



中华人民共和国国家标准

GB/T 13621—1999

100~1 000 MHz 接力通信系统的 容量系列波道配置及设备的主要 技术要求

Capacity series and radio-frequency channel
arrangement and equipment main technical
specifications for 100~1 000 MHz radio
relay communication systems

1999-11-11 发布

2000-06-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

| | |
|----------------|---|
| 前言 | I |
| 1 范围 | 1 |
| 2 引用标准 | 1 |
| 3 主要技术要求 | 1 |
| 4 测量方法 | 9 |

前 言

本标准是根据国家无线电管理机构的有关条文及国内通信事业的发展,对国家标准 GB/T 13621—1992进行了修订。

本标准对前版的内容有如下的重要改变:

- 修改了适用范围;
- 增加了引用标准;
- 增加了数字系统的主要技术要求和测量方法;
- 修改了 380 MHz 频段的频率范围;
- 修改了图的描述形式。

本标准从实施之日起,同时代替 GB/T 13621—1992。

本标准由国家无线电管理委员会提出。

本标准由国家无线电管理委员会归口。

本标准由国家无线电频谱管理研究所起草。

本标准主要起草人:张清理、郭强。

中华人民共和国国家标准

100~1 000 MHz 接力通信系统的
容量系列波道配置及设备的主要
技术要求

GB/T 13621—1999

代替 GB/T 13621—1992

Capacity series and radio-frequency channel
arrangement and equipment main technical
specifications for 100~1 000 MHz radio
relay communication systems

1 范围

本标准规定了 100~1 000 MHz 频段接力通信系统的容量系列、波道配置、设备的主要技术要求及测量方法。

本标准适用于 100~1 000 MHz 小容量接力通信系统的研究开发、引进、进网监测、工程设计、运营维护等。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 7611—1987 脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数

GB/T 11313—1996 射频连接器第 1 部分总规范 一般要求和试验方法(idt IEC 1169-1:1992)

SJ/T 11071—1996 N 型射频同轴连接器

SJ/T 11072—1996 BNC 型射频同轴连接器

SJ/T 11073—1996 SMA 型射频同轴连接器

GB/T 14130—1993 电缆数字段进网要求

GB/T 12640—1990 数字微波接力通信设备测量方法(neq IEC 835)

GB 13421—1992 无线电发射机杂散发射功率电平的限值和测量方法

GB/T 6879—1995 2 048 kbit/s 30 路脉码调制复用设备技术要求和测量方法
(neq ITV-T G. 712)

GB/T 3384—1982 模拟载波通信系统网络接口参数

3 主要技术要求

3.1 数字接力通信

3.1.1 使用频段

380 MHz 频段

560 MHz 频段

800 MHz 频段

3.1.2 容量系列

数字微波系统的容量是指每一射频波道传输的标称比特率。实际每一射频波道传输的比特率可因为各管理比特、性能控制比特及路旁业务等的插入而有所增大。在 100~1 000 MHz 范围内可采用的系统有：2.048 Mbit/s 系统；容量为 2.048 Mbit/s 的数字接力系统，其等效话路数为 30 路； 2×2.048 Mbit/s 系统；容量为 2×2.048 Mbit/s 的数字接力系统，其等效话路数为 60 路。

3.1.3 波道配置

3.1.3.1 380 MHz 频段

频率范围：368~372 MHz 及 396~399.9 MHz。

4PSK 调制方式时的波道配置(单位：MHz)：

| | |
|---------|---------|
| 第一组 | |
| 369.400 | 397.400 |
| 第二组 | |
| 370.400 | 398.400 |

两组中任选一组，共 1 对波道，收发间隔 28 MHz。

3.1.3.2 560 MHz 频段

频率范围：566.44~571.72 MHz 及 586.44~591.72 MHz。

4PSK 调制方式时的波道配置(单位：MHz)：

| | |
|---------|---------|
| 567.760 | 570.400 |
| 587.760 | 590.400 |

共 2 对波道，波道间隔 2.640 MHz，收发间隔 20 MHz。

2PSK、FSK 调制方式时的波道配置(单位：MHz)：

| | |
|---------|---------|
| 第一组 | |
| 568.640 | 588.640 |
| 第二组 | |
| 569.520 | 589.520 |

