



中华人民共和国国家标准

GB 4343.1—2009/CISPR 14-1:2005
代替 GB 4343.1—2003

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

Electromagnetic compatibility—Requirements for household appliances,
electric tools and similar apparatus—Part 1: Emission

(CISPR 14-1:2005, IDT)



2009-05-05 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布



目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	2
4 骚扰限值	4
4.1 连续骚扰	4
4.2 断续骚扰	7
5 端子骚扰电压的测量方法(148.5 kHz~30 MHz)	8
5.1 测量装置	8
5.2 测量程序和布置	9
5.3 减少非受试设备产生的骚扰	12
6 骚扰功率的测量方法(30 MHz~300 MHz)	12
6.1 测量装置	12
6.2 在电源引线上的测量程序	12
6.3 在非电源引线端连接有辅助装置的器具的特殊要求	12
6.4 测量结果的评定	13
7 运行条件和结果说明	13
7.1 总则	13
7.2 特殊设备和整体部件的运行条件	14
7.3 标准运行条件和正常负载	16
7.4 测量及结果说明	25
8 CISPR 射频骚扰限值的说明	26
8.1 CISPR 限值的意义	26
8.2 型式试验	26
8.3 大批量生产的器具的符合性评定	26
8.4 禁止销售	27
附录 A (规范性附录) 由特殊器具的开关操作引起的适用于公式 $20\lg(30/N)$ 的骚扰限值	35
附录 B (资料性附录) 用上四分位法确定符合骚扰限值的实例(见 7.4.2.6)	37
附录 C (资料性附录) 断续骚扰(喀嘶声)测量导则	39
参考文献	42
图 1 限值的图示,家用电器和电动工具(见 4.1.1)	28
图 2 限值的图示,调节控制器(见 4.1.1)	29
图 3 定义为喀嘶声(见 3.2)的断续骚扰的例子	29
图 4 适用连续骚扰限值的断续骚扰的例子(见 4.2.2.1),例外情况见 4.2.3.2 和 4.2.3.4	30
图 5 调节控制器测量布置(见 5.2.4)	31
图 6 电栅栏激发器的栅栏端产生的骚扰电压的测量布置(见 7.3.7.2)	32

图 7 轨道上行驶的玩具的测量布置	32
图 8 模拟手的应用(见 5.1.4 和 5.2.2.2)	33
图 9 断续骚扰(见附录 C)测量流程图	34
表 1 频率范围为 148.5 kHz~30 MHz 的端子电压限值	5
表 2 频率范围为 30 MHz~300 MHz 的骚扰功率限值	6
表 3 频率范围为 30 MHz~1 000 MHz 距玩具 10 m 测量距离的辐射骚扰限值	7
表 A.1 按 4.2.2 和 4.2.3 由喀嘶声数得出喀嘶声率的器具举例和限值应用	35
表 A.2 喀嘶声率由开关操作数和在相关运行条件中提及的因数 f 得出的限值应用和 器具举例	36



前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

GB 4343《家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求》分为2个部分：

- 第1部分：发射
- 第2部分：抗扰度

本部分为GB 4343的第1部分，对应于CISPR 14-1:2005（第五版）《电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第1部分：发射》，CISPR 14-1第五版代替2000年出版的第四版本及其第1号修正件（2001）和第2号修正件（2002）。

本部分等同采用CISPR 14-1:2005，但依据GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南 第2部分：采用国际标准的规则》进行如下编辑性修改：

- 删除CISPR 14-1:2005的前言、简介。简介的内容编写入本部分的引言中。
- 将本部分引用的国际标准改为等同、等效采用的我国国家标准。
- 本部分名称改为《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》。

本部分代替GB 4343.1—2003《电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第1部分：发射》。

本部分与GB 4343.1—2003相比，技术内容主要修改如下：

- 删除1.1中“本部分对于那些无法在测试场地进行测试的设备，暂时无发射要求，现场测试的要求正在考虑中。”；
- 规范性引用文件中增加引用标准GB 7000.204—2008《灯具 第2-4部分：特殊要求 可移式通用灯具》，GB 17743—2007《电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法》；
- 由于标准体系的变化及我国对应CISPR 16标准的制修订情况，对本部分中所有相关的CISPR 16标准进行了重新引用；
- 3.19，对便携式儿童用灯具的定义重新描述；
- 5.2.3，对非电源引线端连接有辅助装置的器具，当器具与辅助装置之间长于2 m且短于10 m的不可拆卸引线上的端子骚扰电压，增加测量的起始频率规定；
- 7.1.4，对具有一个电压范围，多于一个额定电压、频率范围为50 Hz～60 Hz的器具的骚扰测量规定了具体的方法；
- 7.3.1.10，增加具有漏水保护网的洗衣机的骚扰测量规定；
- 7.3.1.20.4，对具有室内机和室外机（分体式）的空气调节器，补充了室内外机连接引线的骚扰功率测量方法和电源线外的其他引线端子骚扰电压测量的起始测量频率；
- 7.3.2.1.2，对装有振动块或摆动块的电动工具，重新描述测量规定；
- 修改7.3.4.1，由对温控器或能量调节装置所控制的烤架和扁平烤盘的加热元件的测量的描述来代替带一个或多个能由温控器或能量调节器控制的加热板的器具的测量方法；
- 删除GB 4343.1—2003中关于“充分放热条件”和“非充分放热条件”的描述，改为明确的测量要求，涉及条款为7.3.2.5、7.3.4.2、7.3.4.3、7.3.4.6、7.3.4.7、7.3.4.8、7.3.4.9.2、7.3.4.10、7.3.4.11和7.4.3.14；
- 删除GB 4343.1—2003中7.3.7.3.1和7.3.7.3.2标题中“炊具用的”，并在7.3.7.3.2中增加了“当测量连续骚扰时，在整个测试过程中点火装置应打开，在放电电路中应放置一个2 kΩ的阻性负载。”的要求；

- 删除 GB 4343.1—2003 中 7.3.7.7 电池充电器、7.3.7.8 整流器和 7.3.7.9 变换器中的“注：30 MHz~300 MHz 频段的骚扰功率的限值不适用这些装置(见 4.1.2.4)。”；
- 7.4.2.2, 增加“对于瞬时开关(见 4.2.3.3), 只需在 500 kHz 确定脉冲的持续时间。”的测量规定；
- 对部分图样及名称重新进行描述, 但其技术内容不变; 涉及到的图样为图 1、图 2、图 5、图 6、图 7 和图 8；
- 附表 A.2, 对因数 f 的有效位数进行了补充；
- 增加三个参考文献：

IEC 61000-3-8 电磁兼容(EMC) 第 3 部分: 限值 第 8 节: 低压电气装置上的信号传输发射电平、频带和电磁骚扰水平

GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分(GB/T 17045—2008, IEC 61140:2001, IDT)

GB/Z 6113.403 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 4-3 部分: 不确定度, 统计学和限值建模 批量产品的 EMC 符合性确定的统计考虑(GB/T 6113.403—2007, IEC/CISPR 16-4-3:2004, IDT)

本部分的附录 A 为规范性附录, 附录 B、附录 C 为资料性附录。

本部分由全国无线电干扰标准化技术委员会(SAC/TC 79)提出并归口。

本部分委托全国无线电干扰标准化技术委员会 F 分会负责解释。

本部分主要起草单位: 上海电动工具研究所、广州电器科学研究院、广州威凯检测技术研究所、松下电化住宅设备机器(杭州)有限公司、广东格兰仕集团有限公司、无锡小天鹅股份有限公司、珠海格力电器股份有限公司、广州市九佛电器有限公司、中国飞利浦(投资)有限公司、宁波奥克斯空调有限公司。

本部分主要起草人: 尹海霞、杨春荣、潘顺芳、赖静、邓俊泳、李邦协、李秀青、还雅萍、贾春耕、卢炎汉、朱红卫、张辉、钟学周、陈子良、朱建军。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 4343—1984；
- GB 4343—1995；
- GB 4343.1—2003。

引 言

本部分的目的是对家用电器、电动工具和类似器具的射频骚扰电平建立一个统一的要求,确定骚扰限值,描述测量方法和使运行条件和结果的分析标准化。

CISPR 14-1 出版物由国际电工委员会国际无线电干扰特别委员会(CISPR)的F分会(家用电器、电动工具、照明设备和类似器具的骚扰)负责制定。1975年出版第一版,名称为CISPR 14:1975《家用电器、电动工具和类似器具无线电干扰特性测量方法和允许值》;1985年出版第二版,名称为CISPR 14:1985《家用和类似用途电动、电热器具,电动工具以及类似器具无线电骚扰特性测量方法和允许值》;1993年出版第三版,名称为CISPR 14:1993《家用和类似用途电动、电热器具,电动工具以及类似器具无线电骚扰特性测量方法和允许值》,继后在1996年出版第1号修改件,1998年出版第2号修改件;2000年出版第四版,标准名称改为CISPR 14-1《电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第一部分:发射》包含了二次技术修订,分别在2001和2002年。2005年出版第五版,标准名称CISPR 14-1《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》。

本部分是强制性国家标准,起草工作始于1980年,1984年由原国家标准总局发布第一版,标准编号和名称为:GB 4343—1984《电动工具、家用电器和类似电器无线电干扰特性测量方法和允许值》;1995年等效采用CISPR 14:1993(第三版)进行修订,由原国家质量技术监督局发布第二版,标准编号和名称为:GB 4343—1995《家用和类似用途电动、电热器具,电动工具以及类似器具无线电干扰特性测量方法和允许值》;2003年等同采用CISPR 14-1:2000(第四版)和2001年第一号修正件进行修订。本次修订等同采用CISPR 14-1:2005(第五版)。



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

1 范围

1.1 GB 4343的本部分适用于其主要功能由电动机、开关或调节装置实现的器具产生的射频传导和辐射骚扰,特意产生或者用于照明的射频能量除外。

这些器具包括:家用电器、电动工具、使用半导体装置的调节控制器、电动机驱动的电气医疗设备、电玩具、自动售货机以及电影或幻灯投影仪。

包括在本部分范围内的还有:

——上述提及设备的单独部件,诸如电动机、开关装置如(电源或保护)继电器,如果本部分中未提及,则对这些单独部件没有发射要求。

不包括在本部分范围内的有:

——在其他国家标准中明确地提出其射频范围内所有发射要求的设备。

注1:例子如下:

- 灯具,包括便携式儿童用灯具、放电灯具和其他照明装置,GB 17743;
- 音像设备和电子乐器,玩具除外,GB 18837 和 GB/T 9389 (见7.3.5.2.2);
- 电网通讯装置,包括婴儿监视系统,IEC 510X0-3.8;
- 产生和使用射频能量用于加热和治疗目的的设备,GB 4824;
- 微波炉,GB 4824 (但应了解1.3关于多功能设备);
- 信息技术设备,如家用电脑、个人计算机、电子复印机,GB 9254;
- 用在机动车辆上的电子设备,GB 14023;
- 无线电控制器,对讲机和其他类型的无线电发射装置,包括使用在玩具中;
- 装有额定输入电流每相大于25 A的半导体装置的调节控制器和带有该种调节控制器的设备;
- 单独使用的电源。

注2:由机动车辆、船舶或飞机等供电系统供电的玩具不包含在本部分的范围内。

1.2 覆盖的频率范围为9 kHz~400 GHz。

1.3 同时适用本部分不同条款和/或其他标准的多功能设备在使用相关功能时应满足每一条款/标准的要求,详见7.2.1。

1.4 本部分的限值是在概率的基础上确定的,它能使骚扰抑制保持在经济合理的水平,同时仍能达到足够的射频保护。在特殊情况下,即使符合限值,仍可能会有射频的干扰发生。在此情况下可能需要附加规定。

1.5 与器具安全性能有关的电磁现象的影响不包括在本部分的范围内。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB 4343的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

本部分参考的标准如下:

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

GB 4706.91—2008 家用和类似用途电器的安全 电围栏激励器的特殊要求(IEC 60335-2-76:2006, 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 6113.103—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-3部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 骚扰功率(CISPR 16-1-3:2004,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 6113.202—2008 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-2部分:无线电骚扰和抗扰度测量方法 骚扰功率测量(CISPR 16-2-2:2004,IDT)

GB 7000.4—2007 灯具 第2-10部分:特殊要求 儿童用可移式灯具(IEC 60598-2-10:2003,IDT)

GB 7000.204—2008 灯具 第2-4部分:特殊要求 可移式通用灯具(IEC 60598-2-4:1997,IDT)

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

GB 17743—2007 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法(CISPR 15:2005+A1:2006,IDT)

3 定义

基于本部分的目的,GB/T 4365—2003中确立的术语和定义适用,并增加了下述特殊的术语和定义。

3.1 GB/T 6113.201—2008 或 GB/T 6113.202—2008 中规定的下列术语的定义

参考地 Reference ground

受试设备 (EUT) Equipment under test (EUT)

电平 Level

加权 Weighting

3.2

喀喇声 click

一种骚扰,幅度超过连续骚扰准峰值限值,持续时间不大于200 ms,而且后一个骚扰离前一个骚扰至少200 ms。持续时间由超过测量接收机中频参考电平的信号确定。

一个喀喇声可能包含许多脉冲,在这种情况下,相关时间是从第一个脉冲开始到最后一个脉冲结束的时间。

注:在一定条件下,某些类型的骚扰不包括在此定义内(见4.2.8)。

3.3

中频参考电平 I. f. reference level

产生的准峰值指示值等于连续骚扰限值的未调制正弦信号在测量接收机的中频输出端产生的相应值。

3.4

开关操作 switching operation

开关或触点的一次分断或闭合。

注:不依赖于是否观察到喀喇声。

3.5

最小观察时间 minimum observation time

T

当计数喀喇声(或相关开关操作数)时,为了统计判断每单位时间的喀喇声数(或开关操作数)提供

足够稳定数据所需的最小时间(也见7.4.2.1)。

3.6

喀嘶声率 click rate

N

一般指1 min内的喀嘶声数或开关操作数,此数字用来确定喀嘶声限值(也见7.4.2.3)。

3.7

喀嘶声限值 click limit

L_k

由第4.1.1给出的用准峰值检波器测量时连续骚扰的相应限值,加上由喀嘶声率 N 确定的一个定值(见4.2.2.2)。

喀嘶声限值适用于按上四分位法评定的骚扰。

3.8

上四分位法 upper quartile method

在观察时间 T 内记录的喀嘶声数的四分之一允许超过喀嘶声限值 L_k 。

在开关操作的情况下,在观察时间内记录的开关操作数的四分之一允许产生超过喀嘶声限值 L_k 的喀嘶声(也见7.4.2.6)。

3.9

玩具 toy

预期供14岁以下儿童玩耍的产品。

玩具可以包括电机、发热元件、电子电路和它们三者的结合体。

玩具的供电电压不应该超过交流(有效值)或无纹波直流24 V,且可由电池或适配器或安全变压器连接到市电电源上进行供电。

注:玩具用的变压器、转换器和充电器不认为是玩具的一部分(见GB 10212-8)。

3.10

电池玩具 battery toy

包含或使用一个或多个电池作为唯一电源的玩具。

3.11

变压器玩具 transformer toy

通过一个玩具变压器和供电网络相连接,并以此作为唯一电源的玩具。

3.12

双电源玩具 dual supply toy

能同时或交替作为电池玩具和变压器玩具使用的玩具。

3.13

电池盒 battery box

可从玩具中拆除的容纳电池的单独的室。

3.14

安全隔离变压器 safety isolating transformer

提供安全特低电压,且至少用与双重绝缘或加强绝缘等效的绝缘将其输入绕组与输出绕组进行电气隔离的变压器。

3.15

玩具用安全变压器 safety transformer for toys

专门设计供玩具在不超过24 V的安全特低电压下运行的安全隔离变压器。

注:变压器单元可以分别或同时输出交流或直流电。

3.16

装配型玩具 **constructional kit**

用于组装成不同玩具的成套电气、电子或机械部件。

3.17

试验型玩具 **experimental kit**

用于组装成不同组合的成套电气或电子元件。

注：试验装置主要目的是通过试验和研究促进知识的获得。它不是用来创建一个玩具或其他特殊使用的设备。

3.18

功能型玩具 **functional toy**

额定电压不超过 24 V，由成年人使用的器具或装置的模型玩具。

注：额定电压超过 24 V，打算在成年人的直接监督下由儿童使用和在同伴方式下作为器具或装置的模型的产品，被认为是功能型产品。

3.19

儿童用可移式灯具 **portable luminaire for children**

在正常使用情况下，连接着电源可从一处移至另一处的灯具，而且灯具设计所提供的安全程度超过符合 GB 7000.204 的可移式通用灯具。

注：儿童用可移式灯具是为使用时可能没有适合的人监护的儿童设计的。

(见 GB 7000.4—2007 中 3.1)

