



**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

---

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ОТРАСЛИ**

**РАДИООБОРУДОВАНИЕ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ  
ДАННЫХ**

**Общие технические требования**

**РД 45.247-2002**  
**Издание официальное**

**ЦНТИ «Информсвязь»**  
**Москва-2003**

**РД 45.247-2002**

**РАДИООБОРУДОВАНИЕ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ  
ДАННЫХ**

**ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

## Предисловие

1. РАЗРАБОТАН ФГУП НИИР  
ВНЕСЕН Департаментом РТС Министерства Российской Федерации по  
связи и информатизации
2. ПРИНЯТ Министерством Российской Федерации по связи и  
информатизации
3. ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом от 4.04.03 № БА-П4-232
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

---

Настоящий руководящий документ отрасли не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства Российской Федерации по связи и информатизации

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	2
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ	7
2.1. Требования к передающему оборудованию	7
2.2. Требования к приемному оборудованию	9
2.3. Требования к антенным усилителям диапазона частот 2,4-2,5 ГГц	11
2.4. Требования к преобразователям частоты	12
2.5. Требования по промышленным радиопомехам	13
2.6. Требования по устойчивости к воздействию импульсных разрядов статического электричества	14
2.7. Требования по устойчивости к радиочастотным электромагнитным полям	14
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	15
4. ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	17
5. ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	18
6. ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ И УПАКОВКЕ	19
7. ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ	19
8. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА	19
9. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	20
10. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	20
11. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ	20
12. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	20
Приложение А Рисунки	21

## Руководящий документ отрасли

---

### РАДИООБОРУДОВАНИЕ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

---

Дата введения 2003-04-10

#### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий руководящий документ отрасли (далее РД) распространяется на радиооборудование приема-передачи данных широкополосных систем, которое используется для построения беспроводных сетей передачи данных. Это оборудование предназначено для обмена данными между отдельными компьютерами, подключения их к локальным компьютерным сетям и организации доступа в Интернет, а также для систем управления технологическими процессами.

Руководящий документ устанавливает технические требования к радиооборудованию приема-передачи данных, на соответствие которым должна проводиться его сертификация.

Данный документ не распространяется на оборудование приема-передачи данных диапазона частот 2300 – 2483,5 МГц, в котором применяются сигналы с ППРЧ.

В состав радиооборудования приема-передачи данных входят:

- приемо-передающее оборудование;
- преобразователи частоты;
- антенные усилители.

**НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем руководящем документе приведены ссылки на следующие нормативные документы:

1. ГОСТ 12.1.004-91 "ССТБ. Пожарная безопасность. Общие требования".

2. ГОСТ 12.1.006-84 "ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля".

3. ГОСТ 12.2.007.0-75 "ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности"

4. ГОСТ 21130-75 "Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры".

5. ГОСТ 27699-88 "Системы бесперебойного питания приемников переменного тока. Общие технические условия".

6. ГОСТ 30318-95 "Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков. Методы измерений и контроля".

7. ГОСТ 30429-96 "Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования и аппаратуры, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами гражданского назначения. Нормы и методы испытаний".

8. ГОСТ Р 50657-94 "Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие всех категорий и назначений народнохозяйственного применения. Требования к допустимому отклонению частоты. Методы измерений и контроля".

9. ГОСТ Р 50799-95 "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам, импульсным помехам и динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Требования и методы испытаний".

10. ГОСТ Р 50842-95 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие народнохозяйственного применения. Требования к побочным радиоизлучениям. Методы измерения и контроля".

11. ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-3-2-95) "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний".

12. ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 61000-4-3-95) "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к

радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний”.

13. ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) “Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний”.

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

15. ENSI EN 300 132-2 "Environment Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 2: Operated by direct current (dc)"

16. ETS 300-339 “Генеральный стандарт ЭМС для радиооборудования”.

17. ETSI ETS 300 328 Radio Equipment and Systems (RES); Wideband data transmission systems Technical characteristics and test conditions for data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using spread spectrum modulation techniques

18. ETSI TS 101.475 Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERLAN Type 2; Physical (PHY) layer

19. МЭК 1000-4-91 “Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения”.

20. ОСТ 45.02-97 Стандарт отрасли. Отраслевая система сертификации. Знак соответствия. Порядок маркировки средств электросвязи.

21. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона. (ЭМИ РЧ) Санитарные Правила и Нормы.

**ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

С; С'; D, D', T; T'	- точки стыка (см. рис. 2 Приложения А)
2-ФМ (BPSK)	- 2-х позиционная фазная манипуляция
4-ФМ (QPSK)	- квадратурная фазовая манипуляция
OQPSK	- квадратурная фазовая манипуляция со смещением
бит/с, кбит/с, Мбит/с	- бит в секунду, килобит в секунду, мегабит в секунду
бит/с / Гц	- бит /секунда/ герц
Бод, МБод	- бод - скорость передачи символов, равная 1 символ/с, мегабод
В, мВ, кВ	- вольт, милливольт, киловольт
ВСС	- взаимоувязанная сеть связи
Вт, мВт, мкВт	- ватт, милливатт, микроватт
ГКРЧ	- Государственная Комиссия по Радиочастотам
Гц, кГц, МГц, ГГц	- герц, килогерц, мегагерц, гигагерц
дБ	- децибел
дБм	- децибел относительно милливатта
КАМ (QAM)	- квадратурная амплитудная модуляция
$K_{ош}$ (BER)	- коэффициент ошибок по битам
м, км	- метр, километр
мин.	- минута
мм. рт. ст.	- миллиметр ртутного столба
ОТТ	- общие технические требования
Па	- Паскаль
ПИ	- побочные излучения
ППРЧ	Псевдослучайная перестройка рабочей частоты
с, мс, мкс	- секунда, миллисекунда, микросекунда
СВЧ	- сверхвысокие частоты
ФМ (PSK)	- фазовая манипуляция
ч	- час
ЧМ	- частотная манипуляция
ШПС	- шумоподобный сигнал



# 1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## 1.1. Полоса и план распределения частот

Радиооборудование передачи данных должно работать в следующих диапазонах частот, МГц:

146-174  
 390-500  
 902-928  
 2300-2400  
 2400-2483,5  
 5150-5350  
 5470-5725  
 5725-5850

Полосы используемых радиочастот для сертифицируемого оборудования должны соответствовать Решениям ГКРЧ РФ.

Возможно использование и других полос радиочастот приведенных диапазонов при наличии на них решения ГКРЧ.

- |      |   |  |
|------|---|--|
| 1.2. | Вид модуляции                               | ЧМ; BPSK; QPSK;<br>OQPSK; OFDM;<br>ШПС с 2-ФМ; 4-ФМ;<br>16КАМ; 64КАМ             |
| 1.3. | Скорость передачи информации по радиоканалу | до 100 Мбит/с  |
| 1.4. | Установка рабочей частоты                   | фиксированная  |
| 1.5. | Стык:<br><br>Интерфейс данных               | <br><br>RS 232, RS-422, RS-485<br>EIA-530,<br>V.П/V.35, Ethernet , Fast Ethernet |

- 1.6. Требования по устойчивости к воздействию климатических факторов
- 1.6.1. Параметры оборудования должны гарантироваться при температуре окружающей среды:
- при установке в отапливаемых помещениях, °С + 5 ÷ + 40
  - при установке на открытом воздухе, °С - 40 ÷ + 50
- 1.7. Электропитание оборудования должно осуществляться от однофазной сети переменного тока с номинальным значением напряжения, В 220
- частотой, Гц 50
- с отклонением, % с отклонением, %
- напряжения ±10  
±15
- частоты ±5
- ГОСТ 5237-83 [14]
- или от источника постоянного тока с рабочим напряжением в пределах, В от 20,4 до 28  
от 40,5 до 57  
от 48 до 72  
ГОСТ 5237-83 [14]  
ENSI TN 300 132-2 [15]

- 2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ**
- 2.1. Требования к передающему оборудованию**
- 2.1.1. Мощность сигнала на выходе СВЧ тракта в точке С', не более, дБм
- Должна соответствовать решению ГКРЧ на сертифицируемое оборудование
- 2.1.2. Маска спектра излучаемого сигнала в точке С'
- для оборудования, работающего в диапазоне частот 146-928 МГц
  - для оборудования, работающего в диапазоне частот 2300 – 2400 МГц  
2400 – 2483,5 МГц
  - 5150 – 5350 МГц
  - 5470 – 5725 МГц
  - 5725 – 5850 МГц
- Согласно ГОСТ 30318-95 [6]
- Согласно п. 5.2.3 ETSI ETS 300 328 [17]
- См. рис. 1  
Приложения А  
ETSI TS 101 475 [18]
- 2.1.3. Спектральные компоненты внеполосных излучений в точке С' (на частотах, отстоящих от центральной частоты радиоствола на величину, численно равную скорости передачи символов, Мбод), должны быть:
- для оборудования, работающего в диапазоне частот 146-928 МГц, не более, дБ
  - для оборудования, работающего в диапазонах частот 2300 – 2400 МГц;  
2400 – 2483,5 МГц, не более, дБм
- 40 согласно ГОСТ 30318-95 [6]
- 30 согласно ETSI ETS 300 328 [17]