两组中任选一组，共 1 对波道，收发间隔 20 MHz。

3.1.3.3 800 MHz 频段

频率范围：798~806 MHz 及 843~851 MHz。

4PSK 调制方式时的波道配置(单位：MHz)：

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 799.000 | 801.000 | 803.000 | 805.000 |
| 844.000 | 846.000 | 848.000 | 850.000 |

共 4 对波道,波道间隔 2 MHz,收发间隔 45 MHz。

2PSK、FSK 调制方式时的波道配置(单位:MHz):

| | |
|---------|---------|
| 800.000 | 804.000 |
| 845.000 | 849.000 |

共 2 对波道,波道间隔 4 MHz,收发间隔 45 MHz。

3.1.4 工作方式、调制方式和转接方式

设备工作方式为异频双工。调制方式为 FSK、2PSK 或 4PSK。转接方式一律采用基带转接。

3.1.5 勤务和监控通道

所有系统都应有勤务和监控通道。

3.1.6 假设参考数字段

假设参考数字段定义按 GB/T 14130—1993 中第 3 章的规定。

3.1.7 误码性能指标

误码性能指标按 GB/T 14130—1993 中的 4.3.1。

3.1.8 设备的工作条件

3.1.8.1 正常工作条件

在下列工作条件下,设备应全部符合指标要求。

温度:5~40℃ 室内型设备,建议长期稳定工作温度为(22±5)℃;

—15~45℃ 室外型设备;

—40~55℃ 室外无源设备。

相对湿度:不大于 85%(30℃);

气压:86~106 kPa;

电源电压:额定值—48 V 或—24 V,变化范围±10%。

3.1.8.2 极限工作条件

若下列任一条件出现时,设备应能工作,但不保证技术指标。恢复到正常工作条件后,设备的技术指标应符合规定的技术要求。

温度:—5~45℃ 室内型设备;

—20~50℃ 室外型设备。

相对湿度:80%~90%(30℃) 室内型设备

90%~95%(30℃) 室外型设备;

气压:低至 70 kPa;

电源电压:—40~-57 V 或—21~-27 V。

3.1.9 可用性

可用性按 GB/T 14130—1993 中的 4.3.3。

3.1.10 可靠性指标

平均无故障工作时间 MTBF≥90 000 h。

3.1.11 2 048 kbit/s 接口指标

2 048 kbit/s 接口指标按 GB 7611 的规定。

3.1.12 中频接口

a) 中频频标称值可为 10.7 MHz、35 MHz 或 70 MHz;

b) 中频阻抗 50 Ω 或 75 Ω(不平衡),回波损耗 $L \geq 26$ dB,其测试带宽为:±2 MHz。

3.1.13 射频接口(含分路系统)

a) 标称特性阻抗为 50 Ω;

- b) 输入/输出驻波比:同轴接口 $VSWR \leq 1.30 (\pm 4 \text{ MHz})$ 。
 c) 同轴插头座按照 GB/T 11313 及 SJ/T 11071~11073 的规定。

3.1.14 收发信单元主要性能指标见表 1。

表 1 收发信单元主要性能指标

| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 | 备注 |
|----|------------------------------------|---------------|-------------------------|---------|
| 1 | 接收机门限电平 ($BER=1 \times 10^{-3}$) | dBm | ≤ -84 | 不含分路滤波器 |
| 2 | 自动增益控制范围 | dB | ≥ 50 | |
| 3 | 收信机噪声系数 | dB | ≤ 4 | 不含分路滤波器 |
| 4 | 收信本振频率偏差容限 | | $\pm 20 \times 10^{-6}$ | |
| 5 | 发信本振频率偏差容限 | | $\pm 20 \times 10^{-6}$ | |
| 6 | 杂散辐射功率电平限值 | μW | ≤ 25 | 绝对电平 |
| 7 | 输出功率 | W | ≤ 3 | |

3.2 模拟接力通信

3.2.1 使用频段

150 MHz
 380 MHz
 560 MHz
 800 MHz

3.2.2 容量系列

各射频频段的容量系列如表 2 所示。

表 2 容量系列

| 频段, MHz | 话路数(不包括公务通路) |
|---------|--------------|
| 150 | ≤ 4 |
| 380 | 6, 12, 24 |
| 560 | 8, 12, 24 |
| 800 | 12, 24, 60 |

3.2.3 波道配置

3.2.3.1 150 MHz 频段

频率范围: 158.987~160.988 MHz 和 164.587~165.688 MHz。

波道配置(单位: MHz)

