ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АНТЕННЫ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

БЗ 10—95/447

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством связи Российской Федерации

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта России от 21 марта 1996 г. № 193

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 Стандарт разработан с учетом рекомендации S.699—2 Международного союза электросвязи (МСЭ-Р)

© ИПК Издательство стандартов, 1996

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Классификация 2
5 Технические требования 2
5 1 Общие требования 2
5 2 Требования к электрическим параметрам 3
5 3 Требования к конструкции 5
5 4 Требования к электромагнитной совместимости, экологической безопасности и электробезопасности 6
Приложение А Ориентировочные значения основных параметров антенн, применяемых в настоящее время на РРЛ 7
Приложение Б Общие требования к проведению измерений параметров антенн 8
Приложение В Справочные диаграммы направленности антенн радиорелейных систем прямой видимости 11
Приложение Г Библиография 13

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АНТЕННЫ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Классификация и общие технические требования

Antennas of microwave telecommunication lines
Classification and main technical requirements

Дата введения 1997—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на антенны радиорелейных линий (РРЛ), предназначенные для приема (передачи) электромагнитной энергии в диапазонах частот, выделенных для РРЛ.

Стандарт устанавливает общие технические требования к номенклатуре электрических параметров и конструкции антенн РРЛ, определяет методы измерения электрических параметров.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использована ссылка на ГОСТ 24375—80 Радиосвязь. Термины и определения

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 *РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ЧАСТОТ* — полоса, ограниченная верхней и нижней рабочими частотами, в пределах которой заданные электрические параметры антенны остаются неизменными или меняются в допустимых пределах.

3.2 *ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ* — уменьшение сигнала, принимаемого антенной с направления противоположного главному или в определенном заданном секторе углов, по сравнению с этим же сигналом, принимаемым в главном направлении.

Издание официальное

3.3 *ГАРАНТИРОВАННАЯ ДИАГРАММА НАПРАВЛЕННОСТИ* — огибающая пиковых значений лепестков реальной диаграммы направленности.

Примечание — Допускается превышение уровня гарантированной диаграммы направленности не более чем на 3 дБ и не более чем 10 % пиков боковых лепестков реальной диаграммы направленности.

3.4 *ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ* — защитное действие, приведенное к уровню излучения изотропной антенны.

3.5 Остальные термины — по ГОСТ 24375.

4 КЛАССИФИКАЦИЯ

4.1 По количеству используемых в схеме зеркал антенны подразделяют на однозеркальные, состоящие из основного зеркала и облучателя, двухзеркальные, состоящие из основного и вспомогательного зеркал и облучателя, и многозеркальные, состоящие из основного и двух или нескольких вспомогательных зеркал и облучателя.

4.2 По месту расположения облучателя антенны подразделяют на осесимметричные, когда облучающая система расположена вдоль фокальной оси в центре раскрыва антенны, и неосесимметричные (с вынесенным облучателем), когда облучающая система смещена относительно центра раскрыва антенны.

4.3 По количеству рабочих диапазонов антенны подразделяют на одно- , двух- и многодиапазонные.

4.4 По показателям качества (в основном по помехозащищенности) антенны в соответствии с международной классификацией подразделяют на три основные категории — стандартные, высококачественные и сверхвысококачественные.

Примечание — Кроме перечисленных основных категорий существуют категории антенн, улучшенных по одному из параметров.

4.5 По количеству рабочих поляризаций антенны подразделяют на однополяризационные, работающие на одной поляризации, и двухполяризационные, работающие на двух поляризациях.

4.6 По количеству рабочих направлений антенны подразделяют на однолучевые, работающие в одном направлении, и с угловым разносом, работающие в двух или нескольких направлениях.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 Общие требования

Антенны должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и техническим условиям на антенну конкретного вида.

5.2 **Требования к электрическим параметрам**

5.2.1 При разработке, конструировании и изготовлении антенн должны быть нормированы следующие электрические параметры:

— рабочий диапазон частот;

— характеристика поляризации;

— коэффициент усиления;

— показатель согласования антенны с фидерным трактом;

— ширина главного лепестка по уровню половинной мощности;

— ширина главного лепестка по нулям или по уровню минус 15 или минус 20 дБ;

— уровень первого бокового лепестка;

— защитное действие;

— уровень максимумов кроссполяризации или максимальный уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения;

— уровень бокового излучения в круговом или заданном секторе углов.

