



中华人民共和国国家标准

GB/T 17625.9—2016

电磁兼容 限值 低压电气设施上的信号传输 发射电平、频段和电磁骚扰电平

Electromagnetic compatibility—Limits—
Signalling on low-voltage electrical installations—Emission levels,
frequency bands and electromagnetic disturbance levels

[IEC 61000-3-8:1997, Electromagnetic Compatibility (EMC)—
Part 3: Limits—Section 8: Signalling on low-voltage electrical installations—
Emission levels, frequency bands and electromagnetic disturbance levels, MOD]

2016-12-13 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 概述 1

4 术语和定义 2

5 频段 2

 5.1 3 kHz~9 kHz 频段 2

 5.2 9 kHz~95 kHz 频段 3

 5.3 95 kHz 以上频段 3

6 发射设备的输出信号电压 3

 6.1 最大输出信号电平 3

 6.2 输出信号的测量 4

 6.3 带宽的测定 4

 6.4 输出电平级别的标识 4

7 骚扰限值 4

 7.1 传导骚扰限值 4

 7.2 辐射骚扰场强限值 5

 7.3 骚扰功率限值 6

 7.4 限制骚扰的其他要求 6

8 试验条件 6

9 不当操作 6

附录 A (规范性附录) 输出信号电平和传导骚扰电平的测量(3 kHz~30 MHz) 10

附录 B (资料性附录) 用于测量频率低于 9 kHz 的输出信号的人工电源网络基本原则 11

前 言

《电磁兼容 限值》目前包括以下部分：

- GB 17625.1—2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)；
- GB 17625.2—2007 电磁兼容 限值 对每相额定电流 ≤ 16 A 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制；
- GB/Z 17625.3—2000 电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制；
- GB/Z 17625.4—2000 电磁兼容 限值 中、高压电力系统中畸变负荷发射限值的评估；
- GB/Z 17625.5—2000 电磁兼容 限值 中、高压电力系统中波动负荷发射限值的评估；
- GB/Z 17625.6—2003 电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制；
- GB/Z 17625.7—2013 电磁兼容 限值 对额定电流 ≤ 75 A 且有条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制；
- GB/T 17625.8—2015 电磁兼容 限值 每相输入电流大于 16 A 小于等于 75 A 连接到公用低压系统的设备产生的谐波电流限值；
- GB/T 17625.9—2016 电磁兼容 限值 低压电气设施上的信号传输 发射电平、频段和电磁骚扰电平。

本部分为《电磁兼容 限值》的第 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 61000-3-8:1997《电磁兼容 第 3 部分:限值 第 8 章:低压电气设施上的信号传输 发射电平、频段和电磁骚扰电平》。

本部分与 IEC 61000-3-8:1997 相比引用了现行有效的国家标准。

本部分还做了下列编辑性修改：

- 在本部分的第 3 章的第 19 行中,将“骚扰”改为“干扰”；
- 在本部分的图 1、图 2 中,将“A¹”“B¹”改为“A1”“B1”,与正文一致；
- 在本部分的图 1 中,将“mH”改为“ μ H”,“50 W”改为“50 Ω ”,“1.6 W”改为“1.6 Ω ”,原文有误；
- 删除了第 7 章标题中的“干扰”,符合中文表达习惯。

本部分由全国电磁兼容标准化技术委员会(SAC/TC 246)提出并归口。

本部分起草单位:上海市计量测试技术研究院、上海工业自动化仪表研究院、中国电力科学研究院、工业和信息化部电子工业标准化研究所。

本部分主要起草人:龚增、王英、李妮、赵文晖、陈世钢、马欣。

电磁兼容 限值

低压电气设施上的信号传输

发射电平、频段和电磁骚扰电平

1 范围

本部分适用于在低压电气设施上使用 3 kHz~525 kHz 的信号传输信息的电气设备,低压电气设施既包括公用供电系统也包括用户建筑物内。

本部分对不同的应用场合(适当时)规定了频段、工作频段内终端输出电压的限值以及传导和辐射骚扰的限值,同时也给出了测量方法。

本部分规定了从 3 kHz~400 GHz 频率范围的骚扰限值。

本部分不规定信号的调制方式、编码方式和功能特性。

本部分不包括环境的要求和试验。

注:符合本部分并不意味着允许与用户建筑物外部的设施建立通信,或者通过可能是不允许通信的公用供电系统与其他用户建立通信。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3784—2009 电工术语 雷达

GB 4343.1—2009 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第 1 部分:发射(CISPR 14-1:2005, IDT)

GB/T 4365—2003 电工术语 电磁兼容 [IEC 60050(161):1990, IDT]

GB/T 6113.101—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-1 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备(CISPR 16-1-1:2006, IDT)

GB/T 6113.102—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-2 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 传导骚扰(CISPR 16-1-2:2006, IDT)

GB/T 6113.201—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-1 部分:无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量(CISPR 16-2-1:2003, IDT)

GB/T 6113.203—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-3 部分:无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量(CISPR 16-2-3:2003, IDT)

GB 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(CISPR 22:2006, IDT)

3 概述

本部分有两个目的:

- 防止电网信号传输设备对无线电通信业务设备和连接到电网的其他设备产生干扰;
- 限制连接在同一电网上的不同电网信号传输设备之间的相互干扰。

对于第一个目的以及 150 kHz 以上而言,家用电器输出端子最大电压的限值由 GB 4343.1—2009

给出,信息技术设备的输出端子最大电压的限值由 GB 9254—2008 给出。上述这两种限值虽然并不专门适用于电网信号设备,但是已将它们作为规定本部分中的最大输出电平的参考。然而应指出的是,上述标准涉及的都是无意发射,而电网信号传输属于有意发射。而且,根据一些信号传输方式,信号电平应高于可能的噪声电平才能成功实现信号的传输。

