

国际无线电干扰特别委员会

出版物译文汇编



科学技术文献出版社

国际无线电干扰特别委员会
出版物译文汇编

编辑者: 中国科学技术情报研究所
出版者: 科学技术文献出版社
印刷者: 北京印刷三厂
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印张: 21.5 字数: 550千字

1980年12月北京第一版第一次印刷

印数: 1—2170册

科技新书目: 182—35

统一书号: 15176·487 定价: 3.60元

前 言

无线电干扰是一种由无用的电磁信号妨碍无线电接收、影响电气、电子设备正常运行的现象。随着现代科学技术的发展，无线电干扰的问题愈来愈引起人们的重视，并已发展成为一门重要的学科。

国际无线电干扰特别委员会[Comité International Spécial der Perturbations Radioélectriques (C. I. S. P. R.)]成立于1934年，现是国际电工委员会，(IEC) 所属的一个特别技术委员会，主要从事下面五方面的工作：

1) 保护无线电接收，主要是保护声音广播和电视广播的接收不受各种干扰源的影响。干扰源包括：各种类型的电气设备（包括照明器），点火系统，高压输电系统，工业、科学、医疗(ISM)用射频设备（除传输信息的发信机外），声音和电视广播接收机等等。

2) 统一干扰的测量设备和测量方法。

3) 统一上述干扰源的干扰允许值。

4) 统一声音和电视广播接收机的抗扰度，规定抗扰度的测量方法。

5) 安全规程对电气设备干扰抑制的影响。

为了促进无线电干扰的研究工作和标准化工作的开展，现将 C. I. S. P. R. 的十五份出版物编译出版，供大家参考。

本书的翻译工作由上海电器科学研究所、兰州电源车辆研究所、四机部第三研究所、广州电器科学研究所、北京电影光源研究所担任。

由于水平所限，错误在所难免，恳请读者批评指正。

上海电器科学研究所八室

《国外标准化动态》编辑部

1980年12月

目 录

C. I. S. P. R.

出版物号

1. 0.15~30MHz 频段的 C. I. S. P. R. 无线电干扰测量仪器的规范 (II)
2. 25~300MHz 频段的 C. I. S. P. R. 无线电干扰测量仪器的规范 (26)
3. 10~150KHz 频段的 C. I. S. P. R. 无线电干扰测量仪器的规范 (46)
4. 300~1000MHz 频段的 C. I. S. P. R. 测量仪器的规范 (59)
5. 带有非准峰值检波器的无线电干扰测量仪器 (73)
6. 音频干扰电压表的规范 (81)
7. C. I. S. P. R. 推荐文件 (85)
8. C. I. S. P. R. 报告和研究课题 (138)、
9. C. I. S. P. R. 和各个国家的规程中规定的无线电干扰和漏电流的允许值 (197)
10. C. I. S. P. R. 的组织、章程和工作程序 (262)
11. 工业、科学和医用射频设备无线电干扰的允许值及其特性的测量方法 (271)
12. 机动车辆及其他装置的点火系统 无线电干扰的允许值及其特性的测量方法 (286)
13. 无线电广播和电视广播接收机无线电干扰的允许值及其特性的测量方法 ... (299)
14. 家用电器、可携式电动工具和类似电器的无线电干扰的允许值及其特性的测量方法 (314)
15. 荧光灯及其灯具的无线电干扰允许值及其特性的测量方法 (334)

国际电工委员会 (IEC)

国际无线电干扰特别委员会 (C.I.S.P.R.)

C. I. S. P. R. 第 1 号出版物

第二版 1972

C.I.S.P.R. 无线电干扰测量仪器的规范

目 录

序 言.....(1)	3.2 天线的型式.....(6)
引 言.....(1)	3.3 测量距离.....(6)
	3.4 受测电器的布置及其与电源的连 接.....(6)
规 范	
适用范围.....(2)	
第 I 部分 测 量 仪	第 IV 部分 不同类型的干扰 源电器的测量方法
1.1 基本特性.....(2)	4.1 家用电器 (不包括收音机和电视接 收机)(7)
1.2 接收机对脉冲的正常响应.....(2)	4.2 收音机和电视接收机.....(7)
1.3 选择性.....(3)	4.3 工业、科学和医用射频设备.....(7)
1.4 交叉调制效应的限度.....(3)	4.4 高压输电系统.....(9)
1.5 背景噪声的限度.....(3)	附录 A 接收机基本特性的定义和测量 方法.....(11)
1.6 屏蔽.....(4)	附录 B 重复脉冲响应的确定.....(12)
1.7 测量仪器的准确度.....(4)	附录 C 脉冲发生器频谱的确定.....(14)
第 II 部分 无线电噪声电压的测量	附录 D 人工电源网络.....(15)
2.1 人工电源网络.....(4)	附录 E 干扰源电器接地的影响.....(16)
2.2 无线电噪声电压的测量.....(5)	附录 F 导体表面电压梯度的计算.....(17)
第 III 部分 无线电辐射噪声的测量	
3.1 概述.....(6)	

0.15~30MHz 频段的 C.I.S.P.R.

无线电干扰测量仪器的规范

序 言

本出版物第二版,除原来第一版的内容外,还包括了下列有关的增补文件和修正文件:增补文件 1A(1966)、修正文件1(1967)和2(1969)。

C. I. S. P. R. 出版物 1 号和 2 号,规定了 0.15~30MHz 和 25~300MHz 频段的测量仪的使用范围。对于 25~30MHz 频段的工业、科学和医用设备的无线电干扰的测量,建议只采用 0.15~30MHz 频段的测量仪。

本规范的4.3和4.4条中,没有规定射频稳弧电焊机的测量方法。这种情况有待于在以后的修正中加以改进。

引 言

C. I. S. P. R. 测量方法的指导思想

0.15~30MHz 频段的 C. I. S. P. R. 测量方法,目的是对于干扰作出一个客观的评价,以测定干扰对无线电接收的影响程度。

大多数的干扰是以重复脉冲的形式出现的。C. I. S. P. R. 早期工作所得到的结论是:采用准峰值电压表的测量设备,是测量这种类型干扰效应最佳方法。以后的经验表明采用均方根值 (r. m. s.) 电压表测量,可以得到更精确的评价。但是,迄今一直使用准峰值电压表,这是由于:

1) 当脉冲重复频率处在音频范围时,准峰值电压表的指示随脉冲重复频率的变化,与均方根电压表非常一致;

2) 多年来,对使用准峰值电压表已经积

累了广泛的实践经验;

3) 现在使用这种电压表的干扰测量仪已经很多。所以,本规范只说明准峰值电压表。

由此可见,对于测量干扰的接收机,质量评定最好由接收机对恒定幅度的短脉冲的响应来表示,这个短脉冲的电平是可调的,并且,其重复频率可以在单脉冲到较高频率的范围内变化。接收机的脉冲响应通常可以用接收机输入未调制的正弦波电压(或场强)的均方根值 (r. m. s.) 来表示,此正弦波电压注入的条件与注入短脉冲电压的条件一样,并在测量仪器上产生相同的指示。

测量仪(通常是超外差式),具有如下的基本特征:

——单独的手动灵敏度控制;

——规定的通频带宽度;

——一个已知时间常数的准峰值输出电压表,直接连接在射频级(超外差接收机为中频级)的输出端。

接收机的初始较准,需要根据它对电平和重复频率已知并可调的短脉冲发生器的响应来进行。

接收机可仍用于测量传导给电流网路的噪声电压,或由电器辐射形成的噪声电场。一般情况下,对于一般接到电网上的电器,要使用一个专门的电路,即一般所说的人工电源网络来进行测量。这种网络的作用,一是在干扰源电器和电源之间起射频隔离的作用,二是在电器的测量端之间提供一个规定的射频阻抗。

* 本出版的物系 C. I. S. P. R. 1号的1972年第二版。编译时还收进了该版的增补文件第 1 号: C. I. S. P. R. IA(1975)。

——编译者注。

测量干扰源电器的端与噪声电压,将测量仪接到上述人工电源网络时,网络的阻抗要求仍应满足。

当测量辐射噪声时,将接收机连接到相应的天线上。设备的响应用能在测量仪上给出相同指示的场强的电场分量的均方根值(r. m. s.)来表示。

本规范只是阐述测量方法所要求的基本特性,而且主要是阐述超外差式接收机。然而,接收机既可以采用超外差式,也可以采用直放式。后一种类型的接收机的特性将在下文阐述清楚。与使用条件有关的所有其他特性,如频率范围,电压或场强的量程,可以逐一选择。

注:1.当需要更进一步说明干扰性质的数据时,除使用准峰值电压表外,也可采用其他输出的电压表,如峰值、均方根值、平均值电压表。

2.建议在接收机中包括一个普通检波器和音频放大器(最好带有增益控制),以便对被测噪声进行音响监视。

3.还建议在接收机中包括一个信号源,以便将接收机增益调至初始校准时所取的值。

0.15~30MHz 频段的 C. I.

S. P. R. 无线电干扰测量

仪器的规范

适用范围

本规范规定了无线电干扰测量仪器(包括有关的标准人工电源网络)的特性要求。

本规范还规定了测量干扰源电器端子的噪声电压和干扰源电器形成的噪声场时所必须满足的条件。

本规范分如下四个部分:

第 I 部分:测量仪;

第 II 部分:无线电噪声电压的测量;

第 III 部分:辐射的测量无线电噪声;

第 IV 部分:不同类型的干扰源电器的测试

方法。

在本规范的附录中,对各项基本特性作了补充说明,这些特性是技术要求的依据。

第 II 部分和第 III 部分分别叙述了端子噪声电压和噪声场强测量的一般要求。第 IV 部分规定了测量各种电器新产生的干扰的详细要求。这一部分分成几节,每一节论及测量某一类型电器所产生的干扰的特殊要求,例如第 1 节是论及家用电器。一旦需要并在测量方法上也能取得一致意见时将逐步增加论及其他类型干扰源电器的章节。

注:在测量设备的适用范围内,所有频率和所有电压电平或场强,均须满足本规范的各项要求。

第一部分 测量仪

1.1 基本特性

1.2 条中所规定的对脉冲的正常响应计算所根据的接收机,具有下列基本特性(参阅附录 A):

- 6 dB 处的带宽 9 KHz
- 准峰值电压表的充电时间常数 1mS
- 准峰值电压表的放电时间常数 160mS
- 临界阻尼指示器的机械时间常数 160mS
- 检波器前各电路的过载系数
(指高于使指示器产生最大偏转的正弦波信号电平) 30 dB
- 在检波器和指示器之间的直流放大器的过载系数(指高于使指示器产生满刻度偏转的直流电压值) 12 dB

注:机械时间常数是对线性指示器而言的,即相同的电流增量产生相同的偏转增量的指示器。只要测量仪器符合本规范的要求,并不排除使用电流和偏转之间相关规律不同的指示器。

1.2 接收机对脉冲的正常响应

1.2.1 幅度关系

测量仪在全部调谐频点上,对至少在 30 MHz以下具有均匀频谱而重复频率为 100Hz的 $0.316\mu\text{V}$ S 脉冲的响应,应和对输出阻抗与脉冲发生器相同信号发生器所输出的有效值为 2mV [$66\text{dB}(\mu\text{V})$] 的未调制的正弦信号的响应相等。

因此,如果该输出阻抗等于接收机的输入阻抗,那末在接收机输入端的信号有效值将是 1mV [$60\text{dB}(\mu\text{V})$] (图 1)。

上述规定的电压电平,允许有 $\pm 1.5\text{ dB}$ 的容差。

1.2.2 与重复频率的关系

测量仪对重复频率的响应,是在测量仪指示不变时,幅度和重复频率之间的关系符合图 1 的曲线。

特种接收机的响应曲线,应在图 1 规定的允许值内,并列于下表:

脉冲重复频率 Hz	脉冲的相对等效电平 dB
1000	-4.5 ± 1.0
100	0
20	$+6.5\pm 1.0$
10	$+10.0\pm 1.0$
2	$+20.5\pm 2.0$
1	$+22.5\pm 2.0$
单 脉 冲	$+23.5\pm 2.0$

注:附录 B 中叙述重复脉冲响应曲线的确定方法,并论及 1.2.1 条中所述的有关幅度对应的问题。

附录 C 中叙述了有关试验用的脉冲发生器,并叙述了脉冲频谱的确定方法。

1.3 选择性

1.3.1 总选择性(通带)

表示接收机总选择性的曲线,应保持在图 2 所示的允许值。

应以测量仪器指示不变时输入正弦波电压幅度随频率变化的曲线,来表示其特性。

1.3.2 中频抑制比

中频正弦波输入电压与使测量仪器产生同样指示的调谐频率正弦波输入电压之比,不应

小于 40 dB。

1.3.3 镜频抑制比

镜频正弦波输入电压与使测量仪器产生同样指示的调谐频率正弦波输入电压之比,不应小于 40 dB。

1.3.4 其他假响应

除 1.3.2 条和 1.3.3 条所述以外的频率的正弦波输入电压与使测量仪器产生同样指示的调谐频率正弦输入电压之比,不应小于 40 dB。

可能产生假响应的频率,如:

$$nf_L \pm f_I \quad (1/m)f_L \pm f_I \quad \text{和} \quad (1/K)f_0$$

其中: n 、 m 和 K 是整数,

f_L —本机振荡频率,

f_I —中频频率,

f_0 —调谐频率。

1.4 交叉调制效应的限度

接收机的响应不应明显受到交叉调制效应的影响,如果测量仪器满足下述试验,则认为符合这一条件。

试验设备如图 3 所示(第 19 页)。

在调谐于某一频率的接收机前面接一个滤波器 F , 这个滤波器也调谐至同一样频率,在此频率上它至少引入 40dB 以上的衰减值。滤波器的 6 dB 处的带宽应在 20~200KHz 之间。

用一台在 30MHz 以下大致具有均匀频谱,但在 60MHz 时至少有 10dB 降落的脉冲发生器代替正弦波发生器时,滤波器引入的衰减值不应低于 36dB。

1.5 背景噪声的限度

接收机的背景噪声产生的误差不应大于 1dB。

注:对于在中频放大器中接入衰减的接收机,如果测量仪器满足下述试验时,则认为符合这一条件:

将正弦信号接至接收机的输入端,并调节至一个有效的数值 S , 使其输出表头产生一个参考偏转 0。在中频级引入 10dB 的衰减,提高输入信号电平,使输出表头的偏转恢复到 0, 此时输入信号的电平增量应在 10~11dB 之间。

1.6 屏蔽

接收机的屏蔽性能是这样的：当天线移去后，场强的指示值比原测量值低 60dB 或者测不出来。

在各种使用状态下，还能把接收机的增益限定在初始校准时所用的量值的 $\pm 1\text{dB}$ 范围内。

移去天线时，应将接收机的天线输入端屏蔽起来。

1.7 测量仪器的准确度

1.7.1 电压测量

测量正弦波电压的准确度不得劣于 $\pm 2\text{dB}$ 。

注：对规则重复脉冲的测量准确度的要求，已在1.2.1和1.2.2条中说明。

附录 A 第 6 条中讨论了接收机特性对脉冲响应的影响。

1.7.2 场强测量

接上相应天线时，正弦波均匀的场强测量准确度不应劣于 $\pm 3\text{dB}$ 。

(3.2 条中提出了应采用的天线的详细说明)

第 II 部分 无线电噪声 电压的测量

这一部分提出了电器的端子噪声电压测量的一般要求。不同类型的电器的噪声电压测量的特殊要求在第 IV 部分中加以规定。

2.1 人工电源网络

2.1.1. 概述

人工电源网络是为在受测电器的端子间提供一个规定的变频阻抗，同时把电源网络上的无用射频信号与测试电路隔离开来。

注：人工电源网络的实例见附录 D

2.1.2 阻抗

2.1.2.1 双线回路（直流或单相交流电源）

a) 在受测电器的每一个端子与地之间，标准人工电源网络提供一个阻抗，其值为 $150 \pm$

20Ω ，相角小于 20° 。

除非另有说明，按本出版物规定的方法测量时，应使用a)项所述的人工电源网络。

2.1.2.2 两个以上导体的回路（有中线或无中线的三相交流电源）

在每一导体（包括中线）与地之间，人工电源网络提供一个 $150 \pm 20\Omega$ ，相角小于 20° 的阻抗。

2.1.2.3 隔离

为保证在测量频率上，电网阻抗不会对人工电源网络的阻抗产生严重的影响，在人工电源网络和电源网络之间应插入一个适当的射频阻抗，这个阻抗也将减少存在于电源网络上的无用信号的影响（参阅2.21条）。

构成这个阻抗的元件，应封装在金属屏蔽箱内，金属屏蔽箱的外壳应直接和测量系统的基准接地连接。在测量频率上，接上隔离网络后，人工电源网络的阻抗仍应满足要求。

2.1.4 人工电源网络和测量仪之间的连接
当测量仪与人工电源网络连接后，应满足2.1.2和2.1.3条的要求。

2.1.4.1 对称电压测量的连接

对称噪声电压，只能在 1605KHz 以下的频率直接进行测量。这种测量，要求采用有屏蔽的平衡变换器。为了避免人工电源网络的阻抗有明显的变化，在150~1605KHz 之间的所有频率上，该变换器的输入阻抗不应低于1000 Ω 。

由人工电源网络和通过上述变换器连接的测量仪所组成的系统，其平衡度应使不对称电压的存在，实质上不会影响对称电压的测量。

如果按附录 D 第 2 条所规定的条件进行测量，在 150~1605KHz 范围内的所有频率上，外加的不对称电压 U_1 与指示的对称电压 U_2 之比大于20:1 (26dB)，就可认为满足了平衡的要求。

2.1.4.2 不对称连接（单极接地）

频率大于 1605KHz 时，通常采用这种连接，但是在低频时也可以采用。使用不平衡输入阻抗 Z_1 。比较低的接收机时，地与电压测量

点之间的人工电源网络阻抗 Z 中的 Z_0 部分，可由同轴电缆的特性阻抗来代替，同轴电缆的特性阻抗等于接收机的输入阻抗 Z_0 。

应该记住：在这些条件下，接收机仅指示被测电压的分数 Z_0/Z 。

2.2 无线电噪声电压的测量

2.2.1 降低并非受测电器产生的干扰

并非受测电器产生的噪声电压（由电源线路或外界电磁场所造成），在测量仪上指示的读数比所要测量的最低噪声电压至少应低 20 dB，或者测不出来。

并非受测电器产生的噪声电压，应在受测电器接入测试线路而不运行的情况下测量。

注：1) 为达到这个要求，可在电源线路中加接一个辅助滤波器，并必须在屏蔽室内进行测量。

2) 当对连续定额超过 6 安培或短时定额超过 10 安培的电器进行试验时，要达到这个要求是困难的。如果背景噪声要比上述规定的大得多，则应在测量结果中指出。

2.2.2 受测电器的布置及其与人工电源网络的连接

2.2.2.1 通常是在无接地连接和非手持状态下进行的受测电器。

受测电器应放在一接地的金属平板上方，距离平板 40cm 处，金属平板的面积为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 且与任何其他接地金属表面的距离至少为 80cm。如果测试是在屏蔽室内进行，则 40cm 的距离是指受试电器与屏蔽室的一个壁的距离。

如果受测电器的电源线不是软导线，则该电器与人工电源网络之间的距离应为 80cm，并用一根不长于 1m 的导线来连接。

如果受测电器的电源线是软导线，则应在导线的插头端测量噪声电压。导线长度超过该电器与人工电源网络之间的 80cm 距离时，超出部分应摺叠成不超过 30~40cm 的线束。

2.2.2.2 通常是在无连接而在手持状态下运行的受测电器(0.0I、II 和 IV 类)

首先按 2.2.2.1 条进行测量，然后用“模

拟手”进行附加测量，以再现使用人员的手所产生的效应。

如下所述，模拟手是由包在外壳或其部件上的金属箔构成。金属箔应接到 RC 元件的一端(M 端)，RC 元件由 200PF 电容和 500Ω 电阻串联组成，它的另一端与测量仪的壳体(地)相连接。

a) 如果受测电器的外壳全部是金属构成，则不需要金属箔，但 RC 元件的 M 端应与受测电器的壳体直接连接。

b) 如果受测电器的外壳是绝缘材料的，则手柄 B 上应包金属箔（参阅第 23 页图 12），如果有第二个手柄 D，那末也应包金属箔。如果不能有效地避免使用者用手握到壳体，则应用 60cm 宽的金属箔 C 包在电动机定子铁心前面的壳体上（参阅下述 d 项）。所有这些金属箔，套管 A 或金属环，如果有而且在运行中可能接触的，就应连接在一起，并与 RC 元件的 M 端连接。

c) 当受测电器的壳体，部分是金属，部分是绝缘材料，手柄是绝缘的情况下，则在手柄 B 和 D（图 12）以及壳体的非金属部分 C 包上金属箔（除非使用者能有效地避免抓握—参阅下述 d 项），应包金属箔。壳体的金属部分、A 点、包在手柄 B 和 D 上的金属箔以及壳体上的金属箔，均应连接在一起，并接到 RC 元件的 M 端。

d) 当双重绝缘的受试电器有两个绝缘手柄和一个金属壳体时，例如手电锯（图 13），金属箔应包在手柄 A 和 B 上。如果如图 13 所示的装有护手板时，它能有效地防止使用者不与受测器的金属壳体接触，并且使用手柄 B 比抓住金属壳体更为方便，则 A 和 B 处的金属箔应该相连，并与 RC 元件的 M 端相连接。对于其他用方法，金属壳体 C 也应接到 M 端。

2.2.2.3 通常是在需要接地的情况下运行的受测电器

进行测量时，受测电器的壳体应与测量的机座相连接。

如果受测电器的电源线不是软导线，该电

器与人工电源网络的距离应为80cm,并用一根长度不超过1m的导线来连接。其壳体与测量仪的机座,用一根金属导线连接起来,导线长度与电源线相同,并与电源线平行敷设,线间距离不大于10cm。

如果受测电器的电源线是软导线,那么应在导线的插头端测量噪声电压。导线长度超过受测电器与人工电源网络之间的80cm距离时,超出部分应摺叠成不超过30~40cm的线束。

如果该电源线包括接地线,则接地线的插头端应与测量仪的机座连接。如果软导线中不包括接地线,则应使用80cm~1m长的导线,按上述对不用软导线馈电的受测电器所规定的方式,与测量仪的机座相连接。

注:在某些应用中,受测电器和测量仪机座(接地)之间接入规定的阻抗可能会有好处。对C. I. S. P. R.来说,目前不可能规定一个具体的阻抗数值,但建议采用150 Ω 的电阻值供研究。当在接地导体中串入一个阻抗时,应详细说明阻抗的性质和量值。有关在接地导体中串入阻抗的影响的进一步资料,参阅附录E。

第Ⅲ部分 无线电辐射 噪声的测量

这一部分提出了电器所产生的噪声场测量的一般要求。不同类型的电器所产生的噪声场的测量的特殊要求,在第Ⅳ部分中加以规定。

3.1 概述

C. I. S. P. R.的精力,主要是放在使广播接收机免受家用电器和其他类似电器工作时引起的干扰的影响。

所以,在中长波广播频段上,已经有了大量的经验。一般说来,通过控制受测电器端子上的无线电噪声电压来抑制其产生干扰的能力,是十分有效的。所以,测量受测电器及其有关引线辐射形成的无线电噪声的经验,不如测量端子电压来得普遍。因此,随着知识和经验的不断积累,本部分所述的规定,还将修正和扩充。然而,这些规定对指导研究工作的总

方向,是十分有用的。

这里假定需要测量电场、磁场,或者是这两种辐射分量都测量,并包括对电场天线和磁场天线作出的规定,除另有规定外,辐射测量的结果,应采用使测量仪器产生相同的指示的平面波电场成分的有效值(r. m. s.)来表示。

天线以及天线和接收机之间的电路,不应明显影响测量设备的总特性。

3.2 天线的型式

3.2.1 电场天线

测量电场辐射分量,可以使用平衡的或不平衡的天线。当使用不平衡天线时,测量只表明电场对垂直鞭状天线的作用。采用的天线型式,应在测量结果中加以说明。

天线和辐射源之间的距离为10m或小于10m时,天线的总长度应为1m。天线和辐射源之间的距离大于10m时,天线的长度最好是1m,但不应超过此距离的10%。

3.2.2 磁场天线

测量辐射的磁场分量,应使用平衡的磁场天线的尺寸应完全闭合成边长为60cm的正方形。

3.2.3 天线的平衡

在使用平衡的电场天线或磁场天线的地方,天线的平衡应该这样:天线在均匀场中取向时,测量设备上指示的最大值和最小值之比,不小于20dB。

3.3 测量距离

对一辐射源产生的辐射进行全面研究时,需要在离开辐射源的几个不同距离上进行测量。

优先选用的测量距离是:

3m; 10m; 30m或100m等等。

在特殊情况下,也可采用其他距离。在各情况下,均应说明天线和辐射源离地的高度,并说明在测量距离时,在辐射源上所取的起始点。

3.4 受测电器的布置及其与电源的连接

受测电器及其连接线的安排,应与2.2.2条中关于无线电噪声电压测量的规定相同。

用软导线供电的电器，应在软导线均匀地绕在图4所规定的线盘轴上的情况下进行附加测试。受测电器、线盘和人工电源网络应按图5和图6来布置。

应取测得的最大值作为辐射的场电平。

人工电源网络的电源测的导线所辐射的任何场，都不应影响测量。为了鉴别这一点，可在受测电器连接好但不运行的情况下进行测量。

对于近距离的测量，人工电源网络不能放在受试电器与天线之间，这一点是很重要的。通常，在测量时，电器放置的位置，应尽可能与正常使用的位置一致。

对于通常是在接地状态下运行的电器，应在接地（带或不带接地阻抗）或不接地、以及使用或不使用模拟平等条件中，取最不利的条件进行测量。

第Ⅳ部分 不同类型的干扰源电器的测量方法

这一部分提出了干扰源电器的端子噪声电压和场强测量所必须符合的要求。

本部分分成几节，每一节规定了一种特定类型电器的特殊要求。

当有需要时，而且相应的技术得到发展后，将增加其他章节。

4.1 家用电器（不包括收音机和电视接收机）

4.1.1 干扰电压的测量

电器端子上的干扰电压，应按第Ⅱ部分中的建议进行测量。

4.1.2 干扰场强的测量

电器及其引线所产生的干扰，应按第Ⅲ部分中的建议进行测量。

4.2 收音机和电视接收机

由收音机和电视接收机所产生的干扰辐射，应按IEC出版物106号：《调幅、调频和电视广播接收机辐射的推荐测量方法》中的建议进行测量。

4.3 工业、科学和医用射频设备

4.3.1 测量设备

标准测量设备应符合本出版物第Ⅰ部分的各项要求。当干扰是连续波时，只要所用的仪器给出的结果，能与C. I. S. P. R. 测量仪的测量结果相符，就不一定要使用C. I. S. P. R. 测量仪。

应注意到特别是在操作中，工作频率有明显变化时，使用全景接收机更为方便。

注：在对大功率设备测量时，应注意保证具有足够的屏蔽和对假信号响应的抑制特性。

4.3.2 测量时采用的输出电路

4.3.2.1 医用设备

用作医用设备负载的输出电路，取决于医用设备在使用时所用的电极的性质。

对于带容性电极的医用设备，应使用模拟负载进行测量。模拟负载实质上电阻性的，并能吸收设备的最大额定输出功率。

模拟负载的两端子应置于该负载相反的两头，每一个端子直接连接一块直径为 $170 \pm 10\text{mm}$ 的金属圆板。

应对设备的每一个输出电缆和容性电极进行测量。容性电极必须安置在模拟负载两端，并平行于圆形金属平板。调整电极与金属平板之间的距离，使模拟负载产生适当的功率消耗。

模拟负载在水平位置和垂直位置都应进行测量。总布置图参阅图14。在场强测量时，为测得辐射场强的最大值，在模拟负载的两种位置情况下，都要使医疗设备连同输出电缆、容性电极以及模拟负载一起绕垂直轴旋转。

注：业已证明，在规定的功率范围内，下列灯泡布置方法对测试许多型式的医用设备是合适的。

- a) 额定输出功率为100~300W：
110V/60W的灯泡4只，或
125V/60W的灯泡5只，并联。
- b) 额定输出功率为300~500W：
125V/100W的灯泡4只，或
150V/100W的灯泡5只，并联。

对于感应式医用设备，测试时应使用设备

上接至病人的电缆和线圈。试验负载应是一个垂直的管形容器，容器的直径为 10 cm，由绝缘材料构成。器内盛 50cm 深的盐溶液，溶液成份为 1 公升蒸馏水含 9 克氯化钠。

容器安放在线圈内，容器的轴线与线圈的轴线重合。线圈中心和液体负载中心也应重合。

在最大功率和二分之一最大功率时，都应进行测量。如果输出电路可以调谐，则应调到与设备基频谐振。

4.3.2.1.1 使用频率为 10~30MHz 的医用设备

注：全部测量应在设备的使用手册中提供的运行条件下进行。

4.3.2.1.2 超声波医用设备

采用与发生器连接的换能器进行测量。换能器浸在盛有水的容器内，容器的直径约 10 cm。

在最大功率和二分之一最大功率时，都应进行测量。如果输出电路可以调谐，则应调到谐振和失谐。应遵守设备使用手册中的规定。

注：必要时，应按 IEC 出版物 105 号：《超声波医用设备的试验和鉴定》中所规定的方法，或者采用导出方法，测量设备的最大输出功率。

4.3.2.2 工业设备

工业设备测试对所用的负载，可以是实际运行时的负载，也可以是一个等效的器件。如果受测设备需要连接辅助设施，如：水、煤气、空气等的管道，则应使用长度最少为 3m 的绝缘管，把辅助设施接到受测设备。使用实际运行时的负载进行测试时，应该按正常使用的方式布置电缆和电极。在最大输出功率和二分之一最大输出功率时均应进行测量。对于正常运行时，输出功率为零或非常低的设备，也应在这样的条件下进行测量。

测量干扰场强时，为测得辐射场强的最大值，受设备连用同输出电缆、电极和负载（无论是用模拟的还是用实际运行时所用的负载），都应绕垂直轴旋转。如果设备和负载太大而不

便于旋转时，为确定最大辐射的方向，应使设备及其负载保持固定，在设备周围的许多点上进行测量。

注：试验证明，对许多型式的介质加热设备来说，循环水作负载是合适的。

4.3.2.3 科学设备

如果需要对科学设备进行测试，则应在正常使用条件下进行。

4.3.3 频率测量

如果设备使用的基频，是打算处在自由辐射频带内的，则应进行频率检定。检定用的设备，其固有测量误差应不大于自由辐射频带中心频率允许容差的十分之一，应在整个负载范围内进行频率测量，从正常使用的最低功率至最大功率。

4.3.4 电压测量

注入电源网路的射频电压的测量，应按第 II 部分的建议，使用 V 型网络（图 9 A）进行。网络由每一线路对地为 $150 \pm 20 \Omega$ （相角 $\pm 20^\circ$ ）的阻抗组成。

当不能使用隔离网络和人工电源网络时，可采用图 15 所示的方法。依次在每线与合适的接地部件（接地极、水管、金属管）之间进行测量。使用阻塞电容器 C 和合适的电阻，使线路与地之间的总阻抗为 1500Ω 。为保护测量仪免受危险电流而使用的任何器件，其测量精度的影响应小于 1dB，或计入校准中。

注：进行电压测量时，应注意避免由于直接作用而注入电源引线的寄生电压，并必须对测量仪和受测设备的电源引线加以屏蔽。

4.3.5 辐射测量

4.3.5.1 电场天线

电场天线是一根 1m 长的鞭状天线。天线和测量仪应放置在一金属台上，台板的高度应使天线的底座高出地面 1.2m。台板的尺寸应为 $1m \times 1m$ ，台板的支座用整板构成，以减小它对天线电路的影响，使得在有关频段内不发生谐振效应。

4.3.5.2 磁场天线

磁场天线应是一个平衡的环形天线，天线

的尺寸应完全闭合成边长为 60cm 的正方形。或者是一个尺寸相同的电屏蔽的不平衡环形天线，以减少电场拾波。天线应完全置于一铅垂平面内，并可绕一垂身轴旋转。环形天线的最低点应高出地面 1m。

注：关于天线的平衡，参阅 3.2.3 条。

4.3.5.3 测量距离

在标准试验场进行测量时，测量仪的天线与安装受试设备的转台的垂直轴线之间的距离应为 100m。

受试设备安放在转台上时，应使辐射中心尽可能靠近旋转轴心。

对于不在标准试验场进行测量的设备，应将设备安装在用户企业里以后进行测量。这种情况下，应在离用户企业边界 100m 处进行测量。

4.3.5.4 标准试验场

试验场内应没有反射物体，以免影响测量结果。

4.3.5.5 受测设备的布置及其与电源网路的连接

当受测设备的安置在标准试验场时，为保证不产生寄生效应，应对电缆的布置等采取措施。受试设备安置在转台上时，转台实际上应采用非金属，其台面不应高出地面 50 cm。如果受测设备带有专用的接地端子，则应采用尽可能短的引线与地连接。如果设备没有接地端子，则按正常的连接方法进行测量，也就是利用电源网络达到接地。当受测设备用软电缆馈电时，电缆应尽可能大部分置放在地面上。

注意事项：

所有的测量工作，均应按本出版物上面各章节的规定进行。建议所有的测量结果都用 dB 表示，其参数量为 $1\mu\text{V}/\text{m}$ 。

4.4 高压输电系统

4.4.1 测量频率

基准的测量频率应为 500 KHz。最好是在这个频率上或在这个频率附近（如 $500\pm 100\text{KHz}$ ）进行测量。对于场强测量，一般需要对噪声频谱进行彻底的检验，以求得一平均曲

线，从而避免因驻波的存在而产生误差。

注：1. 选用 500 KHz 这一频率，是因为噪声频谱通常在此频率上还没有明显的降落，同时，它介于长、中波广播波段之间，在许多国家它还是“固有”频率。

2. 对于试验室试验，选用 1MHz 的测量频率是有利的，因为对于这个频率已经有大量合适的测量设备。另外，注 1 关于 500 KHz 的测量频率，考虑在试验室试验时并不很适用。所有的测量结果，必须与以 500 KHz 作为参考频率测量所得的结果有关。

4.4.2 输电设备的电压（电流）测量

4.4.2.1 试验电路

适用于试验室内测量高压设备所产生的噪声电压（电流）的试验电路，参阅图 16。

注：通用的试验电路如图 16 A 所示，可以作为标准测量电路。而图 16 B 所示的电路，可以用来测量受测设备从其接地侧注入的噪声电流。只有当设备能用一个容易确定的电容来代表时，第二种方法才有意义；由于这个原因，这种测量方法可用来测量象短绝缘子一类的部件。其优点是可以立即比较几个绝缘子同时承受一高电压时的干扰电平。当同时试验 5 个以上的绝缘子时，而且主要是判断这组绝缘子中有缺损的部件时，还可以省掉去耦电容 C_m ；但应指出，电路 C_m 对于干扰源产生的噪声起着比较好的滤波作用。

4.4.2.2 测量阻抗

试验导体与地之间的阻抗（图 16 A 中的 $Z_s + Z_L$ ）应是 $300\pm 40\Omega$ ，相角不超过 20° 。

在高压接线端（包括受试物）与地之间测量时，如果电容 C_m 的容易比受试设备电容 C_e 至少大 5 倍，则电容 C_m 可替代滤波器 Z_s 。另外，电容 C_m 的谐振频率不能太低，这点也很重要，这就要求特别设计一个自感甚低的电容器。

注：1. 可以用电感 L 来分路网络电阻 R 上的上频电流。

2. 检验网络的特性时，可以用高阻抗信号发生器（例如： 100000Ω ）代替受测设

备。

4.4.2.3 隔离网络

图16 A中的滤波器F 应是:

1. 在测量频率上不应使试验导体与地之间的阻抗(图 16 A中的 Z_s 和 R_z) 产生重大的变化。

2. 试验电路应收来自高压发生器的噪声隔离。

4.4.2.4 试验导体的长度:

从滤波器F 至导体端部的试验导体长度最好不超过 5m。如果运行条件要求比较长的导体, 则应说明导体的长度。

4.4.2.5 背井噪声

非受测设备产生的噪声电压在测量仪上的指示读数, 至少应比所要测量的最低噪声电压低 20 dB, 或者测不出来。

4.4.2.6 施加电压的时间

噪声电平可取决于测量之前对测试件直接加压的时间。因此建议, 首先在超过测量所用电压(不大于 1.5 倍的测量电压)的情况下, 稳定噪声电平。如果需要用曲线来表明噪声电平 - 5 所用电压之间的函数关系, 则所用电压应以稳定用的电压值上降下来进行测量。

4.4.2.7 污染和下雨的影响

通常是在绝缘子干燥和清洁条件下进行噪声测量。建议也应在人工降雨和绝缘子暴露在污染的大气中的条件下进行测量。根据这些测量, 可以确定在特殊的条件下, 潮湿和污染对不同型式的绝缘子所产生的噪声电平的影响。

4.4.3 辐射测量(架空线)

4.4.3.1 天 线

天线最好采用3.2.2条和3.2.3条规定的环形天线。环形天线的底座应高出地面2m左右。如果采用鞭状天线, 则应符合3.2.1条的要求。为保证电源线或与测量设备连接的其他导线不影响校正, 应对天线进行检定。应指出, 用不平衡天线进行测量时, 只与垂直天线上电场的影响有关。

注1 天线应绕垂直轴旋转, 并给出最大的读数。如果环形天线的平面实际上不平行于

架空线的走向时, 则应说明天线的取向。

2 汽车顶上的天线, 允许使用 2 m 的高度。

3 不符合 3.2.2 条要求的环形天线, 只要能证明它与 C. I. S. P. R. 的环形天线等效, 则这种环形天线仍可使用。

4 由于架空线工频电压引起的电感应, 使电场测量可能产生许多困难, 所以优先选用磁场测量。

4.4.3.2 测量距离

测定噪声场的横剖面是十分必要的。为便于比较测量架空线噪声电平的基准距离确定为 20 m。此距离是指环形天线的中心至最邻近的导体的距离。应注明导体离地的高度。

注: 如果距离用对数标度, 则场强和距离之间的关系基本上是直线关系。在这种条件下, 在 20 m 处的场强, 很容易用内插法或外推法来求得(参阅图17)。

4.4.3.3 测量位置

应在架空线跨度的中部进行测量, 最好在几个这样的位置上进行。不应在架空线改变方向或交叉点的附近进行测量。如有可能, 测量工作应在离开变电站10公里外的地方进行。

注: 在几个跨度的中部位置上测量, 可以避免驻波效应引起的误差。

4.4.3.4 附加数据

当提出测量结果时, 应列出下列的附加数据:

i) 导体上的电压梯度—测量时, 架空线上电压的最大均方根(r. m. s.) 值(参阅附录F)。

ii) 大气条件—温度、气压(海拔高度)、湿度、风速等等。

iii) 绝缘子的型式—如果已在这种形式上测量过噪声电压, 其参数应包括在内。

iv) 导体的配置情况包括以下四个方面:

- a) 有无接地导体;
- b) 每个相位的导体的数及相对位置;
- c) 导体的性质;
- d) 导体离地的高度。

- v) 架空线架设的年份。
- vi) 架空线支架—金属塔、木杆、水泥杆等。
- vii) 离开最近的变电站的距离, 有无载波通信设备的线路阻波器。
- viii) 测量结果是由单次的测量得到, 还是由统计性评价得到。
- ix) 线路负载(在可能是重要的情况下)。

x) 进行观察的时间。

xi) 土壤的电阻率(如为已知)。

注: 1 用累积概率低的统计形式可以方便地表示数据。用5%、50%和90%时间超越的门限噪声电平简要地表示测量结果。

2 据认为, 只有经过足够长时间的测量工作, 才能对高压架空线路的干扰有一个充分评价。

附 录 A

接收机基本特性的定义和测量方法

1. 通带宽度 (带宽)

带宽是指接收机总选择性曲线上, 中间频率响应电平以下 6 dB 处的频带宽度。

注: 对于脉冲信号, 当一个理想的矩形滤波器给出的峰值响应, 与包含欠临界耦合电路级联的接收机所给出的峰值响应相同时, 矩形滤波器的带宽近似地等于中间频率的响应电平以下 7 dB 处的带宽。

对于 6 dB 处的带宽为 9 KHz 的接收机, 具有相同峰值响应的矩形滤波器的带宽为 9.5 KHz。此值与1.2.1条所述的 $0.316 \mu V_s$ 的参考电平相对应。

根据现时用法和以前制订的 C. I. S. P. R. 规范, 已经采用了上述 6 dB 带宽的定义。目前使用的测量仪, 正是按这些规范制造的。

2. 充电时间常数

在与准峰值电压表输入端直接相连的前一级上, 从施加恒幅正弦波输入电压的瞬间起, 到电压表的输出电压达到最终稳定值的63%所需的时间, 称为充电时间常数。

对超外差式接收机, 时间常数的测量方法如下所述 (如果是另外型式的接收机, 测量方

法显然必须改变)。

将一个幅度恒定的、频率等于中频放大器的中间频率的正弦波信号, 施加到中频放大器最后级的栅极上。用一无惯性仪器 (阴极射线示波器) 接在直流放大电路中不影响检波器性能的某一点上, 其指示值为 D。信号电平的选择, 应使有关各级的响应保持在线性工作范围内。此电平的正弦波信号仅施加一限定的时间 (矩形包络线波列); 从施加信号到指示仪表偏转到 $0.63 D$ 所持续的时间, 即等于准峰值电压表的充电时间常数。

3. 放电时间常数

加在仪器输入端上的幅度恒定的正弦波电压, 从移去的瞬间起, 到电压表输出电压降至起始值的37%所需要的时间, 称为放电时间常数。

测量方法与充电时间常数的测量方法相似。但不是将信号施加一限定时间, 而是将信号中断一规定时间。指示的偏转降至 $0.37 D$ 所需要的时间, 即为准峰值电压表的放电时间常数。

4. 指示器的机械时间常数

临界阻尼指示器的机械时间常数等于 $T_z/$

2π , 其中 T_2 是当全部阻尼去除后, 指示器的自由振荡周期。

对于临界阻尼的指示器, 其系统的运动方程为:

$$T^2 \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + 2T \frac{d\alpha}{dt} + \alpha = Ki$$

式中: α —— 偏转角

i —— 指示器中通过的电流

T —— 指示器的时间常数

由此关系式可知, 时间常数也可规定为: 等于一个矩形脉冲 (幅度恒定) 的持续时间。这个矩形脉冲使指示器产生的偏转等于幅度与矩形脉冲相同的连续电流产生的稳定偏转的 35%。

注: 测量和调整方法可以由下列定义导出:

a) 自由振荡周期调整到 1 秒, 然后加上阻尼, 使得 $\alpha_T = 0.35 \alpha_{max}$ 。

b) 当不能测量振荡周期时, 把阻尼调整到恰好低于临界阻尼, 以使过摆不超过 5%, 并且由于机构转动惯量的作用, 使 $\alpha_T = 0.35 \alpha_{max}$ 。

5. 过载系数

一个电路 (或一组电路) 的稳态响应, 偏

离理想线性不超过 1 dB 的最大信号电平, 称为电路 (或一组电路) 的实际线性工作范围。

此最大电平与指示器满量程偏转所对应的电平之比, 称为该电路 (或一组电路) 的过载系数。

6. 接收机特性

对脉冲响应的影响

高重复频率的脉冲响应曲线的电平, 实质上取决于接收机的通带宽度。

另一方面, 对于低重复频率, 时间常数对响应电平起更主要的作用。

虽然对这些时间常数还没有规定容差范围, 但为了指导, 建议 20% 的容差值是合理的。

在重复频率很低时, 过载系数不足的影响特别明显。当使用规定的带宽和时间常数来准确测定单一脉冲时, 需要两个过载系数的值。

在指示器量程的两端检查脉冲响应曲线, 可以校核检波器可能出现的非线性特性 (在早期的 C. I. S. P. R. 出版物中称为“测不准效应”)。经验表明, 关于这方面, 最危险的临界重复频率是在 20 Hz 附近。

附录 B

重复脉冲响应的确定

本附录列出了测定重复脉冲响应曲线的数字计数数据和所应遵循的计算方法, 也说明了本方法所特有的假设条件。

计算分以下三步依次进行。

1. 检波器前各级的响应

检波器前各级的脉冲响应, 通常仅由决定

接收机总选择性的中频级的响应来决定。

通常的做法是, 此选择性可以由串在级间的两个临界耦合调谐变压器的配合得到, 以便获得所希望的 6 dB 处的通带。为计算方便, 任何其他的等效布置都可以简化为上述情况。由于该通带的实际对称性, 允许采用等效低通滤波器来计算脉冲响应的包迹。这种近似计算所产生的误差可以忽略不计。