#).

Таблица 27. Нормированная диаграмма направленности в вертикальной плоскости симметричной всенаправленной антенны диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц

Угол ϕ , град.	Основная поляризация $G(\phi)$, дБи	Угол ϕ , град.	Кросс-поляризация $G(\phi)$, дБи
0	0	0	минус 20
8	0	90	минус 20
30	минус 10	-	-
90	минус 20	-	-
Примечание: ϕ - угол места.			

Таблица 28. Нормированная диаграмма направленности в вертикальной плоскости несимметричной всенаправленной антенны диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц

Угол ϕ , град.	Основная поляризация $G(\phi)$, дБи	Угол ϕ , град.	Кросс-поляризация $G(\phi)$, дБи
минус 90	минус 20	минус 90	минус 20
минус 20	минус 20	0	минус 20
0	0	90	минус 20
8	0	-	-
30	минус 10	-	-
90	минус 20	-	-
Примечание: ϕ - угол места.			

33. Нормированные диаграммы направленности и кросс-поляризации $G(\theta)$ в горизонтальной и вертикальной плоскостях для направленных антенн абонентских станций различных классов в диапазоне частот 40,5 - 43,5 ГГц находятся в пределах, приведенных в [таблицах 29 - 32](#).

Таблица 29. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц абонентских станций класса 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
0	0	0	минус 30
5	0	5	минус 30
15	минус 17	5	минус 20
30	минус 22	12,5	минус 20
90	минус 25	25	минус 30
100	минус 30	100	минус 30
180	минус 35	180	минус 35

Таблица 30. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц абонентских станций класса 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
0	0	0	минус 27
2	0	5	минус 27
8	минус 17	10	минус 30
30	минус 22	90	минус 30
90	минус 30	100	минус 35
100	минус 35	180	минус 37
180	минус 37	-	-

Таблица 31. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц абонентских станций класса 3

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
0	0	0	минус 30
2	0	2	минус 30
8	минус 17	2	минус 20
30	минус 22	5	минус 20
90	минус 30	10	минус 30
100	минус 35	90	минус 30
180	минус 40	100	минус 35
-	-	180	минус 37

Таблица 32. Нормированные диаграммы антенн диапазона частот 40,5 - 43,5 ГГц абонентских станций класса 4

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G (тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G (тхэта), дБи
0	0	0	минус 30

2,5	0	10	минус 30
10	минус 17	20	минус 45
20	минус 22	180	минус 45
90	минус 40	-	-
100	минус 40	-	-

34. Минимальное значение КУ для антенн абонентских станций в диапазоне частот от 40,5 до 43,5 ГГц лежит в пределах 24 - 28 дБи или превышает 28 дБи.

Приложение N 9
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН АБОНЕНТСКИХ СТАНЦИЙ (АБОНЕНТСКИХ РАДИОСТАНЦИЙ) СЕТЕЙ ПОДВИЖНОЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

1. Антенны абонентских станций (абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи (далее - антенны) имеют ненаправленную диаграмму направленности. Неравномерность диаграммы направленности в горизонтальной плоскости не превышает 3 дБ.

2. Антенны обеспечивают излучение и прием волн линейной вертикальной поляризации.

3. Антенны имеют значения волнового сопротивления 50 Ом или 75 Ом.

4. Значения КУ антенны в горизонтальном направлении в направлении максимума азимутальной диаграммы направленности приведены в [таблице 1](#).

Таблица 1

Типы антенн	Коэффициент усиления не менее, дБи, для антенн:	
	узкополосных	многодиапазонных
антенны подвижных объектов (кроме внутренних антенн)	-1	-1,5
антенны внутренние	-1,5	-2
антенны носимых радиостанций	-1,5	-2

5. Значение КСВН на входе антенны приведены в [таблице 2](#).

Таблица 2

Типы антенн	КСВН не менее, дБи, для антенн:	
	узкополосных	многодиапазонных
антенны подвижных объектов (кроме внутренних антенн)	1,3	1,5
антенны внутренние	1,5	2,0
антенны носимых радиостанций	1,5	2,0

ТРЕБОВАНИЯ
К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН ПРИЕМНЫХ НАРУЖНЫХ ЭФИРНОГО
ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ И РАДИОВЕЩАНИЯ

1. Значения КУ для антенн приемных телевизионных коллективного пользования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип антенны	КУ, дБи, не менее, в диапазонах частот					
	48,5 – 66 МГц и 76 – 100 МГц		174 – 230 МГц		470 – 862 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
1	5	6	8	9	-	-
2	3	4	5	6		10
3			-	-		-
4	-	-	5	7		
5			-	-	8	9
6	3	4	5	9	-	-