3.20

影像玩具 **video toy**

包含一个屏幕和操作机构的玩具，通过操作机构儿童可以与屏幕显示图片互动。

注：所有用于影像玩具的必需部件，例如控制盒、游戏杆、键盘、监视器及连接件，认为是玩具的一部分。

3.21

电子线路 **electronic circuit**

至少包含一个电子元件的电路。

3.22

电子元件 **electronic component**

主要通过电子在真空、气体或半导体中的运动实现传导的部件。

注：电子元件不包括电阻、电容和电感。

3.23

玩具的正常操作 **normal operation of toys**

当接至推荐的电源，玩具按照预定的或可预知的方式，同时不要忘了儿童的正常行为，进行玩耍的条件。

4 骚扰限值

除非在本部分中对特殊的器具另有规定，不必对 148.5 kHz 以下及 300 MHz 以上的射频骚扰进行测量。

4.1 连续骚扰

带换向器电动机以及装在家用电器、电动工具和类似器具内的其他装置可能会引起连续骚扰。

连续骚扰可能是宽带的，如机械开关、换向器和半导体调节器等开关装置引起的；也可能是窄带的，如微处理器等电子控制装置引起的。

注：本部分中不用“宽带骚扰”和“窄带骚扰”的概念，有关两种骚扰的差别，由使用的检波器类型确定。为此，分别规定了用准峰值检波器和平均值检波器测量的限值（见 5.1.1 和 6.1.1）。

4.1.1 频率范围为 148.5 kHz~30 MHz(端子电压)

注:世界无线电通信行政大会(WARC)在 1979 年已将 1 区的频率下限降低至 148.5 kHz;对于本部分范围内的应用,认为在 150 kHz 的测试已足够了,因为 148.5 kHz 落在接收机的带宽之内。

端子骚扰电压的限值由表 1 给出。按照第 5 章,在每一个端子与地之间进行骚扰电压的测量。

端子是适用于与外部电路进行可重复使用的电气连接的导电部件。

4.1.1.1 除电动工具外的所有器具,电源的相线和中线端子都应符合第 2 栏和第 3 栏的限值。

4.1.1.2 对器具的附加端子以及装有半导体装置的调节控制器的负载和附加端子,适用第 4 栏和第 5 栏“附加端子”给出的放宽限值。

既可作为电源端子也可作为负载/附加端子的端子应符合电源端子的限值。

不能由使用者轻易延长(永久连接,或带有专用连接器),长度短于 2 m,用于将辅助器具或装置与设备相连(例如半导体速度控制器,带有 AC-DC 转换器的电源插头),这些引线无适用的端子电压限值。

在真空吸尘器的吸尘软管中的引线无适用的端子电压限值,即使其长度大于 2 m。

注:在装有半导体装置的调节控制器的负载端和附加端子上时测量见 5.2.4,在其他器具附加端子上的测量见 5.2.3。

4.1.1.3 电动工具电源端子的限值按电动机的额定功率在第 6 栏至第 11 栏中给出,任何加热装置的功率(例如塑料焊接吹风机的加热功率)都除外。对于电动工具的负载端和附加端,适用第 4 栏和第 5 栏,没有进一步的放宽。

表 1 频率范围为 148.5 kHz~30 MHz 的端子电压限值

(见图 1 和图 2)

家用电器和产生类似骚扰的设备及装有半导体装置的调节控制器

频率范围	在电源端子上		在负载端子和附加端子上	
1	2	3	4	5
MHz	dB(μ V) 准峰值	dB(μ V) 平均值*	dB(μ V) 准峰值	dB(μ V) 平均值*
0.15~0.50	随频率的对数线性减小 66~56		80	76
0.50~5	56	46	74	64
5~30	64	50	74	64

电动工具电源端子

1	6	7	8	9	10	11
频率范围	电动机额定功率 ≤ 700 W		700 W<电动机额定功率 $\leq 1\,000$ W		电动机额定功率 $> 1\,000$ W	
MHz	dB(μ V) 准峰值	dB(μ V) 平均值*	dB(μ V) 准峰值	dB(μ V) 平均值*	dB(μ V) 准峰值	dB(μ V) 平均值*
0.15~0.35	随频率的对数线性减小					
	66~59	59~49	70~63	63~53	76~69	69~59
0.35~5	59	49	63	53	69	59
5~30	64	54	68	58	74	64

* 当使用带准峰值检波器接收机测量时,如果符合用平均值检波器测量的限值,则认为受试设备符合两种限值。不必要用带平均值检波器接收机进行测量。

注:使用平均值检波器的测量限值是暂定值,经过一段实践后可能会被修改。

4.1.1.4 电栅栏激发器适用下述限值:

- a) 各类激发器的栅栏端子(表1第4栏和第5栏);
- b) 设计用于连接至电源的激发器的电源端子(表1第2栏和第3栏);
- c) 设计利用电池供电的激发器的电池端子(表1第4栏和第5栏)。

但是,使用内置电池且不能接至电网的激发器的电池端子,或使用外置式电池,激发器与电池之间的连线短于2 m,且没有专用工具使用者不能轻易延长的激发器,无适用的限值。

按照GB 4706.91—2008,D型激发器应在带电池供电且电池与激发器之间的连接线长于2 m时进行测量。

注:实际上,由于高压放电,电栅栏线也是一个有源骚扰源,特别是对广播和通讯网络。电栅栏激发器的制造商应向使用者说明排除诸如接触植被和栅栏线损坏等放电情况。

4.1.1.5 对于能够接到市电的电池驱动的器具(内置或外接电池),电源端子适用表1的第2栏和第3栏的限值。

不能接到市电的内置电池器具不规定射频骚扰限值。

外接电池的器具,如果器具与电池间的连线短于2 m,则不规定任何限值。如果器具与电池间的连线长于2 m或者可由使用者不用专用工具就可延长,则这些导线适用表1第4栏和第5栏的限值。

4.1.2 频率范围为30 MHz~300 MHz(骚扰功率)

骚扰功率的限值由表2给出。

骚扰功率应按第6章在所有端子进行测量。

表2 频率范围为30 MHz~300 MHz的骚扰功率限值

1	家用及类似电器		电动工具					
	2	3	4	5	6	7	8	9
频率范围			电动机额定功率 ≤ 700 W		700 W $<$ 电动机额定功率 ≤ 1 000 W		电动机额定功率 > 1 000 W	
MHz	$\Delta B(pW)$ 准峰值	$\Delta B(pW)$ 平均值*	$\Delta B(pW)$ 准峰值	$\Delta B(pW)$ 平均值*	$\Delta B(pW)$ 准峰值	$\Delta B(pW)$ 平均值*	$\Delta B(pW)$ 准峰值	$\Delta B(pW)$ 平均值*
30~300	随频率线性增大							
	45~55	35~45	45~55	35~45	49~59	39~49	55~65	45~55

* 当使用带准峰值检波器接收机测量时,如果符合用平均值检波器测量的限值,则认为受试设备符合两种限值,不必再用带平均值检波器接收机进行测量。

注:使用平均值检波器测量的限值是暂时的,经过一段实践后可能会被修改。

4.1.2.1 除了4.1.2.2第二段至4.1.2.4规定的器具以外,所有器具都应符合表2第2栏和第3栏的限值。

4.1.2.2 对于能够接到市电的电池驱动的器具(内置或外接电池),适用表2的第2栏和第3栏的限值,及4.1.2.3和4.1.2.4。

不能接到市电的(内置电池)器具不规定骚扰功率限值。

4.1.2.3 对于电动工具,骚扰功率的限值按电动机的额定功率但不包括任何加热装置的功率(例如塑料焊接吹风机的加热功率)在表2第4栏至第9栏给出。

4.1.2.4 装有半导体装置的调节控制器、电栅栏激发器、整流器、电池充电器和变换器等,如果不包含工作频率高于9 kHz的内部频率或时钟发生器,则在30 MHz~300 MHz的频段内不规定骚扰功率限值。

4.1.3 频率范围为30 MHz~1 000 MHz(辐射骚扰)

辐射骚扰限值由表3给出。

按照 GB 9254 测量辐射骚扰。

表 3 频率范围为 30 MHz~1 000 MHz 距玩具 10 m 测量距离的辐射骚扰限值

频率范围 MHz	限值 dB(μ V/m) 准峰值
30~230	30
230~1 000	37
在转换频率处采用较低限值。	

本部分中的辐射骚扰要求只适用于玩具。可以在较近的距离测量,至少为 3 m。应使用 20 dB/oct 的反比因子,将测量数据归一化到规定距离以确定符合性。

在有争议的情况下,以测试报告中描述的测量距离进行验证。

4.2 断续骚扰

恒温控制的器具,程序自动控制的机器和其他电气控制或操作的器具的开关操作会产生断续骚扰。断续骚扰的影响随着在音像中出现的重复率和幅度而变化。因此,应区别不同类型的断续骚扰。

断续骚扰用符合 5.1.1 和 GB/T 6113.101—2008 中第 4 章规定的准峰值检波器接收机测量。

见附录 C 导则。

4.2.1 断续骚扰限值主要依赖于骚扰特性和喀嘶声率 N , 详见 4.2.2 和 4.2.3。

在 30 MHz~300 MHz 频段不规定断续骚扰限值。

注: 30 MHz 以下的骚扰电平被认为是表明了 30 MHz 以上的骚扰电平。

4.2.2 频率范围为 148.5 kHz~30 MHz(端子电压)

4.2.2.1 表 1 的限值也适用于产生下列断续骚扰的所有器具:

- a) 除喀嘶声以外的骚扰,或
- b) 喀嘶声率大于等于 30 的喀嘶声。

在 4.2.3 中规定的器具除外。

注: 适用连续骚扰限值的断续骚扰的例子如图 3a) 和图 3b) 所示。

4.2.2.2 对于断续骚扰,喀嘶声限值 L_q 是在有关连续骚扰限值 L (4.1.1 中给出)上增加:

$$44 \text{ dB} \quad N < 0.2, \text{ 或}$$

$$20 \lg(30/N) \text{ dB} \quad 0.2 \leq N < 30$$

注: 分类为喀嘶声的断续骚扰的例子如图 3a), 图 3b) 和图 3c) 所示。

并见附录 A 的表 A.1 和表 A.2。

4.2.2.3 喀嘶声限值 L_q 要求喀嘶声率 N 用第 7 章规定的运行条件和结果说明来确定。

4.2.3 喀嘶声定义的例外情况

在一定条件下,某些类型的断续骚扰不包括在喀嘶声定义(见 3.2)内。

本条款包含的这些例外,再结合 4.2.1 和 4.2.2,适用于所有类型的器具。图 9 显示了在确认过程中如何考虑这些条件的流程图。

产品的特殊放宽包含在附录 A 中,其中也包括表 A.2,一个通过计算开关操作数来确定喀嘶声率 N 的器具列表。

4.2.3.1 单个开关操作

由装在器具内或者为下述目的使用的开关或控制器上直接或间接的,手动或类似动作引起的单个开关操作的骚扰,从检测器具符合本部分射频骚扰限值的目的出发是可以忽略的:

- a) 只有接通或断开电源的作用;
- b) 只有程序选择的作用;

- c) 通过在有限的固定位置间的开关切换进行能量或速度控制;
- d) 如脱水的变速装置或电子温控器的可连续调节控制器的人工设定的变化。

符合本条的开关例子是器具(包括用脚起动)的开/关,例如电动打字机的开关,热风机和吹风机的加热和气流控制的人工开关以及碗橱、衣柜或冰箱的间接操作开关和感应操作开关等。经常地重复操作的开关不包括在内,如缝纫机、计算机、焊接设备的开关等(见 7.2.3 和 7.3.2.4c)。

通过操作装在器具内只是为了安全地切断电源用的任何开关装置或控制器而引起的骚扰,从检测器具符合本部分射频骚扰限值的目的出发是可以忽略的。

4.2.3.2 时宽小于 600 ms 的喀嘶声组合

对于程序控制的器具,在每一个选择的程序周期允许有一个时宽小于 600 ms 的喀嘶声组合。

对于其他器具,在最小观察时间内允许有这样的一个喀嘶声组合。这也适用于恒温控制的三相开关在三相中的每相及中线相继引起的三个骚扰,这些喀嘶声的组合被认为是一个喀嘶声。

4.2.3.3 瞬时开关

符合下列条件的设备:

- 喀嘶声率不大于 5;
- 没有持续时间长于 20 ms 的喀嘶声;
- 90% 的喀嘶声持续时间小于 10 ms;

被认为满足限值要求,而与喀嘶声的幅度(见表 A.1 和表 A.2)无关。如果其中有一个条件不符合,则应用 4.2.3 的限值。

4.2.3.4 喀嘶声间隔时间小于 200 ms

对于喀嘶声率小于 5 的器具,任何两个持续时间最多为 200 ms 的骚扰应评定为两个喀嘶声,即使骚扰之间的间隔小于 200 ms。

在这种情况下,例如如图 4b) 所示观测到的冷藏箱的骚扰,应判定为两个喀嘶声,而不是连续骚扰。

5 端子骚扰电压的测量方法(148.5 kHz~30 MHz)

本条款列出了器具端子骚扰电压测量的一般要求。

运行条件由本部分第 7 章给出。

5.1 测量装置

使用下列给出的测量装置:

5.1.1 测量接收机

准峰值检波器接收机应符合 GB/T 6113.101—2008 中第 4 章的规定;平均值检波器接收机应符合 GB/T 6113.101—2008 中第 6 章的规定。

注:准峰值检波器和平均值检波器可在同一个接收机内,可以分别用准峰值检波器或平均值检波器进行测量。

5.1.2 人工电源网络

V 型人工电源网络是为受试器具的端子与参考地之间提供一个规定的高频阻抗,同时把电源中无用的射频信号与测试电路隔离开。

使用 GB/T 6113.102—2008 中第 4 章规定的 $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$ (或 $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}+5\ \Omega$) 的 V 型人工电源网络。

为保证在测量频率上电网阻抗不会对 V 型人工电源网络的阻抗产生严重影响,在 V 型人工电源网络和电网之间应插入一个适当的射频阻抗。这个阻抗也将减少电网上存在的无用信号的影响(也见 5.3)。

V 型人工电源网络与测量接收机之间用特性阻抗为 $50\ \Omega$ 的同轴电缆连接。

5.1.3 电压探头

当测量不是在电源端子(见 5.2.3.2)而是在其他端子上,如负载或控制端子(见 5.2.4.4),则使用

电压探头。当不能使用人工电源网络而且对受试器具或试验设备没有不良影响时,也可在电源端子上使用电压探头测量,例如测量每相电流大于 25 A 的电动机和加热装置。

电压探头由电阻值至少为 $1\,500\ \Omega$ 的电阻器串联一个电抗值相对于电阻值可忽略(在 150 kHz~30 MHz 范围内)的电容器组成(见 GB/T 6113.102—2008 中 5.2)。

测量值应按探头与测量装置之间的电压分配校正。此校正只考虑纯电阻部分。

如果探头阻抗值太低,影响到受试器具的正常工作,则应按需要提高探头阻抗值(50/60 Hz 和射频)(例如 15 k Ω 串联 500 pF)。

5.1.4 模拟手

为了模拟使用者手的影响,对手持式设备在骚扰电压测量的过程中需要使用模拟手。

模拟手由连接至 220 pF($1\pm 20\%$)的电容器串联 510 Ω ($1\pm 10\%$)的电阻器组成的 RC 元件的一端的金属箔组成(见图 8a);RC 元件的另一端接到测量系统的参考地(见 GB/T 6113.102—2008)。模拟手的 RC 元件可装在人工电源网络的内部。

5.1.5 断续骚扰分析仪

断续骚扰测量设备应符合 GB/T 6113.101—2008 中第 10 章的规定。只要准确度足够,可以采用示波器的替代方法。

对于骚扰持续时间的测量参见 GB/T 6113.101—2008。

5.2 测量程序和布置

5.2.1 受试器具引线的布置

注:关于电气器具与测量设备的连接,在 GB/T 6113.201—2008 第 5 章和附录 A 中给出更多的信息。

5.2.1.1 电源引线

在所有的端子电压(电源端子或其他端子)骚扰测量中,V 型人工电源网络应连接到电源端以提供一个规定的终端。如 5.2.2 中所述,V 型网络的位置应与器具相距 0.8 m。

