

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3084—2003

铁路列车调度感应通信设备 技术要求和试验方法

The specifications and test methods of train dispatching
inductive communication equipment for railway

2003-10-31 发布

2004-04-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	III
1 范 围	1
2 规范性引用标准	1
3 术语和定义	1
3.1 额定射频输出功率	1
3.2 额定音频输出功率	1
3.3 参考输出功率	1
3.4 音频负载	1
3.5 音频试验负载	1
3.6 标准信噪比	2
4 标准试验条件	2
4.1 环境大气条件	2
4.2 标准试验信号	3
4.3 标准日工作循环条件	4
4.4 基本电源的标准条件	4
4.5 标准设备端口负荷条件	4
4.6 标准静噪条件	5
4.7 音频带宽限制	5
5 基本要求	6
5.1 功 能	6
5.2 一般要求	7
5.3 数据传输接口	10
5.4 无线数据传输	10
5.5 与交换网的接口	10
6 主要电性能要求	10
6.1 发射机电性能	10
6.2 接收机电性能	10
6.3 呼叫、控制信号指标	11
6.4 调度总机电性能	12
6.5 车站台有线转接单元电性能	13
6.6 高频过相装置	13
6.7 绝缘电阻	13
6.8 绝缘耐压	14
6.9 安全要求	14
6.10 环境试验要求	14
6.11 可靠性要求	15
7 感应通信与 450MHz 无线通信混合组网	15

7.1 混合组网设备组成	15
7.2 共用设备	15
7.3 混合组网后设备的电气性能	15
8 试验方法	15
8.1 发射机电性能测量	18
8.2 接收机电性能测量	25
8.3 调度总机电性能测量	33
8.4 车站台转接单元电性能测量	39
8.5 安全检查	43
8.6 环境试验方法	43
8.7 可靠性试验	43
附录 A(资料性附录) 控制盒示意图	44

前 言

本标准用于感应通信的特殊使用环境和系统的列车调度感应通信设备,按照《铁路列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》的要求制定,为列车调度感应通信设备的制造、检验和使用、维护提供了技术依据。

本标准由北京二七通信工厂科研所提出并归口。

本标准由郑州铁路局西安科研所、北京二七通信工厂起草。

本标准主要起草人:林永硕、曹元生、黄明虎、杨淑英。

铁路列车调度感应通信设备技术要求和试验方法

1 范 围

本标准规定了铁路列车调度感应通信系统设备的技术要求和试验方法。

本标准适用于工作频率在 400 kHz 铁路列车调度感应通信系统设备车站台、机车台、调度总机、车站有/无线转接单元、高频过相装置、天线装置及专用维护设备的生产制造,也适用于工程设计、安装施工及维护管理。

2 规范性引用标准

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca:恒定湿热试验方法

GB 15842 移动通信设备安全要求和试验方法

GB/T 15844.2—1995 移动通信调频无线电话机环境要求及试验方法

GB/T 15844.3 移动通信调频无线电话机可靠性要求及试验方法

TB/T 1688 电话自动交换网用户的信号方式

TB/T 3052—2002 列车无线调度通信系统制式及主要技术条件

TB/T 2675—2003 450 MHz 同/异频单工列车无线调度设备技术要求和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

额定射频输出功率 rated radio-frequency output power

发射机在规定工作条件下,其输出端连接规定负载时应得到的功率。

3.2

额定音频输出功率 rated audio-frequency output power

接收机在规定的工作条件下,其输出端连接规定负载时应得到的功率。

3.3

参考输出功率 reference output power

它是音频输出功率的特定值,可用做某些测量的参考电平。

参考功率的优选值为:1 mW, 50 mW。

该电平通常用于受话器作为电声换能器负载,当测量高输出功率的接收机特性时,因该电平值可能太低,故测试应在额定音频输出功率或低于额定音频输出功率 3 dB 的功率下进行。

3.4

音频负载 audio-frequency load

对已装有音频输出换能器的设备,该音频负载是输出换能器。

3.5

音频试验负载 audio-frequency test load

音频试验负载是代替接收机在正常工作条件下相连换能器的阻抗网络。该网络是模拟正常负载及

其正常使用的任何电缆的阻抗。该网络由制造厂规定,可用纯电阻。

3.6

标准信噪比 standardized signal-to-noise ratio

信噪比规定为试验负载上信号、噪声、失真三者之和的功率与噪声、失真二者之和的功率之比:

$$\frac{S+N+D}{N+D}$$

式中:

S ——标准试验调制产生的有用音频信号;

N ——标准试验调制下的噪声;

D ——标准试验调制下的失真。

信噪比单位用 dB(分贝)表示,通常称为信纳(SINAD)。

标准信噪比的值规定为信纳 12 dB。

当使用标准试验调制时,该标准信噪比允许在不同设备之间进行比较。

4 标准试验条件

4.1 环境大气条件

4.1.1 标准大气试验条件

当测量结果与温度和气压无关,或者其依赖规律是已知的,可以将测量结果通过计算修正到按 4.1.2 所述的基础条件下的数值时,其测量可在下述范围内的任一温度、湿度和气压实际存在的组合条件下进行:

温度:15℃~35℃;

相对湿度:25%~75%;

气压:86 kPa~106 kPa。

在进行的一系列测量中,温度和相对湿度应大体稳定。

对于不能在正常的试验大气条件下进行测量的地方,实际情况对测量结果的影响应附加在试验报告中。

4.1.2 标准大气基准条件

如果所测量的参数取决于温度和(或)气压,且它们之间的依赖规律是已知的,则这些参数可在 4.1.1 给定的条件下测量。如有必要,所测量的数值可通过计算修正到下述基准条件下的数值:

温度:20℃;

气压:101.3 kPa。

注:由于相对湿度不能通过计算来校正,因此不予规定。

4.1.3 标准大气仲裁条件

如果所测量的参数取决于温度、湿度和气压,且它们之间的依赖规律不知道,经制造厂和用户双方同意,可在表 1 中选择其中一组(最好选择 a 组)条件下进行测量。

表 1 标准大气仲裁条件

组 别	温 度 ℃	相对湿度 %	气 压 kPa
a	20±1	63~67	86~106
b	23±1	48~52	86~106
c	25±1	48~52	86~106
d	27±1	63~67	86~106
试验报告中应给出测量时的温度、相对湿度和气压的实际值。			

4.2 标准试验信号

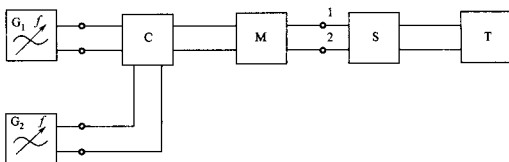
4.2.1 最大允许频偏

确定调频某种业务所限制的最大峰值频偏的数值,规定 25 kHz 信道间隔为 ± 5 kHz。

4.2.2 发射机标准试验信号

4.2.2.1 输入信号源

输入信号源应由一个或多个连接至发射机输入端的音频信号发生器组成,如图 1 所示。



- G_1, G_2 ——音频信号发生器;
 C——汇合网络(根据需要);
 M——阻抗匹配网络(根据需要);
 S——模拟网络(根据需要);
 T——被测发射机。

图 1 输入信号测量配置

4.2.2.2 输入信号电压

音频输入信号电压是指图 1 所示的 1 和 2 两端的电压值,该输入信号电压应以其中包含的各个信号的电压值来表示。

4.2.2.3 标准试验调制

标准试验调制是指由 1000 Hz 正弦输入信号在一定电平下产生的频偏等于最大允许频偏的 60% 的调制。正弦输入信号的谐波失真应小于 1%。

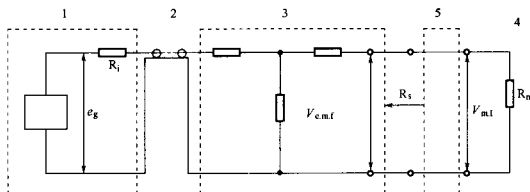
4.2.2.4 标准输入信号电压

标准输入信号电压是指产生标准试验调制所需的输入信号电压。

4.2.3 接收机标准试验信号

4.2.3.1 输入信号电平

对具有特定源阻抗的接收机,输入信号电平可用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 表示,但该结果应指明是源电动势 ($V_{e.m.f.}$) 还是匹配负载端电压 ($V_{m.l.}$),例如 $2\mu\text{V}(V_{e.m.f.})$ 或 $1\mu\text{V}(V_{m.l.})$,还应指明源阻抗 (R_s),如图 2 所示。



- 1——内阻为 R_i 的射频信号发生器;
 2——传输线;
 3——阻抗匹配网络(缓冲器、选择使用);
 4——接收机标称输入阻抗 R_n ;
 5——仿真天线(根据需要);
 R_s ——输入信号源阻抗。

图 2 输入信号源的馈接

4.2.3.2 标准输入信号

一个具有标准输入信号频率并加有标准调制,电平为标准输入信号电平的射频信号。

4.2.3.3 标准输入信号电平

接收机试验的标准输入信号电平为 $60\text{ dB}\mu\text{V}$ (源电动势)或 $54\text{ dB}\mu\text{V}$ (匹配负载端电平)。

4.2.3.4 标准输入信号频率

标准输入信号频率应为试验的标称频率之一。

4.2.3.5 输入信号的标准调制

由 1000 Hz 正弦音频输入信号,其电平产生最大允许频偏 60% 的调制。

4.3 标准日工作循环条件

车站台、机车台、便携台、调度总机确定为间断工作。

4.3.1 机车台、车站台

在产品标准规定的标称负载条件下,在 8 h 内,发射机以额定射频输出功率发射 1 min ,接收机以额定音频输出功率接收 4 min ,循环 96 次,随后发射机以额定射频输出功率发射 5 min ,接收机以额定音频输出功率接收 15 min ,循环 3 次。

标准日工作循环实行每日工作 9 h ,随后休息 15 h 。

4.3.2 调度总机

标准日工作循环实行每天工作 8 h ,随后休息 16 h 。

4.3.3 特殊要求

对于特殊用途,如果要求不同的间断工作循环,程序应在有关方面的协议中加以规定。

4.4 基本电源的标准条件

标准试验电压是指设备在工作时的电源输入连接处的电压。

试验电压应借助于 0.5 级的电压表进行测量。除了测定便携设备中的电池使用寿命外的所有测量,都应在标准试验电压下进行,试验电压和频率的偏差均不应超过标准值的 $\pm 2\%$ 。

如果设备通常接有不可拆卸的电源线或电缆,则电源线或电缆的输入连接器可以认为是设备的电源输入连接器,因此可在该连接器上测试其试验电压,必要时应说明所用电源线或电缆的截面。

4.4.1 车站台的标准试验电压

- a) 交流试验电压和频率: $\text{AC } 220\text{ V } 50\text{ Hz}$;
- b) 直流试验电压: $\text{DC } -48\text{ V}$ 或 13.8 V 。

4.4.2 机车台的标准试验电压

$\text{DC } 110\text{ V}$ 或 $\text{DC } 50\text{ V}$ 。

4.4.3 调度总机标准试验电压

- a) 交流试验电压和频率: $\text{AC } 220\text{ V } 50\text{ Hz}$;
- b) 直流试验电压: $\text{DC } -24\text{ V}$ 或 -48 V 。

4.4.4 高频过相装置试验电压

高频过相装置试验电压为 27.5 kV 。

4.5 标准设备端口负荷条件

4.5.1 射频端口阻抗

不论发射和接收,其设备射频端口阻抗应为 $50\ \Omega$ (不平衡)。

4.5.2 配有连接天线端口的发射机的输出信号测量配置

4.5.2.1 试验负载

试验负载是一种非辐射性负载。它具有发射机制造厂规定的标称阻抗和功率,测试发射机时用以代替天线及其相连的馈线。

4.5.2.2 测量设备的连接

测量设备的连接应保证测量设备和任何耦合装置对发射机的负载条件不产生不良影响。

4.5.3 配有连接天线端口的接收机与输入信号源的馈接

标称射频输入阻抗(R_n)为 $50\ \Omega$, 当天线阻抗与此相同时, 其设备的特性最佳。射频信号源输入信号电平可表示为:

当输入信号源阻抗(R_s)等于接收标称射频输入阻抗(R_n)时, 呈现在输入信号源开路输出端的电动势(图 2 中的 $V_{e.m.f.}$)或者当信号源阻抗(R_s)等于接收机标称射频输入阻抗(R_n)时, 测量在阻抗等于 R_n 的负载两端电压, 该电压值($V_{m.l}$)是开路电动势($V_{e.m.f.}$)值的 $1/2$ 。

对通过馈线连接到天线的, 具有特定源电阻接收机所要求的输入信号源应由射频信号发生器、馈线和阻抗匹配网络(缓冲器)组成, 网络位置尽可能接近被测接收机, 如图 2 所示。

4.5.4 多个射频输入信号源的匹配汇接网络

试验需要两个或三个信号源的输出信号汇合时, 应按下列汇合网络连接。

a) 两个信号源的输出信号汇合网络如图 3 所示。

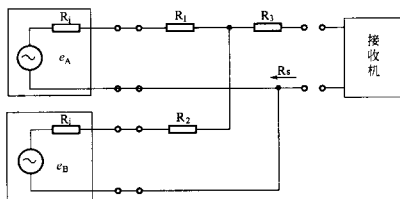


图 3 双信号源汇合网络

$R_1 = R_2 = R_3 = R_i/3$, 则网络源阻抗 $R_s = R_i$ 。在此情况下, 网络衰减约 6 dB, 通常 $R_1 = R_2 = R_3 = 17\ \Omega$, $R_s = R_i = 50\ \Omega$ 。

b) 三个信号源的输出信号汇合网络如图 4 所示。

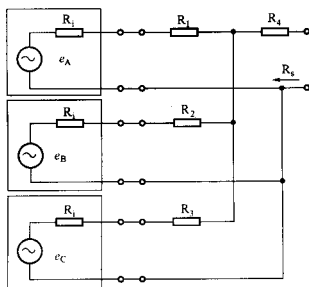


图 4 三信号源汇合网络

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_i/2$, 则网络源阻抗 $R_s = R_i$ 。在此情况下, 网络衰减约 10 dB, 通常 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 25\ \Omega$, $R_s = R_i = 50\ \Omega$ 。