<ul style="list-style-type: none"> <li>• для оборудования, работающего в диапазонах частот 5150 – 5350 МГц; 5470 – 5725 МГц; 5725 – 5850 МГц не более, дБ</li> </ul>	Маска рис. 1 Приложения А ETSI TS 101 475 [18]
2.1.4. Допустимый уровень побочных излучений в точке С', <ul style="list-style-type: none"> <li>• для оборудования, работающего в диапазоне частот 146-928 МГц не более, дБ в полосе частот 70 МГц – 7,4 ГГц</li> </ul>	-40, но не более 25 мкВт ГОСТ Р 50842-95 [10]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• для оборудования, работающего: в диапазонах частот 2300 – 2400 МГц 2400 – 2483,5 МГц, не более, дБ в полосе частот: 30 МГц – 1 ГГц 1 ГГц – 12,75 ГГц</li> </ul>	-36 -30 ETSI ETS 300 328 [17]
<ul style="list-style-type: none"> <li>в диапазонах частот 5150 – 5350 МГц 5470 – 5725 МГц 5725 – 5850 МГц, не более, дБ в полосе частот: 30 МГц - 1 ГГц 1 ГГц – 26,5 ГГц</li> </ul>	-40 ETSI TS 101 475 [18] -30
2.1.5. Относительное отклонение частоты передатчика или частоты гетеродина передатчика, в пределах, ppm <ul style="list-style-type: none"> <li>• для оборудования, работающего в диапазоне частот 146 – 470 МГц 470 – 2483,5 МГц</li> </ul>	±20 ±50 ГОСТ Р 50657-94 [8]
<ul style="list-style-type: none"> <li>• для оборудования, работающего в диапазонах частот 5150 – 5350 МГц 5470 – 5725 МГц 5725 – 5850 МГц</li> </ul>	±20 ETSI TS 101 475 [18]

- 2.2. Требования к приемному оборудованию
- 2.2.1. Уровень побочных излучений в точке С:
- для оборудования, работающего в диапазоне частот 146-928 МГц, не более, дБ в полосе частот 70 МГц – 7,4 ГГц -40
  - для оборудования, работающего:
    - в диапазонах частот 2300 – 2400 МГц
    - 2400 – 2483,5 МГц, не более, дБм
    - в полосе частот: 30 кГц – 1 ГГц -57
    - 1 ГГц – 12,75 ГГц -47
 ETSI ETS 300 328 [17]
  - в диапазонах частот 5150 – 5350 МГц
  - 5470 – 5725 МГц
  - 5725 – 5850 МГц, не более, дБм
  - в полосе частот: 30 МГц - 1 ГГц -57
  - 1 ГГц – 26,5 ГГц -50
- ETSI TS 101 475 [18]
- 2.2.2. Избирательность по зеркальному каналу в точке С, не более, дБ - 70
- 2.2.3. Уровень излучения гетеродина приемника в точке С, не более, дБм, - 100
- 2.2.4. Уровень СВЧ сигнала на входе приемника в точке С (СС'), не более, дБм
- для оборудования, работающего в диапазонах частот 2300 – 2400 МГц
  - 2400 – 2483,5 МГц
  - при  $K_{\text{отн}}(\text{BER}) = 10^{-5}$  и при значении скорости передачи:
    - 1 Мбит/с -93
    - 2 Мбит/с -90
    - 5,5 Мбит/с -89
    - 11 Мбит/с -87

- для оборудования, работающего в диапазонах частот 5150 – 5350 МГц;  
5470 – 5725 МГц;  
5725 – 5850 МГц  
при  $K_{ош}$  (BER) =  $10^{-6}$  и при значении скорости передачи:

12 Мбит/с	-81
27 Мбит/с	-75
54 Мбит/с	-68

- 2.2.5. Максимальный уровень входного сигнала в точке С, не менее, дБм при  $K_{ош}$  (BER) =  $10^{-3}$  -15

