

下载

打印

<

1

/ 32

>

+

Q

视图

标记

批注

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

Q

GB 17625.1-2022 (正版)

格式: PDF | 页数: 32 | 上传日期: 2023-02-28 16:50:16 | 浏览次数: 1000+ | 下载积分: 498 | 加入书架



清风徐来

上传于: 2023-02-28

粉丝量: 66

下载此文档

相关 目录 笔记 书签

相关文档 更多

GB、GB、GBT、GB标准解读

星级: ★★★★★ 32 页

gb t与gb

星级: ★★★★★ 10 页

GB T与GB

星级: ★★★★★ 2 页

gb

星级: ★★★★★ 3 页

《饲料标签》GB与GB的区别

星级: ★★★★★ 46 页

猜你喜欢 更多

GB4706.1-家用和类似用途电器的...

(正版) GB 4706.1-2005 .

国家标准GBT2423

国家标准GB17625

GB17625.2-2007电磁兼容限值对...

ICS 33.100.10
CCS L 06



中华人民共和国国家标准

GB 17625.1—2022

代替 GB 17625.1—2012

电磁兼容 限值 第 1 部分:谐波电流发射限值 (设备每相输入电流 ≤ 16 A)

Electromagnetic compatibility—Limits—
Part 1: Limits for harmonic current emissions
(equipment input current ≤ 16 A per phase)

[IEC 61000-3-2:2020, Electromagnetic compatibility (EMC)—
Part 3-2: Limits—Limits for harmonic current emissions (equipment input
current ≤ 16 A per phase), MOD]

2022-12-29 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会



目 次

前言	III
引言	V
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	6
5.1 概述	6
5.2 照明设备说明	6
5.3 外部电源	7
6 通用要求	7
6.1 概述	7
6.2 控制方法	7
6.3 谐波电流测量	8
6.3.1 试验配置	8
6.3.2 测量步骤	8
6.3.3 一般要求	9
6.3.4 试验观察时长	10
6.4 安装在机柜或箱体外的设备	10
6.5 多功能设备	10
7 谐波电流限值	10
7.1 概述	10
7.2 A类设备的限值	11
7.3 B类设备的限值	11
7.4 C类设备的限值	11
7.4.1 概述	11
7.4.2 额定功率 $>25\text{ W}$	12
7.4.3 $5\text{ W}\leq\text{额定功率}\leq 25\text{ W}$	12
7.5 D类设备的限值	13
8 文件符合性	14
附录 A (规范性) 测量电路和试验电源	15
A.1 试验电路	15
A.2 试验电源	15
附录 B (规范性) 型式试验条件	17
B.1 总则	17



B.2	电视接收机(TV)	17
B.3	音频放大器	17
B.4	盒式录像机	18
B.5	照明设备	18
B.6	照明设备用独立式相位控制调光器	19
B.7	真空吸尘器	20
B.8	洗衣机	20
B.9	微波炉	20
B.10	信息技术设备(ITE)	20
B.11	烹饪器具	21
B.12	空调器	21
B.13	在 IEC 60335-2-14 中规定的厨具	22
B.14	非专用电弧焊设备	22
B.15	非专用设备的高压清洁剂	22
B.16	冰箱和冰柜	23
B.17	外部电源(EPS)	23
附录 C (规范性)	POHC 的计算	24
C.1	通则	24
C.2	用谐波电流在整个观察时段内的平均值作为终值计算 POHC 最终值	24
C.3	基于每一个 DFT 时间窗口的单个 POHC 值计算 POHC 的最终值	24
参考文献		25



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是《电磁兼容 限值》的第1部分。GB 17625 已经发布了以下部分：

- 第1部分：谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)；
- 第2部分：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；
- 第3部分：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；
- 第4部分：中、高压电力系统中畸变负荷发射限值的评估；
- 第5部分：中、高压电力系统中波动负荷发射限值的评估；
- 第6部分：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；
- 第7部分：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；
- 第8部分：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；
- 第9部分：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；
- 第13部分：接入中压、高压、超高压电力系统的平衡设施发射限值的评估；
- 第14部分：骚扰装置接入低压电力系统的谐波、间谐波、电压波动和不平衡的发射限值评估；
- 第15部分：低压电网中分布式发电系统低频电磁抗扰度和发射要求的评估。

本文件代替 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)》，与 GB 17625.1—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 为了与 GB/T 17625.8 保持一致，适用范围有变化，“每相输入电流不大于16 A”更改为“每相额定输入电流不大于16 A”(见第1章，2012年版的第1章)；
- b) 增加了“集成式灯”“变速驱动器”等术语和定义，简化并解释了“照明设备”的术语(见第3章)；
- c) 将带有变速驱动器的冰箱和冰柜划分为D类(见5.1)；
- d) 增加了对A类的舞台灯光和摄影场所专用灯具的分类(见5.2)；
- e) 增加了对应急照明设备分类的解释(见5.2)；
- f) 增加了外部供电的分类说明(见5.3)；
- g) 增加了多功能设备的要求(见6.5)；
- h) 增加了5 W的阈值，低于该阈值的所有照明设备不规定发射限值(见7.1)；
- i) 更改了针对调光器(非白炽灯时)的要求(见7.1，2012年版的第7章)；
- j) 增加了对带有一个控制模块的有功输入功率 ≤ 2 W的照明设备规定的解释(见7.4.1)；
- k) 增加了不同额定功率情况下的C类设备限值要求(见7.4.2和7.4.3)；
- l) 更改了额定功率 ≤ 25 W的照明设备的发射限值要求(见7.4.3，2012年版的7.3)；
- m) 增加了本文件符合性的说明(见第8章)；
- n) 对测量设备的要求调整到附录A中(见附录A，2012年版的附录B)；
- o) 更改了电视接收机的试验条件(见B.2，2012年版的C.2)；
- p) 更改了照明设备的试验条件(见B.5和B.6，2012年版的C.5和C.6)；
- q) 删除了使用基准灯和基准镇流器进行照明设备的试验(见2012年版的C.5.3和C.5.4)；

- r) 增加了负载端数字传输照明控制设备的试验条件(见 B.5.5);
- s) 更改了真空吸尘器的试验条件(见 B.7,2012 年版的 C.7);
- t) 更改了洗衣机的试验条件(见 B.8,2012 年版的 C.8);
- u) 更改了电磁炉的试验条件,同时考虑了其他类型的烹饪用具(见 B.11,2012 年版的 C.11);
- v) 更改了电弧焊设备的试验条件(见 B.14,2012 年版的 C.14);
- w) 增加了高压清洁器的试验条件(见 B.15);
- x) 增加了冰箱和冰柜的试验条件(见 B.16);
- y) 增加了外部电源的试验条件(见 B.17);
- z) 增加了部分奇次谐波电流计算的规范性附录(见附录 C)。

本文件修改采用 IEC 61000-3-2:2020《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)》。

本文件与 IEC 61000-3-2:2020 的技术差异及其原因如下:

- 对于“术语和定义”中的“专用设备”(见 3.9),采用 GB/T 4365—2003《电工术语 电磁兼容》中的定义;
- 在“通用要求”中删除了“60 Hz”及“230/400 V 和 240/415 V”(见 6.1),由于我国电网没有采用 60 Hz 频率,也未采用“230/400 V 和 240/415 V”电压等级,因此删除了 60 Hz 相关参数及“230/400 V 和 240/415 V”电压参数;
- 在“型式试验”的“电视接收机”部分中,增加了无默认状态的情形(见附录 B.2.2.2),以提高试验的可操作性;
- 在“型式试验”的“灯具”部分中,用规范性引用的 GB/T 20550—2013 代替了 IEC 60155:1993(见附录 B.5.3);
- 在“POHC 的计算”的“概述”中,删除了“经过国家委员会批准”(见附录 C.1)。

本文件做了下列编辑性改动:

- 为与我国标准体系一致,将标准名称改为《电磁兼容 限值 第 1 部分:谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)》;
- 附录 C 中 C.1 的注 2,用 GB/T 17626.7 代替了资料性引用的 IEC 61000-4-7 并添加到参考文献。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