骚扰电压通常在引线的插头末端进行测量。

如果受试器具的电源引线超过连接到 V 型人工电源网络所需的长度,应将超出 0.8 m 的部分平行于电源引线来回折叠形成一个长 0.3 m~0.4 m 的线束。如果事关禁止销售或取消型式认可方面的争论时,可用 1 m 长类似质量的引线代替电源引线。

如果所要测量的引线短于器具与 V 型人工电源网络之间要求的距离,引线应延长到必要的长度。

如果受试器具的电源引线中有接地导线,接地导线的插头末端应与测量装置的参考地连接。

当需要接地导线,而接地导线又不包含在电源引线内时,应用导线将受试器具的接地端与测量装置的参考地连接,导线长度不超过连接到 V 型人工电源网络所需的长度,且导线应与电源引线平行,相距不超过 0.1 m。

如果器具没有提供电源引线,应用不超过 1 m 的引线(包括插头或插座)将器具与 V 型人工电源网络连接。

5.2.1.2 其他引线

除非本部分中有其他描述,连接器具和辅助装置的引线和连接调节控制器或电池供电器具的电池的引线应按照 5.2.1.1 处理。

5.2.2 受试器具的布置及其与 V 型人工电源网络的连接

5.2.2.1 通常不接地的非手持式器具

器具应放置在尺寸至少为 2 m \times 2 m 的接地导电平面上方 0.4 m,与 V 型人工电源网络之间的距离为 0.8 m,并且与其他接地导电表面保持至少 0.8 m 的距离。如果测量在屏蔽室内进行,0.4 m 的距离可以指到屏蔽室的任一墙面。

由于设计和/或自重原因,使用时经常放在地上的器具(即落地式器具)应同样满足上述规定。

但是

- 器具应放置在水平金属接地平板上(参考接地平板),但用高度为 $0.1\text{ m} \pm 25\%$ 的非金属支撑隔开(例如平板架);
- 引线应沿着受试器具向下至非金属支撑面高度水平地连接到 V 型人工电源网络;
- V 型人工电源网络应与参考接地平板有良好的连接(见 GB/T 6113.201—2008);
- 参考接地平板至少超出受试器具边缘 0.5 m ,尺寸至少为 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ 。

5.2.2.2 通常不接地的手持式器具

首先,器具应按照 5.2.2.1 进行测量。

然后按 5.1.4 规定使用模拟手进行附加测量。

使用模拟手的一般原则是用金属箔包裹器具附带的所有手柄,包括固定式和可拆卸式手柄,且 M 端应同时连接到按 5.2.2.2.2 到 5.2.2.2.4 规定的裸露的、非旋转的金属件上。

表面覆盖涂料或油漆的金属件被认为是裸露金属件,应直接与 RC 元件的 M 端相连。

模拟手的应用仅在手柄和把手及制造商规定的那些部分。如果没有制造商的说明,模拟手应按下述应用:

5.2.2.2.1 当器具的外壳完全是金属时,不需要金属箔,但是 RC 元件的 M 端应直接连接到器具的壳体上。

5.2.2.2.2 当器具的外壳是绝缘材料时,金属箔包裹在手柄上,如图 8b)中的手柄 B,如果有的话,也包括手柄 D。 60 mm 宽的金属箔也应包裹壳体 C,此点为电动机铁芯处,或者如果齿轮引起较高的骚扰电平则包裹齿轮箱。所有的金属箔,卡圈或挡圈 A,如果有的话,应连接在一起,再接至 RC 元件的 M 端。

5.2.2.2.3 当器具的外壳部分是金属,部分是绝缘材料,并且有绝缘手柄时,金属箔应包裹在手柄上,如图 8b)中的手柄 B 和 D。如果电动机位置的外壳为非金属的,则应用 60 mm 宽的金属箔包裹在电动机铁芯处的壳体 C 上,或者包裹齿轮箱,如果它是绝缘材料的并且引起较高的骚扰电平,壳体的金属部分, A 点,包裹手柄 B 和 D 的金属箔,壳体 C 上的金属箔应连接在一起,再接到 RC 元件的 M 端。

5.2.2.2.4 当 II 类器具具有两个绝缘手柄 A、B 和金属壳体 C 时,例如电圆锯(图 8c)),金属箔应包裹手柄 A 和 B。A 和 B 的金属箔和金属壳体 C 应连接在一起,再接到 RC 元件的 M 端。

注:0 I, II 和 III 类的定义按照 GB/T 17045(电击防护 装置和设备的通用部分)。

5.2.2.3 通常要求接地操作的器具

器具的放置应与 V 型人工电源网络相距 0.8 m ,骚扰电压按 5.2.1 进行测量。

测量应在器具的接地端子连接到测量装置的参考地的条件下进行。

如果器具不带接地线,应用与电源引线平行,并且长度相同,与电源引线相距小于 0.1 m 的引线将器具的接地端子与测量装置的参考地连接。

如果器具的外壳是非导电材料,器具应按 5.2.2.1 进行测量。

由于设计和/或自重原因,使用时经常放在地上的器具(即落地式器具)应同样满足上述规定。

但是

—器具应放置在水平金属接地平板上(参考接地平板),但要用高度为 $0.1\text{ m} \pm 25\%$ 的非金属支撑隔开(例如平板架)。如果测量在屏蔽室内进行, $0.1\text{ m} \pm 25\%$ 的距离是指距屏蔽室的金属地面;

—器具的边缘到尺寸至少为 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ 的接地垂直导电平面的距离至少为 0.4 m 。如果测量在屏蔽室内进行, 0.4 m 的距离可以指到最近的墙面的距离;

—参考接地平板至少超出受试器具边缘 0.5 m ;

—V 型人工电源网络应用金属带与参考接地平板有良好的连接(见 GB/T 6113.201—2008);

—参考接地平板应通过低阻抗与垂直平面有良好的连接。

5.2.3 在非电源引线的引线端连接有辅助装置的器具

注1: 装有半导体器件的调节控制器不包含在此条内, 这些器具包含在 5.2.4 中。

注2: 当辅助设备不是器具运行所必需的, 并且在本部分中其他地方有规定的单独的测量程序(例如, 真空吸尘器的动力吸嘴), 本条不适用。主体器具作为独立器具进行测量。

超过 1 m 的连接引线按照 5.2.1.1 布置。

当器具和辅助装置之间的连接引线是永久地固定在二者的端部, 且引线的长度短于 2 m, 或者引线是屏蔽的, 屏蔽引线端子连接在器具和辅助装置的金属外壳上, 此种情况下不需进行测量。

对长于 2 m 且短于 10 m 的不可拆卸引线, 其端子电压测量的起始频率应按下述公式确定:

$$f_{\text{start}} = 60/L$$

式中:

f_{start} ——端子电压测量的起始频率, 单位为兆赫兹(MHz);

L ——器具与辅助装置间连接引线的长度, 单位为米(m)。

注: 此计算公式是基于辅助引线的长度不应超过测量的起始频率波长的五分之一的要求而规定的。

5.2.3.1 测量布置

受试器具应按 5.2.2 处理, 并符合下列附加要求:

a) 辅助装置应象器具主体一样放置在与接地导电表面相同高度和相同距离处。如果辅助引线足够长, 应放置在距离器具主体 0.8 m 处, 并参见 5.2.1.1。

如果辅助引线短于 0.8 m, 则辅助装置应放置在距器具主体尽可能远的距离。

如果辅助引线长于 0.8 m, 则超出 0.8 m 部分的辅助引线应平行与本身折叠形成一个长 0.3 m~0.4 m 间的水平线束。

辅助引线应沿电源引线相反方向延伸。

当辅助装置包含控制器时, 其操作布置不能明显地影响骚扰电平。

b) 如果包含辅助装置的器具接地, 则不应接模拟手。如果器具本身是手持式的, 模拟手应接到器具上而不能接到任何辅助装置上。

c) 如果器具不是手持式的, 辅助装置不接地而且是手持式的, 则辅助装置应与模拟手连接; 如果辅助装置也不是手持式的, 应按 5.2.2.1 的规定放在接地导电平面上。

5.2.3.2 测量程序

除了在电源连接端子上测量外, 应在其他所有的引入和引出线(例如控制线和负载线)端子上用

5.1.3 规定的探头串联在测量接收机的输入端子上进行测量。

应按上辅助装置、控制器或负载, 以使测量在所有提供的运行条件下且在器具和辅助装置相互作用期间进行。

器具的端子和辅助器具的端子都应进行测量。

5.2.4 装有半导体装置的调节控制器

5.2.4.1 调节控制器的布置如图 5 所示。控制器的输出端子应用 0.5 m~1 m 长的引线连接到正确的额定负载上。

除非制造商另有规定, 负载应由白炽灯组成。

5.2.4.2 当调节控制器或其负载需接地操作时(例如 I 类设备), 则调节控制器的接地端子应连接到 V 型人工电源网络的接地端子。负载如有接地端子, 应接到调节控制器的接地端子, 或者如果调节控制器没有接地端子, 则直接接到 V 型人工电源网络的接地端子。

5.2.4.3 首先, 调节控制器按 5.2.2.1 或 5.2.2.3 的规定测量。

5.2.4.4 其次, 负载端骚扰电压的测量用 5.1.3 规定的探头串联在接收机的输入端进行测量。

5.2.4.5 对具有连接遥感器或控制部件的附加端子的调节控制器, 需进一步符合下述规定:

a) 附加端子应用 0.5 m~1 m 的引线接到遥感器或控制部件。如果装有特殊的引线, 超出 0.8 m

的引线应折叠,且平行于引线,从而形成长为0.3 m~0.4 m之间的水平线束。

b) 调节控制器的附加端子的骚扰电压测量应按5.2.4.4对负载端子规定的相同方法进行。

5.3 减少非受试设备产生的骚扰

不是由受试设备引起(由电源或外部场引起)的任何可测量的骚扰电压,在测量装置上给出的指示值应至少比所要测量的最低骚扰电压低20 dB。

背景噪声应比测量电平至少低20 dB,否则应在测量结果中说明。

不是由受试设备产生的骚扰电压应在设备连接但不运行的情况下进行测量。

注:为了实现这个条件,可能需要在电源端提供附加的滤波器而且测量可能须在屏蔽室中进行。

6 骚扰功率的测量方法(30 MHz~300 MHz)

本章列出了由器具端子产生的骚扰功率测量的一般要求。

运行条件在本部分第7章中给出。

一般认为,频率超过30 MHz以上时,骚扰能量是通过辐射传播到被骚扰的器具。

经验表明,骚扰能量主要是通过靠近器具的那部分电源引线和其他引线辐射的。因此同意用器具所能馈给电源引线的功率来确定其骚扰能力。该功率几乎等于器具馈给环绕这些引线的一个合适的吸收装置在吸收功率为最大值时的功率。

校准按照GB/T 6113.102—2008中附录B实施。

6.1 测量装置

6.1.1 测量接收机

准峰值检波器接收机应符合GB/T 6113.101—2008中第4章的规定,平均值检波器接收机应符合GB/T 6113.101—2008中第6章的规定。

注:准峰值检波器和平均值检波器可装在一个接收机内,可以分别用准峰值检波器或平均值检波器进行测量。

6.1.2 吸收钳

吸收钳应符合GB/T 6113.103—2008中第4章的规定。

6.2 在电源引线上的测量程序

6.2.1 受试器具应放置在与其他导体距离至少0.4 m的非金属台上,测量引线应延长成一直线,以保证足够的长度容纳吸收钳和允许与频率协调时必要的测量位置调节。吸收钳应环绕引线放置以便测量出与引线上骚扰功率成比例的数值。

6.2.2 吸收钳的放置应使每一测量频率上指示出最大值,吸收钳应沿引线移动直到在靠近器具的位置和与器具相距半个波长的距离之间找到最大值。

注:最大值可能出现在距器具较近的位置。

6.2.3 被测引线的拉直部分之所以约6 m长,是因为这个长度等于 $(\lambda_{\text{min}}/2+0.6)$ m,目的是允许随时为吸收钳和为了附加隔离的另一只铁氧体吸收钳的定位。

如果器具原来的引线短于所需的长度,应延长或用类似质量的电源引线代替。

应拆去任何由于尺寸原因不能通过吸收钳的插头或插座,或者特别是在事关禁止销售或取消型式认可的争论时,引线应由所需长度的类似质量的引线代替。

注: λ_{min} 对应所要测量的最低频率点的波长,例如在30 MHz时为10 m。

6.2.4 如果在电源与在器具一侧的吸收钳之间的射频隔离不足,应在离器具6 m处沿引线放置一个固定的铁氧体吸收钳(见GB/T 6113.103—2008)。这样可提高负载阻抗稳定性和减少来自电源的外部噪声。详见GB/T 6113.103—2008中第4章。

6.3 在非电源引线端连接有辅助装置的器具的特殊要求

6.3.1 测量布置

6.3.1.1 辅助引线通常可由使用者延长时,例如带一个自由端,或者在一端或两端装有(由使用者)容

易替换的插头或插座的引线,应按 6.2.3 延长至大约 6 m 的长度。

应拆去任何由于尺寸原因不能通过吸收钳的插头或插座(见 6.2.3)。

6.3.1.2 如果辅助引线是永久地固定到器具和辅助装置且:

- 短于 0.25 m 的,不在该引线上测量;
- 长于 0.25 m 但是短于吸收钳长度两倍的,应延长到吸收钳长度的两倍;
- 长于吸收钳长度的两倍的,使用原引线进行测量。

当辅助装置不是主体器具运行所必需的(如真空吸尘器的动力吸嘴)以及本部分的其他地方规定有辅助装置的单独试验程序时,应只接引线而不接辅助装置(然而,按 6.3.2 在器具主体上所有的测试都应进行)。

6.3.2 测量程序

6.3.2.1 首先,在器具主体电源引线上按 6.2 用吸收钳进行骚扰功率的测量。如果不影响器具的运行,连接器具主体到辅助装置上的任何引线都应断开,或者通过靠近器具的铁氧体环(或吸收钳)隔离。

6.3.2.2 其次,在接到或可能接到辅助装置的每根引线上进行类似的测量,而无论器具运行时是否需要该引线;吸收钳的电流互感器指向器具主体。电源引线和其他引线的隔离或断开按 6.3.2.1 进行。

注:对于短的、永久地连接的引线,吸收钳的移动受引线长度的限制(如 6.2.3 所述)。

6.3.2.3 此外,测量仍按上述方法进行,但吸收钳的电流互感器指向任一辅助装置,除非辅助装置是器具主体运行所不需要的而且另外规定有单独的试验程序(当然,在此情况下其他引线不必断开或射频隔离)。

6.4 测量结果的评定

骚扰功率的测量值由在每个测量频率点找到的最大指示值和吸收钳的校准曲线得出(见 GB/T 6113.103—2008 附录 B 中给出的例子)。

7 运行条件和结果说明

在进行骚扰测量时,器具应按如下条件运行:

7.1 总则

7.1.1 正常负载由 7.2 和 7.3 确定,除非这些与制造商的说明书有矛盾,在此情况下,优先选取制造商说明书中规定的条件。对于不包括在这些条款中的器具,应参照制造商的使用说明书。

7.1.2 器具的运行时间不受限制,除非器具上标有相应的规定,在此情况下应符合此规定。

7.1.3 没有预运行时间的规定,但在测试之前,器具应运行足够长的时间以保证运行条件是器具正常寿命期间的典型条件。电动机的预运行应由制造商进行。

7.1.4 器具应连接到能为其提供额定电压和额定频率的电源上运行。

应在 0.9~1.1 倍的额定电压范围内、约 160 kHz 和约 50 MHz 两个频点上进行测试,以检查骚扰电平是否随着电源电压变化而有明显地变化;在此情况下,应在引起最大骚扰的电压下进行测量。

如果器具有一个额定电压范围,则对应的最低电压、最高电压及在制造商规定的电压范围内的常用标称电压乘以 0.9 和 1.1 的系数。

注:最常用标称电压为 100 V,110 V,115 V,120 V,127 V,220 V,230 V,240 V 和 250 V。

如果器具具有多于一个额定电压,则对应的引起最大骚扰的额定电压乘以 0.9 和 1.1 的系数。

如果器具频率范围为 50 Hz~60 Hz,则在约 160 kHz 和约 50 MHz 两个频点上进行测试,分别使用 50 Hz 和 60 Hz 频率,在上述已确定的供电电压下进行,以检查骚扰电平是否随着供电频率的变化而有明显地变化。在此情况下,则在引起最大骚扰的供电频率下进行测量。

