



中华人民共和国国家标准

GB/T 9383—1999
eqv IEC/CISPR 20:1998

声音和电视广播接收机及有关 设备抗扰度限值 and 测量方法

**Limits and methods of measurement of immunity
characteristics of sound and television broadcast
receivers and associated equipment**

1999-08-02 发布

2000-03-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准等效采用国际电工委员会 IEC/CISPR 20:1998《声音和电视广播接收机及有关设备抗扰度特性限值和测量方法》。

本标准是对 GB/T 13838—1992《声音和电视广播接收机及有关设备辐射抗扰度特性允许值和测量方法》、GB/T 13839—1992《声音和电视广播接收机及有关设备内部抗扰度特性允许值和测量方法》和 GB 9383—1995《声音和电视广播接收机及有关设备传导抗扰度特性限值和测量方法》的补充修订。

本标准对上述三个标准的内容进行了全面修订,特别是对内部抗扰度和屏蔽效果的限值和测量方法等技术内容进行了较大的修改并增加了对卫星接收机的抗扰度要求。

本标准既是有关企业组织产品生产、销售的技术标准依据,也是有关贸易和工程等领域的技术标准依据。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 9383—1995、GB/T 13838—1992 和 GB/T 13839—1992。

本标准的附录 B 为标准的附录,附录 A 和附录 C 均为提示的附录¹⁾。

本标准由全国无线电干扰标准化技术委员会提出。

本标准由全国无线电干扰标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:电子工业部第三研究所、青岛海信电器集团。

本标准主要起草负责人:林京平、李舜阳、陈伟、邱爱红、金键等。

采用说明:

CISPR20 中还包括附录 D,内容是 G 型无用信号发生器,由于制式的原因本标准中将其删去。

IEC/CISPR 前言

1) CISPR 对技术问题的正式决定或协议,系由分委员会中对该问题特别关注的所有 CISPR 国家委员会和其他成员组织所制定的,它尽可能表达了对所涉及问题的国际上的一致意见。

2) 这些决定或协议以推荐书的形式供国际上使用,并在此意义为 CISPR 各国家委员会和其他成员组织所接受。

3) 为了促进国际间的一致,CISPR 希望在条件允许的情况下各国家委员会应将这个 CISPR 推荐文件的文本尽快用于国家法规。CISPR 推荐书和相应国家法规之间的任何不同,都应尽可能在国家法规中清楚地说明。

该出版物是由 CISPR/E“无线电接收机干扰特性”分委员会制定的。

用这个第四版来取代 1996 年的第三版及其第一号修正案(1997)和第二号修正案(1997)并构成一个技术版本。

该 CISPR 出版物的文本是基于下表中的文件:

FDIS	表决报告
CISPR/E/174/FDIS	CISPR/E/178/RVD

表决通过该出版物的所有信息都可在上表所示的表决报告中找到。

根据使用中积累的经验,本标准将来也会被修订。

附录 B 和附录 D 是作为本标准的组成部分。

附录 A 和附录 C 仅作为参考。

中华人民共和国国家标准

声音和电视广播接收机及有关 设备抗扰度限值 and 测量方法

**Limits and methods of measurement of immunity
characteristics of sound and television broadcast
receivers and associated equipment**

**GB/T 9383—1999
eqv IEC/CISPR 20:1998**

代替 **GB 9383—1995
GB/T 13838—1992
GB/T 13839—1992**

1 范围

本标准规定了声音和电视接收机及有关设备对无线电骚扰的抗扰度特性限值和测量方法以及符合限值的统计方法。

本标准适用于测量声音和电视广播接收机及有关设备对环境电磁场、感应电流和感应电压的抗扰度，频率范围 150 kHz~1 GHz。

本标准也适用于个体接收用卫星接收系统的直接到户(DTH)室外单元的抗扰度。

注：用于集体接收的卫星接收系统，特别是电缆分配系统前端(共用天线电视，CATV)和共用接收系统(主天线电视，MATV)的要求包括在 IEC 60728-2 中。

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 3174—1995 PAL-D 制电视广播技术规范
- GB/T 4365—1995 电磁兼容术语(idt IEC 50(161):1990)
- GB/T 6113.1—1995 无线电骚扰和抗扰度测量设备规范(eqv CISPR 16-1:1993)
- GB/T 6163—1985 调频广播接收机测量方法(neq IEC 315-4:1982)
- GB/T 7401—1987 彩色电视图像质量主观评价方法
- GB/T 9023—1988 射频同轴电缆屏蔽效率测量方法(转移阻抗法)(eqv IEC 96-1:1986)
- GB 13837—1997 声音和电视广播接收机及有关设备无线电干扰特性限值和测量方法(eqv IEC/CISPR 13:1996)
- GB/T 17309.1—1998 电视广播接收机测量方法 第1部分 一般考虑 射频和视频电性能测量以及显示性能的测量(idt IEC 107-1:1995)
- SJ/Z 9118.2—1987 磁带录放音系统 第2部分 校准带
- SJ/Z 9124.1~9124.3—1987 唱片和唱机
- SJ/T 10344—1993 12.65 mm VHS 录像基准磁带
- IEC 60728-2:1997 电视和声音信号电缆分配系统 第二部分：设备的电磁兼容

3 定义

除 GB/T 4365 和 GB 13837 中的定义外，本标准采用下列定义。

国家质量技术监督局 1999-08-02 批准

2000-03-01 实施

3.1 外部抗扰度 external immunity

当电磁骚扰通过天线输入端以外的途径进入接收机或有关设备时,其能够正常工作而无性能降低的能力。

3.2 内部抗扰度 internal immunity

当电磁骚扰通过天线输入端进入接收机或有关设备时,其能够正常工作而无性能降低的能力。

接收机或有关设备的抗扰度是以干扰信号的电平来表示的,该干扰信号电平系指在规定的条件下,被测设备的图像或声音产生规定的性能降低。

3.3 屏蔽效果 screening effectiveness^{1]}

接收机或有关设备的同轴连接端子衰减其外部电流转换成内部电压的特性。

3.4 声音接收机 sound receivers

用于接收地面、电缆和卫星传输的声音广播和类似业务的设备。

3.5 电视接收机 television receivers

用于接收地面、电缆和卫星传输的电视广播和类似业务的设备。

注

- 1 实现声音或电视接收系统一部分功能的组件单元(例如,调谐器、变频器、放大器、均衡器、监视器等),可分别作为声音或电视接收机考虑。
- 2 调谐器可能具有卫星广播接收机并具有解调器、解码器、信号分离器、D/A 变换器、编码器(例如,NTSC、PAL 或 SECAM 编码器)等。
- 3 变频器可能有卫星广播接收部分并有将信号变换到另一个频段的装置。
- 4 接收机、调谐器或变频器可以是调谐的或仅能接收一个固定频率。

3.6 有关设备 associated equipment

直接与声音和电视接收机相连的设备,或能够产生或重现音频或视频的独立设备。

注:实际上,本标准规定图像的性能降低系指呈现刚好可察觉的干扰,规定声音的性能降低系指音频测试信号输出电平与音频干扰信号输出电平之比。因此,为使被测设备正常工作需要馈给被测设备一个标准输入信号。

外部抗扰度可分为:

- 对环境场的抗扰度;
- 对感应电流的抗扰度;
- 对感应电压的抗扰度。

4 抗扰度限值

当采用第5章规定的方法测量时,测量结果应不大于4.1至4.3中规定的限值。在两个频率范围的重叠频率点,应采用较严格的限值。对批量生产的设备,要求具有80%的置信度并至少有80%的产品符合限值的要求。

4.1 外部抗扰度

4.1.1 0.15 MHz~150 MHz 频率范围内对环境电磁场的抗扰度

测量应按5.2进行。限值见表1至表4。

表1 声音和电视接收机音频功能对环境电磁场的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB(μ V/m)
0.15~150	125

采用说明:

1] CISPR 20 中没有给出屏蔽效果的定义(在考虑中),本定义是依据 EN 55020 给出的。

表 2 声音接收机 FM 频段接收功能对环境电磁场的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB(μ V/m)
0.15~150	125
除外频带:	
$(f_i - 0.5) \sim (f_i + 0.5)$	101
$(f_o - 0.5) \sim (f_o + 0.5)$	109
$(f_{im} - 0.5) \sim (f_{im} + 0.5)$	109
87~108	109
$f_i \pm 0.2$	在考虑中

注: f_i 为中频($f_i \approx 10.7$ MHz); f_i 是调谐频率; $f_o = f_i \pm f_i$, 是本振频率; $f_{im} = f_i \pm 2f_i$, 是假象频率, 在此: 当 $f_o > f_i$ 时, $f_{im} = f_i + 2f_i$; 当 $f_o < f_i$ 时, $f_{im} = f_i - 2f_i$ 。

表 3 电视接收机接收功能对环境场的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB(μ V/m)
0.15~48.5	125
除外频带:	
$(f_c - 1.5) \sim (f_c + 1.5)$	101
$(f_s - 0.5) \sim (f_s + 0.5)$	101
$(f_i - 2) \sim (f_v + 2)$	101
48.5~92	109
92~150	125
已调谐频道($f_{RP} - 2) \sim (f_{RS} + 2)$	在考虑中

注: f_i 声音中频; f_v 图像中频; f_s 伴音内载频; f_c 彩色副载频; f_{RP} 图像载频; f_{RS} 伴音载频。

表 4 录像机重放状态下对环境场的抗扰度限值^{1]}

频率, MHz	电平, dB(μ V/m)
0.15 ~ 2.5	125
2.5 ~ 4.25	120
4.25 ~ 6.25	115
6.25 ~ 10	120
10 ~ 150	125

注: 限值也适用于视盘机等视频设备。

4.1.2 150 MHz~1 GHz 频率范围内对环境场的抗扰度限值

测量应按 5.3 进行。限值在考虑中。

4.1.3 0.15 MHz~150 MHz 频率范围内对射频感应电流的抗扰度限值

测量应按 5.4 进行。限值见表 5 至表 7。

表 5 声音和电视接收机电源、扬声器和耳机端对射频感应电流的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB μ V (电动势)
0.15 ~ 1.6	在考虑中
1.6 ~ 30	在考虑中
30 ~ 85	在考虑中
85 ~ 150	在考虑中

采用说明:

1] CISPR 20 中没有此项要求, 本标准依据 EN 55020 增加此要求。

表 6 声音和电视接收机天线端对射频感应电流的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB μ V (电动势)
0.15 ~ 26	在考虑中
26 ~ 30	126
30 ~ 150	在考虑中

表 7 接收机音频输入和输出端(除扬声器和耳机端外)对感应电流的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB μ V (电动势)
0.15 ~ 26	在考虑中
26 ~ 30	在考虑中
30 ~ 150	在考虑中

4.1.4 0.15 MHz~150 MHz 频率范围内对射频感应电压的抗扰度限值

测量应按 5.5 进行。限值见表 8 和表 9, 其中不包括已调谐频带和表 2 或表 3 中指出的“除外”频段。

表 8 声音和电视接收机电源、扬声器和耳机端对射频感应电压的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB μ V (电动势)
0.15 ~ 30	130
30 ~ 100	120
100 ~ 150	120~110

注: 100 MHz~150 MHz 频率范围内限值随频率的对数线性减小。

表 9 接收机音频输入和输出端(除扬声器和耳机端外)对感应电压的抗扰度限值

频率, MHz	电平, dB μ V (电动势)
0.15 ~ 1.6	80~90
1.6 ~ 20	90~120
20 ~ 100	120
100 ~ 150	120~110

注

- 1 在 0.15 MHz~1.6 MHz 频率范围内限值随频率的对数线性增加。
- 2 在 1.6 MHz~20 MHz 频率范围内限值随频率的对数线性增加。
- 3 在 100 MHz~150 MHz 频率范围内限值随频率的对数线性减小。

4.2 内部抗扰度^{1]}

限值是对应 75 Ω 标称天线阻抗的, 对于标称天线阻抗不是 75 Ω 的接收机, 限值和天线端有用信号电平应按下式换算:

$$L_Z = L_{75} + 10 \lg(Z/75) \quad (\text{dB } \mu\text{V})$$

式中: L_Z ——标称输入阻抗为 Z 的接收机的限值, dB μ V;

L_{75} ——表 9 至表 12 中所给出的限值($Z=75 \Omega$), dB μ V;

Z ——被测接收机的标称输入阻抗, Ω 。

注: 当无用信号发生器与天线端阻抗匹配时, 天线端无用信号电平等于其源电动势值的一半。

4.2.1 电视接收机内部抗扰度

按 5.6.2 的要求, 将电视接收机调谐在频道 N 的图像载频进行测试, 并受到 M 频道的一个无用信号的骚扰。无用信号类型为 A、B、C、D, 具体规定见表 10。另一个无用信号为 E 型, 其频率在电视频段外, 具体规定见表 11。

采用说明:

1] 内部抗扰度与被测设备的制式(包括频道划分)直接相关, 本标准中只给出针对中国制式的要求。

表 10 无用信号在电视频段内的电视接收机内部抗扰度限值

有用信号 频道 N	M 频道的无用信号							信号 类型
	电平, dB μ V							
	$M=N-5$	$N-4$	$N-1$	$N+1$	$N+4$	$N+5$	$N+9$	
N_I	—	—	73	73	—	—	—	A
	—	—	61	61	—	—	—	B
	—	—	73-X	73-X	—	—	—	C/C1
	—	—	73-Y	73-Y	—	—	—	C2
	—	—	—	—	—	—	—	D
N_{A1} N_I	—	—	73	73	—	—	68 ¹⁾	A
	—	—	61	61	—	—	56 ¹⁾	B
	70	70	73-X	73-X	70	70	68-X ¹⁾	C/C1
	—	—	73-Y	73-Y	—	—	68-Y ¹⁾	C2
	70	70	—	—	70	70	—	D
N_{A2} N_B N_V	—	—	77	77	80	80	68	A
	—	—	65	65	68	68	56	B
	74	74	77-X	77-X	80-X	80-X	68-X	C/C1
	—	—	77-Y	77-Y	80-Y	80-Y	68-Y	C2
	74	74	—	—	—	—	—	D
N_V	80	80	77	77	80	80	—	A
	68	68	65	65	68	68	—	B
	80-X	80-X	77-X	77-X	80-X	80-X	62	C/C1
	80-Y	80-Y	77-Y	77-Y	80-Y	80-Y	—	C2
	—	—	—	—	—	—	62	D

$X=10$ dB, $Y=20$ dB

1) 仅适用于增补频道。

信号 A: 对应 M 频道图像载频的无调制信号;

信号 B: 两个无调制信号, 其中一个对应图像载频+0.5 MHz, 另一个对应图像载频-0.5 MHz;

信号 C: 对应声音载频的已调制信号, 1 kHz 调频, 30 kHz 频偏; 其中

C1: 对应第一伴音载频的已调制信号, 1 kHz 调频, 30 kHz 频偏;

C2: 对应第二伴音载频的已调制信号, 1 kHz 调频, 30 kHz 频偏;

信号 D: 对应图像载频的已调制信号, 1 kHz 调幅, 80% 调制度;

信号 E: 一个已调制信号, 1 kHz 调幅, 80% 调制度。

对于 C、C1、C2、D 和 E 型信号, 其电平为无调制载频的有效值。

每台电视接收机应在所设计的每个频段中的一个频道(N 频道)测试, 推荐的测试频道如下:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 频道 N_I (48.5 MHz~92.0 MHz) | DS-2 频道(57.75 MHz) |
| 频道 N_{A1} (167.0 MHz~223.0 MHz) | DS-9 频道(192.25 MHz) |
| 频道 N_V (470.0 MHz~566.0 MHz) | DS-18 频道(511.25 MHz) |
| 频道 N_V (606.0 MHz~870.0 MHz) | DS-42 频道(743.25 MHz) |
| 频道 N_{A1} (111.0 MHz~167.0 MHz) | Z-4 频道(136.25 MHz) |
| 频道 N_{A2} (223.0 MHz~295.0 MHz) | Z-12 频道(256.25 MHz) |
| 频道 N_B (295.0 MHz~447.0 MHz) | Z-26 频道(368.25 MHz) |

注：实际上，不是所有电视接收机都能调谐覆盖上述频率范围，另一方面又有许多电视接收机可调谐覆盖用于电缆分配系统的增补频道。

表 11 无用信号在电视频段外的电视接收机内部抗扰度限值

有用信号 频道 N	无 用 信 号		
	频率, MHz	电平, dB μ V	类 型
N_1	0.15~26	在考虑中	—
	26~30	89	E
N_{II}	0.15~26	在考虑中	—
	26~30	104	E

4.2.2 调频声音接收机

应按 5.6.3 进行测量，有用信号和注入的无用信号见表 12 和表 13 中的规定。

具有单声道/立体声功能的接收机应在立体声状态下测试。

注：非频段 II (87 MHz~108 MHz) 的调频声音接收机的限值在考虑中。

4.2.3 多功能设备

当多功能设备能够完成 4.2.1 和 4.2.2 中给出限值的一种或多种功能时，它应该满足相应限值的要求。

表 12 无用信号在 FM 频段之外的声音接收机内部抗扰度限值

有用信号 MHz	无用信号 MHz	电平, dB μ V	
		单声道	立体声
87.10	65.70	80	80.00
	76.40	80	80.00
	86.60	80	80.00
	86.70	80	80.00
	86.75	80	80.00
	86.80	72.40	69.20
	86.85	64.80	58.40
	86.90	57.20	47.60
	86.95	49.60	36.80
	87.00	42.00	26.00
107.90	129.30	80.00	80.00
	118.60	80.00	80.00
	108.40	80.00	80.00
	108.30	80.00	80.00
	108.25	80.00	80.00
	108.20	72.40	69.20
	108.15	64.80	58.40
	108.10	57.20	47.60
	108.05	49.60	36.80
	108.00	42.00	26.00

注：65.7 MHz 仅适用于本振频率低于调谐频率的接收机；129.3 MHz 仅适用于本振频率高于调谐频率的接收机。

表 13 无用信号在 FM 频段之内的声音接收机内部抗扰度限值

有用信号 MHz	无用信号 MHz	电平, dB μ V	
		单声道	立体声
98.000	97.5 和 98.5	85	85
	97.6 和 98.4	85	85
	97.65 和 98.35	80	80
	97.7 和 98.3	72	72
	97.75 和 98.25	63	63
	97.8 和 98.2	59	58
	97.85 和 98.15	57	47
	97.9 和 98.1	53	32
	97.925 和 98.075	49	20
	97.95 和 98.05	41	14
	97.975 和 98.025	34	14
	98.0	29	20

4.2.4 有关设备

在考虑中。

4.2.5 卫星电视接收机

卫星电视接收机应按 5.6.4 在调谐频道 N 进行测试,并受到在 M 频道的无用信号的骚扰,具体规定见表 14,在信号 A1 和 A2 中选择适当的信号类型。

表 14 卫星接收机内部抗扰度限值

有用信号 N	M 频道的无用信号				信号类型
	电平, dB μ V				
	$N-2$	$N-1$	$N+1$	$N+2$	
$N_{\min}+3$	70	66	66	70	A1 或 A2
N_{mid}	70	66	66	70	
$N_{\max}-3$	70	66	66	70	
注					
1 N_{\min} = 接收机在相应频段中的最低频道。					
2 N_{mid} = 接收机在相应频段中的中间频道。					
3 N_{\max} = 接收机在相应频段中的最高频道。					

对于卫星电视接收机有用信号和无用信号应是相同的类型,并按 5.1.3 所述具有相同的调制,特性如下:

A1: 对 PAL 接收机,频道间距 29.5 MHz,频偏灵敏度 16 MHz/V,能量扩散 2 MHz。

A2: 对能接收宽带信号(33 MHz)的 PAL 接收机,频道间距 50 MHz,频偏灵敏度 22.5 MHz/V,能量扩散 2 MHz。

注:用预加重网络的零分贝点定义频偏灵敏度,并以 MHz/V 表示。

如果用信号 A1 完成了测量,就不必再用信号 A2 进行测量。

4.2.6 卫星声音接收机

卫星声音接收机应按 5.6.5 在调谐频道 N 进行测试,并遇到在 M 频道的无用信号,具体规定见表 14,在 A1 和 A2 中选择适当的信号类型。无用信号和限值与卫星电视接收机相同(也见 5.6.5)。

4.3 屏蔽效果

4.3.1 电视接收机

4.3.1.1 地面接收机

对于地面电视接收机,屏蔽效果按 5.7 进行测量,限值 50 dB。

4.3.1.2 卫星接收机

在考虑中。

4.3.2 声音接收机

对于地面声音接收机,屏蔽效果按 5.7 的要求在 98 MHz 进行测量,限值 20 dB。

5 测量方法

5.1 引言

5.1.1 概述

在 5.2、5.3、5.4、5.5、5.6 和 5.7 中叙述了对各种骚扰信号的抗扰度测量方法,这些骚扰信号可能是以环境场的形式或是感应电流或感应电压的形式呈现在设备的某个连线上。

实际上,设备可能受到这些骚扰信号的组合作用,环境场不仅以辐射的方式进入设备,也能感应电流进入设备的连接电缆。

这些电流通过电缆的连接点进入设备并通过底板流动,因而干扰设备的各种功能。连接电缆上的骚扰电流会进一步在设备的输入和输出端子上感应出电压。

为了对设备的抗扰度特性分别地进行测量,不采取把各种设备用电缆连接(成为装置)的复杂组合方式。这些抗扰度特性是通过测量各种设备分别对骚扰场、骚扰电流和骚扰电压的抗扰度特性来描述的。

所述方法适用于一定的频率范围和一定的设备尺寸。在 150 kHz~1 GHz 频率范围内,对环境场方法来说,在频率范围的低端(可达 1 百或几百 MHz,取决于尺寸),可用 TEM 装置(横向电磁波装置)产生环境场。在频率范围的高端,采用辐射天线来产生环境场,辐射天线的尺寸限制了频率范围的下限,实际值略低于 100 MHz。

注入电流和电压的方法适用于被测设备尺寸和连接电缆的长度远小于测试波长,而且输入和输出匹配电路也具有有限的频率范围。

综上所述,可考虑下述频率范围:

外部抗扰度:

环境场方法:

——TEM 装置:150 kHz~150 MHz

——辐射天线:150 MHz~1 GHz

电流注入法:150 kHz~150 MHz

电压注入法:150 kHz~150 MHz

内部抗扰度:在考虑中

屏蔽效果:在考虑中

注:当被测设备尺寸超过最大允许尺寸,不符合可用的 TEM 装置时,辐射天线方法的下限频率可扩展至 80 MHz。

5.1.2 抗扰度特性判据

在 5.2、5.3、5.4、5.5、5.6 和 5.7 中所述的测量方法,规定图像通道的干扰在屏幕上显示,这样可避免连接外部测量线而影响抗扰度特性。

用骚扰信号干扰图像来判定抗扰度,并以骚扰信号电平来定义抗扰度电平,该电平为引起测试图形上产生刚好可察觉的干扰图形、彩色损伤和同步失控等性能降低的电平。

用主观评价的方法来评价图像性能降低,观看距离为屏幕高度的 6 倍(见 GB/T 7401)。

如果怀疑图像性能降低是否刚好可察觉,可通断骚扰信号几次,以便更容易判定性能降低的出现。

声音通道的性能降低是按客观测量的方法判定的,因为主观确定不像评价图像时那么容易。

声音接收机或电视接收机伴音通道的抗扰度是用骚扰信号的电平来判定的。该电平使声音输出产

生规定的信号干扰比,即,调频声音接收机和调频或调幅伴音的电视接收机为 **40 dB**,调幅声音接收机为 **26 dB**,汽车收音机为 **26 dB**,在声音输出端测量。