本文件于 1998 年首次发布,2003 年第一次修订,2012 年第二次修订,本次为第三次修订。



引 言

电磁兼容性是电气和电子设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。电磁兼容问题是影响环境及产品质量的重要因素之一,其标准化工作已引起国内外的普遍关注。IEC 61000 系列出版物是制造业、信息产业、电工电气工程及能源、交通运输业、社会事业及健康、消费品质量安全等领域中的通用标准,分为综述、环境、限值、试验和测量技术、安装和减缓导则、通用标准六大类。我国已经针对该系列出版物开展了国内转化工作,并建立了相应的国家标准体系。

在该标准体系中,《电磁兼容 限值》是关于电磁兼容领域限值方面的基础性标准,旨在描述谐波、间谐波、电压波动等低频传导骚扰的限值和评估等内容,拟由 12 个部分构成。

- 第 1 部分:谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)。目的在于规定在指定的试验条件下设备输入电流可能产生的谐波分量的限值。
- 第 2 部分: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。目的在于规定在一定条件下受试设备可能产生的电压变化的限值,并给出评定方法导则。
- 第 3 部分: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。目的在于推荐低压供电系统中额定电流大于 16 A 的设备或额定电流小于 16 A 但需供电部门特许可接入电网的设备引起的电压波动和闪烁的限制方法。
- 第 4 部分:中、高压电力系统中畸变负荷发射限值的评估。目的在于推荐中、高压电力系统中畸变负荷发射限值的评估方法,为工程实践提供指南,以保证对所有被接入系统的用户都有合适的供电质量。
- 第 5 部分:中、高压电力系统中波动负荷发射限值的评估。目的在于给出用于决定大型波动负荷(产生闪烁)接入公用电力系统的一些基本原则,为工程实践提供指南,以保证对所有被接入系统的用户都有合适的供电质量。
- 第 6 部分: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。目的在于提高我国电气、电子产品的电磁兼容性能,保持良好的电磁环境,提高供电系统的电能质量。
- 第 7 部分: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。目的在于规定在特定条件下受试设备产生电压变化的限值。
- 第 8 部分: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。目的在于给出注入公用供电系统的谐波电流限值,包括设备的要求和发射限值、型式试验和模拟的方法。
- 第 9 部分: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。目的在于对不同的应用场合(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。
- 第 13 部分:接入中压、高压、超高压电力系统的不平衡设施发射限值的评估。目的在于推荐中、高压、超高压电力系统中不平衡设施发射限值的评估方法,为工程实践提供指南,以保证对所有被接入系统的用户都有合适的供电质量。
- 第 14 部分:骚扰装置接入低压电力系统的谐波、间谐波、电压波动和不平衡的发射限值评估。目的在于给出原理指南,用作确定骚扰装置与低压公用电力系统连接要求的基础,为工程实践提供指导,为所有连接的用户装置提供足够的服务质量。



——第15部分：低压电网中分布式发电系统低频电磁抗扰度和发射要求的评估。目的在于对每相电流不大于75 A的单相和多相分布式发电系统（特别是连接到低压公用供电网络的换流器）现有的国家标准与国际标准进行评估。

我国在1998年、2003年和2012年先后发布了3个版本的GB 17625.1，规定了每相额定输入电流不大于16 A的电气和电子设备接入到公用低压配电系统时的谐波发射允许限值。GB 17625.1—2012对应IEC 61000-3-2:2009，发布实施已10年，主要技术内容发生了重要变化，尤其是照明控制技术和方法进步明显。鉴于此，确有必要修订GB 17625.1，以不断适应国内外相关技术内容的新变化。

本次GB 17625.1的修订，重点考虑了照明设备的技术发展，明确了额定功率 ≥ 5 W的照明设备都要进行谐波测试，增加了5 W的阈值，低于该阈值的所有照明设备不规定发射限值。新增和更改了负载端数字传输照明控制设备、真空吸尘器、洗衣机、电磁炉、电弧焊设备、高压清洁剂、冰箱和冰柜、外部电源的试验条件，规定了部分奇次谐波电流计算规范，从而提高了GB 17625.1的适用性，更好地满足市场的需求。



电磁兼容 限值

第1部分:谐波电流发射限值

(设备每相输入电流 ≤ 16 A)

1 范围

本文件涉及注入到公用供电系统的谐波电流的限值。

本文件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。

本文件适用于准备接入到公用低压配电系统的每相额定输入电流不大于16 A的电气和电子设备。

每相额定输入电流不大于16 A的非专用电弧焊设备属于本文件范畴。所有其他电弧焊设备不适用于本文件;然而,可使用IEC 61000-3-12以及相关安装限制对其谐波电流发射进行评估。

按照本文件进行的试验为型式试验。

对于标称电压低于220 V(相电压)的系统,限值尚未考虑。

注:在本文件中使用了装置、器具、部件和设备等词语,它们在本文件中具有相同的含义。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 20550—2013 荧光灯用辉光启动器(IEC 60155:2006, IDT)

IEC 60050-161:1990 国际电工词汇(IEV) 第161章:电磁兼容[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 161: Electromagnetic compatibility]

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

IEC 60107-1:1997 电视广播接收机测量方法 第1部分:一般考虑 射频和视频测量(Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions—Part 1: General considerations—Measurements at radio and video frequencies)

注: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)

IEC 60268-1:1985+Amd1:1988 和 Amd2:1988 声系统设备 第1部分:总则(Sound system equipment—Part 1: General)

注:GB/T 12060.1—2017 声系统设备 第1部分:概述(IEC 60268-1:1985, MOD)

IEC 60268-3:2018 声系统设备 第3部分:放大器(Sound system equipment—Part 3: Amplifiers)

注:GB/T 12060.3—2011 声系统设备 第3部分:音频放大器测量方法(IEC 60268-3:2000, IDT)

IEC 60335-2-2:2019 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)

注:GB 4706.7—2014 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 60335-2-2:2009, IDT)



IEC 60335-2-14:2016 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)

注: 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)

IEC 60335-2-24:2010+Amd1:2012 和 Amd2:2017 家用和类似用途电器 安全 第2-24部分:制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-24; Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice makers)

注: GB 4706.13—2014 家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求(IEC 60335-2-24:2012, IDT)

IEC 60335-2-79:2016 家用和类似用途电器 安全 第2-79部分:高压清洁器和蒸汽清洁器的特殊要求(Household and similar electrical appliances—Safety—Part 2-79; Particular requirements for high pressure cleaners and steam cleaners)

注: GB 4706.89—2008 家用和类似用途电器的安全 工业和商用高压清洁器与蒸汽清洁器的特殊要求(IEC 60335-2-79:1995, IDT)

IEC 60598-2-17:2012+Amd:2015 灯具 第2-17部分:特殊要求 舞台灯光、电视和电影场所(室内外)用灯具[Luminaires—Part 2-17; Particular requirements—Luminaires for stage lighting, television and film studios (outdoor and indoor)]

注: GB 7000.217—2008 灯具 第2-17部分:特殊要求 舞台灯光、电视、电影及摄影场所(室内外)用灯具(IEC 60598-2-17:1984+A2:1990, IDT)

IEC 60974-1:2017 弧焊设备 第1部分:焊接电源(Arc welding equipment—Part 1; Welding power sources)

注: GB/T 15579.1—2013 弧焊设备 第1部分:焊接电源(IEC 60974-1:2005, IDT)

IEC 61000-4-7:2002+Amd1:2008 电磁兼容 第4-7部分:试验和测量技术 供电系统及所连接设备谐波、间谐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]

注: GB/T 17626.7—2017 电磁兼容 试验和测量技术 供电系统及所连接设备谐波、间谐波的测量和测量仪器导则(IEC 61000-4-7:2009, IDT)

IEC 62756-1:2015 负载端数字传输照明控制(DLT) 第1部分:基本要求[Digital load side transmission lighting control (DLT)—Part 1; Basic requirements]

3 术语和定义

IEC 60050-161:1990 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

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)工作的电动工具。

注: 手握持意味着正常操作时工具的任何部分(除电源线外)均不位于地面上。

3.2

灯 lamp

具有至少一个灯头的光源。

注: 对于具有与普通照明明电灯相同物理特性,但主要以红外或紫外光谱发射光辐射的产品,通常使用术语“红外灯”或“紫外灯”。

[来源:IEC 60050-845:2020,845-27-008,有修改]