4.6 标准静噪条件

除非另有规定, 测量应在静噪电路不静噪状态下调整。

4.7 音频带宽限制

由于某些特性(例如剩余调制、音频失真、噪声和总失真)和音频带宽有关, 因此只有将解调信号的

音频频带限制在规定的范围内,才能获得重现的结果。

这种限制可以通过在音频测量设备之前接入频带限制滤波器来达到,该滤波器也可合并 in 测量设备内,在测量剩余调制、剩余呼声和噪声时,只用滤波器的低通部分。

接入的音频测量设备(包括滤波器)其输入阻抗不要影响接收机输出负载条件,音频滤波器的具体规定在表 11 中第 18 项给出。

5 基本要求

5.1 功 能

5.1.1 系统的组网及功能

5.1.1.1 系统采用有线/感应通信相结合的组网方式,车站台与机车台、便携台间的通信采用感应或耦合方式,在接触网(波导线)分相处须接高频过相装置,调度所至车站台的有线通道由二线/四线音频话路构成或数字电路构成。

5.1.1.2 调度员与司机间,车站值班员与司机间,车站值班员、司机间均采用单工通信方式;各用户之间的呼叫信号及通信方式符合表 2 的规定。

表 2 呼叫信号及通信方式

序号	呼 叫 关 系		呼叫信号频率 Hz	通信方式
1	调度员→司机		1960	同频单工
2	司机→调度员		1520	同频单工
3	车站值班员	司机	114.8	同频单工
		邻站	123.0	同频单工
4	司机	车站值班员	123.0	同频单工
		司机	114.8	同频单工
5	亚音频导频信号		203.5	
6	回铃信号		415.0	
注:车站呼叫机车不回铃。				

5.1.1.3 系统功能应符合如下的规定:

- 调度员呼叫司机采用选定一个车站台群呼或占用该调度区段内的全部车站台全呼的方式;
- 机车司机在得到允许的情况下通过车站值班员能向调度员发出呼叫;
- 车站值班员、司机之间呼叫采用信令控制方式;
- 有条件时,相邻车站值班员之间可进行通话;
- 系统应具有数据传输功能;
- 系统可监测车站台、调度台的工作状态,并可具有机车出入库自动检测、配合场强测试启动车站台发射功能。

5.1.2 设备的组成及功能

车站台、机车台、调度总机、录音设备和区间过相装置等设备的组成、功能应符合如下的规定:

5.1.2.1 车站台由电台主机(含电源及有/无线转接单元)、控制盒及连接电缆、天线系统及馈线组成。

- 车站台应具有信令呼叫及相应灯光显示、通话、自检和被检功能,为方便测试,应有测试程序;
- 车站台应具有接收调度总机发出的 FFSK 选站信号、音频全呼信号控制转接的功能;
- 车站台应设有均衡放大电路,用以补偿不加感有线线路的衰减特性;
- 车站台应具有录音接口、数据接口;

e) 车站台应具有静噪状态调节功能。

5.1.2.2 机车台由电台主机(含电源)、主/副控制盒及连接电缆、送话器、外部扬声器、防震架、天线系统及馈线组成。

- a) 机车台应具有信令呼叫及相应灯光显示、通话、自检和被检功能,为方便测试,应有测试程序。
- b) 控制盒分主、副控制盒两种,分别设在两个司机室,中间用多芯电缆连接;机车主机具有连接主、副控制盒的能力,主控制盒与副控制盒的控制由电源开关控制,控制盒应具有尾部封压接口。
- c) 机车台应具有录音接口、数据接口。
- d) 机车台应具有静噪状态调节功能。

5.1.2.3 调度总机由主机、控制盒和连接电缆组成。

- a) 调度总机应具有选站呼叫机车和占用该调度区段全部车站台呼叫机车的功能,呼叫容量不少于 30 个站,选站、应答信号采用数字编码信令信号方式,调制方式为 FFSK,传输速率为 1200 bit/s;
- b) 调度总机应具有信令呼叫(数字、音频)及相应的灯光显示、通话、自检和被检功能,为方便测试,应有测试程序;
- c) 调度总机应具有录音接口。

5.1.2.4 高频过相装置为无源设备;电气化铁路供电系统分相处要加装高频过相装置,以保证感应信号的畅通。

5.1.2.5 天线系统由天线和馈线、调谐盒组成,天线有两种形式。

- a) 非接触式天线;
- b) 接触式天线。

5.1.2.6 录音设备

应符合 TB/T 3052—2002 中 7.7 的有关规定。

5.1.2.7 专用维护管理设备

包括系统监测总机、机车出入库自动检测设备、配合场强启动车站台发射设备。其组成、功能等要求应符合 TB/T 3052—2002 中第 11 章的有关规定。

5.2 一般要求

5.2.1 工作频段

380 kHz~520 kHz。

5.2.2 频率间隔

信道间频率间隔为 25 kHz。

5.2.3 调制型式

发射和接收应符合 16K0F3E 调制方式。

5.2.4 天线接口阻抗

50 Ω 不平衡。

5.2.5 供电电源

5.2.5.1 车站台由中间站通信电源供电,供电电源直流基础电压为 -48 V(波动范围 -40 V~-57 V)或采用交流电源和蓄电池供电。交流供电电源 $220 \times (1 \pm 20\%)$ V 50 Hz。在正常情况下,交流供电并对备用蓄电池进行浮充(最大充电电流不应大于 5 A),具有过充过放保护功能。交流电源故障时,自动转换至备用蓄电池供电(标称电压 12 V)。蓄电池容量应保证车站台连续工作 6 h。交流供电恢复后,自动转换至交流供电。

5.2.5.2 内燃机车、电力机车的机车台由机车直流控制电源系统供电,供电电压直流 45 V~130 V。机车台电源应能承受浪涌电压为 1.8 kV,持续时间 45 μ s,波形见图 5;机车台逆变器回馈至蓄电池输出的

高频干扰电压应小于 20 mV。蒸汽机车上的机车台可采用涡轮发电机供电;轨道车上的机车台由蓄电池供电,供电电源直流 $24 \times (1 \pm 20\%)$ V。

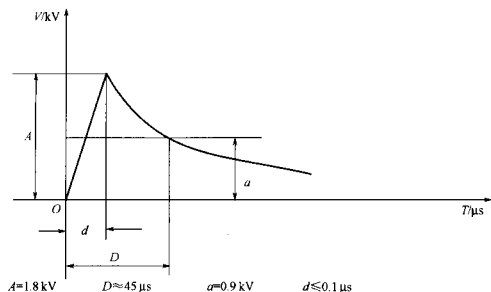


图 5 浪涌电压波形图

5.2.5.3 调度总机由调度通信机械室供电。供电电源交流 $220 \times (1 \pm 20\%)$ V 50 Hz; 直流 $-48 \times (1 \pm 10\%)$ V(正接地), 或直流 $-24 \times (1 \pm 10\%)$ V(正接地)。交直流自动转换。

5.2.6 工作环境要求

工作环境要求见表 3。

表 3 工作环境要求

项 目		调度设备	车 站 设 备	机 车 台	高频过相装置
工作温度	低温	5℃	-10℃	-25℃	-25℃
	高温	40℃	55℃	55℃, 60℃	55℃
相对湿度		90% (25℃)	95% (30℃)	95% (30℃)	95% (30℃)
振 动			10 Hz~30 Hz, 0.38 mm 30 Hz~55 Hz, 0.19 mm	10 Hz~30 Hz, 0.75 mm 30 Hz~55 Hz, 0.25 mm	10 Hz~30 Hz, 0.75 mm 30 Hz~55 Hz, 0.25 mm
振动方向			正常工作方向	三个方向	正常工作方向
冲 击		15g	15g	30g	
注:高寒和高温地区可根据实际情况适当调整工作温度范围,由采购合同确定。					

5.2.7 标准日工作循环

车站台、机车台、调度总机应按 4.3 所规定的标准日工作循环考核, 连续工作应达到和超过一个标准日, 具体标准日数应在产品标准中规定。

5.2.8 车站台、机车台的工作时间检查要求

5.2.8.1 车站台、机车台连续发射 30 min 后, 进行基本电性能检查。基本电性能:

- 发射机载波频率容差;
- 发射机调制灵敏度及音频失真;
- 发射机载波输出功率;
- 接收机音频输出功率及音频失真;
- 接收机参考灵敏度;
- 接收机门限静噪开启灵敏度;

g) 接收机调制接收带宽。

以上各项的实测值应符合表 4 和表 5 的规定值。

5.2.8.2 车站台、机车台应在每个信道上都能满足规定的各项性能要求。

5.2.9 结构要求

5.2.9.1 车站台

- 车站台采用整机式或机柜式结构。有线/无线转接单元与主机一体化。
- 控制盒为台式,设有电源开关,面板设有呼叫按键,并具有相应的状态指示。控制盒附带送话器和内装扬声器,并分别设有扬声器、耳机音量半可调旋钮。面板示意图见附录 A 中图 A.1。
- 车站台主机和控制盒的结构应能防尘。
- 区间电台结构必须坚固、防尘、防雨淋。

5.2.9.2 机车台

- 机车台应配备防震架,电台采用滑道推拉安装方式,利用水平、垂直方向的螺栓固定。防震架安装孔为四孔,孔径 $\phi 6.5\text{ mm}$,孔距分别为 110 mm , 246 mm 。
- 机车台主机可连接主、副控制盒。主、副控制盒与主机间用多芯屏蔽电缆连接。
- 控制盒为壁挂式,面板设有电源开关、功能键和呼叫按键,并具有相应工作状态指示。面板示意图见附录 A 中图 A.2。
控制盒附带防噪送话器和外接扬声器。防噪送话器用多芯屏蔽线连接,并设有扬声器、音量半可调旋钮。
- 机车台主机应散热良好,电源和发信机的功放应与机壳的散热片良好接触。机车台主机和控制盒应防尘、防雨淋。
- 机车台主机外形尺寸:长 $\times$ 宽 $\times$ 高 不大于 $260\text{ mm}\times 330\text{ mm}\times 160\text{ mm}$ 。
- 机车台控制盒外形尺寸:长 $\times$ 宽 $\times$ 高 $230\text{ mm}\times 120\text{ mm}\times 92\text{ mm}$ 。

5.2.9.3 调度总机

- 调度总机采用整机式或机柜式结构,主机与控制盒可合一,也可分离。
- 控制盒为台式,面板设有电源开关、功能键和选站键,并具有相应的状态指示。控制盒附带送话器和内装扬声器,设有录音指示灯,并分别设有扬声器、耳机音量半可调旋钮。

5.2.10 结构工艺的一般要求

- 设备的结构应确保其相应使用条件下性能稳定可靠,并做到构件坚固、造型优美、色彩协调、面板表示清楚,文字使用标准汉字,操作方便和安全。
- 设备的结构设计,应满足不打开机壳就能测量电性能,在特殊情况下经质检部门同意,允许打开机壳测量个别电性能。
- 设备的结构设计,应考虑到在维修时便于检测性能和装卸构件,多次拆装而不损坏。同型号设备的相同部件应能互换,电气整件和部件要有项目代号或标志,元件和零件尽可能有项目代号和标志;易损件在维修时要便于检测、卸换和装修。
- 车站台、机车台、调度总机、监测总机、出入库测试设备等设备的外壳均应有铭牌,其上要标明制造厂的名称或商标、设备的型号、制造序号和出厂日期等。
- 控制、调节机构的名称和调节方位,连接外接电源插座的电压值和极性等应有不易磨损的明显标志。凡采用液晶显示屏应配有灯光照明。
- 所有紧固件要装配牢靠,必要位置应有防松措施。
- 焊接点应光洁牢固,不应有虚焊,印刷板上接插件要紧固,与印刷导线间焊接良好,接地点应焊牢可靠,印刷板上的印刷导线和焊点不能有脱落、桥接和起泡现象。
- 内部走线整齐,扎线固定牢靠。

i) 天线插头座优选 SL16 型。

5.3 数据传输接口

尾部风压传输接口、数据传输接口应符合 TB/T 3052—2002 中 7.8 的有关规定。

5.4 无线数据传输

调制方式和差错控制、数据帧格式、应用数据帧定义应符合 TB/T 3052—2002 中第 13 章的有关规定。

5.5 与交换网的接口

与铁路电话交换网的接口应符合 TB/T 1688 的有关规定。

6 主要电性能要求

6.1 发射机电性能

发射机电性能指标应符合表 4 规定的要求。

表 4 发射机电性能

序号	项 目		指 标 要 求	
			车站台	机车台
1	载波频率容差		2×10^{-4}	
2	载波功率		W	≥ 5
3	杂波散射分量		dB	-30
4	邻道功率(比值)		dB	-30
5	调制特性 300 Hz~3 400 Hz(相对于每倍频程 6 dB 加重特性的偏差)		dB	+1 -3
6	调制限制		kHz	5
7	高调制时的发射机频偏	Hz	5 kHz	≤ 1500
		Hz	10 kHz	≤ 300
		Hz	20 kHz	≤ 60
		Hz	3 kHz~5 kHz	频偏单调下降
8	调制灵敏度		mV	由产品标准确定
9	音频失真		%	≤ 10
10	剩余调频		dB	≤ -35
11	剩余调幅		%	≤ 3
12	发射机启动时间		ms	≤ 100

最低工作电压或最高工作电压时,载波输出功率恶化值不超过 3 dB;载波频率容差不超过额定的允许值;