7.1.5 如果本部分中没有相反的说明,有级速度控制器应调节到平均值附近和最大速度,记录较高的读数。

对于装有电子调节器的器具,控制器应按 7.2.6.1 的简述程序调节到最大骚扰,包括 148.5 kHz~

30 MHz 和 30 MHz~300 MHz 两个频段。

对于设计在正常使用中不是经常调节的连续可调控制器,如果已预先设定,则在试验期间不应调节。

7.1.6 环境温度应在 15℃~35℃ 范围内。

7.2 特殊设备和整体部件的运行条件

7.2.1 多功能设备

同时适用本部分不同条款和/或其他标准的多功能设备,如果无需改动设备内部状况就能实现多功能的话,则应分别按每一功能进行单独试验。如果每一功能都满足有关条款/标准的要求,则认为试验设备是符合所有条款/标准的要求的。

如果设备无法在每一种功能单独运行条件下测试,或某一功能的单独运行会导致设备不能满足其主要功能的要求,只要在必要的功能运行条件下满足每条款/标准的要求,就认为设备是符合要求的。

7.2.2 电池供电设备

如果器具能连接到电源上,则应按每种允许的运行模式并在 7.3 规定的运行条件下接到电源上进行测试。

在 148.5 kHz~30 MHz 频段内,外接电池的器具应按 5.1.3 的规定用电压探头串联在接收机的输入端在连接引线的端子上进行测量。握在手中操作的器具应接上模拟手。

在 30 MHz~300 MHz 频段内,外接电池的器具应按 6.3.2.2 的规定进行测量,吸收钳的电流互感器指向器具。

7.2.3 整体式启动开关、速度控制器等

装在器具内的启动器、速度控制器等,如缝纫机和表 A.2 中输出的类似器具,7.4.2.3 第二段适用。

7.2.3.1 缝纫机和牙钻的启动器和速度控制器,为了确定在启动和停止时产生的骚扰,启动时电动机的速度应在 5 s 内增加到最大值。停止时控制器应迅速恢复到断开位置。为了确定喀嘶声率,两次启动的间隔为 15 s。

7.2.3.2 加齿器、计数器 and 点钞机的启动开关应以每分钟至少 30 次启动的间歇操作。如果不能达到每分钟 30 次的启动,则用实际尽可能达到的每分钟的启动数间歇运行。

7.2.3.3 幻灯投影仪的换片装置。

为了确定喀嘶声率 N ,装置应在开灯,以每分钟四次换片的速度(不用载片)运行。

7.2.4 温控器

用于控制房间电加热器、电热水器、油和气体燃烧器等器具的单独的或内置式温控器。

用于或装在预定放在固定位置使用且永久地安装的房间加热器内的温控器,其喀嘶声率 N 为单独的、便携式的或可移式的房间加热器确定的喀嘶声率的 5 倍。

喀嘶声率 N 应由制造商说明的最大运行速率确定;或者,如果与加热器或燃烧器一起出售,以加热器或燃烧器(50±10)%的工作周期确定。

骚扰幅度和骚扰持续时间应在温控器最小额定电流下测量。对于装有加速电阻器的温控器应在不接任何单独的加热器时进行同样的附加测量。

实践中,当温控器可能与感性负载(如继电器、接触器)一起使用时,所有测量应在用实际使用时有最大线圈电感的装置上进行。

为了得到令人满意的测量,用合适的负载使触点运行足够的次数是必要的,以确保能重现在正常运行中遇到的骚扰电平。

注 1: 对于含有恒温操作开关的器具应参见 7.3.4。

注 2: 如果温控器装在不是由它控制的器具内的,按 7.2.4 和 7.3.4.14 处理。

7.2.5 温控器—替代 7.2.4 规定的程序

对于采用以下替代步骤的温控器,4.2.3.2、4.2.3.4 和图 9 的流程图不适用。

7.2.5.1 对于单独的或装在控制箱内的,例如同计时器一起,打算装在固定的房间加热装置内的温控器,制造商应规定最大的开关操作速率。喀嘶声率 N 由此规定值得出,否则,应使喀嘶声率 $N=10$,再确定 L_q ,见 4.2.2.2。

应通过手动地操作温度设定装置或通过如热/冷吹风机等方式自动地引起温控器产生 40 次接触操作(20 次打开和 20 次关闭)。

骚扰幅度和骚扰持续时间应在温控器最小额定电流下测量。如果没有标明或声明最小额定电流,应使其等于最大额定电流的 10%。不超过四分之一的骚扰的幅度可以超过 L_q 电平。对于装有加速电阻器的温控器应在不接任何单独加热器时进行同样的附加测量。

实践中,当温控器可能与感性负载(如继电器、接触器)一起使用时,所有测量应在制造商说明书中允许的有最大线圈电感的装置上进行。

测试之前,用额定的负载使触点运行一百次是必要的。

注:这是为了保证能重现正常运行中遇到的骚扰电平。

7.2.5.2 恒温控制的三相开关

恒温控制的三相开关应作为温控器处理(见 7.2.5.1)。如果制造商没有给出规定,应使喀嘶声率 $N=10$ 。

7.2.5.3 恒温控制的便携式和可移式房间加热器具

对于便携式和可移式房间加热器具,制造商应规定最大的转换调节速率。喀嘶声率 N 由此规定值得出,并按按照 7.2.5.1 规定的步骤。

当制造商没有给出规定时,应使喀嘶声率 $N=10$,并按按照 7.2.5.1 规定的步骤。

或者,在足够的热交换的条件下,由控制装置(50±10)%的工作周期得出喀嘶声率 N ,并按按照图 9 的步骤。

如果有功率范围开关,应设定在最小档位。

测试之前,用额定的负载使触点运行一百次是必要的。

注:这是为了保证能重现正常运行中遇到的骚扰电平。

7.2.6 装有半导体装置的调节控制器

注:按 1.1.2.1,此类控制器无 30 MHz~300 MHz 频段内骚扰功率限值的要求,也见 7.1.5。

7.2.6.1 最大骚扰电平的调节

调节控制器应调节到使接收机在每一个测量频率上给出最大指示值的位置。记录每个优先频率点(见 7.4.1.3)的骚扰值后,不改变调节控制器,在优先频率点附近的频带内进行扫描,并记录最大骚扰值(例如,调节控制器设定在 160 kHz 上接收机给出最大值的位置,再进行 150 kHz~240 kHz 范围内的扫描)。

7.2.6.2 有若干个调节控制器的设备

下述测量程序适用于包含若干个分别可调的调节控制器并且每个调节控制器最大额定负载电流不大于 25 A 的器具。

本条款对几个调节控制器接到电源的同一相和调节控制器分别接到电源的不同相的两种器具都适用。

7.2.6.2.1 每个调节控制器应分别测试。按 7.2.6.1 在器具的所有端子进行测量。

如果单个调节控制器装有单独开关,在试验期间不用的调节控制器应断开。

7.2.6.2.2 每个控制器带上其最大的额定电流负载,在器具的每相最大电流不超过 25 A 的前提下,将尽可能多的调节控制器连接到负载上。

在不可能所有单个控制器都接到最大负载时,那些按 7.2.6.2.1 测试时产生最大骚扰电平的控制器应具有优先权。

注:对于不同频率或不同端子,控制器可能不同。

单个调节控制器的设定应与在按 7.2.6.2.1 测量期间给出的最大骚扰的那些设定相同。应增加一个简单的核查以确定没有其他设定会产生更大的骚扰。测量应在器具的电源端子,包括所有的相线和中线,负载端子和附加端子上进行。

当每个单独的调节控制器是由自带的完整调节电路,包括抑制元件,独立于其他控制器工作,且由于设计或其他原因使其不能控制其他调节控制器正在控制的任何负载时,则不进行本试验。

7.3 标准运行条件和正常负载

7.3.1 家用和类似用途的电动器具

7.3.1.1 真空吸尘器

7.3.1.1.1 无辅助装置的真空吸尘器应在无附件和带空吸尘袋连续运行时进行测量。有卷线盘能自动卷回电源引线的真空吸尘器,应把电源引线全部拉出来按 5.2.1.1 进行测量。

7.3.1.1.2 对于装在真空吸尘器吸尘软管中的引线,见 4.1.1.2。

7.3.1.1.3 在 30 MHz~300 MHz 频段上,骚扰功率(电源端子之外的测量)用吸收钳进行测量,用接到电源装置的相应端子上的,与原装配的吸尘软管有相同线数的必要长度的软线代替吸尘软管和它的整装线束(只在插头和插座可由使用者容易拆去的情况下)。

7.3.1.1.4 真空吸尘器的辅助动力吸嘴应在刷子不带机械负载的条件下连续运行,如需要,应由非金属软管提供冷却。

如果动力吸嘴是由不可拆卸的总长度短于 0.4 m 的电源引线连接的,或者如果由插头和插座直接连接到真空吸尘器的,它们应一起测量。在所有其他情况,器具应分别进行测量。

7.3.1.2 地板抛光机应在抛光刷子不带机械负载的条件下连续运行。

7.3.1.3 咖啡研磨机应不带负载连续运行。

7.3.1.4 食物混合器(厨房器械),液体混合器、搅拌器、榨汁机应不带负载连续运行。对于速度控制器,见 7.1.5。

7.3.1.5 钟应连续运行。

7.3.1.6 按摩设备应空载连续运行。

7.3.1.7 风扇、厨房抽油烟机应在最大气流条件下连续运行,风扇应在加热和不加热情况下运行,如果有此装置的话。对于恒温控制开关见 7.3.4.14。此外有电子调节控制器的风扇和抽油烟机也适用 7.1.5。

7.3.1.8 干发器按 7.3.1.7 运行。对有恒温控制的开关,见 7.3.4.14。

7.3.1.9 冷藏箱和冷冻箱应关门连续运行。温控器调节到调节范围的中间档。箱内应是空的并且不加热。应达到稳定状态后进行测量。

喀嘶声率 N 以开关操作数的半数来确定。

注:由于除霜元件上积冰,正常使用中的开关动作数大约是空的冷藏箱的一半。

7.3.1.10 洗衣机应在装水但不装织物的条件下运行,入水的温度应符合制造商说明书的规定。如果有温控器,应调节到可选择程序的最大设定或 90 °C 两个之中的较低者。应以器具的最不利的控制程序确定喀嘶声率 N 。

注:如果有作为整个程序一部分的干衣功能的洗衣机,见 7.3.1.12。

从 5.2.3 和 6.3 条款的含义来说,认为漏水保护阀不是辅助装置,不需要在这些阀的引线上进行测量。

在电源引线的骚扰功率测量中,漏水保护软管应连接至水龙头上,以 40 cm 的长度与电源引线平行布置,相距最大距离为 10 cm。其后再按 6.2 的要求进行测量。

7.3.1.11 洗碟机按 7.3.1.10 测量。

7.3.1.12 滚筒干衣机用预洗好的,干燥时质量在 140 g/m² 和 175 g/m² 之间,尺寸约 0.7 m×0.7 m 的双摺棉布片构成织物布料运行。

控制装置应设定在最低或最高位置,取给出最高的喀嘶声率 N 的位置。

单独的滚筒干衣机以制造商说明书推荐最大干重的一半的棉织物运行。规定干重的棉织物应用同等重量的 $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的水浸透。

由在一个桶中顺序完成洗衣、脱水 and 干衣操作的洗衣机组成的滚筒干衣机,应用制造商说明书为滚筒干衣机顺序运行推荐的棉织物最大干重的一半的棉织物运行,干燥操作开始时的含水量是前次洗衣后脱水结束时衣物的含水量。

7.3.1.13 离心干衣机应空载连续运行。

7.3.1.14 剃须刀和电推剪应按 7.1.2 空载连续运行。

7.3.1.15 缝纫机

为测试电动机的连续骚扰,电动机应在带缝纫传动装置而不缝纫织物的条件下以最大速度连续运行。

开关或半导体控制器的骚扰测试,见 7.2.3.1 或 7.2.6.1。

7.3.1.16 办公用电动器械

7.3.1.16.1 电动打字机应连续运行。

7.3.1.16.2 碎纸机

在装置连续进纸,并导致驱动装置的连续运行时(如果可能的话),测试连续骚扰。

在装置单张进纸时测量断续骚扰,在每页纸之间允许电动机关闭。

此过程应尽可能快地重复。

不考虑碎纸机的设计尺寸,用长度在 278 mm ~ 310 mm 之间、重量等级为 80 g/m^2 的适用于打字机和复印机的纸张。

7.3.1.17 放映机

7.3.1.17.1 电影放映机应带影片开灯连续运行。

7.3.1.17.2 幻灯投影仪应无幻灯片开灯连续运行。按 7.2.3.3 确定喀嘶声率 N 。

7.3.1.18 挤奶器应不抽真空连续运行。

7.3.1.19 草坪割草机应空载连续运行。

7.3.1.20 空气调节器

7.3.1.20.1 如果是通过改变器具内压缩机的运行间隔时间来控制空气的温度,或者器具具有由温控器控制的加热装置,则测量应按 7.3.4.14 规定的相同运行条件进行。

7.3.1.20.2 如果器具是可变容量模式,其具有控制风扇或压缩机转速的电路,则在制冷模式下将温度控制器设定在最低温度下测量,在制热模式下将温度控制器设定在最高温度下测量。

7.3.1.20.3 对于按 7.3.1.20.1 和 7.3.1.20.2 测试的器具,当器具以制热方式运行时,环境温度应为 $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$,当器具以制冷方式运行时,环境温度应为 $(30 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。如果保持该环境温度在此范围内是不实际的话,只要器具可以工作在稳定状态,其他的温度范围也是允许的。

环境温度定义为流向室内机的空气的温度。

7.3.1.20.4 如果器具包括室内机和室外机(分体式),制冷剂连接管的长度应为 $5 \text{ m} \pm 0.3 \text{ m}$,并且将连接管绕成直径约为 1 m 的圈。如果连接管的长度不能调节,它应长于 4 m 但不长于 8 m。对于室内外机连接线的骚扰功率测量,应将连接线与制冷管分开并延长以满足吸收钳测量。对其他的骚扰功率和骚扰电压的测量,两部分的连接线应沿管子布置。当有不属于电源引线的接地线要求时,室外机的接地端子应连接到参考地上(见 5.2.1.5、5.2.2 和 5.2.3)。V 型人工电源网络应放置距连接到电网的器具(室内机或室外机)0.8 m 的距离处。除了电源引线外,其他引线上端子骚扰电压测量起始频率由 5.2.3 规定的公式给出,取决于引线的最大长度。

注:如果制造商没有特别规定辅助引线的长度,则可以假定引线的长度总是大于 2 m,但是小于 30 m。

7.3.2 电动工具

7.3.2.1 总则

7.3.2.1.1 对于双向旋转的电动工具,应在每个方向运行 15 min 后,分别进行测量,两者均应符合限值。

7.3.2.1.2 装有振动块或摆动块的电动工具,如果可能,应在这些装置通过离合器或机械设备脱离或用开关电气断开的情况下测量。如果脱开或断开是不可能的,而且如果按照制造商的说明,工具不能在空载下使用,则应拆去振动块或摆动块,且将电源电压降低,以达到工具的正常速度。

7.3.2.1.3 设计通过变压器接到电源运行的工具,采用下列测量步骤:

a) 端子电压:148.5 kHz~30 MHz

如果工具是带着升压变压器一起出售的,则通过在变压器电源端进行测量来评定骚扰。从工具到变压器的电源引线应为 0.4 m 长,或如果更长时,折叠成长度为 0.3 m~0.4 m 之间的水平线束。

如果工具打算与变压器一起使用,则通过在制造商推荐与工具一起使用的变压器的电源端进行测量来评定骚扰。

如果测试时没有提供变压器“试样”,器具应在额定电压下运行,通过在工具的电源输入连接点进行测量来评定骚扰。

b) 骚扰功率:30 MHz~300 MHz

通过在以额定电压运行的工具的电源输入连接点进行测量来评定骚扰。在测量期间,工具应装有长度适用于使用 6.2.4 所述的吸收钳测量的电源引线。

7.3.2.2 手持式(便携式)电动工具,如电钻、冲击电钻、螺丝刀和冲击扳手、套丝机、磨光机、盘式和其他砂光机和抛光机、锯、刀和剪、电刨和电锤应空载连续运行。

7.3.2.3 可移式(半固定式)电动工具应类似于 7.3.2.2 的手持式(便携式)工具运行。

7.3.2.4 焊接设备,焊枪,焊接烙铁

a) 既没有任何温控和电气控制开关,也没有电动机和调节控制器的设备(即不产生骚扰的设备),不需要测量;

b) 有温控和电气控制开关的设备应用最高可能的工作周期运行。如有温度控制装置,喀嘶声率 N 应在控制装置(50±10)%的工作周期时确定;

c) 用按钮开关重复操作的设备(如焊枪),只能观察到来自电源开关的骚扰,应考虑制造商使用说明(在标价铭牌上),工作系数和循环周期确定最高可能的每单位时间的开关操作数。