3.3

集成式灯 integrated lamp

设计成直接连接到电源电压上,并在没有永久性损坏的情况下无法拆卸的电灯,包括控制装置以及光源启动和稳定运行所必需的所有附加元件。

[来源:IEC 60050-845:2020,845-27-009]

3.4

灯具 luminaire

分配、过滤或变换至少一个辐射光源发出的光线的器具,包括固定和保护光源(IEV 845-21-032)必需的所有部件,以及必需的电路辅助装置和将它们连接到电源的装置,但不包括光源本身。

[来源:IEC 60050-845:2020,845-30-001,有修改]

3.5

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。

3.6

(空)

3.7

有功输入功率 active input power

按 IEC 61000-4-7:2002 及其 Amd1(2008) 在受试设备电源输入端测得的 10 个基波周期瞬时功率的平均值。

3.8

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。

3.9

专用设备 professional equipment

用于贸易、专业或工业上并不打算向公众出售的设备。

注:某些专用设备由制造商来确定。

3.10

总谐波电流 total harmonic current**THC**

2 次~40 次谐波电流分量的总均方根值。如下式所示:

$$\text{THC} = \sqrt{\sum_{k=2}^{40} I_k^2}$$

3.11

总谐波畸变率 total harmonic distortion**THD**

若干谐波分量(本文件为 2 次~40 次谐波电流分量 I_k)的总均方根值与基波分量均方根值之比。如下式所示:

$$\text{THD} = \sqrt{\sum_{k=2}^{40} \left(\frac{I_k}{I_1}\right)^2} = \frac{\text{THC}}{I_1}$$

3.12

部分奇次谐波电流 partial odd harmonic current**POHC**

21 次~39 次奇次谐波电流分量的总均方根值。如下式所示:



$$POHC = \sqrt{\sum_{h=21-23}^{29} I_h^2}$$

注：POHC的计算详见附录C。

3.13

照明设备 lighting equipment

以产生和/或调节,和/或分配来自光源的辐射为基本功能的设备。

注：另见5.2。

3.14

待机模式 stand-by 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。

3.15

重复性 repeatability

(测量结果)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。

3.16

复现性 reproducibility

(测量结果)在尽可能相同的试验条件下,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。

注：假设试验系统和试验条件满足适用标准中的全部规范性要求。

3.17

可变性 variability

(测量结果)在尽可能相同的试验条件下,采用不同的试验系统,对同型号、无有意差异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适用标准中的全部规范性要求。

注2：在本文件的内容中,上述三个术语的含义可概括如下：

- 重复性：同一受试设备(EUT),同一试验系统,同一试验条件,重复试验；
- 复现性：同一受试设备(EUT),不同但规范的试验系统及试验条件；
- 可变性：同型号的不同受试设备(EUT),无有意差异,不同但规范的试验系统及试验条件。

3.18

变速驱动器 variable speed drive; VSD

一种基于电力电子技术、能够连续控制电机速度和/或转矩的设备。

3.19

照明控制装置 lighting control gear

插入在供电电源与光源(至少一个)之间的单元,用于向光源提供预期运行所需要的电压和/或电流,可由一个或多个独立的部件构成。

注1：照明控制装置能够实现启动、调光、功率因数校正和抑制无线电干扰,以及进一步的控制功能。

注2：照明控制装置能够整体或部分集成在光源中。

注3：就本文件的而言,3.23和3.24中定义的独立式和相位控制调光器不作为照明控制装置。

3.20

负载端数字传输照明控制设备 digital load side transmission lighting control device; DLT control device

一种控制电子照明设备照明参数(例如照明等级和光色)的设备,根据IEC 62756-1:2015通过其负载侧电源线路实现数据传输。

注：DLT控制设备的接线与相位控制调光器类似,但并不直接使输送到所连接的专用照明设备的电源发生变化。

它通过负载侧的电源线路向专用照明设备发送数字信号,而这些专用照明设备包含用于接收和识别控制信号



的装置和用于调光、调色以及其他工作特性的内置装置。

3.21

调光器 dimmer

用于改变来自光源的光通量的装置。

[来源:IEC 60050-845,845-28-063,2020,有修改]

3.22

内装式调光器 built-in dimmer

包含在灯具外壳内或安装在供电电缆上的调光器。

3.23

独立式调光器 independent dimmer

除内装式调光器之外的调光器。

3.24

相位控制调光器 phase control dimmer

产生前沿(正向)或后沿(逆向)交流波形的电子开关。

注:该交流波形被提供给一个或多个负荷,且其导通角是可调的。

3.25

通用相位控制调光器 universal phase control dimmer

能够在交流波形的前沿或后沿进行自动或手动切换的相位控制调光器。

3.26

舞台灯光和摄影场所专用灯具 professional luminaire for stage lighting and studios

IEC 60598-2-17,2012+Amd,2015 范围内的舞台灯光或电视、电影及摄影场所(室内外)用,作为专用设备的灯具。

3.27

光源 light source

发光的面或物体。

[来源:IEC 60050-845,2020,845-27-001,有修改]

3.28

使用说明 instructions for use

制造商或经销商提供给用户的产品信息。

3.29

外部电源 external power source:EPS

将市电电源转换成不同的电压、自身具有物理外壳且与作为负载的单独设备一起使用的设备。

注1:EPS的输出电压可为交流也可为直流。

注2:EPS输出端与被供电设备的连接可为可拆卸的,也可为永久的。

注3:另见5.3。

4 概述

本文件的目的是规定其适用范围内设备的谐波发射限值,这样,适当考虑从其他设备产生的发射量,符合此限值即可保证谐波骚扰水平不超过 IEC 61000-2-2 中所规定的兼容水平。

不符合本文件要求的专用设备,如果设备使用说明中有要求,连接时在获得供电部门许可后,可与某些类型的低压供电系统连接。相关方面的建议见 IEC 61000-3-12。



5 设备的分类

5.1 概述

为了规定谐波电流限值,设备分类如下:

A类:

未规定为B、C、D类的设备均视为A类设备。

A类设备的一些例子如:

- 平衡的三相设备;
- 家用电器,不包括列入B类、C类或D类的家用电器;
- 真空吸尘器;
- 高压清洁剂;
- 工具,不包括便携式工具;
- 独立式相位控制调光器;
- 音频设备;
- 舞台灯光和摄影场所用专用灯具。

注1:对供电系统有显著影响的设备,在本文件未来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;
- 不属于专用设备的电弧焊设备。

C类:

- 照明设备。

D类:

根据6.3.2的要求,额定功率不大于600W的下列设备:

- 个人计算机和个人计算机显示器;
- 电视接收机;
- 具有一个或多个变速驱动器来控制压缩机电机的冰箱和冰柜。

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。

5.2 照明设备说明

在本文件中,3.13中定义的照明设备包括:

- 光源、灯、集成式灯和灯具;
- 多功能设备的照明部分,此类设备主要功能之一是照明;
- 独立式照明控制装置;
- 紫外(UV)和红外(IR)辐射设备;
- 照明广告牌;
- 照明设备用独立式调光器,相位控制型除外;
- DLT控制设备。



在本文件中,3.13 中定义的照明设备不包括:

- 安装在具有其他主要用途的设备中的照明设备,如复印机、投影仪和幻灯机,或用于标度照明或指示用途的设备;
- 主要功能不是产生和/或调节和/或分配光辐射的家用电器,但包含一个或多个带或不带单独开关的光源(如带有内装式光源的吸油烟机);
- 独立式相位控制调光器;
- 舞台灯光和摄影场所专用灯具;
- 仅在应急模式下发光的应急照明设备;
- 主要功能是为展示提供照明装置的专用设备;
- 机械开关和继电器,以及其他只提供开通/关断功能而不产生畸变电流的简单装置。

5.3 外部电源

应根据使用说明中所述,按其指定服务的设备类型对 EPS 进行分类。

注: 详见 B.17。

6 通用要求

6.1 概述

6.2 中规定的限制条件也适用于 7.1 中所列出的未规定谐波电流限值的设备。

本文件中规定的要求和限值适用于准备连接到 220V/380 V,频率为 50 Hz 供电系统的设备电源接入端。

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:确认更新后的设备的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被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。