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 159.125 | 159.400 | 159.675 | 159.950 |
| 164.725 | 165.000 | 165.275 | 165.550 |

共 4 对波道, 波道间隔 0.275 MHz, 收发间隔 5.6 MHz。

3.2.3.2 380 MHz 频段

频率范围: 368~372 MHz 及 396~399.9 MHz。

波道配置

对于 6 路系统(单位: MHz)

| | | | | |
|---------|---------|---|---------|---------|
| 368.400 | 368.900 | … | 370.900 | 371.400 |
| 396.400 | 396.900 | … | 398.900 | 399.400 |

共 7 对波道,波道间隔 0.5 MHz,收发间隔 28 MHz。

对于 12 路系统(单位:MHz)

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 368.400 | 369.400 | 370.400 | 371.400 |
| 396.400 | 397.400 | 398.400 | 399.400 |

共 4 对波道,波道间隔 1 MHz,收发间隔 28 MHz。

对于 24 路系统(单位:MHz)

第一组

| | |
|---------|---------|
| 368.400 | 370.400 |
| 396.400 | 398.400 |

第二组

| | |
|---------|---------|
| 369.400 | 371.400 |
| 397.400 | 399.400 |

可在二组中任选一组。共 2 对波道,波道间隔 2 MHz,收发间隔 28 MHz。

3.2.3.3 560 MHz 频段

频率范围:566.44~571.72 MHz 及 586.44~591.72 MHz。

波道配置

对于 8 路或 12 路系统(单位:MHz)

| | | | | |
|---------|---------|---|---------|---------|
| 566.880 | 567.760 | … | 570.400 | 571.280 |
| 586.880 | 587.760 | … | 590.400 | 591.280 |

共 6 对波道,波道间隔 0.88 MHz,收发间隔 20 MHz。

对于 24 路系统(单位:MHz)

第一组

| | | |
|---------|---------|---------|
| 566.880 | 568.640 | 570.400 |
| 586.880 | 588.640 | 590.400 |

第二组

| | | |
|---------|---------|---------|
| 567.760 | 569.520 | 571.280 |
| 587.760 | 589.520 | 591.280 |

可在二组中任选一组。共 3 对波道,波道间隔 1.76 MHz,收发间隔 20 MHz。

3.2.3.4 800 MHz 频段

频率范围:798~806 MHz 及 843~851 MHz。

波道配置

对于 12 路系统(单位:MHz)

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 799 | 800 | 801 | ... | 804 | 805 |
| 844 | 845 | 846 | ... | 849 | 850 |

共 7 对波道,波道间隔 1 MHz,收发间隔 45 MHz。

对于 24 路系统(单位:MHz)

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 799 | 801 | 803 | 805 |
| 844 | 846 | 848 | 850 |

共 4 对波道,波道间隔 2 MHz,收发间隔 45 MHz。

对于 60 路系统(单位:MHz)

| | |
|-----|-----|
| 800 | 804 |
| 845 | 849 |

共 2 对波道,波道间隔 4 MHz,收发间隔 45 MHz。

3.2.4 工作方式

设备工作方式为异频双工。

3.2.5 公务通道

所有系统都应有语音公务通道。

3.2.6 电路质量指标

3.2.6.1 假设参考电路

假设参考电路长度为 250 km,分为 8 个接力段。其中经过 6 次基带转接,1 次音频转接。假设参考电路构成见图 1。

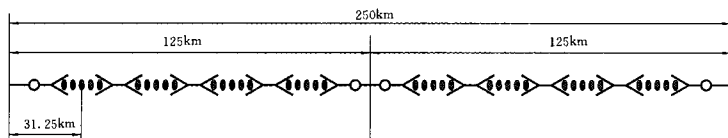


图 1 模拟接力通信系统假设参考电路

3.2.6.2 噪声指标

3.2.6.2.1 系统中任何一个话路的相对零电平点上,在任何月份的 20% 以上的时间里,一分钟平均噪声计加权功率不得超过 10 000 pW_{0p}。其中 8 000 pW_{0p} 为无线部分噪声,2 000 pW_{0p} 为频分多路复用设备部分噪声。

3.2.6.2.2 系统中任何一个话路的相对零电平点上,在任何月份的 0.01% 以上的时间里,一分钟平均噪声计加权功率不得超过 47 500 pW_{0p}。

3.2.7 设备的正常工作条件

温度:5~40 C

相对湿度:≤85%(+25 C)

