

UL 1993

自镇流灯和灯适配器

Copyright © Underwriters Laboratories Inc.

1 范围

1.1 适用于日光自带镇流器灯及额定电压 120V 的日光灯适配器(配用白炽光照明装置及手提式电灯的灯座)。产品专为符合国际电气代号 ANSI/NFPA 70 要求而设计。

1.2 这些装置集电阻,电抗,或电子(固态)型镇流器而成。

1.3 这些要求不涉及中型对中型底座(E26)配件,诸如,光电池,移动探测器,无线遥控或调光器等。

1.4 这类装置不宜用于紧急出口装置或紧急出口指示灯上。

1.5 具有新的或有别于那些符合初始标准产品的属性,特征,元件,材料或系统的产品,以及具有火灾,电击或伤人隐患的产品,应该用附加的元件/制成品要求对前述产品进行评估,以确定有必要保持标准初衷的用户安全标准。

2 术语

2.1 以下定义适用于本要求。2.3、2.4 和 2.13 中的定义见图 2.1。

2.2 术语“装置”用于表示本标准中覆盖的荧光灯自镇流器和荧光灯适配器。如仅对一个装置有要求,则可使用装置的名称。

2.3 装置底座——螺纹底座将底座与照明固定装置或移动式电灯的螺纹灯座相连。

2.4 装置灯座——提供可替换荧光灯照明电源。

2.5 装置灯座栓——灯座的一种设计,仅用于与相应的灯底座相契合。

2.6 电子镇流器——一种包含受纯功元件(晶体管、可控硅及类似元件)控制的高频转换装置,并且由串联容抗或感抗与灯一起,为适应高的转换频率而提供稳定阻抗的一种镇流器。

2.7 镇流器适配器——有一可替换照明电源的适配器,可能带有一可替换的启动装置以及结合并永久封装操作所需的其他零件。

2.8 灯连接器——黏附在软导线上的一套接触装置,可将软导线和灯管进行电气连接但无机械支撑。

2.9 带电零件——测得电压大于 30V 或与地之间的峰值电压(在相反极性的零件之间)为 42.4V 的任何传导性零件。

2.10 位置——

a) 潮湿位置——电气装置内、外或邻近部经常受潮的位置,包括部分受罩壳、商标保护的位置和类似位置。

b) 干燥位置——不经常受潮的位置，但包括暂时受潮的位置（如未完工的建筑物），提供充分的通风系统以避免潮气的沉积。

c) 多雨位置——液体可能滴落、溅出或流到电器设备上的位置。

2.11 功率电容器——与磁性镇流器一起使用电容器应：

a) 与一个或数个灯管串联且为灯管电流提供镇流器阻抗； 或

b) 对于功率因数修正，通过镇流器的输入引线或通过主要线圈的扩展面。

2.12 自镇流器灯管——结合有一灯座和不可替换灯源以及任何附加的零件（照明源的启动和稳定操作所必须的，如不永久性损坏则不可能拆除）。

2.13 电源灯座——提供电源给自镇流器灯或灯适配器的、日光灯固定或移动式固定装置的螺口灯座。

2.14 型式试验——试验目的是确定按设计和生产要求进行生产装置是否满足本标准的要求。

3 概述

3.1 零件

3.1.1 除 3.12 中所规定的，本标准内的产品零件应符合其他零件的要求。见附录 A 中本标准产品中使用零件的标准清单。

3.1.2 无须符合特殊要求的零件：

- a) 在此应用中、无须满足产品特征或性能的零件；
- b) 受本标准的要求而替换的零件。

3.1.3 应依据零件的额定以便确认其使用条件。

3.1.4 特殊的零件因其结构特征的不完全性或性能的限定进行识别。此零件仅在限定的条件下进行使用，如不超过规定的温度范围，且此零件应仅在他们可以识别的特殊条件下使用。