6.2 控制方法

按照 IEC 60050-161:1990 的 161-07-12 定义的不对称控制,以及直接对供电电源进行的半波整流,只可在下列情况下使用:

- a) 作为检测不安全状况的唯一可行方法时,或
- b) 被控制的设备的有功输入功率不大于 100 W 时,或
- c) 被控制的设备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。

如果至少满足上述三个条件之一,半波整流可用于任何用途,但不对称控制仅可用于电机的控制。

注 1: 满足条件 c) 的设备包括但不限于电吹风、厨房电器和便携式工具。

注 2: 在上述情况下,采用不对称控制或半波整流时,供电电流中有直流分量,在发生接地故障的情况下,可能干扰某些保护装置。参见 IEC 60755。

即使在上述给定的条件下可使用不对称控制或半波整流,设备仍应满足本文件的谐波要求。

一般而言,对称控制可无特定限制地用于任何设备。然而,对称控制方法可能在电源输入电流中产生高达 40 次电源频率的整数次谐波,仅当满足以下至少一个限制条件时,才可用于加热元件的电源控制:

- 这些加热元件的完整周期的正弦波有功输入功率不大于 200 W,或
- 在这些加热元件工作期间进行的试验,没有超过表 3 的限值。



对称控制方法也可用于满足上述条件之一的专用设备,或者在电源输入端进行试验时,不超过第7章规定的相关发射限值且满足以下两个条件的专用设备:

- 精确控制加热器的温度,其热时间常数小于2 s,且;
- 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,应按照第7章相关的限值进行试验。

注3:例如,从整体上看,复印机的主要用途不是用来加热,而炊具的主要用途是加热。

对于短期使用的家用设备(如吹风机),上述对加热元件对称控制的限制条件不适用,而应适用A类限值。

在本文件中,二极管整流不被视为一种控制方式。

6.3 谐波电流测量

6.3.1 试验配置

应按照附录A中给出的试验电路和电源的要求来测量谐波分量。

附录B规定了某些类型设备谐波电流测量的具体试验条件。

对于附录B中未列出的设备,发射试验应在用户的操作控制下或自动程序设定为正常工作状态下,预计产生最大THC的模式下进行。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。为保证结果符合正常使用时的状况,在试验开始前,需要由制造商启动电动机预运行。

6.3.2 测量步骤

应按照6.3.3中的一般要求进行试验。6.3.4中给出试验时间。

应按下列要求测量谐波电流:

- 对于每次谐波,按照IEC 61000-4-7:2002+Amd1:2008规定在每个离散傅里叶变换(DFT)时间窗口内测量1.5 s平滑均方根值谐波电流;
- 在6.3.4规定的整个观察时长内,计算由DFT时间窗口得到的测量值的算术平均值。

应按下列要求确定用于计算限值的有功输入功率:

- 在每个DFT时间窗口内测量1.5 s平滑有功输入功率;
- 在整个试验时段内,由DFT时间窗口确定有功功率的最大测量值。

注:在IEC 61000-4-7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。

制造商可规定与实际测量值得到的功率值偏差±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6.3.2定义的功率测量值和指定值。

如果发射试验中按6.3.2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6.3.3.5)中的规定的功率值相比,不小于90%且不大于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计算限值,基波电流分量的测量值和制造商指定值的处理方式与计算D类限值时功率测量值和指定值一样。

6.3.3 一般要求

6.3.3.1 重复性

满足以下情况时,在整个试验观察时长内,单个谐波电流平均值的重复性(见 3.15)宜优于适用限值的 $\pm 5\%$:

- 同一受试设备(EUT)(不是同型号中的另一台,一定是同一个试品);
- 相同的试验系统;
- 同一地点;
- 一致的试验条件;
- 一致的环境条件(如果有关)。

本重复性建议旨在确定必要的观察时长(见 6.3.4),不作为评估是否满足本文件要求的合格评定判据。

6.3.3.2 复现性

对相同的 EUT 采用不同试验系统进行测量,为适用于所有可能的 EUT、谐波分析仪和试验电源的组合,此时复现性(见 3.16)不能明确计算,其估计值应优于 $\pm(1\%+10\text{ mA})$ 。此处 1%是指在整個试验观察时长内总输入电流平均值的 1%,通常差别小于该电流值可忽略不计,但在某些情况下也可能出现较大值。

为避免该情形下出现疑惑,在不同地点或不同场合获得试验结果都满足相应限值的要求,就应判为符合,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:除有意的差异外,相同型号的不同 EUT 测量结果的可变性(见 3.17),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,本文件无法量化这些效应的结果。6.3.3.2 的第二段所述也适用于可变性。

限值的可能变化是允许的,但是不在本文件范围内。

6.3.3.3 开始和终止

当手动或自动地将一台设备投入或退出运行时,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(见 3.14)下超过任何观察时长的 10%。

6.3.3.4 限值的应用

在整个试验观察时长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 6.3.2 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%应用限值的总时间,小于 10%的观察时长,或者持续时间总共不超过试验观察时长内的 10 min(取两者中较小者),以及
 - 3) 在整个试验观察时长内,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%或者小于 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,在整个观察时长中按照 6.3.2 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,可超过适用限值的 50%,只要满足下列条件:

- 测量的 POHC 不超过应用限值计算而得出的 POHC;



——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%。

上述例外(对 POHC 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,不应同时使用。

POHC 按照附录 C 计算。

6.3.3.5 试验报告

试验报告可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的文件。试验报告应包括试验条件、观察时长以及用于建立限值时的有功功率或基波电流等所有相关信息。

6.3.4 试验观察时长

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

6.4 安装在机柜或箱体内的设备

当设备的各个独立组件安装在机柜或机箱内,各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。

6.5 多功能设备

如本文件其他条款未作规定,则具有一个以上独立功能的多功能设备应按下列规定进行试验。

注 1: 独立功能之间不存在有意的相互影响。

如果可通过合理设定实现,则对多功能设备的每个功能可独立进行试验。当设备的每个功能都满足该功能所属类别的要求时,该设备满足本文件的试验要求。

对于没有显著标示如何单独操作每个功能的设备,制造商可提供用于试验的使用说明书,说明如何单独实现设备的相应功能。这些说明书可详细说明设备的内部变化,设备应按其进行相应试验。

如果未提供试验说明书,或无法单独运行每个功能对设备进行试验,若设备在其所有功能同时开启的条件下,满足最严格的限值要求,则设备满足本文件的要求。如果设备的某一功能与其他功能相比,能显著地被视为设备的主要功能,设备可在同时开启全部功能的情况下进行试验,并用其主要功能的限值进行符合性判定。

注 2: 例如,一台门上带有电视的冰箱仍然以制冷作为其主要功能。

7 谐波电流限值

7.1 概述

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文件中未作规定:

注 1: 限值可能在将来本文件的修改或修订中给出。

- 额定功率小于 5 W 的照明设备;
- 额定功率 75 W 及以下的设备,照明设备除外;

注 2: 该值将来可能会从 75 W 降低到 50 W。

- 总额定功率大于 1 kW 的专用设备;
- 独立式相位控制调光器:
 - 用于白炽灯时,额定功率不大于 1 kW;
 - 用于白炽灯以外的照明设备时,对于后沿调光器以及默认模式设置为后沿的通用相位控制调光器,额定功率不大于 200 W;

- 用于白炽灯以外的照明设备时,对于前沿调光器以及未将默认模式设置为后沿的通用相位控制调光器,额定功率不大于 100 W。

澄清:对于用于白炽灯和其他类型照明设备的、额定功率高于 100 W 或 200 W(取决于相位控制调光器的类型)且不超过 1 000 W 的独立式相位控制调光器,用于白炽灯时,限值不适用;但用于非白炽灯的照明设备时,限值适用。