7.3.2.5 喷胶枪应使胶粘棒在工作位置连续运行;如果出现喀嘶声,应在稳定状态条件下,将待机状态的喷胶枪放于桌上,评定其喀嘶声率 N 。

7.3.2.6 热气枪(除漆吹风机,塑料焊接吹风机等)应按 7.3.1.7 的规定运行。

7.3.2.7 电动装钉机应用制造商使用说明书规定的最长的钉或扣钉在软木板(如松木板)上工作时进行测量。

所有电动装钉机的喀嘶声率 N 应以每分钟 6 个冲程(与产品信息或制造商的使用说明书无关)的操作来确定。

小于 700 W 的手持式工具的限值适用于电动装钉机,与其额定功耗无关。

7.3.2.8 喷枪应在容器空着并且不带附件的条件下连续运行。

7.3.2.9 内装式振动器应在圆钢板容器充满 50 倍振动器体积的水的条件下连续运行。

7.3.2.10 弧焊设备正在考虑中。

7.3.3 电动医疗设备

7.3.3.1 牙钻

为了测量电动机的连续骚扰,电动机应带钻头但不钻材料并以最大速度连续运行。

对于测试开关或半导体控制器的骚扰按照 7.2.3.1 或 7.2.6.1。

7.3.3.2 锯和刀应空载连续运行。

7.3.3.3 心电图和类似用途记录仪应带记录带或记录纸连续运行。

7.3.3.4 泵应带液体连续运行。

7.3.4 电热器具

在测量之前器具应达到稳定运行状态。除非有其他的規定, 喀嘶声率 N 应以控制装置 $(50 \pm 10)\%$ 的工作周期确定。如果不能达到 $(50 \pm 10)\%$ 的工作周期, 应用最大可能的工作周期替代。

7.3.4.1 由温控器或能量调节装置所控制的烤架和扁平烤盘的加热元件, 应在控制装置的 $(50 \pm 10)\%$ 的工作周期下运行。将装满水的铝盘放置在加热装置上, 喀嘶声率 N 是每分钟开关操作数的一半。如果烤架或扁平烤盘包含了一个以上的加热元件, 则喀嘶声率在每一个单独的加热元件运行时轮流进行测量和评定。

7.3.4.2 电煮平底锅、台式烤肉箱、深油炸锅应在正常使用下运行。除非规定最低油位, 否则在加热面最高点以上的油位为:

- 电煮平底锅约 30 mm;
- 台式烤肉箱约 10 mm;
- 深油炸锅约 10 mm。

7.3.4.3 供水锅炉、电开水器、水壶、咖啡机、热奶器、奶瓶加热器、煮胶锅、灭菌器、洗洁锅炉应在灌半滴水不带盖时运行, 浸入式热水器应完全浸入水中运行。应以控制范围在 $20^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ 之间的可变控制器的中间设定 (60°C) 或固定控制装置的固定设定来确定喀嘶声率 N 。

7.3.4.4 快热式热水器应在正常使用位置运行, 水流设定为最大水流的一半。应将所有安装的控制装置设为最高值来确定喀嘶声率 N 。

7.3.4.5 保温式和非保温式贮水热水器应在正常使用位置, 灌注典型的用水量运行; 试验期间不放水。应将所有安装的控制装置设为最高值来确定喀嘶声率 N 。

7.3.4.6 用于间接加热器具的蒸汽发生器, 例如在宾馆和开放浴室内使用, 应在典型的水量下运行。

7.3.4.7 保温板、煮水台、电热座、加热箱应在加热隔间或加热表面空载的条件下运行。

7.3.4.8 电热烤箱、烤架、华夫烙饼模、华夫烤架应在加热隔间或加热表面空载, 且箱门关闭的条件下运行。

注: 如果有微波功能的话, 采用 GB 4824。

7.3.4.9 面包烘烤器: 如果 4.2.3.3 “瞬时开关”的条件满足, 无喀嘶声限值要求。

所有其他面包烘烤器应按 7.3.4.9.1 或 7.3.4.9.2 进行测试, 使用放过 24 h 的白面包片 (尺寸约 $10\text{ cm} \times 9\text{ cm} \times 1\text{ cm}$) 作为正常负载, 将面包烤成金黄色。

7.3.4.9.1 简单的面包烘烤器, 即:

- 装有在烘烤周期开始时接通加热元件的手动操作开关并且在预定周期结束时此开关会自动断开加热元件, 和
- 在烘烤期间没有能调节加热元件的自动控制装置。

对于简单的面包烘烤器, 应按下述方法确定喀嘶声率 N 和评定产生的骚扰电平:

a) 喀嘶声率 N 的确定

使用正常负载, 手动控制的设定应能给出需要的结果。器具在保温条件下加热元件的平均“接通”时间 (t_1 , 单位 s) 应通过三个烘烤操作确定。在每一次“接通”时间后允许有 30 s 的间歇时间。整个烘烤周期的时间为 $(t_1 + 30)\text{s}$ 。这样喀嘶声率 N 为:

$$N = 120 / (t_1 + 30)\text{s}$$

b) 骚扰电平的评定

用上述方法确定的喀嘶声率 N 按 4.2.2.2 给出的公式来计算喀嘶声限值 L_k 。

用计算出的喀嘶声限值 L_k 测试面包烘烤器,按 7.4.2.6 给出的上四分位法进行评定。面包烘烤器在 a) 项规定的设定和空载条件下运行 20 个周期。每个周期由运行周期和间歇周期组成。间歇周期足以满足在下一个周期开始之前使器具冷却到接近室温。可使用强迫通风冷却。

7.3.4.9.2 其他面包烘烤器应在正常负载条件下运行。每个周期由工作周期和间歇周期组成,后者为 30 s。喀嘶声率 N 应在面包烘烤成金黄色的设定上确定。

7.3.4.10 熨烫机(台式熨烫机、旋转熨烫机、熨压机);控制装置的喀嘶声率 N_1 应在加热表面在敞开位置,控制装置设定在最高温度位置的条件下确定。

电动机开关喀嘶声率 N_2 应在每分钟熨烫两个湿手巾(约 $1\text{ m} \times 0.5\text{ m}$)的情况下确定。

为了确定喀嘶声限值 L_k ,必需应用两个喀嘶声率的和 $N = N_1 + N_2$,且熨烫机应用此限值进行测试并用 7.4.2.6 给出的上四分位法对控制装置和电动机开关进行评定。

7.3.4.11 电熨斗应在用空气、水或油冷却地板的条件下运行。喀嘶声率 N 以控制装置在最高温度设定下(50±10)%的工作周期时每分钟的开关操作数乘以因数 0.66 的积确定。

7.3.4.12 真空包装机应在每分钟一个空包或制造商使用说明书规定的条件下运行。

7.3.4.13 柔性电热器具(保温垫、电热毯、暖床器、热床垫)应铺在两层软覆盖物(如不传热织物)之间,覆盖面至少超出加热面 0.1 m。其厚度和导热性应这样选择,使得喀嘶声率 N 能在控制装置(50±10)%的工作周期时确定。

7.3.4.14 房间加热器(风扇加热器、热交换器、液体加热器和油或气体燃烧器等类似器具)应在正常使用条件下运行。

喀嘶声率 N 应在控制装置(50±10)%的工作周期或制造商声明的最大运行速率的条件下确定。

骚扰的幅度和持续时间应在功率转换开关(如果有)的最低位置确定。

另外,对于有能接至电源的温控器和加速电阻的器具,应使开关在零位置进行附加的测量。

实际上,当温控器可能与电感负载(如继电器、接触器)一起使用时,所有测量应在用实际使用时有最大线圈电感的装置上进行。

为了得到令人满意的测量,用合适的负载使触点运行足够的次数是必要的,以确保能重现现在正常运行中遇到的骚扰电平。

注:计算固定使用的房间加热设备还应参见 7.2.4。

7.3.5 自动售货机、游艺机和类似器具

对于连续骚扰没有特殊运行条件说明;器具应按制造商使用说明书运行。

对于自动售货机,如果单独的开关程序是(直接或间接地)手动操作的,且由此每次出售、分派和类似程序不产生多于两次的喀嘶声,4.2.3.1 适用。

7.3.5.1 自动售货机

进行三次自动售货运行,当机器转到静止间歇状态时开始下一次运行。如果每一次售货运行产生的喀嘶声数都是相同的,则喀嘶声率 N 在数值上等于一次售货运行产生的喀嘶声数的六分之一。如果一次和另一次运行产生的喀嘶声数不同,则要进行另外七次售货运行且喀嘶声率 N 由至少 40 次喀嘶声来确定,确定每次售货运行的间歇时间是假定 10 次运行均布在 1 h 之内。间歇时间包括在最小观测时间之内。

7.3.5.2 自动点唱机

以投入最小币值的最多数量的硬币起动机器进行周期运行,随后选择和播放相应数量的唱片。这种运行周期按产生最少 40 次的喀嘶声所需的次数重复。喀嘶声率 N 以每分钟的喀嘶声数的一半确定。

注:由于正常使用频率和币值组合,认为喀嘶声数为试验期间观测数的一半。

7.3.5.3 装有发奖机构的自动游戏机

如果可能的话,从操作系统中断开为了储入和发奖装入机器内的电气机械装置,以允许游戏功能可

以单独运行。

以投入最小币值的最多数量的硬币起动机器开始游戏周期。这种游戏周期按产生最少40次的喀嘶声所需的次数重复。喀嘶声率 N_1 以每分钟的喀嘶声数的一半确定。

注：由于正常使用频率和币值组合，认为喀嘶声数为试验期间观测数的一半。

发奖的平均频率和奖额由制造商提供。储入和发奖装置的喀嘶声率 N_2 由模拟赢得制造商提供的平均奖额并圆整到最接近的发奖额来确定。这种赢奖的模拟过程应按产生最少40次的喀嘶声所需的次数重复。发奖机械装置的喀嘶声率 N_2 就此确定。

考虑到发奖频率，用于确定喀嘶声率 N_1 的游戏周期数乘以发奖的平均频率。每一游戏周期发奖的这个数乘以 N_2 就得到有效的发奖机械装置的喀嘶声率 N_3 。

机器的喀嘶声率是这两个喀嘶声率之和，即 $N_1 + N_3$ 。

7.3.5.4 没有发奖机构的自动游戏机

7.3.5.4.1 弹球机

机器应由合适的游戏员（至少有30 min操作本机器或类似机器的经验）操作，投入起动机器所需的最小币值的最多数量的硬币。运行周期应按产生最少40次的喀嘶声所需的次数重复。

7.3.5.4.2 影像机和其他类似器具

这些机器和器具应按照制造商使用说明书运行。运行周期应是投入最小币值的最多数量的硬币后起动机器所得的程序。对于有几个程序的机器，应选择给出最大喀嘶声率 N 的程序。如果程序的持续时间短于1 min，前一程序开始后的1 min内后一程序不应开始以便反映正常使用情况。这一间歇时间应包括在最小观测时间之内。程序应按产生最少40次的喀嘶声所需的次数重复。

注：当器具适用GB 15837中的影像机和类似器具的条款时，此条将删除。

7.3.6 电玩具

7.3.6.1 分类

基于本部分的目的，将玩具分成了几类。

对于每一个种类的具体要求如下：

A类：没有电子线路或电动机的电池式玩具。

注：例如儿童使用的手电筒。

A类玩具无需测试，即被认为是符合要求的。

B类：内置电池的电池式玩具，没有与外部电气连接的可能性。

注：例如带音乐的软体玩具、教育性的计算机、电机玩具。

B类玩具应符合以下限值：

——4.1.3(辐射骚扰)。

C类：有或能够通过一根电线连接的相关部件的电池式玩具。

注1：例如线控玩具和电话装置。

注2：例如相关部件是电池盒、控制单元和耳机。

C类玩具应该符合以下限值的其中一项：

——4.1.2(骚扰功率)，或

——4.1.3(辐射骚扰)，可由制造商选择。

D类：不包含电子线路的变压器式玩具和双电源式玩具。

注：例如带电动机或加热元件的玩具，比如没有电子控制的电动陶瓷轮和轨道装置。

D类玩具应满足以下的限值：

——4.1.1(端子电压)；

——4.1.2(骚扰功率)；

——4.2(断续骚扰)。

E类:带有电子线路的变压器式玩具和双电源式玩具,以及所有包含在本部分范围内但其他类别没有包含的玩具。

注:例如教育用的计算机,带有电子控制部件的电动机构、象棋装置和轨道装置。

E类玩具应符合以下的限值:

——4.1.1(端子电压);

——4.1.3(辐射骚扰);

——4.2(断续骚扰)。

对于在轨道上运行的玩具,按照4.1.2骚扰功率的测量可以作为辐射骚扰测量的一种替代方法。

7.3.6.2 测试应用

7.3.6.2.1 端子骚扰电压的测量

端子骚扰电压的测量应只在变压器的电源端通过人工电源网络(见5.1.2)进行测量。

连接线缆长于2 m的负载端子和控制端子使用电压探头(见5.1.3)来进行测量。

7.3.6.2.2 骚扰功率的测量

本测试不适用于互连电缆短于60 cm的情况。

7.3.6.2.3 辐射骚扰的测量

测量应在采用典型的电缆布置下进行,该电缆布置应在测试报告中记录。

本测试不适用于那些既没有电动机又没有时钟频率高于1 MHz的电子线路的玩具。

7.3.6.3 运行条件

在测试过程中,玩具应在正常操作条件下运行。变压器玩具的测试应在变压器配备在玩具上的情况下进行。如果玩具没有配备变压器,则应使用合适的变压器进行测试。

对于时钟频率高于1 MHz的双电源式玩具,当其由变压器供电时,测试时应带内置电池。

假如辅助装置(例如玩具的卡式视频录像带)分开地销售用于不同的器具上,为了检查辅助装置预期在所有器具上运行的一致性,这种辅助装置至少在一个合适的、具有代表性的主器具上进行测试,由这种组合设备的制造商选择,这种主器具应该是这个系列产品的一个典型代表。

7.3.6.3.1 在轨道上运行的电玩具

在轨道上运行的电玩具系统包括包装中一起出售的运动部件、控制装置和轨道。

测试时,玩具必须按照附带的说明书进行组装,轨道应按最大的面积进行布置。其他的组件应按图7所示布置。

每个运动部件都应在轨道上运行时单独测试。出售包装中所有运动部件都应测试,且玩具也应在所有运动部件同时运行时测试。玩具中包含的所有自身推进式小车应同时在轨道上运行,但是其他小车不应在轨道上运行。玩具应在最不利的配置下进行测试,应评定每一次测试时的这些条件。

如果在轨道上运行的玩具有同样的运动部件、控制装置和轨道,只是运动部件的数量不同,则测试应只在包含包装中提供的最多数量的运动部件的玩具上进行。如果这个玩具满足要求,那么其他的玩具同样被认为满足此要求,而不必再进行测试。

玩具的独立组件在作为一个玩具的部件已经满足要求时,即使单独出售也不必再进行测试。

独立的运动部件,没有被作为玩具的一部分通过测试时,应在尺寸为2 m×1 m的椭圆形轨道上进行测试。该轨道、电缆和控制装置应由此独立运动部件的制造商提供。如果没有提供这些附件,则测试应在测试机构认为是合适的附件上进行。

7.3.6.3.2 试验型玩具

由制造商规定的用于正常预期使用的一些试验组件应进行EMC测试。由制造商选择那些具有潜在的最大骚扰的试验组件。

7.3.7 其他设备和器具

注:30 MHz~300 MHz频段内的骚扰功率限值不适用7.3.7.1至7.3.7.3提及的装置,其只引起断续骚扰(见4.2.1)。

7.3.7.1 不装在设备或器具内的定时开关

开关应调节到使 n_2 值(开关操作数——见 7.4.2.3)最大。负载电流应为最大额定电流的 0.1 倍,且除非制造商有另外规定,负载应由白炽灯组成。

如果 4.2.3.3 规定的“瞬时开关”的条件满足,喀嘶声的幅度没有限值限制。

对于手动“接通”自动“断开”的开关,平均“接通”时间(t_1 , 单位 s)用由将开关调节到使 n_2 值最大三个完整操作确定。应允许有 30 s 的间歇时间。整个周期时间为 $(t_1 + 30)$ s, 这样喀嘶声率 $N = 120 / (t_1 + 30)$ 。