3.2 测量单位：

3.2.1 如在圆括弧内标有其他单位的值后有一测量单位，第二个值可能仅为近似值。在国际单位系统中第一个规定值为要求。

3.2.2 除非另有规定，电压和电流的值为方根值。

3.3 参考

3.3.1 应说明本标准的要求中出现的未标明日期的规则或标准，如给出规则或标准的最新修订版本。

4 装配和包装

4.1 当装置从工厂运出时，装置应完全组装和接线，电气零件固定在适当位置且每个接点和连接均已完成。在带灯管适配器的情况下灯管应单独包装。

5 结构

5.1 应提供罩壳以降低镇流器内着火蔓延的危险和降低意外接触装置非绝缘带电零件的危险。

5.2 罩壳应由金属或聚合材料（符合第 10 章——聚合材料）制成。

5.3 金属罩壳应符合表 5.1 中规定的最小厚度。

表 5.1——金属罩壳的厚度

金属	最小厚度， 毫米（英寸）
压铸金属	12 (0.047)
无覆盖层的钢片	0.66 ^a (0.026)
不含铁的片状金属	0.81 (0.032)

a) 如装置的罩壳内填满灌注物，则无覆盖层的钢片的厚度可为 0.51mm (0.020 英寸)。

5.4 铁或钢制罩壳应电镀、上漆或在罩壳内外进行相同的工序以防止腐蚀。

5.5 如罩壳不允许直径为 2mm (0.078 英寸) 任何长度的棒接触带电零件, 则罩壳开口不应大于 2mm (0.078 英寸)。

例外: 灯座的非绝缘带电零件与灯管之间的连接无须符合此要求。

5.5.1 灯适配器内的罩壳开口应在灯管拆除的情况下进行评估。

5.6 罩壳上的孔(电线通过此进线孔与灯管连接器连接)应:

- a) 紧密的与露出引线相契合;
- b) 无可损坏绝缘层的黏附物, 锐利的边缘以及类似物; 和
- c) 提供有消除张力(符合第 21 章——圆形荧光灯灯管的消除张力)装置。

6 灯管底座和灯座

6.1 装置灯座或装置底座应符合标准 UL 496——螺纹灯座和 UL 542——灯座、启动器和启动器固定装置的要求。

6.2 荧光灯灯适配器的灯座应依据 13.9 中的规定在带有相匹配的一个或数个灯管的情况下进行试验。灯座应插上栓以适应特殊的灯管, 或灯座应符合 6.3。灯座栓应符合 IEC 61-2——灯头、灯座及检验其互换性和安全性的量规。

6.3 不符合 6.2 的装置灯座应符合第 15 章的灯管启动和操作测量。

7 载流零件

7.1 绝缘导线应带标有使用电压、温度和条件额定的绝缘层。

7.2 导线的绝缘层应耐湿气吸收。

7.3 当电气连接的松动或损坏会导致着火或电击的危险时, 应焊接、压接或其他可靠的方式对接点进行连接。焊接接头在焊接前应有机机械保护。

例外: 最大尺寸为 13mm (0.5 英寸) 的表面安装零件无须满足此要求。

7.4 当给出以下一个或多个条件时电线应有机械保护:

- a) 至少围绕一个接线端缠绕一整圈;
- b) 当通过一鸡眼或开口时(印刷电路板除外, 因为在印刷电路板设计中, 零件通过孔并被焊接或机械保护), 至少有一个直角弯曲。
- c) 与其他导线缠绕。

7.5 铁或钢, 不应用做载流零件。

例外 1: 灯管照明电源所用的电线无须符合此要求。

例外 2: 用于电磁或静电领域外壳的铁或钢零件无须符合此要求。

7.6 应永久安装和保护非绝缘带电零件以降低旋转或移动的可能性(旋转或移动可能导致间隙降低至最小要求值以下)。

7.7 对圆形灯管和装置罩壳，灯管连接器之间的可触及电线应：

- a) 为直而无节的绞线；
- b) 结合有大于等于 No.20AWG (0.52mm) 的导线；和
- c) 绝缘层厚度大于等于 0.8mm (1/32 英寸)。