注 3:前沿调光器和默认模式未设置到后沿模式的通用相位控制调光器的下限低于后沿调光器的下限,因为当连接白炽灯以外的光源时,前沿调光器的高次谐波发射明显增高。

对受控有功输入功率不大于 200 W、采用对称控制的加热元件,没有规定限值。

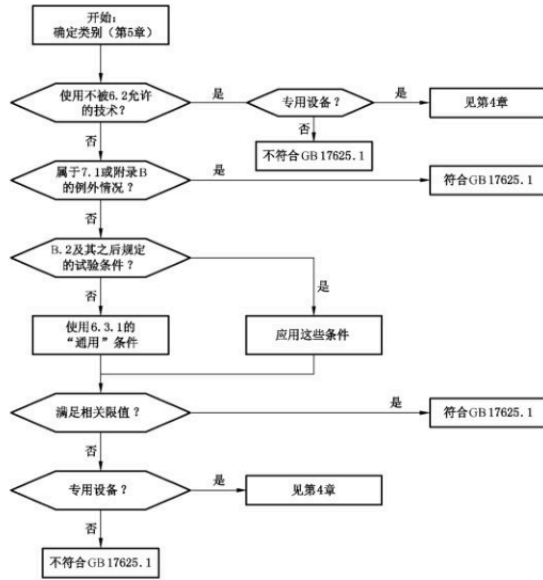


图 1 符合性确定流程图

7.2 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 B.3 进行试验。照明设备的独立式相位控制调光器应按照 B.6 进行试验。

7.3 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 中给出值的 1.5 倍。

7.4 C 类设备的限值

7.4.1 概述

照明设备应按 B.5 进行试验。



如果照明设备因某个有功输入功率 ≤ 2 W的控制模块的谐波贡献而不符合7.4.2或7.4.3的要求,在能分别测量控制模块和设备其余部分的供电电流,且设备其余部分在发射试验时与正常运行条件下产生相同电流时,则该控制模块的贡献值可忽略。

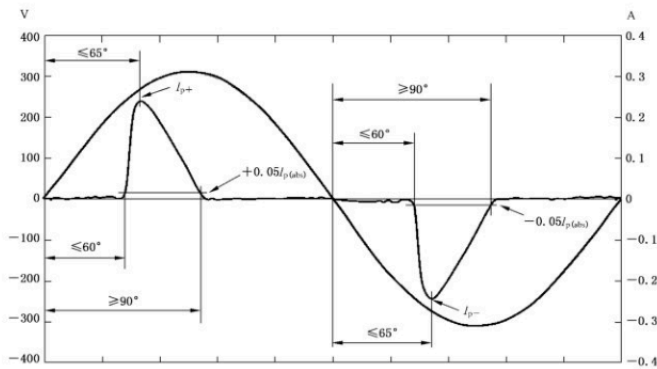
7.4.2 额定功率 > 25 W

对于额定功率大于25 W的且内置相位控制调光的白炽灯灯具,输入电流的各次谐波不应超过表1中给出的限值。

对于额定功率大于25 W的任何其他照明设备,输入电流的各次谐波不应超过表2中给出的相应限值。对于那些具有控制功能(如调光、调色)的装置,当在以下两种情况下进行试验时,输入电流的各次谐波不得超过根据表2给出的最大有功输入功率(P_{max})条件下百分比得出的谐波电流限值:

- 设置控制功能以获得 P_{max} ;
- 将控制功能设置到预期在有功输入功率范围 $[P_{min}, P_{max}]$ 内产生最大总谐波电流(THC)的位置,其中:
 - $P_{max} \leq 50$ W时, $P_{min} = 5$ W;
 - 50 W $< P_{max} \leq 250$ W时, $P_{min} = 10\% P_{max}$;
 - $P_{max} > 250$ W时, $P_{min} = 25$ W。

7.4.3 5 W \leq 额定功率 ≤ 25 W



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

图2 7.4.3中描述的相对相位角和电流参数示意图

对于 5 W \leq 额定功率 ≤ 25 W的照明设备,应符合以下三项要求之一。

- 谐波电流不应超过表3第2列中与功率相关的限值。或
- 用基波电流百分数表示的3次谐波电流不应超过86%,5次谐波电流不应超过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之下。电流阈值等于在测量窗口内峰值绝对值最大值的5%,在包括该峰值绝对值的周期之内确定相位角测量值,见图2。频率高于9 kHz的电流分量不应影响该评估[可使用类似于IEC 61000-4-7:2002及其Amd1(2008)中5.3描述的滤波器]。

——THD 不应超过 70%。用基波电流百分数表示 3 次谐波电流不应超过 35%，5 次谐波电流不应超过 25%，7 次谐波电流不应超过 30%，9 次和 11 次谐波电流不应超过 20%，2 次谐波电流不应超过 5%。

如果照明设备包括控制装置(例如调光、调色)，或被用于驱动多个负载，则仅在控制功能被使用且设置在光源负载在产生最大有功输入功率时进行测量。

注：上述要求是基于以下的假设——对于使用除相位控制以外控制器的照明设备，当输入功率降低时 THD 随之降低。

7.5 D 类设备的限值

对于 D 类设备，谐波电流和功率应按照 6.3.2 的规定进行测量。按照 6.3.3 和 6.3.4 规定的要求，各次谐波电流不应超过表 3 给出的限值。

表 1 A 类设备的限值

谐波次数 h	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
$15 \leq h \leq 39$	$0.15 \times 15/h$
偶次谐波	
2	1.08
4	0.43
6	0.30
$8 \leq h \leq 40$	$0.23 \times 8/h$

表 2 C 类设备的限值^a

谐波次数 h	最大允许谐波电流(用相对基波输入电流的百分数表示) %
2	2
3	27 ^b
5	10
7	7
9	5
$11 \leq h \leq 39$ (仅奇次谐波)	3

^a 某些 C 类产品使用其他发射限值(见 7.4)。

^b 基于现代照明技术可实现 0.90 或更高的功率因数的假设而确定此限值。



表 3 D类设备的限值

谐波次数 h	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
$13 \leq h \leq 39$ (仅奇次谐波)	$3.85/h$	(见表 1)

表 4 试验观察时长

设备运行类型	观察时长
准稳态	T_{obs} 具有足够的持续时间以期满足 6.3.3.1 中对重复性的建议
短周期 ($T_{cycle} \leq 2.5 \text{ min}$)	$T_{obs} \geq 10$ 个周期(参考法)或持续时间 T_{obs} 具有足够的持续时间或同步,以期能满足 6.3.3.1* 中对重复性的建议
随机	T_{obs} 具有足够的持续时间,以期能满足 6.3.3.1 中对重复性的建议
长周期 ($T_{cycle} > 2.5 \text{ min}$)	完整设备程序周期(参考法)或期望会产生最大 THC 的典型 2.5 min 运行时长

* “同步”表示总的观察时长非常接近设备运行周期的整数倍,以满足 6.3.3.1 中对重复性的建议。

8 文件符合性

除非另作说明,在本文件中给出的谐波评估试验方法及关联的限值可供选择时,可使用其中任何一种选项。

当某一种试验方法的试验结果符合所适用的要求时,则认为设备的电磁兼容特性满足本文件的要求。

任何情况下,当需要对原来的符合性评估结果进行验证时,应使用当时评估时的选项,以避免由不同试验方法引起过度的不确定性。

附 录 A
(规范性)
测量电路和试验电源

A.1 试验电路

测量的谐波值应与第 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 IEC 61000-4-7:2002+Amd1:2008 要求的测量设备。某些类型受试设备的具体试验条件在附录 B 中给出。

A.2 试验电源

进行测量时,受试设备接线端处的试验电压(U)应满足下列要求:

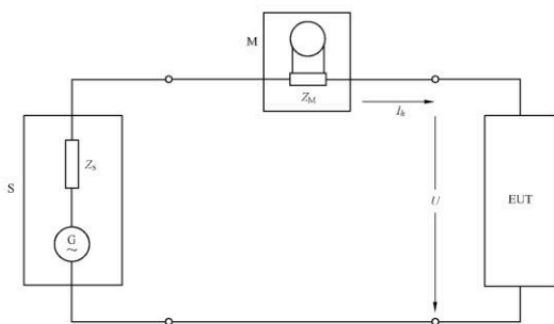
- a) 试验电压(U)应为受试设备的额定电压,单相和三相电源的试验电压应分别为 220 V 和 380 V。试验电压的变化范围应保持在额定电压的 $\pm 2.0\%$ 之内,频率变化范围应保持在额定频率的 $\pm 0.5\%$ 之内。
- b) 三相试验电源的每一对相电压基波之间的相位角应为 $120^\circ \pm 1.5^\circ$ 。
- c) 电压谐波对试验电压(U)的均方根值的比例不应超过以下值:

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均方根值的 1.40 倍~1.42 倍之内,并应在过零后 $87^\circ \sim 93^\circ$ 达到峰值。对 A 类或 B 类设备进行试验时不作此要求。

图 A.1 和图 A.2 中没有规定阻抗 Z_s 和 Z_M 的值,但应足够小以满足 A.2 的要求。可通过测量受试设备与测量设备连接点处的电压来验证,更多信息见 IEC 61000-4-7。

在某些特殊情况下,需特别注意避免电源内电感与受试设备电容之间发生谐振。

对于某些类型的设备,例如单相非稳压整流器,部分谐波幅值随供电电压急剧变化。为使该变化降到最低程度,宜将 EUT 与测量设备连接点的电压维持在 $220 \text{ V} \pm 1.0 \text{ V} / 380 \text{ V} \pm 1.0 \text{ V}$,采用与谐波评定相同的 200 ms 观察窗进行评估。



标引序号说明：

S —— 供电电源；

M —— 测量设备；

EUT —— 受试设备；

U —— 试验电压；

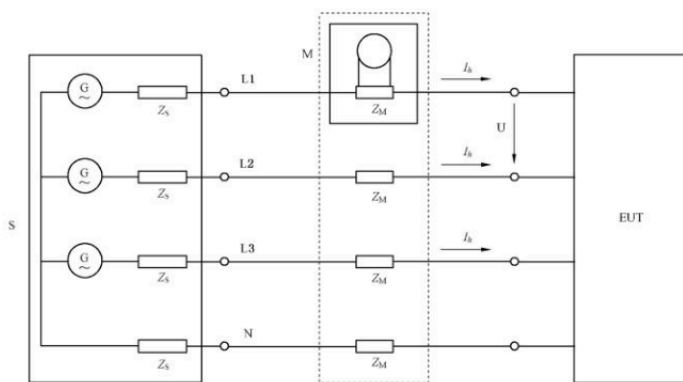
Z_M —— 测量设备的输入阻抗；

Z_S —— 供电电源的内阻抗；

I_h —— 线电流的 h 次谐波分量；

G —— 供电电源的开路电压。

图 A.1 单相设备测量电路



标引序号说明：

S —— 供电电源；

M —— 测量设备；

EUT —— 受试设备；

U —— 试验电压(例如 L1 相和 L2 相之间)；

Z_M —— 测量设备的输入阻抗；

Z_S —— 供电电源的内阻抗；

I_h —— 线电流 h 次谐波分量；

G —— 供电电源的开路电压。

图 A.2 三相设备测量电路



附录 B
(规范性)
型式试验条件

B.1 总则

B.2~B.17 给出了部分类型设备进行谐波电流测量的试验条件。

B.2 电视接收机(TV)**B.2.1 通用条件**

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

电视接收机应按 B.2.2.1 要求提供输入信号,图像级别调整、伴音级别调整和节能功能应分别按 B.2.2.2~B.2.2.4 设置。B.2.2 中未定义具体要求的设置应设置为将电视接收机交付给家庭客户使用时的默认条件。

B.2.2 测量条件**B.2.2.1 输入信号**

可使用包含 B.2.2.1 中规定视频和音频的任何输入信号(射频或基带)。设置电视接收机,使其再现输入信号的内容。信号电平应足够高,使得全屏显示图像没有噪点,不出现马赛克。

视频信号应是 IEC 60107-1:1997 的 3.2.1.2 中定义的彩条信号。

音频信号应是 1 kHz 正弦信号。

B.2.2.2 图像电平调整

电视接收机的对比度、亮度、背光和其他功能(如有),应设置为电视接收机出厂时的默认条件。

如无默认状态,可将图像模式调整到“标准”或与之对应的模式,其他菜单设置为开机后的设置,并记录该状态。

B.2.2.3 声音电平调整

音量控制应调至屏幕音频显示最大值的 8%~12%之间。所有其他音频功能应保持为电视接收机交付家庭客户使用时的默认条件。

B.2.2.4 节能功能

应关闭环境光控制、动态背光控制和其他类似功能。若不能关闭这些功能,试验时使用照度 ≥ 300 lx 的照明设备直接照射光传感器,并在试验报告中注明。应开启电视接收机中内置的、照亮电视接收机所处环境的照明功能。

B.2.3 试验报告

试验报告应说明电视接收机的输入信号和设置。

B.3 音频放大器**B.3.1 条件**

当音频放大器的输入信号在零和额定源电动势(按 IEC 60268-3:2018 规定)之间变化,其引起的电



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

其他音频放大器应在以下几个条件下进行试验。

- 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成可获得最宽的平坦响应特性。
- B.3.2 给出的输入信号和负载。

B.3.2 输入信号和负载

应使用下列试验程序。

- a) 将等于额定负载阻抗的电阻连接到每个放大器预期连接到扬声器的输出端。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,监测音频功率放大器供给扬声器的输出电压波形。

注:如果有源扬声器内置音频功率放大器,则其负载对应为扬声器和相关分频网络。

- b) 向输入端输入 1 kHz 的正弦信号。在多声道放大器中,环绕声道放大器不能被用作第二组左、右声道放大器。因此,设置控制器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。
对于不复现 1 kHz 信号的产品,应采用复现放大器带宽的几何中心频率。
- c) 调节输入信号和/或放大器的增益控制,以同时获得具有 1%总谐波畸变的左、右声道输出信号。如果不能获得 1%的总谐波畸变信号,则调整输入信号电压和/或增益控制,在每个输出端均达到可获得的最大功率输出。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,然后重新调整输入信号电压和/或增益控制,使得输出电压为上述步骤 c) 结尾处输出电压的 0.354(即 $1/\sqrt{8}$) 倍。
- e) 可连接外部扬声器的产品,按照 6.3 的要求进行测量。
- f) 对有内置扬声器且未提供外部扬声器连接的产品,记录每个放大器输出端正弦信号的输出电压均方根值。正弦信号应由电压均方根值相同的粉红噪声信号代替,带限由 IEC 60268-1:1985+Amd1:1988 和 Amd2:1988 中 6.1 中给出。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 6.3 的规定进行测量。

B.4 盒式录像机

应在重放方式、标准带速条件下进行测量。

B.5 照明设备

B.5.1 一般条件

应在大气无对流、环境温度为 20℃~27℃的条件下测量。在测量期间温度变化应不大于 1 K。

B.5.2 光源

放电光源应在额定电压下至少老化 100 h。在开始一系列测量之前,放电光源应至少已通电 15 min。某些光源要求的稳定时间超过 15 min。应遵守相关的 IEC 性能标准中给出的信息。

在老化、稳定和测量期间,光源应按照正常使用状态安装。集成式灯应处于灯头朝上位置工作。

B.5.3 灯具

灯具应在带有配套装置且在成品状态下进行试验。装置应按使用说明进行装配。



注 1：需要装配的装置示例：光源和独立的照明控制装置。

只包含不产生谐波电流的无源装置的灯具被认为是符合本文件，不必进行试验。

注 2：无源装置示例：灯座和机电开关。

如果灯具还包括其他独立功能，这些独立功能与照明功能不相关，如属于 5.1 中定义的 A 类或 D 类，可在不改动灯具、每个功能单独运行的条件下进行试验。对于不清楚如何在不改动灯具情况下单独操作各独立功能的灯具，制造商可提供用于试验的操作说明书，介绍如何单独实现设备功能。该说明书可详细说明灯具的如何切换。灯具试验应作相应改变。

当灯具的每个功能都满足该功能所属设备的类别的要求时，认为该灯具满足本文件的试验要求。对于没有操作说明书介绍如何单独操作每个功能，或者不能单独试验设备的独立功能，或者 A 类或 D 类的功能与照明功能存在有意的交互作用等情况，如果设备在所有功能同时开启的情况下满足 C 类设备限值，则认为符合本文件的要求。

注 3：例如，能通过将其他功能设置为关闭或待机状态（若可行），来单独操作某一个功能。

注 4：独立功能的示例，如在关灯后仍然处于工作状态中的监控摄像头。

注 5：与照明功能存在有意交互的功能示例，如用于控制灯具的照明输出的运动检测器。

和灯具配套使用的内装式照明控制装置，如果按照 B.5.4 中规定的独立试验，符合相应的灯具要求，且任何内装式的独立装置符合本文件的相关要求，则认为灯具符合所有的要求，不需要再进行检查。如果不是这样，则应对灯具本体进行试验并应满足限值。