大气压强:86~106 kPa

电源电压:交流(220±22) V,直流(-24±2.4) V,交直流两用。

3.2.8 设备总特性

3.2.8.1 调制方式

调频或调相。

3.2.8.2 话路有效频偏

3.2.8.2.1 调频

调频频偏见表 3。

表 3 调频频偏

| 话路数 | 每路有效频偏, kHz |
|-----|-------------|
| ≤12 | ≤35 |
| 24 | 35 |
| 60 | 35, 50 |

3.2.8.2.2 调相

相对于零参考电平上的 1 mW, 800 Hz 单音的调制指数 0.2~0.8。

3.2.8.3 基带频率

基带频率见表 4。

表 4 基带频率

| 话路数 | 基带频率范围, kHz |
|-----|----------------|
| ≤4 | ≤20 |
| 6 | 4~28 |
| 8 | 6~38 或 12~44 |
| 12 | 12~60 或 6~54 |
| 24 | 12~108 或 6~102 |
| 60 | 12~252 或 6~300 |

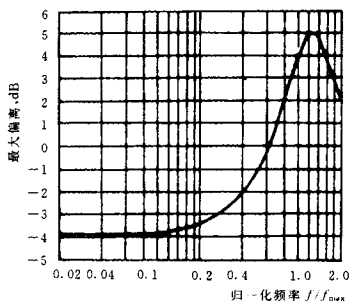


图 2 预加重特性

3.2.8.4 基带输入输出阻抗

150 Ω(或 24 路以下 600 Ω 平衡)或 75 Ω(不平衡); 回波损耗不小于 20 dB。

3.2.8.5 基带电平

基带输入电平: -45 dBm;

基带输出电平: -15 dBm。

3.2.8.6 预加重去加重特性

为改善系统噪声特性, 设备一般应加预加重, 其预加重特性见图 2。

优选的预加重特性用下面的公式表示:

由测试单音产生的最大偏离(dB)=

$$5 - 10 \lg \left[1 + \frac{6.90}{1 + \frac{5.25}{\left(\frac{f_i}{f} - \frac{f}{f_i}\right)^2}} \right]$$

式中: f ——基带频率;

f_i ——预加重网络的谐振频率 $=1.25f_{\max}$;

f_{\max} ——最高基带频率。

3.2.9 发射机技术特性

3.2.9.1 射频输出功率

射频输出功率 3 W, 5 W, 10 W。

3.2.9.2 发射必要带宽和指配频带

3.2.9.2.1 必要带宽

必要带宽见表 5。

表 5 必要带宽

| 频段, MHz | 话 路 数 | 必要带宽, kHz |
|---------|-------|-----------|
| 150 | 4 | 122 |
| 380 | 6 | 186 |
| | 12 | 575 |
| | 24 | 703 |
| 560 | 8 | 402 |
| | 12 | 575 |
| | 24 | 703 |
| 800 | 12 | 575 |
| | 24 | 703 |
| | 60 | 1 040 |

3.2.9.2.2 指配频带

指配频带为必要带宽加上 2 倍发射频率容限见表 6。

表 6 指配频带

| 频段, MHz | 话 路 数 | 必要带宽, kHz |
|---------|-------|-----------|
| 150 | 4 | 130 |
| 380 | 6 | 205 |
| | 12 | 590 |
| | 24 | 720 |
| 560 | 8 | 460 |
| | 12 | 635 |
| | 24 | 760 |
| 800 | 12 | 655 |
| | 24 | 785 |
| | 60 | 1 420 |

3.2.9.3 杂散发射

任何杂散发射功率电平应小于 $25 \mu\text{W}$ 。

3.2.9.4 发射频率容限

发射频率容限见表 7。

表 7 发射频率容限

| 频段范围, MHz | 频率容限 |
|-----------|-------------------------|
| 100~470 | $\pm 20 \times 10^{-6}$ |
| 470~1 000 | $\pm 50 \times 10^{-6}$ |

3.2.9.5 射频阻抗

射频阻抗为 50Ω (不平衡)。

3.2.10 接收机技术特性

3.2.10.1 噪声系数

噪声系数不大于 9 dB (单工状态值)。

在双工状态下, 接收机噪声系数比单工状态恶化值不大于 3 dB 。

3.2.10.2 相邻波道选择性

相邻波道选择性不小于 60 dB 。

3.2.10.3 本振频率容限

本振频率容限见表 8。

表 8 本振频率容限

| 频段范围, MHz | 频率容限 |
|-----------|-------------------------|
| 100~470 | $\pm 20 \times 10^{-6}$ |
| 470~1 000 | $\pm 50 \times 10^{-6}$ |