用音频选频电压表(或有合适带通滤波器的音频电压表)测量被测设备的音频输出信号,电压表通过屏蔽电缆(必要时套铁氧体环)直接接到接收机输出端。

当接收机未装输出连接器时,要特别避免外接输出仪表或指示器,用显像管或机内扬声器作输出仪表。

用机内扬声器时,可将一个小型高质量传声器紧靠在扬声器前面放置,传声器应是高指向性的。

传声器的输出通过屏蔽电缆(必要时套铁氧体环)馈给外接放大器和音频选频电压表来测量被测接收机的声音输出。

5.1.3 标准输入和骚扰信号

为了对抗扰度特性进行有意义的评价,被测设备应在正常的标准状态下工作,对于电视接收机,特别是时基电路和同步电路应正常工作,自动频率控制和自动增益控制功能也应在正常工作条件下有效工作,因此,测量期间需要一个标准输入信号。

标准输入信号使接收机时基电路、同步电路、自动频率控制和自动增益控制在正常条件下工作,并产生一个标准图像用来评价性能降低。

标准输入信号由电视信号发生器提供,产生由垂直彩条组成的测试图和无调制的声音载频(调制的声音载频仅用于校准音频输出,它本身不用于抗扰度测试)。

彩条信号应符合 **GB 3174** 的要求,当采用特殊的测试图时,要与测试结果一同说明。

调整亮度、对比度和彩色饱和度控制钮获得下述亮度值:

黑条:**2 cd/m²**

品红条:**30 cd/m²**

白条:**80 cd/m²**

注:品红条应调到 **30 cd/m²**,如果达不到,应将其调到尽可能的最大值,并和测试结果一同说明。

当校准声音输出参考电平时,图形信号发生器的声音载频用 **1 kHz** 音频信号调制,调制频偏为 **30 kHz**。

对于调频声音接收机,调制频率 **1 kHz**,调制频偏 **30 kHz**;对调幅声音接收机,调制频率为 **1 kHz**,调制度为 **30%**。

此外,影响输出端信号干扰比的是骚扰信号的调制度。因此,为了测量的可重现性,需要标准的信号调制。测量时所用骚扰信号为调幅信号,调制度 **80%**。

电视接收机的标准输入信号电平为相对 **75 Ω** 阻抗 **70 dB μV**(另有规定除外),以获得无噪声的图像。

当电视接收机装有拉杆天线,并按图 6 或图 7 测量时,有用信号的场强为:频段 I **60 dB(μ V/m)**;频段 II **66 dB(μ V/m)**;频段 IV 和 V **72 dB(μ V/m)**。

除另有规定外,声音接收机有用信号规定如下。

声音接收机装有天线输入端时,将 **46 dB μV** 电动势的标准有用信号直接馈给天线输入端(见图 5)。对 **FM** 声音接收机有用信号为 **98 MHz**,调制频率 **1 kHz**,频偏 **40 kHz**;对 **AM** 中波声音接收机有用信号为 **1 MHz**,调制频率 **1 kHz**,调制度 **30%**;对 **AM** 短波声音接收机有用信号 **16 MHz**,调制频率 **1 kHz**,调制度 **30%**。

对装有拉杆天线或机内铁氧体天线的声音接收机,有用信号应通过 **TEM** 装置输入端的混合器提供,这时有用信号发生器的输出电平应调整到在 **TEM** 装置内产生 **60 dB(μ V/m)** 的场强。接收机铁氧体天线的取向为最大信号方向。

5.1.4 音频参考输出信号电平

声音接收机或电视接收机声音通道的抗扰度是在测量装置校准后进行的,为此,将已调制的声音载

频按规定的电平(见 5.1.3)馈给被测接收机输入端,调整音量控制获得 50 mW 输出功率(对汽车收音机为 500 mW),其他控制钮均置于正常位置。此时记录下的 1 kHz 音频输出电压作为音频参考输出信号电平。

5.2 150 kHz~150 MHz 频率范围内对环境电磁场的抗扰度测量

5.2.1 概述

环境电磁场会在设备内部感应无用电压或电流,并干扰有用信号。通常,在环境电磁场频谱的低端频率上($f < 30$ MHz)磁场分量或电场分量起主要作用,这取决于源和附近物体反射所产生的驻波图形。

当频率高于 30 MHz 时,电磁场常用自由场的条件来表征,即,具有 $120 \pi \Omega$ 恒定波阻抗。

为使对环境场的抗扰度测量具有可重现性,需要电场分量和磁场分量之间有特定关系的均匀场。在 150 MHz 以下频率范围内推荐 TEM 型被导波。通过适当的被导波匹配电路,使得在传播方向上驻波很小,当无障碍物(被测设备)时,通过空间传播的电波是呈现恒定波阻抗的均匀场。

当频率高于 150 MHz 时,由于 TEM 装置尺寸较小,通常不适用于抗扰度测量,在 150 MHz~1 GHz 频率范围内采用标准条件下的天线辐射场。

应该注意,当用辐射天线建立骚扰场时,产生水平极化场,而用 TEM 装置时,产生垂直极化场。

注:如果被测设备的尺寸超过所用 TEM 装置的允许尺寸,或者为了进行比较,80 MHz 至 1 GHz 频率范围内可用天线辐射场进行测量,详见 5.3。

为了测量的精确性和可重现性,要求输入、输出、辅助设备以及电源电缆的连接布置要标准化,并采取尽量减少它们对测量结果的影响。特别是当测量环境场对单件电子设备的影响时,各互连部件(电缆、信号发生器、输出指示器等)的相互影响应充分消除,如果实际情况不能做到这一点,则应采用重现性良好的测量装置并将这些影响考虑进去。

测量中不用的端子应端接与标称负载阻抗匹配的屏蔽电阻。

电路工作在线性状态下时,外部无用场可能感应出与有用信号频率重合的信号(射频调谐频段、中频频带、视频或音频范围),并对有用信号产生干扰,在这种情况下骚扰信号与有用信号的量级相同。然而,无用信号在不同频率并具有较高的电平时,由于电路的非线性作用,可能产生互调信号,其结果是在这些频率有较高的抗扰度电平。

5.2.2 被导波系统(TEM 装置)

两块平板导体间传播的 TEM 型被导波能够模拟自由空间条件下的均匀电磁波,这时电场分量垂直于平板导体,磁场分量平行于平板导体,而且两个分量都垂直于纵向传播方向。用敞开式带状线(图 1)形成最简单的 TEM 系统。虽然波阻抗是恒定的($E/H = 120 \pi \Omega$),但导体间的特征阻抗取决于其高宽比 h/w ,图 2a、图 2b 和图 2c 中给出一个带状线装置的详细结构。

另一个可供选择的系统是封闭式 TEM 装置,如图 3a、图 3b 和图 3c 所示。它实际上是一个具有矩形外导体和一块平板内导体的同轴系统。

为了避免纵向驻波,空着的 TEM 装置应通过适当的锥形变换来正确匹配信号发生器和负载阻抗,空的 TEM 装置的电压驻波比应小于 1.2。

TEM 装置的频率范围受其垂直尺寸的限制,当频率高于或等于其高度 $h = \lambda/2$ 所对应的频率时,会产生高次模并产生反射,因而引起非均匀场分布,而且敞开式 TEM 装置向外的辐射会明显增加。因此一个高度为 1 m 的 TEM 装置,其频率范围限制在 150 MHz 以下,用吸收材料填充 TEM 装置内部的某些部分可将频率范围扩展 25%~50%。

测量期间,被测设备不应有明显干扰场的结构,如果一个含有金属部件的设备放入 TEM 装置内,就减小了两块金属板间的有效距离,并相应增加了场强,还会造成纵向驻波图形。所有这些影响都取决于设备的高度和所含金属部件的比例。通常被测设备的垂直高度不应超过 TEM 装置高度的三分之二,特别是当被测设备含有垂直尺寸较大的金属部件时。

TEM 装置的传输系数 h_t 是输入电压 U_m 和场强 E 之比:

$$h_t = U_m/E$$

对每一个独立的 TEM 装置,其传输系数都应作为频率的函数进行校准。作为波导,传输系数近似等于 TEM 装置两块金属板之间的实际距离 h 。

无论是敞开式带状线装置还是封闭式 TEM 装置,都是在两块导体板之间产生 TEM 场,这个场在装置的中心部分是相当均匀的,只是在金属板的边缘部分场结构有些失真。在这一点上,两种类型的 TEM 装置没有本质的区别。

在频率范围的较高部分($h \approx \lambda/2$)会产生高次模,在装置内部会产生驻波图形。对敞开式带状线,部分能量会辐射出去,附近的物体反射这部分辐射能量使带状线内部场结构产生失真,从而导致敞开式带状线装置校准曲线随频率变化。业已发现,在带状线周围放置一些吸收板,可充分消除场的失真。如果不允许敞开式带状线向外辐射能量,应将其放在屏蔽室内,此时,需要围绕带状线放置吸收板(例如,200 Ω /块的阻性材料的板)。

敞开式带状线装置的主要优点是容易接近被测设备,便于直观控制被测设备(通过观看屏幕图像),总高度相当于等效的封闭式 TEM 装置高度的一半;而且结构简单。

由于上述原因,推荐采用敞开式带状线装置作为对环境场辐射抗扰度测量的标准装置。其金属板之间的距离为 0.8 m,详细结构见图 2a、图 2b 和图 2c。也可以采用图 3a、图 3b 和图 3c 所示的封闭式 TEM 装置。

附录 A 中给出了 TEM 装置的校准方法。

5.2.3 电视接收机的抗扰度测量

5.2.3.1 概述

虽然 5.2.3 中的测量方法规定骚扰信号的频率范围限制在 150 MHz 以下,这一方法也适用于调谐频率高于 150 MHz 的接收机,但不适用于 5.2.3.3 调谐频道内的测量。

在下述测量程序中,电视接收机作为指示仪表显示一个标准图像。

5.2.3.2 测量装置

对于敞开式带状线装置,其长边与墙、顶板、地板或其他物体的距离至少为 0.8 m,在敞开式装置中,反射的骚扰场可能影响装置的校准和测量。如果这种装置放在屏蔽室内,则装置的底板与屏蔽室的金属地板之间的距离约为 0.8 m。为了消除反射的影响,应在带状线和屏蔽室墙壁之间放置吸收材料,图 4 给出屏蔽室内带状线的布置。

被测设备置于 TEM 装置中心的绝缘支架上,距底板(地板)的距离为 0.1 m(见图 5)。使接收机屏幕与 TEM 装置的纵轴平行,以便操作人员观察图像。

电源线或其他馈电线通过底板上的孔接入,在 TEM 装置内部的引线应尽可能短并套满铁氧体环,以便衰减感应电流。以同样的方式将 30 MHz 时最大转移阻抗为 50 m Ω /m 的同轴电缆(套铁氧体环)通过底板与接收机输入端相接。当接收机只有平衡输入端时,用尽可能短的引线将平衡—不平衡变换器接到接收机的天线输入端。

当接收机装有拉杆天线而没有天线输入端子时,有用信号应通过合适的射频场发射,用图 6 所示电路将有用信号与骚扰信号混合后馈给 TEM 装置。如果用的是敞开式 TEM 装置,也可按图 7 所示产生一个外部辐射场,此时用来辐射信号的辅助设备应放在敞开式 TEM 装置的外边。

注:当接收机装有拉杆天线而没有天线输入端子时,本方法仅适用于测量接收机中频范围的抗扰度。

测量期间不用的端子都应端接与端子标称阻抗匹配的屏蔽电阻。

图 8 所示电路产生的信号馈给被测接收机的输入端和 TEM 装置的输入端。

图 8 中,有用信号由电视信号发生器(P)提供,按 5.1.3 产生一个带纯音的图形信号,由调制信号发生器(G_a)产生纯音信号,图形信号发生器(P)的射频输出接到接收机的输入端。

第二个射频信号发生器(G₁)通过开关 S₁ 接到 TEM 装置的输入端,用来模拟骚扰源,按 5.1.3 的要求这个信号发生器应提供一个调幅信号。

注：干扰的效应经常是呈现水平条的形式，应调整骚扰信号的调制频率以便在电视接收机屏幕上得到缓慢滚动的水平条。

开关 S_1 可以手动操作或通过一个低开关速率的电子定时器自动控制，以便于调节骚扰信号电平使图像产生刚好可察觉的性能降低。

为了把骚扰场强提高到抗扰度测量所需的电平，必要时可在 TEM 装置的输入端接入一个射频宽带放大器 (A_m)。要注意信号发生器特别是宽带放大器射频输出的谐波电平，如果这些谐波落入被测接收机的调谐频道或中频通道，将影响测量结果。在某些情况下应采取预防措施，可在 TEM 装置的输入端插入一个合适的低通滤波器，使谐波电平减到足够小。按附录 B3 所述方法进行检查。

5.2.3.3 调谐的射频频道和中频通带的抗扰度测量

电路如图 8 所示。

电视接收机和有用信号发生器 (P) 调谐到靠近频段 I 中心频率的相应电视频道，对于那些可调谐到频段 I 和频段 III 之间的增补频道的电视接收机，还应调谐到最靠近该特殊频段中心的频道。

测量步骤如下：

其他控制置于正常或平均位置。

将骚扰信号发生器的频率置于偏离有用信号图像载频约 1 MHz 处 (向伴音载频偏离)，骚扰信号输出电平应足够高，使得在图像中产生清晰的干扰条纹。然后调节骚扰信号发生器的频率，使许多行构成的干扰条纹与扫描线成 45° ，以获得最大的干扰效果。信号发生器的频率应足够稳定，以便产生稳定的图形。最后减小骚扰源输出电平使得图像呈现刚好可察觉的性能降低 (见 5.1.2)。此时所对应的场强电平 E 即为对环境场的抗扰度电平。

上述测量后，将有用信号发生器调到频段 I 的中心频道，将骚扰信号发生器的频率调到偏离图像中频约 1 MHz 处 (向伴音中频偏离)，产生类似的干扰图形。

注：射频调谐频道频率范围的抗扰度不适用于无天线端子的接收机。

5.2.3.4 射频调谐频道和中频通带之外的抗扰度测量

与 5.2.3.3 所述骚扰信号落在射频调谐频道或中频通带 (线性工作) 的测量相反，骚扰信号落在这些通频带之外，由于非线性 (互调和检波) 作用而产生视频和音频分量。

理论上接收机中任何一点 (调谐器、中频、视频、音频级等) 都有可能产生这些骚扰信号，特别是调幅信号解调后落在视频或音频范围内具有很强的干扰性。

手动调节骚扰信号发生器的频率并缓慢扫过所测频率范围，输出电平应足够高，以便通过观察图像和声音输出信号来找出抗扰度最差的频率点。见附录 C 中表 C1 的 4 至 7 项。

为了快速找到抗扰度较差的频率范围，也可采用自动扫频的方法完成测量，然而，这要建立在采用快速扫频技术得出的测量结果与采用较慢的手动扫频测量结果相同的前提下。

合适的自动扫频技术目前在考虑中。

除射频和中频通带以外，电视接收机视频电路的抗扰度测量采用图 8 所示测量电路。

测量时，电视接收机和图像信号发生器调谐到与 5.2.3.3 中测量的同一频道，除中频通带和 VHF 接收频道外，骚扰信号在 150 kHz~150 MHz 之间扫频。

按 5.1.2 的要求调节骚扰信号发生器的输出电平使图像产生刚好可察觉的性能降低，此时对应的场强电平 E 就是接收机视频电路对环境场的抗扰度电平。

电视接收机声音电路的抗扰度测量采用图 8 所示测量电路。

声音载频按 5.1.3 的要求调制，标准输入信号的频率按 5.2.3.3 所述调到标准工作状态，测量装置按 5.1.4 进行校准。

然后将调制信号发生器 (G_a) 从有用信号发生器 (P) 上断开并将其接到骚扰信号发生器 (G_1)。除中频通带和 VHF 接收频道外，骚扰信号在 150 kHz~150 MHz 频率范围内扫频。

调节骚扰信号发生器的输出电平，使音频输出端上测得的信号干扰比与 5.1.2 中规定的相同，此时

对应的场强电平 E 就是接收机声音电路对环境场的抗扰度电平。

两次测量所得的场强电平(对应视频和音频电路)中的较低者就是被测接收机射频调谐频道和中频频带之外对环境场的抗扰度电平。

使用合适的低通滤波器按各自步骤完成测量(见附录 C 中表 C1)。

5.2.4 声音接收机的抗扰度测量

5.2.4.1 概述

因为不会发生像电视接收机那样在屏幕上出现重影效果,AM 和 FM 接收机射频级对同频道的射频骚扰信号无抗扰度要求。因此,一般不推荐测量声音接收机射频级的抗扰度。其方法与 5.2.4.3 中所述类似。

但是当 FM 接收机与大规模的电缆分配系统相接时,FM 调谐器在接收频带的抗扰度是一项重要的课题,应充分考虑其抗扰度性能(电缆分配系统频道综合利用率取决于本地或区域内强功率发射的占用情况)。其测试方法目前在考虑中。

FM 接收机中频级对射频骚扰信号的抗扰度也不重要,因为这类接收机均有限幅器功能,所以具有良好的抗扰度性能。

然而,AM 接收机对侵入中频的信号抗扰度是非常重要的,AM 接收机中频级对骚扰信号的抗扰度测量方法在 5.2.4.2 中叙述。

5.2.4.2 AM 接收机中频通带内的抗扰度测量

测量布置与图 5 电视接收机的测量相似,测量电路如图 9 所示。接收机的前面板与 TEM 装置的纵轴平行放置。

接收机调谐在中波波段的中心频率,除音量控制外其他控制钮均置于正常或平均位置。

射频信号发生器馈给接收机有用标准输入信号,调幅度按 5.1.3 的要求。

按 5.1.2 测量接收机的音频输出信号,测量装置按 5.1.4 校准。

测量期间音量控制保持不变。

将骚扰信号馈给 TEM 装置,其调制按 5.1.3 的规定。当接收机装有机内铁氧体天线时,骚扰信号与有用信号混合后馈给 TEM 装置。

将骚扰信号发生器调在标称中频频率,注意有用信号发生器和无用信号发生器的频率应足够稳定。应仔细调节两个载频信号使得测量期间不产生落在音频选频电压表或 1 kHz 带通滤波器通带内的差频信号。调节骚扰信号发生器的输出电平,使音频输出信号与干扰信号的比与 5.1.2 中的要求一致,此时对应的场强电平 E 就是对环境场的抗扰度电平。

5.2.4.3 声音接收机中频通带以外的抗扰度测量

如图 5 所示,与 5.2.3.2 所述 AM 和 FM 接收机的测量配置相同,测量电路见图 9。

根据被测接收机的类型将其频率调谐在 MW 和/或 FM 波段的中心频率,有用输入信号调到标准电平(见 5.1.3)并调谐到接收机的同一频率。接收机的音频输出信号按 5.1.2 测量,测量装置按 5.1.4 校准。

除中频和射频调谐频带外,骚扰信号发生器在 150 kHz~150 MHz 频率范围内扫频,输出电平应足够高,根据音频输出信号来确定抗扰度较低的频率点。

然后按 5.2.4.2 调节骚扰信号发生器的输出电平,对应的场强电平 E 就是对环境场的抗扰度电平。

注:必要时应在 TEM 装置的输入端插入一个合适的带通滤波器,例如,在 150 kHz~150 MHz 频率范围内 FM 接收机应分两步测量:

- 150 kHz~87 MHz(FM 频段以下频率)通过一个截止频率 87 MHz 的滤波器;
- 87 MHz 以上不用任何滤波器。

5.2.5 有关设备的抗扰度测量

5.2.5.1 概述

本条所涉及的设备包括音频放大器、磁带录音机、电唱机和录像机等。为多种目的而设计的设备称为多功能设备,将在 5.2.5.7 中叙述。

本条所涉及的设备,虽然每件可单独出售,但经常设计成与其他设备相连接作为系统进行工作,每个设备应作为一个独立单元进行评价,而对组合设备则无需作为一个整体进行评价。

5.2.3.2 中叙述了用于各类设备的测量装置,测量电路如图 10 所示。测量期间所有不用的输入端、输出端都应按生产厂或有关标准的规定端接合适的屏蔽负载电阻。

音量控制钮应按下述测量中的要求进行调整,其他控制钮应置于正常或平均位置。

抗扰度测量应在 150 kHz~150 MHz 频率范围内进行,找出那些具有较低抗扰度值的特殊频率点。音频输出信号按 5.1.2 测量。

对立体声设备输入信号应同时馈给左右两个声道。

注:如果被测设备与附加控制设备相连接(例如录像机接到电视接收机或监视器,或者录音机或调谐器与辅助音频放大器相接),应将附加设备作为测试设备的一部分来考虑,并要采取措施保证附加设备不受骚扰信号的影响。

进一步说,如果附加设备的供电不通过被测设备的话,骚扰的影响应消失,如果仍存在骚扰的影响,测量时就应该采取隔离措施(例如屏蔽电缆附加接地,屏蔽附加设备,连接电缆接射频滤波器,连接电缆套铁氧体环等)。

5.2.5.2 音频放大器

1 kHz 纯音馈给放大器输入端校准放大器,输入电平按生产厂的说明书调到相应音频通道的规定值。调整音量控制以获得参考输出电平(见 5.1.4),测量期间保持不变。开关 S_1 闭合,将骚扰信号发生器接到 TEM 装置输入端并按下述步骤进行测量。

骚扰信号发生器在 150 kHz~150 MHz 频率范围内扫频,输出电平应足够高,通过监听输出信号来确定抗扰度较低的频率点。

然后按 5.1.2 中规定的音频信号干扰比调节骚扰信号发生器的输出电平,此时对应的场强电平 E 就是对环境场的抗扰度电平。

5.2.5.3 录制状态的录音机

按下述步骤校准录音机(见图 10):

a) 具有手动录音电平控制的录音机

使用录有 1 kHz 纯音的标准磁带(按 SJ/Z 9118.2 规定,速度为 19 cm/s、9.5 cm/s 和 4.75 cm/s)。

放音时测量录音机或辅助功率放大器(当录音机没有功率输出级时)的输出功率,将音量控制置于参考输出功率(见 5.1.4)。

按规定的电平将 1 kHz 纯音馈给录音机的输入端,在较宽的范围内按预定的步进改变录音电平控制进行录音。音量控制不变重放录音带,确定对应参考输出功率时的录音电平,录音电平就置于该电平。

b) 没有手动录音电平控制的录音机

按规定将 1 kHz 纯音馈给录音机的输入端进行录音,然后重放该磁带并测量输出功率,调节音量控制给出参考输出功率(见 5.1.4)。

此时各控制钮均置于已校准位置。

开关 S_1 闭合,将骚扰信号发生器接到 TEM 装置的输入端。

录音机置于录音状态录制磁带,此时骚扰信号发生器在全部测量频率范围内扫频,骚扰信号的电平应足够高,以便通过监听录音来确定抗扰度较低的频率点。

在所确定的每一个频率点,从已知的高电平开始以 1 dB 为步进,在较宽的范围内改变骚扰信号电平进行录音。

然后在同一录音机上重放已录磁带并测量输出功率(见 5.1.2)。

按 5.1.2 规定的音频输出信号干扰比来确定对应的已录骚扰电平步级。

在所测频率,前述确定的步级时所对应的场强电平 E 就是对环境场的抗扰度电平。

5.2.5.4 磁带放音机或重放状态的录音机和电唱机

除校准外,两类设备的测量步骤是相同的。

放音机和重放状态的录音机按 5.2.5.3 校准。

电唱机播放符合 SJ/Z 9124 规定的录有 1 kHz 纯音的唱片进行校准。

在电唱机工作时,测量电唱机(无输出功率放大器的电唱机应测辅助放大器)的输出功率(见 5.1.2),将音量控制置于参考输出功率(见 5.1.4)并在测量期间保持不变。

用空白的低噪声磁带检查放音机和重放状态的录音机,电唱机不放唱片进行检查。

骚扰信号发生器接到 TEM 装置输入端,其后的测量步骤与 5.2.5.2 中所述相同。

5.2.5.5 录制状态的录像机

在考虑中。

5.2.5.6 重放状态的录像机

注

1 对装有射频电视输入端的录像机(用于录制),尽管它们设计成有用信号输入端,此时应看作可能的骚扰输入端。

2 本测量也适用于视盘机等视频设备,此时有用信号由记录有垂直彩条和 1 kHz 纯音(用于校准)的测试盘提供,其余测量步骤与录像机的测量相同。^{1]}

下述步骤用来测量录像机的视频部分,用一台辅助视频设备(如视频监视器或电视接收机,见

5.2.5.1中的注)播放录有垂直彩条的标准录像带。

标准录像带应符合 SJ/T 10344 的规定。

在播放录像带时将录像机的输出接到辅助视频设备(所有控制钮都置于正常或平均位置)。

调整录像机的手动控制(如果有的话)得到正确的图像,辅助视频设备的控制钮置于平均位置。

对只有自动控制的录像机无需校准,只将辅助视频设备的控制钮置于平均位置。

骚扰信号发生器通过开关 S₁ 接到 TEM 装置的输入端(见图 10),其后的测量步骤按 5.2.3.4 所述。

录像机声音部分的测量步骤按 5.2.3.4 中给出的规定。彩条图像和声音由标准录像带给出。

5.2.5.7 多功能设备的抗扰度测量

多功能设备是为了满足多于一种用途而设计的设备,例如收音机与盒式磁带录音机组合,具有功率放大器的磁带录音机等设备。

多功能设备的每一种功能应依次评价,适用于每一种功能的测量方法相应包括在 5.2.3,5.2.4 和 5.2.5 中。

5.3 150 MHz~1 GHz 频率范围内对环境电磁场的抗扰度测量

5.3.1 概述

当频率超过 150 MHz 时,由于 TEM 装置尺寸较小使用被导波装置受到限制,因此一般不用于抗扰度测量。在 150 MHz~1 GHz 频率范围内通常采用标准条件下的天线辐射场。

应该注意,当骚扰场是由辐射天线产生时,得到的是水平极化,而用 TEM 装置产生时,得到的是垂直极化。

注:当设备的尺寸超过了所用 TEM 装置的最大允许尺寸时,辐射天线法的频率可向下扩展到 80 MHz。

在广播频率范围内产生辐射场,意味着干扰无线电业务的危险。实际测量时为避免造成干扰可采取下述措施:

——保持辐射功率尽可能低;

——使用频谱中干扰影响最小的频段或频率,一些划归“工科医”(ISM)使用的特定频率,特别是在

采用说明:

1]在 CISPR 20 中无此注,见 4.1.1 中关于表 4 的采用说明。

长期测试的情况下使用这些频率是非常合适的；

- 选择测量场地时应远离敏感的无线电接收站；
- 选择的测量场地由自然地形屏蔽，或者用屏蔽室和电波暗室进行人工屏蔽；
- 使用减小水平辐射的天线对地构成的辐射图形。

在屏蔽的情况下，特别是使用屏蔽室时要注意场的均匀性，在完全屏蔽的室内不使用吸收材料不可能获得均匀场，虽然装有吸收材料的屏蔽室（电波暗室）造价昂贵，但是因为能获得均匀场，因此更适合这一测量。

注：只有与通信管理部门协商并得到允许后才能采用天线辐射场进行辐射抗扰度测量。

在 5.2 中所述，低于 150 MHz 时的电缆连接、工作条件、线性和非线性方式以及信号调制等因素对测量的影响在此也适用。

5.3.2 测量场地要求

一般使用室外开阔场地。

特殊情况下也可使用室内测量场地，如大房间、电波暗室、塑料防护罩等，但它们必须满足对室外场地的要求。

为了在被测设备所处空间得到均匀场，来自周围物体的反射应足够低。由于地面的反射无法避免，调节发射天线对地面的高度约为 0.75λ ，使被测设备处电场分量为最大值，然后在被测设备所处空间内移动偶极子或电探头来检查场的均匀性，在这一空间范围内场强的变化不能超过 2 dB。

对抗扰度测量场地的要求与其他辐射测量场地的要求是一样的，这些要求在 GB 13837 中 5.5 给出。对抗扰度测量而言仅需要在 150 MHz~1 GHz 频率范围内确定场地的适用性。

5.3.3 测量步骤

150 MHz 以上的测量步骤与 150 MHz 以下的测量步骤基本相同，唯一的不同是在 150 MHz 以下时骚扰信号馈给 TEM 装置，而在 150 MHz 以上时馈给辐射天线。一般来说，150 MHz 以上频率的抗扰度测量只适用于电视接收机的射频（同频道）的抗扰度，因为其他广播接收机的射频调谐频率和所有广播接收机的中频频率都低于 150 MHz。同样，对频带外抗扰度感兴趣的主要在 150 MHz 以下的频率范围，所以在 5.3.4 中只给出了用于 150 MHz 以上频率范围内测量电视接收机对射频（同频道）场的抗扰度测量装置和测量步骤。然而，5.2.3.4 中给出的频带外的抗扰度测量步骤也可用于 150 MHz~1 GHz 频率范围内采用辐射天线的方法。

5.3.4 测量装置

测量与 5.2.3.2、5.2.3.3 和 5.2.3.4 中所述 150 MHz 以下频率范围内电视接收机的测量装置和步骤相似，只是环境场的产生方式不同。设备配置如图 11 a 和图 11 b 所示。

被测接收机置于距地面高度 0.8 m 的绝缘支架上，显像管的轴线朝向辐射天线，信号输入电缆垂直到地板并沿地板水平引向测试设备。

电源线垂直引向地板上的人工电源网络，多余部分在末端紧凑地捆扎起来。

骚扰信号发生器的输出阻抗应与辐射天线的平衡—不平衡变换器良好匹配，必要时可接宽带放大器，一般不需要附加滤波器。

信号发生器置于地板上远离被测接收机一侧，天线装在绝缘支架上，在 1 m~3 m 内能调节天线高度。

辐射天线是调谐偶极子或宽带天线，应符合 GB/T 6113.1—1995 中第 14 章的要求。天线放在与被测接收机垂直轴水平距离 3 m 的位置，偶极子应能够水平转动。

在远区场条件下，骚扰场强由下式给出：

$$E = 2 \times 7 \frac{\sqrt{PG}}{d} = 14 \frac{U}{d} \sqrt{\frac{G}{R}}$$

式中：U——电阻为 R 的调谐辐射天线的输入电压；

d ——调谐偶极子和接收机之间的距离；

G ——相对半波偶极子的天线增益；

系数 2——指当天线调整到对应最大场强的高度时，地板全反射的结果，其精度为 1.5 dB。

5.3.5 电视接收机射频调谐频段的抗扰度测量

所用电路如图 8 所示，图中低通滤波器不用，电路的详述见 5.2.3.2。

电视接收机和有用信号发生器调谐在相应的电视频道，该频道是频段 III、频段 IV 和频段 V 中距频段中心最近的频道，此外，对那些能调谐在增补频道的接收机，应调谐在最靠近该频段中心的频道。

测量步骤同 5.2.3.3。

5.4 150 kHz~150 MHz 频率范围内对射频感应电流的抗扰度测量

5.4.1 概述

环境射频辐射场和感应场可能在设备的输入、输出、电源和其他连接电缆上产生感应电流，这些电流在连接点上注入设备，电流的大小取决于电缆的长度以及它们对环境场中的相对位置。这些电流以两种不同的方式影响所连接的电子设备：

a) 注入设备的射频电流流经电路的敏感部分并干扰输出信号(设备对实际注入的电流的抗扰度)。

5.4.2~5.4.5 叙述了电流注入法测量设备对这些传导电流的抗扰度。

b) 电缆屏蔽层和地导体中的射频感应电流在带电导体上产生电压，该电压取决于电缆的转移阻抗。这些电压作为骚扰信号呈现在设备的连接端子上，当设备具有音频端子时(输入、输出、附加)，这些电压尤其有害。5.5 中叙述了电压注入法测量设备对感应电压的抗扰度。

同轴电缆的转移阻抗使电缆屏蔽层中的感应电流与输出电压有关，它的测量方法参照 GB/T 9023 中的规定。

5.4.2 测量原理

图 12 说明了基本测量原理，感应进入设备连线的实际射频骚扰电流通过一个接在连线上的合适的耦合单元用一个射频电压发生器来模拟。

电压源的阻抗为标准的 150 Ω ，因此串联电阻 R_1 的阻值应为 150 $\Omega - R_{int}$ (R_{int} 是信号发生器的内阻)。

信号发生器提供电流给被测设备，该电流经过设备对地电容和与电容相并联的负载阻抗返回信号发生器。这些负载阻抗是标准的 150 Ω ，由连接在这些端子的合适的耦合单元提供。

原则上，应测量被测设备的所有端子和连接电缆对感应电流的抗扰度。但是当独立端子数超过六个而耦合单元数不超过六个时，下述各类端子(如果有)每种至少使用一个耦合单元：

射频输入，电源，两路扬声器输出(立体声)，最敏感的音频输入，最敏感的视频输入。

骚扰信号依次注入各耦合单元并在 150 kHz~150 MHz 频率范围内扫频，不测量的端子经 150 Ω 端子电阻(耦合单元 100 Ω 内阻和耦合单元端子负载 50 Ω)接到地板上。记下每一个注入点图像或声音产生 5.1.2 所述性能降低时的骚扰源电动势值。

在注入各电缆期间所得到的最低电动势值，就是被测设备在所测频率范围内对感应电流的抗扰度电平。

注：骚扰源电动势等于用 50 Ω 电压表在图 13 中衰减器 T_2 输出端所测电压的两倍。

5.4.3 测量配置

在图 12 测量装置中用作骚扰源的仪器和电缆的额定阻抗都是 50 Ω ，其他阻抗值也适用于类似的电路布置(此时应调整 R_1 的值)。

被测设备放在尺寸为 2 m×1 m 的金属接地板上方 0.1 m 处，将附录 B 中所述耦合单元分别接到各连接电缆，耦合单元由射频扼流圈和电阻网络组成用来注入骚扰电流。耦合单元和被测设备之间的电缆应尽可能的短，接到被测设备天线输入端的电缆长度不应超过 0.3 m。

电源线应按最短的路径从接收机接到耦合单元(M)，任何情况下都不能超过 0.3 m，超过的部分在

靠近耦合单元一端按“8”字形捆扎起来。

各连线和接地板之间的距离应不小于 30 mm。

图 13 所示为仅有天线输入端和电源端的电视接收机简单测量布置,图 14 至图 20 所示为各类设备的一般测量布置。

按 5.1.3 的规定,有用信号发生器馈给被测设备输入端标准信号。

注

- 1 当接收机装有固定的内部或外部天线而没有射频输入端时,可按 5.2.3.2 所述将接收机放在 TEM 装置内。将有用信号发生器接到 TEM 装置以便产生一个合适的射频有用场。也可以用一个放在接收机附近的合适的天线来产生射频有用场。
- 2 应注意,衰减器(T_2)和耦合单元之间的连接电缆与衰减器的输出端应良好匹配以避免电缆长度对耦合单元输入端电压的影响。

骚扰电流由信号发生器(G_1)提供,必要时接一个宽带功率放大器(A_m),信号发生器应按 5.1.3 的规定调制。

测量接收机接收频带外的抗扰度时,需要一个低通滤波器(F)以便衰减骚扰源的谐波电流,防止谐波直接干扰被测接收机的中频和射频通道,同样,必要时功率放大器(A_m)应置于屏蔽盒内,防止直接辐射。

6 dB~10 dB 衰减器(T_2)为功率放大器输出提供 50 Ω 负载并定义源阻抗,当电缆较短而且功率放大器本身具有良好的 50 Ω 阻性输出阻抗时,衰减器(T_2)可以省略。

被测设备有接地端子时,应通过 150 Ω 电阻接地。

图 13 中的双向同轴开关(S_2)或图 14 至图 20 中衰减器(T_2)和耦合单元之间的电缆插头是用来将骚扰电流依次注入同轴天线电缆屏蔽层或电源线或其他连线的。不测的连线应通过 150 Ω 电阻(耦合单元内部 100 Ω 电阻和耦合单元端子负载 50 Ω 串联)接到接地板。

测量步骤按 5.4.2 所述。

注:如果被测设备连接附加设备,见 5.2.5.1 中的注。

如果设备装有从扬声器输出端引出的耳机输出端,不必测量耳机输出端。

测量音频设备或其他装有音频输入端的设备(如录像机)时,在功率放大器(A_m)的输出端应接一个截止频率低于 100 kHz 的高通滤波器(F_h),在多数情况下串接一只 5 nF 的电容器即可满足要求。

测量音频设备(音频放大器、录音机、电唱机等)时,低通滤波器(F)、放大器(A_m)的屏蔽(sh)可以省略。

5.4.4 广播接收机和有关设备的抗扰度测量

图 14 至图 20 分别给出电视接收机(包括仅能调谐在频段 IV 和频段 V 的接收机)、收音机、调谐器、音频放大器、磁带录音机、电唱机和录像机等设备的抗扰度测量装置。

被测接收机的有用信号由测试图形发生器(P)或信号发生器(G_2)提供。

有用信号电平和参数要求与 5.1.3 中对电视和声音接收机的要求相同,声音通道的校准步骤和抗扰度测试与 5.1.4 中的叙述相同。有关设备的有用信号要求见 5.2。

骚扰信号由信号发生器(G_1)产生,宽带功率放大器(A_m)进行放大,将信号依次加到各耦合单元,测量步骤见 5.4.2 所述。

5.4.5 多功能设备的抗扰度测量

应依次评价多功能设备的每种功能,5.4.4 中所述测量方法适用于相应的功能。

测量时,装置的全部电缆无论是否属于被测功能都应接耦合单元,但电缆和耦合单元最多不能超过 6 个(见 5.4.2)。

5.5 150 kHz~150 MHz 频率范围内对射频感应电压的抗扰度测量

5.5.1 概述

环境射频场在电缆中感应射频电流并干扰它所连接的电子设备,骚扰信号可能落在接收机线性工作状态下的射频、中频或视频通道(带内干扰)并干扰有用的输出信号。

另一方面,带外的射频电流由于信号电路的非线性作用也会产生无用的输出信号,对这些骚扰电流的抗扰度是通过测量电缆屏蔽层、地电容和对称导线中的非对称电流回路来进行的,这一方法见 5.4 所述,适用于接收机和有关设备。

有一种特殊情况应考虑,即音频或视频设备的输入或输出端连接的有用信号线上直接感应射频电压。特别是当这类射频电压是调幅信号时,由于电路的非线性作用能转变成无用输出信号。与射频电流注入法不同,这类射频电压通过 RC 网络直接加到音频设备的输入和输出端。

5.5.2 测量装置

被测设备放在金属板(2 m×1 m)中心 0.1 m 高的绝缘支座上(见图 21 和图 22),电源线捆扎起来并以尽可能短的方式接到耦合单元(M)(见 5.4.3)。对被测设备音频输入和输出端施加射频电压的电缆应是同轴电缆,其 30 MHz 时传输阻抗的最大值为 50 mΩ/m。金属板和音频输入、输出端的射频电缆屏蔽层之间的连线应尽可能短,为了避免接地带来的问题(如交流哼声、射频耦合等),最好使用不接地的音频电压表和信号发生器等测量仪器,或者将仪器分别接隔离变压器。

测量之前要检查确认没有射频骚扰电压直接作用在骚扰电平指示仪上。

不用的输入端和扬声器和/或耳机或任何其他音频输出端都应按生产厂或有关标准的规定端接合适的负载电阻。输出负载要通过射频扼流圈连接,在全部测试频率范围内射频扼流圈要呈现足够高的射频阻抗,100 μH 的电感量被证明是合适的。

接入截止频率为 100 kHz 的高通滤波器(Fh),避免射频信号中存在音频电压而影响测量结果。输入耦合网络使射频源与相应音频端的输入阻抗相匹配。

连接拾音或磁带输入时要注意确保对电源干扰的有效屏蔽。信号发生器输出电缆的地和耦合网络的地与被测设备的地端接在一起,通常连接扬声器和耳机端的电缆应是 50 Ω 类型的。

骚扰信号发生器(G₁)应具有 50 Ω 的内阻。

5.5.3 测量步骤

测量装置按下述方式校准(见图 21 和图 22),不接骚扰信号发生器(G),被测设备的音频选择开关置于相应工作状态。音频信号发生器(G_a)直接接到被测设备的音频输入端,音频信号频率 1 kHz,输出电压按生产厂规定的标称值。

当一台接收机在接收状态下测试时,有用信号(见 5.1.3)应通过一个合适的去耦网络(DN)(见图 30)馈给天线端。

除音量控制外,所有控制钮均置于正常位置。调整音量控制使负载上获得参考输出功率(见 5.1.4),对立体声设备平衡控制应调到两个声道输出相等,测试期间各控制钮位置保持不变。

然后,将音频信号发生器(G_a)接到骚扰信号发生器(G₁)的调幅输入端,调幅度按 5.1.3 的规定。

骚扰信号发生器分别接到设备的每个音频输入端(见图 21)。

信号发生器(G₁)在测试频率范围内扫频,电平应足够高以便根据电压表的读数找出抗扰度最低的频率点。

然后按 5.4.2 所述步骤进行测量。

调节音量控制使输出功率大于参考电平但不超过额定输出功率的一半,重复测量。

将骚扰信号发生器(G₁)接到被测设备的输出端重复测量。

如果骚扰信号发生器接到扬声器输出端,测量应在各种工作状态下进行,例如拾音、磁带、辅助输入等。

对立体声设备,骚扰信号应馈给两个声道,分别测量两个声道的输出端。

5.6 内部抗扰度测量

5.6.1 概述

除非另有规定,内部抗扰度特性是采用 5.1.3 中定义的标准输入信号按 5.1.2 来确定的。

注:内部抗扰度测量方法实质上是测量两个或多个信号的选择性和互调的方法,它属接收设备的测量方法。因此

5.6.2和 5.6.3 所给出的测量方法是建立在 GB/T 6163 和 GB/T 17309.1 所述方法的基础之上的。

5.6.2 电视接收机

5.6.2.1 测量装置

测量装置如图 32 所示,工作原理见图 33 所示测量装置,而且 5.6.3.1 中的叙述也是适用的。加入低通滤波器(F)是为了避免无用信号发生器的谐波影响测量结果。

5.6.2.2 测量步骤

天线端输入信号应为标准电视信号,相对 $75\ \Omega$ 阻抗,在 VHF 频段图像载波电平为 $70\ \text{dB}\ \mu\text{V}$,UHF 频段为 $74\ \text{dB}\ \mu\text{V}$ 。图像调制应为 5.1.3 中规定的垂直彩条图形。声音载频是 $1\ \text{kHz}$ 调频,频偏 $30\ \text{kHz}$ 。VHF 频段声音载频电平是 $(70-X)\ \text{dB}\ \mu\text{V}$,UHF 频段是 $(74-X)\ \text{dB}\ \mu\text{V}$, $X=10\ \text{dB}$ 。

对能接收两个调频声音载频的电视接收机,有用输入信号应是双声道信号。

在此,第二声音载频的电平为 $(70-Y)\ \text{dB}\ \mu\text{V}$ 或 $(74-Y)\ \text{dB}\ \mu\text{V}$, $Y=20\ \text{dB}$,也用 $1\ \text{kHz}$ 调频,频偏 $30\ \text{kHz}$,并附加 $54.6875\ \text{kHz}$ 导频信号,频偏 $2.5\ \text{kHz}$,用于识别两个独立的声音通道。

无用信号见 4.2.1 所述。

测量应按 5.1.2 进行,有用信号和无用信号的频率在表 10 和表 11 中给出。

5.6.3 声音接收机

在下述测量中,调整有用信号和无用信号的频率准确度为 $\pm 1\ \text{kHz}$ 。

5.6.3.1 测量装置

测量装置如图 33 所示。无用信号发生器(G_1)和有用信号发生器(G_2)通过耦合网络(CN)互连,为了避免两个信号发生器之间互相干扰,用衰减器(T_1)增加耦合衰减。耦合网络的输出源阻抗应为 $75\ \Omega$,通过网络(MN)与被测设备的天线端相匹配。音频输出功率按 5.1.2 和 5.1.4 测量。

5.6.3.2 无用信号在 FM 频段之外的测量

天线端有用输入信号相对 $75\ \Omega$ 阻抗为 $60\ \text{dB}\ \mu\text{V}$ (见 4.2), $1\ \text{kHz}$ 调频,频偏 $40\ \text{kHz}$ 。测量立体声接收机时,有用信号应附加 $19\ \text{kHz}$ 纯音导频信号,其频偏为 $7.5\ \text{kHz}$ 。

无用信号为 $1\ \text{kHz}$ 调幅,调制度 80% 。

测量应按 5.1.2 进行,表 12 给出了有用信号频率和无用信号频率。

5.6.3.3 无用信号在 FM 频段之内的测量

天线端有用输入信号相对 $75\ \Omega$ 阻抗为 $60\ \text{dB}\ \mu\text{V}$ (见 4.2), $1\ \text{kHz}$ 调频,频偏 $75\ \text{kHz}$ (对汽车收音机为 $40\ \text{kHz}$)。测量立体声接收机时,有用信号应附加 $19\ \text{kHz}$ 纯音导频信号,其频偏为 $7.5\ \text{kHz}$ 。

无用信号为 $1\ \text{kHz}$ 调频,频偏 $40\ \text{kHz}$ 。

测量应按 5.1.2 进行,表 13 给出了有用信号频率和无用信号频率。

5.6.4 卫星电视接收机

测量安排与图 33 所示和 5.6.3.1 所述相同,但信号发生器 G_1 和 G_2 用 5.1.3 中规定的彩条信号调频,其特性在 4.2.5 中给出。

天线端有用信号电平对应 $75\ \Omega$ 应为 $60\ \text{dB}\ \mu\text{V}$ 。

注:对于调谐单元,“天线端”指“第一卫星中频输入端”。

测量应按 5.1.2 进行,有用信号频率在表 14 中 N 栏给出,无用信号频道在表 14 中 M 栏给出。

只采用适用于接收机工作的信号类型。

5.6.5 卫星声音接收机

测量安排与 5.6.4 相同,频道 N 的有用信号由信号发生器 G_2 提供,用 $1\ \text{kHz}$ 纯音调制。在数字声音广播(例如 DSR)情况下,由 G_2 提供的 N 频道有用信号为 QPSK(四相移键控)信号,在音频通道的一个输出端提供一个 $1\ \text{kHz}$ 纯音信号作为基准信号。

在第一卫星中频端的有用信号电平相对 75Ω 为 $60 \text{ dB } \mu\text{V}$ 。

测量应按 5.1.2 进行,有用信号频率在表 14 中 N 栏给出,无用信号频道在表 14 中 M 栏给出。

只采用适用于接收机工作的信号类型。

注:在数字声音广播的情况下,用于比特误码率(BER)和/或剩余比特误码率(BER_R)的规定性能在考虑中。

5.7 屏蔽效果测量^{1]}

接收机天线端屏蔽效果是根据注入天线同轴电缆屏蔽层的同频道骚扰信号的抗扰度给出的。

5.7.1 测量装置

测量原理如图 31 所示。

被测接收机放在一高度为 0.8 m 的绝缘台子上,在靠近接收机天线端一侧放置一个同样高度的长度为 4 m 的绝缘台子,用来移动吸收钳,射频信号发生器、同轴转换开关和可变衰减器放在第三个台子上。

有用信号发生器经信号混合器通过测量电缆(高质量同轴电缆)和高质量连接器接到接收机天线输入端。测量电缆布置成水平直线,按需要调整接收机的高度使其天线端位置合适。测量电缆的特征阻抗应与接收机的标称阻抗相同,如果有用信号发生器、信号混合器和/或测量电缆的输出阻抗不同,它们彼此应用匹配网络进行匹配。

将吸收钳套在测量电缆上,其测量端(电流变换器)应朝向接收机,在所测频率范围内它应符合 GB/T 6113.1 的规定。

如图 31 所示,将骚扰信号发生器接到同轴转换开关上,同轴转换开关依次接到吸收钳或通过可变衰减器、匹配网络、信号混合器和测量电缆接到被测接收机。将一个与骚扰信号发生器和吸收钳阻抗相同的负载接到同轴转换开关的不选择骚扰信号通路端。

所有的反射或吸收物体应远离测量装置至少 0.8 m 。

测量电缆及其连接器的质量应用图 31 所示测量装置进行校准,被测接收机用一个选频电压表来代替,用一个屏蔽的匹配负载代替图形信号发生器,骚扰信号发生器通过同轴转换开关接到吸收钳。

S_c 的值由下式确定:

$$S_c = U_g - A - U \quad (\text{dB})$$

式中: U_g ——信号发生器的输出电平, $\text{dB } \mu\text{V}$;

A ——吸收钳的插入损耗, dB ;

U ——移动吸收钳时选频电压表测得的最大电压值, $\text{dB } \mu\text{V}$ 。

如果在所有频率 S_c 值都比被测接收机所规定的限值大 10 dB ,则认为测量电缆及其连接器的质量良好。

5.7.2 电视接收机测量步骤

应在被测接收机每个可用的电视频段的中心频道进行测试。

图形信号发生器馈给电视接收机天线端 $70 \text{ dB } \mu\text{V}$ 的信号,并调谐产生一个正常的图像。将一个在有用信号频道内的偏离图像载频 1 MHz (向伴音载频偏离)的无调制骚扰信号通过同轴转换开关和吸收钳注入测量电缆屏蔽层。

干扰可在电视接收机屏幕上获得,或者当接收机装有射频输出连接器时,用一个选频的测量仪表,例如频谱分析仪,调谐测量 1 MHz 干扰视频分量。

当干扰是从屏幕上获得时,骚扰信号发生器的频率应调整在最大干扰的 $\pm 8 \text{ kHz}$ 范围内,调整其电平使产生刚好可察觉的图像性能降低。

当干扰是从测量仪获得时,调整骚扰信号电平到产生一个合适的干扰视频分量,例如 20 dB 以下的

采用说明:

1]本条的内容与 CISPR 20 有些区别,主要是参照 CISPR/E/158/FDIS 增加了调频接收机的测量方法。

黑到白电平。

注：当连接测量仪到被测接收机的射频输出时，必要时套铁氧体环或者用合适的适配器采用光连接。

从靠近电视接收机天线端开始，吸收钳沿测量电缆移动到第一个最大干扰位置。

调整可变衰减器使得当转动同轴转换开关时，图像性能降低或测得的干扰视频分量为恒定值。

屏蔽效果 S_e 由下式给出：

$$S_e = A_a + A_c - A \quad (\text{dB})$$

式中： A_a ——可变衰减器的调整值，dB；

A_c ——信号混合器和匹配网络的插入损耗，dB；

A ——吸收钳的插入损耗，dB。

注：用电流注入法完成的抗扰度试验不足以评价测量电缆及其连接器和电视接收机组合起来对辐射场的总体抗扰度，所以有必要对环境场的总体抗扰度进行附加测试（见 5.2）。

5.7.3 FM 声音接收机测量步骤

测量布置如图 31 所示。

测量应在被测接收机可用的 FM 频段中心频率进行。

注

1 不包括只有机内天线的接收机。

2 汽车收音机在考虑中。

如果 FM 声音接收机具有 300 Ω 平衡输入端时，应在实际输入端上插入一个 75 Ω /300 Ω 平衡/不平衡变换器进行测量。

注：平衡/不平衡变换器不应影响测量结果。

按照 5.6.3.3 的规定，信号发生器在调谐频率馈给 FM 声音接收机天线端 60 dB μV 的有用信号。

调整接收机使得在扬声器输出端测得 50 mW 音频参考输出电平（见 5.1.4）。

一个高于或低于有用信号中心频率 1 kHz 的无调制信号通过同轴转换开关和吸收钳注入。

在扬声器输出端，用一个调谐在 1 kHz 频率的选频电压表或频谱分析仪来测量干扰电平。

骚扰电平应调整到一个合适的电平，使得音频干扰电平比参考电平低 40 dB。

注：将测量仪表连接到被测接收机音频输出时，如果必要应装合适的铁氧体环或者采用适当的光连接。

从靠近被测接收机天线端的位置开始，沿测量电缆移动吸收钳直到第一个最大干扰位置。

调整可变衰减器，使得改变同轴转换开关时测得的音频干扰输出电平值保持不变。

屏蔽效果 S_e 由 5.7.2 中的公式给出。

6 抗扰度限值的说明

6.1 限值的意义

6.1.1 限值是判定产品抗扰度性能合格与否的依据。

6.1.2 对型式鉴定产品，限值的意义应根据统计规律，在成批生产的产品中，至少有 80% 的产品满足限值的要求，并至少具有 80% 的置信度。

6.1.3 型式试验

6.1.3.1 按 6.1.5 中的规定用统计评价的方法对该类产品进行试验。

6.1.3.2 为简单起见，仅对一个样品进行试验（按 6.1.4）。

6.1.4 必须随时从产品中随机抽取样品进行连续试验，特别在 6.1.3.2 的情况。

在涉及到可能撤销型式鉴定而有争议的情况下，应按 6.1.3.1 的规定对足够多的样品进行试验后，方能考虑是否撤销。

6.1.5 按 6.2 所述进行试验，在统计基础上的符合限值。

6.2 在二项式分布基础上符合限值

6.2.1 应一次抽取不少于 7 个样品进行试验。根据以下条件判定合格，在 n 个样品中相应抗扰度电平

低于允许限值数量不超过 c 个。

表 14 用统计方法判定试验结果

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

6.2.2 假如抽样测试结果不符合 6.2.1 的要求,则应进行第二次抽样试验,将第二次抽样试验的结果与第一次的结果合并,作为一次大的抽样试验,再检查其结果是否符合限值。

注

1 在二项式基础上的试验仅适用于采用被称为“是/否”测量方法时,通常抗扰度试验采用此方法。

2 全面的信息见 CISPR 16 第 9 章。

图 1 至图 33 符号表示如下:

Pl 金属地板,1 m×2 m,接地;

M 电源耦合单元(M 型);

A 天线耦合单元(A 型);

L 扬声器耦合单元(L 型);

Sw 多引线耦合单元(Sw 型具有信号通路);

Sr 多引线耦合单元(Sr 型具有信号通路);

W 耦合单元连接的有用信号;

I 耦合单元连接的骚扰信号;

G₁ 骚扰信号发生器,AM 调制,150 kHz~150 MHz(或 150 MHz~1 GHz);

G₂ 有用信号发生器,AM 或 FM 调制;

G 音频信号发生器;

P 测试图形发生器;

Am 150 kHz~150 MHz(或 150 MHz~1 GHz)宽带功率放大器;

T₁ 连续可变衰减器(可包括在 **G₁** 内);

T₂ 功率衰减器,6 dB~10 dB,50 Ω;

T₃ 可调节衰减器(可包括在 **P** 或 **G₂** 内);

F 低通滤波器;

Fc 频道滤波器(带通);

Fh 高通滤波器($f_c \approx 100$ kHz);

Fv 音频低通滤波器(1 kHz);

V 音频毫伏表(见 GB/T 6113.1);

S₁ 同轴开关;

S₂ 双极同轴转换开关;

Sh 屏蔽盒;

Bal 75 Ω 非对称/300 Ω 对称,平衡—不平衡变换器;

Ant 天线输入端;

AM/FM 调幅/调频;

Lp 扬声器;

Hp 耳机;

AV 音频—视频输入/输出;

Rem. C 遥控;

AF in/out 音频输入/输出;

- Rec.in/out 录制输入/输出;
- Tu 调谐器输入;
- Pu 拾音输入;
- Mic 话筒输入;
- DN 去耦网络;
- CN 混合网络;
- MN 匹配和/或平衡网络;
- Fa 15 kHz 低通滤波器;
- Lr 负载阻抗;
- EUT 被测设备。

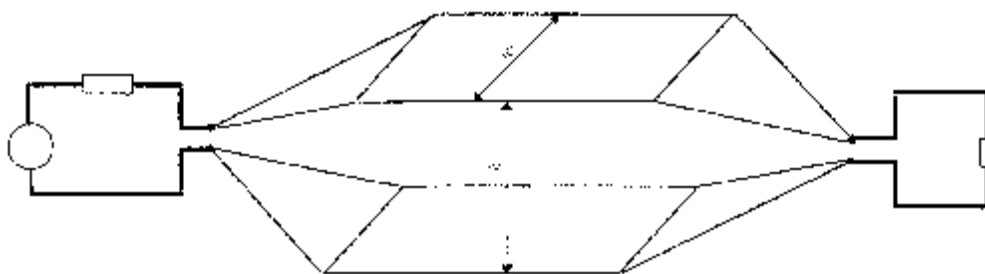
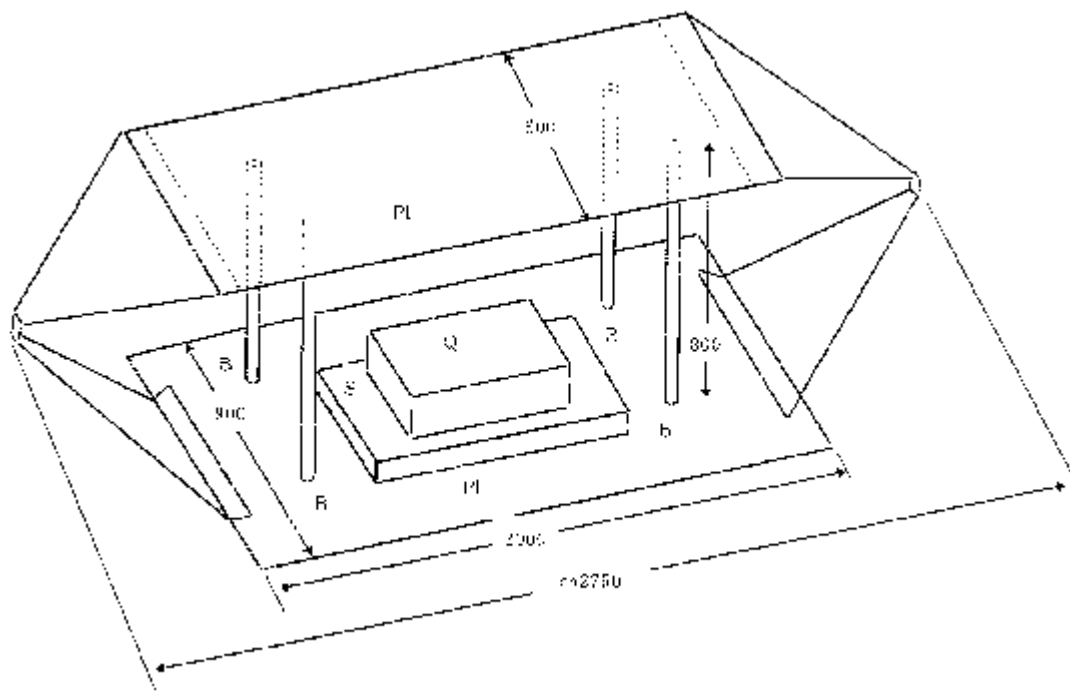


图 1 敞开式带状线 TEM 装置:基本结构(见 5.2.2)



单位: mm

PL—平行板;S—非金属支架;Q—被测设备;B—塑料支架

图 2a 敞开式带状线 TEM 装置概况(见 5.2.2)

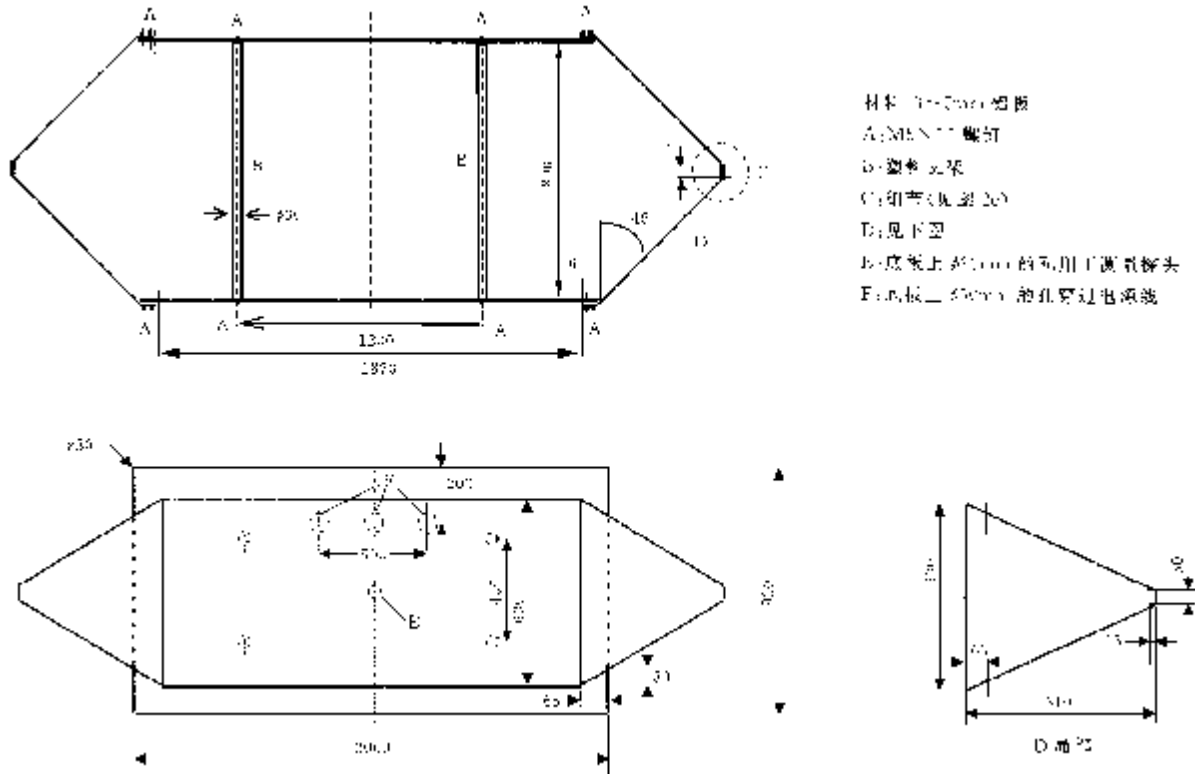
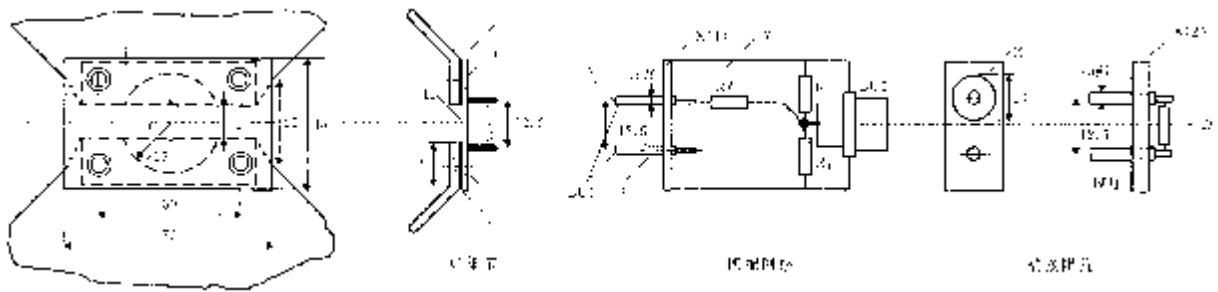


图 2b 敞开式带状线 TEM 装置详细结构(见 5.2.2)



G: 连接插脚, $\phi 1.3\text{ mm} \sim \phi 1.5\text{ mm}$, 导电连接至 J

H: 4 mm 厚绝缘板

I: 螺钉 M5×10(沉头)

$R_1^* = 2R_1$
 $R_2^* = 2R_1$ } 两个 R_1^* 和一个 R_2^* 尽可能地焊接在一起

BU1: 连接插头的插座, 连接到 G

插座 a: 绝缘

插座 b: 与箱体连接

BU2: 同轴插座, 50Ω, 60Ω 或 75Ω

X(1), X(2): 约 3 mm 厚塑料板

Y: 金属盒, 约 40 mm×30 mm×15 mm, 敞开着

Z: 金属盒上的开孔

注: 当 $Z_0 = 50\ \Omega$ 时, $R_1 = 61.2\ \Omega$, $R_2 = 122.5\ \Omega$; 当 $Z_0 = 60\ \Omega$ 时, $R_1 = 77.5\ \Omega$, $R_2 = 116.2\ \Omega$; 当 $Z_0 = 75\ \Omega$ 时, $R_1 = 106.1\ \Omega$, $R_2 = 106.1\ \Omega$ 。

图 2c 敞开式带状线 TEM 装置详细结构(见 5.2.2)

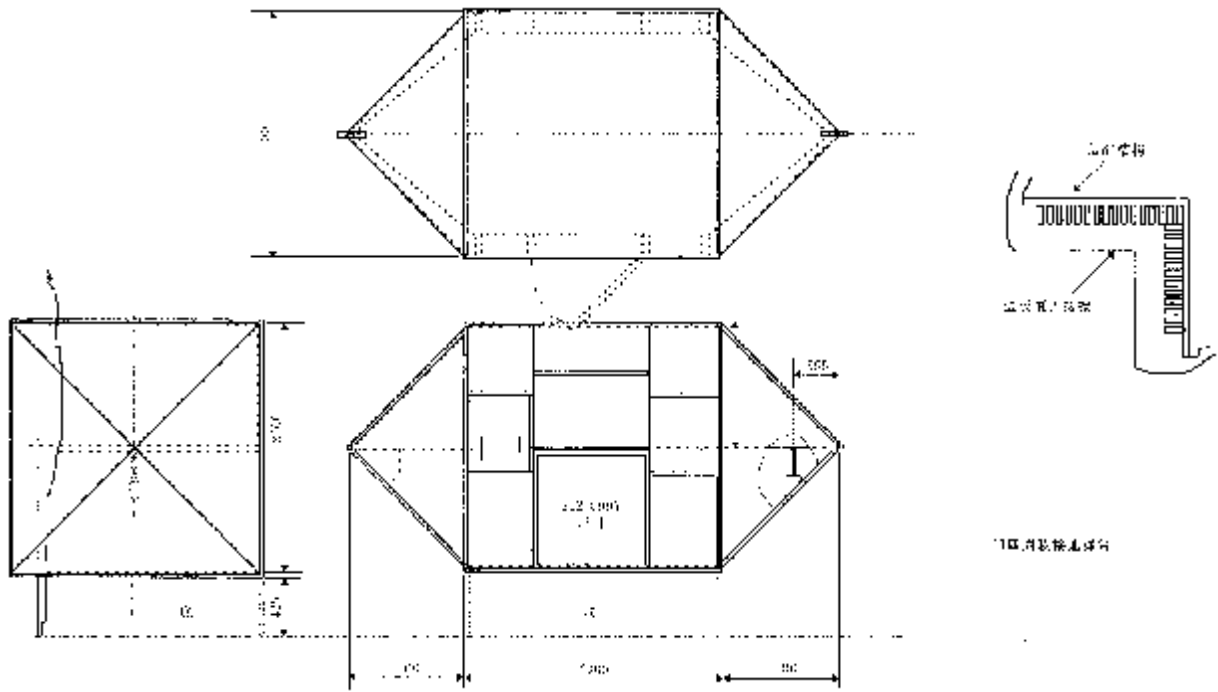


图 3a 2 m 封闭式 TEM 装置详细结构(见 5.2.2)

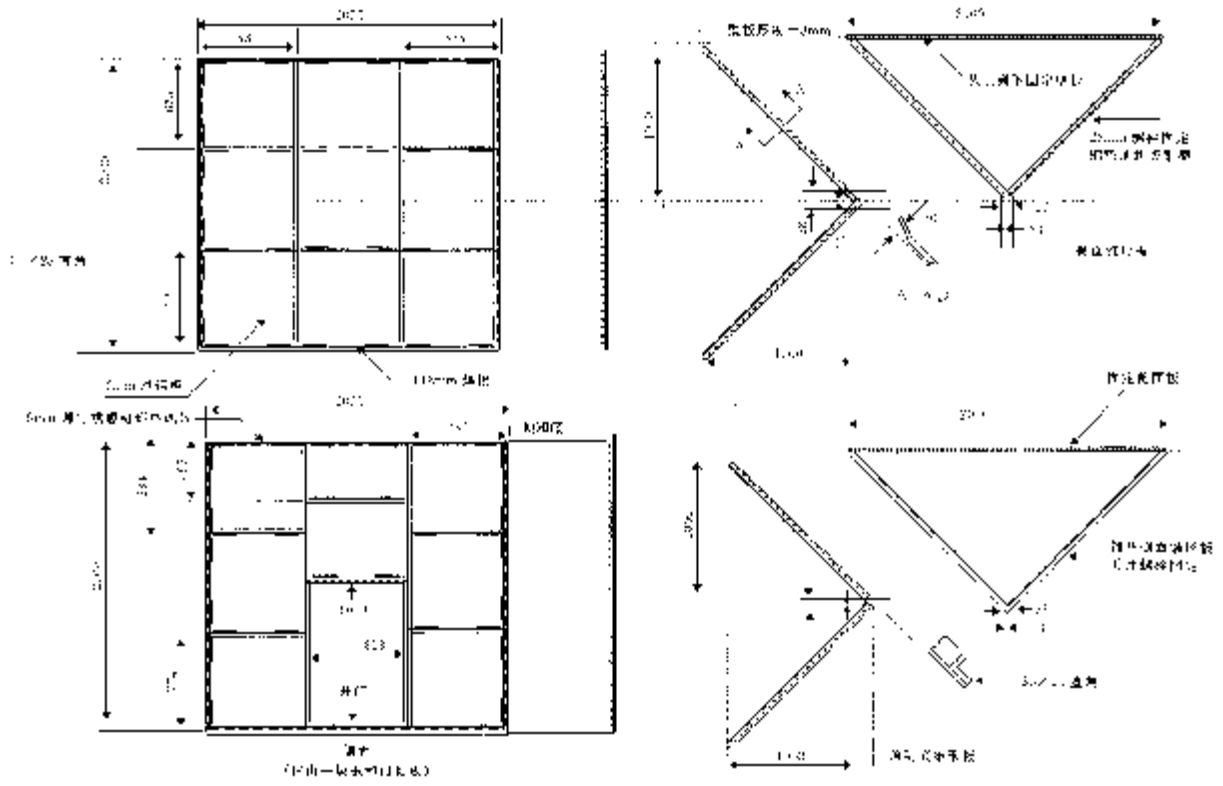


图 3b 2 m 封闭式 TEM 装置详细结构(见 5.2.2)

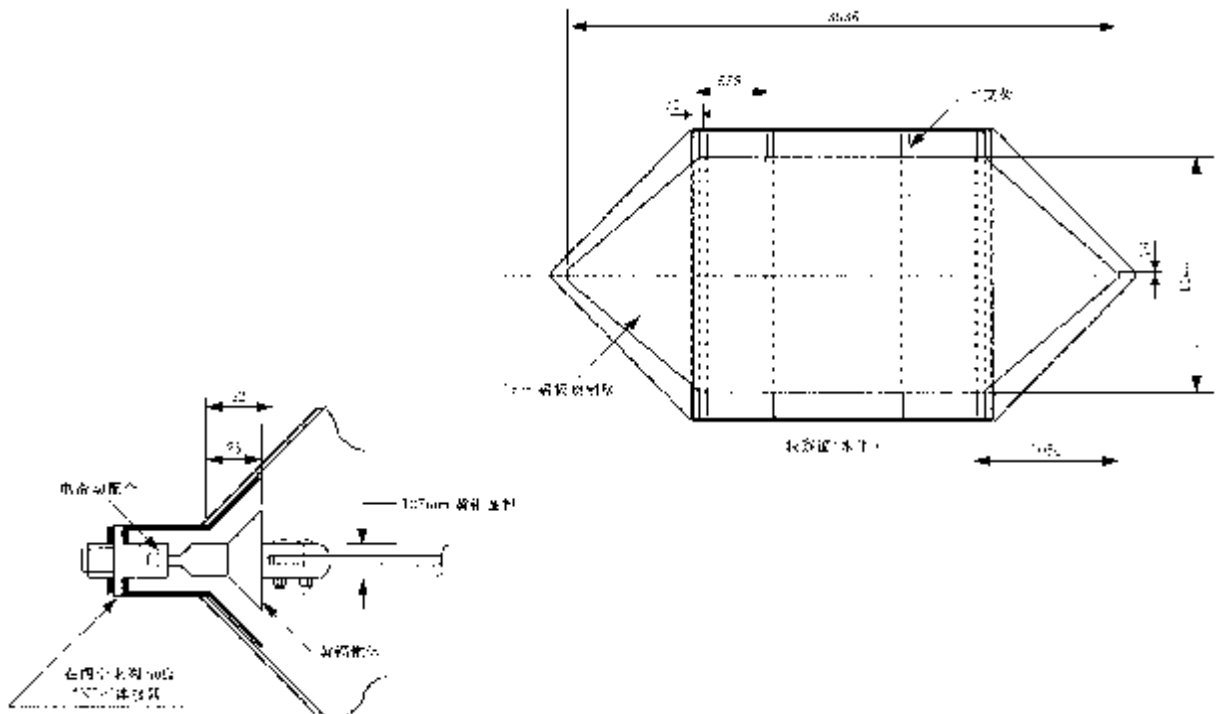
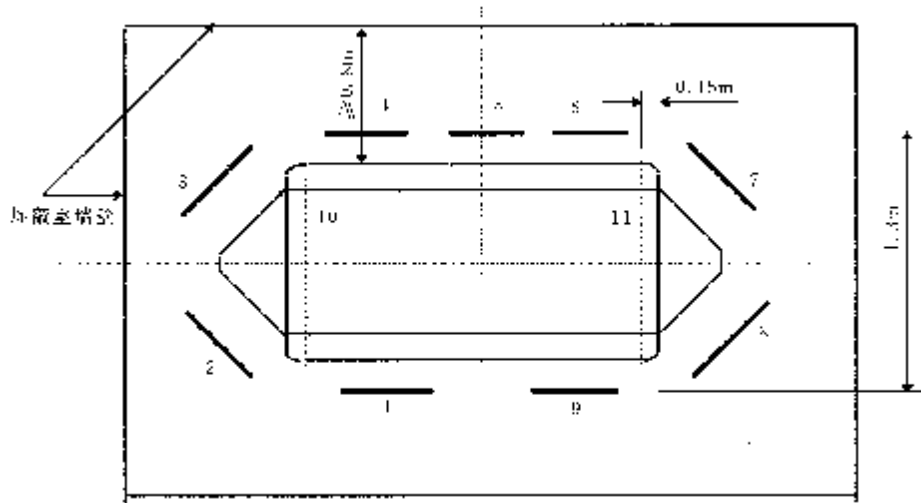


图 3c 2 m 封闭式 TEM 装置详细结构(见 5.2.2)



1~11:尺寸约 0.8 m×0.4 m 的吸收板

图 4 敞开式 TEM 装置在尺寸为 3 m×3.5 m 的屏蔽室内配合吸收板的布置举例(见 5.2.3.2)

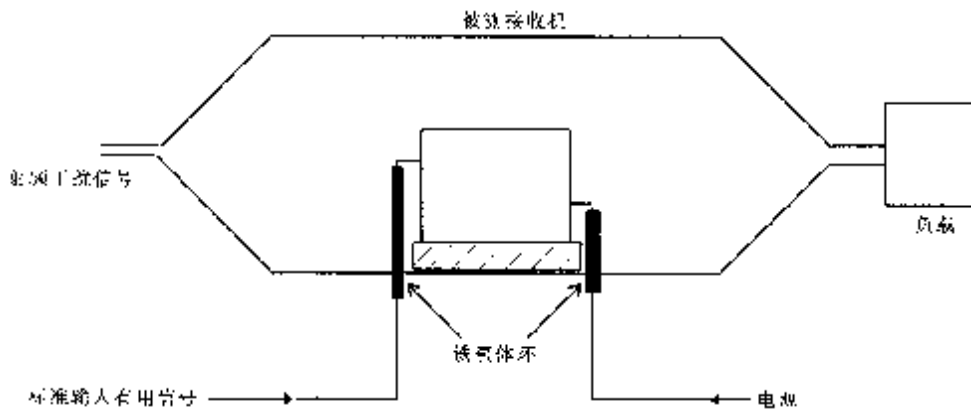


图 5 150 kHz~150 MHz 频率范围内广播接收机对环境场的抗扰度测量安排(见 5.2.3.2)

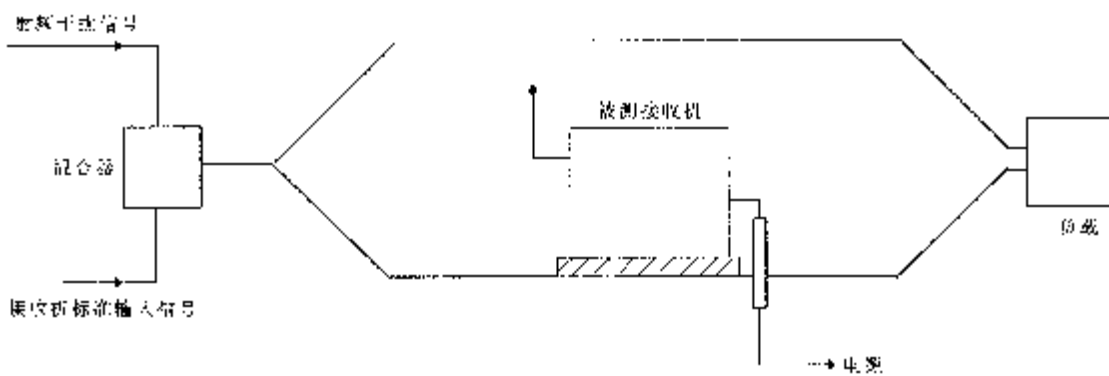


图 6 没有天线输入端子的广播接收机抗扰度测量安排(见 5.2.3.2)

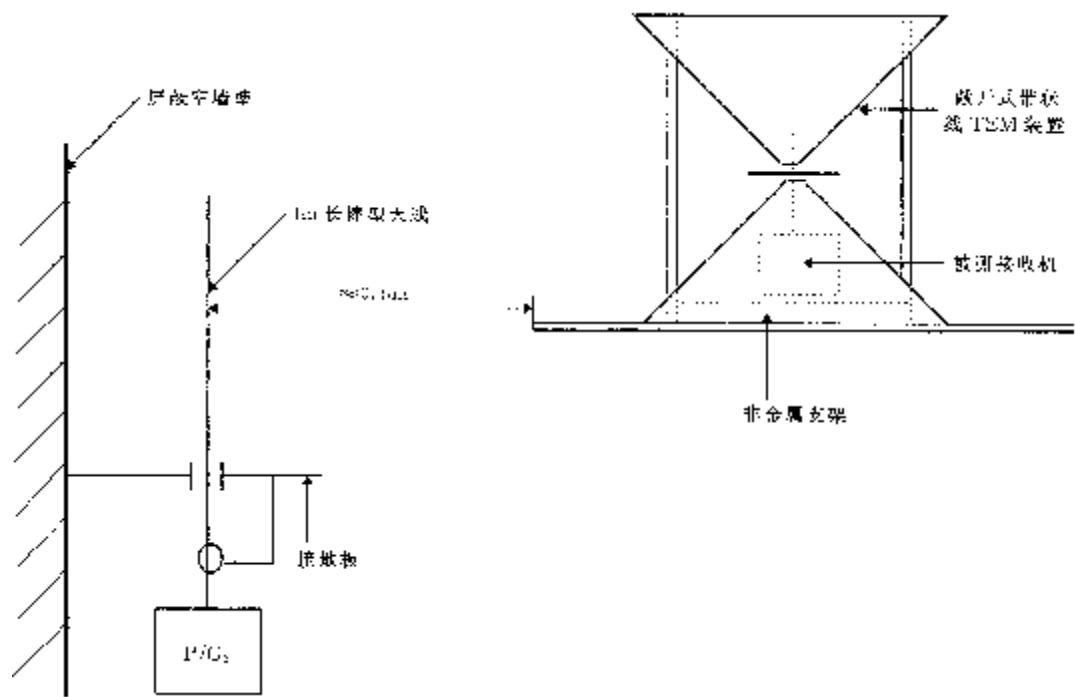


图 7 没有天线输入端子的广播接收机抗扰度测量安排
(当使用敞开式 TEM 装置时与图 6 所示测量安排可任选一个)(见 5.2.3.2)

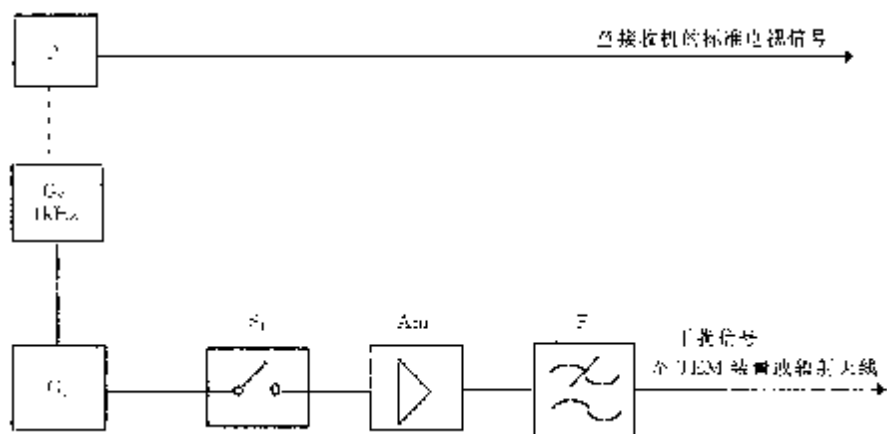


图 8 电视接收机对环境场的抗扰度测量电路(见 5.2.3.2)

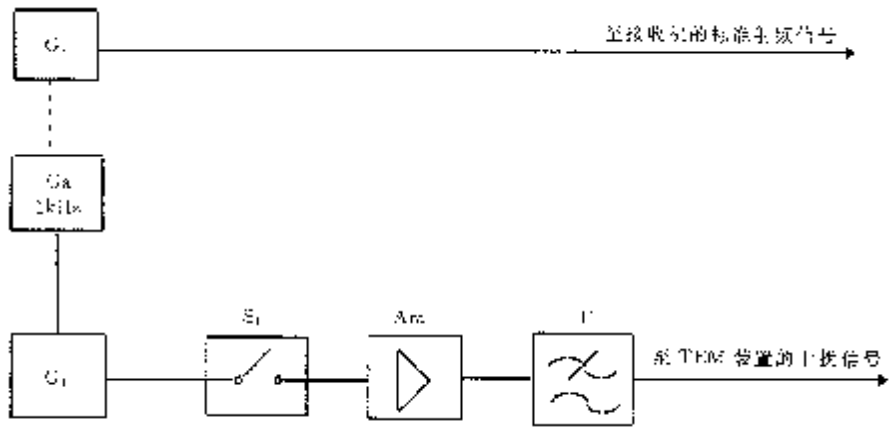


图 9 声音广播接收机对环境场的抗扰度测量电路(见 5.2.4.2)

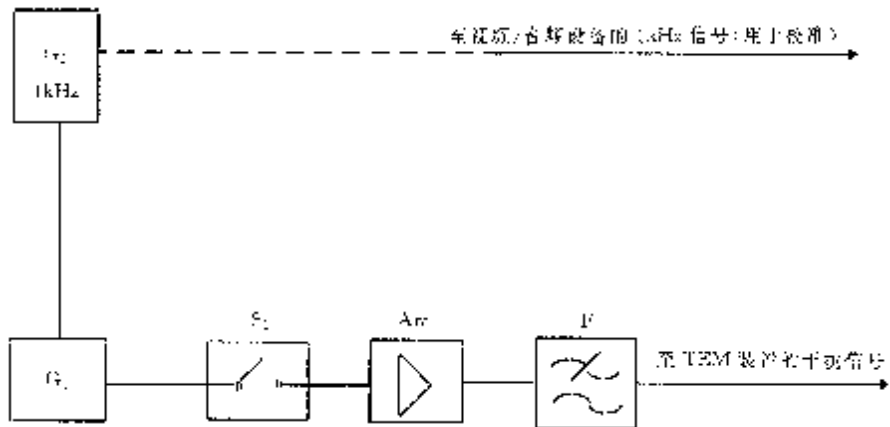


图 10 与声音和电视接收机有关的设备对环境场的抗扰度测量电路(见 5.2.5.1)

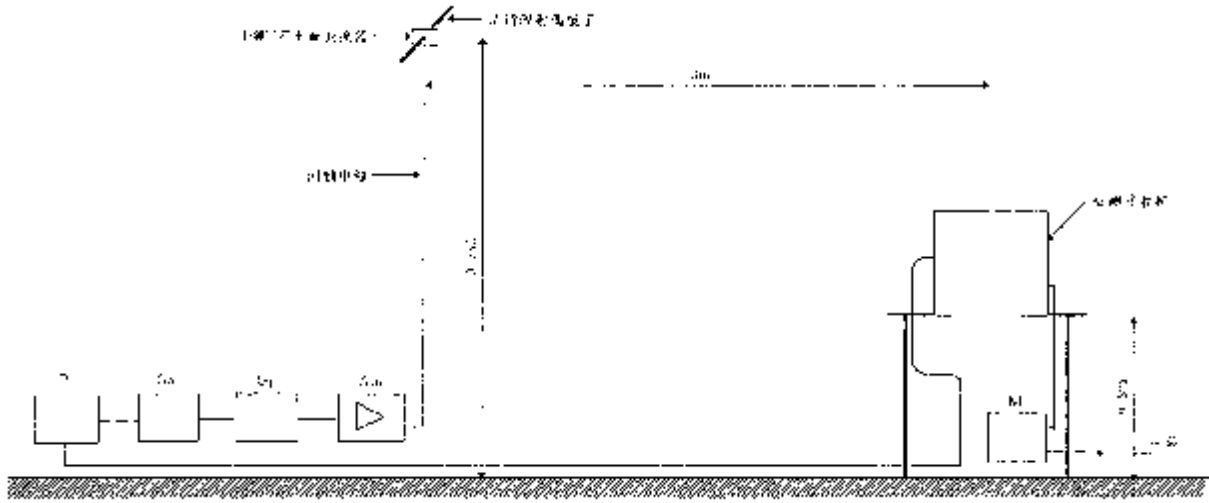


图 11a 150 MHz~1 GHz 频率范围内电视接收机对环境电磁场的抗扰度测量安排(侧视)
(见 5.3.4)

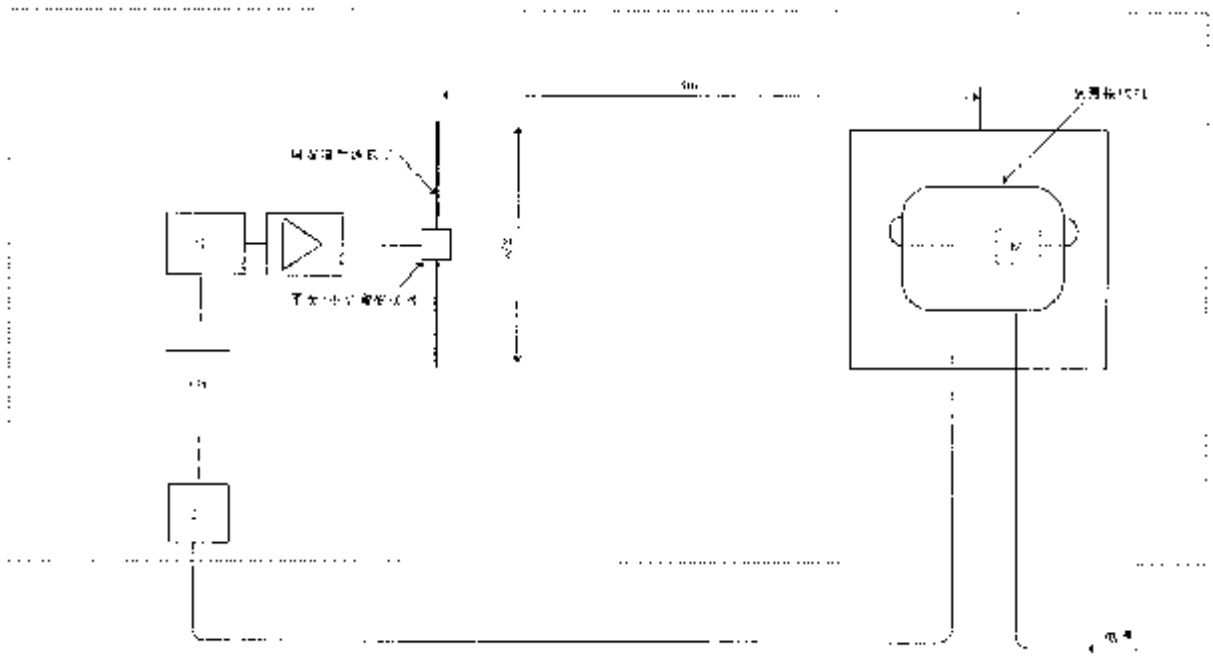


图 11b 150 MHz~1 GHz 频率范围内电视接收机对环境电磁场的抗扰度测量安排(顶视)
(见 5.3.4)

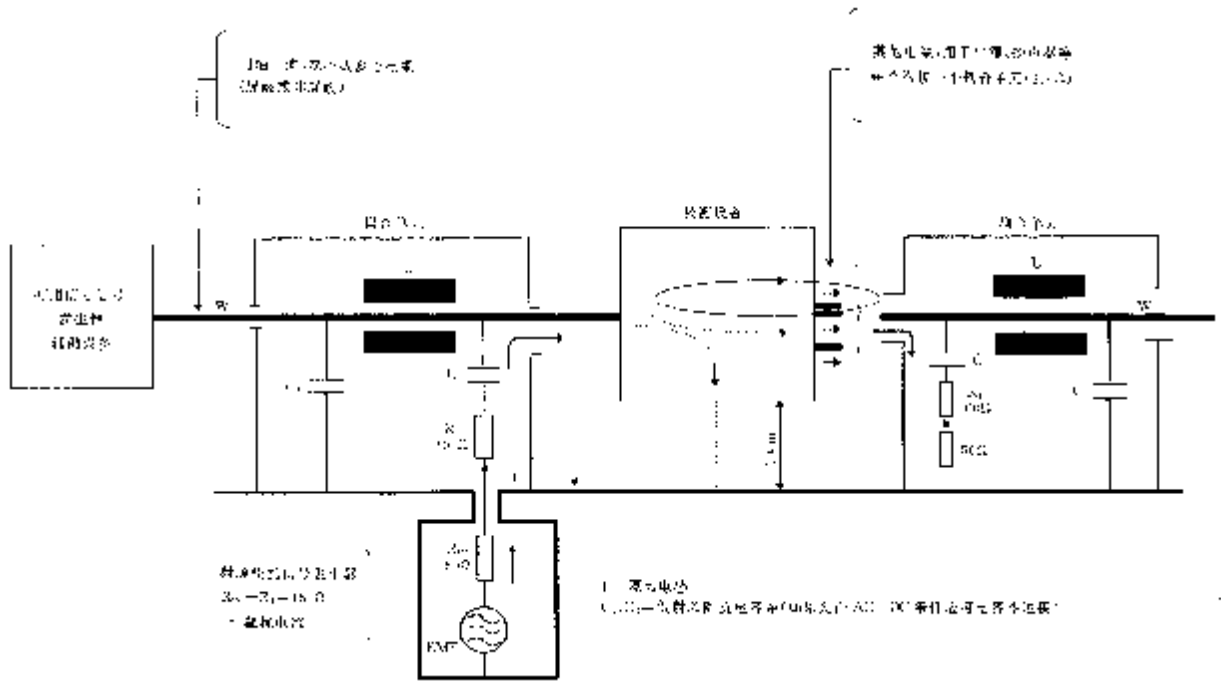


图 12 电流注入法基本原理(见 5.4.2)

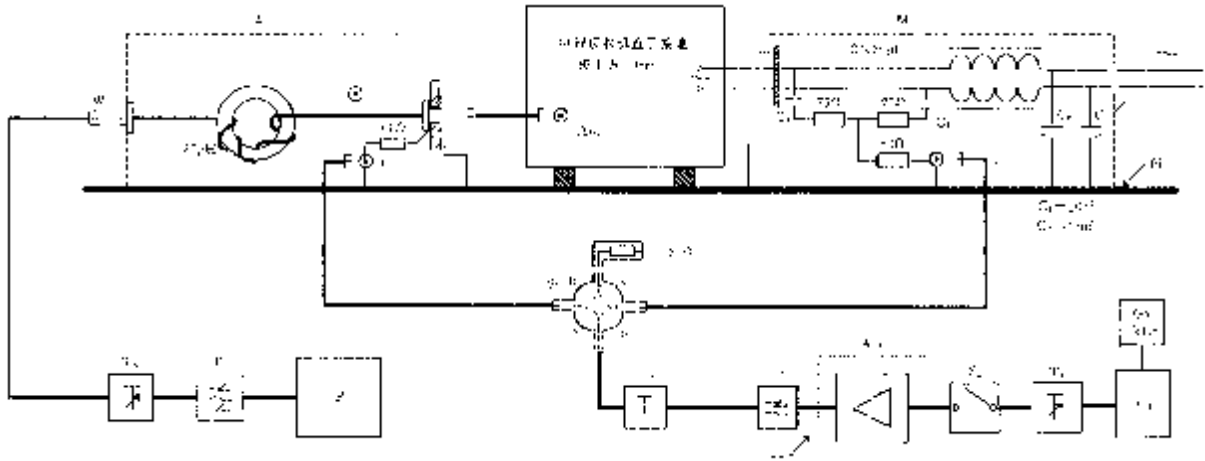


图 13 仅有电源和天线电缆的电视接收机电流注入法测量安排(见 5.4.3)

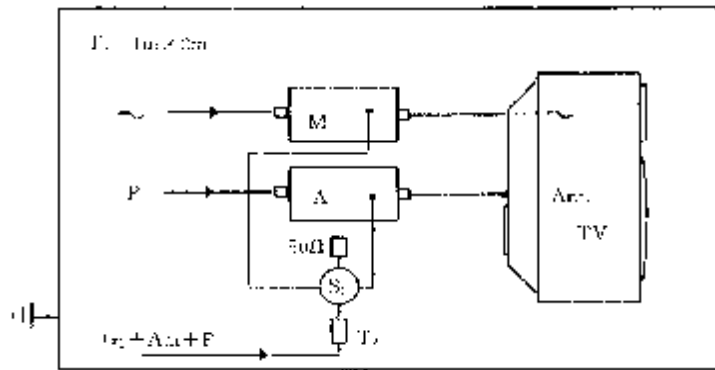


图 13a 接地板上试验单元安置举例

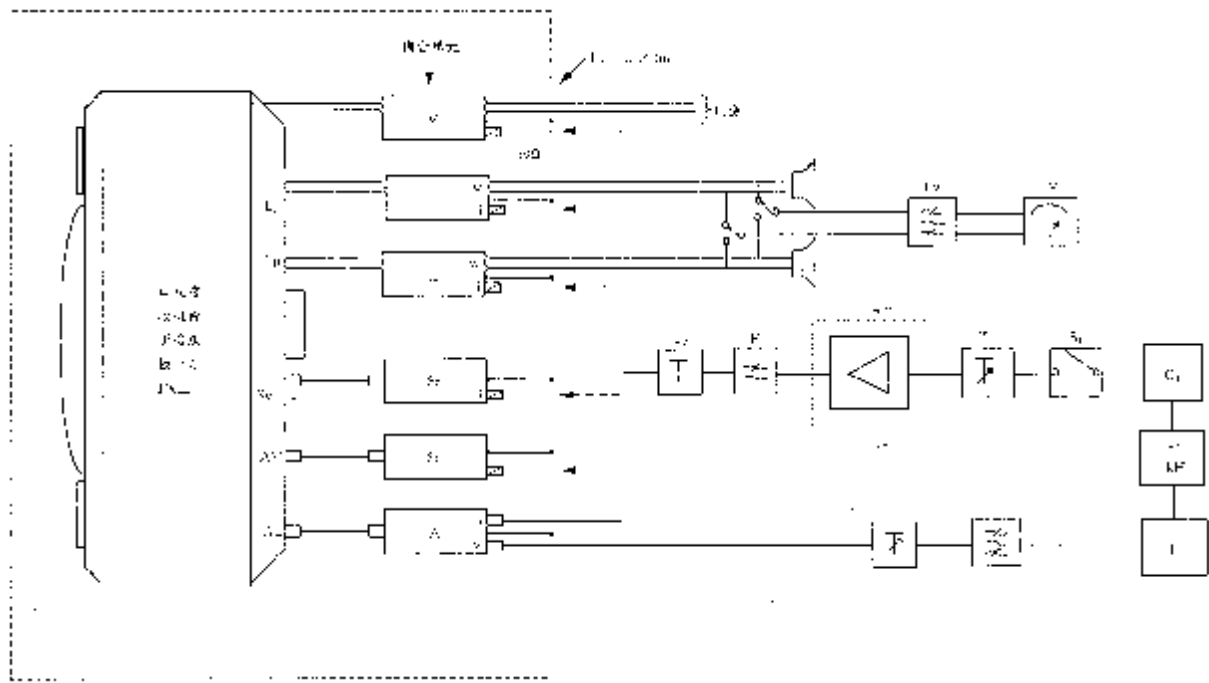


图 14 具有附加连接器(如视频录制、扬声器等)的电视接收机电流注入法抗扰度试验测量安排(见 5.4.4)

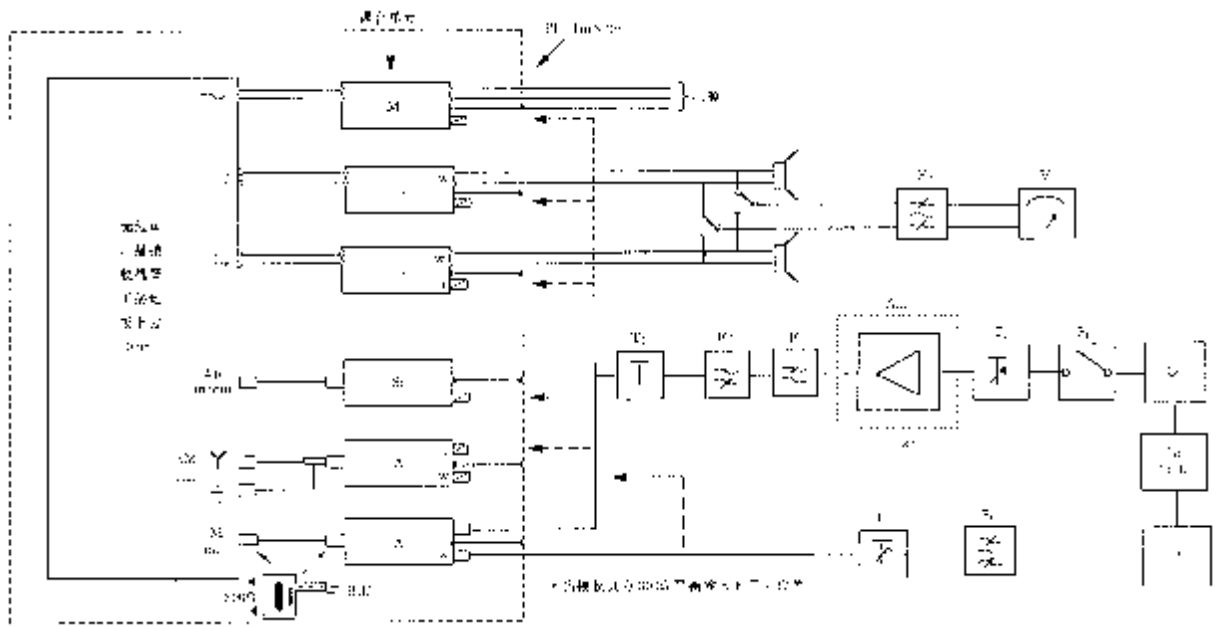


图 15 无线电广播接收机电流注入法抗扰度试验测量安排(见 5.4.4)

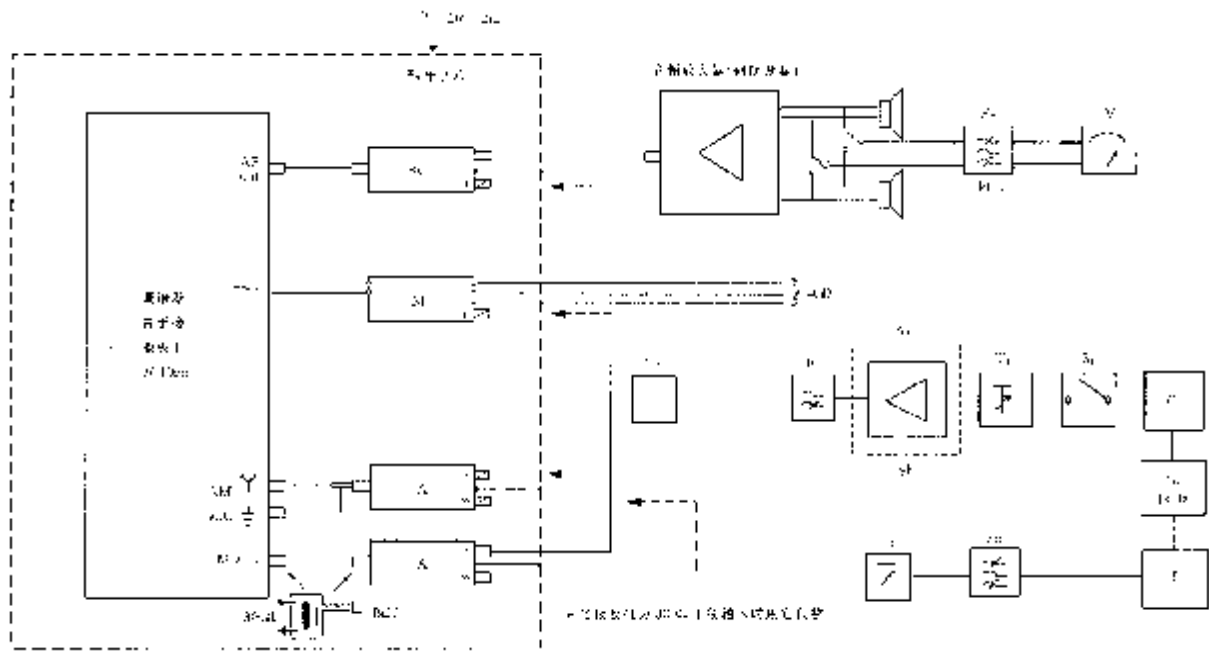


图 16 调谐器电流注入法抗扰度试验测量安排(见 5.4.4)

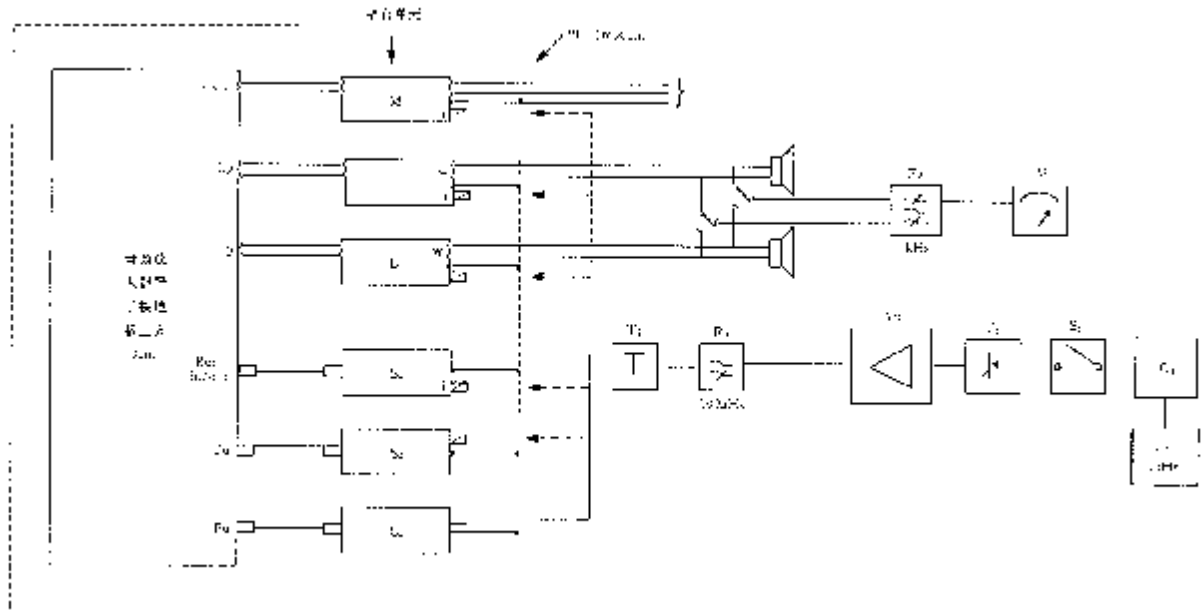


图 17 音频放大器电流注入法抗扰度试验测量安排(见 5.4.4)

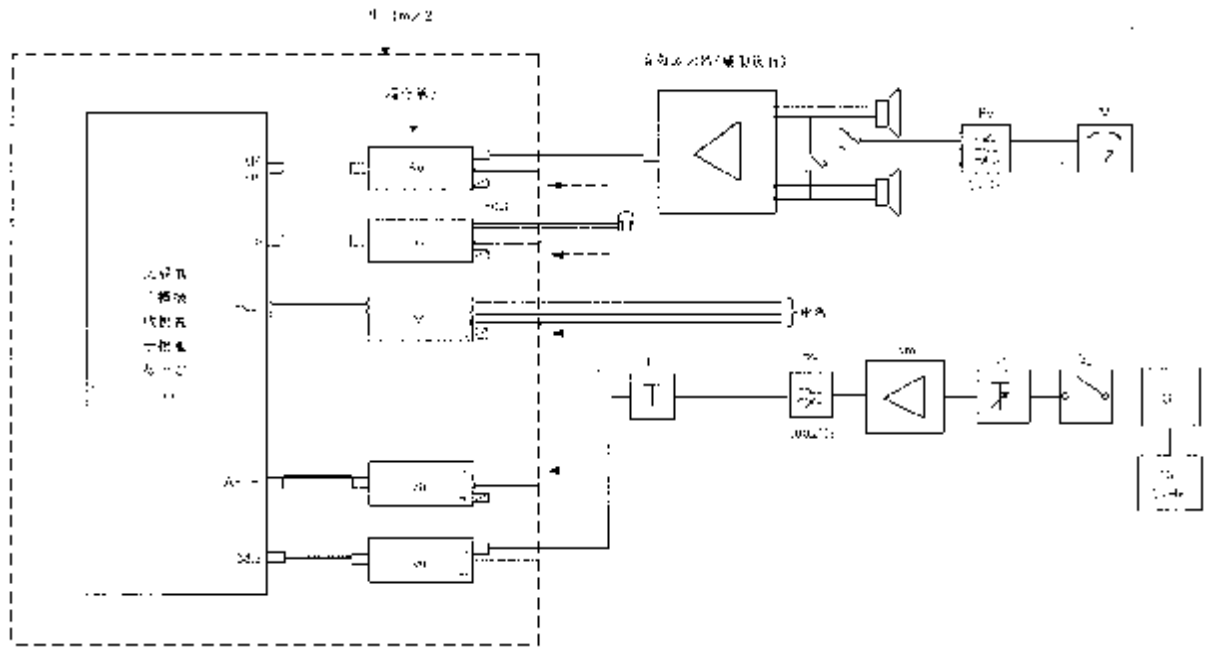


图 18 磁带录音机电流注入法抗扰度试验测量安排(见 5.4.4)

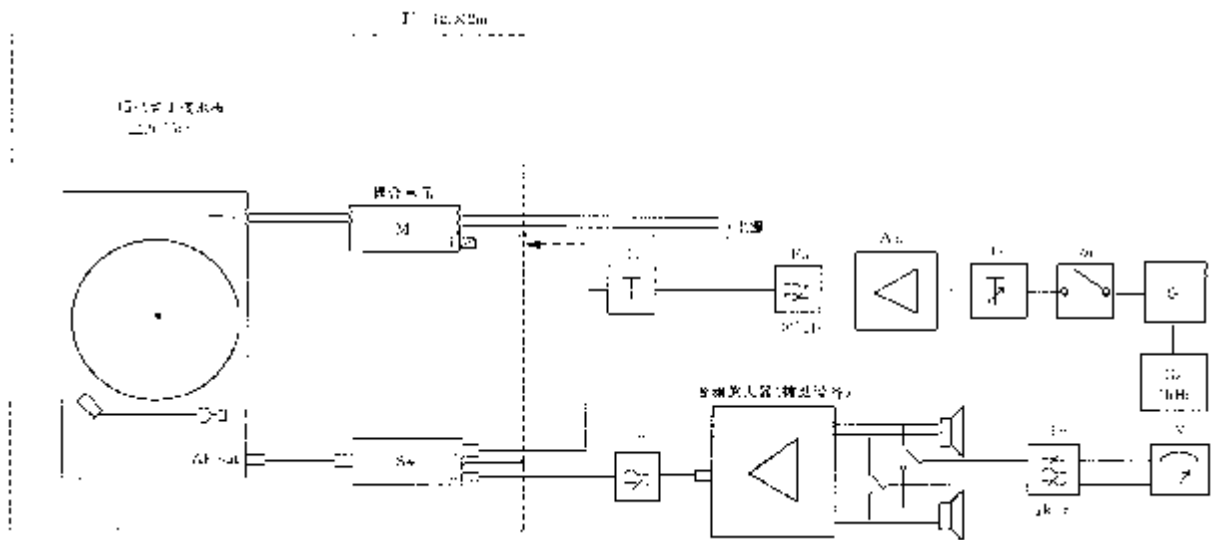


图 19 电唱机电流注入法抗扰度试验测量安排(见 5.4.4)

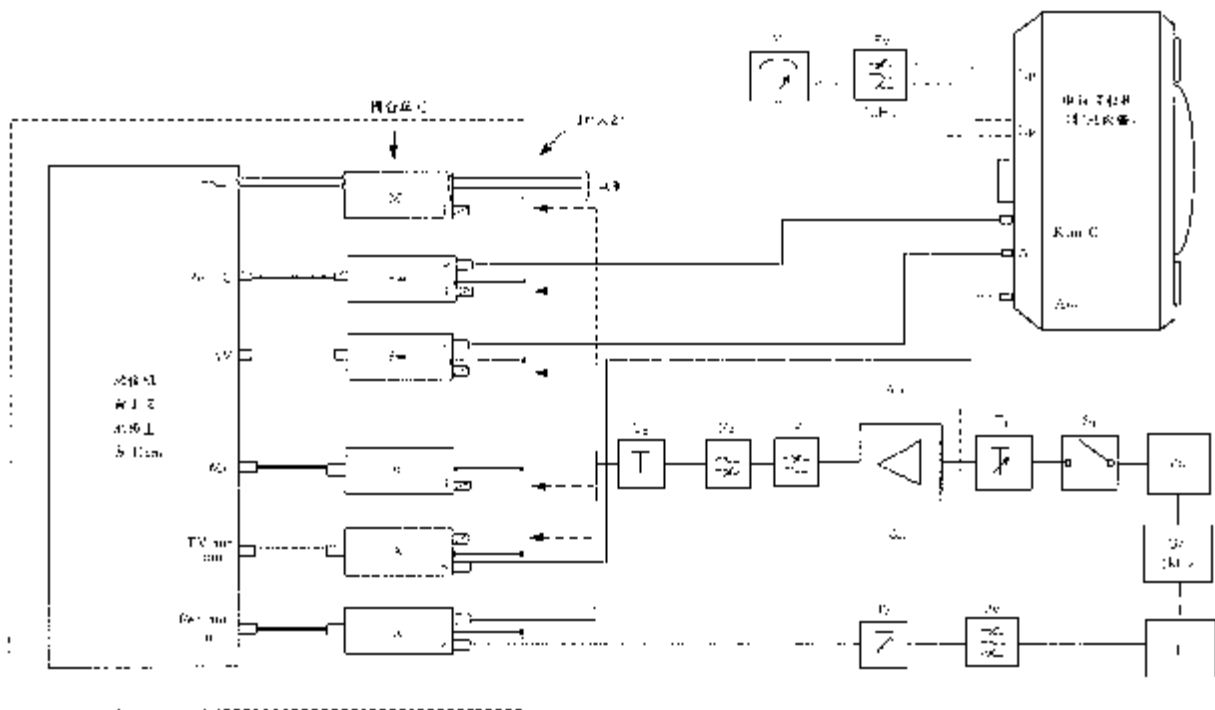
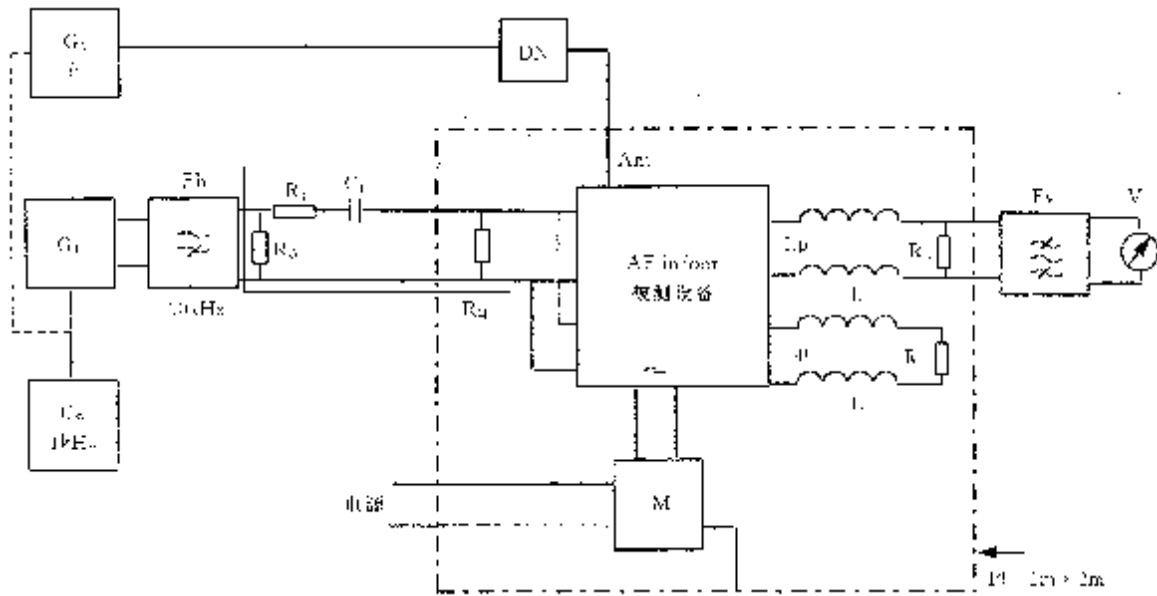


图 20 录像机电流注入法抗扰度试验测量安排(见 5.4.4)



$R_1=100\Omega-R_G/2$

$C_1=470\text{ pF}$

$L=100\text{ }\mu\text{H}$

R_L =扬声器阻抗

$R_Q=2.2\text{ k}\Omega$ 拾音器,磁性

$=470\text{ k}\Omega$ 拾音器,晶体

$=600\text{ }\Omega$ 话筒

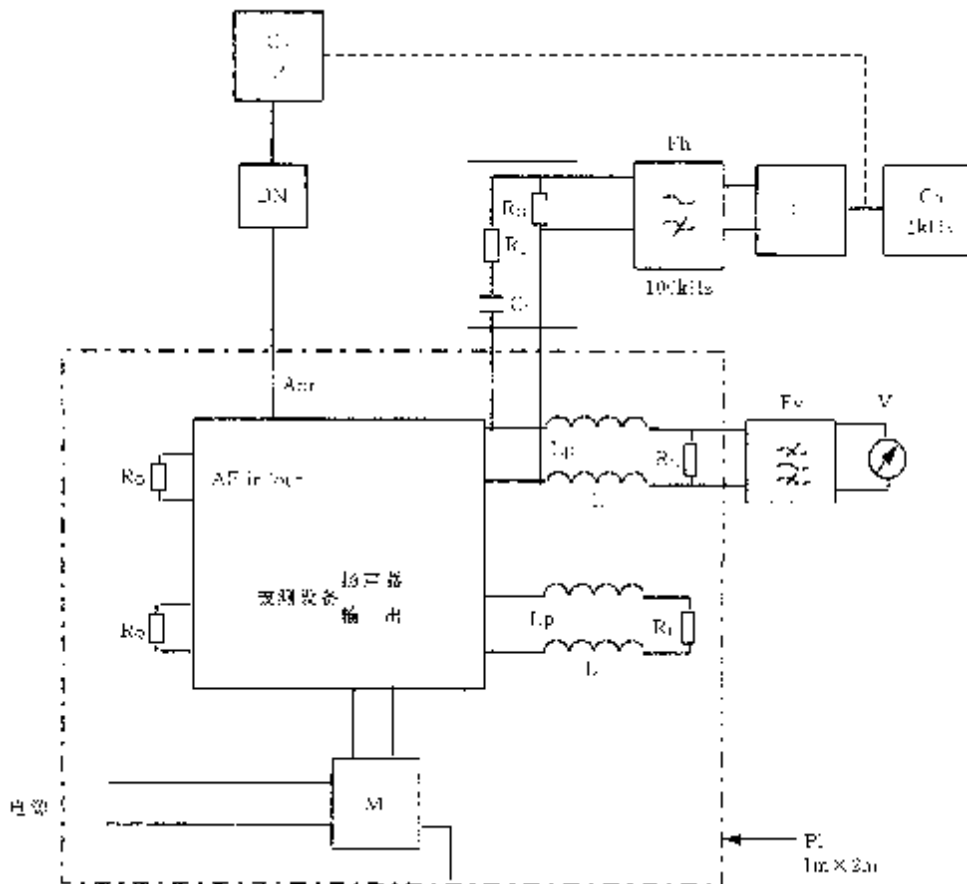
$=47\text{ k}\Omega$ 调谐器

$=47\text{ k}\Omega$ 磁带录音机

$=47\text{ k}\Omega$ 音频输入

$=\infty$ 音频输出

图 21 电压注入法抗扰度试验测量安排(音频输入/输出端子)(见 5.5.2)



$R_1=100\Omega-R_G/2$
 $C_1=470\text{ pF}$
 $L=100\text{ }\mu\text{H}$
 R_L =扬声器阻抗

$R_0=2.2\text{ k}\Omega$ 拾音器,磁性
 =470 kΩ 拾音器,晶体
 =600 Ω 话筒
 =47 kΩ 调谐器
 =47 kΩ 磁带录音机
 =47 kΩ 音频输入
 =∞ 音频输出

图 22 电压注入法抗扰度试验测量安排(扬声器端子)(见 5.5.2)

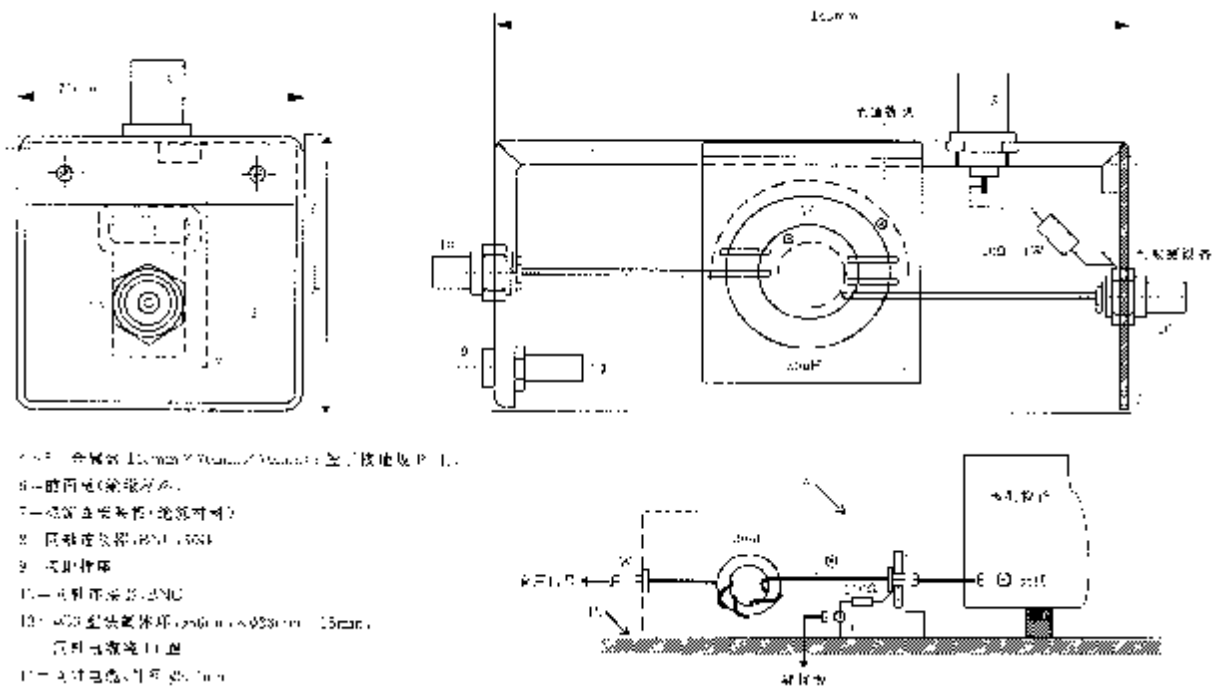


图 23 用于同轴天线输入端的 A 型耦合单元原理图和详细结构举例(见 B1)

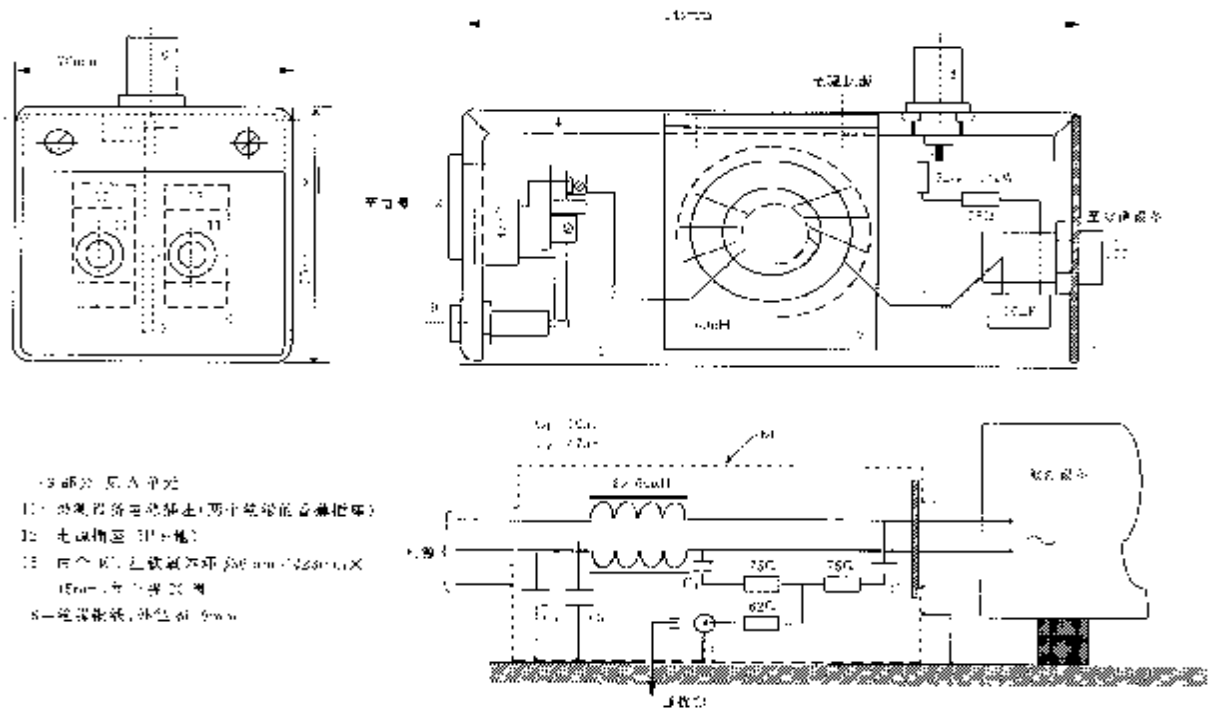
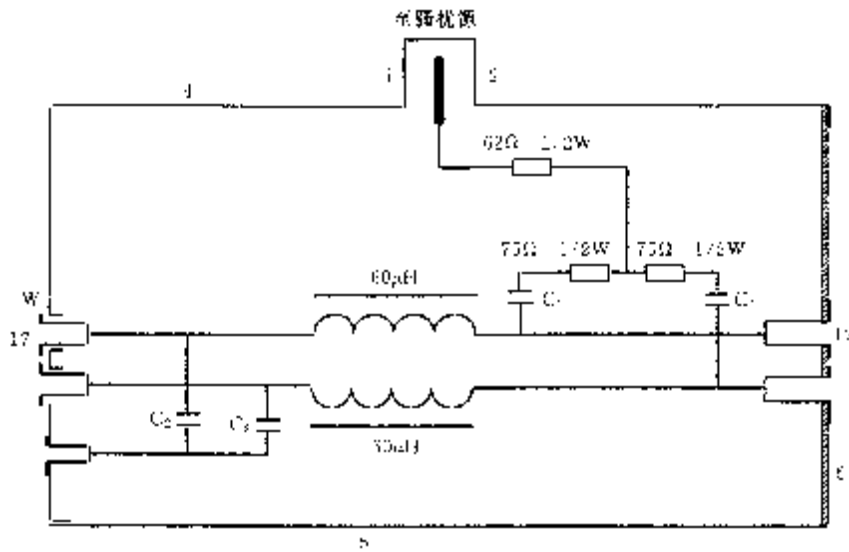


图 24 用于电源线的 M 型耦合单元原理图和详细结构举例(见图 B1)



4、5、6、8、9：见 A 单元

17=绝缘香蕉插座

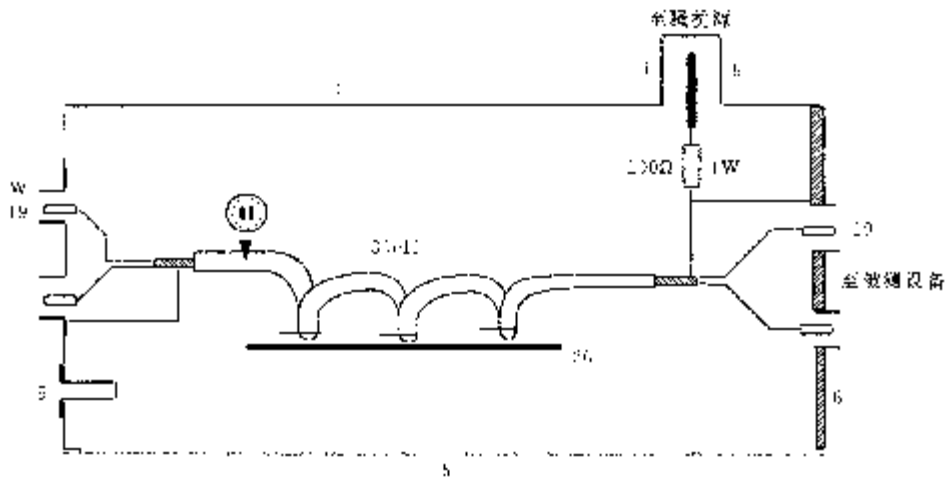
18=两个电感，每个 60 μH。

每个电感：磁芯：一个铁氧体环，4C6 型， $\phi 36\text{ mm} \times \phi 23\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ 。绕组：绝缘铜线，外径 $\phi 1.2\text{ mm}$ 。20 圈。

电感的安装：见 M 单元。

$C_1=10\text{ nF}$ $C_2=47\text{ nF}$

图 25 用于扬声器端的 L 型耦合单元原理图和详细结构举例(见 B1)



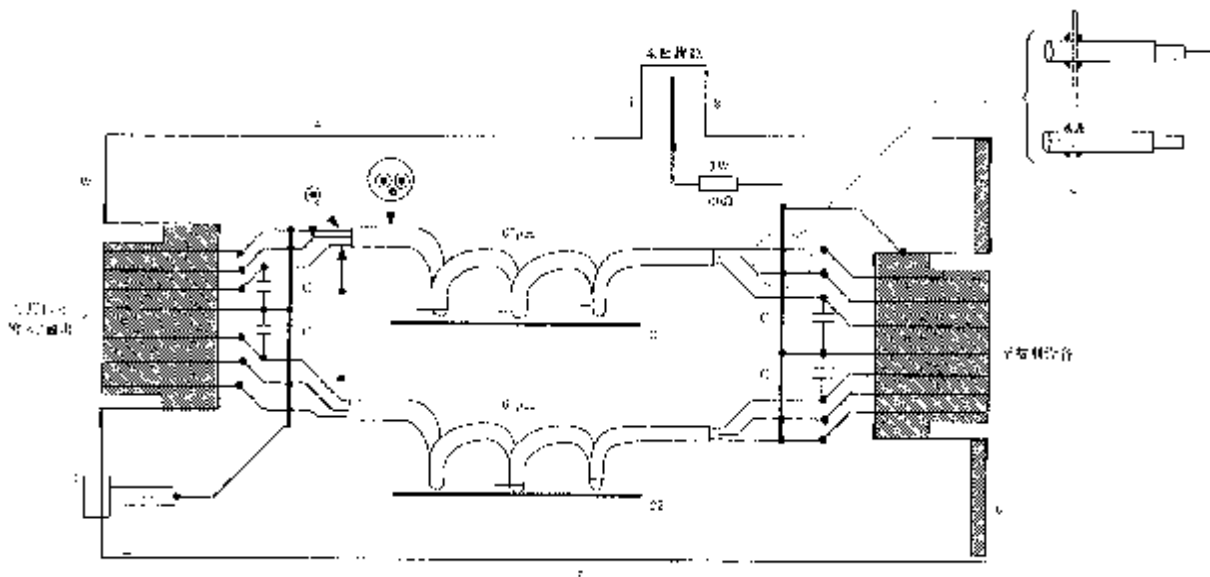
4、5、6、8、9：见 A 单元

19=Cinch 或 DIN 插座

20=30 μH 电感。磁芯：一个铁氧体环，4C6 型， $\phi 36\text{ mm} \times \phi 23\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ 。绕组：双芯屏蔽电缆 14 圈，绝缘电缆外径 $\phi 2.8\text{ mm}$ 。

电感的安装：见 A 单元。

图 26 用于音频信号的 Sw 型耦合单元原理图和详细结构举例(见 B1)



4、5、6、8、9 部分见 A 单元

21=多芯连接器(例如,7芯 DIN 插座)

22=两个电感,每个 $60\ \mu\text{H}$ 。每个电感:

磁芯:一个铁氧体环,4C6 型, $\phi 36\ \text{mm} \times \phi 23\ \text{mm} \times 15\ \text{mm}$ 。

绕组:三芯电缆 20 圈;

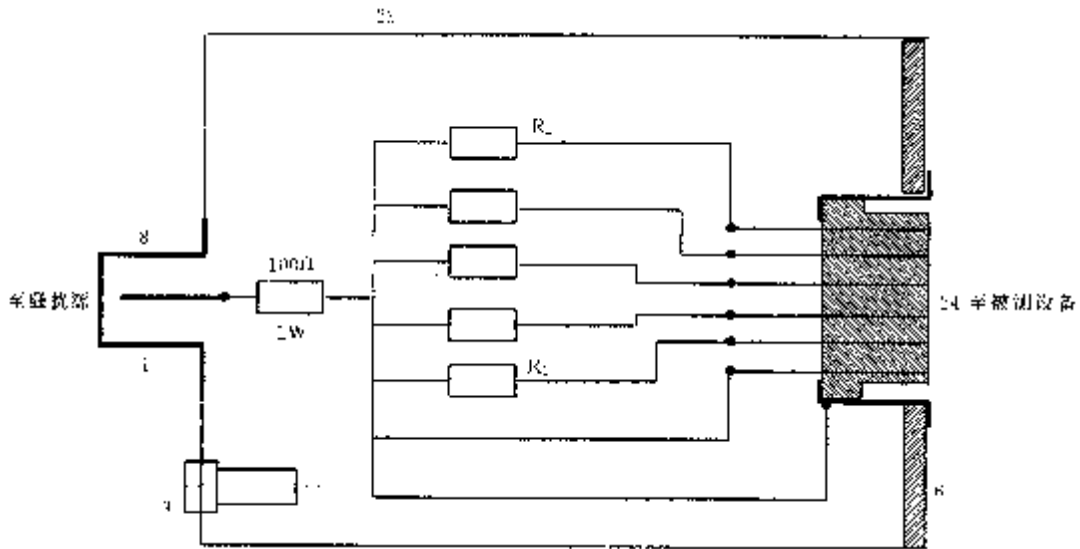
电缆:双微型同轴电缆 UT-34 型,外径 $\phi 0.9\ \text{mm}$ 十一根铜线, $\phi 0.4\ \text{mm}$ 涂漆绝缘;

外绝缘:软管外径 $\phi 2.4\ \text{mm}$ 。

电感安装:见 M 单元。

$C=1\ \text{nF}$ (如果信号源允许大些也可以)。

图 27 用于音频、视频和控制信号的 S_w 型耦合单元原理图和详细结构举例(见 B1)



6、8、9 部分：见 A 单元。

23=金属盒 100 mm×55 mm×55 mm

24=多芯连接器或 DIN 插座

R_1, \dots, R_n =匹配负载电阻

例如：用于音频设备的 Sr 型耦合单元：

拾音(磁性)：2×2.2 kΩ

拾音(晶体)：2×470 kΩ

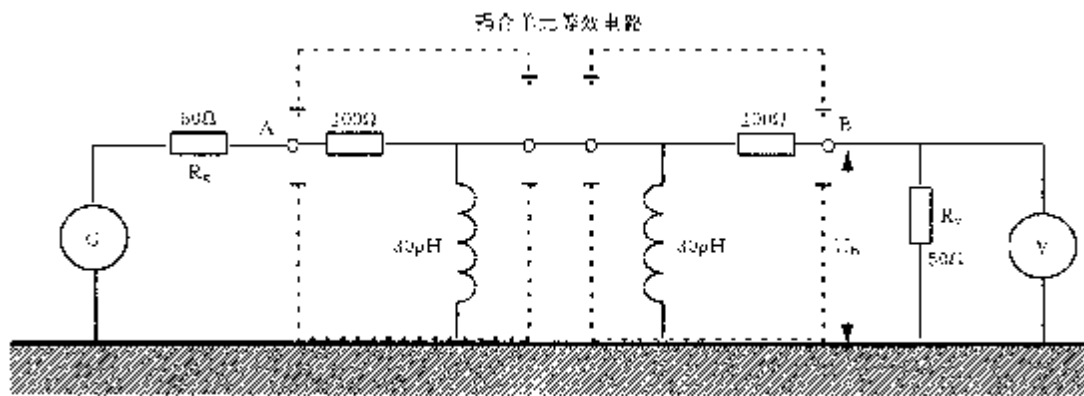
话筒：2×600 Ω

调谐器：2×47 kΩ

磁带录音机：4×47 kΩ

音频输入/输出：4×47 kΩ

图 28 带负载阻抗的 Sr 型耦合单元原理图和详细结构(见 B1)



R_e = 信号发生器阻抗 R_v = 电压表阻抗

在 30 MHz~150 MHz 频率范围内，两个相同的耦合单元按本图测得的插入损耗 U_G/U_B 应该在 9.6 dB~12.6 dB 之间。 U_G 是将信号发生器和电压表直接连接所测电压。

注：两个单元应该用非常短的导线连接起来(≤ 10 mm)。

图 29 30 MHz~150 MHz 频率范围内耦合单元插入损耗校准测量安排(见 B2)

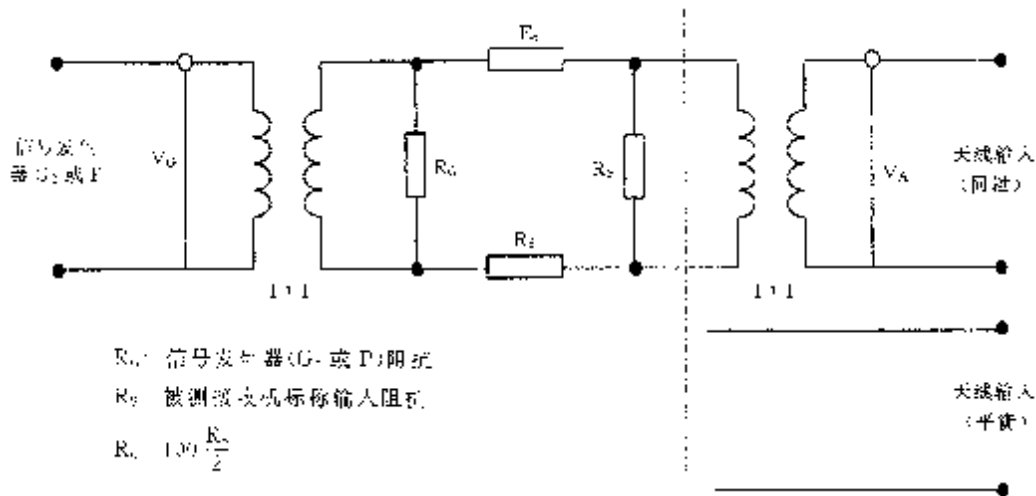
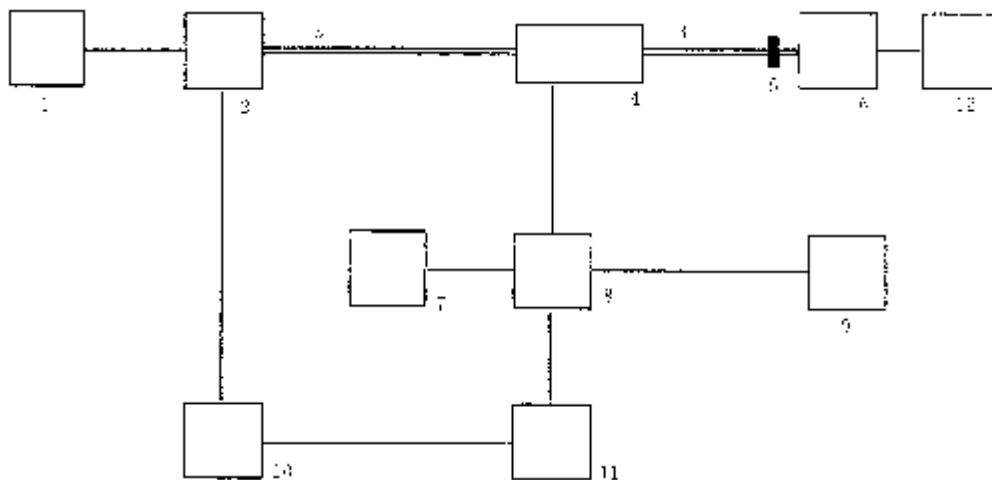


图 30 去耦网络(DN)(见 5.5.3)



- | | |
|---------------|----------------|
| 1—图形或有用信号发生器； | 7—匹配负载； |
| 2—信号混合器； | 8—同轴转换开关； |
| 3—测量电缆； | 9—骚扰信号发生器； |
| 4—吸收钳； | 10—匹配网络； |
| 5—高质量连接器； | 11—可变衰减器； |
| 6—被测接收机； | 12—频谱分析仪或音频电压表 |

图 31 天线端屏蔽效果测量安排(见 5.7)

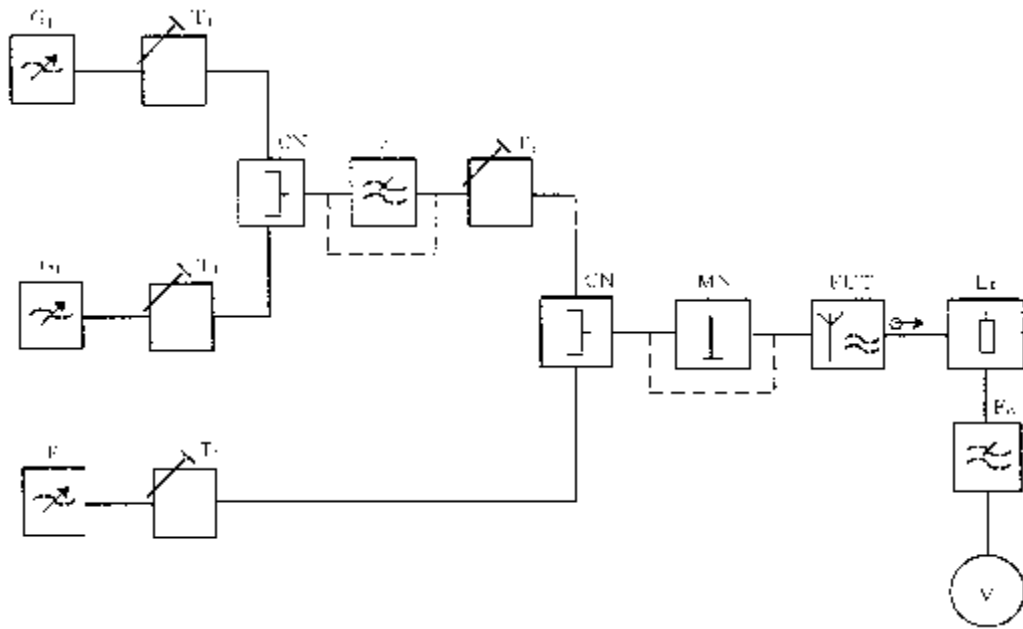


图 32 电视接收机内部抗扰度测量安排(见 5.6.2.1)

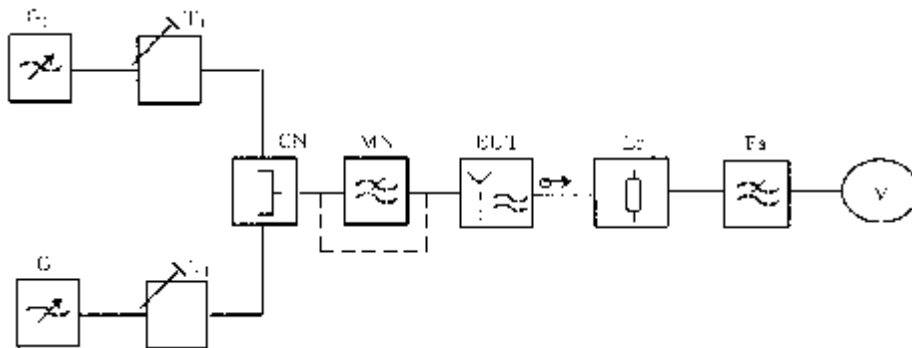


图 33 FM 声音接收机内部抗扰度测量安排(见 5.6.3.1)

附录 A^{1]}
(提示的附录)
TEM 装置的校准

理论上,一个空的 TEM 装置,在相距为 h 的两板之间所获得的场强 E 是由装置的输入电压 U_{in} 决定的:

$$E = U_{in}/h$$

实际上由于机械误差、材料损耗、内部反射产生驻波、辐射等原因上式会引起偏差,这些偏差一般与频率有关。

为此,有必要校准传输系数 k_1 为 TEM 装置中心部分频率的函数。

$$k_1 = U_{in}/E$$

用一个已校准的短单元天线或探头(其长度远小于 $\lambda/4$)连接到已校准的场强仪上,即可进行传输系数的校准。如果没有已校准的天线或探头,可以采用下述装置进行校准。

如图 A1 所示,将一个边长为 0.2 m 的金属板放在 TEM 装置上方 10 mm 处,用高频毫伏表或其他合适的仪表测量该板相对底板的高频电压。由测量仪表所构成的负载应近似等于一个 3 pF 电容器和一个大于 100 k Ω 的电阻器并联后的阻抗。金属板和 TEM 装置底板之间的电容应近似等于 45 pF, 10 MHz 以上频率的等效负载阻抗应随频率的升高而降低(例如,100 MHz 时阻抗为 10 k Ω)。

当无用射频发生器的输出电动势为 10 V 时,测量板上的电压值应与图 A2 中给出的曲线吻合。测量应在全部测试频率内进行,最大偏差应限制在 ± 2 dB 之内。与频率相关的修正系数 k_1 由下式确定:

$$k_1 = \frac{U_{PI}}{U_{in}}$$

式中: U_{PI} ——在测量板上测得的电压;

U_{in} ——输入电压。

在此,不包括相对带宽小于 10% 的窄带偏差。相对带宽由下式计算:

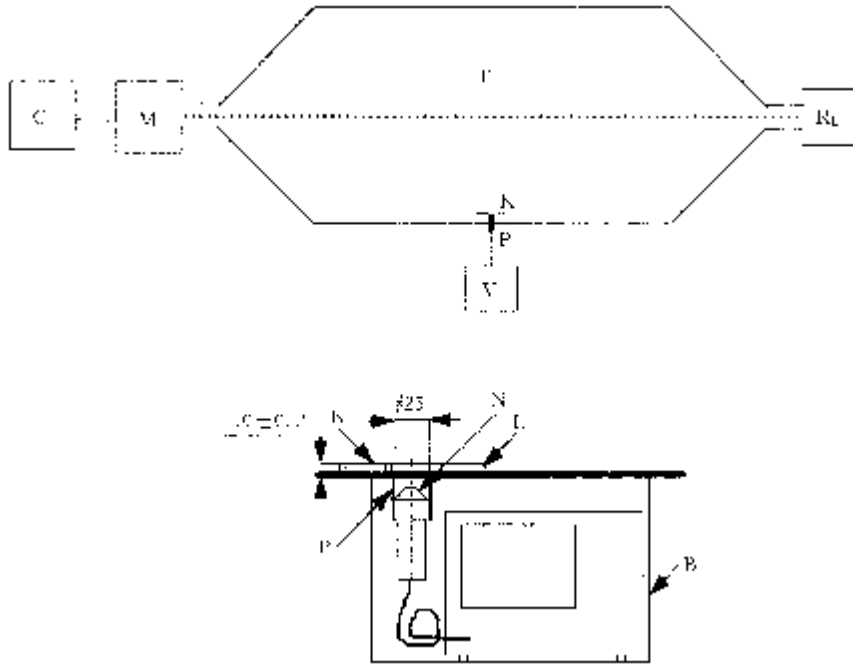
$$B = \frac{2(f_2 - f_1)}{f_2 + f_1} \times 100\%$$

为了确定校准过程中,寄生感应骚扰是否影响测量结果,可将射频信号发生器反复通断,并将测量板高频短路,这时测量仪表的起始偏移应小到可以忽略不计。

测量探头的地应以合适的高频方式直接与 TEM 装置的底板连接。如果可能,测量仪表应置于一个一面敞开的金属盒内并将其放在 TEM 装置底板下方,见图 A1。应确保金属盒、TEM 装置底板和测量仪表之间有足够(大面积)的射频连接。

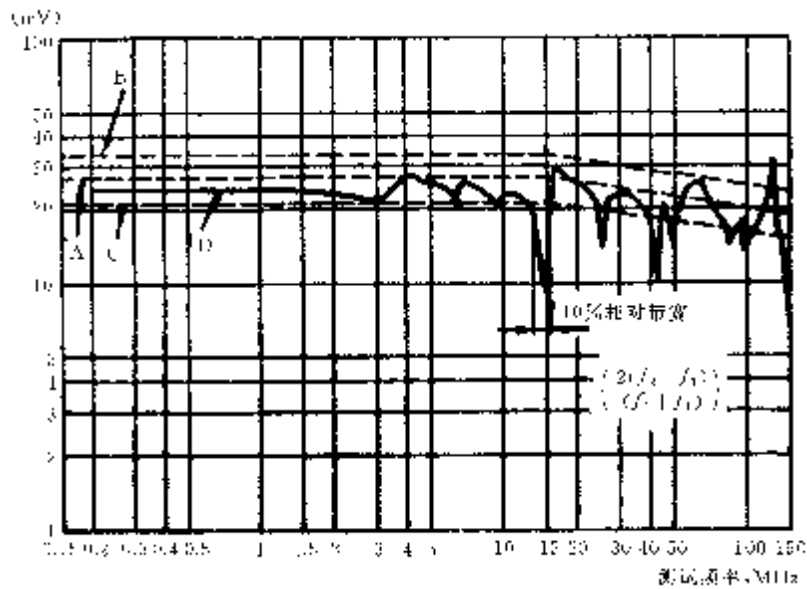
采用说明:

1] 附录 A 与 CISPR 20 中的附录 A 有所区别,主要是增加了 TEM 装置的校准(参照 EN 55020)。



- G: 射频信号发生器;
- M: 匹配网络;
- T: TEM 装置(敞开式带状线或同轴式);
- R_L: 匹配负载;
- K: 200 mm×200 mm 金属测量板;
- V: 高频微伏表;
- N: 连接到基板, 宽度≤25 mm;
- P: 测量探头;
- L: 塑料隔离片(总面积小于 K 面积的 1%);
- B: 尺寸约为 350 mm×250 mm 的金属盒。

图 A1 TEM 装置的校准测量布置(见附录 A)



曲线 A: 在图 A1 中, 当信号发生器电动势为 10 V 时探头电压的理论曲线;
 曲线 B 和 C: 对应曲线 A 的 ±2 dB 容差曲线; 曲线 D: 实测曲线。

图 A2 TEM 装置的校准曲线

附录 B (标准的附录)

150 kHz~150 MHz 频率范围内测量射频电流抗扰度的耦合单元和低通滤波器

B1 耦合单元结构指南(见图 23 至图 28)

耦合单元是设计用来将骚扰电流注入被测端子并隔离其他端子和连接到被测设备的任何设备不受骚扰电流的影响。

本附录介绍了用于 1.5 MHz~150 MHz 频率范围的耦合单元的详细结构,适用于 150 kHz~30 MHz 频率范围的耦合单元详细结构见 B4。

耦合单元应具有 150 Ω 等效阻性源阻抗。

图 12 说明了工作原理,电感 L 对注入的骚扰电流呈现高频阻抗,滤波器 L/C2 隔离测量设备,如果交一直流情况允许 C1 和 C2 可用短路线代替,骚扰信号从具有 50 Ω 内阻的射频信号发生器通过一个 100 Ω 电阻和隔直流电容 C1(如果要求)注入连线或同轴电缆的屏蔽层。

需要下列类型的耦合单元:

- a) A 型:射频同轴单元,在射频频率范围内用于同轴电缆传输有用信号,详细结构见图 23。
- b) M 型:用于电源线的耦合单元,详细结构见图 24。
- c) L 型:用于扬声器端的耦合单元,详细结构见图 25。

d) Sw 型:设计用于音频、视频和其他辅助端的多芯线耦合单元,这些单元为音频、视频、控制或其他信号提供通路,同时作为滤波器要确保骚扰信号直接进入被测设备。图 26 所示将屏蔽线绕在磁环上作为音频信号的简单滤波的结构,图 27 所示,多芯电缆由于结构的原因在绕到磁环之前必须将电缆分开。

e) Sr 型:设计用于不需要为信号提供通路的多引线耦合单元,所有电缆都端接匹配负载电阻,详细结构见图 28,应指出图 26 和图 27 所示耦合单元正确端接负载阻抗后也能用作同样的目的。

在所有耦合单元的电路结构设计中应保证感应注入电流端的寄生电容尽可能小,还应注意耦合单元金属盒的地要用大面积的铜编织带与金属地板相接,盒子应不着漆而且耦合单元的输出端(与被测设备相接端)应装在绝缘板上。

应满足下述通用条件:

a) 所有类型的耦合单元应具有 150 Ω 的阻性源阻抗。根据骚扰信号发生器(G_1+A+T_2 的总和)的内阻调整耦合单元内部串联电阻的阻值,当发生器的阻抗为 50 Ω 时,耦合单元的电阻为 100 Ω 。对天线耦合单元(A 型),该电阻焊接在耦合单元同轴输出连接器的屏蔽层上;对电源耦合单元(M 型),骚扰电流通过 100 Ω 等效电阻非对称(共模)地注入两根电源线上,该耦合单元设计成与人工电源网络一样对被测设备呈现 150 Ω 的对称和非对称阻性阻抗。

b) 在整个频率范围内射频扼流圈应具有足够高的射频阻抗。

c) 天线耦合单元(A 型)所用的同轴电缆和同轴连接器的屏蔽效果至少要比被测设备天线输入电路所用部件(输入连接器、电缆、调谐器)的屏蔽效果好 10 dB,同样的要求也适用于耦合单元和被测设备天线端连接器之间的 30 cm 长的电缆。

B2 耦合单元性能校验

在 30 MHz 频率范围内所测得被测设备骚扰信号注入点到地板之间总的非对称阻抗(射频扼流圈与 150 Ω 电阻并联)为 150 $\Omega \pm 20 \Omega$,相角不超过 $\pm 20^\circ$ (该阻抗与 GB/T 6113.1 中规定的 150 Ω 人工电源网络的阻抗相同)。

对于 A 和 S 型骚扰信号注入输出连接器的屏蔽层,对于 M 和 L 型是输出端。

30 MHz~150 MHz 频率范围内,用 50 Ω 系统测量两个相同的耦合单元串联后的插入损耗,其方法和要求见图 29。

注:对于图 23 至图 28 所示耦合单元,具有 30 μH 线圈或 $2 \times 60 \mu\text{H}$ 线圈,在 1.5 MHz~150 MHz 范围内满足 B1 中 a)和 b)项条件。

B3 低通滤波器(F)性能校验

利用 TEM 装置法(见图 8 至图 10)或电流注入法(见图 14 至图 20)按下述步骤校验低通滤波器的性能。

低通滤波器的目的是衰减骚扰信号发生器的谐波,滤波器的频率响应在低于保护频段几兆赫兹处具有锐截止特性并在该频段内具有较高的衰减。

对滤波器的要求取决于信号发生器和功率放大器的频谱纯度。

用下述方法(以测试电视接收机举例)校验信号发生器—放大器—滤波器组成的链路:

将一个已校准的具有 50 Ω 输出阻抗的射频信号发生器直接接到天线耦合单元(A)的骚扰输入端或 TEM 装置输入端,用来代替信号发生器—放大器—滤波器链路。在电视接收机的中频和射频接收频段内扫频并记下产生刚好可察觉的性能降低时的射频输出电压。

然后置于射频抗扰度测量期间的最高电平,在上述频率范围内测量组合装置($G_1 + A_m + F$)所产生的谐波电平。当采用电流注入法时在衰减器(T_2)的输出端测量谐波电平。

如果谐波电平比此前测试记录的电压值至少低 10 dB,则认为滤波器(F)满足要求。

B4 150 kHz~30 MHz 范围内耦合单元的结构

1) 用于同轴天线输入的 A 型耦合单元电路和结构与图 23 相似,但电感为 280 μH 。280 μH 扼流圈设计为

磁芯:铁氧体环 4C6 型,放在一起, $\Phi 36 \text{ mm} \times \Phi 23 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$;

绕组:用完全屏蔽的微型同轴电缆绕 28 圈,例如 UT—34, $\Phi 0.9 \text{ mm}$;

外绝缘层;塑料套管,外径 1.5 mm。

2) 用于电源线的 M 型耦合单元电路和结构与图 24 相似,但用两个 560 μH 电感, $C_1 = 0.1 \mu\text{F}$, $C_2 = 0.47 \mu\text{F}$ 。每个 560 μH 扼流圈设计为

磁芯:两个铁氧体环放在一起,4C6 型, $\Phi 36 \text{ mm} \times \Phi 23 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$;

绕组:外径 1.5 mm 绝缘铜线绕 40 圈。

3) 用于扬声器的 L 型耦合单元电路和结构与图 25 相似,但用两个 560 μH 电感, $C_1 = 0.1 \mu\text{F}$, $C_2 = 0.47 \mu\text{F}$ 。每个 560 μH 扼流圈设计为

磁芯:一个铁氧体环,4C6 型, $\Phi 36 \text{ mm} \times \Phi 23 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ 。

绕组: $\Phi 0.4 \text{ mm}$ 浸漆绝缘铜线绕 56 圈。

(4) 用于音频信号的 S_w 型耦合单元电路和结构与图 26 相似,但用 280 μH 电感,其结构与上述 1) 项类似,音频屏蔽电缆的外径不超过 2.1 mm。注意,如果被测设备的两路立体声输出信号接到一起,可以采用上述 1) 项所述 A 型耦合单元。

5) 用于音频、视频和控制信号的 S_w 型耦合单元电路和结构与图 27 相似,但用两个 560 μH 扼流圈,其结构与上述 2) 项类似,具有三根导线的电缆最大外径不超过 1.5 mm,可以用两个 $\Phi 0.6 \text{ mm}$ 的 UT—20 型微型同轴电缆和一根 $\Phi 0.3 \text{ mm}$ 漆包铜线构成。

表 B1 铁氧体环尺寸和测量

铁氧体环	C 型
材料	镍锌
外径,mm	40±10
截面积,mm ²	200±30
初始导磁率	50~200
高频下允许导磁率降低	60 MHz 时,50%;100 MHz 时,75%
饱和磁通密度,mT	>300

注：按要求绕制电感时，可根据所选磁环的具体电感系数按下式计算圈数：

$$N = \sqrt{L/A_L}$$

式中： L ——电感值， μH ；

N ——圈数；

A_L ——电感系数， $\mu\text{H}/N^2$ 。

附录 C

(提示的附录)

电视接收机测试指南

在 150 MHz~1 GHz 范围内电视接收机的测量要分几步进行，抗扰度应按下述频率范围顺序测量：

- 接收频段；
- 中频通带；
- 视频通带；
- 上述频带外的频段。

表 C1 给出测量过程中的必要信息。

表 C1 150 kHz~150 MHz 频率范围内电视接收机抗扰度测量程序举例

序号	被测功能	测量范围 (G_1 的频率)	放大器 A_m 的使用	低通滤波器 F 的通带	所用的 接收频道	频道滤波器 F_c 的使用
1	频段 I 接收频道 (47~68)MHz	被测的 接收频道	不用	不用滤波器	频段 I 的 中心频道 ^{2),3)}	可以省略 D)
2	特殊频段接收频道 (104~174)MHz	被测的 接收频道	不用	不用滤波器	特殊频段的 中心频道	可以省略 D)
3	中频部分 (32~40)MHz	(32~40)MHz	不用	(0~47)MHz C)	频段 I 的 中心频道 ^{2),3)}	建议用 E)
4	视频放大器	从 150 kHz 到最 高的视频频率 ¹⁾	用	(0~30)MHz B)	频段 I 的 中心频道 ^{2),3)}	建议用 E)
5	所有功能 A)	(6~30)MHz	用	(0~30)MHz B)	频段 I 的 中心频道 ^{2),3)}	建议用 E)
6	所有功能 A)	(40~47)MHz	用	(0~47)MHz C)	频段 I 的 中心频道 ^{2),3)}	建议用 E)

表 C1(完)

序号	被测功能	测量范围 (G_1 的频率)	放大器 A_m 的使用	低通滤波器 F 的通带	所用的 接收频道	频道滤波器 F_c 的使用
7	所有功能 A)	(68~150)MHz	用	(0~150) MHz C)	频段 I 的 中心频道 ^{2),3)}	建议用 E)

1) 对应所用的标准。

2) 如果频段 I 无接收频道可用,则可采用频段 II 的中心频道。

3) 如果仅有频段 IV 和 V 可用,则用频段 IV/V 的中心频道。

对表 C1 的说明如下:

a) 电视接收机被看作一个黑盒子,它的所有功能都易受到干扰而且有时难以确定这些干扰的起因。

b) 按照附录 B3 所述方法测试低通滤波器(F)的必要性和有效性(表中第 5 项抗扰度测试与骚扰源的谐波关系最密切)。

c) 对表中第 3 项和第 6 项测试若接收频道与骚扰源谐波不重合,低通滤波器(F)可以省略。

d) 对接收频带的测试时,若电视接收机调谐准确(例如,对应图像信号发生器的上边带信号),则频道滤波器(F_c)可以省略。

e) 对接收频段外的测试时,若图像信号发生器(P)产生寄生辐射而且这些辐射和骚扰信号一起生成的频谱分量落在中频或视频范围内,则应使用频道滤波器。