如果需要，灯具应使用与操作说明书中规定的电气特性接近的光源进行试验。

如果灯具能安装多个光源和/或多种类型的光源，应按使用说明的规定装配正常使用时最大数量的光源，针对每一种类型的光源进行试验。

作为光源的替代，可使用电气特性接近所述类型光源的模拟负载进行试验。

如果灯具具有辉光启动器，应使用符合 GB/T 20550—2013 的启动器。

B.5.4 照明控制装置

B.5.4 不适用于 B.5.3 中规定的作为灯具的一部分进行试验的照明控制装置。

照明控制装置应与其使用说明中规定的光源，或与这种光源具有接近电气特性的模拟负载一起进行试验。

如果照明控制装置被设计为适用于多种类型光源，或控制装置被设计成为其他辅助负载（如传感器、照相机）供电，则制造商应在使用说明中为照明控制装置指定符合谐波限值的负载特性（光源、辅助负载）。照明控制装置应针对每一种相关负载进行试验，且应符合限值要求。

如果照明控制装置能和串联电容器一起使用，制造商应在使用说明中指定符合谐波要求的电路类型（带有或不带有串联电容器）。照明控制装置应针对每一种电路类型进行试验，且应符合限值要求。

B.5.5 DLT 控制设备

对 DLT 控制设备的试验应使用 DLT 控制设备允许最大功率的电阻负载或照明负载进行。

B.6 照明设备用独立式相位控制调光器

如果相位控制调光器被指定用于一种或多种类型的照明设备，则调光器应使用每种类型照明设备的一个代表性样品进行试验，每次都应符合要求。在每种情况下，测量应使用调光器允许的最大功率的照明负载进行。调光器设置在预期产生最大总谐波电流（THC）的位置。

在标称功率以内，当调光器与类型基本相似的其他照明设备一起使用时，也认为其符合要求。

当相位控制调光器与白炽灯负载一起试验时，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。



B.7 真空吸尘器

调节真空吸尘器空气进气口,应使其按照 IEC 60335-2-2:2019 的规定的正常模式工作。

功率可调的真空吸尘器,应调整其控制装置,在以下三种工作模式下进行试验,每种模式的时间段相同且至少持续 2 min:

- 最大输入功率;
- 最大有功输入功率的 $50\% \pm 5\%$,如不可能(例如是多级控制的),则根据设备的功能设计,调到所支持的最接近 50% 的功率;
- 最小输入功率。

注:如果设备有功输入功率的最小值也大于 50% 最大有功输入功率,上述要求意味着真空吸尘器试验了三个相同的时间段:一个时间段将控制器调整到最大输入功率,两个时间段将控制器调整到最小输入功率。

三个时间段无须连续,但在应用 6.3.3.4 的限值时,假设这三个时间段连续。此时,整个试验观察时长由三个相同的时间段组成,不用考虑三个时间段之外的谐波电流值。

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,该模式会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 6.3.3.4)的限值时,才应进行此模式的试验。

B.8 洗衣机

洗衣机应在预期产生最大 THC 状态下的一个完整的洗涤程序中进行试验,即装入尺寸为 $70\text{ cm} \times 70\text{ cm}$,干重 $140\text{ g/m}^2 \sim 175\text{ g/m}^2$ 的双缝边预洗棉布的额定负荷的标准洗涤周期。棉布装入洗衣机中应避免重量的不平衡。

注:一件一件地放入棉布是实现这一方法之一。

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 $65\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$;
- 其他类型的洗衣机为 $10\text{ }^\circ\text{C} \sim 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。

带有程序器的洗衣机应采用无预洗的 $60\text{ }^\circ\text{C}$ 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,则在第一个洗涤时长开始前,水温应加热到 $65\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

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

B.9 微波炉

微波炉应以最大功率进行 5 min 时长试验。受试设备在试验时,应在最大厚度 3 mm,外径约 190 mm 的圆柱形光学玻璃容器内装入 $1\ 000\text{ g} \pm 50\text{ g}$ 的饮用水作为负载,负载应放置在支架的中心位置上。应在观察时长开始之前的 10 s~15 s 就开始微波加热。为避免在待机模式下测量,试验应在微波加热操作停止之前结束。

B.10 信息技术设备(ITE)

B.10.1 通用条件

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,应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,试验时应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,每个扩展槽都应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)。

在所有上述配置中,外加负载卡的使用不应导致ITE电源总的直流输出功率超过额定值。

注:常用的扩展槽负载卡,比如外部设备互联(PCD)或PCI-2卡,功耗是30W,但可根据产业标准变化而调整。

模组设备,比如硬盘阵列或者网络服务器,在最大配置下试验。这并不意味着同一类负载的所有选项都要装上,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)]。

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预期产生最大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,或设备中的某部分不会自动关闭。

对于设计使用制造商提供配电的ITE系统,如一个或多个变压器、不间断电源(UPS)或者功率调节器等,应在接入公共低压配电网的输入端满足本文件的限值。

B.10.2 带外部电源的ITE

对于带外部电源的ITE,见B.17。

B.11 烹饪器具

B.11.1 电磁炉和电磁灶

电磁炉和电磁灶试验时,应取一个平底钢锅,盛入约最大容积一半的水,水温为室温,把锅放在每个烹饪区的中心。每个烹饪区应通过两个步骤分别进行试验:

- 1) 首先针对不同的控制档位(包括加速器模式)试验几秒钟。如果不存在步进式功率等级,将可调节范围分成近似等距的10个等级,以便确定最高THC时的控制等级。
- 2) 基于步骤1)和表4中给出的试验观察时长,按6.3.2的规定,应在产生最高THC的控制等级进行测量,并将测量值与规定的发射限值进行比较。

锅底的直径至少应与烹饪区的直径相等。使用符合该要求的最小的标准烹饪容器。

标准烹饪容器的接触面的标称直径为110 mm、145 mm、180 mm、210 mm和300 mm。

容器底部应为凹面,并且在环境温度(20±5)℃下,平整度的偏差不应超过直径的0.6%。

对允许具有凸形底部容器使用的烹饪区(例如炒锅区)进行测量时,应使用与电磁炉配套提供的容器,或者制造商推荐的其他容器。

能够组合和控制在一起使用的并排烹饪区应分别进行测量。

对由多个小线圈自动配置成为一个有效加热区的烹饪区,应使用直径为300 mm的容器进行试验。容器应居中放置在烹饪区。

B.11.2 非电磁感应式电炉和电灶

对于具有数个烹饪区的设备,应按照6.3.2分别对每个单独的烹饪区进行测量。

每个烹饪区应按照预期会产生最大THC的控制设置进行操作。选择一个适宜的锅或盆,在盛有约最大容积一半的饮用水后,应放置在烹饪区的中心位置上。

B.12 空调器

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,但不得超过 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。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,而是利用另一种媒质来进行,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。

如果空调器内不含电力电子元件(如二极管、调节器、晶闸管等),则不需进行谐波电流试验。

B.13 在 IEC 60335-2-14 中规定的厨具

IEC 60335-2-14:2016 适用范围列出的厨具,被认为符合本文件的要求,无须进行试验。

B.14 非专用电弧焊设备

试验应在环境温度处于 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时进行。试验应从环境温度下启用焊接电源开始。焊接电源应与约定负载相连。并按按照表 B.1 中给出的额定最大焊接电流 $I_{2\text{max}}$ 和约定负载电压下运行。试验观察时长应为 10 个热循环(对于第一个热循环不大于 2.5 min 的短循环设备)或一个完整热循环(对于第一个热循环大于 2.5 min 的长循环设备)。应使用会达到最大输入电流的过程来试验多过程弧焊电源。为了建立本条款给出的试验条件,应使用由 IEC 60974-1:2017 给出的约定负载、 $I_{2\text{max}}$ (额定最大焊接电流)、 I_2 (约定焊接电流)及 U_2 (约定负载电压)的定义。

表 B.1 电弧焊设备试验的约定负载

焊接过程	负载电压 V
用途数焊条进行手工电弧焊	$U_2 = (18 + 0.04 I_2)$
钨极惰性气体焊接	$U_2 = (10 + 0.04 I_2)$
金属惰性/活性气体和带药芯焊丝电弧焊	$U_2 = (14 + 0.05 I_2)$
等离子切割	$U_2 = (80 + 0.4 I_2)$

B.15 非专用设备的高压清洁剂

应根据 IEC 60335-2-79:2016 中定义的正常工作模式(电子功率控制除外)来调整高压清洁剂。

功率可调的高压清洁剂,应调整其控制装置,在以下三种工作模式下进行试验,每种模式的时间段相同且至少持续 2 min ;

- 最大输入功率;
- 最大有功输入功率的 $50\% \pm 5\%$,如不可能(例如是多级控制的),则根据设备的功能设计,调到最接近 50% 最大有功输入功率的点;
- 最小输入功率。

注:如最小输入功率下的有效输入功率大于最大有效输入功率的 50% ,上述要求意味着高压清洁剂试验了三个相同的时间段;一个时间段将控制器调整到最大输入功率,两个时间段将控制器调整到最小输入功率。

三个时间段无须连续,但在应用 6.3.3.4 的限值时,假设这三个时间段连续。此时,整个试验观察时长由三个相同的时间段组成,不用考虑三个时间段之外的谐波电流值。

B.16 冰箱和冰柜**B.16.1 通则**

冰箱和冰柜应在空柜时进行试验。温度应设定为持续使用情况下的最低值(不考虑快速冷却功能)。应在内部温度稳定后开始测量。

注:例如从 EUT 的输入功率进入低功率模式,能推断出温度是否达到稳定。

开始测量时,环境温度应在 20℃~30℃之间。试验期间,环境温度变化应保持在±2℃以内。

B.16.2 有 VSD 的冰箱和冰柜

观察时长应为 1 h。开始测量后几秒钟,所有门和其他内部隔间应完全打开 60 s,然后再次关闭,并在观察期的剩余时间保持关闭。

注 1:假设±6 s 的定时准确度对于目标测量重复性来说是足够的,见注 3。

与 6.3.2 规定不同,用于计算限值的输入功率值应根据以下公式确定:

$$P_i = 0.78 \times I_m \times U_i$$

式中:

P_i ——有功输入功率,单位为瓦(W),用于计算 D 类限值(见表 3);

I_m ——设备的电流,单位为安培(A),应根据 IEC 60335-2-24:2010+Amd1:2012 和 Amd2:2017 的 10.2 测得;

U_i ——设备的额定电压,单位为伏特(V),如果被测设备具有额定电压范围, U_i 的值为用于测量 I_m 时的值。

注 2: P_i 用于计算限值,而不是测得的有功输入功率,以消除 VSD 之外的其他负载对限值计算的影响,例如照明装置或用于除霜的加热元件。这也增加了测量的重复性。

注 3: 6.3.3.1 提到的 5% 重复性只有在气候条件得到严格控制的情况下,且对于每个试验,测量在 EUT 控制周期的相同点开始才可能实现。如果不满足这些条件,整个试验观察时长内各个谐波电流平均值的重复性可能高达适用限值的 10%。

B.16.3 无 VSD 的冰箱和冰柜

对没有任何变速驱动器来控制压缩机电机的冰箱和冰柜,根据表 4 中长周期设备典型 2.5 min 观察时长及 A 类设备的限值进行试验。

B.17 外部电源(EPS)**B.17.1 为特定型号设备设计的 EPS**

本条的要求适用于为特定型号设备(如由特定制造商制造的灯具或特定品牌的厨房搅拌机)设计的 EPS。

这些专用 EPS 应和特定型号的设备按照针对设备的特定试验条件一起试验。

B.17.2 为非特定型号设备设计的 EPS

本条的要求是针对为一种或多种通用类型设备(如一盏灯或一件器具)以及不是为特定型号设备(如由特定制造商制造的灯具或特定品牌的厨房搅拌机)设计的 EPS。

这些 EPS 应使用与使用说明中规定设备性能接近的负载或模拟负载进行试验。

EPS 制造商或经销商应在使用说明中特别指明能给哪些类型设备供电。这些被供电设备的类型应按第 5 章要求分类,EPS 应满足相应分类的限值要求。

注 1:例如,如果设备特定类型是“灯具”,则 C 类要求适用于 EPS;若是“厨房搅拌机”,则 A 类要求适用于 EPS。

注 2:同见 5.3。



附 录 C
(规范性)
POHC 的计算

C.1 通则

只有一个最终 POHC 值应被计算出来,并与 POHC 限值进行比较。POHC 限值能用 21 次~39 次奇次谐波电流适用限值计算得出。POHC 应采用 21 次~39 次所有奇次谐波电流独立进行计算,无论其值是否小于输入电流的 0.6% 或小于 5 mA。计算可根据 C.2 或 C.3 进行。

试验报告中应记录使用的计算方法(见 C.2 或 C.3)。

注 1: 未来,根据 C.3 中方法进行的 POHC 计算将在 GB/T 17626.7 中给予详细描述,这样每一个谐波分析仪都会采用同样的方法计算最终的 POHC。

注 2: 当 POHC 的计算方法整合进 GB/T 17626.7 后,计划只用本文件的 C.3 的方法。其优点是能够分析 POHC 在整个观察时段内的变化。届时通过引用新的 GB/T 17626.7 文件来取代现有的附录 C。

C.2 用谐波电流在整个观察时段内的平均值作为终值计算 POHC 最终值

将谐波电流在整个观察时段内的值按照 3.12 中的公式平均,以此作为谐波电流的终值计算最终的 POHC。

C.3 基于每一个 DFT 时间窗口的单个 POHC 值计算 POHC 的最终值

根据如下步骤计算 POHC 的最终值:

1) 在每一个 DFT 时间窗口(Δt)中,根据 3.12 中的公式,由 IEC 61000-4-7:2002+Amd1:2008 中确定的测量仪器(不带平滑)的“输出 2a”的值计算 $POHC(t)$ 。

注 1: 时间窗口对 50 Hz 系统而言是 10 个周期。

2) 根据下式对步骤 1) 中每个 DFT 时间窗口的 $POHC(t)$ 值进行平滑处理

$$POHC_{\text{smoothed}}(t) = \frac{POHC(t) + \beta \times POHC_{\text{smoothed}}(t - \Delta t)}{\alpha}$$

α 和 β 应按 IEC 61000-4-7:2002+Amd1:2008 的表 2 取值。

注 2: 上述公式等同于使用时间常数为 1.5 s 的一阶低通滤波器的数字等效形式平滑每个谐波电流。如 IEC 61000-4-7:2002+Amd1:2008 中图 5 所示。

POHC 的最终值是用步骤 2) 中每个 DFT 时间窗口得到的 1.5 s 平滑 $POHC_{\text{smoothed}}(t)$ 值在整个实验观察时长内的算术平均值。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17626.7—2017 电磁兼容 试验和测量技术 供电系统及所连设备谐波、间谐波的测量和测量仪器导则 (IEC 61000-4-7:2009, IDT)
- [2] IEC 60050-845:2020 International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 845: Lighting (见 www.electropedia.org)
- [3] IEC 60755 General safety requirements for residual current operated protective devices
- [4] IEC 61000-2-2 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 2-2: Environment—Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems
- [5] IEC 61000-3-12 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-12: Limits—Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current $>16\text{ A}$ and $\leq 75\text{ A}$ per phase
-

全文阅读已结束，下载本文需要使用

 498 积分


 下载此文档

阅读了该文档的用户还阅读了这些文档



1 p.	3 p.	67 p.	5 p.	
40GB硬盘变20GB了	GB-开题报告GB	GB 55015_GB55024_Gf	readme_gb	GB基

发表评论

验证码:  [换一张](#)

匿名评论

提交

关于我们

- [关于道客巴巴](#)
- [网站声明](#)
- [人才招聘](#)
- [网站地图](#)
- [联系我们](#)
- [APP下载](#)

帮助中心

- [会员注册](#)
- [文档下载](#)
- [如何获取积分](#)

关注我们

[新浪微博](#)



关注微信公众号