Примечание — Указанные параметры подлежат контролю при проведении сертификационных испытаний антенн

5.2.2 Рабочий диапазон конкретной антенны РРЛ должен соответствовать рабочему диапазону радиорелейной системы связи, в составе которой должна работать антенна*.

Ширина рабочей полосы рабочего диапазона ограничивается нижней и верхней частотами.

5.2.3 Поляризация антенн РРЛ должна быть линейная, горизонтальная и/или вертикальная.

Примечание — При необходимости допустима работа на вращающейся поляризации

5.2.4 Коэффициент усиления антенны должен быть задан на одной (средней) или трех (крайних и средней) частотах рабочего диапазона или в виде минимально допустимого в пределах всего рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по поляризациям.

Коэффициент усиления должен быть задан в децибелах.

5.2.5 Показатель согласования антенны с фидерным трактом должен быть задан коэффициентом стоячей волны по напряжению (КСВн)

*Рабочий диапазон радиорелейной системы связи устанавливается в соответствии с Международным Регламентом Радиосвязи, Российской таблицей распределения полос частот между службами и соответствующими решениями ГКРЧ России

в виде максимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по поляризациям.

Примечание —Допускается задавать показатель согласования в виде коэффициента отражения.

5.2.6 Ширина главного лепестка по уровню половинной мощности должна быть задана на одной (средней) или трех (крайних и средней) частотах рабочего диапазона с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

Примечание — При необходимости задают ширину главного лепестка и по нулям или по уровню минус 15 или минус 20 дБ.

5.2.7 Уровень первого бокового лепестка должен быть задан в виде максимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

5.2.8 Защитное действие антенны должно быть задано в виде минимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

5.2.9 Уровень максимумов кроссполяризации или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения должен быть задан в виде максимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

5.2.10 Уровень бокового излучения должен быть задан в виде гарантированных ДН (основных и кроссполяризационных) одновременно для обеих поляризаций или с разделением по поляризациям в горизонтальной или в горизонтальной и вертикальной, или в нескольких наиболее характерных плоскостях.

5.2.11 Уровень первого бокового лепестка, уровень максимумов кроссполяризации (или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения) и уровень бокового излучения задают в децибелах относительно уровня излучения в главном направлении.

5.2.12 Разделение параметров по плоскостям (главные — горизонтальная и вертикальная) и поляризациям (плоскости E и H) применяют в том случае, когда различие в величине параметров превосходит заданную точность.

5.2.13 Кроме основных параметров, указанных в 5.2.1, могут быть заданы производные параметры — коэффициент использования поверхности раскрыва и относительное защитное действие.

5.2.14 При включении в состав антенны дополнительных элементов — волноводных переходов, изгибов, защитного от атмосферных осадков укрытия и др., влияющих на электрические параметры, значение каждого из электрических параметров должно быть задано с учетом их влияния, если эти элементы составляют неотъемлемую часть антенны, если же в зависимости от включения дополнительных элементов имеется несколько исполнений антенны, то величина всех или только зависимых от исполнения антенны параметров должна быть указана отдельно для каждого исполнения.

5.2.15 Нормы на электрические параметры антенн определяются при проектировании конкретных радиорелейных систем связи в зависимости от протяженности пролетов РРЛ, условий распространения и параметров используемой аппаратуры (мощности передатчиков, чувствительности приемников и др.), назначения системы связи (магистральная, зоновая), количества каналов (многоканальная или малоканальная), способа используемой модуляции (аналоговая или цифровая), требований к электромагнитной совместимости и т.д. и указываются в технических условиях на антенну конкретного вида.

5.2.16 Ориентировочные значения основных параметров антенн, применяемых на РРЛ, даны в приложении А

5.2.17 Общие требования к проведению измерений параметров антенн изложены в приложении Б.

5.3 **Требования к конструкции**

5.3.1 Конструкция антенны должна включать зеркало, облучатель и элементы крепления антенны к несущей конструкции.

Примечание — В состав антенны может быть включена подставка и устройство для юстировки.

5.3.2 Масса и габаритные размеры антенны должны быть минимизированы.

5.3.3 Направление волноводного выхода облучателя (горизонтальное, вертикальное, наклонное) должно быть задано в зависимости от конструктивных параметров системы в целом.

5.3.4 Выход облучателя должен иметь типоразмер и соединитель, обеспечивающие стыковку с соответствующими элементами фидерного тракта или радиорелейной аппаратуры. Требования к выходу облучателя устанавливаются в технических условиях на антенну конкретного вида.