3.2.10.4 中频频率

中频频率 10.7 MHz , 35 MHz 或 70 MHz 。

3.2.10.5 接收机带宽

接收机带宽应等于:

$$B = f_c + K(2\Delta f_{\text{本振}} + 2\Delta f_{\text{中频}})$$

式中: f_c —— 发射机指配频道;

$\Delta f_{\text{本振}}$ —— 接收机本振频率容限;

$\Delta f_{\text{中频}}$ —— 接收机中频频率漂移;

K —— 频率吻合系数, 通常 K 等于 $0.3 \sim 0.7$ 。

4 测量方法

4.1 测量条件

除非另有规定, 设备各项电性能的测量应在标准实验条件下进行。测量环境应清洁, 无有害于产品的气体、烟雾及强烈的日光照射。测量时, 应采取防止周围无线电波的干扰 (包括传输干扰及辐射干扰) 影响测量的效果和精度。接收机噪声系数等指标应在屏蔽室内进行, 屏蔽室应有 $80 \sim 100 \text{ dB}$ 的电磁衰减能力。

4.2 测量仪器的基本要求

4.2.1 所有测量仪器必须进行定期的计量校核。

- 4.2.2 如果一台仪器不能覆盖所需的频率范围时,可以用几台不同频率范围的仪器来覆盖。
- 4.2.3 所用测量仪器的输入或输出阻抗应保证与被测系统匹配,且不影响被测系统和其他仪器的正常工作。
- 4.3 数字接力通信系统主要性能指标的测量
- 4.3.1 收发信单元主要性能指标的测量
- 4.3.1.1 发信本振频率偏差容限的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 3.2 执行。
- 4.3.1.2 杂散辐射电平值的测量,按照 GB 13421—1992 中第 5 章执行。
- 4.3.1.3 误码率的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 9.1 执行。
- 4.3.1.4 自动增益控制范围的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 4.5 执行。
- 4.3.1.5 收音机噪声系数的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 4.1 执行。
- 4.3.1.6 收信本振频率偏差容限的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 4.2 执行。
- 4.3.1.7 发射机输出功率的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 3.1 执行。
- 4.3.2 2 048 kbit/s 接口的测量
按照 GB/T 6879 的第 6 章执行。
- 4.3.3 中频接口的测量
- 4.3.3.1 中频回波损耗的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 5.1 执行。
- 4.3.3.2 中频频率标称值及频率偏差的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 5.3 执行。
- 4.3.4 射频接口的测量
- 4.3.4.1 射频输出口驻波比的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 3.4 执行。
- 4.3.4.2 射频输入口驻波比的测量,按照 GB/T 12640—1990 中 3.4 执行。
- 4.4 模拟接力通信系统主要性能指标的测量
- 4.4.1 测量仪器应满足表 9 所列的各项基本要求

表 9 测量仪器应满足的各项基本要求

| 仪表名称 | 性能项目 | 基本要求 |
|---------|---|--|
| 音频信号发生器 | 频率范围 频率误差 输出电压调节范围 非线性失真 输出阻抗 | 0.005~600 kHz $\leq \pm 2\%$ 0~10 V $\leq 1\%$ 600 Ω , 150 Ω , 75 Ω , 0 Ω |
| 音频电压表 | 频率范围 电压测量范围 测量误差 输入阻抗 | 0.05~600 kHz 0.001~30 V $\leq \pm 5\%$ 600 Ω , 150 Ω , 75 Ω , 高阻 |
| 射频信号发生器 | 频率范围 输出阻抗 输出电压调节范围 机内 1 kHz 内调频频偏误差 内调频调制非线性失真 外调频调制非线性失真 剩余调幅 剩余调频 频率稳定度 | 100 kHz~1 500 MHz 50 Ω 0.1~5 $\times 10^5$ μ V ± 2.5 dB $\leq 0.1\%$ $\leq 0.1\%$ $\leq 3\%$ ≤ -50 dB $\leq 10^{-4}$ |