2.3. Требования к антенным усилителям диапазона частот 2,4-2,5 ГГц

- 2.3.1. Мощность сигнала на выходе усилителя в режиме "передачи", не более, Вт Должна соответствовать решению ГКРЧ на сертифицируемое оборудование
- 2.3.2. Коэффициент усиления, дБ  
в режиме "передачи", не более 27  
в режиме "приема", не менее 20
- 2.3.3. Коэффициент ослабления на частотах 1 и 3,8 ГГц относительно сигнала на частоте 2,45 ГГц, не менее, дБ 60
- 2.3.4. Коэффициент ослабления в диапазоне частот 2,4-2,5 ГГц относительно сигнала на частоте 2,45 ГГц, в пределах, дБ от 0,3 до 0,5
- 2.3.5. Входная мощность переключения "передача-прием", не более, мВт 2,5
- 2.3.6. Время переключения режимов "передача-прием", "прием-передача", не более, мкс 1

2.4.	<b>Требования к преобразователям частоты</b>	
	<b>Режим передачи</b>	
2.4.1.	Мощность сигнала на выходе преобразователя, не более, мВт	Должна соответствовать решению ГКРЧ на сертифицируемое оборудование
2.4.2.	<b>Ширина спектра излучения</b>	Должна соответствовать ширине спектра сигнала на входе преобразователя
2.4.3.	Спектральные компоненты внеполосных излучений на выходе преобразователя, не более, дБм	-40
2.4.4.	Допустимый уровень побочных излучений, не более, дБм в полосе частот 30 МГц - 1 ГГц 1 ГГц - 26,5 ГГц	-50 -30
2.4.5.	Относительное отклонение частоты гетеродина преобразователя должно быть в пределах, ppm	±20 ETSI TS 101 475 [18]
	<b>Режим приема</b>	
2.4.6.	Входная мощность переключения "передача-прием", не более, мВт	2,5
2.4.7.	Время переключения режимов "передача-прием", "прием-передача", не более, мкс	1

2.5.	<b>Требования по промышленным радиопомехам</b>	ГОСТ 30429-96 [7]										
2.5.1.	<p>Квазипиковые значения несимметричного напряжения радиопомех на зажимах внешних цепей оборудования (цепи электропитания, каналов СС и т.д.), дБ, относительно 1 мкВ, не должны превышать значений:</p> <p style="text-align: center;"><u>в полосе частот ( f )</u></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">от 0,009 МГц до 0,15 МГц</td> <td style="width: 40%;">80 - 28,9 lg (f/0,01)</td> </tr> <tr> <td>свыше 0,15 МГц до 0,5 МГц</td> <td>50 - 19,14 lg (f/0,15)</td> </tr> <tr> <td>свыше 0,5 МГц до 6 МГц</td> <td>40 - 12,97 lg (f/0,5)</td> </tr> <tr> <td>свыше 6 МГц до 30 МГц</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>свыше 30 МГц до 100 МГц</td> <td>34</td> </tr> </table>	от 0,009 МГц до 0,15 МГц	80 - 28,9 lg (f/0,01)	свыше 0,15 МГц до 0,5 МГц	50 - 19,14 lg (f/0,15)	свыше 0,5 МГц до 6 МГц	40 - 12,97 lg (f/0,5)	свыше 6 МГц до 30 МГц	26	свыше 30 МГц до 100 МГц	34	
от 0,009 МГц до 0,15 МГц	80 - 28,9 lg (f/0,01)											
свыше 0,15 МГц до 0,5 МГц	50 - 19,14 lg (f/0,15)											
свыше 0,5 МГц до 6 МГц	40 - 12,97 lg (f/0,5)											
свыше 6 МГц до 30 МГц	26											
свыше 30 МГц до 100 МГц	34											
2.5.2.	<p>Средние значения несимметричного напряжения радиопомех (измеряемые с использованием детектора среднего значения) на зажимах внешних цепей оборудования, относительно 1 мкВ, не должно превышать в полосе частот от 30 до 100 МГц, дБ</p>	26										
2.5.3.	<p>Квазипиковые значения напряженности поля радиопомех, дБ, относительно 1 мкВ/м, на расстоянии 1 м и высоте установки измерительной антенны на уровне 1/2 высоты испытуемого оборудования не должны превышать:</p> <p style="text-align: center;"><u>в полосе частот ( f )</u></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">от 0,009 МГц до 0,15 МГц</td> <td style="width: 40%;">60 - 20,4 lg (f/0,01)</td> </tr> <tr> <td>свыше 0,15 МГц до 30 МГц</td> <td>37 - 7,39 lg (f/0,15)</td> </tr> <tr> <td>свыше 30 МГц до 100 МГц</td> <td>36 - 21 lg (f/30)</td> </tr> <tr> <td>свыше 100 МГц до 1000 МГц</td> <td>25 + 20 lg (f/100)</td> </tr> </table>	от 0,009 МГц до 0,15 МГц	60 - 20,4 lg (f/0,01)	свыше 0,15 МГц до 30 МГц	37 - 7,39 lg (f/0,15)	свыше 30 МГц до 100 МГц	36 - 21 lg (f/30)	свыше 100 МГц до 1000 МГц	25 + 20 lg (f/100)			
от 0,009 МГц до 0,15 МГц	60 - 20,4 lg (f/0,01)											
свыше 0,15 МГц до 30 МГц	37 - 7,39 lg (f/0,15)											
свыше 30 МГц до 100 МГц	36 - 21 lg (f/30)											
свыше 100 МГц до 1000 МГц	25 + 20 lg (f/100)											



