

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 概述	5
5 设备的分类	5
6 通用要求	5
7 谐波电流限值	8
附录 A (规范性附录) 测量电路和试验电源	13
A.1 试验电路	13
A.2 试验电源	14
附录 B (规范性附录) 对测量设备的要求	16
附录 C (规范性附录) 型式试验条件	17
C.1 总则	17
C.2 电视接收机的试验条件	17
C.3 音频放大器的试验条件	17
C.4 盒式录像机的试验条件	18
C.5 照明设备的试验条件	18
C.6 独立式和内置式白炽灯调光器的试验条件	19
C.7 真空吸尘器的试验条件	19
C.8 洗衣机的试验条件	19
C.9 微波炉的试验条件	20
C.10 信息技术设备(ITE)的试验条件	20
C.11 电磁炉的试验条件	21
C.12 空调器的试验条件	21
C.13 在 IEC 60335-2-14 中规定的厨具的试验条件	21
C.14 非专用电弧焊设备的试验条件	21

前 言

GB 17625 的本部分的全部技术内容为强制性。

GB 17625《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

本部分为 GB 17625 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB 17625.1—2003《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)》。本部分与 GB 17625.1—2003 相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 删除了对 GB 4706.24 以及 GB 8898 的引用,增加了对 IEC 60268-1:1985、IEC 61000-3-12 以及建议书 ITU-R BT.471-1 的引用(见第 2 章);
- 删除了“半灯具”“照明装置”的定义,增加了“总谐波”“总谐波畸变率”“测量结果的重复性”“测量结果的复现性”“测量结果的可变性”的定义(见第 3 章);
- 增加了允许使用简化试验方法的条件及要求(见第 6 章);
- 修改了谐波电流测量功率值的相关说明(见 6.2.2);
- 增加了谐波电流测量重复性以及复现性的要求(见 6.2.3.1 和 6.2.3.2);
- 增加了谐波电流限值应用的要求(见 6.2.3.4);
- 增加了 7.3b) 中描述相对相角和电流参数的图示(见 7.3 的表 2);
- 修改了 C 类设备中有功功率不大于 25 W 的放电灯的谐波电流限值要求(见 7.3b));
- 增加了对单相设备和三相设备的谐波电流测量电路的注释(见图 A.1 和图 A.2);
- 增加了电视接收机测量条件的要求(见 C.2.2);
- 增加了其他音频放大器的试验条件中对输入信号和负荷的要求(见 C.3);
- 修改了灯的试验条件的要求(见 C.5.2);
- 修改了真空吸尘器试验条件的要求(见 C.7);
- 修改了洗衣机试验条件的要求(见 C.8);
- 修改了信息技术设备试验条件的要求(见 C.10);
- 删除了其他设备试验条件的要求。

本部分等同采用国际标准 IEC 61000-3-2:2009+Cor.1(第 3.2 版)《电磁兼容(EMC) 第 3-2 部分:限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)》。该国际标准的技术勘误内容已列入本部分并用垂直双线(∥)标示在它们所涉及条款的页边空白处。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 2900.74—2008 电工术语 电路理论[IEC 60050-131:2002,MOD]

- GB/T 4365—2003 电工术语 电磁兼容[idt IEC 60050(161):1990]
- GB/T 2900.82—2008 电工术语 核仪器 仪器、系统、设备和探测器[IEC 60050(394):2007, IDT]
- GB/T 17309.1—1998 电视广播接收机测量方法 第1部分:一般考虑 射频和视频电性能测量以及显示性能的测量(idt IEC 60107-1:1995)
- GB 20550—2006 荧光灯用辉光启动器(IEC 60155:1993, IDT)
- GB/T 12060.3—2011 声系统设备 第3部分:声频放大器测量方法(IEC 60268-3:2000, IDT)
- GB 4706.7—2004 家用和类似用途电器的安全 真空吸尘器和吸水式清洁器具的特殊要求(IEC 60335-2-2:2002, IDT)
- GB 4706.30—2008 家用和类似用途电器的安全 厨房机械的特殊要求(IEC 60335-2-14:2006, IDT)
- GB 15579.1—2004 弧焊设备 第1部分:焊接电源(IEC 60974-1:2000, IDT)
- GB/T 18039.3—2003 电磁兼容 环境 公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平(IEC 61000-2-2:1990, IDT)
- 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(IEC/TR 61000-3-4:1998, IDT)
- GB/T 17626.7—2008 电磁兼容 试验和测量技术 供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量和测量仪器导则(IEC 61000-4-7:2002, IDT)

本部分做了如下编辑性修改:

- 在本部分的第3章中,删除了3.5和3.8,并对第3章中3.5之后的序号进行了调整;
- 在本部分的7.3中,增加了技术勘误的内容。

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:中国电力科学研究院、上海电动工具研究所、中国电子科技集团公司第三研究所、中国家用电器研究院、工业和信息化部电子第五研究所、苏州出入境检验检疫局、中国电子技术标准化研究所、浙江阳光照明电器集团股份有限公司、联想集团。

本部分主要起草人:邬雄、万保权、李妮、张文亮、王勤、扈罗全、林京平、于振国、陈世钢、尹海霞、肖猛、陈以平、吕飞燕。

本部分代替标准的历次版本发布情况:

- GB 17625.1—1998;
- GB 17625.1—2003。

电磁兼容 限值 谐波电流发射限值 (设备每相输入电流 $\leq 16\text{ A}$)

1 范围

本部分涉及注入到公用供电系统中的谐波电流的限制。

本部分规定了在指定的试验条件下设备可能产生的输入电流谐波分量的限值。

谐波分量按照附录 A 和附录 B 进行测量。

本部分适用于准备接入到公用低压配电系统的每相输入电流不大于 16 A 的电气和电子设备。

非专用电弧焊设备,每相输入电流不大于 16 A,属于本部分的范畴。

专用电弧焊设备的有关规定在 IEC 60974-1 中给出,本部分不涉及,可依据 IEC/TR 61000-3-4 或 IEC 61000-3-12 中给出的安装限制。

按照本部分所进行的试验为型式试验。特殊设备的试验条件在附录 C 中给出。

对于标称电压低于 220 V(相电压)系统的限值尚未考虑。

注:在本部分中使用了装置、器具、部件和设备等词语,它们在本部分中具有相同的意思。

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。

IEC 60050(131) 国际电工词汇(IEV) 第 131 章:电路和磁路[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Chapter 131:Electric and magnetic circuits]

IEC 60050(161) 国际电工词汇(IEV) 第 161 章:电磁兼容[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Chapter 161:Electromagnetic compatibility]

IEC 60050(394) 国际电工词汇(IEV) 第 394 章:核仪器 仪器、系统、设备和探测器[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Chapter 394:Nuclear instrumentation—Instruments, systems, equipment and detectors]