发射机发射状态时,应能承受天线端口短路、开路各 3 min。

6.2 接收机电性能

接收机电性能指标应符合表 5 规定的要求。

表5 接收机电性能

序号	项 目		指 标 要 求	
			车站台	机车台
1	参考灵敏度(单工)	μV	≤ 10 (12 dB SINAD)	
2	抑噪灵敏度(单工)	μV	≤ 12	
3	门限静噪开启灵敏度	μV	≤ 8	
4	深静噪灵敏度	μV	100	
5	深静噪阻塞门限	kHz	测试频偏大于或等于 4 (在 300 Hz~3 000 Hz 频带内)	
6	静噪开启时延	ms	≤ 120	
7	静噪闭锁时延	ms	≤ 100	
8	静噪失调门限		大于或等于载波频率容差允许频率变化值的 2 倍	
9	接收门限	μV	10~200 可调	
10	额定音频输出功率	扬声器 W	0.2~0.5 可调	0.2~0.5 可调
		耳机 mW	1~10 可调	
11	音频失真	%	≤ 7	
12	音频响应(相对于每倍频程 6 dB 去加重特性偏离)不大于 dB	音频负载为扬声器	+2 -8	
		音频负载为耳机	+1 -3	
13	信号对剩余输出功率比	dB	≤ -40	
14	可用频带宽度	kHz	大于或等于载波频率容差允许频率变化值的 2 倍	
15	调制接收带宽	kHz	$\geq 2 \times 5$	
16	共信道抑制	dB	≥ -8	
17	阻塞	dB	≥ 90	
18	邻道选择性	dB	≥ 60	≥ 55
19	杂散响应特性	dB	≥ 60	≥ 55
20	互调抗扰性	dB	≥ 60	≥ 55
21	音频灵敏度		不大于最大允许频偏 40%	
22	接收限幅特性		变化不超过 3 dB(10 dB μV ~100 dB μV 之间变化时)	

注:最低工作电压或最高工作电压时,参考灵敏度比实测值恶化 6 dB;音频输出失真不超过额定的允许值。

6.3 呼叫、控制信号指标

6.3.1 呼叫、控制信号指标应符合表 6 规定的要求。

表6 呼叫、控制信号指标要求

序号	项 目	指 标 要 求	备 注
1	音频呼叫信号额定频偏 kHz	± 3	容差 +15%
2	亚音频呼叫控制信号频偏 kHz	± 0.5	容差 +15%
3	信号频率准确度 %	± 0.5	
4	音频呼叫控制信号检出特性	在 6 dB 信纳比,频偏 ± 0.5 kHz 时,解码电路工作	

表 6(续)

序号	项 目	指 标 要 求	备 注
5	亚音频呼叫控制信号检出特性	在 6 dB 信纳比, 频偏 ± 0.5 kHz 时, 解码电路工作	
6	呼叫控制信号接收带宽 %	± 2	
7	呼叫信号检出时间 s	≤ 0.3	
8	控制信号检出时间 s	≤ 0.25	
9	呼叫信号发送时间 s	$2 \leq t \leq 3$	
10	回铃信号持续时间 s	0.5	容差 $\pm 10\%$

6.3.2 控制过程时长、时序

- 按下呼叫按键, 发送呼叫信号。在发送呼叫信号时间内, 相应按键指示灯闪亮。呼叫信号发送完毕, 相应按键指示灯常亮, 进入相应状态。
- 接收到呼叫音, 相应的呼入指示灯闪亮; 呼叫音结束开始发回铃音, 同时打开音声门。接收呼叫音最长时间为 5 s, 5 s 后开始发回铃音(0.5 s), 打开音声门, 7 s~9 s 内摘机建立通话链路, 指示灯常亮, 7 s~9 s 内不摘机, 回到守候状态。
- 通话完毕, 无载频和 PTT 信号, 30 s 后电台设备应向用户发出挂机提示或自动挂机。

6.4 调度总机电性能

调度总机电性能应符合表 7 规定的要求。

表 7 调度总机电性能

序号	项 目	指 标 要 求	备 注
1	外线端阻抗 Ω	600 或 1650 均对地平衡	
2	回波损耗 dB	600 Ω	1650 Ω
		300 Hz~600 Hz ≥ 15	600 Hz~3400 Hz ≥ 20
		600 Hz~3400 Hz ≥ 20	
3	发信通路输入电平 dBm	由产品规定	发信入为 MIC
4	发信通路输出电平 dBm	-14~+5	发信出为四线出
5	收信通路输入电平 dBm	-20~+4	收信入为四线收
6	收信通路输出功率 mW	扬声器	≥ 500
		送受话器	>10
7	幅频特性 dB	± 2	300 Hz~3400 Hz
8	非线性失真 %	≤ 5	
9	发信通路杂音防卫度 dB	≥ 60	
10	收信通路杂音防卫度 dB	≥ 45	
11	自串防卫度 dB	≥ 54	
12	不平衡损耗 dB	300 Hz~600 Hz ≥ 46 600 Hz~3400 Hz ≥ 52	
13	数字信号传输速率 bit/s	1200	
14	数字信号频偏 Hz	± 10	
15	信号发送电平 dBm	比发信通路输出电平低 6 dB(-20~-1)	± 1 dB

表 7(续)

序号	项 目	指 标 要 求	备 注
16	信号接收电平 dBm	-26 ~ -2	
17	数字信号特征频率 Hz	逻辑“0”=1800	
		逻辑“1”=1200	
18	比特差错率	$\leq 1 \times 10^{-5}$	
注 1:有线通道的控制数据和语音也可采用高速数字信号传输。 注 2:最低工作电压或最高工作电压时,第 4、6 项不超过额定的允许值。 注 3:数字信号调制方式为 FFSK。			

6.5 车站台有线转接单元电性能

车站台有线转接单元电性能应符合表 8 规定的要求。

表 8 车站台有线/无线转接单元电性能

序号	项 目	指 标 要 求	备 注
1	外线端输入阻抗	Ω 600,1650, $\geq 20 \text{ k}\Omega$	车站台跨接有线路向总机发信时为 8 k Ω ,其他状态 $\geq 20 \text{ k}\Omega$
2	外线端输出阻抗	Ω 600,1650, $\geq 8 \text{ k}\Omega$	
3	发信通路输出电平	dBm $-14 \sim +5$ (可调)	发信出为四线出,在高阻跨接 600 Ω 有线线路时应满足指标要求
4	收信通路输入电平	dBm $-20 \sim +4$	收信入为四线收
5	收信通路输出频偏	kHz $3 \sim 5$	收信出为天线端
6	幅频特性	dB ± 2	300 Hz $\sim$ 3 400 Hz
7	非线性失真	% ≤ 5	
8	发信通路杂音防卫度	dB ≥ 60	
9	收信通路信噪比	dB ≥ 40	
10	信号发送电平	dB 比发信通道输出电平低 6 dB	
11	不平衡损耗	dB 300 Hz $\sim$ 600 Hz ≥ 46 600 Hz $\sim$ 3 400 Hz ≥ 52	
12	数字信号传输速率	bit/s 1 200	
13	数字信号频率偏差	Hz ± 10	
14	信号接收电平	dBm $-26 \sim -2$	
15	比特差错率	$\leq 1 \times 10^{-5}$	
16	数字信号特征频率	Hz 逻辑“0”= 1 800	
		逻辑“1”= 1 200	
注:有线通道的控制数据和语音也可采用高速数字信号传输。			

6.6 高频过相装置

高频过相装置的介入损耗: $\leq 5 \text{ dB}$ 。

6.7 绝缘电阻

- 正常绝缘电阻:当温度为 15℃ ~ 35℃、相对湿度为 45% ~ 75%、大气压力为 86 kPa ~ 106 kPa 时,外线端子及电源端子对地间的绝缘电阻应不小于 20 M Ω ;
- 潮湿绝缘电阻:当温度为 40℃、相对湿度为 90%、大气压力为 70 kPa ~ 106 kPa 时,外线端子及电源端子对地间的绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。

6.8 绝缘耐压

在温度为 15℃~35℃、相对湿度为 45%~75%、大气压力为 86 kPa~106 kPa 时,外线端子及电源端子对地间施以 50 Hz、AC 1000 V(有效值)电压,1 min 不应有击穿或闪络现象。

6.9 安全要求

应保证产品在正常工作条件下安全可靠,即使在故障条件下,也应保证对人员的安全;保证在操作和进行正常调整时及在查找故障和维修设备过程中,对人员的安全。

6.10 环境试验要求

6.10.1 常温下各项技术要求检测合格的车站台、机车台、调度总机在进行各项环境试验时,需要进行初始测量、中间测量和最后测量的电性能项目称为“基本电性能”项目。车站台、机车台按 5.2.8.1 的规定,调度总机、监测总机按表 7 第 4、6 项的规定。

6.10.2 当产品按表 9 严酷等级要求进行试验后,性能应符合如下规定:

表 9 试验条件的严酷等级要求

试 验 项 目		试验条件的严酷等级要求			
		调度总机	车站台	机车台	高频过相装置
低温试验	贮存温度	℃	-40	-40	-40
	贮存持续时间 t_0	h	8	8	8
	恢复时间 t_1	h	6	6	6
	工作温度	℃	5	-10	-25
	试验持续时间 t_2	h	4	4	4
	恢复时间 t_3	h	4	4	4
高温试验	贮存温度	℃	55	60	60
	贮存持续时间 t_4	h	8	8	8
	工作温度	℃	40	55	55
	试验持续时间 t_5	h	4	4	4
	恢复时间 t_6	h	2	2	2
	工作温度	℃	40	40	40
恒定湿热试验	相对湿度	%	90^{+2}_{-3}	95^{+2}_{-3}	95^{+2}_{-3}
	试验持续时间 t_7	h	48	48	48
	恢复时间 t_8	h	6	6	6
冲击试验	冲击脉冲持续时间	ms	11	11	18
	加速度	m/s^2	150	150	300
	总冲击次数		18	18	18
振弦动试验	频率	Hz	10~30	30~55	10~30 30~55
	位移幅值(单振幅)	mm	0.38	0.19	0.75 0.25
	振动方向		正常工作方向	三个方向	

6.10.2.1 车站台、机车台、调度总机在进行高温、恒定湿热和低温试验的中间测量时,基本电性能允许下降限度规定如下:

- 接收机音频输出功率下降不低于常温实测功率 2 dB,音频失真不超过额定值。
- 接收机参考灵敏度对常温实测值的恶化,车站台、机车台不大于 6 dB。
- 门限静噪开启灵敏度对常温实测值恶化不大于 6 dB,并且静噪工作应正常;在深静噪位置,不应阻塞。
- 调制接收带宽比常温实测值的下降不大于 20%,但最低值不应小于 2×4 kHz。

- e) 发射机载波输出功率比常温实测值的下降不大于 3 dB。
- f) 发射机载波频率容差应在表 4 规定的范围内。
- g) 发射机调制灵敏度应满足产品标准,音频失真不超过额定值。
- h) 调度总机的技术指标应符合表 7 第 4、6 项的规定。

注:这里常温实测值是指环境试验的初始测量值。

6.10.2.2 车站台、机车台、调度总机在进行高温、恒定湿热、低温和低温贮存试验的最后测量时,其基本电性能应符合表 4、表 5、表 7 的规定。

6.10.2.3 车站台、机车台、调度总机在进行振动、碰撞、跌落和运输等机械试验的最后测量时,其基本电性能应符合表 4、表 5、表 7 的规定。

6.10.2.4 车站台、机车台、调度总机在进行气候和机械试验后,各部分不应出现锈蚀现象和机械损伤现象。

6.11 可靠性要求

6.11.1 可靠性的指标采用产品平均无故障间隔时间 MTBF 值表示。

6.11.2 产品的平均无故障时间 MTBF 试验下限值 θ_1 ,应等于产品最低可接收的 MTBF 值。

6.11.3 车站台、机车台、调度总机的 θ_1 值应不低于表 10 中规定数值。

表 10 可靠性指标

设备名称	调度总机	车站台	机车台
可靠性指标 θ_1 h	600	600	600

7 感应通信与 450 MHz 无线通信混合组网

7.1 混合组网设备组成

感应通信设备一般可与 450 MHz C 制式系统混合组网,其中 450 MHz C 制式系统由车站台、机车台、便携台等设备组成。

7.2 共用设备

感应通信与 450 MHz 混合组网时,两套系统应共用调度设备,机车设备和车站设备宜共用控制盒、电源。

7.3 混合组网后设备的电气性能

混合组网后的列车调度系统,各设备的电气性能分别符合本标准与 TB/T 2675—2003 的相关要求。

8 试验方法

试验仪表如表 11 所示(试验仪表应经过有关部门的校准)。

表 11 试验仪表

序号	仪器名称	性能项目	要求	备注
1	射频信号发生器	频率范围 输入阻抗 输出电压调节范围 频率调节误差 频率稳定度 输出电压调节误差 机内 1 kHz 调频时,频偏调节误差 机内 1 kHz 调频时,非线性失真 剩余调频 噪声频谱密度 漏场	0.1 MHz~1 500 MHz 50 Ω 0.1 μ V~1 V $\pm 1\%$ $2 \times 10^{-6}/15$ min ± 2.5 dB $\leq 10\%$ $\leq 1\%$ < 10 Hz - 120 dB/Hz < 0.5 μ V	(1) 应能用 0.3 kHz~3 kHz 的音频进行内调频或外调频 (2) 应能用外接或内含的数字频率计进行连续监测信号频率 (3) 具有反向功率保护装置

表 11(续)