**2.6. Требования по устойчивости к воздействию импульсных разрядов статического электричества**

**2.6.1. Оборудование должно быть устойчиво к воздействию импульсного разряда статического электричества, импульсным помехам и динамическому изменению напряжения сети электропитания (степень жесткости испытаний для контактного и воздушного разрядов - 2) согласно следующим стандартам**

ГОСТ Р 51317.4.2-99 [11]  
(МЭК 61000-4-2-95),  
МЭК 1000-4-91 [19],  
ETS 300-339 [16],  
ГОСТ Р 50799-95 [9]

**2.7. Требования по устойчивости к радиочастотным электромагнитным полям**

**2.7.1. Оборудование должно быть устойчиво (степень жесткости испытаний - 2) к воздействию радиочастотных электромагнитных полей в диапазоне частот 80-1000 МГц и воздействию кондуктивных помех в полосе от 150 кГц до 80 МГц**

ГОСТ Р 51317.4.3-99 [12]  
(МЭК 61000-4-3-95)

ГОСТ Р 51317.4.6.-99 [13]  
(МЭК 61000-4-6-96)

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1. Максимальное значение напряженности электромагнитного поля в диапазоне частот от 30 до 300 МГц создаваемое оборудованием на рабочем месте, должно быть не более 80 В/м в соответствии с ГОСТ 12.1.006-84 [2] и СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 [21].  
Предельно допустимое значение плотности потока энергии электромагнитного поля на рабочих местах персонала в диапазоне частот 300 МГц...300 ГГц не должно быть более 10 мкВт/см<sup>2</sup> в соответствии с ГОСТ 12.1.006-84 [2] и СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 [21].
- 3.2. Для заземления оборудования должен быть болт с резьбовым соединением, расположенным в безопасном и удобном для подключения заземляющего проводника месте.  
Возле болта должен быть помещен нестираемый при эксплуатации знак заземления по ГОСТ 21130-75 [4].  
Вокруг болта должна быть контактная площадка для присоединения заземляющего проводника. Площадка должна быть защищена от коррозии и не должна иметь поверхностной окраски.
- 3.3. В оборудовании должно быть обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с элементами заземления. Значение сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью оборудования, которая может оказаться под напряжением должно быть не более 0,1 Ом, ГОСТ 12.2.007.0-75 [3].
- 3.4. В оборудовании должна быть исключена возможность прикосновения персонала к точкам с потенциалом более 36 В.
- 3.5. Оборудование должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-91 [1].
- 3.6. Должна быть исключена возможность воспламенения оборудования при случайном замыкании в цепях питания и при неправильном включении полярности электропитания.

- 3.7. Активное сопротивление изоляции между гальванически отдельными входными и выходными цепями оборудования электропитания, а также между этими цепями и корпусом конструкции должно быть не менее, МОм
- в холодном состоянии 5
- в нагретом состоянии при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5)^{\circ} \text{C}$  и относительной влажности не более 80% 2
- ГОСТ 27699-88  
[5]
- 3.8. Электрическая изоляция гальванически отдельных входных и выходных цепей питания 220 В оборудования, а также между этими цепями и корпусом оборудования должна выдерживать в течении 1 мин. при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5)^{\circ} \text{C}$  и относительной влажности не более 80% испытательное напряжение, кВ эфф. 2,0
- ГОСТ 27699-88  
[5]

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

4.1. Оборудование, устанавливаемое на стационарных объектах, должно быть работоспособным и сохранять параметры при воздействии климатических факторов:

Воздействующий фактор	Значение параметра в зависимости от места установки	
	В отапливаемом помещении	На открытом воздухе
1. Повышенная температура предельная - в нерабочем состоянии, °С	+50	+65
- рабочая, °С	+40	+50
2. Пониженная температура предельная - в нерабочем состоянии, °С	-50	-50
- рабочая, °С	+5	+40
3. Пониженное атмосферное давление в нерабочем состоянии при авиатранспортировании. Па (мм рт.ст.)	$1,2 \times 10^4$ (90)	$1,2 \times 10^4$ (90)
при температуре, °С	-50	-50
4. Пониженное рабочее атмосферное давление. Па(мм рт.ст.)	$6 \times 10^4$ (+450)	$6 \times 10^4$ (+450)
5. Повышенная рабочая относительная влажность воздуха, %	80 (95 при испытаниях)	100
при температуре, °С	+25 (+30 при испытаниях)	+25
6. Повышенная относительная влажность воздуха при транспортировании, %	100	100
при температуре, °С	+25	+25
7. Воздействие изменения температуры окружающей среды	Аппаратура должна соответствовать требованиям п. п. 2.1.1.-2.1.5.; 2.2.4.; 2.3.1.-2.3.3.; 2.4.1.-2.4.5. настоящих ОТГ после воздействия температуры окружающей среды в пределах от -50°С до +50°С	Аппаратура должна соответствовать требованиям п. п. 2.1.1.-2.1.5.; 2.2.4.; 2.3.1.-2.3.3.; 2.4.1.-2.4.5. настоящих ОТГ после воздействия температуры окружающей среды в пределах от -50°С до +65°С
8. Воздействие конденсированных осадков в виде инея и росы	-	Аппаратура должна соответствовать требованиям п. п. 2.1.1.-2.1.5.; 2.2.4.; 2.3.1.-2.3.3.; 2.4.1.-2.4.5. настоящих ОТГ после воздействия конденсированных осадков в виде инея и росы
9. Динамическое воздействие песка и пыли	-	Аппаратура должна соответствовать требованиям п. п. 2.1.1.; 2.3.1.; 2.4.1. настоящих ОТГ после динамического воздействия песка и пыли

## 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

- 5.1. Должен отсутствовать механический резонанс в диапазоне частот:  
 -до 25 Гц (при установке оборудования в отапливаемом помещении);  
 -до 40 Гц (при установке оборудования на открытом воздухе).
- 5.2. Оборудование должно быть работоспособным и сохранять параметры после воздействия амплитуды виброускорения 2 g в течение 30 мин на частоте 25 Гц.
- 5.3. Оборудование, устанавливаемое на открытом воздухе, должно сохранять параметры в пределах норм, указанных в настоящих ОТТ, после воздействия синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения 4g в диапазоне частот 1-80 Гц.
- 5.4. Оборудование при транспортировании в упакованном виде должно выдерживать следующие нагрузки:

Характеристика ударов	Направление ударов		
	Вертикальные нагрузки	Горизонтальные продольные нагрузки	Горизонтальные поперечные нагрузки
Число ударов	2000	200	200
Пиковое ударное ускорение, g	15	12	12
Длительность действия ударного ускорения, мс	5 - 10	2 - 15	2 - 15
Частота ударов в мин.	200	200	200

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ И УПАКОВКЕ**

- 6.1. Маркировка должна производиться на несъемных частях оборудования, доступных для обзора.
- 6.2. Маркировка должна быть устойчивой в течение всего срока службы оборудования, механически прочной и не должна стираться или смываться жидкостями, используемыми при эксплуатации, или должна легко восстанавливаться в процессе эксплуатации.
- 6.3. Упаковка должна обеспечивать сохранность оборудования при транспортировании и в условиях хранения, указанных в настоящих ОТТ.
- 6.4. На упаковке, на самом изделии и в его паспорте должен быть нанесен знак Сертификата Соответствия Минсвязи России в соответствии с ОСТ 45.02-97 [20].

## **7. ТРЕБОВАНИЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ**

- 7.1. Оборудование в упакованном виде должно быть устойчиво к транспортированию при температуре окружающего воздуха от минус  $50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 100 % при температуре  $25^{\circ}\text{C}$  автомобильным транспортом закрытым брезентом в закрытых железнодорожных вагонах, трюмах речного транспорта, в негерметизированных отсеках самолетов при пониженном атмосферном давлении  $1,2 \times 10^4$  Па (90 мм рт. ст.) при температуре минус  $50^{\circ}\text{C}$ .
- 7.2. Оборудование в упакованном виде должно быть устойчиво к хранению его в течение 12 мес. (с момента отгрузки оборудования, включая срок транспортирования) в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус  $50^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ , среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$ , допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре  $\leq +25^{\circ}\text{C}$  без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.