7.8 印刷电路板的易燃额定至少为 V-2。

8 镇流器和电容

8.1 镇流器应符合 UL 935——荧光灯镇流器的要求，并有 P 类热保护。

8.1.1 装置内的镇流器应：

- a) 符合 UL935——荧光灯镇流器的结构要求；
- b) 经受 UL935 中的所描述 P 类热保护镇流器的异常温度试验和故障条件试验，装置安装在环境温度为 40°C (104°F) 或安装在第 17 章中描述的正常温度试验——环境温度为 25°C (77°F) 的试验固定装置中；和
- c) 通过装置外表面的热电偶，测量镇流器最大表面温度。

8.1.2 用于热保护的熔融电阻应符合 UL 1412——熔丝电阻器和限温电阻器-受限电阻。

8.1.3 在等级 105 温度范围上操作的镇流器，其绝缘系统应符合 UL 1446——绝缘材料系统：一般要求。

例外：镇流器完全密封于符合第 10 章（聚合物材料）的聚合罩壳中，且载流时不可触及无弹性金属部件无须符合 UL 1446 的要求。

8.2 功率电容应符合 UL 935 中相应的要求。

9 间距

9.1 通过空气（空气间隙）和绝缘材料外表面（爬电距离）的间隙：

- a) 在相反极性的非绝缘带电零件之间；和
- b) 在非绝缘带电零件和可触及无弹性金属部件之间，

应至少如 9.2-9.4 所述。

例外：变化的间隙要求施加部位要求如 9.6-9.8 的规定。

9.2 无弹性金属，如螺帽或铆钉帽，埋入表面上 5mm(0.197 英寸)深、直径至少为 7mm(0.275 英寸)的孔中时应不可触及。

9.3 9.1 中所述装置内干燥位置的间隙不应低于表 9.1 中规定的值。

表 9.1 干燥位置

电压， 伏特	最小间隙， 毫米（英寸）	
	空气间隙	爬电距离
小于 130（176） ^a	3.2（1/8）	6.4（1/4）
131—250（177—353） ^a	6.4（1/4）	9.5（3/8）
251—600（354—846） ^a	9.5（3/8）	9.5（3/8）

a) 括弧内的数值为峰值。当估计电路电压时（除了由正弦波产生的），要同时记录均方根值和峰值，且施加最大间隙的要求。

9.4 9.1 中所述装置内潮湿间隙不应低于表 9.2 中规定的值。

表 9.2 潮湿和多雨位置

电压， 伏特	最小间隙， 毫米（英寸）	
	空气间隙	爬电距离
小于 1000（1410） ^a	9.5（3/8）	12.7（1/2）

a) 括弧内的数值为峰值。当估计电路电压时（除了由正弦波产生的），要同时记录均方根值和峰值，且符合最大间隙的要求。

9.5 用于安装镇流器的间隙应符合 UL 935——荧光灯镇流器的要求。

9.6 如 9.3-9.5 中规定间隙要求的不同值，在导电部件（可靠固定并在产品中隔开）之间的空气间隙和爬电距离可依据 UL 840——包括电气装置的间隙和漏电距离的绝缘配合进行评估。暴露的无弹性金属罩壳需要符合 UL 840 中的间隙要求。爬电距离不应低于空气间隙。

9.7 当施加 UL 840 中规定的要求以测定空气间隙时，装置可认为是在过压 II 类电源电路上进行操作。

9.8 当施加 UL 849 中规定的要求以测定环境污染时，装置可用不同的环境污染程度进行评估。以下条件适用：

- a) 用于潮湿条件的装置应暴露在环境污染等级 3 中；
- b) 用于干燥位置的装置应暴露在环境污染等级 2 中。
- c) 覆盖有灌注混合物或保形涂料的印刷电路板部分应符合第 32 章保形涂料的要求，应暴露在环境污染等级 1 中。

10 聚合材料

10.1 用于罩壳电气部件或给带电部件提供直接或间接支撑的聚合材料，应符合 UL 746C（聚合材料在电气装置评估中的使用）中对移动装置的要求以及本标准中 10.2-10.6 中规定的要求。