IEC 60107-1 电视广播接收机测量方法 第 1 部分:一般考虑—射频和视频的测量(Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions—Part 1:General considerations—Measurements at radio and video frequencies)

IEC 60155 荧光灯用辉光启动器(Glow-starters for fluorescent lamps)

IEC 60268-1:1985 声系统设备 第 1 部分:总则(Sound system equipment—Part 1:General)

IEC 60268-3 声系统设备 第 3 部分:放大器(Sound system equipment—Part 3:Amplifiers)

IEC 60335-2-2 家用和类似用途电器 安全 第 2-2 部分:真空吸尘器和吸水式清洁器具的特殊要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-2:Particular requirements for vacuum cleaners and water-suction cleaning appliances)

IEC 60335-2-14 家用和类似用途电器 安全 第 2-14 部分:厨房机械的特殊要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-14:Particular requirements for kitchen machines)

IEC 60974-1 弧焊设备 第 1 部分:焊接电源(Arc welding equipment—Part 1:Welding power sources)

IEC 61000-2-2 电磁兼容(EMC) 第2部分:环境 第2分部分:公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平[Electromagnetic compatibility(EMC)—Part 2: Environment—Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems]

IEC/TR 61000-3-4 电磁兼容(EMC) 第3-4部分: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[Electromagnetic compatibility(EMC)—Part 3-4: Limits—Limitation of emission of harmonic currents in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A]

IEC 61000-3-12 电磁兼容(EMC) 第3-12部分:限值 连接到公用低压系统的设备(每相输入电流大于16 A小于等于75 A)产生的谐波电流限值[Electromagnetic compatibility(EMC)—Part 3-12: Limits—Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current >16 A and ≤ 75 A per phase]

IEC 61000-4-7 电磁兼容(EMC) 第4-7部分:试验和测量技术 供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量和测量仪器导则[Electromagnetic compatibility(EMC)—Part 4-7: Testing and measurement techniques—General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto]

ITU-R BT. 471-1 彩条信号的命名和描述(Nomenclature and description of colour bar signals)

3 术语和定义

IEC 60050(161)确定的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

便携式工具 portable tool

一种用手握持着进行正常短时(几分钟)工作的电气工具。

3.2

灯 lamp

一种产生光的源。

3.3

自镇流灯 self-ballasted lamp

一种装有灯头并把光源和光源的启动、稳定运行所必需的附件组装在一起,而且不永久性损坏就不能拆卸的单元。

3.4

灯具 luminaire

将一个或多个灯发出的光进行配光、滤光或变换的一套装置(不包括灯),它包括支撑、固定和保护这些灯所必需的全部零部件,必要时,还包括电路附件以及将它们连接至电源的器件。

3.5

镇流器 ballast

连接在电源和一个或多个放电灯之间,主要用来把灯的电流限制到要求值的一种部件。它可能包括改变供电电压和(或)频率、校正功率因数的器件,即可以单独地也可以和启辉器一起给灯的启动提供必要的条件。

3.6

照明设备降压变换器 step-down converter for lighting equipment

插入在电源和一个或多个卤钨或其他灯丝的灯之间,给灯提供额定电压的装置,通常在高频情形。

它可能由一个或多个独立的元件组成,可包括用于调光、校正功率因数和抑制无线电干扰的器件。

3.7

基准灯 reference lamp

被选用作为试验镇流器的灯。当连接基准镇流器时,它的电气参数与有关灯的技术要求中给出的目标值接近。

3.8

基准镇流器 reference ballast

在试验镇流器和选择基准灯时作为比对标准的专用电感型镇流器。使用相对不受电流、温度和周围磁场变化的影响、稳定的电压-电流比表征其基本特性。

3.9

输入电流 input current

由交流配电系统直接供给设备或设备部件的电流。

3.10

电路功率因数 circuit power factor

所测的有功输入功率与供电电压(有效值)和供电电流(有效值)的乘积之比。

3.11

有功功率 active power

瞬时功率在一个周期内的平均值。

[IEV 131-03-18]

注:有功输入功率是在受试设备电源输入端测量的有功功率。

3.12

平衡的三相设备 balanced three-phase equipment

额定线电流模量相差不大于 20% 的设备。

3.13

专用设备 professional equipment

在商业、专业或工业中使用而不出售给一般公众的设备。其名称应由制造商规定。

3.14

总谐波 total harmonic

3.14.1

总谐波电流 total harmonic current; THC

2 次~40 次谐波电流分量的总有效值。

$$\text{总谐波电流} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

3.14.2

总谐波畸变率 total harmonic distortion; THD

所有谐波分量有效值(本部分为 2 次~40 次谐波电流分量 I_h)与基波电流有效值之比。

$$\text{总谐波畸变率} = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2}$$

3.15

内置调光器 built-in dimmer

完全安装在灯具外壳内的(包括由用户控制的)调光器。

3.16

部分奇次谐波电流 partial odd harmonic current

21 次~39 次奇次谐波电流分量的总有效值。

部分奇次谐波电流 = $\sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} I_n^2}$

3.17

照明设备 lighting equipment

能通过白炽灯、放电灯或发光二极管产生和/或调节、和/或分配光辐射为基本功能的设备。

包括：

- 灯和灯具；
- 主要功能之一为照明的多功能设备中的照明部分；
- 放电灯的独立式镇流器和白炽灯独立式变压器；
- 紫外线(UV)或红外线(IR)辐射装置；
- 广告标识的照明；
- 除白炽灯外的灯调光器。

不包括：

- 装在具有其他主要用途(如复印机、投影仪、幻灯机等)设备内或用于刻度照明或指示的照明装置；
- 白炽灯调光器。

3.18

待机模式 stand-by mode

休眠模式 sleep-mode

一种无操作、低功耗的模式(通常在设备上以某种方式指示出来),持续时间不定。

3.19

测量结果的重复性 repeatability of results of measurements

在同一地点以及同一试验条件下,采用同一试验系统,对同一台受试设备进行谐波电流测量所得结果之间的一致性。

[IEV 394-40-38,修改采用]

3.20

测量结果的复现性 reproducibility of results of measurements

对于每次测量,拟在相同的测量条件下,采用不同的试验系统,对同一台受试设备进行谐波电流测量所得结果之间的一致性。

[IEV 394-40-39,修改采用]

注：假设试验系统和试验条件满足标准中的全部规范性要求。

3.21

测量结果的可变性 variability of results of measurements

对于每次测量,无有意差异,拟在相同的测量条件下,采用不同的试验系统,对同型号的不同受试设备进行谐波电流测量,所得结果之间的一致性。

注 1：假设试验系统和试验条件满足标准中的全部规范性要求。

注 2：在本部分的内容中,术语的含义可以概括如下：

术语	含 义
重复性	同一 EUT,同一试验系统,同一试验条件,重复试验
复现性	同一 EUT,不同但规范的试验系统及试验条件
可变性	同型号的不同 EUT,无有意差异,不同但规范的试验系统及试验条件