## **8. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА**

- 8.1. Поставщик гарантирует соответствие качества оборудования требованиям настоящих ОТТ в течение 1 года после проведения предварительных приемочных испытаний, но не более 2 лет с момента поставок, а также замену и ремонт дефектного оборудования в течение этого времени.

## 9. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 9.1. Антенны и волноводные тракты, источники электропитания и другое оборудование, предназначенное для работы совместно с радиооборудованием приема-передачи данных, должно иметь Сертификат соответствия Минсвязи России.

## 10. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

- 10.1. Основными документами при сертификационных испытаниях радиооборудования приема-передачи данных являются настоящие ОТТ и комплект технической документации Заказчика.
- 10.2. Все испытания, за исключением оговоренных в настоящих ОТТ, проводятся при нормальных климатических условиях: температура окружающего воздуха от  $+15^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность от 45 до 80 %; атмосферное давление от  $8,6 \times 10^4$  до  $10,6 \times 10^4$  Па  
( от 645 до 795 мм. рт. ст. ).

## 11. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Методы испытаний должны быть изложены в типовой программе и методике проведения сертификационных испытаний на радиооборудование приема-передачи данных.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Техническая документация, необходимая для проведения сертификационных испытаний радиооборудования приема-передачи данных и обеспечения эксплуатации этого оборудования (техническое описание и инструкция по эксплуатации) должна быть представлена на русском языке.