10.2 用于罩壳电气部分的聚合材料应有相对热指数（RTI），包括电气和机械

10.3 聚合罩壳的易燃额定至少应为 V-1。

10.4 用于潮湿位置的装置的聚合物材料应符合 UL 746C（聚合物材料在电气装置评估中的使用）中规定的紫外线暴露试验。

10.5 参考 UL 746C，以下适用：

- a) 无须进行异常操作和严格的条件试验；
- b) 通过空气烤炉方法消除模压变形而不用试验室方法；
- c) 在消除模压变形试验后无须进行输入；和
- d) 无须进行体积电阻率试验。

10.6 参考 UL746C 中电气/机械性能表，材料仅需符合以下：

- a) 对比跟踪指数（CTI）；
- b) 对点火的高电流电弧抗性（HAI）；
- c) 热电线点火（HWI）；和
- d) 相对热指数（RTI）。

11 重量，尺寸和力矩

11.1 装置的重量，尺寸和力矩限制如表 11.1 中的规定：

表 11.1——重量，尺寸和力矩极限

装置底座	最大重量 ^{a, c} ， 千克（磅）	最大尺寸， 毫米（英寸）	最大力矩 ^{a, b} ， 牛顿*米（英寸-磅）
E12（烛台）	0.50（1.15）	100（3.92）	0.60（5.54）
E17（中间物）	0.75（1.63）	143（5.56）	0.09（7.85）
E26（介质）	1.15（2.5）	216（8-1/2） ^{d,e}	1.35 ^c （12）
E39（坡 Mogul）	1.70（12.75）	324（12.75）	2.05（18）

a) 对于重量和力矩测量，在灯适配器带有灯管的情况下进行。
 b) 力矩为装置重量乘以装置的中心触点和装置重心之间的距离。
 c) 包括任何玻璃器具的重量和/或装置的外壳。见 11.3。
 d) 如说明书给出灯或灯的支撑在安装前和装置最大尺寸不超过 317mm（12.5 英寸）时，可不包括灯管或灯管支撑。
 e) 如果装置带有集电环灯管底座（可通过集电环降低过转矩的可能性至 1.13 牛顿*米（10 英寸-磅），则最大尺寸为 317mm。

11.2 装置应构造成与白炽灯照明固定装置或移动式电灯（要求用与装置剩余部分相关的装置底部调整对电灯调整至少 ±20°）对齐。例如：

- a) 矩形装置，当此装置安装在天花板固定装置中时，与墙平行；和
- b) 结合有镇流器外壳或灯管支撑臂的装置，应沿移动式电灯内相应的转台旋转大于 20 度。

11.3 附件应提供与遮光物或玻璃器具一起使用的装置。

11.4 灯适配器应带有一装置如夹具、止动弹簧或类似物将一个或数个灯管固定在任何可能的安装方向。仅依赖灯座电接触的安全装置无须符合此要求。

11.5 当灯管安全装置的完整性不能确定时，灯管适配器应符合 ANSI C81.62——电气灯管用灯座中规定的最小保持力，且使用与灯管类型相适应的插头量规应符合 ANSI C81.63——电气灯管底座和灯座用量规的要求。

12 需考虑的环境事项

12.1 仅用于干燥位置的装置无需经受额外的环境条件试验且其标记应符合 27.8 (a)。此装置在纸箱上无须提供任何信息如标记、说明书或图解。

12.2 用于潮湿位置的装置，应在一密封户外固定装置内，经受第 23 章——潮湿试验且其标记应符合 27.8 (b)。

12.3 用于多雨位置的装置应经受第 24 章——溅水试验和第 25 章——冷冲击试验且其标记应符合 27.8 (c)。

性能

13 概述

13.1 装置应经受第 14-23 章中描述的适当试验。

13.2 第 14-23 章中的要求使得型式试验确定产品取样是否符合本标准的要求。

13.3 所有试验应在装置与额定频率电源电路连接的情况下进行。电源电压为最大值，但不应大于 120V。

例外 1：额定为 50-60Hz 的装置仅须在 60Hz 下进行试验，除非在 50Hz 的试验要求更为严格的条件。

例外 2：没标有频率的装置在 60Hz 下进行试验。

13.4 除了电源电路中的电压，电压应使用一伏特计或伏特计扩程器组合，其阻抗至少为 10000 欧姆/伏特。如经试验电路阻抗保证，可使用高输入阻抗的仪表。无须规定测量电源电路的伏特计。