在 150 kHz 以下,尚无相应的参考,本部分规定的限值被认为是适当且符合国际电工委员会无线电干扰特别委员会(CISPR)原则的。在任何频段,要考虑的另一个因素是:在某些国家,可能已提出了应遵循的信号传输最大发射电平的法规。

对于第二个目的而言,可用 3 类技术来限制不同信号传输系统之间的相互干扰:

- a) 物理隔离,用滤波器隔离来限制发射或差分信号注入系统的相互干扰;
- b) 对不同的应用,采用分配频段来实现隔离;
- c) 为避免争用信息资源,对于不同的应用情况,采用可识别不同和分开的寻址机制以达成共同协议。

国际电信联盟(ITU)无线电规则规定了从 9 kHz~400 GHz 频率范围内的无线电通信业务的频率分配和使用的基本原则,以及通信业务的定义,规则中包含了频率分配表。本部分考虑不同应用的频段分配,以避免对无线电通信业务的干扰。然而,在实际产生骚扰的情况下,需要采取额外的预防措施。ITU 规则指定了 3 个区域,这些区域里的频率分配是不同的。

当特定的区域内使用本部分范围内的设备,其要求与本部分声明的限值不同时,应在报告中加以说明(如第 7 章)。然而,如果省略该说明,并不意味着在这些特定的地区应接受所规定的频段、输出电压、传导骚扰或辐射骚扰的限值。

在 ITU 1 区,调幅广播频段从 148.5 kHz 开始,并且为了优化允许电网信号传输频段的使用以及考虑到电力供应商和用户之间没有共同的协议¹⁾,因而本部分的所有条款均适用,并且需考虑设备的带外发射可能落在其他设备可用的频段中,以便限制可能的相互干扰。

在 ITU 2 区和 ITU3 区,调幅广播频段分别从 525 kHz 和 526.5 kHz 开始。电网信号传输所分配的频段未被使用,用于限制相互干扰的方法可能在本部分范围外,尤其是需要规定协议的部分。在这些区域,第 5 章不适用,至于第 7 章,电网信号传输使用频段的带外发射可能并不重要,因其不能干扰无线电通信业务。但是,应考虑带外发射对连至电网的其他设备可能产生的干扰,因此,应符合第 6 章给出的相关限值²⁾。

除非法规允许(见第 9 章),否则不应使用共模注入。

4 术语和定义

GB/T 3784—2009 和 GB/T 4365—2003 界定的术语和定义适用于本文件。

5 频段

仅适用于 ITU 1 区,ITU 3 区的频段仍在考虑中。

5.1 3 kHz~9 kHz 频段

该频段的频率应仅限于供电部门使用。

-
- 1) IEC 标准原文信息:欧洲电工标准化委员会(CENELEC)成员国已采纳了上述 b)类技术,并同意供应商/用户使用彼此隔开的频段。
 - 2) IEC 标准原文信息:在美国,联邦通信委员会(FCC)允许在调幅广播(535 kHz~1 705 kHz 频段)以上频率开始进行电网信号传输,尽管对最大输出电平有严格的限制,但这是一个特殊的情况且不在本部分之内。

然而,在供电部门授权的条件下,该频段的频率也可以用于用户设施内的信号传输。

5.2 9 kHz~95 kHz 频段

该频段的频率应仅限于供电部门及被授权者使用。

5.3 95 kHz 以上频段

该频段频率应仅限用户使用。

6 发射设备的输出信号电压

ITU 3 区的发射设备的输出信号电压正在考虑中。

6.1 最大输出信号电平

6.1.1 3 kHz~9 kHz 频段

最大输出信号电平应限定如下:

a) 差模设备

当按 6.2.1a) 测量时,最大输出信号电平为 134 dB(μ V)。

b) 共模设备

当按 6.2.1b) 测量时,注入到用户网络的最大输出信号电平为 134 dB(μ V),注入到供电部门网络的最大输出信号电平为 89 dB(μ V)。见第 9 章。

6.1.2 9 kHz~95 kHz 频段

带宽小于 5 kHz 的信号为窄带信号,带宽大于或等于 5 kHz 的信号为宽带信号。信号带宽应按 6.3 进行测量。

a) 窄带信号

当按 6.2.2 测量时,最大输出信号电平在 9 kHz 为 134 dB(μ V)并随频率对数线性减小至 95 kHz 的 120 dB(μ V)。

b) 宽带信号

当按 6.2.2 测量时,最大输出信号电平为 134 dB(μ V)。

另外,当使用 200 Hz 带宽峰值检波器测量时,信号幅度应不大于 120 dB(μ V)。

6.1.3 95 kHz~148.5 kHz 频段

按 6.2.2 测量时,根据设备的用途,最大输出信号电平应限定如下:

a) 一般用途:116 dB(μ V)

当设备满足该输出电平限值时,设备应标明为“116 级设备”。

b) 特殊用途(如工业环境):134 dB(μ V)