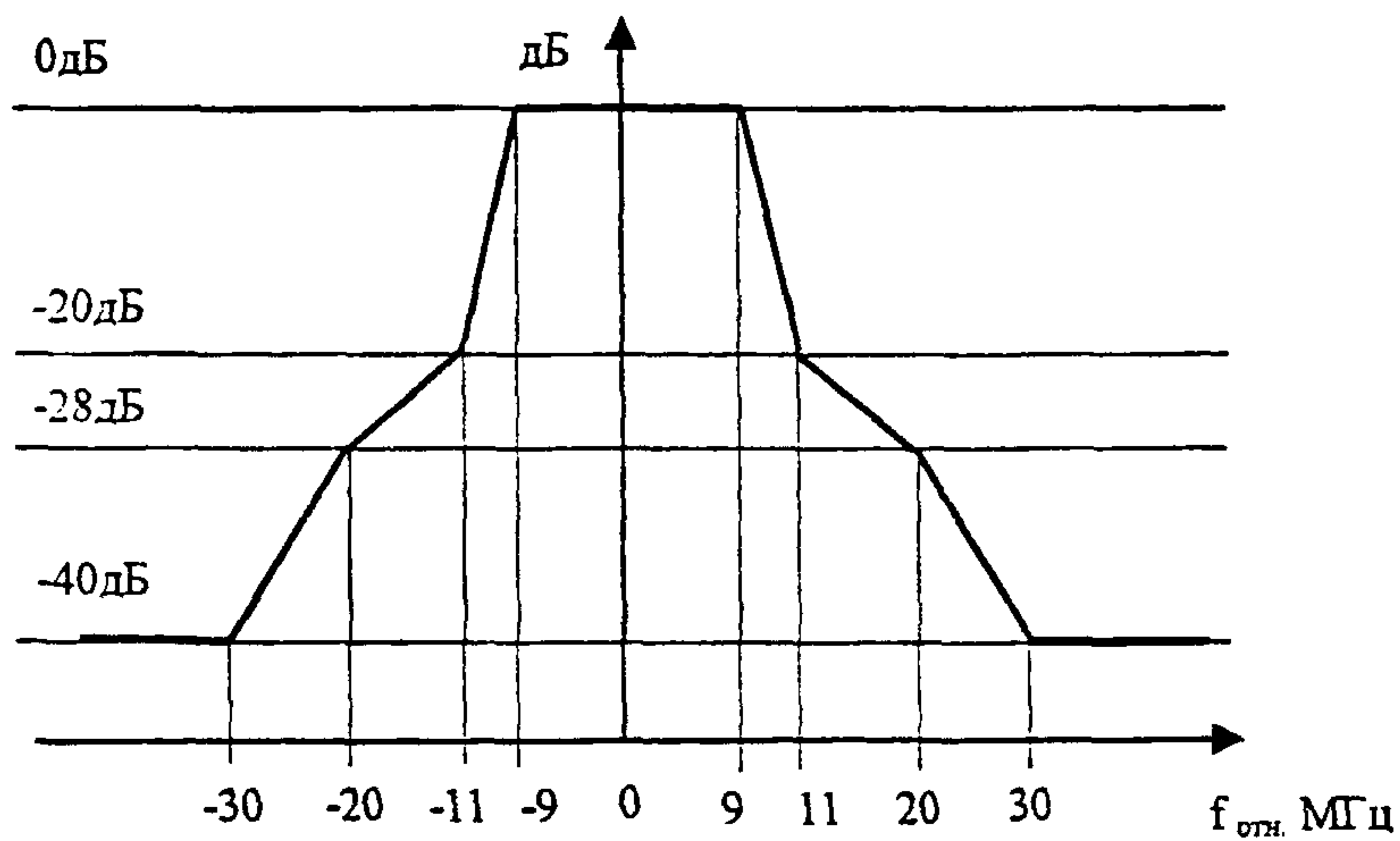
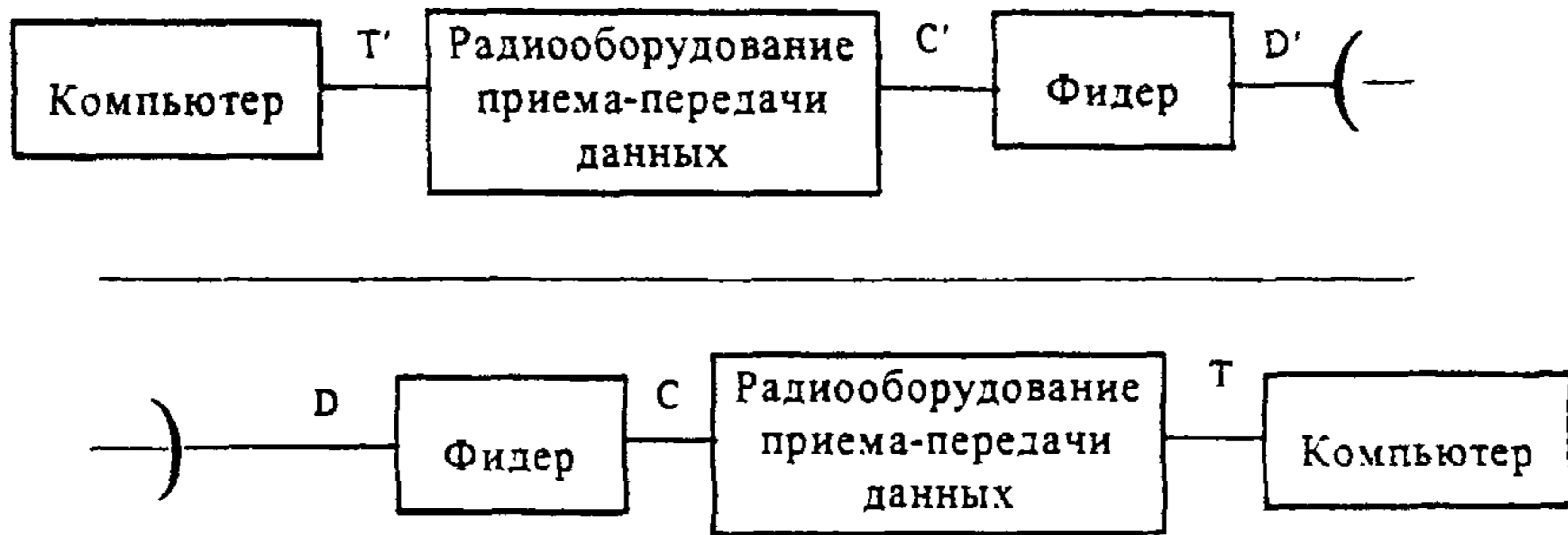


Рис. 1 Маска спектра передаваемого сигнала для диапазонов частот  
5150 – 5350 МГц; 5470 – 5725 МГц; 5725 – 5850 МГц





**Рис. 2** Схема подключения радиооборудования приема-передачи данных

© ЦНТИ «Информсвязь», 2003 г.

Подписано в печать

Тираж 200 экз.      Зак.      Цена договорная

Адрес ЦНТИ «Информсвязь» и типографии

105275, Москва, ул. Уткина, д. 44, под. 4

Тел./ факс 273-37-80, 273-30-60