序号	仪器名称	性 能 项 目	要 求	备 注
2	音频信号发生器	频率范围 频率调节误差 输出电压调节范围 非线性失真	0.05 kHz~20 kHz <2% 0 V~10 V ≤1%	
3	调幅度仪	频率范围 调幅系数测量范围 测量误差	0.1 MHz~500 MHz 1%~5% ≤20%	应具有带宽为 0.05 kHz~20 kHz 的 低频输出插口
4	频偏仪	频率范围 调制频率范围 频偏测量范围 频偏测量误差 剩余输出 解调非线性失真	0.1 MHz~500 MHz 0.3 kHz~20 kHz 0 kHz~20 kHz (最好有能测几十赫兹的挡级) ±5% ≤30 Hz ≤1%	(1) 应具有带宽为 0.05 kHz~20 kHz 的 低频输出插口 (2) 应有 50 μs, 75 μs, 750 μs 去加重 (3) 最小量程 1.5 kHz
5	失真度仪	频率范围 失真度测量范围 测量误差 基波衰减 二次谐波或 1/2 次谐波衰减	0.05 kHz~20 kHz 1%~50% ±5% ≥±40 dB 0.6 dB	
6	数字频率计	频率范围 频率测量误差 输入灵敏度	0.1 MHz~1 500 MHz ±5×10 ⁻⁷ ≤50 mV	带有高输入阻抗探头
7	音频电子电压表	频率范围 测量范围 测量误差 输入阻抗	0.05 kHz~20 kHz 0.003 V~30 V ±5% ≥100 kΩ	
8	射频电压表	频率范围 电压测量范围 测量误差	0.1 MHz~500 MHz 0.05 V~10 V ±10%	(1) 备有三通接头以 便测量载波功率 (2) 带 10:1 分压器
9	功率计	频率范围 功率测量范围 测量误差 输入阻抗	0.1 MHz~500 MHz 0.1 W~60 W ±10% 50 Ω	
10	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 MHz~1 500 MHz 1 μV~10 ⁵ μV ±4 dB 50 Ω	
11	音频选频电平表	频率范围 -3 dB 的带宽 动态范围 电压测量误差	0.3 kHz~20 kHz 4 Hz~8 Hz ≥40 dB ±1 dB	

表 11(续)

序号	仪器名称	性能项目	要求	备注
12	射频频谱分析仪	频率范围 显示频率范围 动态范围 幅度比测量误差 频率间隔测量误差 分析带宽	0.1 MHz~1 500 MHz 20 kHz~50 kHz ≥ 80 dB ± 3 dB $\leq 0.05 B + 10$ Hz 300 Hz	B 为显示频率范围
13	双通道记忆示波器	带宽 扫描速度	0 kHz~100 kHz 10^{-4} s/cm~0.5 s/cm	应具触发扫描功能
14	标准输出负荷	频率范围 输入和输出阻抗 耐受功耗 输入和输出端的驻波系数 负载输出端的衰减	0.1 MHz~500 MHz 50 Ω 1 W~60 W ≤ 1.2 20 dB~30 dB	
15	固定衰减器	频率范围 衰减挡级 衰减误差 输入和输出阻抗 驻波系数	0.1 MHz~500 MHz 10 dB, 20 dB, 5 W, 30 dB, 60 W ± 1 dB 50 Ω ≤ 1.2	
16	可变衰减器	频率范围 衰减范围 衰减误差 驻波系数 输入和输出阻抗 耐受功率	0.1 MHz~500 MHz 10 dB~100 dB ± 2 dB ≤ 1.2 50 Ω 0.5 W	
17	射频频带滤波器	频率范围 输入和输出阻抗 受阻频率衰减 与受阻频率偏离 $\pm 10\%$ 时的衰减	0.1 MHz~500 MHz 50 Ω ≥ 50 dB ≤ 30 dB	
18	音频带通滤波器	低截止频率 高截止频率 截止频率衰减 阻带防卫度	0.3 kHz 10 kHz ≤ 3 dB 12 dB/倍频程	
19	汇接两个射频频信号源网络	频率范围 任一接线端的驻波系数	0.1 MHz~1 500 MHz ≤ 1.2	
20	汇接三个射频频信号源的网络	频率范围 任一接线端的驻波系数	0.1 MHz~500 MHz ≤ 1.2	
21	数字频率计	频率范围 测量误差 输入灵敏度	0.1 Hz~10 kHz $\pm 5 \times 10^{-6}$ ≤ 100 mV	带有高输入阻抗探头
22	杂音测试器	频率范围 测量误差 输入阻抗	20 Hz~40 kHz $\pm 5\%$ ≥ 40 k Ω	

表 11(续)

序号	仪器名称	性能项目	要求	备注
23	毫伏表	频率范围 测量误差 输入阻抗	0.1 Hz~10 kHz 0.01 V~10 V ≥100 kΩ	
24	码型发生器	调制码 特征频率 调制速率 bit/s	511, 511/7 符合被测调制解调器 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600	
25	误码检测器	码型选择 时钟选择 速率选择 bit/s	511, 511/7 内、外 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600	
26	绝缘电阻测试器	输出电压 测量误差	DC 560 V ≤10%	
27	耐压试验器	输出电压 输出功率 测量误差	AC 50 Hz 500 V(有效值) ≥0.25 kV·A ≤10%	
28	阻抗电桥	电阻偏差	≤0.5%	

8.1 发射机电性能测量

8.1.1 载波频率容差

8.1.1.1 定义:未调制载波频率与指配频率之差。频率容差用 10^{-4} 或 Hz 为单位来表示。对某一测量来说,指配频率是标称频率中的任何一个。

8.1.1.2 测量方法

通过测量未调制载波频率来确定频率误差。

载波频率可以用适当的测量装置进行测量,这种测量装置的精度至少比设备规范规定的频率容差高 10 倍。如果需要,可对发射机配备工作的每个信道重复测量。

8.1.2 载波功率

本条适用于配有连接天线端口的发射机。

8.1.2.1 定义:在未加调制情况下,一个射频周期内发射机加给传输线的平均功率。

注:在本标准中,传输线可以用试验负载来代替。

8.1.2.2 测量方法

在未加调制时测量输出功率。凡测量精度优于 ±10% 的任何简便方法均可使用。

如果需要,可对发射机配备工作的每个信道重复测量。

8.1.3 杂散射频分量

8.1.3.1 定义:除了载波及其发射带宽附近处的调制分量外,在离散频率上或在窄频带内有一显著分量的信号。这些杂散射频分量包括谐波和非谐波分量以及寄生分量。

8.1.3.2 测量方法

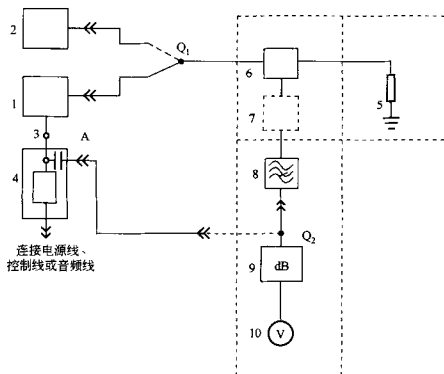
本测量适用于配有连接天线端口的发射机。

a) 按图 6 所示连接设备。

b) 发射机在 8.1.2 所测量的载波功率下工作,调节衰减器(7),使得输入信号电平在选频测量仪的线性范围内,将选频测量仪(10)的频率调节到发射机载波频率,记录选频测量仪指示电平读数。

c) 将选频测量仪频率调至第一窄带杂散分量,记下其频率和电平指示读数。

- d) 在规定的频率范围内对每个杂散窄带分量重复测量。
- e) 计算每个被测的杂散射频分量相对于载波电平的比值,用分贝表示。
如果需要知道这些杂散分量的每一绝对电平,则按如下步骤校准每一指示读数。
- f) 在 Q_1 点用辅助发生器(2)代替发射机,并调节其频率,使之依次工作在每一个杂散分量的中心频率上。
- 根据需要,对于每个频率,调节辅助发生器的输出以得到步骤 c 和 d 所记录的相同指示读数或某一适当的比值。记录这个比值、发生器的输出电压以及测量装置的输入阻抗。
- g) 从步骤 f 记录的数值中计算出杂散射频分量的功率,杂散射频分量测量配置如图 6 所示。
- 对于所测试的杂散分量的相应频率,这种试验装置在 Q_1 点的驻波比不应超过 1.4。



- 1——被测发射机;
2——射频信号发生器;
3——电源线、控制线或音频线端口;
4——线路稳定网络;
5——试验负载;
6——耦合装置(可与试验负载合并);
7——隔离衰减器(可与试验负载合并);
8——带阻滤波器(根据需要);
9——隔离衰减器(根据需要);
10——选频测量仪(频谱仪或选频电压表等)。

图 6 杂散射频分量测量配置

8.1.4 邻道功率

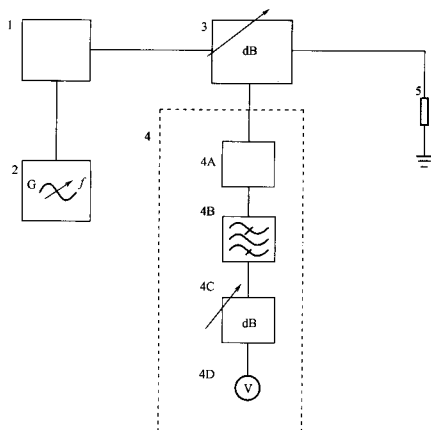
8.1.4.1 定义:在按信道划分的系统中工作的发射机,在规定的调制条件下总输出功率中落在任何一个相邻信道的规定带宽内的那一部分功率。

8.1.4.2 测量方法

- a) 按图 7 所示连接设备;
- b) 发射机在 8.1.2 测量的载波功率下工作;
- c) 置中频衰减器(4C)于某一高的衰减值,如 70 dB,然后调节耦合/衰减器(3),使得功率测试接收机的输入信号电平在其线性范围内;
- d) 调节本机振荡器(4A)的频率,直至有效值表(4D)获得最大读数,记录这一读数和中频衰减器

的衰减,用分贝表示;

- e) 增加本机振荡器(4A)的频率,直至有效值表的指示减少 6 dB,记下这个本振频率;
 - f) 将本机振荡器频率增加 $\Delta f = 17 \text{ kHz}$ (信道间隔与 1/2 规定带宽之差);
 - g) 用 $1250 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$ 的信号调制发射机,调制信号电平比产生 60% 最大允许频偏的电平大 10 dB;
- 对于没有调制限制的发射机,应在制造厂规定的输入信号电平下进行测量;
- h) 调节中频衰减器(4C),使有效值电压表的指示与步骤 c 中所记录的大致相同为止,记录有效值电压表的读数和中频衰减器的衰减,用分贝表示;
 - i) 用减少本机振荡器(4A)频率的方法,重复步骤 d 至 h,以测量另一邻道功率。



- 1——被测发射机;
- 2——音频信号发生器;
- 3——耦合器/衰减器装置(可合并到试验负载中);
- 4——功率测试接收机,其中:4A——混频器和本机振荡器,4B——信道带通滤波器,4C——中频衰减器(0 dB ~ 80 dB),4D——有效值表(置中频放大器之后);
- 5——试验负载。

图 7 发射机邻道功率测量配置(用功率测试接收机方法)

8.1.4.3 结果表示

- a) 邻道功率比 ACPR 是 8.1.4.2 步骤 d 与 h 所记录的中频衰减器的衰减值之差,再加上步骤 d 与 h 所记录的有效值电压表读数之差。
- b) 邻道功率 P_{adj} (单位:W)为:

$$P_{\text{adj}} = P_c \times 10^{-\text{ACPR}/10}$$

式中:

P_c ——按 8.1.2 所测量的载波功率,单位为瓦(W);

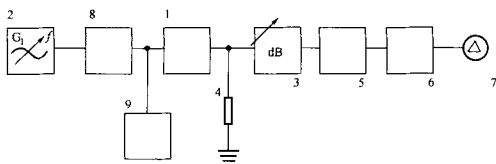
ACPR——步骤 a 计算的邻道功率比值,单位为分贝(dB)。

8.1.5 调制特性

8.1.5.1 定义:发射机输出信号的频偏与调制频率的函数关系。

8.1.5.2 测量方法

a) 按图 8 所示连接设备；



- 1——被测发射机；
 2——音频信号发生器；
 3——耦合器/衰减器；
 4——试验负载；
 5——频偏仪；
 6——去加重网络和频带限制滤波器；
 7——失真度仪；
 8——阻抗匹配网络(根据需要)；
 9——音频电压表。

图 8 调制特性测量配置

- b) 调节音频信号发生器(2)的频率至 1000 Hz,并根据频偏仪的指示来调节发生器的输出电平以得到频偏为最大允许频偏的 30%,并记录发生器的输出电平 U_0 ；
 c) 保持步骤 b 所确定的频偏不变,在所规定的频率范围内改变频率,并记录各个频率(如 300 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz)下的发生器输出电平 U_i 。

8.1.5.3 结果表示,可用以下两种方法作图表示。

a) 对数横坐标表示音频频率,线性纵坐标表示按以下计算方法得到的频偏值 Δf :

$$\Delta f = \frac{U_0}{U_i} \times \Delta f_0$$

式中:

 U_0 ——步骤 b 记录为频率为 1000 Hz 的调制信号电平值； U_i ——步骤 c 记录的其他调制频率下的电平值； Δf_0 ——最大允许频偏值的 30%。b) 对数横坐标表示音频频率,线性纵坐标表示按以下计算方法得到的加重特性与规定加重特性的偏差 ΔN_i (单位为 dB):

$$\Delta N_i = 20 \lg \frac{U_0}{U_i} - N_i$$

式中:

 N_i ——规定的加重特性值,如按 6 dB/oct 的加重特性时, N_i 之值如表 12 所示。

表 12 理论加重特性值

调制频率	Hz	300	500	1000	2000	3000
理论加重特性 N_i	dB	-10.4	-6.0	0	+6.0	+9.5

8.1.6 调制限制

8.1.6.1 定义:发射机音频电路防止调制超过最大允许偏移的能力。

8.1.6.2 测量方法

- 按图 8 所示连接设备；
- 调节音频信号发生器(2)以产生标准试验调制；
- 将输入音频信号电平增加一个适当的量(如 10 dB)；
- 记录稳定状态时的频偏；
- 输入保持步骤 c 所确定的值不变,在规定的音频频率范围内改变频率,记录每一频率下的稳定频偏。