Примечания:

1) Типы антенн:

1 – антенны телевизионные одноканальные диапазона очень высоких частот, работающие в полосе частот одного телевизионного канала, расположенного в диапазонах частот телевизионного вещания: I (48,5 – 66 МГц), II (76 – 100 МГц) или III (174 – 230 МГц);

2 – антенны телевизионные многоканальные диапазонов очень высоких частот и ультравысоких частот, работающие в полосах частот двух или нескольких телевизионных каналов, расположенных в диапазонах частот телевизионного вещания;

3 – антенны телевизионные широкополосные диапазона очень высоких частот, работающие в полосе частот двух диапазонов телевизионного вещания: I (48,5 – 66 МГц) и II (76 – 100 МГц);

4 – антенны телевизионные широкополосные диапазона очень высоких частот, работающие в полосе частот одного диапазона телевизионного вещания: III (174 – 230 МГц);

5 – антенны телевизионные широкополосные диапазона ультравысоких частот, работающие в полосах частот двух диапазонов телевизионного вещания;

6 – антенны телевизионные широкополосные диапазона очень высоких частот, работающие в полосах частот трех диапазонов телевизионного вещания I (48,5 – 66 МГц), II (76 – 100 МГц) и III (174 – 230 МГц);

2) Категории антенн:

1 или 2 – антенны, предназначенные для использования в нормальных условиях приема на большей части зоны обслуживания радиотелевизионной станции;

3 или 4 – антенны, предназначенные для использования в особо сложных условиях приема и в системах кабельного телевидения.

2. Значения КУ для антенн приемных телевизионных индивидуального пользования категории 2 приведены в [таблице 2](#).

Таблица 2

Тип антенны	КУ, дБи, не менее, в диапазонах частот		
	48,5 – 66 МГц и 76 – 100 МГц	174 – 230 МГц	470 – 862 МГц
	категория 2	категория 2	категория 2
1	4,5	7,5	–
2	3	5	9
3	3,5	–	–
4	–	6,5	
5		–	8
6	4	0	–
Примечание: Значения КУ для антенн приемных категории 1 не нормируют.			

3. Значения КУ для антенн приемных телевизионных систем кабельного телевидения приведены в [таблице 3](#).

Таблица 3

Тип антенны	КУ, дБи, не менее, в диапазонах частот							
	48,5 – 66 МГц		76 – 100 МГц		174 – 230 МГц		470 – 862 МГц	
	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4
1	6	8	6	8	9,5	12	–	–
2	–	–	–	–	–	–	11,5	14

4. Значения КУ для антенн приемных радиовещания коллективного пользования приведены в [таблице 4](#).

Таблица 4

Тип антенны	КУ, дБи, не менее, в диапазонах частот					
	66 – 74 МГц		87,5 – 100 МГц		100 – 108 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2

8	5	7	5	7	5	7
9	4	6	4,5	6,5	4,5	6,5
Примечание: Типы антенн: 8 – антенны радиовещания узкополосные диапазона очень высоких частот, работающие в полосе частот одного из трех диапазонов радиовещания: 66 – 74 МГц; 87,5 – 100 МГц или 100 – 108 МГц; 9 – антенны радиовещания широкополосные диапазона очень высоких частот, работающие в полосах частот двух диапазонов радиовещания: 66 – 74 МГц и 87,5 – 100 МГц или 66 – 74 МГц и 100 – 108 МГц или 87,5 – 100 МГц и 100 – 108 МГц.						

5. Значения КУ для антенн приемных радиовещания индивидуального пользования приведены в [таблице 5](#).

Таблица 5

Тип антенны	КУ, дБи, не менее, в диапазонах частот					
	66 – 74 МГц		87,5 – 100 МГц		100 – 108 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
8	-3	4	-3	4	-3	4
9	-1,5	3,5	0		0	

6. Значения КУ для антенн приемных радиовещания систем кабельного телевидения приведены в [таблице 6](#).

Таблица 6

Тип антенны	КУ, дБи, не менее, в диапазонах частот					
	66 – 74 МГц		87,5 – 100 МГц		100 – 108 МГц	
	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4
8	6	8,5	6	8,5	6	8,5
9	4	6,5	5	7,5	5	7,5

7. Значения КЗД для антенн приемных телевизионных коллективного пользования приведены в [таблице 7](#).

Таблица 7

Тип антенны	КЗД, дБ, не менее, в диапазонах частот		
	48,5 – 66 МГц и 76 – 100 МГц	174 – 230 МГц	470 – 862 МГц

	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
1	12	14	14	16	-	-
2		12	12	12	16	18
3	10	11	-	-	-	-
4	-	-	12	14		
5			-	-	14	16,5
6	9	10	11	12	-	-

8. Значения КЗД для антенн приемных телевизионных индивидуального пользования приведены в [таблице 8](#).

Таблица 8

Тип антенны	КЗД, дБ, не менее, в диапазонах частот					
	48,5 - 66 МГц и 76 - 100 МГц		174 - 230 МГц		470 - 862 МГц	
	катего- рия 1	катего- рия 2	категория 1	категория 2	катего- рия 1	категория 2
1	0	9	0	10	-	-
2	8		0			
3	6	8	-	-		
4	-	-	8	10		
5			-	-	10	12
6	0	6	0	4	-	-
7		-		-	12	
Примечание: тип антенн 7 - антенны телевизионные широкополосные диапазонов очень высоких частот и ультравысоких частот, работающие в полосах частот всех диапазонов телевизионного радиовещания: I, II, III, IV и V.						

9. Значения КЗД для антенн приемных телевизионных систем кабельного телевидения приведены в [таблице 9](#).

Таблица 9

Тип антенны	КЗД, дБ, не менее, в диапазонах частот							
	48,5 - 66 МГц		76 - 100 МГц		174 - 230 МГц		470 - 862 МГц	
	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4
1	20	22	22	24	22	26	-	-

2	-	-	-	-	-	-	26	30
---	---	---	---	---	---	---	----	----

10. Значения КЗД для антенн приемных звукового радиовещания коллективного пользования приведены в [таблице 10](#).

Таблица 10

Тип антенны	КЗД, дБ, не менее, в диапазонах частот					
	66 – 74 МГц		87,5 – 100 МГц		100 – 108 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
8	12	14	12	14	12	14
9	12	14	12	14	12	14

11. Значения КЗД для антенн приемных радиовещания индивидуального пользования приведены в [таблице 11](#).

Таблица 11

Тип антенны	КЗД, дБ, не менее, в диапазонах частот					
	66 – 74 МГц		87,5 – 100 МГц		100 – 108 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
8	0	10	0	10	0	10
9		9		9		9

12. Значения КЗД для антенн приемных радиовещания систем кабельного телевидения приведены в [таблице 12](#).

Таблица 12

Тип антенны	КЗД, дБ, не менее, в диапазонах частот					
	66 – 74 МГц		87,5 – 100 МГц		100 – 108 МГц	
	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4
8	20	22	22	24	22	24
9	12	14	12	14	12	14

13. Значения КСВ для антенн приемных телевизионных коллективного пользования приведены в [таблице 13](#).

Таблица 13

Тип антенны	КСВ в диапазонах частот, не более					
	48,5 – 66 МГц и 76 – 100 МГц		174 – 230 МГц		470 – 862 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
1	2,0	1,7	1,7	1,4	–	–
2			2,0	1,7	1,6	1,4
3			–	–	–	–
4	–	–	2,0	1,4		
5			–	–	1,7	1,45
6		1,7		1,7	–	–

14. Значения КСВ для антенн приемных телевизионных индивидуального пользования приведены в [таблице 14](#).

Таблица 14

Тип антенны	КСВ в диапазонах частот, не более					
	48,5 - 66 МГц и 76 - 100 МГц		174 - 230 МГц		470 - 862 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
1	2,0	2,0	2,0	-	-	-
2	2,5		2,5			
3		-	-			
4	-	-	2,0	1,7	2,0	1,7
5			-			
6	6,5		3,5	5,0	-	-
7	5,0	4,0		2,0		

15. Значения КСВ для антенн приемных телевизионных систем кабельного телевидения приведены в [таблице 15](#).

Таблица 15

Тип антенны	КСВ в диапазонах частот, не более							
	48,5 – 66 МГц		76 – 100 МГц		174 – 230 МГц		470 – 862 МГц	
	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4

1	1,55	1,45	1,55	1,35	1,45	1,35	-	-
2	-	-	-	-	-	-	1,35	1,25

16. Значения КСВ для антенн приемных звукового радиовещания коллективного пользования приведены в [таблице 16](#).

Таблица 16

Тип антенны	КСВ в диапазонах частот, не более					
	66 - 74 МГц		87,5 - 100 МГц		100 - 108 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
8	1,5	1,4	1,5	1,4	1,6	1,5
9	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,6

17. Значения КСВ для антенн приемных радиовещания индивидуального пользования приведены в [таблице 17](#).

Таблица 17

Тип антенны	КСВ, дБ, не менее, в диапазонах частот					
	66 - 74 МГц		87,5 - 100 МГц		100 - 108 МГц	
	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2	категория 1	категория 2
8	2,0	1,6	2,0	1,7	2,0	1,7
9	6,5	4,0	6,0	4,0	5,0	3,5

18. Значения КСВ для антенн приемных радиовещания систем кабельного телевидения приведены в [таблице 18](#).

Таблица 18

Тип антенны	КСВ в диапазонах частот, не более					
	66 - 74 МГц		87,5 - 100 МГц		100 - 108 МГц	
	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4	категория 3	категория 4
8	1,7	1,4	1,7	1,4	1,6	1,4
9		1,8		1,8	1,7	1,7

ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН СИСТЕМ ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ HDFS

1. Антенны систем фиксированной связи высокой плотности HDFS работают в диапазоне частот 64 - 66 ГГц.

2. Огибающие диаграммы направленности G(тхэта) (здесь и далее тхэта - угол в горизонтальной плоскости относительно оси направления основного излучения) и кроссполяризационной развязки задаются в виде кусочно-ломаных линий, координаты изломов которых приведены в [таблицах 1 и 2](#).

Таблица 1

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
1	2	3	4
5	25	5	5
10	17	15	5
15	14	20	0
1	2	3	4
40	2	60	минус 8
70	минус 2	75	минус 18
90	минус 18	180	минус 18
180	минус 18	-	-

Таблица 2

Угол тхэта, град.	Основная поляризация G(тхэта), дБи	Угол тхэта, град.	Кросс-поляризация G(тхэта), дБи
5	16	5	5
10	9	15	5
15	5	20	0
20	0	40	минус 7
40	минус 7	50	минус 8
50	минус 8	65	минус 10
65	минус 10	75	минус 10
75	минус 10	90	минус 17
90	минус 17	180	минус 17
180	минус 17	-	-

Примечание: огибающая диаграммы приведена только для вертикальной поляризации.

Приложение N 12
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ
К ПАРАМЕТРАМ АНТЕНН СИСТЕМ ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ
В МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ MMWFS

1. Антенны систем фиксированной связи в миллиметровом диапазоне частот mmwFS работают в диапазонах частот 71 - 76 ГГц и 81 - 86 ГГц.
2. Минимальное значение КУ антенн составляет 43 дБи.

Приложение N 13
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ
К ПАРАМЕТРАМ РАДИОЧАСТОТНЫХ КОАКСИАЛЬНЫХ
ИЗЛУЧАЮЩИХ КАБЕЛЕЙ

1. Волновое сопротивление радиочастотных излучающих кабелей (далее - РИ кабелей) составляет 50 Ом или 75 Ом.
2. Значение КСВН РИ кабелей равно 1,3.
3. Значения коэффициента затухания РИ кабелей приведены в [таблице 1](#).

Таблица 1

Частота, МГц	Коэффициент затухания, не более, дБ/100 м, для РИ кабелей с номинальным диаметром, мм (дюймов)						
	6 (1/4)	10 (3/8)	13 (1/2)	16 (5/8)	22 (7/8)	30 (1 – 1/4)	41 (1 – 5/8)
450	18	10	9	6	5	4	3
900	25	15	13	9	7	5	4
1800	35	20	18	13	9	7	6
2400	–	–	22	18	12	9	8

4. Потери на связь РИ кабелей, определенные для расстояния 2 м от оси кабеля на частотах 450, 900, 1800 и 2400 МГц, находятся в пределах не менее 50 и не более 90 дБ.

Приложение N 14
к Правилам применения антенн
и фидерных устройств

ТРЕБОВАНИЯ
К ПАРАМЕТРАМ УСТОЙЧИВОСТИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

1. Антенны и фидерные устройства, предназначенные для установки на открытом воздухе, сохраняют свои электрические параметры при следующих климатических факторах внешней среды:

- а) температура окружающей среды от -50 град. С до +50 град. С;
- б) относительная влажность воздуха 100% при 25 град. С;
- в) ветер со скоростью воздушного потока до 30 м/с;
- г) после воздействия конденсированных осадков в виде инея и росы.

2. Антенны и фидерные устройства, предназначенные для установки в неотапливаемых помещениях (сооружениях), сохраняют свои электрические параметры при следующих климатических факторах внешней среды:

- д) температура окружающей среды от -50 град. С до +50 град. С;
- е) относительная влажность воздуха 100% при 25 град. С;
- ж) после воздействия конденсированных осадков в виде инея и росы.

3. Антенны и фидерные устройства, предназначенные для установки в отапливаемых помещениях (сооружениях), сохраняют свои электрические параметры при следующих климатических факторах внешней среды:

- з) температура окружающей среды от +5 град. С до +45 град. С;
 - и) относительная влажность воздуха 70% при 25 град. С.
-