当设备满足该输出电平限值时,设备应标明为“134 级设备”。

注:134 级设备的使用可能需要预先通报相关管理机构或者得到相关管理机构的许可。

6.1.4 148.5 kHz~500 kHz 频段

均方根值最大输出信号电平从 148.5 kHz 的 66 dB(μ V)随频率的对数线性减小至 500 kHz 的 56 dB(μ V)。

6.1.5 500 kHz~525 kHz 频段

最大输出信号电平 56 dB(μ V)。

6.2 输出信号的测量

所有测量方法中,都需使用人工电源网络。不同频段适用的网络详细参数见附录 A。

注:对于差模发射设备,根据 6.1 测得的输出值比真实的差模输出信号小 6 dB。

6.2.1 3 kHz~9 kHz 频段

应按下述方法测量:

a) 差模设备

如图 1 所示连接设备,其输出电平应在 A 和 A1 点对地测量。

b) 共模设备

如图 2 所示连接设备,接入到用户网络的输出电平值应在 B 和 B1 点对地测量,而接入到供电部门网络的输出电平值应在 A 和 A1 点对地测量。

6.2.2 9 kHz 以上频段

应按下述方法测量:

a) 差模设备

对于连续工作的差模设备,输出电压应使用峰值检波接收机在符合 GB/T 6113.102—2008 中 4.2 规定的 ($50\ \Omega/50\ \mu\text{H}+5\ \Omega$) 人工电源网络端口测量超过 1 min。带宽大于或等于发射设备输出信号带宽的频谱分析仪适用于此测量。

b) 共模设备

在考虑中。

6.3 带宽的测定

在 6.1.2 和 6.2.2a) 中输出信号频谱用带宽为 100 Hz 的峰值检波频谱分析仪测定。

发射设备的工作带宽及输出信号幅度的最大值应符合制造商技术规范。

频谱带宽(用 B 表示,单位 Hz)定为低于最大频谱分量 20 dB 的频率间隔长度(参见图 3)。

6.4 输出电平级别的标识

输出电平的级别应标识在设备上。

7 骚扰限值

ITU 3 区的限值正在考虑中。

下面给出的限值适用于 6.1.1、6.1.2、6.1.3、6.1.4 和 6.1.5 列出的信号传输设备工作频段以外的频率。为了进行骚扰测量,应将 6.1.1 和 6.1.2 中的频段视作一个频段。试验条件在第 8 章中给出。

注:限值的选择需符合 CISPR 为保护无线电通信业务已经同意或者在考虑中的限值。

9 kHz 以上频率范围,测量接收机应符合 GB/T 6113.101—2008。3 kHz~9 kHz 频段的测量接收机应有 100 Hz 带宽的窄带峰值检波器。

7.1 传导骚扰限值

测量方法应与 GB/T 6113.201—2008 中描述的方法相同。适用于不同频段的人工电源网络的详

细信息见附录 A。

7.1.1 3 kHz~9 kHz 频率范围

峰值不高于 89 dB(μV)。
注：对于在用户建筑物内使用此频段的设备，该限值也适用于按 6.2.1 在用户建筑物供电端测量的带内骚扰。

7.1.2 9 kHz~150 kHz 频率范围

准峰值从 9 kHz 的 89 dB(μV)随频率的对数线性减小到 150 kHz 的 66 dB(μV)。

7.1.3 150 kHz~30 MHz 频率范围

150 kHz~30 MHz 频率范围骚扰限值的准峰值和平均值见表 1。

表 1 0.15 MHz~30 MHz 频率范围电源端子骚扰电压限值

频率范围 MHz	限值 dB(μV)	
	准峰值	平均值
0.15~0.5	66~56	56~46
0.5~5	56	46
5~30	60	50
注 1：在过渡频率点可使用较低的限值。 注 2：在 0.15 MHz~0.5 MHz 频段，限值随频率的对数线性减小。		

7.1.4 高于 30 MHz 的频率范围

高于 30 MHz，无适用的端子电压骚扰限值。

7.2 辐射骚扰场强限值

测量方法应与 GB/T 6113.203—2008 描述的方法相同。受试设备应符合表 2 中的限值。如果测量接收机的读数在限值附近波动，那么在每个测量频点的读数应观测至少 15 s；应记录最大读数，剔除那些应被忽略的短暂孤立的高的读数。

表 2 30 MHz~1 000 MHz 频率范围在 10 m 测量距离处的辐射骚扰场强限值

频率范围 MHz	准峰值限值 dB(μV/m)
低于 30	无适用的限值
30~230	30
230~1 000	37
高于 1 000	无适用的限值
注 1：在过渡频率点可使用较低的限值。 注 2：如果由于高环境噪声或者其他原因无法在 10 m 处进行场强测量，测量可以在一个较近的距离进行，如 3 m。 为了判断是否符合要求，应用 20 dB/10 倍距离的反比因子将测量数据归一化到规定测量距离上。在 30 MHz 频率附近，在距离大型受试设备 3 m 处进行测量时需注意近场效应的影响。	

7.3 骚扰功率限值

可以用 GB 4343.1—2009 中的骚扰功率测量方法来替代辐射骚扰场强的测量,相应的限值见表 3。
若测量值接近表 3 中的限值,则应进行辐射骚扰场强测量以确保符合表 2 中的限值。同样地,关于骚扰电平的任何争议,均应进行辐射骚扰场强测量,并应以表 2 中的限值为准。

表 3 骚扰限值

频率范围 MHz	准峰值限值 dB(pW)	平均值限值 dB(pW)
低于 30	无适用的限值	
30~300	随频率的对数线性增大	
	45~55	35~45
300~1 000	考虑中	考虑中
高于 1 000	无适用的限值	

7.4 限制骚扰的其他要求

如有其他适用的射频骚扰要求,设备也应满足。

8 试验条件

输出和杂散输出的测量应按照第 7 章和附录 A 中的方法进行,设备的工作条件如下:

- a) 测量应在制造商技术规范规定的能产生最大输出或最大杂散输出的状态下进行。
- b) 设备应按额定电压供电。如果在任何频率上杂散输出随供电电压而产生显著的变化,那么试验应在每个频率范围中的一个频点、0.9 倍~1.1 倍的额定电压下进行。
有一个以上额定电压的设备应在产生最大输出或者最大杂散输出的相应额定电压下进行试验。
- c) 试验时,需启动电网信号传输发射设备,以产生试验信号。
必须通过回路中的另一个发射设备启动的电网信号传输发射设备,应按照图 4 连接。

注: 试验限值适用于单独的设备。宜采取预防措施来保证辅助设备不影响试验结果。

9 不当操作

在某些情况下,由其他电气设备产生的干扰可能导致电网信号传输设备故障。每个设备的安装与操作说明书中都应提供正确使用方法的指导和不当使用的警告。适当时,应为每个产品牢固地贴附如下警示:

电网信号传输严禁用于控制因任何不当操作或运行异常而对人身或财产带来危险的设备。

共模注入设备可能会干扰漏电保护装置的正常工作,并可导致使用者面临严重的安全危险。因此,在共模注入设备上,(在设备或说明活页上)应有一个明确的书面警示:

出于安全原因,此产品不允许在居住环境下使用。共模注入设备在工业和商业环境下的使用需由安装者负责,且应符合法规要求。

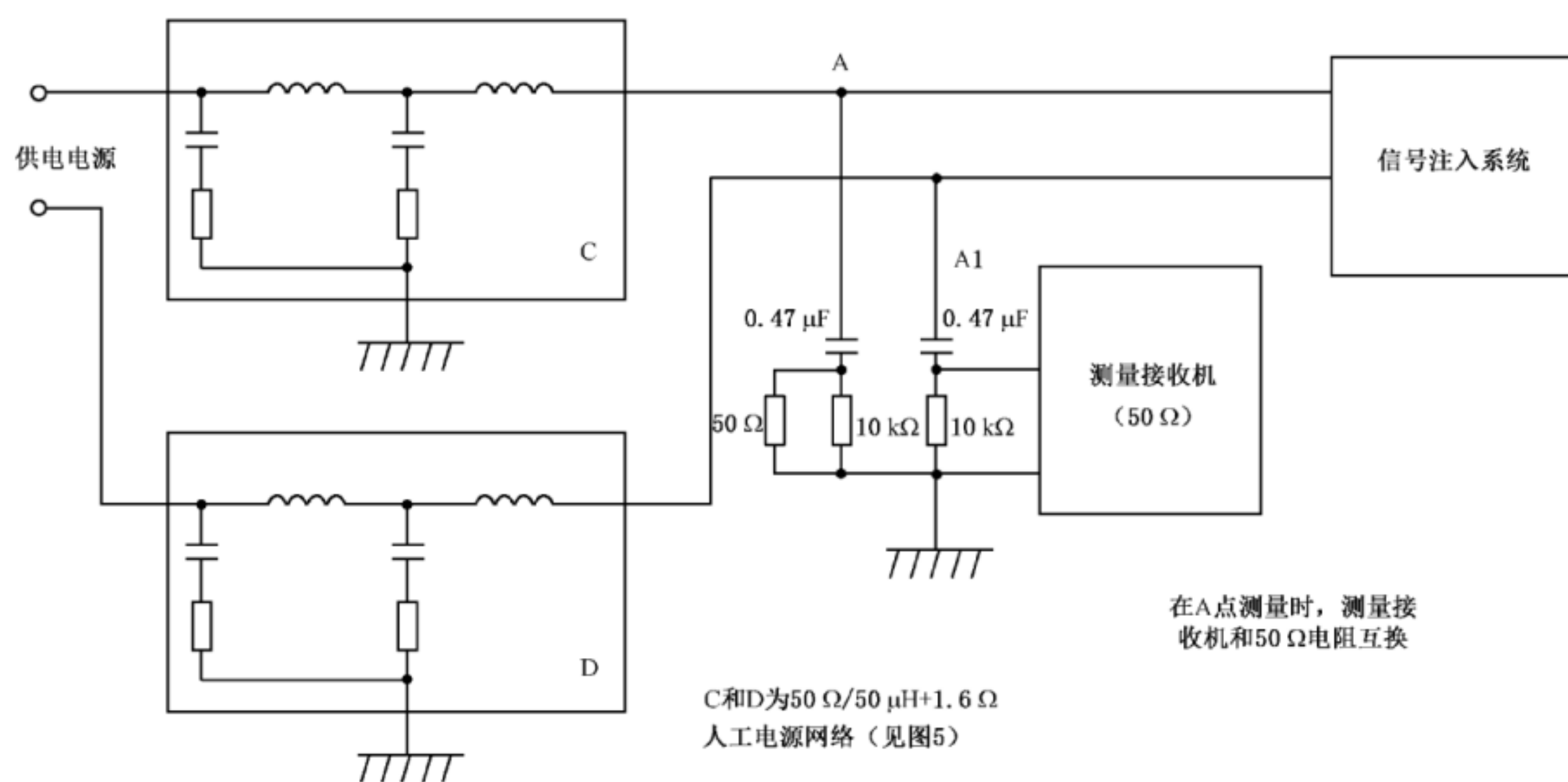


图 1 3 kHz~9 kHz 频段输出电平的测量(差模)

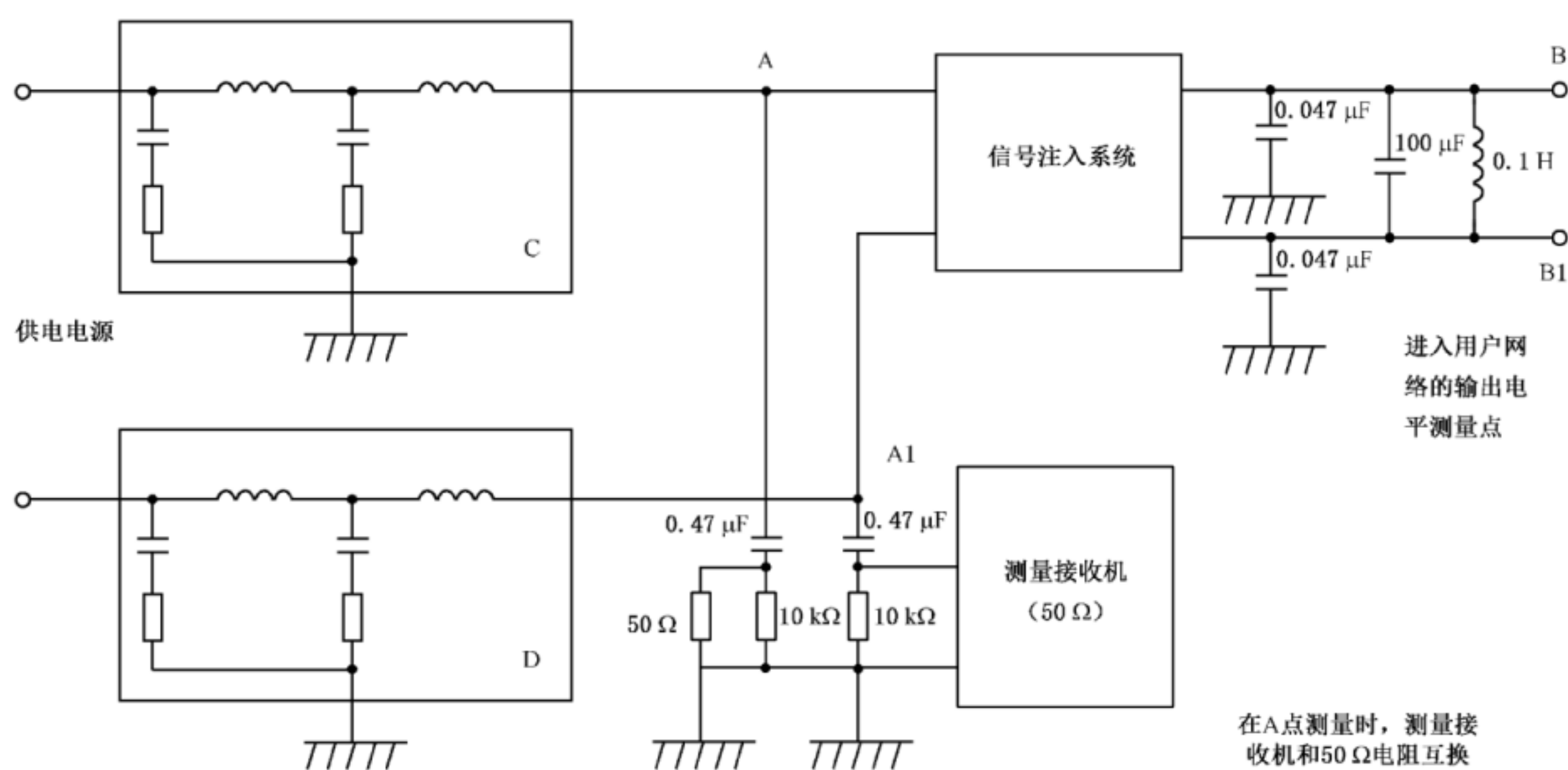


图 2 3 kHz~9 kHz 频段输出电平的测量(共模)

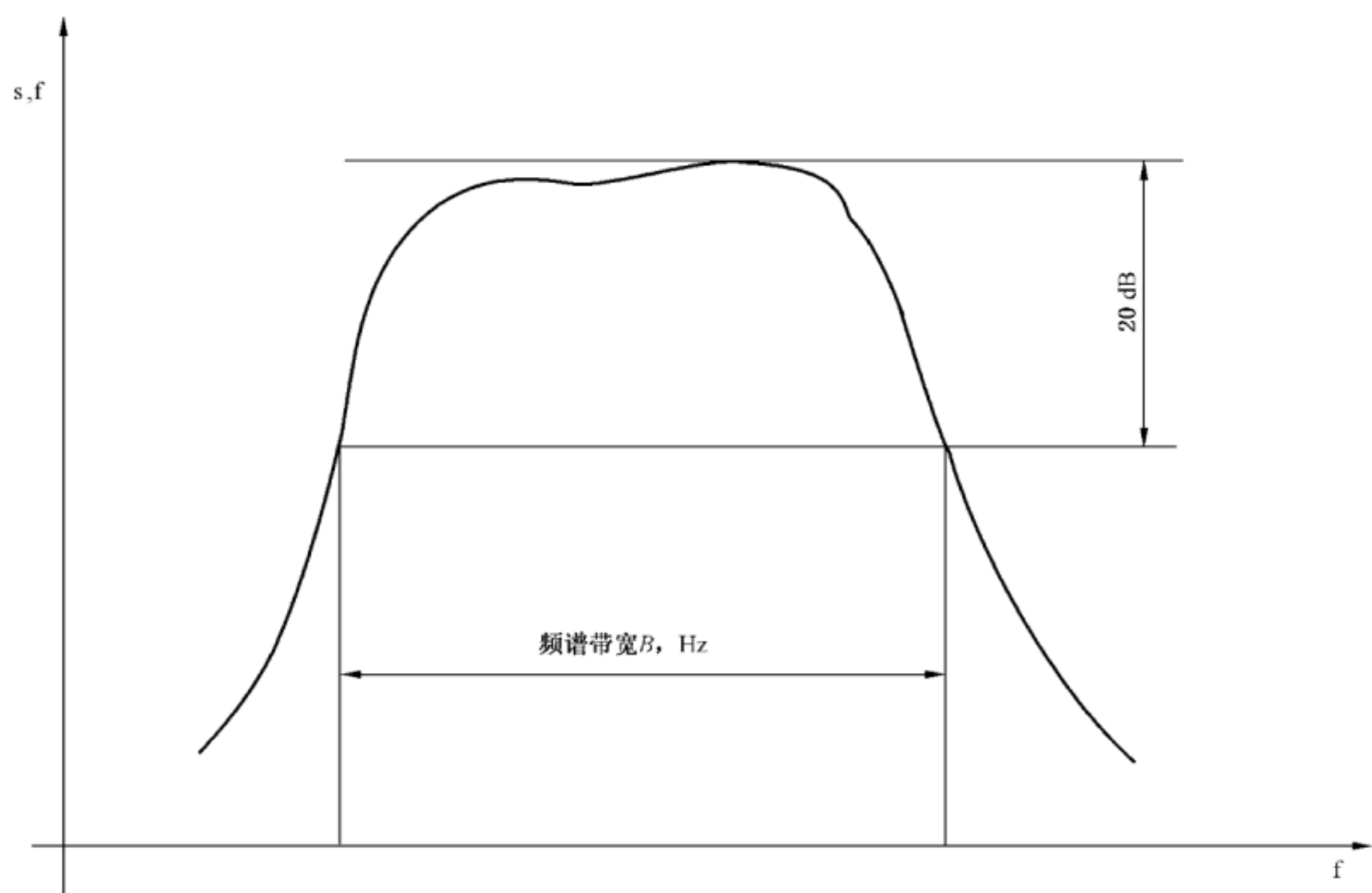


图 3 频谱带宽测量

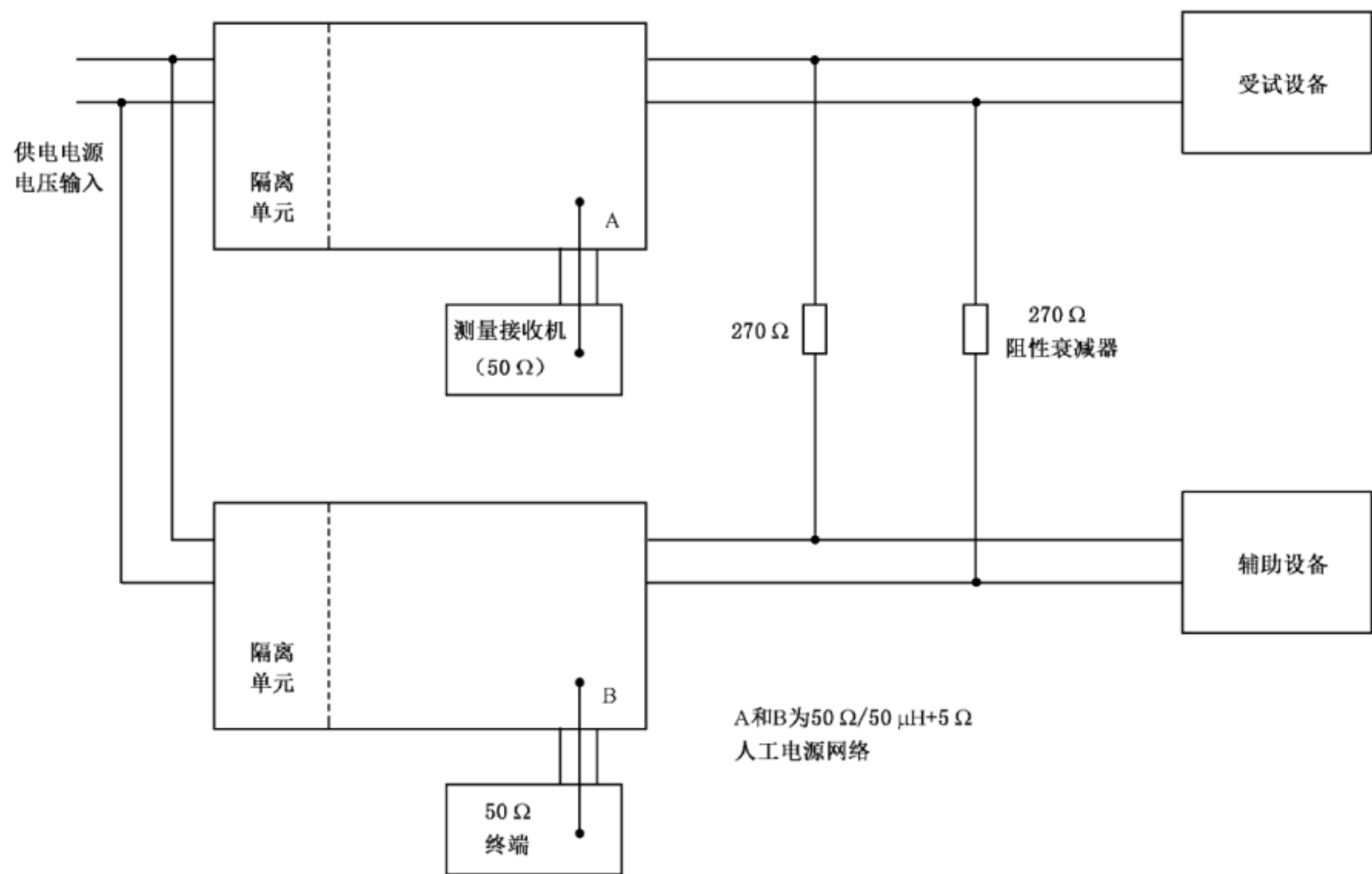


图 4 由回路中发射设备启动的受试设备的测量布置

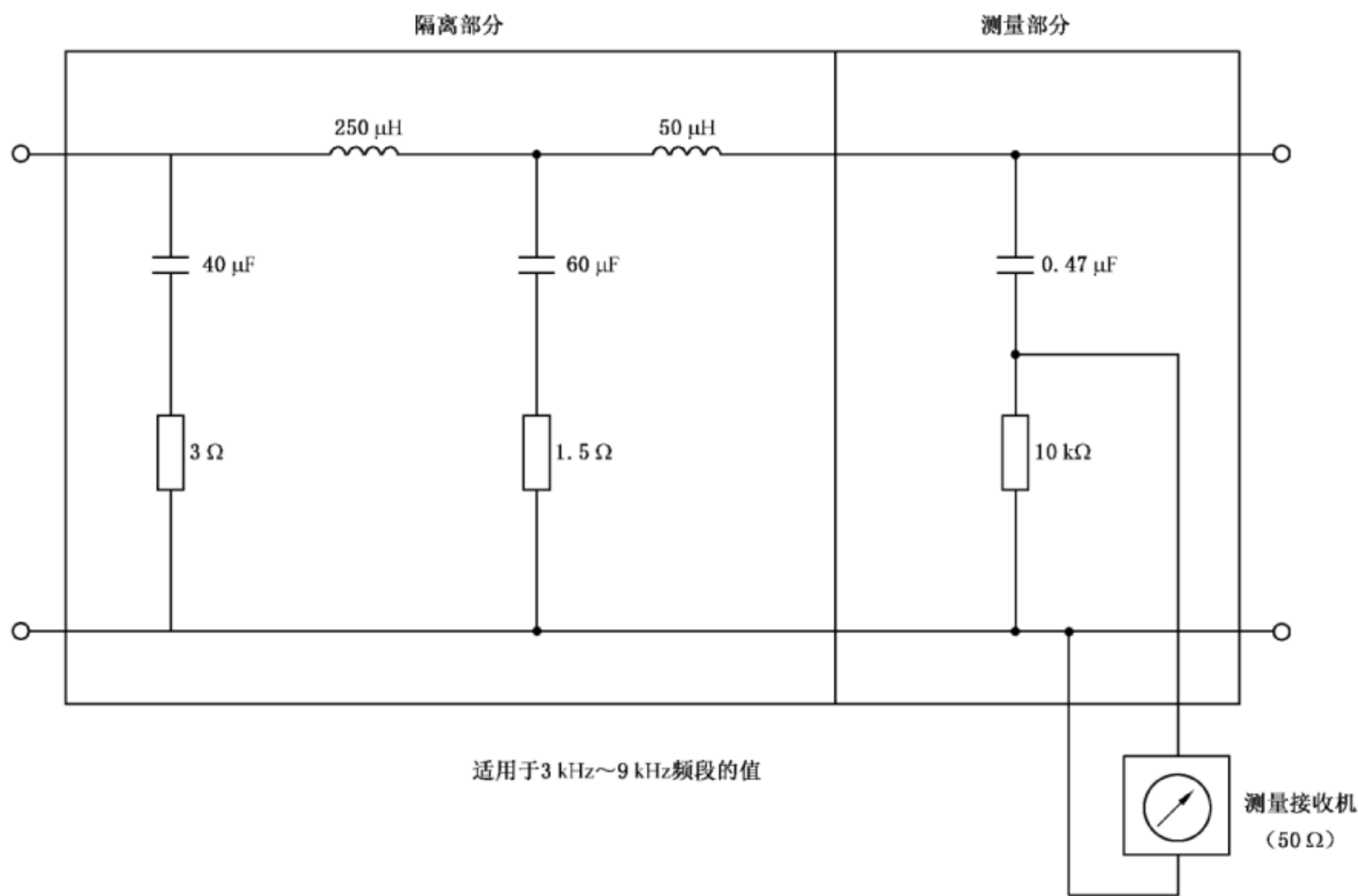


图 5 3 kHz~9 kHz 人工电源网络

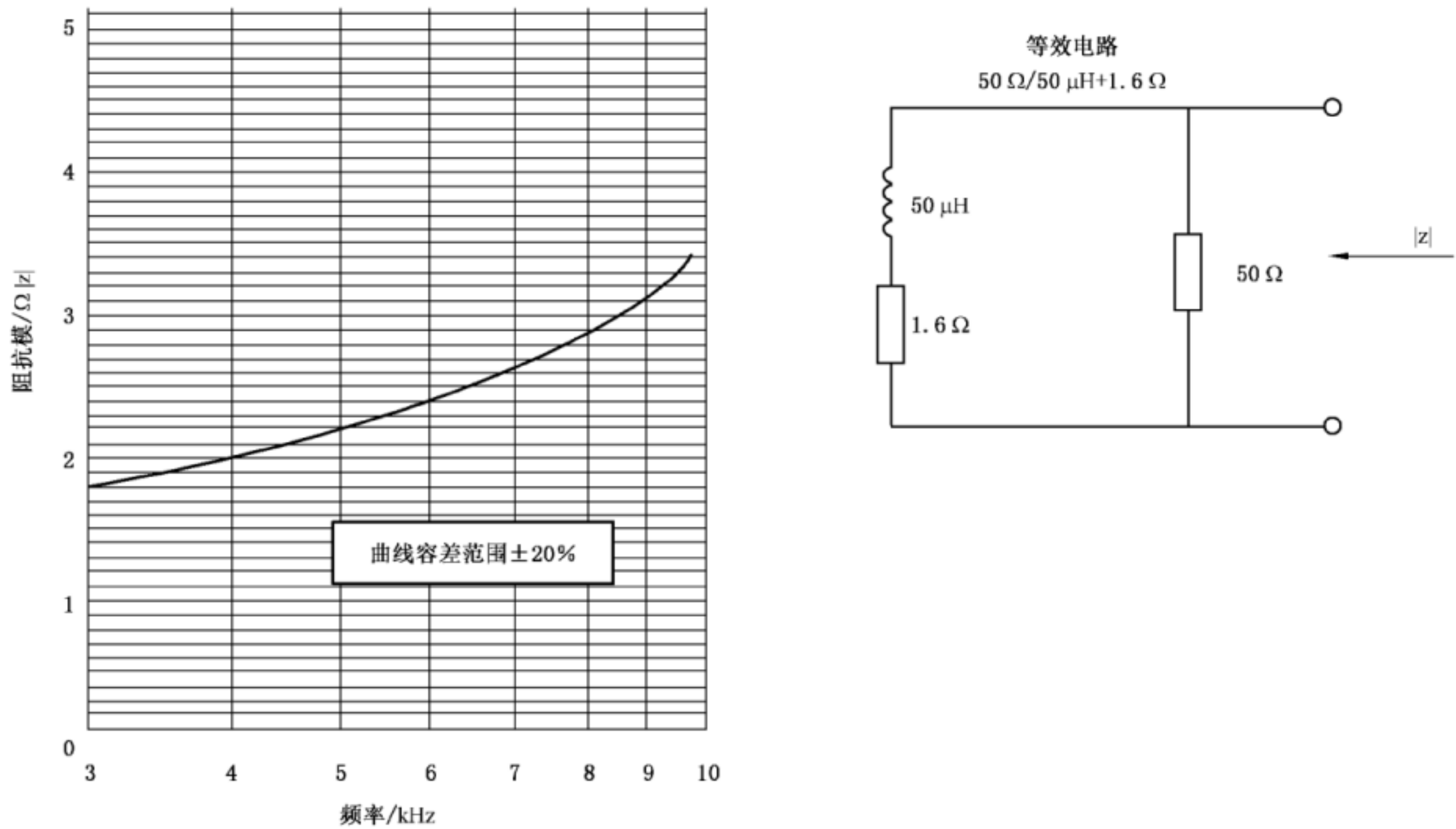


图 6 理想等效电路模型-受试设备端阻抗

附 录 A
(规范性附录)

输出信号电平和传导骚扰电平的测量(3 kHz~30 MHz)

本附录提供了用于设备输出信号电平和传导骚扰电平测量的人工电源网络的信息。所有其他的要求见 GB/T 6113.102—2008。

A.1 概述

需要用 V 型人工电源网络在受试设备端提供规定的高频阻抗,并且将供电电源中不需要的射频信号与试验电路隔离。

GB/T 6113.102—2008 附录 A 中提供了该类人工网络的实例,特别是在表 A.1 中给出了网络的具体元件参数,实现本部分适用频率范围的图 1a)和图 1b)的频响曲线。

出于安全性考虑,由于人工网络具有很容量的电容,所使用网络应可靠搭接至参考地,或者使用一个电源隔离变压器。

A.2 具体的阻抗

A.2.1 3 kHz~9 kHz 频段

人工电源网络应使用图 5 所示的元件。

注:不可忽略 $0.47\ \mu\text{F}$ 的电容的阻抗。由于该阻抗所造成的分压,所以需要修正测量设备的读数。

附录 B 中给出了需要规定一个不同于 GB/T 6113.102—2008 网络数值的理由。

A.2.2 9 kHz~150 kHz 频段

人工电源网络的元件参数应与 GB/T 6113.102—2008 附录 A 中表 A.1 的频段 A 一致,对应于 $(50\ \Omega/50\ \mu\text{H}+5\ \Omega)$ 的网络。

A.2.3 150 kHz~30 MHz 频段

元件参数应依照 GB/T 6113.102—2008 中的 $(50\ \Omega/50\ \mu\text{H})$ V 型网络。或者 A.2 中规定的 $(50\ \Omega/50\ \mu\text{H}+5\ \Omega)$ 网络也可用于该频段的测量。

附 录 B
(资料性附录)

用于测量频率低于 9 kHz 的输出信号的人工电源网络基本原则

B.1 背景

GB/T 6113.102—2008 中 4.2 介绍了 9 kHz~150 kHz 频率范围用于电压测量的人工电源网络。GB/T 6113.102—2008 附录 A 给出了该类网络的示例,包括能提供所需频率/阻抗图的元件参数。

根据这些建议所构造的网络可以满足 7 130 Hz 以上频率的要求。对于更低频率,试验发现由于在 3 kHz 附近的谐振,误差超过了 20%。因此需要规定一个在 3 kHz~9 kHz 测量频段可以满足本部分要求的网络,这可以通过如下所述内容改变 GB/T 6113.102—2008 附录 A 所建议的元件参数。

B.2 9 kHz 以下频率输出电压测量人工网络

图 6 表示了人工电源网络理想的阻抗曲线,图 5 是包括供电电源隔离部分的具体实现。这就构成了一个(50 Ω/50 μH+1.6 Ω)的网络。



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电磁兼容 限值
低压电气设施上的信号传输
发射电平、频段和电磁骚扰电平
GB/T 17625.9—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2016年12月第一版

*

书号: 155066 • 1-55203

版权专有 侵权必究



GB/T 17625.9-2016