5.3.5 Волноводный тракт облучателя, при необходимости, должен быть герметичным и испытываться при избыточном давлении воздуха, заданном в технических условиях на антенну конкретного вида.

5.3.6 Конструкция антенны должна обеспечивать механическую прочность и нормы на электрические параметры, установленные в технических условиях, при эксплуатации антенны в заданных климатических районах при заданной высоте установки.

5.3.7 Антенна должна сохранять заданные техническими условиями электрические параметры и не должна иметь механических повреждений после испытаний на транспортирование, определяемых техническими условиями на антенну конкретного вида.

5.3.8 Срок службы антенны, если это не оговорено особыми условиями, должен быть не менее 20 лет.

5.3.9 Требования к маркировке и упаковке должны быть указаны в технических условиях на антенну конкретного вида.

5.3.10 В конструкции антенны должно быть предусмотрено грузозахватывающее отверстие для ее подъема, спуска и удержания на весу при монтажных и ремонтных работах.

5.3.11 В конструкции неосесимметричных антенн целесообразно предусмотреть возможность их визуальной юстировки.

5.3.12 Элементы конструкции антенны не должны иметь острых кромок, углов и поверхностей, представляющих источник опасности, за исключением оговоренных в конструкторской документации.

5.3.13 Конструкция антенны должна обеспечивать удобный доступ к элементам, которые при эксплуатации требуют особого контроля или замены.

5.3.14 Максимально допустимая высота установки антенны определяется в зависимости от требований системы, в составе которой она должна работать.

5.3.15 При отсутствии специальных требований антенны должны быть рассчитаны на работу в V ветровом, IV снеговом и гололедном районах при температуре окружающего воздуха от минус 50 до +50°С и влажности 100 % при температуре +25°С.

5.4 Требования к электромагнитной совместимости, экологической безопасности и электробезопасности

5.4.1 Уровень бокового излучения вновь разрабатываемых, модернизируемых и закупаемых за рубежом антенн, определяющий электромагнитную совместимость систем связи, должен соответствовать требованиям, приведенным в приложении В.

5.4.2 Требования к экологической безопасности и электробезопасности определяются техническими условиями на радиорелейную аппаратуру конкретного вида.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ АНТЕНН, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НА РРЛ

А 1 Коэффициент усиления антенн РРЛ составляет от 20 до 50 дБ

Примечание — При необходимости могут использоваться антенны как с меньшими, так и с большими значениями коэффициента усиления

А 2 КСВн антенн, используемых для работы в магистральных радиорелейных системах большой емкости и в системах с протяженным волноводным трактом, составляет величину от 1,04 до 1,08

КСВн антенн, используемых для работы в зоновых системах и системах не имеющих протяженного волноводного тракта (аппаратура непосредственно присоединена ко входу антенны), составляет величину от 1,15 до 1,4

Примечание — Целесообразно использовать антенны с низкими значениями КСВн, в т ч и ниже указанных нижних пределов

А 3 Ширина главного лепестка по уровню половинной мощности однолучевых остронаправленных антенн РРЛ составляет величину от долей градуса до нескольких градусов

А 4 Уровень бокового излучения антенн РРЛ соответствует справочным диаграммам направленности, приведенным в приложении В

А 5 Относительное защитное действие стандартных антенн составляет от 0 до 10 дБ, высококачественных — от 10 до 20 дБ, сверхвысококачественных — от 20 до 40 дБ

Примечание — Целесообразно использовать антенны с более высоким защитным действием

А 6 Уровень первого бокового лепестка составляет от минус 15 до минус 30 дБ

Примечание — Целесообразно использовать антенны с низким уровнем первого бокового лепестка, в т ч и ниже указанного нижнего предела

А 7 Уровень максимумов кроссполяризации (или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения) составляет от минус 15 до минус 30 дБ, а при одновременной работе на двух поляризациях — от минус 30 до минус 35 дБ

Примечание — Целесообразно использовать антенны с низким уровнем максимумов кроссполяризации

А 8 Коэффициент использования поверхности раскрыва антенн РРЛ составляет от 0,4 до 0,7 (от 40 до 70 %)

Примечание — Целесообразно использовать антенны с высоким коэффициентом использования, в т ч и более указанного выше верхнего предела