4 概述

本部分的目的是规定其范围内设备的谐波发射限值,为其他设备的发射留有适当的余地。遵守此限值即可保证谐波骚扰水平不超过 IEC 61000-2-2 所规定的兼容水平。

不符合本部分要求的专用设备,如果设备使用说明书中含有要征得供电部门的接入许可要求,则可能被允许与某些类型的低压供电系统连接。在 IEC/TR 61000-3-4 或者 IEC 61000-3-12 中有关于这方面的建议。

5 设备的分类

为了规定谐波电流限值,将设备分类如下:

A 类:

- 平衡的三相设备;
- 家用电器,不包括列入 D 类的设备;
- 工具,不包括便携式工具;
- 白炽灯调光器;
- 音频设备。

未规定为 B、C、D 类的设备均应视为 A 类设备。

注 1: 对供电系统有显著影响的设备,在本部分未来的版本中可能会重新分类。需要考虑的因素包括:

- 在用设备的数量;
- 使用持续时间;
- 使用的同时性;
- 消耗的功率;
- 谐波频谱,包括相位。

B 类:

- 便携式工具;
- 不属于专用设备的弧焊设备。

C 类:

- 照明设备。

D 类:

按 6.2.2 的要求,规定功率不大于 600 W 的下列设备:

- 个人计算机和个人计算机显示器;
- 电视接收机。

注 2: 考虑注 1 中所列出的因素,对于那些对公用供电系统有显著影响的设备,保留 D 类限值。

6 通用要求

下列要求也适用于第 7 章中没有规定适用谐波电流限值的设备。

本章规定的要求和限值适用于准备接入到 220/380 V,频率为 50 Hz 供电系统的设备电源输入端。

经过少量改变或升级的设备,只要在原先完整的符合性试验中,设备的电流发射低于相应限值的 60%,并且供电电流的 THD 小于 15%,则可采用简化的试验方法。该简化试验方法包括:确认更新后的设备有功输入功率的变化在原受试产品功率的 $\pm 20\%$ 范围内,以及供电电流的 THD 小于 15%。满

足这两个要求的产品认为符合相应限值要求。但在有疑义时,优先采用按照第 6 章和第 7 章进行的完整符合性试验结果。

6.1 控制方法

按照 IEC 60050(161)定义的不对称控制,以及直接对供电电源进行的半波整流,只能在下列情况时使用:

- a) 作为检测不安全状况的唯一可行方法时,或
- b) 被控制的设备有功输入功率不大于 100 W 时,或
- c) 被控制的器具是采用双芯软电缆供电的便携式设备,且只准备短时使用,如仅几分钟。

如果满足这三个条件之一,半波整流可用于任何用途,但不对称控制仅可用于电动机的控制。

注:这类设备包括但不限于电吹风、厨房电器、便携式工具。

易于在输入电流中产生低次谐波($n \leq 40$)的对称控制方法可用于控制加热元件的供电,只要完整周期的正弦波输入功率不大于 200 W,或谐波测量结果不超过表 3 的限值。

对称控制方法也可用于专用设备,只要:

- a) 满足上述两个条件之一,或
- b) 电源输入端的谐波测量值不超过相关限值并满足下列两个条件:
 - 1) 应精确控制加热器的温度,其热时间常数小于 2 s,且;
 - 2) 无其他经济上可行的技术。

专用设备,其主要用途从整体上考虑不是加热,应对照与其相关的限值进行试验。

注 1:主要用途不是加热的产品例如复印机,但炊具的主要用途是加热。

带有对称控制、短时使用的家用设备(如电吹风)应按 A 类设备进行试验。

即使在上述情况下允许采用不对称控制和半波整流,设备仍应满足本部分的谐波要求。

注 2:在上述情况下,允许采用不对称控制和半波整流。但是在故障情况下,供电电源电流中的直流分量可干扰某些保护装置。同样,使用对称控制也可发生此现象。

6.2 谐波电流测量

6.2.1 试验配置

在附录 C 中规定了某些类型设备谐波电流测量的专门的试验条件。

对于附录 C 中未列出的设备,发射试验应在用户操作控制下或自动程序设定在正常工作状态下,预计产生最大 THC 的模式进行。这是规定了发射试验时设备的配置,而不是要求测量 THC 值或寻找最恶劣状态下的发射。

第 7 章规定的谐波电流限值仅适用于线电流而非中性线电流。对于单相设备,允许测量零线的电流代替线电流。

根据制造商提供的信息对受试设备进行试验。为了保证结果符合正常使用时的状况,在试验开始前,可能需要由制造商启动电动机预运行。

6.2.2 测量步骤

应按照 6.2.3 中的一般要求进行试验。6.2.4 中给出试验周期。

应按下列要求测量谐波电流:

——对于每次谐波,按照附录 B 的规定在每个 DFT(离散傅氏变换)时间窗口内测量 1.5 s 平滑有效值谐波电流;

——在 6.2.4 规定的整个观察周期内,计算由 DFT 时间窗口得到的测量值的算术平均值。

应由下列要求确定用于计算限值的输入功率值:

——在每个 DFT 时间窗口内测量 1.5 s 平滑有功输入功率;

——在整个试验周期内,由 DFT 时间窗口确定功率的最大测量值。

注:在附录 B 中规定的供给测量仪器平滑部分的有功输入功率,是在每个 DFT 时间窗口内的有功输入功率。

谐波电流和有功输入功率应在相同的试验条件下测量,但不需同时测量。

为了避免在某功率值附近限值急剧变化,而对采用哪类限值产生疑惑,制造商可规定与实际测量得到的功率值偏差 $\pm 10\%$ 范围内的任意值,用其来确定作为在原制造商合格评定试验中的限值。试验报告中应记录根据本章定义的功率测量值和规定值。

如果发射试验中按本章条款测得的(而非原制造商合格评定试验中测得的)功率值与制造商在试验报告(见 6.2.3.5)中规定的功率值相比,不小于 90%或不大于 110%,则应使用规定值来确定限值。当测量值在规定值的允许范围之外时,则应使用测得的功率值确定限值。

对于 C 类设备,应使用制造商规定的基波电流和功率因数(见 3.10)计算限值。与计算 D 类限值时测量和规定功率一样,基波电流分量和功率因数由制造商测量和规定。应从与基波电流分量值相同的 DFT 测量窗获得所用的功率因数值。

6.2.3 一般要求

6.2.3.1 重复性

当满足下列情况时,在整个试验观察周期内,单个谐波电流的平均值的重复性应优于适用限值的 $\pm 5\%$:

- 同一受试设备(EUT)(不是同型号中的另一台,尽管类似);
- 一致的试验条件;
- 相同的试验系统;
- 一致的环境条件(如果有关)。

注:重复性的要求只是为了定义 6.2.4 中必要的观察周期,不是用于评估是否满足本部分要求的合格评定判据。

6.2.3.2 复现性

对相同的 EUT 采用不同试验系统进行测量,复现性(见 3.20)不能明确计算,以便适用于所有可能的 EUT、谐波分析仪和试验电源的组合。但其估计值应优于 $\pm (1\% + 10 \text{ mA})$,此处 1%是指在整个试验观察周期内总输入电流平均值的 1%,通常差别小于该电流值可以忽略不计,但是某些情况下也会出现较大值。

为避免该情形下出现疑惑,在不同地点或不同场合获得的试验结果都满足相应限值的要求,就应判为符合性,即使试验结果的差别超过上述重复性或复现性规定的值。

注:除有意的偏差外,相同型号的不同 EUT 测量结果的可变性,可能会由于实际元器件的允差和其他效应而增大,例如 EUT 特性和测量仪表或供电电源间可能存在的相互作用。出于与复现性同样的原因,本部分无法量化这些效应的结果。6.2.3.2 的第二段所述也适用于可变性。

从监管上考虑,限值的可能变化是允许的,但是不在本部分的范围内。

6.2.3.3 开始和终止

当手动或自动地将一台设备投入或退出运行,开关动作后第一个 10 s 内的谐波电流和功率不予以考虑。

受试设备不应在待机模式下超过任何观察周期的 10%(见 3.18)。

6.2.3.4 限值的应用

在整个试验观察周期内得到的单个谐波电流的平均值应不大于所采用的限值。

对于每次谐波,所有如 6.2.2 定义的 1.5 s 谐波电流平滑均方根值应为以下二者之一:

- a) 不大于所应用限值的 150%;或者
- b) 当同时满足下列条件时,不大于所应用限值的 200%:
 - 1) EUT 属于 A 类设备;
 - 2) 超过 150%应用限值的持续时间,不超过 10%的观察周期,或者持续时间总共不超过试验观察周期内的 10 min(取两者中较小者),以及
 - 3) 在整个试验观察周期内,谐波电流的平均值不超过应用限值的 90%。

不考虑小于试验条件下测得的输入电流的 0.6%或小于 5 mA 的谐波电流(取两者中较大者)。

对于 21 次及以上的奇次谐波,在整个观察周期中按照 6.2.2 定义的 1.5 s 平滑均方根值计算的每个单次谐波电流的平均值,可以超过适用限值的 50%,只要满足下列条件:

- 测量的部分奇次谐波电流值不超过应用限值计算而得出的部分奇次谐波电流值;
- 所有单个谐波电流的 1.5 s 平滑均方根值应不大于所应用限值的 150%。

注:上述例外(对部分奇次谐波电流使用平均值,对单个的 1.5 s 平滑值使用 200%短时限值)互相排斥,不能同时使用。

6.2.3.5 试验报告

试验报告可以是基于制造商提供给检测机构的信息,或制造商自行试验的记录详细信息文件。试验报告应包括试验条件、观察周期以及用于建立限值时的有功功率或基波电流及功率因数等所有相关信息。

6.2.4 试验的观察周期

在表 4 中考虑和描述了四种不同的设备运行类型的观察周期(T_{obs})。

6.3 安装在机柜或箱体内的设备

设备的各个组件安装在机柜或机箱内,组件视作分别与电源相连。机柜或机箱不必作为整体进行试验。

7 谐波电流限值

限值使用和结果评定流程见图 1。

下列类型设备的限值在本部分中未作规定:

注 1: 限值可能在将来本部分的修改或修订中给出。

——额定功率 75 W 及以下的设备,照明设备除外;

注 2: 将来该值可能从 75 W 减小到 50 W。

——总额定功率大于 1 kW 的专用设备;

——额定功率不大于 200 W 的对称控制加热元件;