表 9(完)

| 仪表名称 | 性能项目 | 基本要求 |
|-----------|---|--|
| 调制度测试仪 | 频率范围 频偏测量范围 频偏测量误差 剩余输出电压 解调非线性失真 灵敏度 | 100 MHz~1 GHz 0~500 kHz $\leq \pm 5\%$ ≤ 30 mV $\leq 0.1\%$ ≤ 100 mV |
| 非线性失真度测量仪 | 频率范围 非线性失真度测量范围 测量误差 | 0.05~100 kHz 1%~30% $\leq \pm 2\%$ |
| 频率计数器 | 频率范围 测量误差 灵敏度 | 1~3 000 MHz $\leq 10^{-7}$ ≤ 100 mV |
| 射频电压表或毫伏表 | 频率范围 电压测量范围 测量误差 | 30~1 000 MHz 0.05~100 V $\leq \pm 10\%$ |
| 功率计 | 频率范围 功率测量范围 测量误差 阻抗 | 100~1 000 MHz 0.1~50 W $\leq \pm 5\%$ 50 Ω |
| 测试接收机 | 频率范围 电压测量范围 电压测量误差 输入阻抗 | 0.1~4.5 GHz $1 \sim 10^5$ μ V ± 2 dB 50 Ω |
| 音频选频电压表 | 频率范围 3 dB 带宽 动态范围 电压测量误差 | 0.3~20 kHz 4~8 Hz ≥ 40 dB $\leq \pm 1$ dB |
| 射频阻抗滤波器 | 频率范围 输入输出阻抗 受阻频率衰减 与受阻中心频率偏离 $\pm 1.0\%$ 的衰减 | 100~1 000 MHz 50 Ω ≥ 50 dB ≤ 30 dB |
| 射频频谱分析仪 | 频率范围 输入阻抗 输入灵敏度 动态范围 扫频带宽 幅度比测量误差 频率分辨率 | 0.1 MHz~4.5 GHz 50 Ω -120 dBm 60 dB 30 Hz/cm~300 kHz/cm $\leq \pm 1$ dB (20~50) kHz |
| 噪声信号发生器 | 频率范围 阻抗 噪声系数测量范围 | 100 kHz~1 000 MHz 50 Ω (0~40) dB |

4.4.2 发射机电性能测量方法

4.4.2.1 射频输出功率

4.4.2.1.1 定义:发射机在无调制条件下,在一个射频周期中供给标准实验负荷的平均功率。

4.4.2.1.2 测量方法:

a) 测量方法一:将功率计测量头与发射机输出端(天线座)直接连接。发射机不加任何调制。由功率计直接读出功率数。

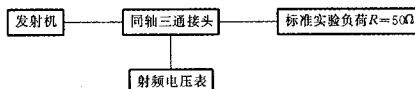


图3 射频输出功率测量方框图

b) 测量方法二:仪器按图3连接,发射机不加任何调制,在射频电压表上读得电压读数(V)。该发射机的射频输出功率可用下面的公式计算得到:

$$P = \frac{V^2}{R} (W)$$

4.4.2.2 话路频偏

4.4.2.2.1 定义:系统在终端设备某一话路二线或四线端送入标准测试信号时,发射机产生的频偏值。

4.4.2.2.2 测量方法:

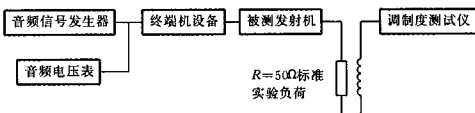


图4 话路频偏测量方框图

仪器按图4连接,调制度测试仪和发射机可以通过外部耦合,也可以通过耦合器耦合。

为了避免接收机支路对发射支路频偏的测量带来影响,把接收支路断开。

在终端设备的某话路的四线端送入额定电平,频率为800 Hz的信号。此时由调制度测试仪读出该话路的频偏值(峰值频偏)。

采用同样方法测量每一个话路产生的发射机的频偏值。

4.4.2.3 发射频率容限

将发射机置于5 C环境中4 h后,用直流电源供电,改变电源电压为最高工作电压和最低工作电压,各保持15 min后,在不加调制的情况下,分别测出发射机的载频频率。

将发射机置于40 C环境中4 h后,改变电源电压为最高工作电压和最低工作电压,各保持15 min后,在不加调制的情况下,分别测出发射机的载频频率。

将测量的载频频率 f 和指定的标称频率 f_0 相比较取其最大差值 Δf_{\max} , 然后与标称频率 f_0 相比即发射频率容限。

上述测量时,发射机必须接上天线或等效的标准实验负荷,频率计数器和负荷之间可以通过外部耦合,也可以通过耦合器耦合。

任何时候在正常使用条件下重复上述测量都应达到指标要求。

4.4.2.4 发射机占用带宽

4.4.2.4.1 定义:指这样一种带宽,在它的频率下限之下和频率上限之上所发射的平均功率各等于某一给定发射的总平均功率规定的百分数 $\beta/2$ 。除国际电联对某些适当发射类别另作规定外, $\beta/2$ 值应取0.5%。