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ АНТЕНН

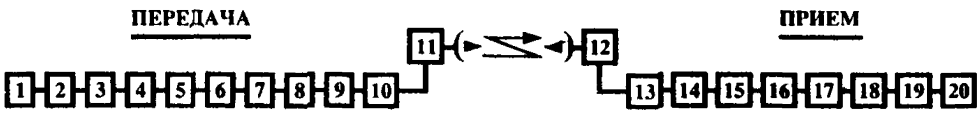
Б 1 Измерения антенн проводят на специально оборудованном полигоне или в безэховых, покрытых специальным поглощающим материалом, камерах Место и способ измерений выбирают с учетом обеспечения требуемой точности определения величины измеряемых параметров в рабочем диапазоне частот

Б 2 При измерениях, если это не оговорено особо в технических условиях на антенну конкретного вида, должны использоваться типовые схемы измерения и типовая измерительная аппаратура, обеспечивающие необходимую точность измеряемых величин в рабочем диапазоне частот

Б 3 Примеры типовых схем измерения диаграмм направленности и коэффициента усиления приведены на рисунках Б 1 — Б 3

Примечание — Допускается использование других схем и методов измерения электрических параметров, обеспечивающих заданную техническими условиями на антенну конкретного вида точность измерения

Б 4 Прямому измерению подлежат следующие параметры
— коэффициент усиления,
— коэффициент стоячей волны,
— диаграммы направленности (основные и кроссполяризационные)



Передача

1 — генератор *2, 8* — кабель высокочастотный, *3, 7, 9* — коаксиально-волноводный переход, *4* — ферритовый вентиль, *5* — измерительный (поляризационный) аттенюатор, *6* — развязывающий аттенюатор, *10* — волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному, *11* — вспомогательная (передающая) антенна

Прием

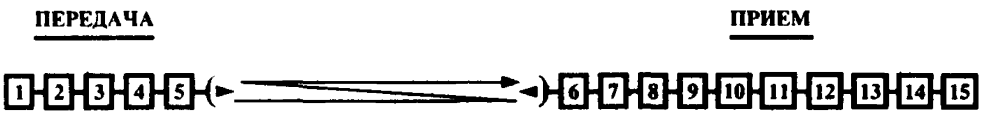
12 — испытуемая антенна, *13* — волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному, *14* — коаксиально-волноводный переход, *15* — кабель высокочастотный, *16* — измерительный приемник, *17, 19* — кабель низкочастотный, *18* — усилитель, *20* — самописец

Примечания

1 При использовании волноводного тракта с гибкими волноводными вставками и приемо-передающей аппаратуры с волноводными входами (выходами) кабели высокочастотные и коаксиально-волноводные переходы из схемы исключаются

2 При прямоугольном сечении волноводного выхода облучателя волноводные переходы от круглого к прямоугольному сечению не используются

Рисунок Б 1 — Структурная схема измерения диаграмм направленности (измерительные аттенюаторы расположены на передаче)



Передача

1 — генератор, *2* — кабель высокочастотный, *3* — коаксиально-волноводный переход, *4* — волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному, *5* — вспомогательная (передающая) антенна

Прием

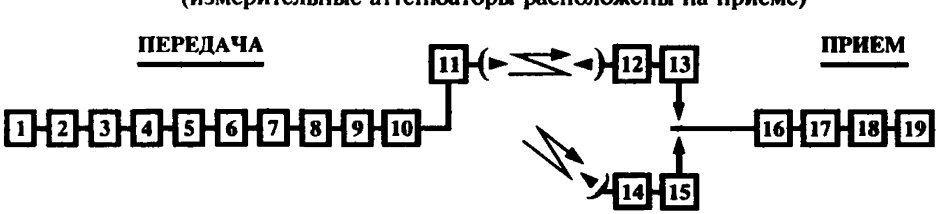
6 — испытуемая антенна, *7* — волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному, *8, 10* — развязывающий аттенюатор, *9* — измерительный (поляризационный) аттенюатор, *11*— детекторная секция, *12, 14* — кабель низкочастотный, *13* — усилитель низкочастотный, *15* — самописец

Примечания

1 При использовании волноводного тракта с гибкими волноводными вставками и приемо-передающей аппаратуры с волноводными входами (выходами) кабели высокочастотные и коаксиально-волноводные переходы из схемы исключаются

2 При прямоугольном сечении волноводного выхода облучателя волноводные переходы от круглого к прямоугольному сечению не используются