——额定功率不大于 1 kW 的白炽灯独立调光器。

注 3: 见 C.5.3。

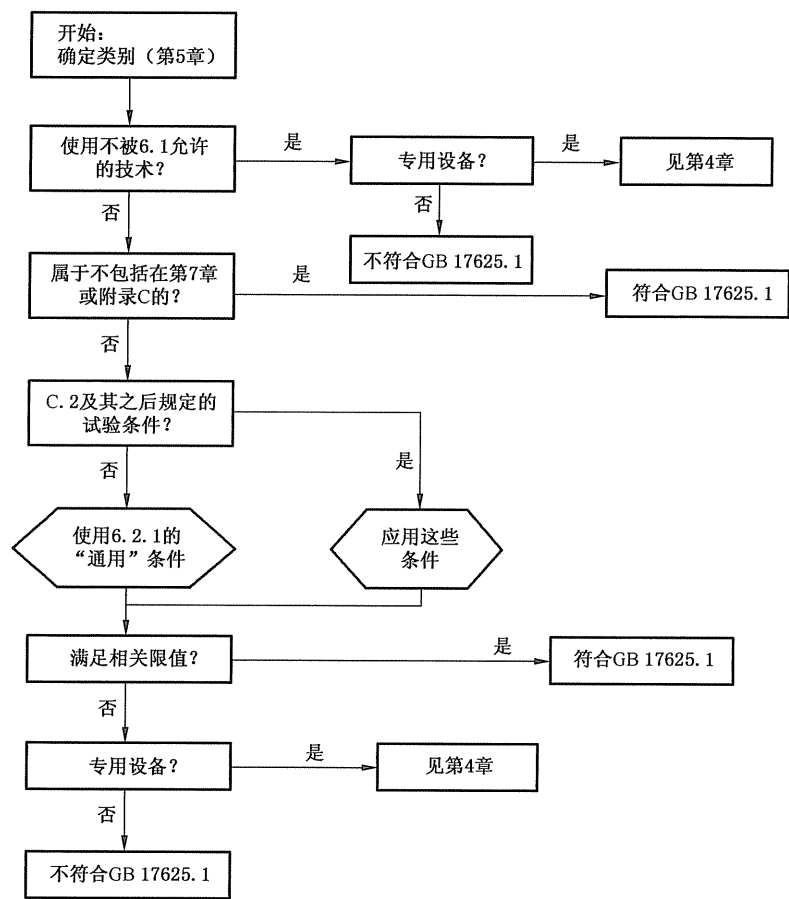


图 1 符合性确定流程图

7.1 A 类设备的限值

A 类设备输入电流的各次谐波不应超过表 1 给出的限值。
音频放大器应按照 C. 3 进行试验。白炽灯调光器应按照 C. 6 进行试验。

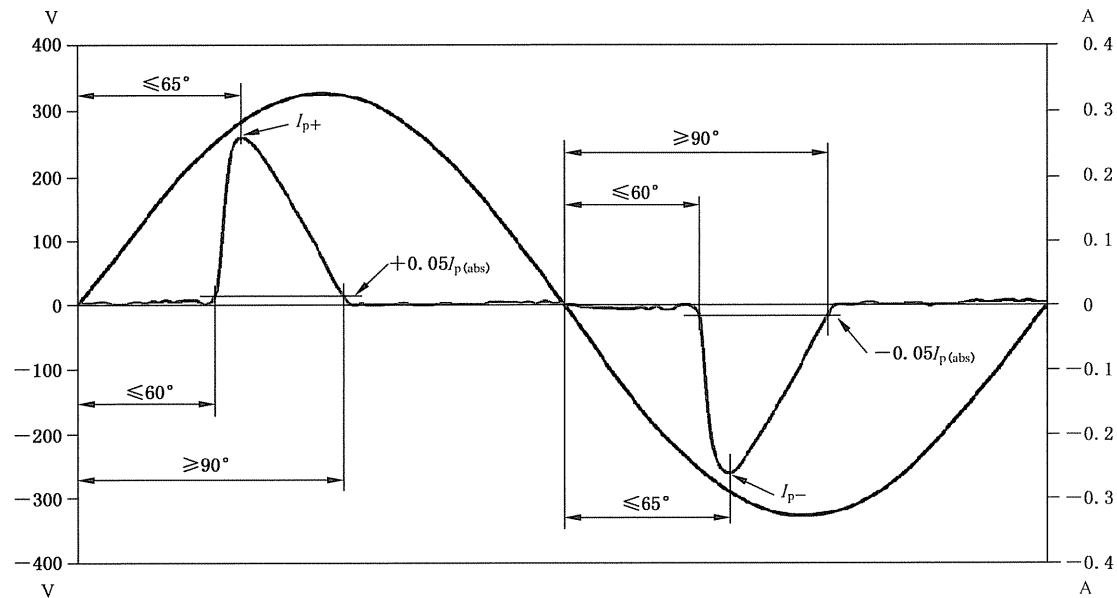
7.2 B 类设备的限值

B 类设备输入电流的各次谐波不应超过表 1 给出值的 1.5 倍。

7.3 C 类设备的限值

- a) 有功输入功率大于 25 W
- 对于有功输入功率大于 25 W 的照明设备,谐波电流不应超过表 2 给出的相关限值。
但是,表 1 的限值适用于带有内置式调光器或壳式调光器的白炽灯照明设备。
对于带有内置式调光器、独立式调光器或壳式调光器的放电照明设备,使用下列条件:
- 在最大负荷状态下谐波电流不应超过表 2 给出的百分数限值;
 - 在任何调光位置,谐波电流不应超过最大负荷条件下允许的电流值;
 - 设备应按照 C. 5 规定的条件(见 C. 5.3 的最后一段)进行试验。
- b) 有功输入功率不大于 25 W
- 对于有功功率不大于 25 W 的放电灯,应符合下列两项要求之一:

- 谐波电流不超过表 3 第 2 栏中与功率相关的限值;或
 - 用基波电流百分数表示的 3 次谐波电流应不超过 86%,5 次谐波不超过 61%;同时,当基波电源电压过零点作为参考 0°时,输入电流波形应在 60°或之前达到电流阈值,在 65°或之前出现峰值,在 90°之前不能降低到电流阈值以下。电流阈值等于在测量窗口内出现的最高绝对峰值的 5%,在包括该最高绝对峰值的周期之内确定相位角测量值。见图 2。
- 如放电灯带有内置式调光器,测量仅在满负荷条件下进行。



注: $I_{p(abs)}$ 取 I_{p+} 和 I_{p-} 中绝对值较大者。

图 2 7.3b)中描述的相对相位角和电流参数示意图

7.4 D 类设备的限值

对于 D 类设备,谐波电流和功率应按照 6.2.2 的规定进行测量。按照 6.2.3 和 6.2.4 规定的要求,各次谐波电流应不超过表 3 给出的限值。

表 1 A 类设备的限值

谐波次数 n	最大允许谐波电流 A
奇次谐波	
3	2.30
5	1.14
7	0.77
9	0.40
11	0.33
13	0.21
$15 \leq n \leq 39$	$0.15 \times 15/n$

表 1 (续)

谐波次数 n	最大允许谐波电流 A
偶次谐波	
2	1.08
4	0.43
6	0.30
$8 \leq n \leq 40$	$0.23 \times 8/n$

表 2 C 类设备的限值

谐波次数 n	基波频率下输入电流百分数表示的最大允许谐波电流 %
2	2
3	$30 \cdot \lambda^a$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (仅有奇次谐波)	3

^a λ 是电路功率因数。

表 3 D 类设备的限值

谐波次数 n	每瓦允许的最大谐波电流 mA/W	最大允许谐波电流 A
3	3.4	2.30
5	1.9	1.14
7	1.0	0.77
9	0.5	0.40
11	0.35	0.33
$13 \leq n \leq 39$ (仅有奇次谐波)	$3.85/n$	(见表 1)

表 4 试验观察周期

设备运行类型	观 察 周 期
准稳态	T_{obs} 具有足够的持续时间以满足 6.2.3.1 中对重复性的要求
短周期 ($T_{\text{cycle}} \leq 2.5 \text{ min}$)	$T_{\text{obs}} \geq 10$ 周期(参考法)或 T_{obs} 具有足够的持续时间或同步 ^a 以满足 6.2.3.1 中对重复性的要求

表 4 (续)

设备运行类型	观 察 周 期
随机	T_{obs} 具有足够的重复时间以满足 6.2.3.1 中对重复性的要求
长周期 ($T_{\text{cycle}} > 2.5 \text{ min}$)	完整设备程序周期(参考法)或制造商认为将产生最大 THC 的典型 2.5 min 操作周期
^a “同步”表示总的观察周期非常接近设备运行周期的整数倍,以满足 6.2.3.1 中对重复性的要求。	

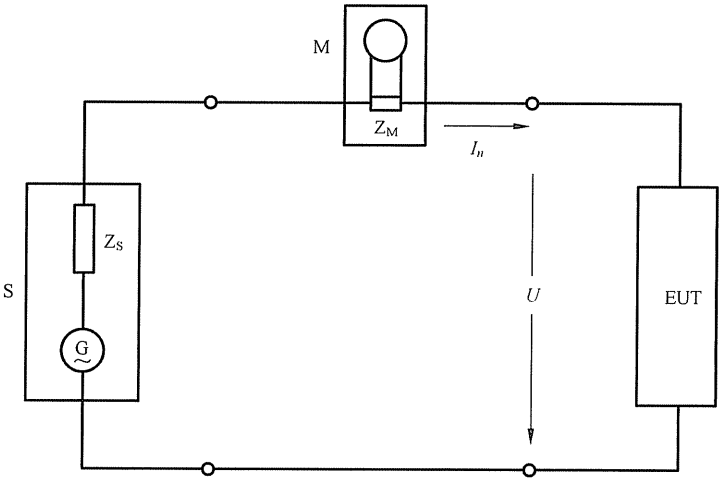
附录 A
(规范性附录)
测量电路和试验电源

A.1 试验电路

测量的谐波电流值应与第 7 章给出的限值进行比较。应按照下列图中所给出的电路测量受试设备 (EUT) 的谐波电流:

- 图 A.1 适用于单相设备;
- 图 A.2 适用于三相设备。

应使用符合附录 B 要求的测量设备。有关受试设备的试验条件在附录 C 中给出。



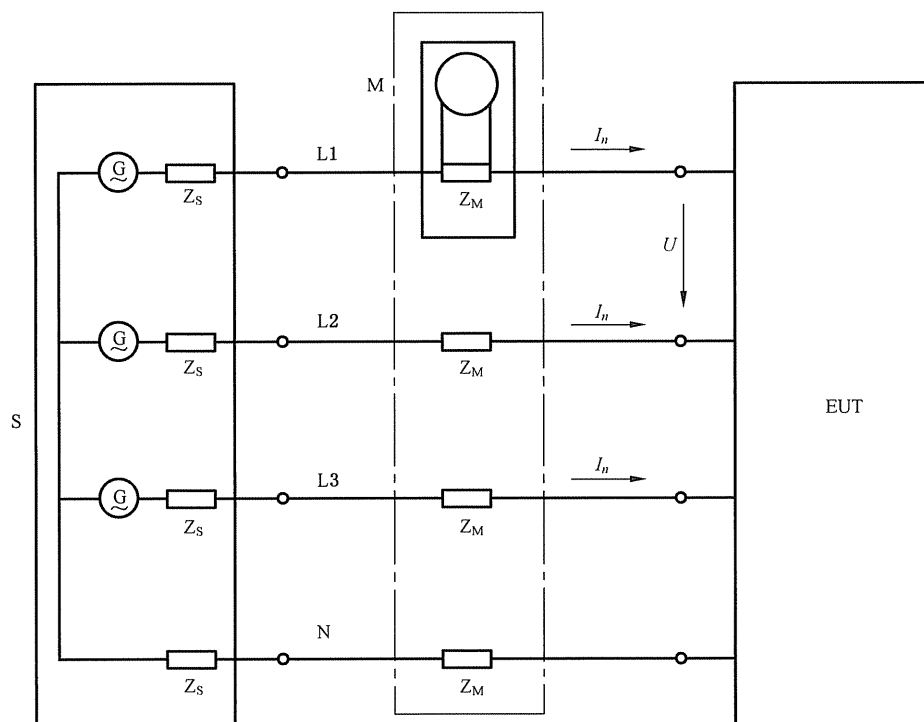
- | | |
|------------------------------|--|
| S —— 供电电源; | EUT —— 受试设备; |
| Z _M —— 测量设备的输入阻抗; | I _n —— 线电流的 <i>n</i> 次谐波分量; |
| M —— 测量设备; | U —— 试验电压; |
| Z _s —— 供电电源的内阻抗; | G —— 供电电源的开路电压。 |

注 1: 没有规定 Z_s 和 Z_M 的值, 但应足够小以满足 A.2 的要求, 可以通过测量受试设备与测量设备连接点处的电压来验证。更多信息参见 IEC 61000-4-7。

注 2: 在某些特殊情况下, 须特别注意避免电源内电感与受试设备电容之间发生谐振。

注 3: 对于某些类型的设备, 例如单相非稳压整流器, 谐波幅度随着供电电压急剧变化。为使该变化降到最低程度, 推荐将受试设备与测量设备连接点处的电压维持在 220 V±1.0 V/380 V±1.0 V, 采用与谐波评定相同的 200 ms 观察窗进行评估。

图 A.1 单相设备的测量电路



S —— 供电电源；

EUT —— 受试设备；

Z_M —— 测量设备的输入阻抗；

I_n —— 线电流的 n 次谐波分量；

M —— 测量设备；

U —— 试验电压(例如 L1 相和 L2 相之间)；

Z_s —— 供电电源的内阻抗；

G —— 供电电源的开路电压。

注 1: 没有规定 Z_s 和 Z_M 的值,但应足够小以满足 A.2 的要求,可以通过测量受试设备与测量设备连接点处的电压来验证。更多信息参见 IEC 61000-4-7。

注 2: 在某些特殊情况下,须特别注意避免电源内电感与受试设备电容之间发生谐振。

注 3: 对于某些类型的设备,例如单相非稳压整流器,谐波幅度随着供电电压急剧变化。为使该变化降到最低程度,推荐将受试设备与测量设备连接点处的电压维持在 $220\text{ V} \pm 1.0\text{ V}$ / $380\text{ V} \pm 1.0\text{ V}$,采用与谐波评定相同的 200 ms 观察窗进行评估。

图 A.2 三相设备的测量电路

A.2 试验电源

按照附录 C 的要求进行测量时,受试设备接线端处的试验电压应满足下列要求:

- 试验电压应为受试设备的额定电压,单相和三相电源的试验电压应分别为 220 V 或 380 V。试验电压的变化范围应保持在额定电压的 $\pm 2.0\%$ 之内,频率变化范围应保持在额定频率的 $\pm 0.5\%$ 之内。
- 三相试验电源的每一对相电压基波之间的相位角应为 $120^\circ \pm 1.5^\circ$ 。
- 当受试设备按正常运行方式连接时,试验电压的谐波含有率不应超过下列值:

3 次谐波	0.9%
5 次谐波	0.4%
7 次谐波	0.3%

9 次谐波	0.2%
2 次~10 次偶次谐波	0.2%
11 次~40 次谐波	0.1%

- d) 试验电压的峰值应在其有效值的 1.40 倍~1.42 倍之内,并应在过零后 87° ~ 93° 达到峰值。
对 A 类或 B 类设备进行试验时不作此要求。

附 录 B
(规范性附录)
对测量设备的要求

对测量设备的要求见 IEC 61000-4-7。

附录 C

(规范性附录)

型式试验条件

C.1 总则

下列章节给出了部分类型的设备,进行谐波电流测量的试验条件。

C.2 电视接收机的试验条件

C.2.1 一般要求

测量时应包括电视接收机内各类辅助电路的负载。由电视机供电的外部设备负载除外。

C.2.2 测量条件

应由信号发生器提供按 C.2.2.1 要求调制的射频信号,电视机图像应按 C.2.2.2 调出适当的亮度、对比度和音量。

C.2.2.1 对电视接收机以 $75\ \Omega$ 匹配,馈入电平为 $65\ \text{dB}(\mu\text{V})$ 的射频电视输入信号,并进行如下调试。

a) 彩色电视机

射频信号:图像色度和伴音已调的全电视信号:

——在 $1\ 000\ \text{Hz}$ 时,54% 音频调制系数;

——图像调制用按照 ITU-R BT. 471-1 建议推荐的彩条试验模式:

- 100% 基准白条;
- 0% 基准黑条;
- 75% 幅度(以白条为基准);和
- 100% 饱和度。

b) 黑白电视机

射频信号:图像色度和伴音已调的全电视信号:

——音量调节见 a);

——图像调制为按照 a) 具有黑条、白条的单色图像试验模式,以及含有 50% 基准白条的平均总图像内容。

C.2.2.2 电视接收机应按 IEC 60107-1 进行调试。

白条相当于 $80\ \text{cd}/\text{m}^2$,黑条小于 $2\ \text{cd}/\text{m}^2$ 。

品红条相当于 $30\ \text{cd}/\text{m}^2$ 。

音量控制按频率为 $1\ 000\ \text{Hz}$ 时在扬声器输出端测得的额定功率的 $1/8$ 进行调整。在立体声音箱设备中两路设备都应有输出。

注:工作在基带信号下的电视机,应采用匹配的视听输入信号,并对亮度、对比度和音量作同样设置。

C.3 音频放大器的试验条件

C.3.1 条件

音频放大器的输入信号在零和额定源电动势(按 IEC 60268-3 规定)之间,其引出的电源电流变化

小于最大电流的 15% 时, 音频放大器在无输入信号(信号为零)下进行试验。

其他的音频放大器应在下列条件下试验:

- 额定电源电压;
- 用户控制的正常位置, 特别是任何影响频率响应的控制应设置为可获得最宽的平坦响应特性;
- C. 3. 2 给出的输入信号和负载。

C. 3. 2 输入信号和负载

应用下列试验程序。

- a) 将等于额定负载阻抗的电阻连接到每个放大器的输出端。将音频分析仪/示波器连接到内部线路中代表功率放大器输出的点上, 监测扬声器音频功率放大器输出电压波形。

注 1: 如果有源扬声器内置音频功率放大器, 则扬声器和相关的分频网络是其负载。

- b) 用 1 000 Hz 的正弦信号(见注 2)连接到匹配的输入端。在多通道放大器中, 环绕声道放大器不能被再用作第二组左、右声道放大器。因此, 设置环绕声道放大器的输入信号比左、右声道的输入信号低 3 dB。

注 2: 对于不用于复现 1 kHz 信号的产品, 则采用复现放大器带宽的几何中心频率。

- c) 同时调节输入信号和/或放大器的增益控制, 以获得具有 1% 总谐波畸变的左、右声道输出信号。如果不能获得 1% 总谐波畸变信号, 则同时调节输入信号电压和/或增益控制, 在每个输出端达到可获得的最高功率输出。确认环绕声道放大器的输出信号比左、右声道输出的信号低 3 dB。
- d) 测量所有通道的输出电压, 并再次调节输入信号电压和/或增益控制, 使得输出电压为在上述步骤 c) 结尾处输出电压的 0.354(即 $1/\sqrt{8}$) 倍。
- e) 提供连接外部扬声器的产品, 按照 6.2 的要求进行测量。
- f) 对于具有内部扬声器并且不提供连接外部扬声器的产品, 记录每个放大器输出端正弦信号的均方根输出电压值。使用粉红噪声信号来代替正弦信号, 带限由 IEC 60268-1:1985 中 6.1 给出。确认出现在每个放大器输出端的粉红噪声信号的均方根值, 等于按上述步骤 d) 设置的正弦波形的均方根值。按照 6.2 的要求进行测量。

C. 4 盒式录像机的试验条件

应在重放方式、标准带速条件下进行测量。

C. 5 照明设备的试验条件

C. 5. 1 一般条件

应在大气无对流、环境温度为 20 °C 至 27 °C 的条件下进行测量。在测量期间温度变化应不大于 1 K。

C. 5. 2 灯

放电灯应在额定电压下至少老化 100 h。在一系列测量前, 放电灯至少已通电 15 min。某些类型灯要求的稳定时间超过 15 min。应遵守相关的 IEC 灯性能标准中给出的信息。

在老化、稳定和测量期间, 灯应该按正常使用状态安装。自镇流灯应处于灯头朝上位置工作。

C. 5. 3 灯具

灯具按产品的情况进行测量。应该利用基准灯或电气特性接近标称值的灯进行试验。如果有怀

疑,应采用基准灯进行测量。当灯具由一个以上的灯组成时,在试验期间所有的灯都应接入并点亮。当配给灯具使用的灯的类型多于一种时,测量应在每种类型的灯都分别使用的情况下进行,每次灯具都应符合标准。如果灯具配有启动器,则应使用满足 IEC 60155 要求的启动器。

未装电子变压器或调光装置的白炽灯灯具,被认为是满足谐波电流要求的,因此不必进行试验。

如果使用基准灯的单独试验能证实荧光灯、其他放电灯用的镇流器,卤钨灯或其他白炽灯用的降压变换器符合要求,则可以认为灯具符合谐波电流要求,不必进行试验。如果这些部件没有单独进行试验或不符合要求,则应对灯具本体进行试验,并应符合要求。

若灯具装有内置调光器,则应按制造商规定的灯的最大负荷测量谐波电流。为了获得全面的结论,在最小功率和最大功率之间分为五个相等的级段改变调光装置的整定值。

C.5.4 镇流器和降压变换器

荧光灯或其他放电灯用的镇流器,卤钨灯或其他白炽灯用的降压变换器,应该用基准灯或电气特性接近其标称值的灯来进行试验。如果有怀疑,则用基准灯进行测量。

对于可带或不带串联电容器的镇流器,或指定使用某些类型灯的镇流器或降压变换器,制造商应在产品说明书中指出哪一种类型的电路和灯的镇流器能满足谐波限值要求,则试验在该镇流器上进行。

C.6 独立式和内置式白炽灯调光器的试验条件

调光器应在其允许的最大白炽灯功率条件下进行试验。将触发角调整到 $90^\circ \pm 5^\circ$,如果是多级控制,则调整到最接近 90° 的那一级上。

C.7 真空吸尘器的试验条件

按照 IEC 60335-2-2 的规定正常工作,调节真空吸尘器空气进气口。

试验观察周期不短于 6 min。配有电子控制装置的真空吸尘器,调整其控制装置,在以下三种工作模式下进行试验,每种模式的时间间隔相同:

- 最大输入功率;
- 触发角 $90^\circ \pm 5^\circ$;或者,如果是多级控制,则在最接近 90° 的那一级;
- 最小输入功率。

注:作为备选,待测设备可在三个相同的时间间隔内进行试验,每个间隔至少 2 min,在这些时间间隔内,真空吸尘器工作在上述三种模式。三个时间间隔不必连续。但在应用限值时,假设三个间隔连续,而不考虑在这三个间隔之外的谐波电流值。

如果真空吸尘器含有选择瞬时高功率(“加速器”)工作模式的控制器,该模式自动返回到低功率模式,则计算谐波电流平均值时不考虑该高功率模式。当试验使用针对单个 1.5 s 平滑均方根谐波电流值(见 6.2.3.4)的限值时,才应进行此模式的试验。

C.8 洗衣机的试验条件

洗衣机应在一个完整的洗涤程序中进行试验,即装入尺寸为 70 cm×70 cm、干重 140 g/m²~175 g/m² 双缝边预洗棉布的额定负荷的标准洗涤周期。

注入的水温应是:

- 无加热元件并打算连接至热水供应的洗衣机为 $65^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$;
- 其他类型的洗衣机为 $10^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ 。

带有程序器的洗衣机应采用无预洗的 60 °C 棉布洗涤程序,否则,应使用无预洗操作的普通洗涤程序。如果洗衣机含有加热元件,但其并不受程序控制,则在第一个洗涤周期开始前,水温应加热到 $65\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 。

如果洗衣机有加热元件但没有程序控制器,则在第一个洗涤周期开始前,水温应加热到 $90\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 。如果已达到稳态条件,温度可以较低。

C.9 微波炉的试验条件

微波炉在 100% 的额定功率下进行试验。试验时,在最大厚度 3 mm、外径约 190 mm 的圆柱形光学玻璃容器内装入 $1\,000\text{ g} \pm 50\text{ g}$ 的饮用水,放置在支架的中心位置上。

C.10 信息技术设备(ITE)的试验条件

C.10.1 通用试验条件

ITE(包含个人计算机)销售时不带“工厂装配备选件”、并且不具备扩展槽能力的,按照销售的配置进行试验。个人计算机之外的 ITE,销售时带“工厂装配备选件”,或者具备扩展槽能力的,试验时需要在每个扩展槽都装上外加负载,即采用制造商规定的“工厂装配备选件”,以产生所能达到的最大功耗。

对于不多于 3 个扩展槽的个人计算机试验,每个扩展槽都要装上使该扩展槽达到最大允许功率的负载卡。对于扩展槽多于 3 个的个人计算机试验,外加负载卡的安装比率应为,至多 3 个额外的扩展槽为一组,每组至少安装一块负载卡(也就是说,对于 4、5 或 6 个扩展槽,总共需要至少 4 块负载卡;对于 7、8 或 9 个扩展槽,总共需要至少 5 块负载卡,以此类推)。

模组设备,比如硬盘组架或者网络服务器,在最大配置下试验。

在所有上述配置中,外加负载卡的使用不应导致总的直流输出功率超过额定值。

注 1: 上述要求,并不意味着同一类负载的所有选件都要装上,比如多个硬盘,除非这是用户使用时的典型配置,或者,此种配置对该类产品来说并不是非正常状况(比如冗余磁盘阵列机(RAID))。

注 2: 常用的扩展槽负载卡,比如 PCI 或 PCI-2 卡,功耗是 30 W,但可以根据产业标准变化而调整。

谐波发射试验应在正常运行条件下,通过用户操作控制器或者自动程序设定至产生最大 THC 的模式进行。

应关闭可能导致功率电平有较大波动的节能模式,以保证在整个测量过程中整个设备,或者设备中某部分不会自动关闭。

对于制造商提供配电装置而设计使用的 ITE 系统,如一个或多个变压器、UPS 电源或者功率调节器等,要验证该 ITE 系统是否满足本部分限值,在接入公共低压配电网的输入端应满足本部分的限值。

C.10.2 外接电源或电池充电器的 IT 设备发射测量的可选条件

对于采用外接电源或者电池充电器的 IT 设备,制造商可以选择:

- 根据 C.10.1(通用试验条件)对整机进行试验;或者
- 在直流输出端接上阻性负载,根据 6.2.2 测量相应的外接电源或者电池充电器的交流输入端的功率和谐波发射,只要接上该阻性负载时,负载上的峰-峰波纹电压不大于直流输出电压的 5%。

该负载阻抗值应是通过计算负载消耗的有功功率等于直流输出端的额定功率得到的,如无额定功率,则应等于在电源或电池充电器上标识的直流输出额定电压乘以直流输出额定电流。

在采用上述负载条件下,按照 6.2.2 测量的交流输入功率等于或者小于 75 W 时,根据第 7 章的规定,该外接电源或电池充电器可以认为满足要求,无需进一步试验。

C.11 电磁炉的试验条件

电磁炉试验时,取一个搪瓷平底钢锅,盛入约一半容积的水,水温为室温,依次把锅放在每个烹调区的中心,热量控制器调节到最高设定值上。

锅底的直径至少应与烹调区的直径相等,使用符合该要求的最小的平底锅。锅底的最大凹度为 $3D/1\,000$, D 是锅底平坦区域的直径。锅底不应呈凸形。

在室温下用一个空平底锅来检查其凹度。

C.12 空调器的试验条件

如果空调器的输入功率是用电子装置控制,由改变风扇或压缩机电动机的转速以得到适宜的室温,谐波电流的测量应在运行稳定后的下述条件下进行:

- 温度控制应设定在制冷模式下的最低温度及制热模式的最高温度。
- 试验时的环境温度,制冷模式时应为 $30\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,制热模式时应为 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。如果制热模式下的额定输入功率在较高温度时达到,则空调器应在此环境温度下进行试验,但不能超过 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。环境温度的定义是空调器室内机和室外机进气口处的空气温度。

假如热交换不是利用空气进行,而是利用另一种介质来进行,比如水,则空调器的全部设置以及温度的选择应使空调器在额定输入功率下运行。

如空调器内不含电力电子元件(如二极管、调光器、闸流管等),则不需进行谐波电流试验。

C.13 在 IEC 60335-2-14 中规定的厨具的试验条件

IEC 60335-2-14 列出的厨具,可认为符合本部分的谐波电流限值要求,无需再进行试验。

C.14 非专用电弧焊设备的试验条件

焊接电源与常规负荷相连,并按照表 C.1 调节。试验应在制造商规定的最大额定焊条尺寸所对应的负荷电流下进行。

表 C.1 电弧焊设备试验时的常规负荷

额定焊条直径 mm	负荷电流 ^a A	负荷电压 V
1.6	40	19.6
2	55	20.2
2.5	80	21.2
3.15	115	22.6
4	160	24.4
^a 允许采用插值法。		