8.1.6.3 结果表示:作图表示,线性纵坐标表示频偏值,对数横坐标表示调制频率。

8.1.7 高调制频率时的发射机频偏

8.1.7.1 定义:当调制频率高于发射机规定的音频带宽上限频率时,发射机输出频偏的下降特性。

8.1.7.2 测量方法

- 按图 6 所示连接设备,但此时频偏仪的低频输出端须接上音频选频电压表；
- 发射机加标准试验调制,记下此时音频信号发生器(2)的输出电平及音频选频电压表测得的频率为 1 kHz 的输出电平值 U_0 ；
- 保持步骤 b 的音频信号发生器(2)的输出电平,其频率分别调节到规定的高调制频率(如 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz),记下选频电压表测得的相应频率的输出电平值 U_f 。

8.1.7.3 结果表示:高调制频率时的发射频偏 Δf 为:

$$\Delta f = \frac{U_f}{U_0} \times \Delta f_0$$

式中:

U_0 ——步骤 b 记录的电平值；

U_f ——步骤 c 记录的电平值；

Δf_0 ——最大允许频偏的 60%。

8.1.8 调制灵敏度

8.1.8.1 定义:发射机的标准输入信号电压,用 mV 或 dBm 为单位表示。

注:标准输入信号电压的定义见 4.2.2.4。

8.1.8.2 测量方法

- 按图 8 所示连接设备；
- 调节音频信号发生器(2)以产生标准试验调制,记录音频电压表(9)所指示的电压值,即为调制灵敏度。

8.1.9 音频失真

8.1.9.1 定义:除去其基波分量的失真正弦信号的均方根值与全信号均方根值之比,用百分数表示,这个失真的正弦信号包括谐波分量、电源纹波和非谐波分量。

8.1.9.2 测量方法

- 按图 8 所示连接设备；
- 调节音频信号发生器(2),以产生标准试验调制；
- 用失真度仪(7)测量其总失真系数,该失真度仪要放在有适当去加重特性的网络和频带限制滤波器之后。

如果需要,可用其他调制频率,并用相同的或其他的调制电平,重复进行测量。

8.1.10 剩余调频

8.1.10.1 定义:没有任何外部调制信号的情况下,由于哼声和噪声造成的发射机输出端信号的调频,它通常用没有和有外部调制时频偏仪的输出电压之比表示,用 dB 表示。

8.1.10.2 测量方法

- a) 按图 8 所示连接设备,配置图中的(7)换为有效值电压表(交流耦合);
- b) 发射机加标准试验调制,记录此时有效值电压表(7)指示的电平 U_c ;
- c) 发射机不加调制,记录有效值电压表(7)所指示的剩余噪声和哼声电平 U 。

若连接发射机的传声器断开时,其输入端应接入等效于传声器阻抗的某一电阻,测量时应排除外界干扰(电和声的干扰)对测量结果的影响。

8.1.10.3 结果表示

根据以下公式,计算发射机的剩余调频 N (单位为 dB):

$$N = 20 \lg \frac{U}{U_c}$$

式中:

U_c ——8.1.10.2 步骤 b 记录的电平值;

U ——8.1.10.2 步骤 c 记录的电平值。

8.1.11 剩余调幅

8.1.11.1 定义:没有任何外部调制信号的情况下,由哼声和噪声引起的发射机输出端信号的调幅,它可用没有外部调制时测得的调制深度(百分比)表示。

8.1.11.2 测量方法

- a) 按图 8 所示连接仪表,图中的(5)换成调制深度测量仪;
- b) 发射机不加调制,记录测得的调制深度。

若连接发射机的传声器断开时,其输入端应接入等效于传声器阻抗的某一电阻,测量时应排除外界干扰(电和声的干扰)对测量结果的影响。

8.1.12 发射机启动时间

8.1.12.1 定义:发射机从守候向发射状态转变的时刻,直至未调制载波功率达到比稳态值低 3 dB 的时刻,所经过的时间。

8.1.12.2 测量方法

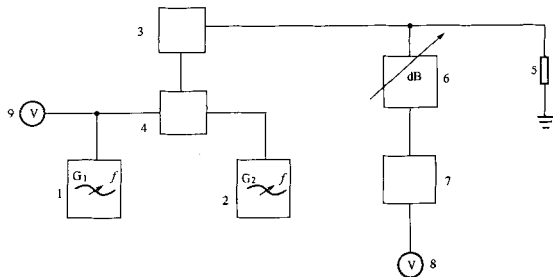
- a) 将一个具有已校准水平扫描的示波器与试验负载并联,以显示发射机输出信号的包络;
- b) 同时开启发射机和触发示波器水平扫描,发射机的开启可以通过话音控制装置进行;
- c) 发射机的启动时间是从发射机开启的时刻直到示波器所显示的包络达到其稳态值的 70.7% 为止所经过的时间。

8.1.13 相对音频互调产物电平

8.1.13.1 定义:在两个规定音频信号加到输入端时,由于发射机的非线性而在线性解调输出信号中出现无用的非谐波分量的电平,与有用的较低频率输出信号的电平之比,用分贝(dB)表示。

8.1.13.2 测量方法

- a) 按图 9 所示连接设备;
- b) 在音频发生器(2)无输出情况下,调节音频发生器(1)的输出,使在调制频率 f_1 为 1000 Hz 时产生频偏为最大允许频偏的 30%,记录发生器(1)的输出电平;
- c) 发生器(1)输出减至零,并调节音频发生器(2)的输出,使在调制频率 f_2 为 1600 Hz 时产生频偏为最大允许频偏的 30%;
- d) 恢复发生器(1)的输出至步骤 b 的记录值;
- e) 用选频电压表在频偏仪(7)的输出端测量各个无用互调产物的电平以及 1000 Hz 有用分量的电平;
- f) 校准测量结果,以补偿频偏仪的幅频响应;
- g) 计算并记录步骤 f 所校准的各个互调产物电平与 1000 Hz 分量电平之比,用分贝(dB)表示。



应满足下列要求:

- 1) 按照 4.7 的规定限制音频带宽。
- 2) 本测量方法对其他调制频率和其他频偏同样有效。
- 3) 为了确定两个音频信号源不会由于去耦不充分而产生对测量精度有不良影响的互调产物,建议进行下列测试:改变图 9 的配置,将音频选频电压表(8)接到汇合单元(4)的输出端,测量相对互调产物电平应明显地小于被测发射机所规定的相对音频互调电平(例如规定发射机的音频互调电平为 -40 dB,则该互调电平应为 -50 dB)。
- 4) 由频偏仪(7)引入的互调产物相对电平应明显地小于被测发射机所规定的相对电平。

- 1——音频信号发生器 1;
- 2——音频信号发生器 2;
- 3——被测发射机;
- 4——音频汇合单元;
- 5——试验负载;
- 6——耦合器/衰减器;
- 7——频偏仪;
- 8——音频选频电压表;
- 9——音频电压表。

图 9 相对音频互调产物电平的测量配置

8.1.13.3 结果表示

列表表示 8.1.13.2 步骤 g 所记录的比值,表中要给出这些比值所对应的频率。

在解释测量结果时,应考虑测量配置的传统系统特性,例如任何预加重和去加重特性。

8.1.14 信号频率准确度

8.1.14.1 定义:信号频率对其标称频率的偏离程度用百分数表示。

8.1.14.2 测量方法

- a) 按图 8 所示连接仪表;
- b) 关闭音频信号发生器的输出,同时摘下送话器按下控制盒的呼叫按钮,即可测出呼叫频率。

8.1.14.3 结果表示

用百分比表示,计算公式如下:

$$\frac{\text{实测呼叫信号频率} - \text{标称呼叫信号频率}}{\text{标称呼叫信号频率}} \times 100\%$$

8.1.15 呼叫信号频偏

8.1.15.1 定义:呼叫信号产生的频偏。

8.1.15.2 测量方法

- a) 按图 8 所示连接仪表;
- b) 关闭音频信号发生器的输出,同时摘下送话器按下控制盒的呼叫按钮,即可在频偏仪上测出呼叫信号频偏值。

8.1.16 呼叫信号发送时间

8.1.16.1 定义:呼叫信号从开始发送到结束的时间。

8.1.16.2 测量方法

- 按图 10 所示连接仪表;
- 按下呼叫键,用记忆示波器读出呼叫信号发送时间。

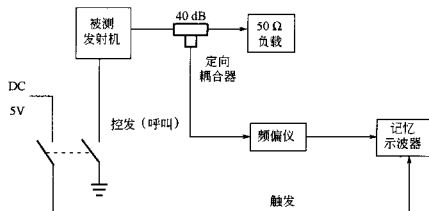


图 10 呼叫信号频偏测量配置

8.1.17 回铃信号持续时间

8.1.17.1 定义:回铃音从开始发送到结束的时间。

8.1.17.2 测量方法

- 按图 11 所示连接仪表;
- 将具有标准频率、标准输入信号电平、呼叫信号频率调制的射频信号加至接收机输入端;
- 呼叫信号频率调制时间: $< 5\text{s}$;
- 从记忆示波器上读出回铃音持续时间。

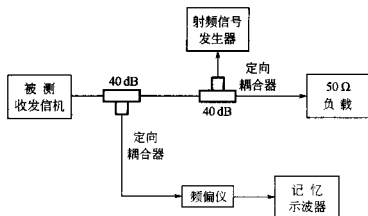


图 11 回铃持续时间测量配置

8.2 接收机电性能测量

8.2.1 参考灵敏度

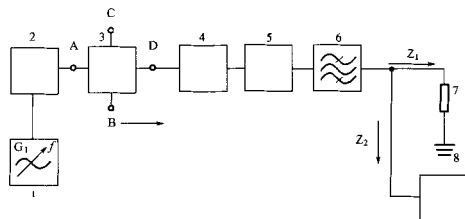
8.2.1.1 定义:在规定的频率和调制下,使接收机输出端产生标准信噪比的输入信号电平。

8.2.1.2 测量方法

- 按图 12 所示连接好设备;
- 将一标准输入信号加至接收机输入端;
- 调节接收机音量控制,以获得参考输出功率,记下此电平;
- 调节输入信号电平,以产生标准信噪比,记下此电平;
- 如果步骤 d 所获得的输出功率比步骤 c 所记录的电平低 3 dB 以上,应记下该事实,此时,可提高输入信号电平使输出功率降低至 3 dB 时,记下所对应的输入信号电平;
- 步骤 d 所记录的电平即为 12 dB 信纳值下的参考灵敏度,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示;

g) 若出现步骤 e 情况,那么,输出音频功率降低至参考输出功率 3 dB 时的输入信号电平作为参考灵敏度,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示;

h) 测量车站台、机车台的灵敏度时,应取消门限。



失真度仪的输入阻抗应保证 $Z_2 \gg Z_1$ 。

1——音频信号发生器;

2——射频信号发生器;

3——匹配或汇接三个射频信号源的网络(接需配置);

4——仿真天线(按需配置);

5——被测接收机;

6——滤波器(见 4.7);

7——音频负载(见 3.4);

8——失真度仪和音频电压表。

图 12 参考灵敏度测量配置

8.2.2 抑噪灵敏度

8.2.2.1 定义:能使输出音频噪声功率降低一规定数值的未调制的输入信号电平。

8.2.2.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备。
- 在无输入信号下,调节音量控制器使单频噪声输出功率比额定输出功率低 6 dB,无音量控制器时,直接测量噪声输出功率。采用步进音量控制器时,其噪声输出功率调节接近规定值。
- 在标准输入信号频率下调节未调制输入信号电平,使噪声输出功率降低 20 dB。此时所测得的电平为抑噪灵敏度,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示。

8.2.3 门限静噪开启灵敏度

8.2.3.1 定义:静噪控制置于门限位置时,使接收机静噪电路开启所需的接收机输入带标准试验调制的标准输入频率的最小信号电平值。

8.2.3.2 静噪控制可调接收机的测量

- 按图 12 所示连接设备;
- 将静噪置门限位置;
- 接收机输入端加入标准试验调制的信号,将电平增加到接收机获得不低于额定输出功率 - 10 dB 的输出电平所需的最低射频信号电平值;
- 切断输入信号检查接收机的音频输出应降低 40 dB 以上,如果降低不了就要将静噪控制旋钮向更深方向调节并重复以上试验直至满足要求,此时输入射频信号电平值即为门限静噪开启灵敏度,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示。

8.2.4 深静噪灵敏度

8.2.4.1 定义:静噪控制置于最深位置时,使接收机能产生不低于额定音频输出功率 - 10 dB 的连续音频输出所需的带标准调制输入频率的最小信号电平值。

8.2.4.2 测量方法

- a) 按图 12 连接设备；
- b) 在接收机输入端加上一标准输入信号，调节音量控制旋钮，使接收机音频输出为额定值；
- c) 将静噪控制置于最深位置上，将输入信号减至最小，然后再增加输入信号电平，直到接收机能获得不低于额定音频输出功率 - 10 dB 的连续音频输出，记达到这种状态所需的最小输入电平，即为该接收机的深静噪灵敏度。

8.2.5 静噪阻塞门限

8.2.5.1 定义：输入信号在规定的调制频率和信号电平下，当接收机被有用信号开启后，重又被闭锁时的调制频偏值，称为静噪阻塞门限。

8.2.5.2 测量方法

- a) 按图 12 所示连接设备；
- b) 接收机在无输入信号下工作，如果接收机有可控制静噪，则将它调到静噪刚好闭锁的位置；
- c) 加入一个标准输入信号，并把它调到比静噪开启电平高 12 dB 的电平；
- d) 增大输入信号的频偏直到静噪刚好闭锁为止，记录该频偏值作为静噪阻塞门限值；
- e) 本试验应对其他调制频率重复进行；
- f) 应在最大静噪开启电平时，按步骤 c, d, e 重复进行。