Рисунок Б 2 — Структурная схема измерения диаграмм направленности (измерительные аттенюаторы расположены на приеме)



Передача

1 — генератор, *2, 8* — кабель высокочастотный, *3, 7, 9* — коаксиально-волноводный переход, *4* — ферритовый вентиль, *5* — измерительный (поляризационный) аттенюатор, *6* — развязывающий аттенюатор, *10* — волноводный переход от круглого к прямоугольному сечению, *11* — вспомогательная (передающая) антенна

Прием

12 — испытуемая антенна, *13, 15* — волноводный переход от круглого к прямоугольному сечению, *14* — измерительная (эталонная) антенна, *16* — развязывающий аттенюатор, *17* — измерительная секция, *18* — кабель низкочастотный, *19* — усилитель низкочастотный

Примечания

1 При использовании волноводного тракта с гибкими волноводными вставками и приемо-передающей аппаратуры с волноводными входами (выходами) кабели высокочастотные и коаксиально-волноводные переходы из схемы исключаются

2 При прямоугольном сечении волноводного выхода облучателя волноводные переходы от круглого к прямоугольному сечению не используются

Рисунок Б 3 — Структурная схема измерения коэффициента усиления (измерительные аттенюаторы расположены на передаче)

Б 5 По основным диаграммам направленности определяют ширину главного лепестка по уровню половинной мощности и по нулям (или по уровню минус 15 и минус 20 дБ), уровень первого бокового лепестка, уровень бокового излучения и гарантированные диаграммы направленности на основной поляризации

Б 6 По кроссполяризационным диаграммам направленности определяют уровень максимумов кроссполяризации и/или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения уровень бокового излучения и гарантированные диаграммы направленности на перекрестной поляризации

Б 7 Косвенно определяют следующие параметры

— защитное действие,

— коэффициент использования поверхности раскрыва,

— относительное защитное действие

Б 8 Объем измерений определяется техническими условиями на антенну конкретного вида

Б 9 Методы измерении антенн конкретных типов должны быть указаны в технических условиях на антенну конкретного вида

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

СПРАВОЧНЫЕ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ АНТЕНН РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ

В 1 Справочные диаграммы направленности в соответствии с Рекомендацией* [1] используют при отсутствии реальных диаграмм направленности для решения вопросов электромагнитной совместимости а именно

— при предварительном изучении вопросов исключения источников помех в координационной зоне

— при повторном использовании радиочастот в радиорелейной сети когда одни и те же радиочастоты могут многократно использоваться либо на участках значительно удаленных друг от друга либо на участках линии расходящихся от одной станции по разным направлениям либо на одном участке с использованием кроссполяризации

В 2 Справочные диаграммы направленности являются огибающими максимумов лепестков реальных диаграмм направленности наиболее типовых и наиболее часто используемых (на момент принятия последней редакции указанной выше рекомендации) антенн радиорелейных систем прямой видимости при этом допускается что малый процент пиков боковых лепестков реальных диаграмм направленности может превышать уровень ограниченный справочной диаграммой

В 3 Справочные диаграммы направленности не могут служить для разработчиков и потенциальных потребителей предельно допустимой величиной, ограничивающей снизу и/или сверху уровень бокового излучения, однако они могут являться для них ориентиром при оценке качества вновь разрабатываемой или закупаемой антенной техники относительно некоего среднего мирового уровня

В 4 Для увеличения пропускной способности целесообразно использовать антенны с лучшими (по сравнению со справочными) диаграммами направленности

Примечание — Допускается использование антенн и с худшими диаграммами направленности (в этом случае при решении вопросов электромагнитной совместимости следует пользоваться только реальными диаграммами направленности)

В 5 В соответствии с решением Ассамблеи радиосвязи МСЭ (Рекомендация [1]), при отсутствии конкретной информации о диаграмме направленности антенны, следует использовать приведенные ниже справочные диаграммы в диапазоне частот 1—40 ГГц

В 5.1 В случае, когда отношение диаметра радиорелейной антенны к рабочей длине волны $D/\lambda > 100$, должно использоваться выражение

$$G(\varphi) = G_{max} - 2{,}5 \cdot 10^{-3} (D_\varphi/\lambda)^2 \quad \text{для } 0 < \varphi < \varphi_m,$$

$$G(\varphi) = G_1 \quad \text{для } \varphi_m \le \varphi < \varphi_r,$$

$$G(\varphi) = 32 - 25 \log \varphi \quad \text{для } \varphi_r \le \varphi < 48^\circ$$

$$G(\varphi) = -10 \quad \text{для } 48^\circ \le \varphi \le 180^\circ,$$

где $G(\varphi)$ — коэффициент усиления относительно изотропно излучающей антенны,