7.3.7.2 电栅栏供电装置

在电栅栏发生器的栅栏端进行骚扰电压测量时,栅栏线应由串联的 RC 电路模拟,该电路由 10 nF 电容器(浪涌电压至少等于电栅栏发生器的空载输出电压)和 250 Ω 的电阻器(装在 V 型人工电源网络内部的 50 Ω 电阻并联 50 μ H 的电感提供所要求的 300 Ω 的负载阻抗的平衡)组成,并按图 6 所示连接。

电栅栏供电装置的限值适用于供电装置的电源端子和输出端子。由于使用 250 Ω 电阻器串联 V 型人工电源网络 50 Ω 阻抗的电栅栏等效电路导致分压,应在输出端子的测量值上加上一个 16 dB 的校正因子(见图 6 的图例第 5 项)。

电栅栏引线的泄漏电阻由与串联电路并联的 500 Ω 电阻器替代。

测量时,器具应在正常位置与垂直位置最大成 15° 倾斜角运行。

不用工具即可触及的控制器应设定在最大骚扰的位置。

设计能用交流或直流运行的电栅栏应在两种电源下进行测试。

栅栏电路的接地端子应接到 V 型人工电源网络的接地端子上。如果栅栏电路的端子没有明确标出,则应经流接地。

注:为了避免电栅栏部件的高能脉冲损坏测量接收机的射频输入端,在射频输入之前可能需要接入衰减器。

7.3.7.3 电子气体点火器

在需要测量的电子气体点火器上,仅为接通或断开电源,由手动操作开关产生火花引起的骚扰,按 4.2.3.1(例如,不包括中心加热锅炉和气体点火装置,但包括炊具)可忽略不计。

装有电子气体点火器的其他设备应在不供燃气的情况下按如下方法测试:

7.3.7.3.1 点火器的单个火花

按如下方法确定是连续骚扰或是断续骚扰:

以各次打火间隔时间不小于 2 s 产生 10 次单个打火。如果任何一个喀嘶声持续时间超过 200 ms,则表 1 和表 2 的连续骚扰限值适用。当喀嘶声的持续时间满足 4.2.3.3 的“瞬时开关”的条件时,则认为喀嘶声率 N 不超过 5 且对产生的喀嘶声幅值没有限值要求。

否则,喀嘶声限值 L_1 应按 4.2.2.2 用经验喀嘶声率 $N = 2$ 来计算。喀嘶声率是假定的经验值,得出的喀嘶声限值 L_1 高于连续骚扰限值 L_{24} dB。

点火器以各次打火间隔最小为 2 s 打火 40 次进行测试,适用计算喀嘶声限值 L_1 并用上四分位法评定(见 7.4.2.6)。

7.3.7.3.2 重复点火器

按如下方法确定是连续骚扰或是断续骚扰:

操作点火器产生 10 次打火。

如果:

- 任何骚扰超过 200 ms,或
- 与后续的骚扰或喀嘶声不是相距至少 200 ms 的任何骚扰,

表 1 和表 2 的连续骚扰限值适用。

当测量连续骚扰时,在整个测试过程中点火装置应打开。在放电电路中应放置一个 2 k Ω 的阻性负载。

如果所有的喀嘶声持续时间小于 10 ms,则认为喀嘶声率 N 不超过 5 且按照 4.2.3.3,对产生的喀嘶声幅值没有限值要求。

注:如果 10 个喀嘶声中有一个持续时间超过 10 ms 但小于 20 ms,为应用 4.2.3.3 的例外情况,则要观察至少 40 次喀嘶声的持续时间。

如果不适用 4.2.3.3 的例外情况,喀嘶声限值 L_k 应按 4.2.2.2 用经验喀嘶声率 $N=2$ 进行计算。喀嘶声率是假定的经验值,得出的喀嘶声限值 L_k 高于连续骚扰限值 L_{24} dB。

采用计算的喀嘶声限值 L_k 对点火器打火 40 次进行测试,用上四分位法评定(见 7.4.2.6)。

7.3.7.4 杀虫器:在放电通路接一个 2 k Ω 的电阻器。

注:通常只能观测到连续骚扰。

7.3.7.5 个人护理用的辐射设备,如包含气体放电灯的器具,例如用于医疗目的,如紫外线灯和臭氧灯,见 GB 17743—2007。

7.3.7.6 静电吸尘器应在正常工作条件下,周围有足够量的空气时运行。

7.3.7.7 电池充电器

不装在器具或设备内的电池充电器应按类似 5.2.4 的方法把电源端子接到 V 型人工电源网络上进行测量。

负载端子应连接到用于保证受试装置能得到规定的最大电流和/或电压而设计的可变阻性负载上。见 4.1.1.2。当如果接上负载时负载端子不可触及,则不需要在负载端子进行测量。

当为了装置的正确运行需要一个完全充电的电池时,电池应与可变负载并联。

当接到阻性负载上或完全充电的电池上电池充电器不能按预期运行时,应连接一个部分充电的电池后测试。

改变负载直到所要控制的电压或电流达到最大和最小值,应记录输入端和负载端的最大骚扰电平。

注:连接到电池的端子认为是附加端子;表 1 第 4 栏和第 5 栏的限值适用。

7.3.7.8 整流器

不装在器具或设备内的整流器应按类似 5.2.4 的方法把电源端子接到 V 型人工电源网络上且负载端子应连接到用于保证受试装置能得到规定的最大电流和/或电压而设计的可变阻性负载上进行测量。

改变负载直到所要控制的电压或电流达到最大和最小值,应记录输入和输出端的最大骚扰电平。

7.3.7.9 变换器

不装在能接到市电的器具或设备内的变换器应按类似 5.2.4 的方法把电源端子接到 V 型人工电源网络上且负载端子应连接到可变负载上进行测量。除非制造商有其他规定,否则用阻性负载。

改变负载直到所要控制的电压或电流达到最大和最小值,应记录输入端和负载端的最大骚扰电平。

对电池驱动的变换器,电源端子应直接接到电池上,且电池侧的骚扰电压按 7.2.2 用 5.1.3 规定的电压探头测量,限值由 4.1.1.4 最后一段给出。

7.3.7.10 提升装置(电动升降机)

空载断续运行。

喀嘶声率 N 应以每小时 18 个工作周期确定;每一个周期应包括:

- 对只有一种运行速度的升降机:提升、暂停、降低、暂停;
- 对有两种运行速度的升降机,有下面两个互相交替的周期:
周期 1:慢提升(蠕变速度)、提升(全速)、慢提升、暂停、慢降低、降低(全速)、慢降低、暂停;
周期 2:慢提升、暂停、慢降低、暂停。

注:为了缩短测试时间,周期可以加速,但是喀嘶声率以每小时 18 个工作周期为基准;应注意增大工作周期不应损坏电动机。

其他任何牵引装置应进行类似测试。

提升和牵引应分开测量和评定。

7.4 测量及结果说明

7.4.1 连续骚扰

7.4.1.1 每次测量时观察接收机上的读数约 15 s;除了孤立的尖峰脉冲可以忽略以外,应记录最高的读数。

7.4.1.2 如果总的骚扰电平是不稳定的,但在 15 s 的期间内连续上升或下降大于 2 dB,则应在器具的正常使用条件下,按如下进行骚扰测量:

- 如果器具可以频繁地接通或断开,如电钻或缝纫机电动机,则在每一个频率点上,器具在每次测量前打开,测量后关闭,记录在每个测量频率点上第一分钟内得到的最高电平;
- 如果器具在正常使用中运行较长时间,例如干发器,则在整个测量期间器具应保持在接通状态,在每个测量频率上只有获得稳定的读数(满足 7.4.1.1 条)后才记录骚扰电平。

7.4.1.3 骚扰电压限值适用于 148.5 kHz~30 MHz 整个频段,因此应评定整个频段内的骚扰特性。

应在整个频段内进行初步观察或扫描。对于准峰值检波器测量,应至少在下述频率点和有最大骚扰的所有频率点上给出记录值:

160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1.4 MHz, 2 MHz, 3.5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz。

上述频率的容差为 $\pm 10\%$ 。

7.4.1.4 骚扰功率限值适用 30 MHz~300 MHz 整个频段,因此应评定整个频段内的骚扰特性。

应在整个频段内进行初步观察或扫描。对于准峰值检波器测量,应至少在下述频率点和有最大骚扰的所有频率点上给出记录值:

30 MHz, 45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz, 220 MHz, 300 MHz。

上述频率的容差为 $\pm 5\text{ MHz}$ 。

7.4.1.5 如果在 30 MHz~300 MHz 频段内测量是在单一器具上进行,应至少在下述每个频率点的附近的一个频率点上重复测量:

45 MHz, 90 MHz, 220 MHz。

如果对各异的频率点在第一和第二次测量中电平相差 2 dB 或更小,则保留第一次测量结果。如果相差大于 2 dB,应重复整个频段的测量并取每个频率点的最大测量值。

注:对于连续生产的产品测试,相关主要频率的进一步限制是允许的。

7.4.1.6 用平均值检波器对由电子装置(如微处理器)引起的骚扰的测量情况下,可能产生由骚扰源的基波和高次谐波组成的独立的谱线。

应至少在所有独立的谱线对应的频率上给出平均值检波器测量值。

7.4.1.7 当器具只包含带换向器电动机作为骚扰源时,则不需要进行平均值检波器测量。

7.4.2 断续骚扰

7.4.2.1 在两个测量频率点上(见 7.4.2.2)按下述方法确定最少观测时间 T :

对不是自动停止的器具, T 为下列较短时间:

- 记录 40 个喀嘶声或相关的 40 次开关操作数,或者
- 120 min。

对于自动停止的器具, T 是产生 40 个喀嘶声或相关 40 次开关操作数所需的最少数量的完整程序的持续时间。当试验开始后 120 min,还没产生 40 个喀嘶声,则运行中的程序结束后停止测试。

一个程序结束到下一程序开始的间隔应从最小观测时间中扣除,防止立即起动的器具除外。对这些器具,再起程序所需的最短时间应包括在最小观测时间之内。

7.4.2.2 喀嘶声率 N 应在 7.2 和 7.3 规定的运行条件下,或当没有规定时,在典型使用中最不利的条件下(最大喀嘶声率)确定,148.5 kHz~500 kHz 频段在 150 kHz 上测量,500 kHz~30 MHz 频段在

500 kHz 上测量。

接收机衰减器的设定应使幅度等于连续骚扰限值 L 的输入信号能在仪表上产生中央刻度的偏移。

注：见 GB/T 6113.101—2008 第 10 章。

对于瞬时开关（见 4.2.3.3），只需在 500 kHz 频点上确定脉冲的持续时间。

7.4.2.3 喀嘶声率 N 按下述方法确定：

一般 N 是由公式 $N = n_1 / T$ 确定的每分钟的喀嘶声数， n_1 是在观测时间 T 分钟内的喀嘶声数。

对某种器具（见附录 A）喀嘶声率 N 是由公式 $N = m \times f / T$ 确定，其中 m 是观测时间 T 内的开关操作数（见 3.3）， f 是附录 A 中表 A.2 给出的因数。

7.4.2.4 断续骚扰的相关喀嘶声限值 L_k 按 4.2.2.2 给出的公式确定。

7.4.2.5 由开关操作产生的骚扰测量应用确定喀嘶声率 N 时已选择的相同程序并在下列限定数量的频率点上进行：

150 kHz、500 kHz、1.4 MHz、30 MHz。

7.4.2.6 器具按上四分位法评定是否符合较高限值 L_k ，器具测试的时间应不少于最小观测时间 T 。

如果器具的喀嘶声率 N 由喀嘶声数确定，若有不多于在最小观测时间 T 内所记录的喀嘶声数的四分之一超过喀嘶声限值 L_k ，则应认为受试器具符合限值。

如果器具的喀嘶声率 N 由开关操作数确定，若有不多于在最小观测时间 T 内所记录的开关操作产生的喀嘶声数的四分之一超过喀嘶声限值 L_k ，则应认为受试器具符合限值。

注 1：使用上四分位法的例子由附录 B 中给出。

注 2：有关断续骚扰的测量导则见附录 C。

8 CISPR 射频骚扰限值的说明

8.1 CISPR 限值的意义

8.1.1 CISPR 限值是一种推荐给国家权力机构引入国家标准。相关法律法规和官方规范的限值。它也推荐给国际组织使用这些限值。

8.1.2 对型式认可的器具，限值的意义是在统计基础上置信度至少为 80% 的情况下该批产品至少有 80% 符合限值。

断续骚扰情况下，采用 8.2.2.3 简化程序时，不能保证符合以 80%—80% 为基础的限值。

8.2 型式试验

型式试验应按如下进行：

8.2.1 产生连续骚扰的器具：

8.2.1.1 使用 8.3 的统计评定方法，对同类型器具进行抽样测试。

8.2.1.2 或者，为了简化，只在一个器具上进行（见 3.2.1.3）。

8.2.1.3 经常从产品中随机抽取样品进行后续测试是必要的，尤其是在 8.2.1.2 的情况下。

8.2.2 产生断续骚扰的器具：

8.2.2.1 只在一个试样上进行。

8.2.2.2 经常从产品中随机抽取样品进行后续测试是必要的。

8.2.2.3 当对型式试验的结果发生争议时，采用下列简化程序：

如果第一个器具检测不合格，则应再取三个器具在第一个器具不合格的一个或多个相同频点上进行测试。

三个附加器具按照第一个器具的要求进行判定。

如果三个附加器具都符合相关要求，则型式试验通过。

如果一个或一个以上附加器具不符合，则型式试验不通过。

8.3 大批量生产的器具的符合性评定

用统计的方法评定是否符合限值要求应按照下述两种试验方法中的一种，或者其他能保证符合前

面 8.1.2 要求的试验方法来进行。

8.3.1 以非中心 t 分布为依据的测试

测试应在该类型的产品中抽取样品数量不少于五个的样本上进行,但是,如果在特殊情况时,不能抽取五个样品,则使用四个或三个样品的样本。由下列关系式判定符合性:

$$\bar{x} + ks_n \leq L$$

$$s_n^2 = \sum (x_n - \bar{x})^2 / (n-1)$$

式中:

\bar{x} ——样本中样品数量为 n 时测量值的算术平均值;

s_n ——样本的标准差;

x_n ——单个样品测量值;

L ——相应的限值;

k ——从非中心分布表推算出的系数,其能确保置信度为 80% 的情况下该类型器具的 80% 在限值以下。 k 的值依赖于样本容量 n ,见下表。

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

x_n, \bar{x}, s_n, L 用对数表示, dB(μV), dB($\mu V/m$) 或 dB(μW)。

8.3.2 以二项式分布为依据的测试

测试应在不少于样品数量为 7 的样本上进行。

以骚扰电平高于相应限值的器具的数量不超过对应样本容量 n 的 c 值为条件判定符合性。

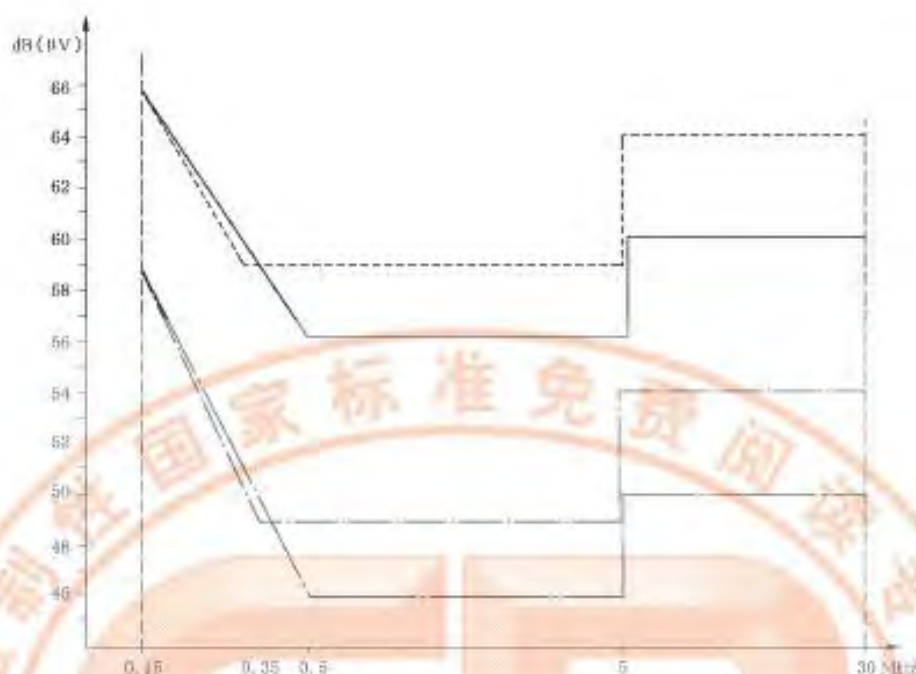
n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

8.3.3 如果按 8.2.1 或 8.2.2 的要求,样本测试不合格,可以抽取第二个样本进行测试,结果应包含第一次测量结果并用更大的样本进行符合性判定。

注:一般信息见 GB/Z 6113.403。

8.4 禁止销售

只有在已经使用统计评估方法进行测试后,才应考虑以禁止销售或取消型式认可作为争议的结果。符合要求的统计评定应按 8.2.2.3 有关断续骚扰和 8.3.1 有关连续骚扰的要求进行。

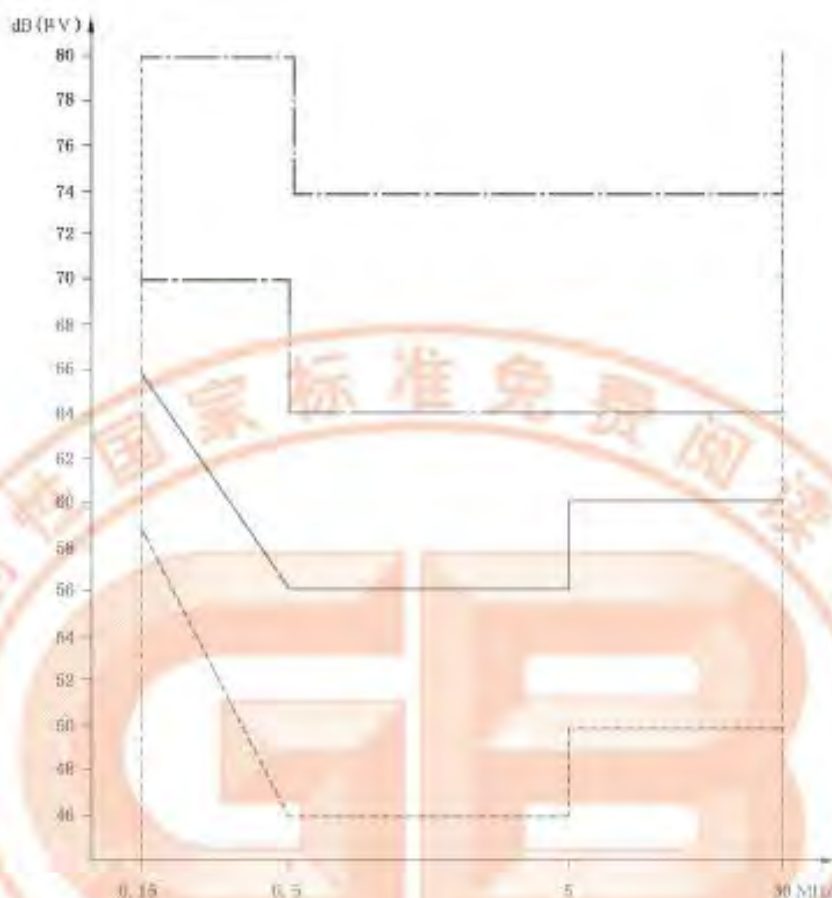


说明:

- 电动工具(<700 W)——准峰值
- 家用电器等——准峰值
- 电动工具(<700 W)——平均值
- 家用电器等——平均值

注: 对电动工具: 700 W 至 1 000 W: +6 dB
 >1 000 W: +10 dB

图 1 限值的图示, 家用电器和电动工具 (见 4.1.1)



说明:

- 在负载端和附加端上——准峰值
- 在负载端和附加端上——平均值
- 在电源端上——准峰值
- 在电源端上——平均值

图2 限值的图示,调节控制器(见4.1.1)



一个喀喇声

骚扰持续时间不大于200 ms,包含一连续脉冲序列,在测量接收机的中频输出端观测。

图3 定义为喀喇声(见3.2)的断续骚扰的例子



b)

一个喀嘶声

单个脉冲持续时间小于 200 ms, 间隔时间小于 200 ms, 持续时间不大于 200 ms, 在测量接收机的中频输出端观测。



a)

两个喀嘶声

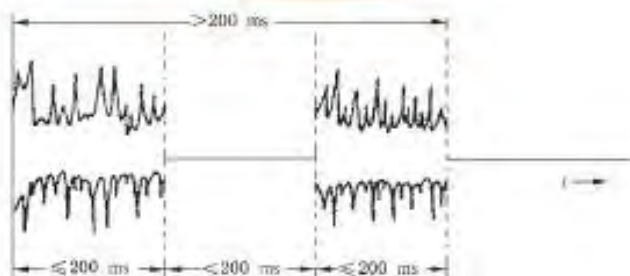
两个骚扰持续时间都不超过 200 ms, 间隔时间至少 200 ms, 在测量接收机的中频输出端观测。

图 3 (续)



a)

单个脉冲持续时间小于 200 ms, 间隔时间小于 200 ms, 持续时间大于 200 ms, 在测量接收机的中频输出端观测。

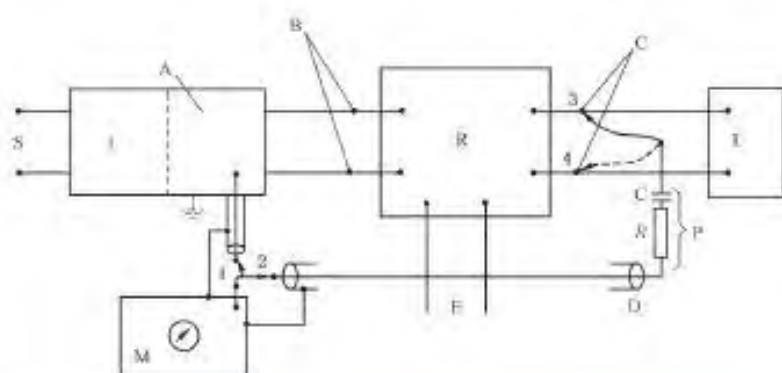


b)

两个骚扰间隔时间小于 200 ms, 总的持续时间大于 200 ms, 在测量接收机的中频输出端观测。

图 4 适用连续骚扰限值的断续骚扰的例子(见 4.2.2.1)

例外情况见 4.2.3.2 和 4.2.3.4



说明:

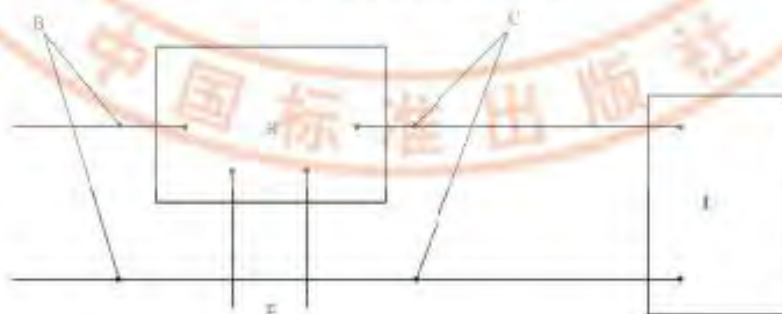
- 1 电源端测量的切换位置
- 2 负载端测量的切换位置
- 3 和 4 在负载端测量时依次连接
- A 50 Ω /50 μ HV 型人工电源网络
- B 电源端子
- C 负载端子
- D 同轴电缆
- E 至遥控部分
- I 隔离单元
- L 负载
- M 测量接收机
- P 探头: $C \geq 0.005 \mu\text{F}$, $R \geq 1500 \Omega$
- R 调节控制器
- S 供电电压

注 1: 探头的同轴电缆的长度不超过 2 m。

注 2: 当开关置于位置 2 时, 在位置 1 的 V 型人工电源网络的输出端应端接一个与 CISPR 测量接收机输入阻抗相等的阻抗。

注 3: 当一个两端子调节控制器仅插入到电源的一根引线时, 应按照图 5b) 所示连接第二根电源引线进行测量。

a) 四端子调节控制器的测量布置

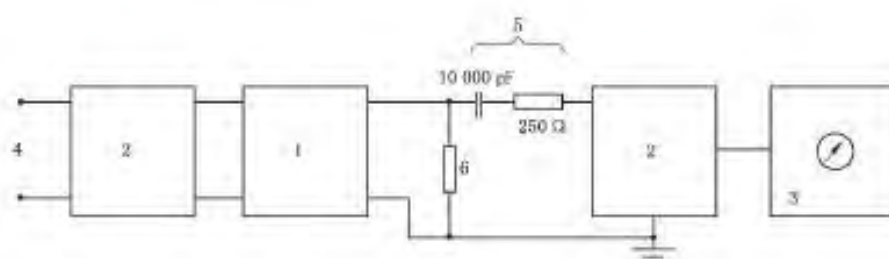


说明:

- B 电源端子
- C 负载端子
- E 至遥控部分
- L 负载
- R 调节控制器

b) 两端子调节控制器的测量布置

图 5 调节控制器测量布置(见 5.2.4)



说明:

1 电栅栏的电源单元

2 V型人工电源网络(见5.1.2)

3 符合GB/T 6113.101(CISPR 16-1-1)的CISPR测量接收机

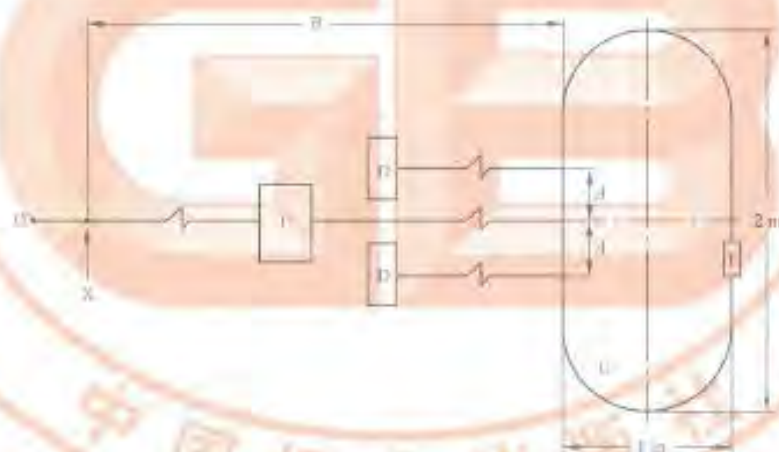
4 电源引线,或电池引线

5 代替电栅栏的等效电路元件(规定的300 Ω负载阻抗由250 Ω的电阻器串联V型人工电源网络的50 Ω阻抗提供)

6 50 Ω模拟微漏电阻器(加至第5项等效电路)

注:当EUT是电池驱动时,左边的V型人工电源网络不是必需的。右边的V型人工电源网络可以保护仪表免受在模拟电栅栏电路中的脉冲的影响。

图6 电栅栏激发器的栅栏端产生的骚扰电压的测量布置(见7.3.7.2)



说明:

A 见注3

B 见注1

C 变压器/控制器

D 手动控制器(如果安装),见注2

E 采用的标准轨道布置,如果出售包装上没有说明

F 运行在轨道上的车辆

G 电源输入连接器

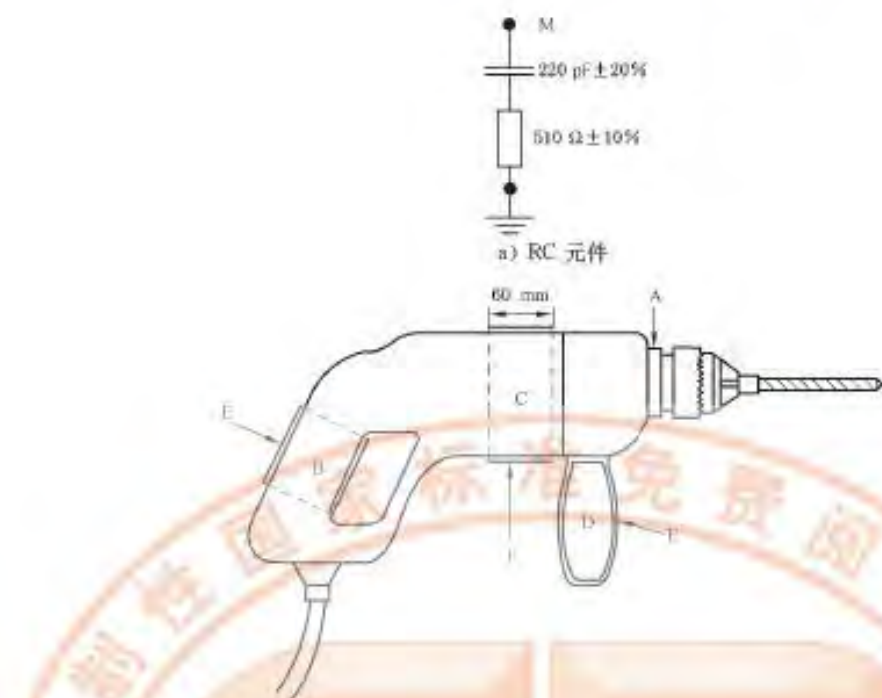
X 应在X点测量端子电压

注1:测量端子电压(0.15 MHz~30 MHz)时,轨道的最远部分离X点的距离应不大于1 m。

注2:功率测量(30 MHz~300 MHz)时,从变压器/控制器到轨道的最远距离必须延长至6 m的长度以容纳铁氧体吸收棒的使用。

注3:如果可能,距离A应调节到0.1 m。

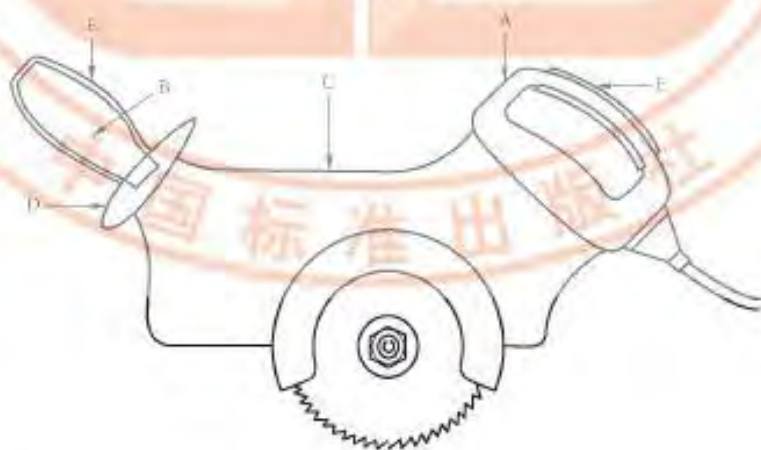
图7 轨道上行驶的玩具的测量布置



说明:

- A 开关或挡圈
B 手柄
C 壳体
D 辅助手柄(如安装有)
E 包裹在手柄上的金属箔
F 包裹在电机定子铁芯前端或齿轮箱处壳体上的金属箔

b) 手持式电钻



说明:

- A 绝缘手柄
B 绝缘手柄
C 金属壳体
D 手柄挡板(如安装有)
E 包裹在手柄上的金属箔

c) 手持式电锯

图 8 模拟手的应用(见 5.1.4 和 5.2.2.2)



图9 断续骚扰(见附录C)测量流程图

附录 A

(规范性附录)

由特殊器具的开关操作引起的适用于公式 $20\lg(30/N)$ 的骚扰限值

具有特殊骚扰特性的设备的放宽规定。

恒温控制三相开关

对恒温控制的三相开关,三相中的每一相和中线相继引起的三个骚扰应评定为三个喀嘶声而非连续骚扰,不管它们的分布如何,并符合下述条件:

- a) 开关操作在任何 15 min 周期内不多于一次和在 2 s 内没有任何其他骚扰在三个骚扰之前或随后;
- b) 由任何一个触头的断开或闭合引起的骚扰持续时间应为 30 ms 或更短,不超过在观测时间内记录的由开关操作引起的喀嘶声数的四分之一的喀嘶声允许超过连续骚扰限值 L_{44} dB。