8.2.6 静噪开启时延和闭锁时延

8.2.6.1 定义：已调制的射频输入信号电平达到规定增加量或减少量的瞬时和音频负载两端电压等于 50% 不静噪控制稳态值的瞬时，这二者之间的时间间隔。

8.2.6.2 测量方法

- a) 按图 12 所示连接设备，并有：
 - 一种已校准水平扫描的示波器与音频负载并联；
 - 另一种是电子控制的单级步进衰减器（其两挡之间的衰减量差至少 30 dB）接在输入信号源与接收机之间；该衰减器的转换时间应比预期的静噪开启和闭锁的时间短；
- b) 接收机在无输入信号下工作，如果接收机具有调节静噪控制，则将它调到静噪刚好闭锁的位置；
- c) 加入标准输入信号，使接收机在参考输出功率下工作，记下示波器上的该电平值；
- d) 将 30 dB 单级步进衰减器置于最大衰减值，调节至接收机的输入信号电平为低于最小静噪闭锁电平约 6 dB 值；
- e) 使衰减器启动信号对示波器已校准水平扫描取得一个同步脉冲；
- f) 将步进衰减器由最大衰减变到最小衰减，测量并记下从改变衰减的时刻到音频负载两端的电压增至步骤 c 所记电压值的 50% 以上的时刻，这二者之间的时间间隔就是静噪开启时延；
- g) 将步进衰减器衰减由最小变到最大，测量并记下从改变衰减到音频负载两端的电压降低 1/2 时的时间间隔，这个时间间隔就是静噪闭锁时延。

8.2.7 静噪失调(谐)门限

8.2.7.1 定义：在规定的调制频率、频偏和信号电平下，使静噪闭锁时偏离标称频率的正负频率偏差值。

8.2.7.2 测量方法

- a) 按图 12 所示连接设备；
- b) 接收机在无输入信号静噪闭锁状态下工作，如果接收机具有可控制静噪，则将它调到静噪刚好闭锁的位置；
- c) 加入一个标准输入信号，其电平应调至比静噪开启电平高 12 dB；
- d) 改变射频信号发生器的频率，使之高于和低于标准输入信号频率，直到静噪刚好闭锁为止，记下该频率差作为静噪失调(谐)门限；
- e) 本试验应对其他规定的调制频率重复进行，但不同调制频率其频偏均为最大允许频偏的 60%；

f) 应在最大静噪开启电平重复进行。

8.2.8 接收门限

8.2.8.1 定义:能使门限开启的未调制的输入信号电平。

8.2.8.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备;
- 在标准输入信号频率下调节未调制输入信号电平,使接收灯点亮,此时测得的电平为接收门限。

8.2.9 额定音频输出功率

8.2.9.1 定义:由制造厂规定的,当接收机在规定的工作条件下其输出端连接规定负载时可得到的功率。

8.2.9.2 测量方法

- 按图 12 连接各设备;
- 将一个标准输入信号加至接收机输入端,调节音量控制,使接收机输出额定音频输出功率。

8.2.10 音频失真

8.2.10.1 定义:除去基波分量的失真正弦信号的均方根值与全信号均方根值之比,以百分数表示。这个失真的正弦信号包括谐波分量、电源纹波和非谐波分量。

8.2.10.2 测量方法

本测量方法可用其他调制频率和频偏值。按照 4.7 的规定限制音频带宽。

- 按图 12 所示连接设备;
- 将一标准输入信号加至接收机输入端;
- 使接收机在额定输出功率下工作;
- 测量音频负载上失真系数。

8.2.11 音频响应

8.2.11.1 定义:在恒定频偏的确定输入信号下,调制信号频率与输出信号电平的变化关系。

8.2.11.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备;
- 将一标准输入信号加至接收机输入端;
- 使接收机在参考输出功率下工作;
- 把调制音频信号频偏保持为最大允许频偏的 20% 不变,使频率在 300 Hz~3 000 Hz 范围内变化(如 300 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz, 3 000 Hz);
- 记下每个调制频率点的音频输出电平。

8.2.11.3 结果表示

可以用两种方法来表示:

- 作图表示,用 8.2.11.2 步骤 e 记录的数值作图,线性纵坐标表示相对于 1 kHz 频率时电平的 dB 值,对数横坐标表示调制频率;
- 按以下公式计算实测去加重特性与理论值偏差:

$$\Delta N_f = 20 \lg \frac{U_f}{U_o} - N_f$$

式中:

U_o ——步骤 e 在 1 000 Hz 频率时的电平值;

U_f ——步骤 e 在其他规定频率点时的电平值;

N_f ——理论去加重特性值,按 -6 dB/oct 其值如表 13 所示。

8.2.12 信号对剩余输出功率比

8.2.12.1 定义:在标准输入信号电平下所测得的参考输出功率对除去调制时的剩余输出功率比,用 dB 表示。

表 13 理论去加重特性值

调制频率	Hz	300	500	1000	2000	3000
理论去加重特性 N_f	dB	10.5	6	0	-6	-9.5

8.2.12.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备；
- 接收机静噪控制处于不静噪状态；
- 将一标准输入信号加至接收机；
- 使接收机在参考输出功率下工作；
- 除去调制信号，记下音频试验负载上功率的减少量，用 dB 表示。

8.2.12.3 结果表示

8.2.12.2 步骤 e 所测得的结果即为信号对剩余输出功率比。

注：当设备规范要求时，本测量可以用不同的输入电平值进行，因而信噪比与输入信号电平的关系可用图形表示。

8.2.13 可用频带宽度

8.2.13.1 定义：保持标准信噪比不变，使输入信号电平增加一定值而允许输入信号频率偏离标称频率的值。

8.2.13.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备；
- 使标准输入信号电平为参考灵敏度值；
- 使步骤 b 中得到的输入信号电平提高 2 dB，然后增加输入信号频率，直到重获标准信噪比为止，记下这个频率；
- 以 2 dB 增量重复步骤 c，直到输入信号电平比步骤 b 中的电平高 6 dB 为止，记录各次的频率；
- 使输入信号频率低于标准输入信号电平频率，重复步骤 c 和 d。

8.2.13.3 结果表示

- 将输入信号电平增加 6 dB 时，高于标称频率的频率 f_H 减去标称频率 f_L ，其差值即为可用频带宽度，以 kHz 为单位表示；
- 作图表示 8.2.13.2 步骤 c, d, e 所得的值，图中线性纵坐标表示相对于步骤 b 值的信号电平，以 dB 为单位，线性横坐标表示高于和低于标称频率的频率偏移，以 kHz 为单位表示。

8.2.14 调制接收带宽

8.2.14.1 定义：在输入信号电平比实测参考灵敏度高 6 dB，增加调制信号频偏能使输出回到原标准信噪比的频偏值。

8.2.14.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备；
- 加入一标准输入信号，调节音量控制使接收机输出为额定输出功率的 10%；
- 调节输入信号电平使输出达到标准信噪比，记下此输入信号电平；
- 把输入信号电平调到高于步骤 c 所测电平 6 dB；
- 增大调制信号的频偏，直至输出端重新获得标准信噪比，记下此频偏值。

8.2.14.3 结果表示

8.2.14.2 步骤 e 测得的频偏值的 2 倍即为调制接收带宽，以 kHz 为单位。

8.2.15 共信道抑制

8.2.15.1 定义：在无线移动业务中，用频率与有用信号频率之差小于 300 Hz 的无用输入信号所测得的邻信号选择性。

8.2.15.2 测量方法

本测量需知参考灵敏度。

- a) 按图 12 所示连接设备,并将第二射频信号发生器(无用信号源)接到适当匹配或汇合网络 B 端(见 4.5.4 图 3);
- b) 在无用信号源无输出时,将标准输入信号加到汇合网络的 A 端,降低其电平使在接收机输入端获得参考灵敏度,记下该电平,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示;
- c) 提高步骤 b 有用输入信号电平 3 dB;
- d) 将一个调制频率为 400 Hz,频偏为最大允许频偏 60% 的无用输入信号加到汇合网络 B 端;
- e) 调节无用输入信号频率,分别使它高于或低于有用信号频率 300 Hz,每次调节无用输入信号电平以重新获得标准信噪比,记下该电平值,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示。

8.2.15.3 结果表示

计算 8.2.15.2 步骤 e 测得的值与 8.2.15.2 步骤 b 测得的参考灵敏度之比,用 dB 为单位表示,取较小值,为共信道抑制。

8.2.16 阻塞

8.2.16.1 定义:在无线移动业务中,用频率与有用信号频率之差等于有用信号频率 1% 的无用信号所测得的邻信号选择性。

8.2.16.2 测量方法

测量方法同 8.2.15.2,其中步骤 e 调节无用输入信号频率与有用信号频率之差等于有用信号频率的 1% (高于或低于)。

8.2.16.3 结果表示

计算 8.2.15.2 步骤 e 测得的值与 8.2.15.2 步骤 b 测得的参考灵敏度之比,用 dB 为单位表示,取较小值为阻塞。

8.2.17 邻道选择性

8.2.17.1 定义:在无线移动业务中采用离散信道间隔条件下,用等于一个离散信道间隔频率值作为无用信号频率偏离值,所测得的邻信号选择性。

8.2.17.2 测量方法

测量方法同 8.2.15.2,其中步骤 e 调节无用输入信号频率,分别使它高于或低于有用信号频率一个信道间隔值。

8.2.17.3 结果表示

计算 8.2.15.2 步骤 e 测得的值与 8.2.15.2 步骤 b 测得的参考灵敏度之比,用 dB 为单位表示,取较小值即为邻道选择性。

8.2.18 杂散响应抗扰性

8.2.18.1 定义:接收机抗拒单个无用信号在接收机输出端造成无用响应的能力,它表示为使高出被测参考灵敏度 3 dB 的有用信号产生的信噪比降回原标准信噪比的单个无用信号电平与实测参考灵敏度之比,用 dB 为单位表示。

8.2.18.2 测量方法

- a) 按图 12 所示连接设备,并将第二信号源(无用信号)连接到适当的匹配或汇合网络的 B 端(见 4.5.4 图 3);
- b) 无用信号无输出时,将标准输入信号加到汇合网络的 A 端,降低电平以使在接收机的输入端获得参考灵敏度,记下该输入信号电平,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示;
- c) 提高步骤 b 有用输入信号电平 3 dB;
- d) 将一个调制频率 400 Hz,频偏为最大允许频偏 60% 的高电平无用信号(例如 90 $\text{dB}\mu\text{V}$)加到汇合网络 B 端;
- e) 在一规定频率范围内,改变无用输入信号频率,找出信噪比恶化点,仔细调节无用信号频率使恶化达到最大;

- f) 在每个杂散响应频率上调节无用输入信号的电平,直到在输出端获得标准信噪比为止,记下无用输入信号的功率和在接收机输入端的无用输入信号电平,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示;
- g) 计算步骤 f 中记下的电平值与步骤 b 中所得值之比,用 dB 为单位表示,该比值即为对该频率的杂散响应抗扰性。

8.2.18.3 结果表示

将 8.2.18.2 步骤 g 测得的比值连同 8.2.18.2 步骤 f 记下的频率列成表格,并记下标称工作频率。

8.2.19 互调抗扰性

8.2.19.1 定义:接收机抗拒与有用信号频率有特定关系的两个无用输入信号,因互调在接收机输出端造成干扰的能力,它表示为使高出参考灵敏度 3 dB 的有用信号的信噪比降回原标准信噪比的两个等电平无用信号之一的电平与实测参考灵敏度之比,以 dB 为单位表示。

8.2.19.2 测量方法

- a) 按图 12 所示连接设备,并将两个附加射频信号发生器(无用信号)接到适当的匹配或汇合网络的 B 端和 C 端(见 4.5.4 图 4);
 - b) 无用信号源输出为零时,将标准输入信号加到混合网络 A 端,降低其电平,以便在接收机输入端获得参考灵敏度,记下这个电平,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示;
 - c) 提高有用输入信号电平 3 dB;
 - d) 从接在 B 端的发生器加一个未调制的无用信号,并把它调到一个规定的频率 f_n 上;
 - e) 从接在 C 端的发生器加一个未调制的无用信号,并把它调到一个规定的频率 f_r 上;
- 注:通常 f_n 和 f_r 的选择是 $f_0 + \Delta f = f_n$, $f_0 + 2\Delta f = f_r$, 或 $f_0 - \Delta f = f_n$, $f_0 - 2\Delta f = f_r$, f_0 为测试标称频率, Δf 为移动通信业务中规定的频率信道间隔。
- f) 逐步提高这两个无用信号的电平,直到有用信号信纳值明显下降为止;
 - g) 仔细调节其中一个无用信号频率,使下降值达到最大;
 - h) 调节这两个无用信号的电平,使在接收机输入端相等,并使接收机输出端恢复到标准信噪比,记下无用信号电平值,用 μV 或 $\text{dB}\mu\text{V}$ 为单位表示;
 - i) 计算步骤 h 所记电平与步骤 b 所记电平之比,用 dB 为单位表示,该比值即为在这频率点的互调抗扰性;
 - j) 测试应在加信道间隔值和减信道间隔值的两种情况下进行。

注:由于信号发生器之间的互调,噪声有可能引起接收机灵敏度降低造成测量误差,预防信号发生器引起测量误差的措施见 8.2.1.2。

8.2.19.3 结果表示

8.2.19.2 步骤 i 和 j 测试计算结果中取较小值,为该接收机的互调抗扰性。

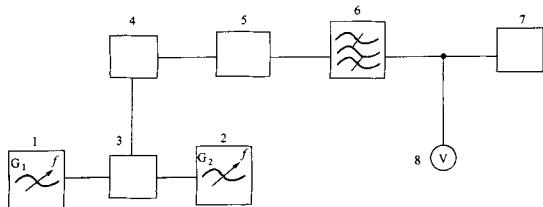
8.2.20 相对音频互调产物电平

8.2.20.1 定义:当接收机接收一个同时受两个音频信号调制的载波时,因非线性产生的非谐波失真。它表示为由线性引起的无用非谐波输出信号分量的电平值与其中之一的有用输出信号电平值之比,用 dB 为单位表示。