*По мере изменения Ассамблеей МСЭ Рекомендации 699 следует пользоваться более новыми ее редакциями, принятыми с учетом новейших достижений в области разработки и конструирования антенн после 1994 г

φ — угол отклонения от оси,

G_{max} — коэффициент усиления главного лепестка относительно изотропно излучающей антенны, дБ

D и λ — диаметр антенны и длина волны, выраженные в одних и тех же единицах

G_1 — коэффициент усиления первого лепестка

$$G_1 = 2 + 15 \log(D/\lambda)$$

$$\varphi_m = (20\lambda/D)\,(G_{max} - G_1)^{1/2} \text{ (градусы)}$$

$$\varphi_r = 15\,85\,(D/\lambda)^{0\,6} \text{ (градусы)}$$

В 5 2 В случае, когда отношение диаметра радиорелейной антенны к рабочей длине волны $D/\lambda < 100$, должно использоваться выражение

$G(\varphi)$ G_{max} 2 5 $10^{-3}(D_\varphi/\lambda)^2$ для $0 < \varphi < \varphi_m$

$G(\varphi) - G_1$ для $\varphi_m < \varphi < 100\,\lambda/D$

$G(\varphi) - 52 - 10 \log(D/\lambda)$ 25 $\log \varphi$ для $100\,\lambda$ $D \le \varphi < 48°$

$G(\varphi) - 10$ 10 $\log(D/\lambda)$ для $48° < \varphi \le 180°$

В 5 3 В случае, когда известно максимальное усиление антенны D/λ должно быть оценено выражением

$$20 \log(D/\lambda) - G_{max} - 7\,7$$

Примечания

1 Приведенные выше справочные диаграммы направленности применимы только для антенн, которые имеют круговую симметрию, для антенн с асимметричными апертурами вышеприведенные справочные диаграммы могут рассматриваться лишь в качестве предварительных

2 Когда рассматривают суммарные помехи состоящие из нескольких помех необходимо применять диаграммы направленности на 3 дБ ниже чем огибающая пиковых значений боковых лепестков и вместо выше приведенных уравнений использовать следующие

$G(\varphi) = G_1$ для $\varphi_m \le \varphi < 75\,86\,(\lambda/D)$

$G(\varphi) = 49$ 10 $\log(D/\lambda) - 25 \log \varphi$ для $75\,86(\lambda/D) < \varphi < 48°$,

$G(\varphi)$ 7 10 $\log(D/\lambda)$ для $48° \le \varphi$

При этом индивидуальные боковые лепестки могут превышать приведенную выше уменьшенную величину боковых лепестков на величину до 3 дБ

Использование данных уравнений допустимо и при оценке помех от негеостационарных спутников из за постоянно меняющегося угла прихода который должен усредняться

В 5 4 Для антенн предназначенных для работы в плотной сети для горизонтальной плоскости может быть использована формула

$$G(\varphi) = 88 - 30 \log(D/\lambda) - 40 \log \varphi$$

Примечание — Эта формула справедлива вне основного лепестка для φ до примерно 90° Однако если значение функции распределения электромагнитного поля на краях зеркала не очень мало, уровень боковых лепестков в некоторых направлениях может быть выше, чем задается приведенным выше выражением

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(информационное)

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Рекомендация S 699—2 МСЭ-Р (1994 г.) — Справочные диаграммы направленности радиорелейных антенн прямой видимости для использования при координации и при определении интерференции в диапазоне частот от 1 до примерно 40 ГГц

УДК 621 396 67 006 354 ОКС 33 060 20 Э58 ОКСТУ 6577

Ключевые слова: антенны РРЛ, электрические параметры, общие технические требования, справочные диаграммы направленности

Редактор *В Н Огурцов*
Технический редактор *В Н Прусакова*
Корректор *В С Черная*
Компьютерная верстка *Е Н Мартемьянова*

Изд лиц № 021007 от 10 08 95 Сдано в набор 09 04 96 Подписано в печать 03 06 96
Усл печ л 0,93 Уч-изд л 0,87 Тираж 272 экз С3490 Зак 263

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов тип "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru