

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准修改采用国际电工委员会 IEC/CISPR 13:2001《声音和电视广播接收机及有关设备无线电骚扰特性限值和测量方法》。

鉴于我国数字电视标准与国际标准有所区别,因此,本标准中不包括 IEC/CISPR 13 Amd. 1:2002 的内容。有关数字电视接收机骚扰特性测量方法的标准另行制定。

考虑到我国具体情况,本标准采用 IEC/CISPR 13:2001 时进行了一些修改。有关技术性差异已编入正文中并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。在附录 A 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为便于使用,对于 IEC/CISPR 13:2001,本标准还做了下列编辑性修改:

——删除了 IEC/CISPR 13:2001 的 IEC 前言和引言;

——按照汉语习惯,对一些表述和编排进行了修改。

本标准代替 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》。

本标准与 GB 13837—1997 相比,主要变化如下:

——频率范围上限扩展到 400 GHz;

·增加了卫星接收机室外单元的测量;

——天线端骚扰电压、RF 输出端有用信号和骚扰信号的频率范围扩展到 2 150 MHz;

——增加对 PC 调谐卡的要求;

——增加 30 MHz 至 1 000 MHz 辐射骚扰场强(非本振)的要求;

——按 GB/T 1.1 的要求进行编辑性修改。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由全国无线电干扰标准化技术委员会提出并归口。

本标准由信息产业部电子第三研究所负责起草。

本标准主要起草人:林京平、李舜阳、郭小琪、樊文琪、段晓、杨晓红。

本标准于 1984 年首次发布,1992 年第一次修订时将 GB 6114--1985 和 GB 7236--1986 合并,1997 年进行第二次修订,本次为第三次修订。

声音和电视广播接收机及有关设备 无线电骚扰特性限值和测量方法

1 范围

本标准适用于接收广播和类似传输的声音和电视接收机及有关设备所产生的电磁能,频率范围 9 kHz~400 GHz。

本标准规定的限值也适用于数字电视接收设备。

没有规定限值的频率不需要进行测量。

用于集体接收的接收系统,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)属于 GB 13836 的范围。

不包括信息技术设备(ITE),即使它与电视接收机相连。

广播接收机与电信网络连接的电信端口,属于 GB 9254 的范围。

此外,当电信端口具有广播接收功能时,广播接收功能应该单独进行测量,测量期间电信功能不工作。

PC 调谐卡按照本标准的相应条款进行测量。

本标准规定了声音和电视接收机及有关设备的测量方法,并规定了控制这类设备的骚扰限值。

对于多功能设备应该同时满足本标准和/或其他标准相关条款的要求,详见 4.1 条。

2 规范性引用文件

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 3174 PAL D 制电视广播技术规范

GB/T 4365 电磁兼容术语(GB/T 4365—2003, idt IEC 60050(161):1990)

GB 4824--2001 工业、科学和医疗(ISM)射频设备电磁骚扰特性的测量方法和限值(idt CISPR 11:1997)

GB/T 6113.1 无线电骚扰和抗扰度测量设备规范(GB/T 6113.1—1995, eqv CISPR 16-1:1993)

GB/T 6113.2 无线电骚扰和抗扰度测量方法(GB/T 6113.2—1998, eqv CISPR 16-2:1996)

GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(GB 9254—1998, idt CISPR 22:1997)

GB 13836 电视和声音信号电缆分配系统 第 2 部分:设备的电磁兼容(GB 13836—2000, neq IEC 60728-2/FDIS:1997)

3 定义和缩略语

3.1 定义

除 GB/T 4365 中的定义外,本标准采用下列定义。

3.1.1

声音广播接收机 sound broadcast 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,其输入信号可以是模拟的或是数字的。

3.1.2

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,其输入信号可以是模拟的或是数字的。

3.1.3

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信息的设备。

注1:调谐装置可有卫星广播接收部分,并有解调器、解码器、信号分离器、DA变换器、编码器(如NTSC、PAL或SECAM编码器)等。

注2:频率变换器可有卫星广播接收部分,并有将信号变换到其他频段的装置。

注3:接收机、调谐装置或频率变换器可以是可调谐的或是仅能接收一个固定频率。

3.1.4

PC调谐卡 PC tuner cards

插入或永久集成在个人计算机内的声音广播接收卡和电视广播接收卡。

3.1.5

个体接收直接到户卫星接收系统室外单元 outdoor unit of direct to home satellite receiving systems for individual reception

单元包括天线、馈电网络和带相应下变频器的低噪声放大器,但不包括中频放大器和解调器。

3.1.6

多功能设备 multifunction equipment

同一单元可以提供两种或两种以上功能的设备,例如,电视接收、无线电接收、数字钟、磁带记录或唱片播放等。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

AM	调幅
CATV	共用天线电视
CD	激光唱盘
FM	调频
ITE	信息技术设备
ITU-R	国际电信联盟-无线电
LW, MW 和 SW	长波、中波和短波
MATV	主天线电视
PC	个人计算机
RF	射频

4 骚扰限值

4.1 概述

当采用第5章规定的方法测量时,RF骚扰电平应不大于4.2至4.7中规定的限值。在两个频率范围的重叠处,应采用较严格的限值。对批量生产的设备,至少有80%的产品以80%的置信度满足限值的要求(见第6章)。

规定的限值也适用于数字电视接收设备。

应该满足本标准和/或其他标准的相关条款要求的多功能设备,如果不需要变更设备内部即可实现

每种功能,试验应该分别在每种功能下独立进行。当设备的每种功能都满足相应条款或标准的要求,则认为设备符合全部条款或标准的要求。

如果多功能设备在试验时功能不能互相独立操作,或者某项特殊功能独立工作时设备的基本功能不能实现。此时,如果设备的基本操作功能符合相应条款或标准的要求,则认为设备符合要求。

4.2 电源端骚扰电压

应按 5.3 进行测量,限值见表 1。

表 1 电源端骚扰电压限值

设备类型	频率范围/ MHz	限值/ dB μ V	
		准峰值	平均值
电视和声音接收机以及有关设备	0.15~0.5	66~56 ^a	56~46 ^a
	0.5~5	56	46
	5~30	60	50

^a 随频率的对数增加而线性减少。

注 1: 如果用准峰值检波器测得的值不大于用平均值检波器测量所规定的限值,则认为用平均值检波器测量也能满足限值的要求。

注 2: 应取天线输入端外导体接地和不接地两种测量结果中的较大值。

注 3: 如果电视接收机具有图文接收功能,应在图文方式下进行试验。

4.3 天线端骚扰电压

应按 5.4 进行测量,限值见表 2。

限值对应 75 Ω 标称天线阻抗。

对于标称天线阻抗不是 75 Ω 的接收机,限值应按下式换算:

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

表 2 天线端骚扰电压限值

设备类型	骚扰源	频率/ MHz	限值(准峰值 ^a)/ dB μ V(75 Ω)
工作频道在 30 MHz 至 1 GHz 之间的电视接收机、录像机和 PC 调谐卡	本振	$\leq 1\ 000$	基波 46
		30~950	谐波 46
		950~2 150	谐波 54
	其他	30~2 150	46
卫星电视接收机和调谐器单元 ^b	本振	950~2 150	基波 54
		950~2 150	谐波 54
	其他	30~2 150	46
FM 声音接收机和 PC 调谐卡	本振	$\leq 1\ 000$	基波 54
		30~300	谐波 50
		300~1 000	谐波 52
	其他	30~1 000	46
FM 汽车收音机	本振	$\leq 1\ 000$	基波 66
		30~300	谐波 59
		300~1 000	谐波 52
	其他	30~1 000	46

表 2(续)

设备类型	骚扰源	频率/ MHz	限值(准峰值 ^a)/ dB μ V(75 Ω)
具有 RF 输入端的有关设备,例如录像机、激光视盘播放机等	其他	30~2 150	46
a 1 GHz 以上频率采用峰值检波器。 b 对调谐器单元“天线端”系指“第一中频输入端”。			

注:对于长波、中波和短波 AM 广播接收机暂无限值要求。

4.4 具有一体化或外加 RF 图像调制器的设备 RF 输出端有用信号和骚扰信号电压

具有一体化或外加 RF 图像调制器的设备(例如录像机和解码器)RF 输出端有用信号和骚扰信号电压应按 5.5 进行测量,限值见表 3。

如果 RF 输出端标称阻抗不是 75 Ω ,限值应该按照 4.3 给出的公式进行修正。

表 3 具有 RF 图像调制器的设备输出端有用信号和骚扰信号电压限值

设备类型	骚扰源	频率/ MHz	限值(准峰值 ^a)/ dB μ V(75 Ω)
具有 RF 图像调制器的设备(例如录像机、摄像机和解码器等)	有用信号	30~950	载频和边带 76
		950~2 150	谐波 46
	其他	30~2 150	谐波 54
			46
a 1 GHz 以上频率采用峰值检波器。			

4.5 骚扰功率

应按 5.6 进行测量,限值见表 4。

表 4 骚扰功率限值

设备类型	频率/ MHz	限值/ dBpW	
		准峰值	平均值
有关设备	30~300	45~55 ^a	35~45 ^a
a 限值随频率线性增加。			

注:如果用准峰值检波器测得的值不大于用平均值检波器测量所规定的限值,则认为用平均值检波器测量也能满足限值的要求。

4.6 辐射骚扰

应按照 5.7 测量本振基波和谐波以及其它骚扰源的骚扰场强,限值见表 5。

表 5 3 m 距离辐射骚扰限值

设备类型	骚扰源	频率/ MHz	限值(准峰值)/ dB(μ V/m)
电视接收机、录像机和 PC 调谐卡	本振	$\leq 1 000$	基波 57
		30~300	谐波 52
		300~1 000	谐波 56
	其他	30~230	40
		230~1 000	47

表 5(续)

设备类型	骚扰源	频率/ MHz	限值(准峰值)/ dB(μ V/m)
卫星电视和声音接收机 (不包括室外单元)红外遥控 控制单元和红外耳机系统	其他	30~230	40
		230~1 000	47
FM 声音接收机和 PC 调谐卡	本振	$\leq 1\ 000$	基波 60
		30~300	谐波 52
	其他	300~1 000	谐波 56
		30~230	40
		230~1 000	47

注：汽车收音机、LW、MW 和 SW 调幅声音广播接收机无限值要求。

4.7 辐射功率

应按照 5.8 或 5.9 测量本振基波和谐波以及其他骚扰源的辐射功率,限值见表 6 和表 7。

表 6 直接到户卫星接收机调谐单元辐射功率限值

设备类型	骚扰源	频率/ GHz	限值/ dBpW
广播卫星传输的声音和电视接 收机调谐单元	本振	1~3	基波 57
		1~3	谐波 57

表 7 直接到户卫星接收机室外单元辐射功率限值

设备类型	骚扰源	频率/ GHz	限值/ dBpW
直接到户卫星接收机室外单元	天线主波束轴 $\pm 7^\circ$ 内的本 振泄漏辐射 ^a	0.9~18	基波 30
	来自室外单元包括本振 泄漏在内的等效辐射 功率 ^b	1~2.5	43
		2.5~18	57
<p>^a 按 5.9 直接测量;当抛物面天线反射器无法移动时,按 5.8 间接测量,这时应将天线增益考虑进去。</p> <p>^b 等效辐射功率按 5.8 测量,则在天线主波束轴$\pm 7^\circ$之内无要求。</p>			

5 测量方法

5.1 概述

本章规定了标准化的测量程序和测量设备。

实际测量中允许与本标准有偏差(例如,使用宽带天线、屏蔽室的尺寸等),但是所提供的测量结果与采用本标准方法所测得的结果应该是可比的,并在试验报告中注明其偏差。

在有争议的情况下,应以本标准所规定的方法为准。

5.2 试验信号

电视接收机和其他具有视频输入/输出和/或 RF 调制器的设备,其标准测试信号是符合 GB/T 3174 的标准彩条信号(见图 1)。RF 载波中声音和图像的调制也应符合被测设备制式的要求。

对于电视接收机,有用信号为包括彩条和无调制声音载频的全电视波形调制的图像载波,其幅度和

频率应符合相应制式要求。

对于图文电视,优选若干行充满屏幕的数字图形,如图 2 所示。如果没有该图形,测量时应采用国家图文电视广播业务的主索引页作为测试图形,此时应在测量结果中注明。

对于无线电接收机,标准试验信号为:

- a) FM:RF 单声道信号,1 kHz,FM,频偏 37.5 kHz;
- b) LW/MW/SW:RF 信号,1 kHz,AM,调制度 50%;

对于有关设备,标准试验信号为:

- a) 音频放大器和红外耳机:1 kHz 正弦信号;
- b) 音频有关设备,例如,录音机、放音机、CD 放音机:预录 1 kHz 音频信号的磁带或唱片,标准声音信号电平按受试设备制造厂的规定;
- c) 视频有关设备,例如,录像机、摄像机、激光视盘播放机和其他视盘机等:预录带有 1 kHz 音频信号的标准彩条电视信号的磁带或视盘,标准声音信号电平按受试设备制造厂的规定;
- d) 电子乐器:用按下高音 C 键产生的正弦或类似波形的信号(约 523 Hz);
- e) 红外遥控器:典型控制功能持续发射。

对于有些设备,本标准没有明确规定其有用信号,试验期间采用产品标准或受试设备生产厂规定的标称信号(例如,数字信号广播接收机、解码器等)。制造厂应该在其技术报告中规定用于试验的输入信号。

红外遥控装置作为主体设备的一部分一起进行试验,单独出售的红外遥控器仅测量辐射骚扰(表 5)。

5.3 150 kHz 至 30 MHz 频率范围内电源端骚扰电压

5.3.1 概述

测量的电压包括来自时基电路、视频电路的窄带骚扰和诸如半导体整流器等产生的宽带骚扰。

要求使用 V 型人工电源网络,它定义受试设备电源端和参考地之间的高频阻抗。网络也提供合适的滤波器,隔离受试设备电路和电网中的无用 RF 电压。

采用符合 GB/T 611 3.1 规定的人工电源网络,在 0.15 MHz 至 30 MHz 频率范围内测量受试设备每根电源线和参考地之间的骚扰电压(见图 3 和图 4)。

如图 5 和图 6 所示,在屏蔽室内进行骚扰电压的测量。

注:落地式设备应直接置于地板上,如果其外壳是导体材料,而且没安装绝缘腿或轮子,应将其置于厚度为 12 mm 的绝缘材料上。

5.3.2 电视接收机

调谐电视接收机接收 5.2 中规定的标准试验信号,为此,将一个小偶极子天线接到被测接收机。如果接收机有机内天线,也可以使用机内天线,这时应断开偶极子天线。

对于电视监视器,视频信号发生器应通过隔离变换器接到监视器视频输入端,提供符合 5.2 规定的标准电视信号。

注:隔离变换器在 0.15 MHz 至 30 MHz 频率范围内对地的共模阻抗为 75 Ω。此外,也可以用短导线将 60 μH 的 RF 扼流圈串联至视频输入端(每根导线一个)提供视频信号。

输入信号应足够强,以便获得无噪声的图像。

调整对比度、亮度和彩色饱和度等控制钮,产生一个标准图像。

其亮度值如下:

黑 条	2 cd/m ²
品红条	30 cd/m ²
白 条	80 cd/m ²

注:测试图形中品红条的亮度值如果达不到规定值,应将其亮度置于尽可能大,并在测量结果中注明实际亮度值。

具有图文电视装置的电视接收机,应该在图文方式下进行试验,接收机显示图文电视图像。

5.3.3 声音接收机

用于声音接收机的标准测试信号按 5.2 规定。

AM 声音接收机装有铁氧体天线或拉杆天线,这时图 5 和图 6 中的辐射天线应换成环形辐射天线或棒形辐射天线。

被测接收机音量控制应调整到 1/8 额定音频输出功率,其他控制器应置于中间或正常操作状态,输出端应该端接等于额定负载阻抗的电阻。

当被测设备的额定负载阻抗有一定范围时,选择额定负载值使设备输出功率最大。

AM/FM 声音接收机应该在 FM 方式下测量。

5.3.4 有关设备

有关设备的标准测试信号按 5.2 规定。

有 RF 输入端的有关设备,按相应电视或声音接收机进行测量。

用来实现声音或电视接收机特有功能的模块单元(例如,调谐器、频率变换器、RF 放大器、RF 均衡器、监视器等),按相应声音或电视接收机进行测量。

接收机和有关设备的遥控控制单元作为主机的一部分进行测量。

5.3.5 音频放大器

通过一个隔离变换器将音频信号发生器接到受试设备输入端。

注:隔离变换器在 0.15 MHz 至 30 MHz 频率范围内对地的共模阻抗至少为 500 Ω 。此外,也可以用短导线将 60 μ H 的 RF 扼流圈串联至音频输入端(每根导线一个)提供音频信号。

放大器输出端应端接等于额定负载阻抗的负载。

当被测设备的额定负载阻抗有一定范围时,选择额定负载值使设备输出功率最大。

调整音量控制使每个输出端的音频输出信号电平为标称输出功率的 1/8。

其他控制器应置于中间或正常位置。

5.3.6 电源端骚扰电压的测量

被测接收机或有关设备和人工电源网络按图 5 和图 6 所示布置,人工电源网络见 5.3.1。根据 GB/T 6113.1 的规定用干扰测量仪进行测量,对于宽带骚扰用具有准峰值检波器的干扰测量仪测量,对于窄带骚扰用具有平均值检波器的干扰测量仪测量。

被测设备和地面上人工电源网络之间的电源线,应按尽可能短的路径布置,超过 0.8 m 的部分应与电源线平行的往返折叠成 0.3 m 至 0.4 m 的一束。

如果被测设备有安全接地端子,用尽可能短的导线将其连到人工电源网络的地端。

如果被测设备有 RF 同轴连接器,应在其外导体接地和不接地两种情况下分别进行测试,此时不应再有任何其他附加接地。

如果被测设备没有 RF 同轴输入连接器,但有一个接地端子,则应将该端子接地进行测量。

5.4 30 MHz 至 2.15 GHz 接收机和具有 RF 输入端的有关设备天线端骚扰电压的测量

5.4.1 概述

测量受试设备天线端骚扰电压时,用一台辅助信号发生器将 RF 信号(见 5.2)馈给被测接收机或有关设备 RF 输入端,调谐被测设备使其处于正常工作状态。

调整辅助信号发生器输出电平,对应 75 Ω 阻抗,FM 接收机天线输入端为 60 dB μ V,电视接收机天线输入端为 70 dB μ V。

对于 FM 接收机,辅助信号应该是无调制载波。

注:应避免辅助信号发生器产生的无用信号影响测试结果。

5.4.2 具有同轴天线输入连接器的接收机或有关设备

用同轴电缆和最小衰减值为 6 dB 的阻性混合网络将被测设备天线端、辅助信号发生器与干扰测量

仪相接,见图 7。

从被测设备向混合网络看过去的阻抗要等于其标称天线输入阻抗。

调谐被测设备接收有用信号。

调谐干扰测量仪到相应骚扰频率,测量的骚扰电平应计入被测设备天线端到干扰测量仪输入端的衰减值。

注 1: 应采取措施防止从被测设备壳体流到同轴电缆外导体表面的 RF 电流进入同轴系统而造成错误的测试结果,例如,可在同轴电缆上套铁氧体管加以抑制。

注 2: 测试中应注意,辅助信号发生器的输出信号可能使干扰测量仪的输入级过载。

5.4.3 具有平衡天线输入端的接收机或有关设备

测量方法与 5.4.2 所述相似,测量布置见图 8。

必要时,在被测设备和干扰测量仪之间距被测设备 0.5 m 处插入一匹配网络,并用非屏蔽平衡馈线连接被测设备和匹配网络,以使被测设备和平衡—不平衡变换器之间正确匹配,并衰减非对称电流,见图 8。如果由于非对称电流造成错误的测试结果(通常可用对换被测设备天线端平衡馈线的连接来验证),可用合适的装置加以抑制,例如,用铁氧体管或停止滤波器。

注: 没有给出匹配网络和平衡—不平衡变换器的细节,可以采用不同的技术和方式实现匹配,例如,可用绕在磁心或铁氧体环上的传输线。

5.4.4 测量结果的表示

骚扰电压测量结果以 $\text{dB}\mu\text{V}$ 表示,测量结果中应注明被测接收机或有关设备的标称输入阻抗值。

5.5 30 MHz 至 2.15 GHz 频率范围内具有 RF 图像调制器的有关设备 RF 输出端有用信号和骚扰电压的测量

5.5.1 概述

如果设备(例如录像机、摄像机和解码器等)RF 输出端与电视接收机天线端连接时,应测量设备 RF 输出端的有用信号和骚扰信号电平。如果 RF 输出信号或其谐波电平太高,由设备组合所产生的辐射,对邻近设备将产生干扰。

5.5.2 测量方法

用同轴电缆和匹配网络(如需要)将被测设备的 RF 输出端与干扰测量仪的输入端相接,见图 9,同轴电缆的特性阻抗应与被测设备的标称输出阻抗相同。

被测设备应产生 RF 载波,其视频调制信号为垂直彩条信号(见图 1)。

干扰测量仪(调谐在图象载波及其谐波)或频谱分析仪的指示值加匹配网络插入损耗值即为 RF 输出电平。

5.6 30 MHz 至 1 GHz 频率范围内有关设备骚扰功率的测量

5.6.1 概述

通常,当频率超过 30 MHz 时,设备所产生的骚扰能量通过辐射传播到被骚扰的接收机。

经验表明,大部分能量是由靠近设备的电源线及其他连线向外辐射的。因此,可用被测设备电源线和其他连线上的骚扰功率来定义其骚扰电平。

这一功率近似等于,由套在这些连线上的合适的吸收钳在吸收功率最大位置上的测量值。

5.6.2 测量方法

所述方法适用于测量有关设备的端子产生的骚扰功率,测量结果以所测功率表示,频率范围 30 MHz 至 1 GHz。

被测设备的试验信号和工作条件按 5.2 所述。测量方法、测量装置和吸收钳应该符合 GB/T 6113 的规定。

5.6.3 测量步骤

被测设备置于高度为 0.8 m 的非金属台子上,距其他金属物体或人体至少 0.8 m。被测馈线应在

台子上平直展开,其长度要足够放置吸收钳和必要时调整吸收钳的位置以获取最大辐射值。将吸收钳套在被测馈线上,其电流变换器一端应朝向被测设备,以便测量馈线上的骚扰功率(见图 10)。

如果机械或功能上允许,所有不测量的连线应不连接,或者在其上套铁氧体环,以便衰减可能影响测量结果的 RF 电流。这些连线应远离被测设备并与被测馈线成垂直方向展开。

全部不用的连接器应不端接,而给定连接线的连接器应按各自的典型使用方式端接。如果连接线是屏蔽的并且规定端接屏蔽单元,那么端接也应是屏蔽的。

应依次用吸收钳测量长度超过 25 cm 的屏蔽或非屏蔽连接线,这些连接线是连接至被测设备的各自独立单元上(例如,交直流电源线、信号线和控制线等)。

属于同一设备各单元之间的互连线,应进行两次测量,首先将吸收钳电流变换器端朝向其中的一个单元进行测量,然后再将其朝向另一单元进行测量。

在每一测量频率,沿被测馈线移动吸收钳直到测得最大值为止,该位置通常为距被测设备约半波长的位置。因此,必要时被测馈线应延长到对应 30 MHz 的半波长(即 5 m)再加两倍吸收钳长度。

对于那些原来长度短于所测最低频率半波长的互连线,而线的末端接到无任何附加线的单元上,则吸收钳的移动距离只限于原来连线的长度。

注:开始测量时可以将吸收钳确定在某位置,调整测量仪找出骚扰特别强的频率点。

5.6.4 测量结果的表示

测量结果以 dBpW 表示。它取决于干扰测量仪指示的最大值和吸收钳插入损耗的校准曲线(详见 GB/T 6113.1)。

电源线或其他连线的骚扰功率电平取每一测量频率所测的最大值。

5.7 30 MHz 至 1 GHz 频率范围内 3 m 法辐射场强的测量

5.7.1 概述

所述方法适用于测量 FM 接收机、电视接收机、录像机等(见表 5)的辐射,以电场强度表示。这一方法用于在具有专门设施的室外或室内进行测量。

在此,所述测量方法可以在无反射房间或在加非金属气候防护罩的室外场地上完成,例如,屏蔽室或封闭的塑料罩等,这些场地都应该满足 5.7.2 的要求。

在雨或雪天气期间,不能使用室外气候防护场地,除非通过场地衰减测试,证明此种气候条件下场地 RF 条件没有明显变化。

注:要定期(合适的周期)复测场地衰减,以确定大气污染对塑料罩覆盖的室外场地 RF 特性的影响。

也可以按照 GB 9254 或 GB/T 6113.1 所述测量方法完成测量。

5.7.2 测量场地要求

测量场地应平坦和无反射物体。在被测设备和接收天线附近,不应有任何尺寸超过 50 mm 的多余金属物体。被测设备与接收天线应放在规定尺寸为 6 m×9 m 的金属地板(网)上面,见图 11。

当地板(网)偏离理想导电平面或测量场地被障碍物包围时,应确认场地特性没有明显变化。

从接收天线到信号源的发射天线或被测设备中心的水平距离均为 3 m,见图 12 和图 14。

在 80 MHz 至 1 GHz 范围内,应用图 12 所示布置检验场地和测量设备的合适性。用标准信号发生器取代被测设备,用两端正确端接的屏蔽良好的传输线将水平调谐发射偶极子和信号发生器的输出端相连接,发射偶极子的高度为 4 m。从 4 m 开始调整接收天线的高度,并测量在 4 m 或低于 4 m 处出现的最大值。

场地衰减 A 按下式表示:

$$A = P_i - P_r \quad (\text{dB})$$

式中:

P_i ——提供给调谐发射偶极子的功率, dBpW;

P_r ——调谐接收偶极子所获得的功率, dBpW。

注 1: 当信号发生器、干扰测量仪和传输线的阻抗相同时, 所测场地衰减如下式表示:

$$A = |V_a - V_b| - a_t - a_r \quad (\text{dB})$$

式中:

$|V_a - V_b|$ 为对应于信号发生器一个合适的输出电平 V_g , 干扰测量仪两次输入电平分贝之差的绝对值(或对应于干扰测量仪的一个合适的读数电平 V_r , 信号发生器两次输出电平分贝之差的绝对值), 记录以下两种情况的测量值:

- a) 两根同轴电缆分别地连接到发射和接收天线上;
- b) 两根同轴电缆从各自天线上拆下, 并连接在一起。

在所测频率, a_t 和 a_r 分别为发射和接收端的平衡—不平衡变换器和匹配衰减器以分贝表示的衰减。它们只包括在 a) 项测试中, 不包括在 b) 项测试中。

对于符合要求的场地, 所测得的场地衰减与图 13 所示的理论曲线的偏差不应超过 ± 3 dB。

注 2: 在高灵敏度量程上, 由于干扰测量仪输入端的失配, 其内部产生的噪声和附加信号可能引起误差。因此辐射功率应足够高, 使所用干扰测量仪在其灵敏度范围内, 读数误差不超过 ± 1.5 dB。

5.7.3 被测设备的布置

被测设备放在非金属材料的台子上, 离地面的高度为 0.8 m, 被测设备应能在水平面内转动, 见图 14。

接收天线的中心和被测设备的中心应处于通过场地长轴线的同一垂直面内。

如图 14 所示, 电源线应放在同一平面内, 将过长的电源线, 以 0.3 m 至 0.4 m 的长度平行往返折叠起来, 在电源插头一端固定成一束。

为了不影响测量准确度, 在供电电源中应接入满足要求的滤波器。

由放在被测接收机下面地板上的信号发生器提供合适的测试信号, 并用垂直部分尽可能短的电缆接到被测接收机天线端上。

用质量良好的同轴电缆将信号发生器与被测设备相连, 同轴电缆的屏蔽层应接到地板(网)上, 见图 14。

对于只有机内天线而无外接天线端子的被测设备, 用机内天线接收测试信号, 由与测试信号发生器相连接的垂直发射天线提供测试信号。垂直天线与被测设备天线的水平距离不应少于 3 m, 与接收天线的水平距离不应少于 6 m。

机内拉杆天线应拉到最大长度, 如果是单根天线, 应固定在垂直位置; 如果是双天线, 则每根天线应固定在与垂直线成 45° 角的位置, 即近似成 V 形。

注: 允许被测设备天线输入端不加测试信号来测量其辐射骚扰。在此情况下, 被测设备天线输入端应端接无感电阻, 阻值等于被测设备所设计的天线特性阻抗。

对于独立销售的可插入多种宿主单元(例如 PC)的 PC 调谐卡, 由制造商选择至少一种典型宿主单元进行试验。

测量插入个人计算机的调谐卡时, 将其接通而且其天线输入端应端接无辐射的模拟负载。

5.7.4 干扰测量仪的布置

5.7.4.1 接收天线

接收天线是在垂直于测量场地轴线的平面内可转动的偶极子(见图 11), 偶极子中心的高度能从 1 m 到 4 m 变化(见图 14)。

在 80 MHz~1 GHz 之间, 应该用所测频率的半波长偶极子测量场强。

在 30 MHz~80 MHz 之间, 应该用对应于 80 MHz 频率的固定长度的偶极子测量场强。在 30 MHz~80 MHz 范围内, 借助参考场用该固定偶极子校准接收天线系数, 在偶极子距地面 4 m 高度时进行校准。

5.7.4.2 馈线

如图 14 所示, 安装合适的馈线, 馈线的垂直部分与偶极子的水平距离应大于 1 m。

5.7.4.3 干扰测量仪

干扰测量仪应放在一个合适的高度上。

5.7.5 测量步骤

由被测接收机前面板面向接收天线开始,调整接收天线到水平极化位置,天线高度在 1 m 到 4 m 内变化,直至测量仪获得最大读数为止。

然后,将被测设备绕其中心水平旋转,直至测量仪获得最大读数为止。再一次在 1 m~4 m 内变化接收天线的高度,并记下最终所测最大值。

将接收天线转到垂直极化位置,重复上述测量步骤,但是天线的高度是从 2 m 至 4 m 变化。

用上述测量步骤测出各频率点的场强最高值,并定义为该点的辐射骚扰值。

如果在某些频率接收天线所处位置环境信号场强较高,用下述方法之一来判断被测设备是否符合要求。

- a) 当高电平环境信号频带较窄时,骚扰值可以依据与其相邻的值按内插的方式取值,插入值应该处于邻近环境噪声的骚扰值的连续函数曲线上;
- b) 其他情况按 GB 4824—2001 附录 C 所述方法。

5.8 1 GHz 至 18 GHz 频率范围内辐射测量

5.8.1 测量装置

被测设备放在非金属转台上,其高度距地面 1 m。

对于需要输入信号的被测设备,用一台合适的信号发生器通过屏蔽良好的电缆将输入信号馈给设备。

注:屏蔽性能良好的电缆是指,在给电缆和设备提供相同的输入信号电平的情况下,当电缆端接匹配负载时的辐射电平至少低于被测设备预期的辐射电平 10 dB。

被测设备任何不用的输出端都应端接无辐射的标称负载。

电源线垂直放置并通过合适的滤波器接至电源插座,将过长的电源线以 0.3 m 至 0.4 m 的长度平行往返折叠固定成一束,尽可能垂直放置。

电源线和信号发生器同轴电缆应在靠近被测设备处装合适的吸收装置(例如铁氧体环),以避免测量误差。

测量时应使用能分别测量辐射场垂直分量和水平分量的小口径方向性天线,天线中心距地面的高度与被测设备辐射中心(通常为体中心)距地面的高度相同。

为了避免地板反射影响测试结果,建议采用合适的喇叭天线。在某些情况下,地面需要非金属地板。测试距离 d 应满足“弗琅荷费(Fraunhofer)”条件,如下式:

$$d \geq 2b^2/\lambda$$

式中:

b ——天线的口径宽度;

λ ——相应测量频率的波长。

当测量距离 d 与测量高度($h=1$ m)的比值过大时,地板上应覆盖非反射材料,以便满足 5.8.2 中场地有效性的要求。

在整个频率范围内通常采用频谱分析仪测量,当辐射电平较低时可以使用低噪声前置放大器。

5.8.2 试验场地的有效性

应按下述方法确认场地的有效性。将发射天线置于准备放置被测设备的辐射中心位置(通常是体中心),发射天线应具有与半波偶极子相同的辐射特性。接收天线放在与实际测量时相同的位置,两个天线应具有相同的极化,且正交于它们之间的假想线。应在水平和垂直两个极化面上进行测试。

当发射天线中心从它的原始位置向任何方向移动 0 cm 至 15 cm 时,若测量仪的指示值的变化均不超过 ± 1.5 dB,则认为在所测频率场地是符合要求的。

注:在 1 GHz 至 4 GHz 之间,发射天线应使用半波偶极子或喇叭天线,4 GHz 以上应使用喇叭天线。当使用喇叭

天线时,应该计入高于半波偶极子的增益。

5.8.3 测量步骤

使用具有水平极化和垂直极化的天线和放置被测设备的可旋转转台,采用替代法进行测量。记录每一频率所测的最大辐射电平作为参考指示值。

然后,用一个特性与接收天线相同的发射天线(半波偶极子或喇叭天线)代替被测设备,使其中心处于原来被测设备中心所处的位置。发射天线接标准信号发生器。

在每一测量频率,调整标准信号发生器的输出电平,使测量仪给出参考指示值。此时,标准信号发生器的有效输出功率电平加上相对半波偶极子的天线增益,作为被测设备在相应频率的辐射功率电平。

应该确定,当被测设备关机时,背景噪声至少比相应限值低 10 dB,否则将影响读取数据。

当用喇叭天线代替偶极子天线时,测量结果应该表示为相对半波偶极子的有效发射功率(ERP)。

5.8.4 结果的表示

用代替的有效功率表示被测设备的辐射电平,并以 dBpW 表示。

5.9 室外单元输入端本振功率的测量

如果室外单元输入端的接口合适(例如 R120、C120),可用功率计直接测量本振功率,或者用带有合适转接器的频谱分析仪测量辐射。应考虑所用接口和天线法兰之间的馈电损耗。

6 无线电骚扰限值的说明

6.1 限值的意义

对型式鉴定产品,限值的意义应建立在统计的基础上,在成批生产的产品中,至少有 80% 的产品以 80% 的置信度满足限值的要求。

型式试验应该按以下方式进行:

- a) 按 6.2 中的规定用统计评价的方法对该类产品进行试验;
- b) 或者,为简单起见,仅对一个样品进行试验。

必须随时从产品中随机抽取样品进行连续试验,特别在上述 b) 的情况下。

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

6.2 在统计基础上符合限值

建立在“非中心 t 分布”基础上,应对该产品一次抽取不少于 5 个样品进行试验。在特殊情况下,如果不能用 5 个样品,则应用 3 个样品进行试验。

由下式判定符合限值:

$$\bar{X}_n + kS_n \leq L$$

式中:

\bar{X}_n ——样本中 n 件样品电平的算术平均值;

k ——按至少 80% 的产品满足限值的要求和至少具有 80% 的置信度,从非中心 t 分布表导出的系数, k 的值取决于样本量 n 的大小,见表 8;

L ——规定的限值;

S_n ——由下式表示:

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X}_n)^2$$

式中:

X_i ——单个样品的电平;

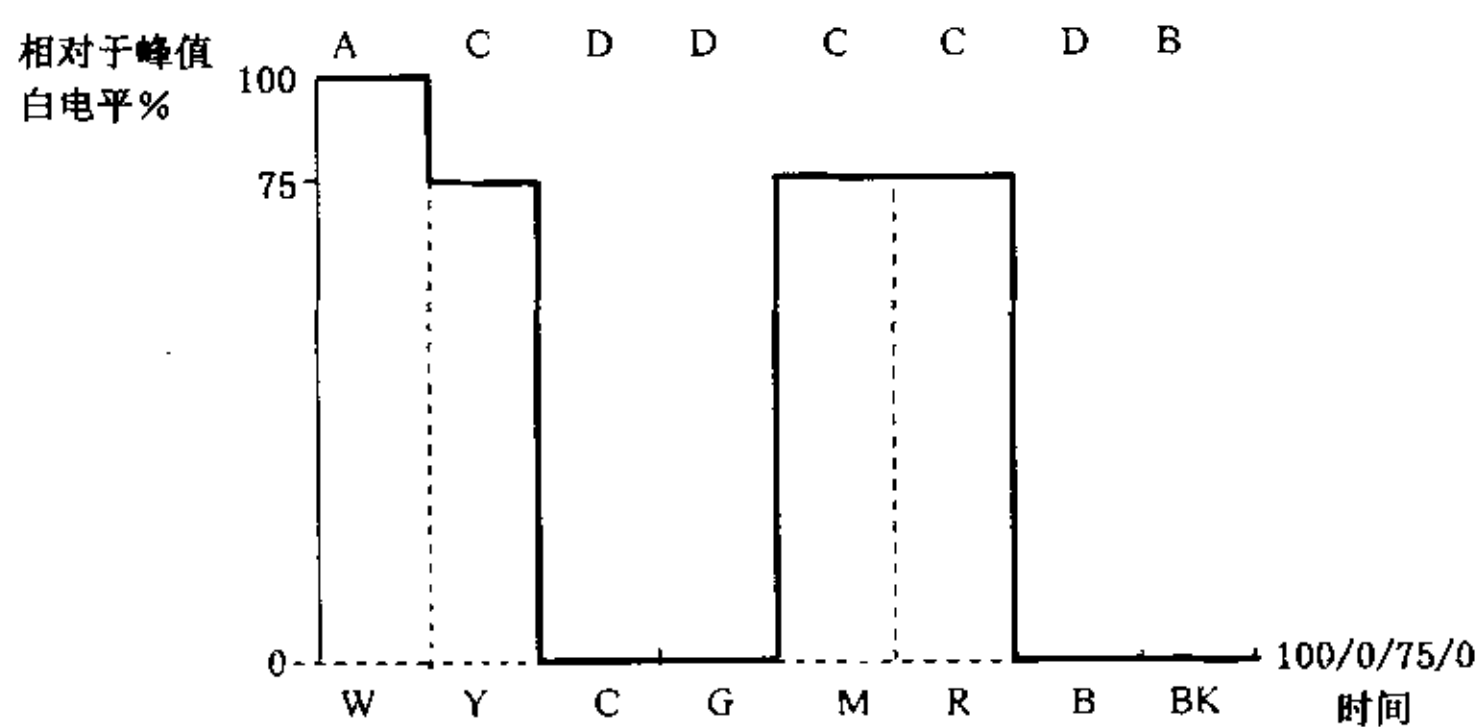
X_i 、 S_n 、 \bar{X}_n 和 L 的值用 dB μ V、dB(μ V/m) 或 dBpW 表示。

表 8 抽样数(n)与 k 值的关系

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2.04	1.69	1.52	1.42	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

假如抽样测试结果不符合 6.2 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:全面的信息见 IEC/CISPR16-3《无线电骚扰限值、统计方法和技术报告》。



W	白
Y	黄
C	青
G	绿
M	品红
R	蓝
BK	黑

A:	传送白条时的基色信号电平;
B:	传送黑条时的基色信号电平;
C:	传送色条信号时的最大电平;
D:	传送色条信号时的最小电平。

图 1 对应 GB/T 3174 的彩条信号(红信号)电平(见 5.2)

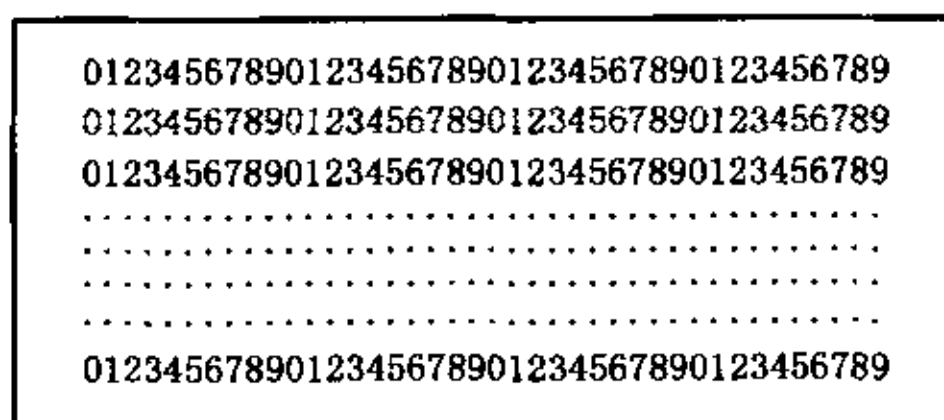


图 2 图文电视图形(见 5.2)

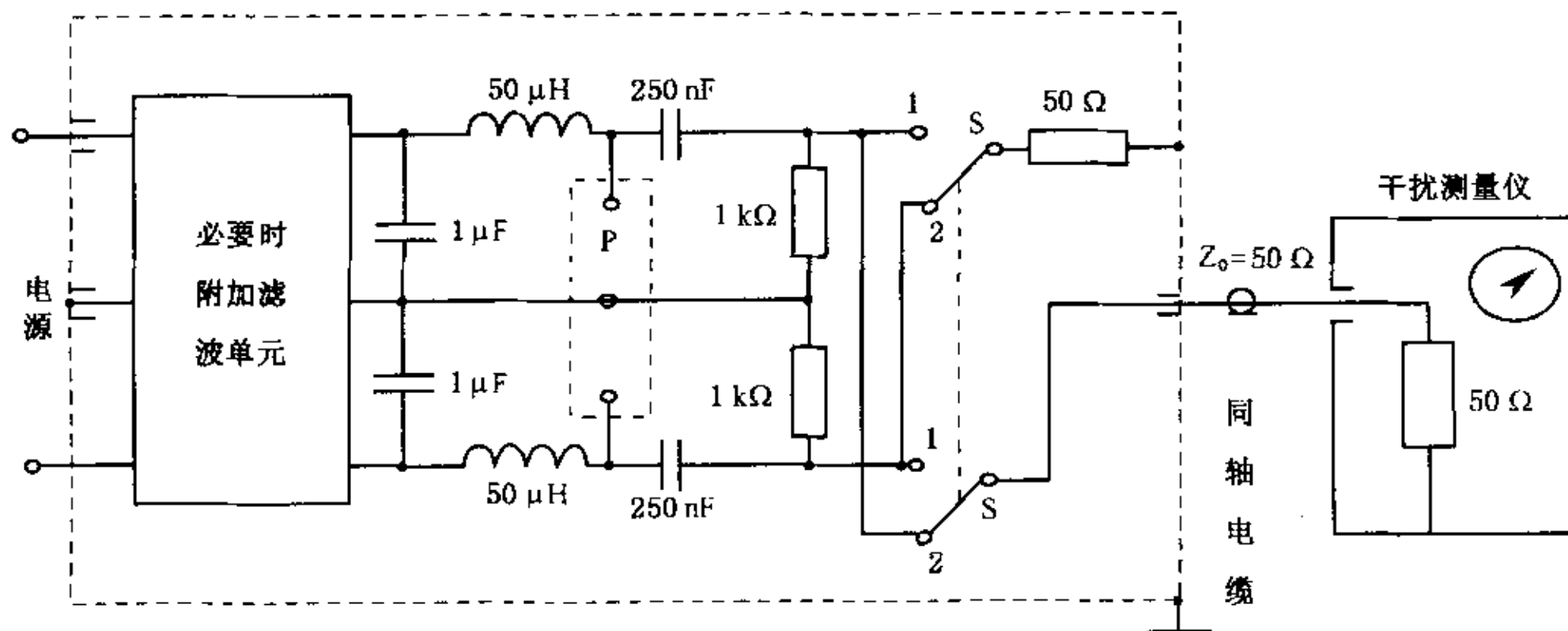


图 3 50 Ω-50 μH 人工电源网络举例(见 5.3.1)

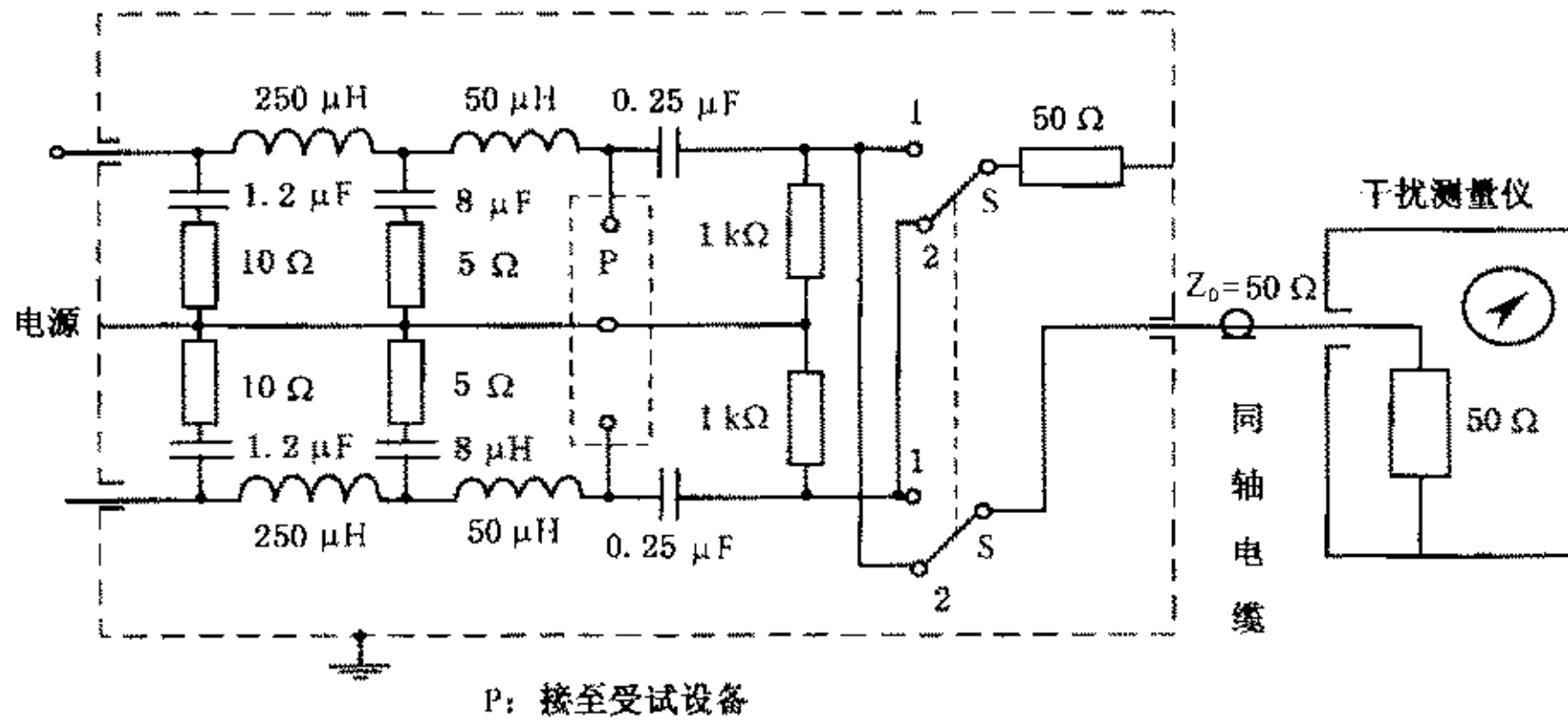


图 4 50 Ω-50 μH-5 Ω 人工电源网络举例(见 5.3.1)

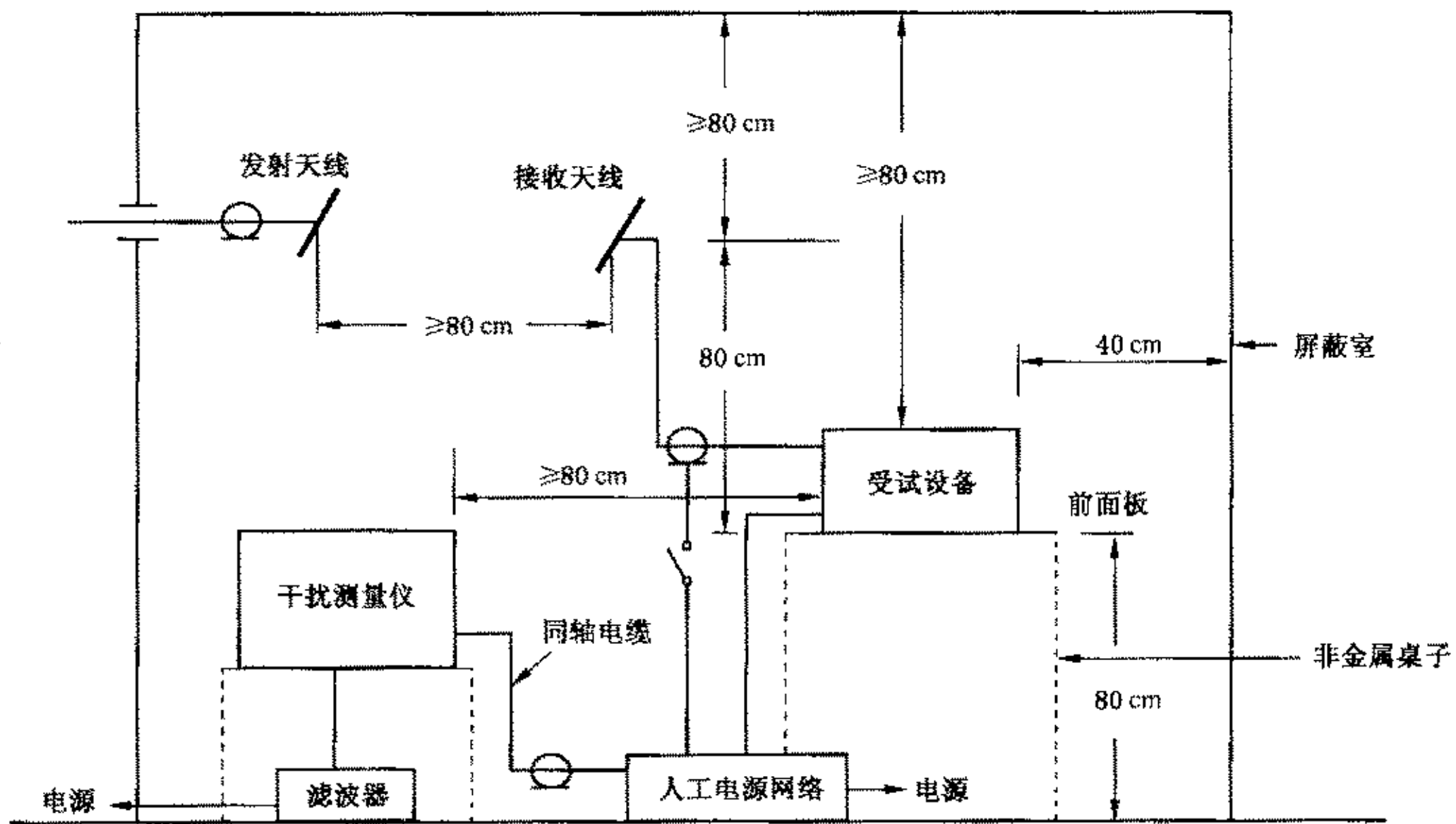


图 5 电源端骚扰电压的测量(见 5.3.1)

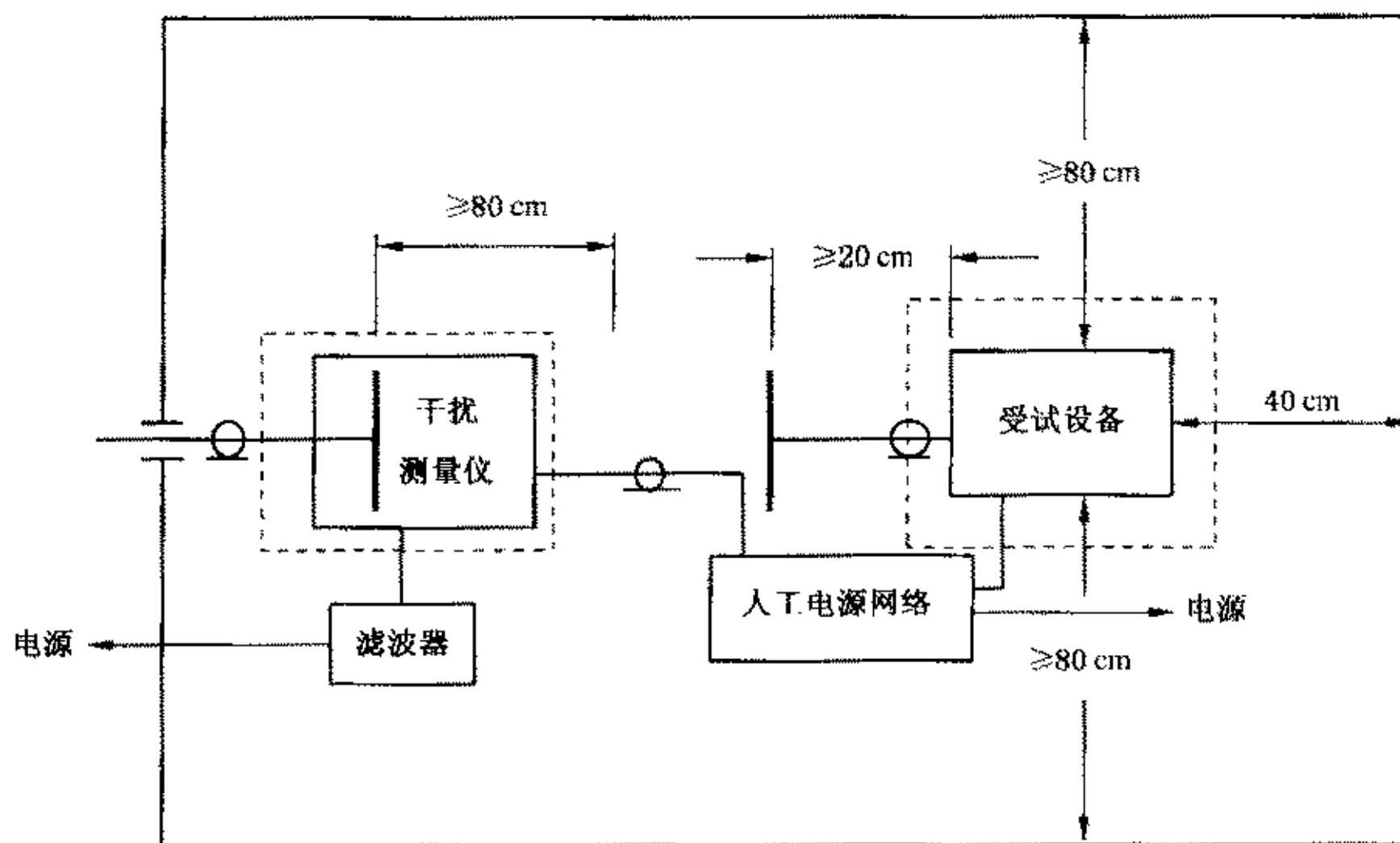


图 6 电源端骚扰电压的测量(俯视图)(见 5.3.1)

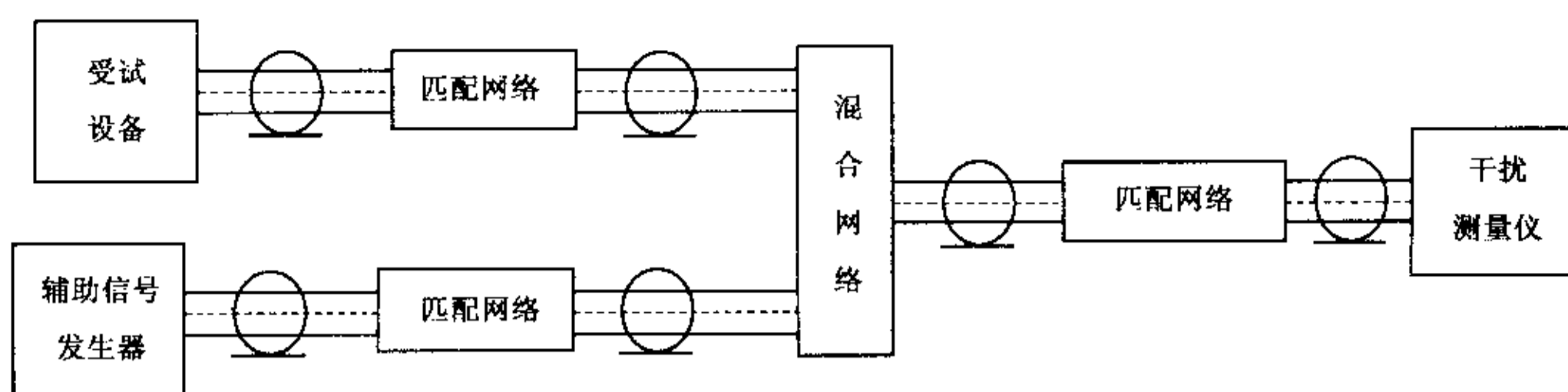


图 7 同轴天线端骚扰电压测量布置(见 5.4.2)

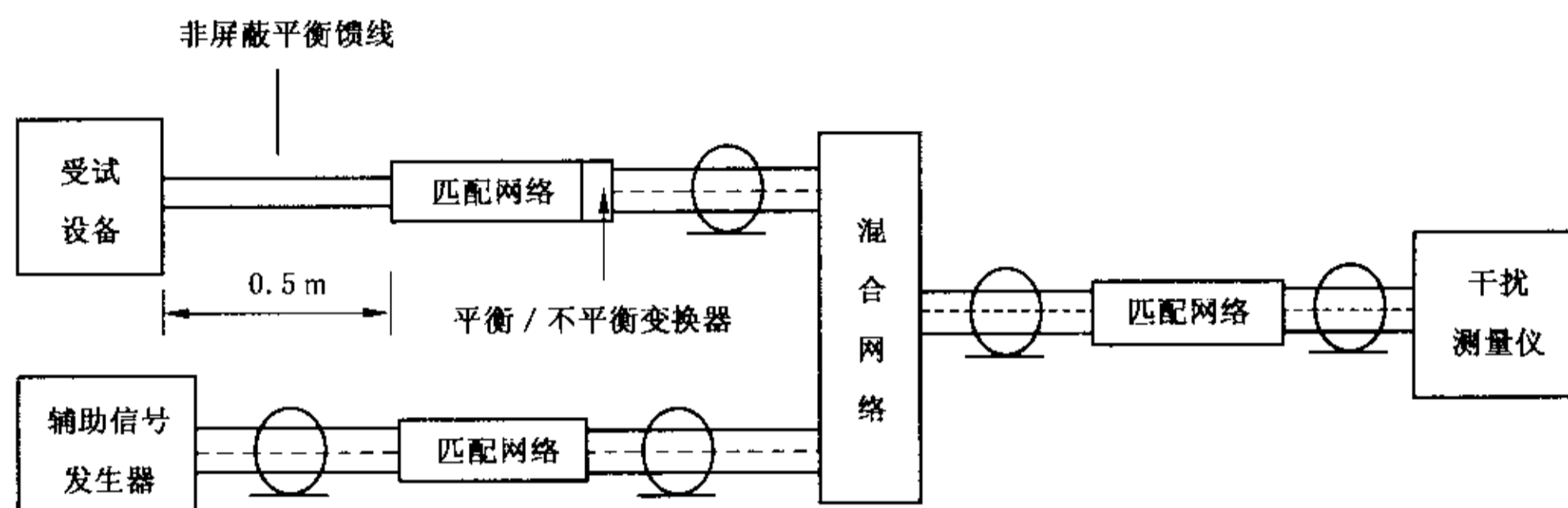


图 8 平衡天线端骚扰电压测量布置见(5.4.3)

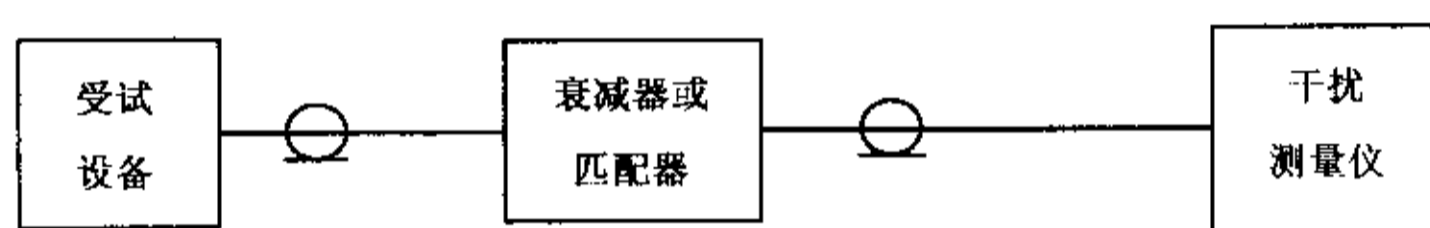


图 9 RF 输出端骚扰电压和有用信号测量布置(见 5.5.2)

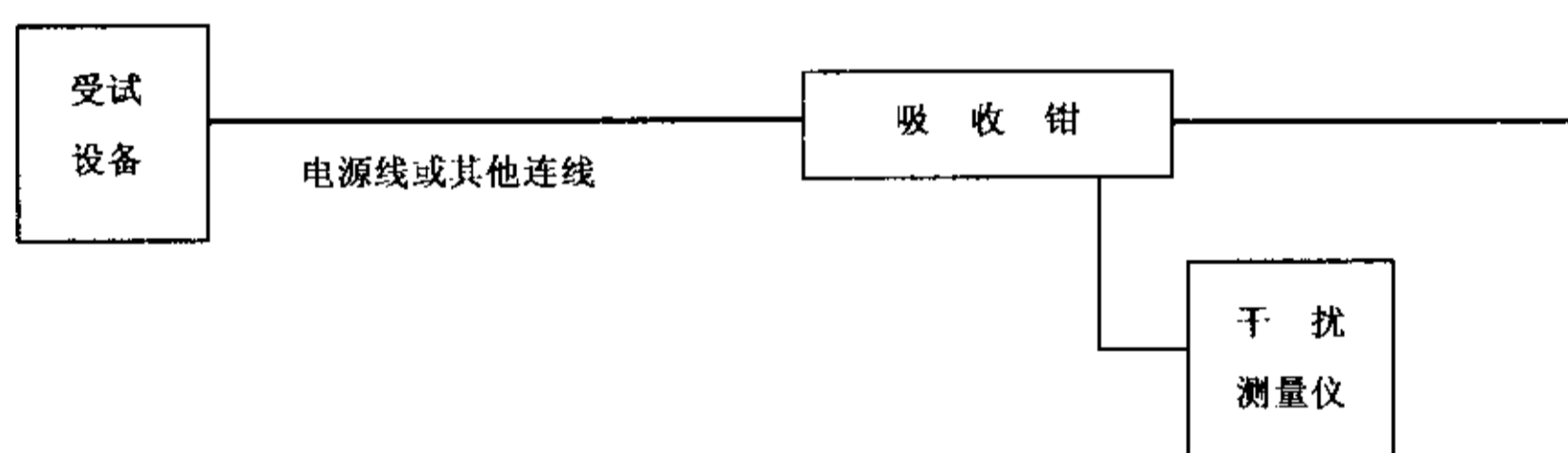


图 10 有关设备骚扰功率测量原理图(见 5.6.3)

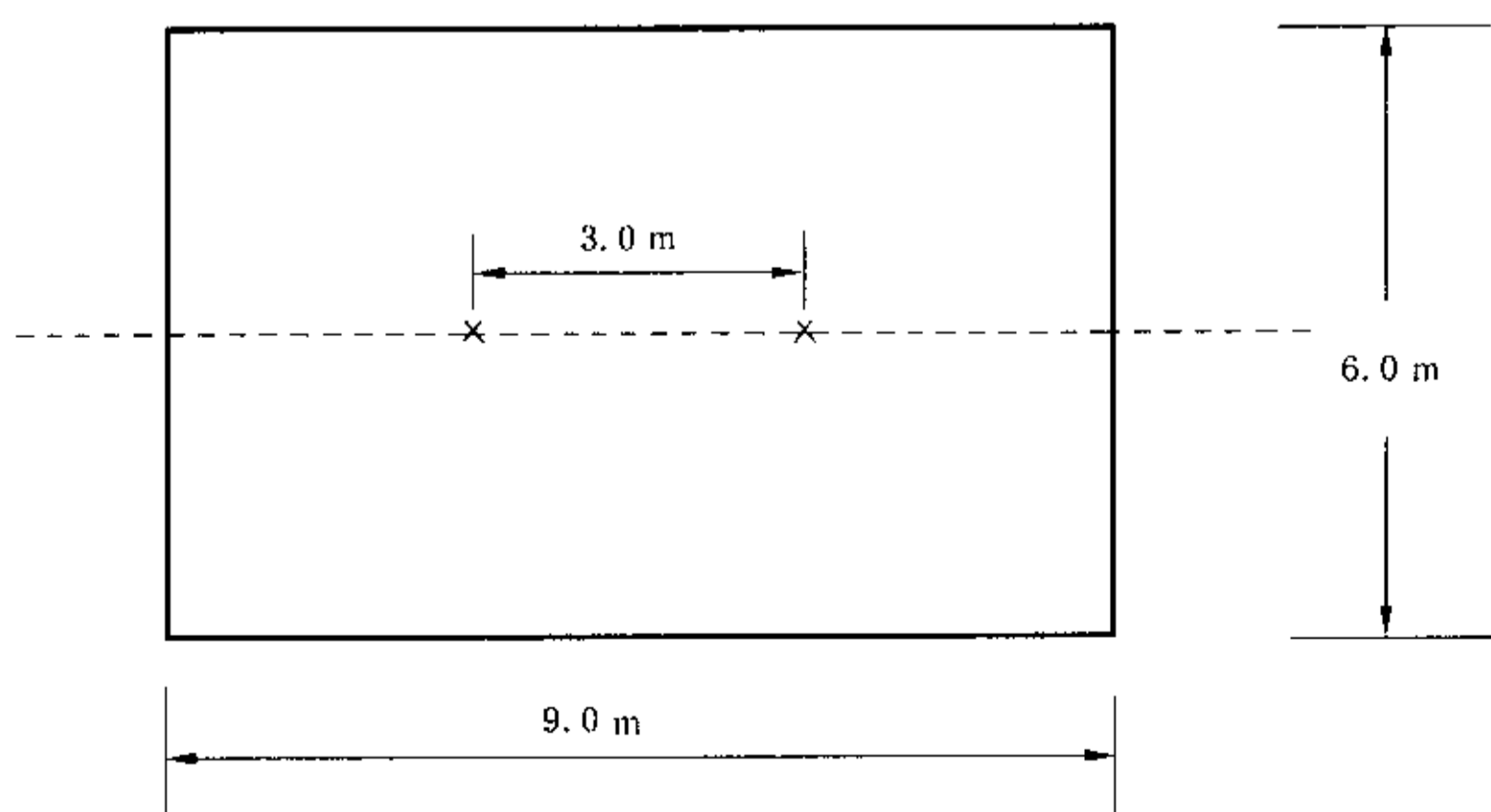


图 11 测量场地(见 5.7.2)

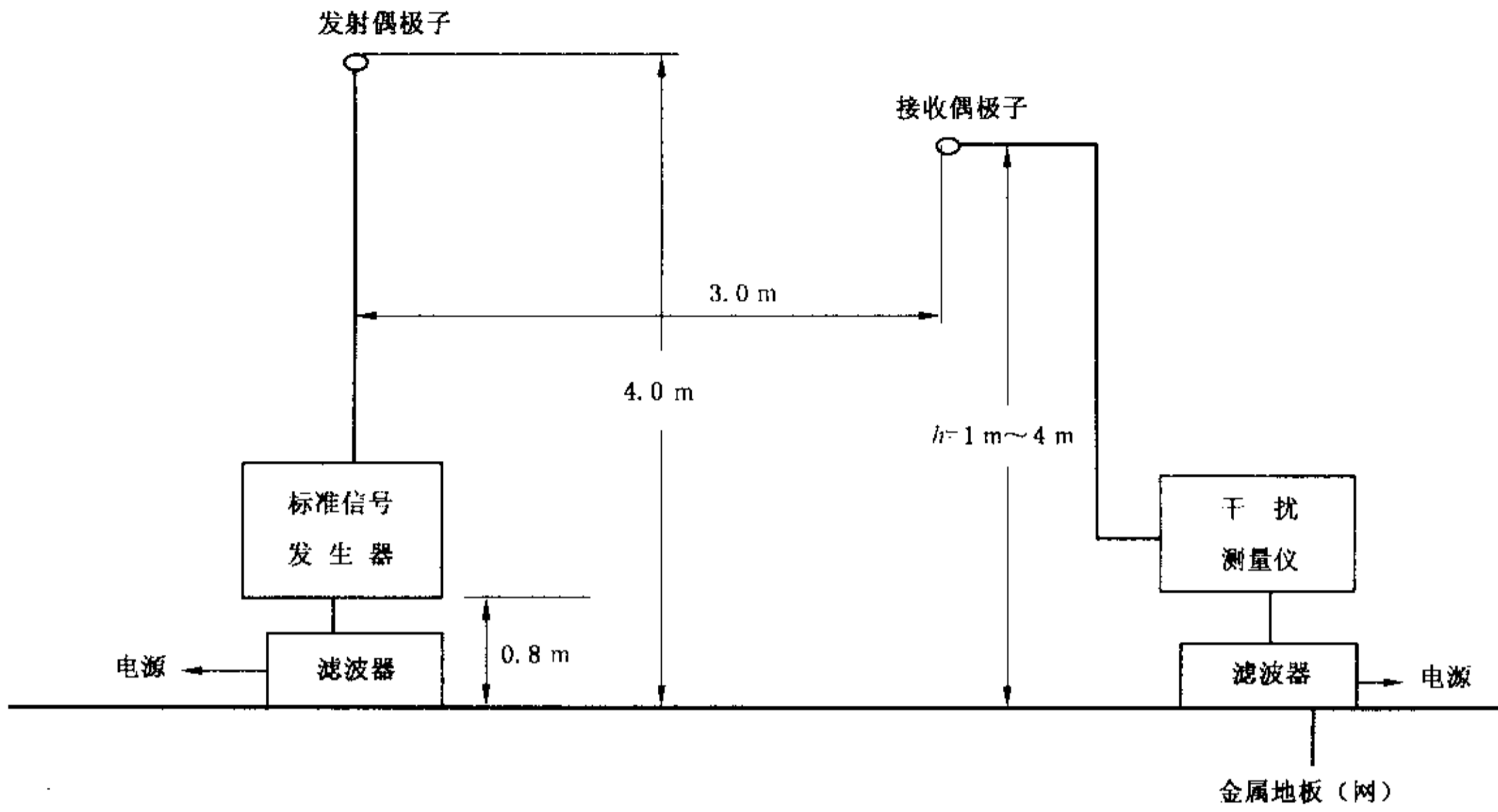


图 12 场地校验(见 5.7.2)

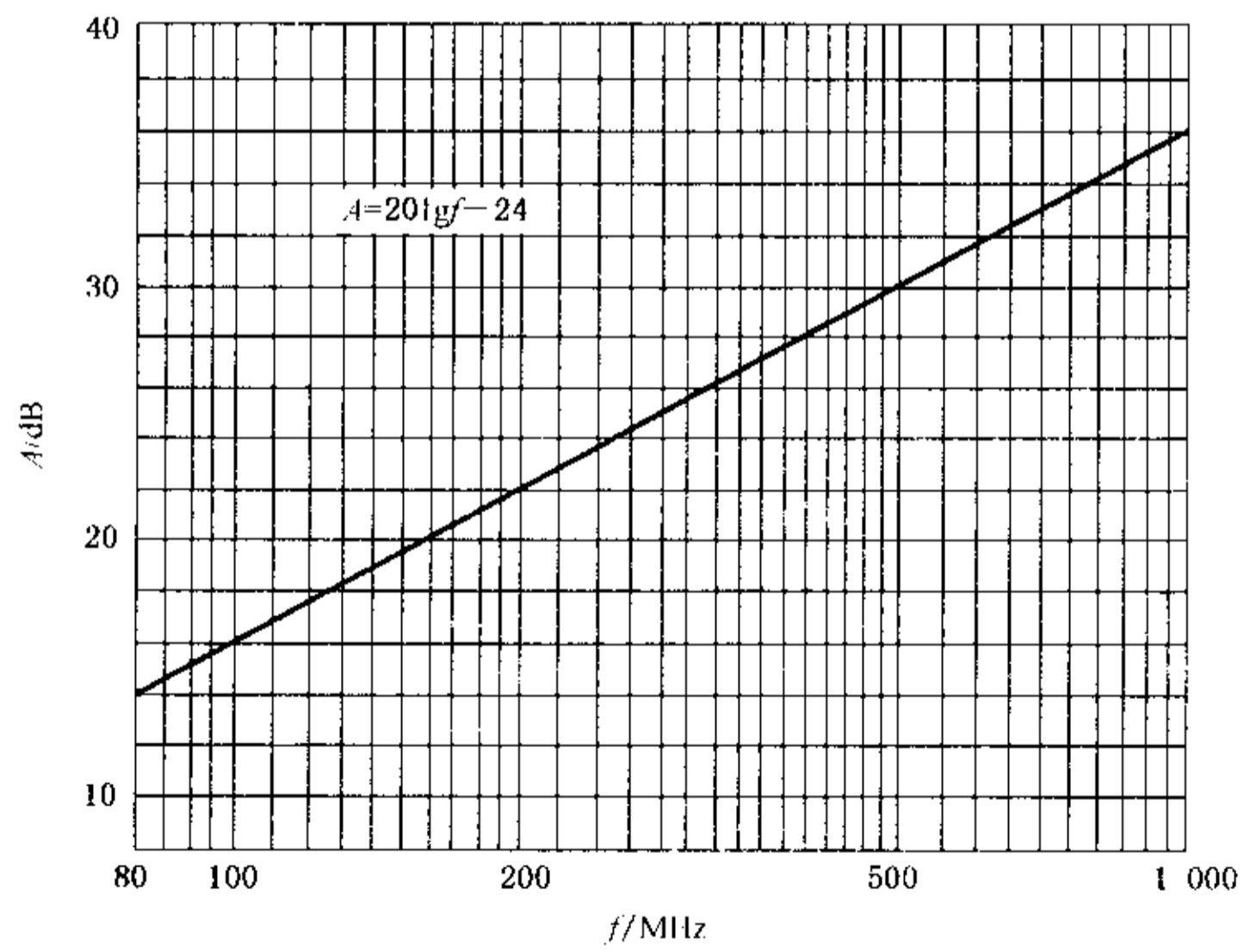


图 13 80 MHz 至 1 GHz 场地衰减理论曲线(见 5.7.2)

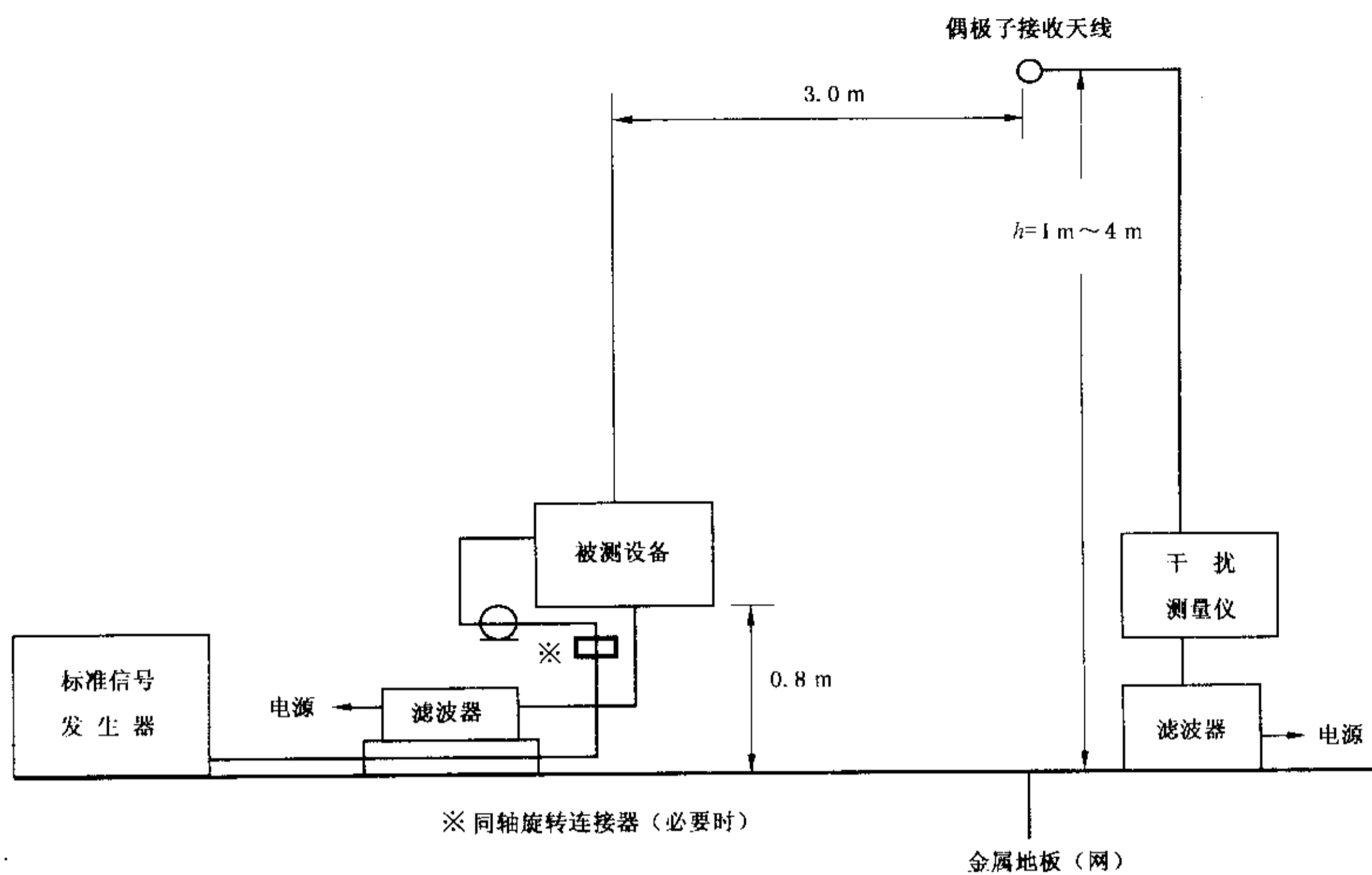


图 14 3 m 法开放场测量(见 5.7.2)

附录 A
(资料性附录)

本标准与 IEC/CISPR 13:2001 技术性差异及其原因

表 A.1 给出了本标准与 IEC/CISPR 13:2001 技术性差异及其原因的一览表。

表 A.1 本标准与 IEC/CISPR 13:2001 技术性差异及其原因

本标准章条编号	技术差异	原因
1	增加第 2 段“本标准规定的限值也适用于数字电视接收设备。”	数字电视的发展日新月异,根据本标准第 3 章定义,它也应该符合本标准的要求。
2	增加“GB 4824 工业、科学和医疗(ISM)射频设备电磁骚扰特性的限值和测量方法(idt CISPR 11)”	在国际标准中虽然没有将此标准列入第 2 章规范性引用文件中,但在标准内容中引用了此标准,因此在本标准中将其列入引用文件中。
4.1	增加第 2 段“规定的限值也适用于数字电视接收设备。”	与第 1 章的原因相同。
4.6	删去 IEC/CISPR 13:2001 的表 5 中 a, b 两个表注。	注 a 针对日本的电视接收机限值有所放宽,与本标准无关。 注 b 说明了对于非本振骚扰源(其它)的限值(40/47 dB μ V/m)3 年内放宽到 52 dB μ V/m,其中 121.450~121.550 MHz、242.950~243.050 MHz 和 406.000~406.100 MHz 不予放宽。由于本标准实施之日,国际标准的 3 年过渡期已经基本结束,因此在本标准中将该注删除。