表 A.1 按 4.2.2 和 4.2.3 由喀嘶声数得出喀嘶声率的器具举例和限值应用

器具类型	运行条件条款	器具类型	运行条件条款
暖床器	7.3.4.13	增压机	7.3.4.10
电热毯	7.3.4.13	水壶	7.3.4.3
锅炉	7.3.4.3	加热器	7.3.4.3
过滤式咖啡机	7.3.4.3	烘烤箱,台式	7.3.4.2
热交换器*	7.3.4.14	房间加热器*	7.3.4.14
电热烤箱	7.3.4.8	蒸汽发生器	7.3.4.6
电热平底锅	7.3.4.2	灭害器	7.3.4.3
深油炸锅	7.3.4.2	炖锅	7.3.4.2
洗碗机	7.3.1.11	贮水热水器,保温式和非保温式	7.3.4.6
电围栏	7.3.7.2	温控器,单独的用于控制房间加热器和热水器,油和气体燃烧器*	7.2.4
风扇加热器*	7.3.4.14		
奶瓶加热器	7.3.4.3		
液体加热器*	7.3.4.14	面包烘烤器	7.3.4.8
煎锅	7.3.4.2	华夫烤架	7.3.4.8
煮胶锅	7.3.4.9	华夫饼密饅	7.3.4.8
烤架	7.3.4.8	保温垫	7.3.4.13
干发器	7.3.1.8	保温板	7.3.4.7
热床垫	7.3.4.13	洗衣机	7.3.1.10
浸入式热水器	7.3.4.3	热水器,快热式*	7.3.4.4
熨烫机,旋转式	7.3.4.10		
熨烫机,台式或立式	7.3.4.10		

在 148.5 kHz~30 MHz 的频段,采用表 1 第 2 栏中给出的家用电器和类似设备的准峰值限值,应按如下增加:

$$20\lg(30/N) \text{ dB}(\mu\text{V}) \quad 0.2 \leq N < 30$$

$$N = n/T \text{ (见 7.4.2.3)}$$

* 对于打算在固定位置使用的房间加热器的温控器,或者与其一体化的温控器,见 7.2.4 和表 A.2。

表 A.2 喀喇声率由开关操作数和在相关运行条件中提及的因数 f 得出的限值应用和器具举例

器具类型	运行条件条款	因数 f
便携式或可移式房间加热设备温控器*	7.2.4	1.00
冷藏箱, 冷冻箱	7.3.1.9	0.50
有自动加热板的电灶	7.3.4.1	0.50
带有温控器或能量控制器控制的一个或多个加热板的器具	7.3.4.1	0.50
电熨斗	7.3.4.11	0.66
缝纫机速度控制器和启动器开关	7.2.3.1	1.00
牙钻速度控制器的启动器开关	7.2.3.1	1.00
办公用电气器械	7.2.3.3	1.00
幻灯投影仪的进片装置	7.2.3.3	1.00
<p>在 148.5 kHz~30 MHz 的频段, 采用表 1 第 2 栏中给出的家用电器和类似设备的准峰值限值, 应按如下增加:</p> $20\lg(30/N) \text{ dB}(\mu\text{V}) \quad 0.2 \leq N < 30$ $N = n_k \times f/T \text{ (见 7.4.2.3)}$ <p>* 见 4.2.3.1.</p>		

附录 B

(资料性附录)

用上四分位法确定符合骚扰限值的实例(见 7.4.2.6)

实例:(滚筒干衣机)

器具具有自动停止程序;因此观测时间确定而且包含多于 40 次的喀嘶声。

频率:500 kHz

连续骚扰电平限值:56 dB(μ V)

第一轮

骚扰序号

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
51	52	53	54	55	56				
*	*	*	*	*	*				

*,喀嘶声

—,断续骚扰

(不超过连续骚扰限值)

——总运行时间(T)=35 min——总的喀嘶声数(n_1)=47 $N=47/35=1.3$ $20\lg(30/N)=20\lg(30/1.3)=27.5$ dB500 kHz 喀嘶声限值 $L_q=56+27.5=83.5$ dB(μ V)允许超过喀嘶声限值 L_q 的喀嘶声数: $47/4=11.75$,即意味着只允许有 11 个这样的喀嘶声。进行第二轮测试确定多少喀嘶声超过喀嘶声限值 L_q 。第二轮的时间与第一轮的时间相同。

频率:500 kHz

喀嘶声限值 L_q :83.5 dB(μ V)

第二轮

骚扰序号

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	-	*	-	-	*	*	-	-	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
-	*	-	*	-	-	-	-	-	-
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
51	52	53	54	55	56				
-	-	-	-	-	-				

* 超过喀嘶声限值 L_k 的喀嘶声- 不超过喀嘶声限值 L_k 的喀嘶声——总的运行时间 $(T) = 35 \text{ min}$ (与第一轮相同)——超过喀嘶声限值 L_k 的喀嘶声数 = 14

——允许的喀嘶声数 = 11, 所以器具不合格。

附录 C

(资料性附录)

断续骚扰(喀嘶声)测量导则

C.1 总则

本导则并不意味着对本部分的某些条款进行解释,而是为了指导使用者弄懂相当复杂的程序,此程序在 C.4 中按照流程图(图 9)的顺序进行解释,同时参考本部分的各条款,包括相应的参考定义。

预先假定在喀嘶声定义(见 3.2)中描述的断续骚扰比连续骚扰产生的骚扰少,因此在本部分中对此类骚扰限值有一些放宽。

喀嘶声通常由开关操作产生而且是具有最大的频谱特性在 2 MHz 以下的宽带骚扰。因此,只在规定数量的频率点上测量是足够的。骚扰的影响不仅取决于喀嘶声的幅度也取决于持续时间、分布和重复率。因此喀嘶声不仅通过频率范围也要通过时间间隔来评定。由于某个喀嘶声的幅度和持续时间不是恒定的,测试结果所需的重复性要求应用统计方法。为此,应用上四分位法。

C.2 测量装置

C.2.1 人工电源网络

要求人工电源网络在受试器具(EUT)的端子提供一个规定的阻抗,隔离测试电路中无用射频信号并将骚扰电压耦合至测量装置(见 5.1.2)。

使用 GB/T 6113.102—2008 中第 4 章规定的 V 型人工电源网络。

C.2.2 测量接收机

为了测量喀嘶声的幅度,使用 GB/T 6113.101—2008 中第 4 章规定的带有准峰值检波器的测量接收机。

测量接收机的中频输出是用于评定喀嘶声的持续时间和分布的需要。

C.2.3 骚扰分析仪

评定断续骚扰的推荐的方法是使用 GB/T 6113.101—2008 中第 10 章规定的特殊的骚扰分析仪。通常准峰值测量接收机已安装在骚扰分析仪的内部。

应该考虑到不是所有的在本部分中给出的例外情况都包括在 GB/T 6113.101—2008 中。因此骚扰分析仪不可能监控所有例外情况的适用性。在此情况下如果能观察到不符合喀嘶声的定义(3.2)的断续骚扰的情况存在,应另外使用一个存储示波器。

C.2.4 示波器

对持续时间的测量来说示波器的使用是必需的。喀嘶声是瞬态事件,因此需要存储型的示波器。示波器的截止频率应不低于测量接收机的中频频率。

C.3 断续骚扰基本参数的测量

C.3.1 幅度

断续骚扰的幅度是在 C.2 中规定的测量接收机或骚扰分析仪的准峰值读数。

对断续骚扰中相距很近的脉冲情况,在整个时间间隔内,准峰值检波器的输出端的指示值可以超过连续骚扰的限值,对此时的间隔应考虑所有记录到的超过中频参考电平(见 3.3)的骚扰。

C.3.2 持续时间和分布

骚扰的持续时间和分布通过存储示波器手动地或骚扰分析仪自动地在中频输出端进行测量。

对于手动测量,示波器的触发电平应调节到测量接收机的中频参考电平,即产生准峰值指示等于连

续骚扰限值的未调制正弦输入信号在测量接收机的中频输出端的相应值(见3.3)。

注:可以使用其他的校准源(例如100 Hz脉冲)。使用脉冲式校准源应考虑GB/T 6113.101—2008中给出的加权因子,B频段的脉冲响应曲线。而且,考虑到脉冲范围和频谱,脉冲应符合GB/T 6113.101—2008附录B中的要求。

在使用存储型示波器手动测量时,应考虑到经过准峰值检波器加权后单个脉冲的指示值低于同样幅度的正弦信号或100 Hz脉冲信号的指示值20 dB以上。应只考虑那些超过连续骚扰限值的骚扰,而不是所有在示波器上记录到的调节到中频参考电平的骚扰。因此应同时观察准峰值检波器的指示值或者骚扰分析仪的显示值。应注意到单个脉冲过后,准峰值最大指示值约400 ms以后出现。

注:喀嘶声的持续时间和分布也可以在包络检波器的输出端测量。在准峰值检波器后测量持续时间是不可行的,因为在此检波器中规定了160 ms的放电时间。

图3和图4列出不同种类的断续骚扰的例子。

当在连续骚扰出现时,又必须进行断续骚扰测量,要采取特殊的预防措施。在这种情况下可能必需将示波器的触发电平调节到一个合适的较高电平,而不是中频参考电平,目的是除去连续骚扰的影响。

应注意使用正确的记录速度,否则可能不能完全显示脉冲的峰值。

推荐下述时基用于使用示波器测量持续时间:

- 持续时间短于10 ms的骚扰:时基1 ms/cm到5 ms/cm;
- 持续时间在10 ms~200 ms之间的骚扰:时基20 ms/cm到100 ms/cm;
- 时间间隔约200 ms的骚扰:时基100 ms/cm。

注:这些时基可能使视觉评估达到约5%的精度,它与在GB/T 6113.101—2008中第10章中对骚扰分析仪5%的精度的规定一致。

假如记录的骚扰的上升和下降时间对比骚扰的持续时间是很短的话(在示波器上记录的脉冲边缘是非常陡的),持续时间的测量也可以通过将示波器连接到V型人工电源网络,在EUT的供电电源电路上进行。

如果对此有疑问,持续时间测量必需按C.2.2的规定在测量接收机的中频输出端进行测量。

注:由于测量接收机带宽限制,断续骚扰的波形和持续时间可能会有变化。因此只有当A.2.2.3“瞬态开关”的例外情况适用时,即当喀嘶声的幅度不必测量时,推荐使用简单的示波器/V型人工电源网络的组合。在其他所有的情况下推荐使用测量接收机。

C.4 新线骚扰的测量程序,按照流程图(图9)

C.4.1 喀嘶声率的定义

喀嘶声率是每分钟喀嘶声的平均数(见3.6)。根据EUT的类型有两种确定喀嘶声率的方法:

- 通过测量喀嘶声数或
- 通过计算开关操作数。

一般允许对每一个EUT通过测量喀嘶声数来确定喀嘶声率,即允许把每一个EUT看成一个“黑箱子”(对温控器特殊的方法适用,见7.2.4)。两种方法都应观察最小观察时间(见3.5和7.4.2.1)。

用于确定喀嘶声率的喀嘶声数的测量应只在两个频率点进行:150 kHz和500 kHz(见7.4.2.1)。

器具应在7.2和7.3给出的条件下运行。对于某些种类器具这些子条款包含了确定喀嘶声率的附加要求。

若没有规定,EUT应在典型使用的最恶劣的条件下运行,即最高喀嘶声率的条件下(见7.4.2.2)。应考虑到不同的电源端子(例如相线和中线)喀嘶声率可能不同。

测量接收机的输入衰减器应调节到连续骚扰限值L。

喀嘶声率由如下公式确定:

$$N = n_1 / T$$

这里 n_1 是在最小观察时间T分钟内测量的喀嘶声数(见7.4.2.3)。

如果喀嘶声率 $N \geq 30$, 则连续骚扰限值适用(见 4.2.2.1)。如果测量已经显示有断续骚扰超过这些限值(见 3.2 喀嘶声的定义), 很明显 EUT 没通过测试。

对在附录 A 表 A.2 中提及的某种器具, 喀嘶声率应通过计算开关操作数来确定。

在这种情况下喀嘶声率从如下公式获得:

$$N = n_2 \times f / T$$

这里 n_2 是在最小观察时间 T 分钟内计算的开关操作数, f 是附录 A 表 A.2 中给出的因子(见 7.4.2.3)。

如果通过计算开关操作数得到的喀嘶声率大于或等于 30, EUT 还没有失败, 但是仍有通过测量喀嘶声数确定喀嘶声率的可能性, 即测量事实上多少可计的开关操作数引起幅度超过连续骚扰限值的骚扰。

C.4.2 例外情况的应用

确定了喀嘶声率后, 建议判断 4.2.3.3 瞬态开关例外规则的适用性。如果这里给出的条件适用(所有的喀嘶声持续时间 < 20 ms, 90% 的喀嘶声率持续时间 < 10 ms, 喀嘶声率 $N < 5$), 则停止程序。在这种情况下喀嘶声的幅度没有必要测量, EUT 通过测试。

应进一步调查是否所有的喀嘶声持续时间和分布符合喀嘶声的定义(见 3.2), 因为只有在这种情况下才对断续骚扰使用放宽的限值。

如果观察到的断续骚扰的参数不符合喀嘶声的定义(见 3.2), 应检查 4.2.3 或附录 A 中其他例外情况的适用性。

例如, 如果两次骚扰间隔小于 200 ms, 而且喀嘶声率小于 5, 通常 4.2.3.4 例外情况适用。不能监测所有例外情况的骚扰分析仪如果自动显示连续骚扰存在, 即结果“失败”。

如果没有例外情况适用于观察到的不符合喀嘶声的定义(见 3.2)的断续骚扰的参数, 则 EUT 不通过测试。

C.4.3 上四分位法

如果喀嘶声的喀嘶声率、持续时间和分布的测量证实了对断续骚扰适用放宽限值, 则喀嘶声的幅度应使用上四分位法评估(见 3.8 和 7.4.2.6)。

应用相应的喀嘶声率 N 用于计算 ΔL , ΔL 是在连续骚扰限值 L 上应增加的值得(见 4.3.2.2)。

$$\Delta L = 44 \text{ dB} \quad N < 0.2$$

$$\Delta L = [20 \lg(30/N)] \text{ dB} \quad N \leq 0.2 < 30$$

喀嘶声限值 L_q 由如下公式确定:

$$L_q = L + \Delta L$$

喀嘶声的幅度只在下述规定频率点上评估: 150 kHz, 500 kHz, 1.4 MHz 和 30 MHz(见 7.4.2.5)。测量接收机的输入衰减器应调节到断续骚扰的放宽限值。

这些测量应在与确定喀嘶声率时选择的相同运行条件和相同观察时间的条件下进行(见 7.4.2.5)。

如果超过喀嘶声限值 L_q (见 7.4.2.6)的喀嘶声数, 不超过在最小观察时间 T 内记录的喀嘶声数的四分之一, 则认为受试器具符合断续骚扰限值, 即超过 L_q 的喀嘶声数 n 与在确定喀嘶声率时得到的 n_1 或 n_2 比较(见 C.4.1 和 7.4.2.3)。当符合下述条件时, 即满足本部分的要求:

$$n \leq n_1 \times 0.25 \text{ 或 } n \leq n_2 \times 0.25$$

附录 B 给出使用上四分位法的例子。

参 考 文 献

- GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分(GB/T 17045—2008, IEC 61140:2001, IDT)
- GB 19212.8 电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第8部分:玩具用变压器的特殊要求(GB 19212.8—2006, IEC 61558-2-7:1997, MOD)
- GB 4824 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 电磁骚扰特性 测量方法和限值(GB 4824—2004, CISPR 11:2003, IDT)
- GB 14023 车辆、船和由内燃机驱动的装置 无线电骚扰特性 限值和测量方法(GB 14023—2006, CISPR 12:2005, IDT)
- GB 13837 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(GB 13837—2003, IEC/CISPR 13:2001, MOD)
- GB/Z 6113.403 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第4-3部分:不确定度、统计学和限值建模 批量产品的 EMC 符合性确定的统计考虑(GB/Z 6113.403—2007, IEC/CISPR 16-4-3:2004, IDT)
- GB/T 9383 声音和电视广播接收机及有关设备抗扰度限值和测量方法(GB/T 9383—2008, IEC/CISPR 20:2006, MOD)
- IEC 61000-3-8 电磁兼容(EMC) 第3部分:限值 第8节:低压电气装置上的信号传输 发射电平、频带和电磁骚扰水平



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
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
GB 4343.1—2009/CISPR 14-1:2005

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 3.25 字数 87 千字
2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

*

书号:155066·1/38206

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB 4343.1-2009