4.4.2.4.2 测量方法:仪器按图5连接,频谱仪和发射机可以外部耦合或通过耦合器耦合。

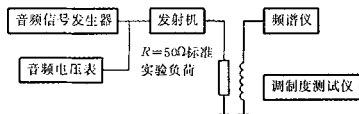


图5 发射机占用带宽测量方框图

在不加调制的情况下,用频谱仪测量载波频率的振幅电平。

音频信号发生器输出该发射机规定的最高调制频率,其电平使发射机频偏为总的频偏值 Δf_B 。用频谱仪测量包络频率低于未调制波幅度 26 dB 的频谱宽度。所测占用带宽应小于或等于指配频带。

4.4.2.5 发射机杂散发射

4.4.2.5.1 定义:系指必要带宽之外的一个或多个频率的发射。将其发射电平降低不会影响信息的传输。杂散发射包括:“谐波辐射”、“寄生辐射”和“互调产物以及变频产物”,但带外发射除外。

4.4.2.5.2 测量方法:仪器按图 6 连接。发射机在未调制状态工作。

将频谱仪调整至发射机载频频率上,使载频峰值电平在屏幕上示于 0 dB 线上。在 100 kHz~1 000 MHz 或 4 倍于测试载频的范围内变化,记下各杂散发射电平。

加标准测试音调制,重复上述测量。

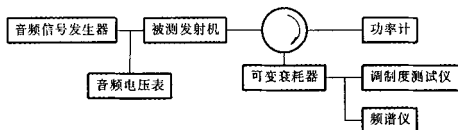


图6 发射机杂散发射测量方框图

4.4.3 接收机电性能测量方法

4.4.3.1 灵敏度

4.4.3.1.1 定义:当接收机的输出信噪比为 26 dB 时,其输入端所需要的射频信号强度。

4.4.3.1.2 测量方法:仪器按图 7 连接,调节射频信号发生器频率使其为被测接收机工作频率,将最高话路频率调制的 $1\ 000\ \mu\text{V}$ 的射频信号送入接收机。调节话路输出电平达额定值,保持输出电平调节电位器位置不变。

调整射频信号发生器输出电平,用最高话路频率加调制或不加调制(即在话路 $600\ \Omega$ 负载上得音频信号电平或噪声电平),使其在话路二线负载上得到 26 dB 信噪比,此时输入射频信号电平即为接收机灵敏度。

用同样的方法对各话路进行灵敏度测试。

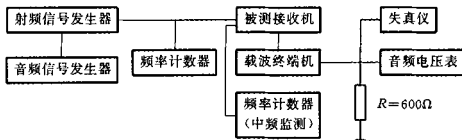


图7 灵敏度测量方框图

4.4.3.2 双工灵敏度(本条适合于收发公用一副天线的接力通信机)

4.4.3.2.1 定义:在发射机和接收机同时工作的情况下,为保证接收机输出 26 dB 信噪比,输入端需要的射频信号强度。

4.4.3.2.2 测量方法一:

按图 8 连接, B' 点阻抗应与双工器无线端匹配,驻波系数小于 1.25,衰减器衰减量最少为 30 dB,它

必须消耗发射的全部功率。

关闭发射机,接收机处于工作状态,把射频信号发生器的频率调为被测接收机的工作频率,用频率计数器直接监测射频信号发生器的输出频率。

同 4.4.3.1.2 测得灵敏度电压值 V_1 。

开启发射机双工工作,此时加大射频信号发生器输出,使仍满足 4.4.3.1.2 要求,测得双工器灵敏度 V_2 ,则可按 $20\lg(V_2/V_1)$ 求得灵敏度下降值,此值应小于 3 dB。

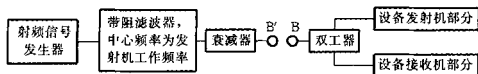


图 8 双工灵敏度测量方法一方框图

4.4.3.2.3 测量方法二:

按图 9 连接,同 4.4.3.1.2 测得灵敏度电压值 V_1 。

同 4.4.3.2.2 测得双工器灵敏度 V_2 ,则可按 $20\lg(V_2/V_1)$ 求得灵敏度下降值,此值应小于 3 dB。

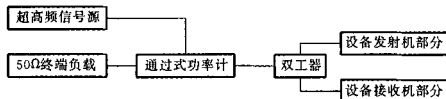


图 9 双工灵敏度测量方法二方框图

4.4.3.3 噪声系数

4.4.3.3.1 定义:接收机输入端信号噪声功率比和输出端的信号噪声功率比的比值,称为接收机的噪声系数。

4.4.3.3.2 测量方法:

仪器按图 10 连接,噪声信号发生器与接收机输入端相连,输出调至零。用射频毫伏表在中频放大器输出端(解调限幅级前)测量噪声功率。

调节噪声信号发生器输出,使射频电压表指示的噪声功率加倍,则噪声信号发生器的读数即为该接收机的噪声系数。

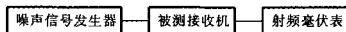


图 10 噪声系数测量方框图

4.4.3.4 相邻波道选择性

4.4.3.4.1 定义:当在相邻波道上存在已调无用信号时,接收机接收已调有用信号的能力。

4.4.3.4.2 测量方法

a) 单信号测量法

仪器按图 11 连接,射频信号发生器输出频率为接收机中心频率,电平为接收机正常接收电平。接收机自动增益控制位于“人工”状态,并调节电位器使中放输出为 V_0 。此时频率计读数为中放中心频率。

射频信号发生器的频率分别调到上下相邻波道 f_1 和 f_2 ,中频输出电压比 V_0 下降 60 dB 以上,超高频毫伏表不能读出时,可以适当提高射频信号发生器输入电压。相邻波道选择性为射频信号发生器提高的分贝数加上中频电压下降的分贝数。



图 11 相邻波道选择性单信号测量法测量方框图

b) 双信号测量法

仪器按图 12 连接,射频信号发生器(2)不工作,射频信号发生器(1)工作,且按 4.4.3.1.2 调节最高话路的输出电平。

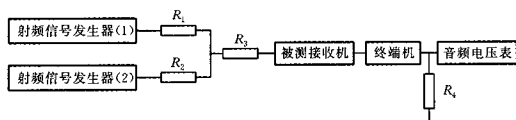
调整射频信号发生器(1)送入一个标准测试信号 V_1 ,使最高话路二线端得到 26 dB 信噪比。将 V_1 增大 6 dB。

射频信号发生器(2)工作,将其频率调节到相邻波道上,调制信号频率是最高话路相对应的 400 Hz 信号,频偏为 Δf_{B} ,调整其输出电平 V_2 ,使接收机最高话路二线端负载上信噪比恢复到 26 dB。

在相邻的上、下两个波道上都进行测量。把上下两个邻道上测得的 V_2 取其低的与 V_1 比较。

$S=20\lg(V_2/V_1)$ (dB)即为接收机相邻波道上的双信号选择性。

用此方法测试相邻波道选择性指标可降低至 50 dB。



$R_1=R_2=R_3=16.7\ \Omega$, $R_4=600\ \Omega$ 标准负荷。

图 12 相邻波道选择性双信号测量法测量方框图

4.4.3.5 接收机带宽

4.4.3.5.1 定义:指相对于中心频率幅值下降 3 dB 的频率失谐的宽度。

4.4.3.5.2 测量方法:

仪器按图 13 连接,在不加调制情况下将射频信号发生器频率调为接收机接收频率 f_0 ,将其幅度调为灵敏度值 S_1 ,取消接收机自动增益控制,改用人工调节。用超高频毫伏表在第二中频放大器集中选择性电路之后,限幅器前测量中频电压 $V=V_0$ 。

把射频信号发生器频率向上失谐使中频电压 V 等于 $0.707V_0$,由射频信号发生器直读频率失谐值 f_2 ,得频差 f_0-f_2 ,则接收机带宽为 $\Delta f=f_0-f_2+f_1-f_0$ 。

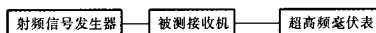


图 13 接收机带宽测量方框图

4.4.3.6 本振频率容限

同 4.4.2.3 只是把发射机射频频率改为接收机本振频率即可。

4.4.3.7 基带输入输出阻抗

定义及测量方法见国家标准 GB/T 3384—1982 附录 A 的 A2。