8.2.20.2 测量方法

- a) 按图 13 所示连接设备;
- b) 当音频信号发生器(2)没有输出时,调节音频信号发生器(1)和射频信号发生器(4)以产生标准的输入信号;
- c) 调节接收机音量控制以产生额定音频输出功率;
- d) 调节音频信号发生器(1)的电平以获得 30% 最大允许频偏,记下该电平;
- e) 使音频信号发生器(1)无输出,把音频信号发生器(2)的频率调到 1 600 Hz,并调节其电平使之获得 30% 最大允许频偏;

f) 再把发生器(1)的输出电平恢复到步骤 d 记下的数值;



- 1——音频信号发生器 1;
2——音频信号发生器 2;
3——音频汇合网络;
4——射频信号发生器;
5——被测接收机;
6——带通滤波器;
7——音频试验负载(同 3.5);
8——音频选频电压表。

图 13 相对音频互调产物电平的测量配置

g) 利用选频电压表测量接收机输出端 1000 Hz 分量的电平,以及每个互调产物的频率和电平。

注 1:按 4.7 规定限制音频带宽;

注 2:本测量方法可以用其他调制频率和频偏值。

8.2.20.3 结果表示

计算步骤 g 测得的互调产物电平与 1000 Hz 有用信号电平的比值,用 dB 为单位表示。

8.2.21 音频灵敏度

8.2.21.1 定义:在接收机音量控制器调到最大位置时产生额定音频功率输出的最小调制频偏值。

8.2.21.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备;
- 将音量控制器调到最大位置;
- 加一个标准输入信号到接收机输入端;
- 调节音频信号发生器(1)输出电平,直到在输出端获得额定音频功率输出为止;
- 记录该条件下的频偏值,用 kHz 为单位表示,该值即为音频灵敏度。

8.2.22 接收限幅特性

8.2.22.1 定义:接收机输入信号电平在给定范围变化时,其输出端允许的电平变化。

8.2.22.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备;
- 将一标准输入信号加至接收机输入端,调节音量控制使输出端获得参考输出功率;
- 将输入信号电平调至 0 dB μ V(端电压值),记录音频输出电平值;
- 提高输入信号至电平 100 dB μ V,再记录音频输出的电平值。

8.2.22.3 结果表示

计算 8.2.22.2 步骤 d 与步骤 c 两电平值之比,用 dB 为单位表示,该比值即为接收限幅特性。

8.2.23 呼叫控制信号检出特性

8.2.23.1 定义:在信纳比为 6 dB 时,接收机应能将呼叫控制信号正常检出。

8.2.23.2 测量方法

- 按图 12 所示连接设备;

- b) 首先测量出接收机参考灵敏度;
- c) 降低射频信号源的输出信号电平,直至信纳比为 6 dB;
- d) 根据本标准设定调制信号频率和频偏,此时接收机的解调器应有正常输出(也可根据控制盒面板上相应指示灯是否点亮来判断)。

8.2.24 呼叫控制信号接收带宽

8.2.24.1 定义:能保证信令接收装置正常工作的信令允许偏差范围。

8.2.24.2 测量方法

- a) 按图 12 所示连接设备;
- b) 首先测量出接收机参考灵敏度;
- c) 根据本标准设定调制信号频率和频偏,此时接收机相应的信令接收装置工作(信令接收器动作或相应指示灯点亮);
- d) 在 c 项基础上逐渐提高调制信号频率,直到接收机相应的信令接收装置不工作(信令接收器不动作或相应指示灯不点亮)为止,此时的信令接收频率即为该信令的上限频率,记为 $F_{\max}$;
- e) 在 c 项基础上逐渐降低调制信号频率,直到接收机相应的信令接收装置不工作(信令接收器不动作或相应指示灯不点亮)为止,此时的信令接收频率即为该信令的下限频率,记为 $F_{\min}$;
- f) 所测信号接收带宽 ΔF 可用下式计算:

$$\Delta F = F_{\max} - F_{\min}$$

也可用相对于信令标称频率的上、下接收带宽表示:

$$+ (F_{\max} - F_0) \\ - (F_0 - F_{\min})$$

其中, F_0 ——信号标称频率值,单位为赫兹(Hz)。

8.2.25 呼叫信号检出时间

8.2.25.1 定义:接收机解码电路检出呼叫信号所需的时间。

8.2.25.2 测量方法

- a) 按图 14 所示连接仪表;
- b) 射频信号发生器输出标准输入信号频率和标准输入信号电平的射频信号使接收机正常工作;
- c) 音频振荡器输出呼叫信号频率,并达到呼叫信号频偏的电平;
- d) 记忆示波器接至解码电路输出;
- e) 当接通开关 A 时,记忆示波器读出的时间即为呼叫信号检出时间。

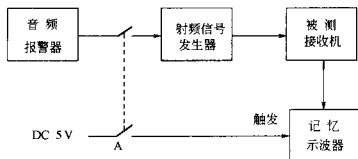


图 14 呼叫信号检出时间测量配置

8.2.26 控制信号检出时间

8.2.26.1 定义:接收机解码电路检出控制信号所需的时间。

8.2.26.2 测量方法

见 8.2.25.2。

8.3 调度总机电性能测量

8.3.1 外线端阻抗

测量方法:

- 按图 15 所示接线,总机输入为外线端;
- 将 S 置于 1,2 侧,调节音频振荡器,送频率 800 Hz,使选频电平表读数为 $-26 \text{ dB}\mu$;
- 将 S 倒向 3,4 侧,与此同时调节电阻箱值,使 S 在 1,2 和 3,4 位置,音频选频电平表选出电平相等,则电阻箱值即为所测的外线阻抗。

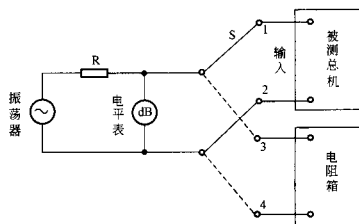


图 15 外线阻抗测量配置

8.3.2 回波损耗

测量方法:

- 按图 16 所示接线,测试点分别为四线入端、四线出端。阻抗电桥的 R 值应与被测端标称阻抗一致。

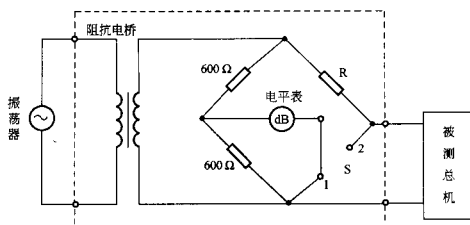


图 16 回波损耗测量配置

- 将 S 置于“1”的位置,音频振荡器输出阻抗为 0Ω ,调节音频振荡器输出,使频率为 800 Hz,并使宽频电平表指示为 0 dB,并设为 P_1 。
- 将 S 置于“2”位置,振荡器输出电平保持 P_1 不变,调节频率在工作频带内变化。用宽频电平表测出各频率点上的电平值 P_2 (取最大值)。
- 按下式计算回波损耗值: $b = P_1 - P_2$ 。

8.3.3 发信通路

测量方法:

- 按图 17 所示接线,输入为发信人,输出为四线出,接 1600Ω ,在四线入端需以 1600Ω 终端;

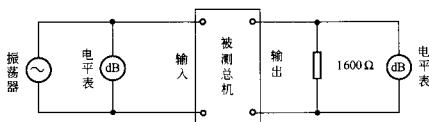


图 17 发信通路测量配置

- b) 音频振荡器输出阻抗为 0Ω , 调节音频振荡器, 送 800 Hz , 输出电平为由产品规定的电平;
c) 选频表读数即为发信电平值。

8.3.4 收信通路

测量方法:

- a) 按图 18 所示接线, 输入为四线入, 输出为收信出;
b) 音频振荡器输出阻抗为 0Ω , 调节音频振荡器, 送 800 Hz , 输出电平为 $+4\text{ dBm} \sim -20\text{ dBm}$;
c) 毫伏表读数即为收信输出电压;
d) 输出功率计算:

$$\text{输出功率} = \frac{U_{\text{收}}^2}{R}$$

式中:

$U_{\text{收}}$ ——收信电压;

R ——受话器阻抗。

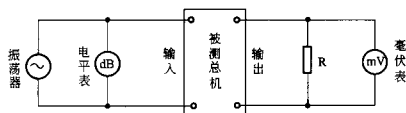


图 18 收信通路测量配置

8.3.5 幅频特性

测量方法:

- a) 测发信通路幅频特性按图 17 所示接线, 测收信通路幅频特性按图 18 接线;
b) 在 8.3.3, 8.3.4 试验合格后, 调节振荡器频率在 $300\text{ Hz} \sim 3400\text{ Hz}$ 范围内变动, 固定输入电平不变, 测出各频率点的输出电平 (可选测 300 Hz , 800 Hz , 2700 Hz , 3400 Hz);
c) 各频率点的输出电平与 800 Hz 输出电平比较, 其差值符合相应条款规定。

8.3.6 非线性失真

测量方法:

- a) 测收、发信通路失真相图 19a 所示接线, 输入、输出应按 8.3.3a 和 8.3.4a 相应配置;
b) 音频振荡器输出阻抗为 0Ω , 调节振荡器, 送 400 Hz , 输入相应电平, 输出应各自达到额定值;
c) 用非线性失真度仪测出非线性失真系数;
d) 测发信信号失真按图 19b 所示接线, 其输出为四线出;

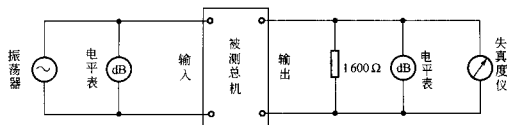


图 19a 收、发信通路失真测量配置

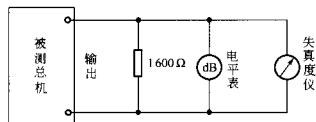


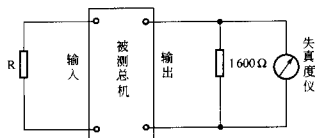
图 19b 发信信号失真测量配置

- e) 发信信号失真应在 8.3.7 测量合格后进行;
- f) 非线性失真系数由失真度仪直接读出。

8.3.7 杂音防卫度

测量方法:

- a) 按图 20 所示接线,输入为外线端,输出为收信出,接 R(收信状态),或输入为发信入,输出为外线端,接 1600Ω (发信状态);



注:R——受话器阻抗。

图 20 杂音防卫度测量配置

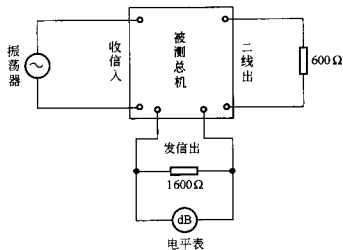
- b) 在 8.3.3、8.3.4 测量发、收信电平合格后保持不变,输入终端相应的电阻;
- c) 杂音测试器(电话加权)读数即为杂音电平;
- d) 按下式计算杂音防卫度:

$$b_{\text{防}} = b_{\text{发(收)}} - b_{\text{杂}}$$

8.3.8 自串防卫度

测量方法:

- a) 按图 21 所示接线,二线出为地区电话二线端;



- b) 发、收信通路电平合乎技术要求后,调节音频振荡器,送 1100 Hz 频率和由产品规定的试验电平;
- c) 按下外线接入开关,接通四/二线转换电路;
- d) 调节音频选频电平表,选出 1100 Hz 串音电平 $P_{\text{串}}$;
- e) 回线自串防卫度 $b_{\text{防}}$ 的计算公式如下:

$$b_{\text{防}} = P_{\text{发}} - P_{\text{串}}$$

式中:

$P_{\text{发}}$ ——发信额定输出电平。

8.3.9 不平衡损耗

测量方法:

- a) 按图 22 所示接线,测试设备本身的不平衡衰耗应比被测总机技术要求高 20 dB,扼流圈匝比 1:1,感抗应大于被测端阻抗的 5 倍,直流电阻应小于 $75\ \Omega$,输入分别为四线出端和四线入端,地区电话二线端以 $600\ \Omega$ 终端;

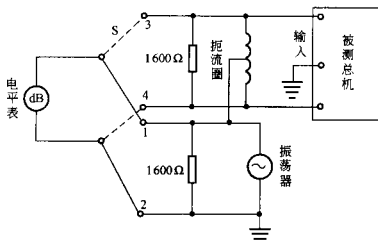


图 22 不平衡衰耗测量配置

- b) 将扳键 S 倒向 1、2 侧,调节振荡器,送 800 Hz 音频信号,调节输出电平,使电平指示为 0 dBm;
c) 再将扳键 S 倒向 3、4 侧,调节振荡器,分别送 300 Hz~600 Hz 及 600 Hz~3400 Hz 测试信号,电平表指示为 P (分别取最大值);
d) 不平衡衰耗: $b = 0 - P$ (dB)。

8.3.10 数字信号频偏

测量方法:

- a) 按图 20 所示接线,测量数字信号特征频率和音频呼叫信号的频偏;
b) 测频偏应在 8.3.7 试验合格后进行;
c) 用频率计测定所发信号频率;
d) 频偏计算:

$$\text{频偏} = f'_0 - f_0 (\text{Hz})$$

$$\text{或 频偏} = \frac{f'_0 - f_0}{f_0} \times 100\%$$

式中:

f'_0 ——发送信号实测频率;

f_0 ——发送信号标称频率。

8.3.11 信号发送电平

测量方法:

- a) 按图 23 所示接线,输出为四线出;

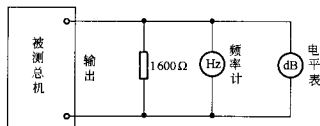


图 23 信号发送电平测量配置

- b) 用音频选频电平表测定各发送信号输出电平。

8.3.12 信号接收电平

测量方法:

- 按图 24 所示接线,检测出口须设在解调出之后;
- 调节音频振荡器送频率为调制解调器的特征频率;
- 调节音频振荡器输出电平,使被测总机外线端输入电平为 -26 dBm;
- 由接收监视器判定被测总机检测出口应为“接通”。

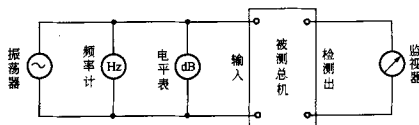


图 24 信号接收电平测量配置

8.3.13 比特差错率

测量方法:

- 按图 25 所示接线,将扳键 S_2 倒向 $600\ \Omega$ 侧,调节码型发生器和仿真线衰耗,使发送的 511 伪随机调制码在被测总机外线处信号电平为 -20 dBm;

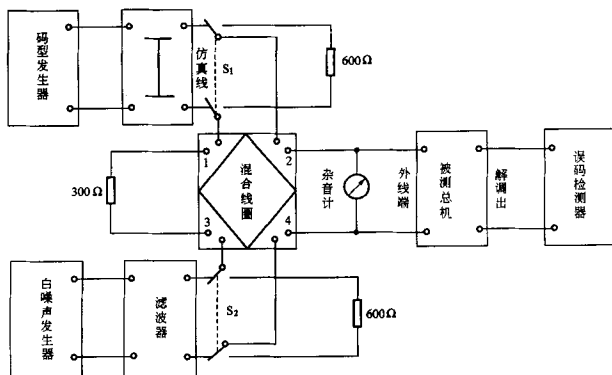


图 25 比特差错率测量配置

- 将扳键 S_2 倒向滤波器侧,扳键 S_1 倒向 $600\ \Omega$ 侧,调节白噪声发生器的发送电平,使在被测总机外线处白噪声电平为 -31 dBm;
- 将扳键 S_1 倒向仿真线侧,在 511 伪随机调制码和白噪声同时发送条件下,误码检测器读数即为测得的比特差错率。

8.3.14 正常绝缘电阻

测量方法:

- 正常绝缘电阻的试验应在正常试验环境下进行;
- 绝缘试验应在切断电源的情况下,在外线端子及电源端子对地间进行;
- 将绝缘电阻测试器接至被测端子对地间,加试验电压(DC 500 V)经 1 min 后读取数据,读数即为绝缘电阻。

8.3.15 潮湿绝缘电阻

测量方法:

- 潮湿绝缘电阻的试验应在温度为 $40\ ^\circ\text{C}$,相对湿度为 90% 的条件下,在湿热试验箱中进行;

- b) 条件试验应按 GB/T 2423.3 的规定进行,严酷等级为 96 h;
- c) 在条件试验 96 h 后,从试验箱中取出产品,在正常试验大气条件下恢复 2 h 后进行绝缘电阻的测试,试验方法同 8.3.14 的 b,c 两项的规定。

8.3.16 绝缘耐压

测量方法:

- a) 绝缘耐压试验应在正常试验环境条件下进行;
- b) 在切断工作电源的情况下,在外线端子及电源端子对地间进行试验,应按规定施加试验电压,并在 5 s~10 s 内逐渐增加到规定值,并经 1 min 观察有无击穿或闪络现象;
- c) 被试验的产品当发生击穿或闪络现象时,可由耐压试验器上的电压表指示突降或自动遮断保护回路的启动来加以判断(启动电流应不大于 50 mA);
- d) 耐压试验完后,应在 5 s~10 s 内逐渐降低试验电压,达到工作电压值以下时,方可切断试验电压。

8.3.17 通告时间

测量方法:

- a) 按图 26 所示连接仪表;

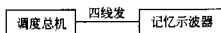


图 26 通告时间测量配置

- b) 按下调度总机上的通告键,在四线发端用记忆示波器记录通告时间。

8.4 车站台转接单元电性能测量

8.4.1 外线端阻抗

测量方法:

- a) 按图 27 所示接线,分机输入为外线端;

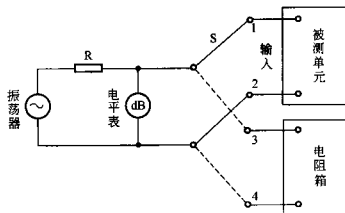


图 27 外线端阻抗测量配置

- b) 将 S 置于 1,2 侧,调节音频振荡器,送频率 800 Hz,使选频电平表读数为 $-26 \text{ dB}\mu$;
- c) 将 S 倒向 3,4 侧,与此同时调节电阻箱值,使 S 在 1,2 或 3,4 位置,音频选频电平表选出电平相等,则电阻箱值即为所测的外线端阻抗。

8.4.2 发信通路

测量方法:

- a) 按图 28 所示接线,输入为天线端,输出为四线出;
- b) 调节射频信号发生器、音频信号发生器,使载频输出 $2 \mu\text{V}$,调制信号频率 800 Hz,调制信号频偏 3 kHz;
- c) 此时电平表读数即为发信通路输出电平。

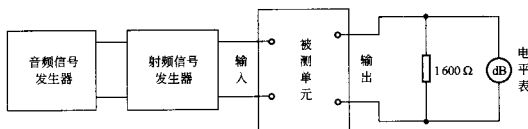


图 28 发信通路测量配置

8.4.3 收信通路

测量方法:

- a) 按图 29 所示接线,输入为四线收,输出为天线端;

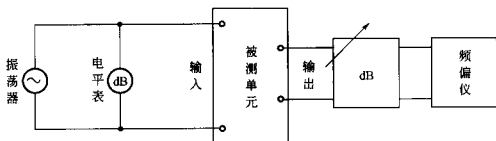


图 29 收信通路测量配置

- b) 调节音频振荡器,送 800 Hz 测试信号,使选频电平表读数为 +4 dBm ~ -20 dBm;

- c) 此时频偏仪的读数即为收信通路输出频偏值。

8.4.4 幅频特性

测量方法:

- a) 按图 28 所示接线,输入为天线端,输出为四线出;
- b) 在 8.4.2 测量合格后,固定载频电平不变,改变调制频率在 300 Hz ~ 3400 Hz 范围内变动,测出各频率点的输出电平(可选测 300 Hz, 800 Hz, 2700 Hz, 3400 Hz);
- c) 各频率的输出电平与 800 Hz 输出电平相比较,其差值即为发信通路幅频特性。

8.4.5 发信通路非线性失真

测量方法:

- a) 按图 30a 所示接线,输入为天线端,输出为四线出;

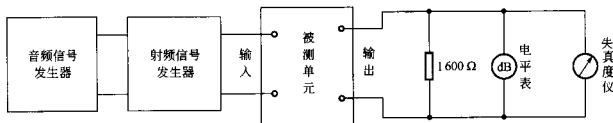


图 30a 发信通路非线性失真测量配置

- b) 调节射频信号发生器、音频信号发生器,使载频输出为 $2\mu\text{V}$, 调制信号频率 800 Hz, 调制信号频偏 3 kHz, 输出达到额定值;
- c) 非线性失真度仪读数即为非线性失真系数;
- d) 测发信信号失真按图 30b 所示接线,其输出为四线出;
- e) 发信信号失真应在 8.4.9 测量合格后进行;
- f) 非线性失真系数由失真度仪直接读出。

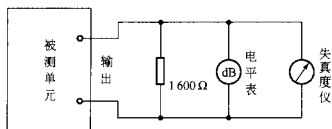


图 30b 发信信号失真测量配置

8.4.6 收信通路非线性失真

测量方法:

- a) 按图 31 所示接线,输入为四线入,输出为天线端;

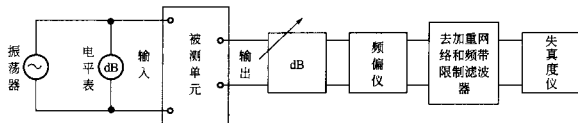


图 31 收信通路非线性失真测量配置

- b) 调节振荡器,送 400 Hz,输入相应电平,输出达到额定值;
c) 非线性失真度仪读数即为非线性失真系数。

8.4.7 发信通路杂音防卫度

测量方法:

- a) 按图 32 所示接线,输入为天线端,输出为四线出;
b) 在 8.4.2 测量合格后,输入以 50 Ω 电阻终端;
c) 杂音测试器(电话加权)读数即为杂音防卫度。

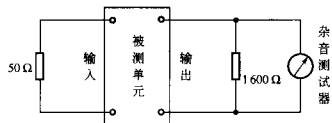


图 32 杂音防卫度测量配置

8.4.8 收信通路信噪比

测量方法:

- a) 按图 33 所示接线,输入为四线收,输出为天线端;

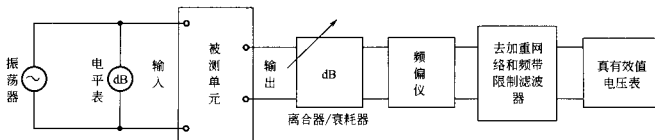


图 33 信噪比测量配置

- b) 在 8.4.3 测量合格后,进行此项测量;
c) 调节音频振荡发生器,送 1000 Hz 测试信号,使频偏仪指示为 3 kHz,记录下此时的电压表读数

U_c ;

d) 关闭振荡器的输出,记录电压表读数 U ;

e) 信噪比计算:

$$\frac{S}{N} = 20 \lg \frac{U_c}{U}$$

式中:

U_c ——步骤 c 记录的电平值;

U ——步骤 d 记录的电平值。

8.4.9 信号发送电平

测量方法:

a) 按图 34 所示接线,输出为四线出;

b) 用音频选频电平表测定各发送信号输出电平。

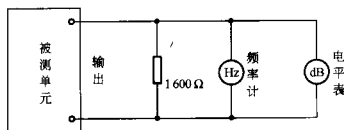


图 34 信号发送电平测量配置

8.4.10 不平衡衰减

测量方法:

a) 按图 35 所示接线,测试设备本身的不平衡衰减应比被测单元技术要求高 20 dB;输入为外线;扼流圈匝比 1:1,感抗应大于被测端阻抗的 5 倍,直流电阻应不小于 75 Ω。

b) 将扳键 S 倒向 1,2 侧,调振荡器,送 800 Hz 音频信号,调节输出电平,使电平指示为 0 dBm。

c) 再将扳键 S 倒向 3,4 侧,调振荡器,送 300 Hz~600 Hz 及 600 Hz~3 400 Hz 测试信号,电平指示为 P (分别取最大值)。

d) 不平衡衰减: $b = 0 - P$ (dB)。

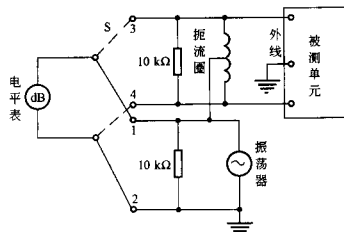


图 35 不平衡衰减测量配置

8.4.11 频偏

测量方法:

a) 按图 30 所示接线,测量数字信号特征频率和音频呼叫信号的频偏;

b) 测频偏应在 8.4.9 试验合格后进行;

c) 用频率计测定所发信号频率;

d) 频偏计算:

$$\text{频偏} = f'_0 - f_0 \quad (\text{Hz}) \quad \text{或} \quad \text{频偏} = \frac{f'_0 - f_0}{f_0} \times 100\%$$

式中:

f'_0 ——发送信号实测频率;

f_0 ——发送信号标称频率。

8.4.12 信号接收电平

测量方法:按 8.3.12 规定进行。

8.4.13 比特差错率

测量方法:按图 36 所示接线,其余按 8.3.13 规定进行。

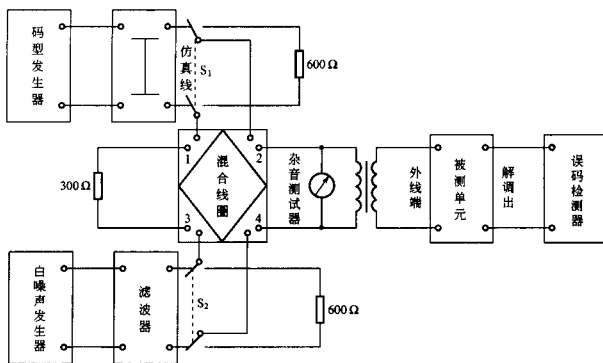


图 36 比特差错率测量配置

8.4.14 正常绝缘电阻

测量方法:按 8.3.14 规定进行。

8.4.15 潮湿绝缘电阻

测量方法:按 8.3.15 规定进行。

8.4.16 绝缘耐压

测量方法:按 8.3.16 规定进行。

8.5 安全检查

按 GB 15842 中有关规定执行。

8.6 环境试验方法

按 GB/T 15844.2—1995 中第 5 章有关规定执行。

8.7 可靠性试验

按 GB/T 15844.3 中有关规定执行。

附 录 A
(资料性附录)
控制盒示意图

A.1 车站台控制盒面板示意图(见图 A.1)

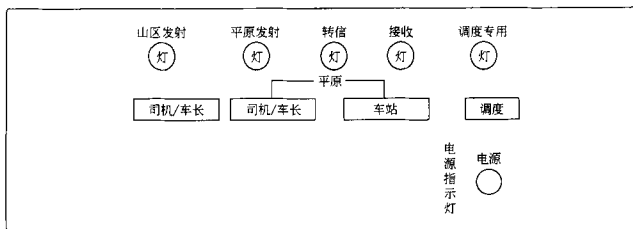


图 A.1 车站台控制盒面板示意图

A.2 机车台控制盒面板示意图(见图 A.2)

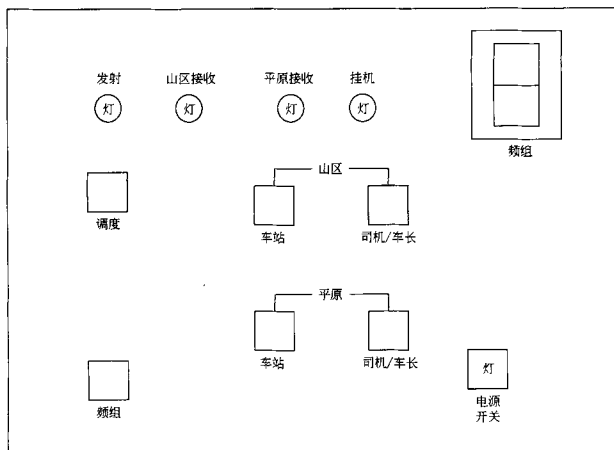


图 A.2 机车台控制盒面板示意图