13.5 为测定电压值，应使用带录放幅频响应（至少有 3 倍频率且振幅因数足够大，振幅因数为峰值到均方根的比值）的均方根值显示器。如适用，应考虑波形的 d-c 成分。如有必要进行电压均方根值测量，可使用 10 欧姆输入阻抗（用 30 皮法的电容对其分流）的仪表。

13.6 如有必要测定电压峰值，应使用带高阻抗（最小 10 兆欧）输入探针的示波镜。

13.7 在进行第 14-16 章的测量前，应使用示波镜进行预测量以测定电流属性。测量直流时可使用交流/直流计。

13.8 装置和一个或数个灯管在连接到标称额定电压电源时要经过 100 小时的老化。老化后，设备应与额定电压电源相连并操作 30 分钟，或直到瓦特计稳定。此试验在第 14 章——输入

测量试验前进行。

13.9 当一个底座上带有多个荧光灯时，例如 5、7 和 9 瓦双管灯管在 G-23 底座上；10 和 13 瓦灯管在 G-24q-1 底座上，对灯管适配器进行的试验在能引起最不利条件下进行。对于灯管底座类型，见 IEC61——灯头、灯座及检验其互换性和安全性的量规。同时请参考 6.2。

14 输入测量试验

14.1 当镇流器输入电压和频率符合 13.3、13.7 和 13.8 时，输入电流不得大于标记额定的 110%，且输入瓦特数应不得大于标记额定的 110%+0.5 瓦特，装置在底朝上的位置控制：

- a) 与装置灯座相适应的一个灯管和数个灯管；和
- b) 如为灯管适配器，则无须灯管。

14.2 对于标有功率因数额定的装置，功率因数的计算方程式：

$$P.F.=\text{输入瓦特数}/(\text{输入电压}\times\text{输入电流})$$

输入瓦特数、电压和电流依据 14.1 进行测量。测得的功率因数应等于或大于标记的额定值。对附属标记要求，见 27.7。

15 灯管启动和操作测量

15.1 将 13.3 中规定的输入电压和频率施加在灯管适配器上，且装置灯座无须依据 IEC 61-2（灯头、灯座及检验其互换性和安全性的量规）锁上，适配器应符合灯管生产商的规格。对每个灯管类型（与装置灯座相适应）进行测量。测得的灯管电压和电流与额定值之间的差值不能大于 10%。

16 泄露电流试验

16.1 带暴露的无弹性金属零件装置应符合 UL 935——荧光灯镇流器标准中的泄露电流要求。在装置罩壳的任何可触及无弹性金属上进行测量。

17 温度试验

17.1 装置应依据 17.2-17.12 中所描述的进行试验。当房间环境温度为 25℃时，最大温度不应超过表 17.1 中规定的值。

表 17.1 最高温度

材料和成分	°C	°F
A 成分		
1 电容	a,b	a,b
2 熔断器	90	194
3 线圈绝缘系统 ^e		
105 类绝缘系统		
热电偶方法	90	194
电阻方法	95	203
130 类绝缘系统		
热电偶方法	110	230
电阻方法	120	248
155 类绝缘系统		
热电偶方法	135	275
电阻方法	140	284
180 类绝缘系统		
热电偶方法	150	302
电阻方法	165	329
4 灌注混合物	c	c
5 印刷电路板	a	a
6 内部布线	a	aa
7 电阻镇流器焊接点	150	302
8 删除		
9 不带启动器的灯管底座	150	302
B 电气绝缘		
1 除了线圈系统，电器绝缘使用硬化纤维	90	194
C 表面		
1 任何外部聚合表面	a	a
a) 使用材料或成分的额定温度。 b) 对于自镇流灯管，可调整零件的额定温度至符合灯管照明电源的最大值。 c) 除非材料为热硬化性，当环境温度为 40°C (104°F) 时，最大灌注混合物温度低于混合物软化点温度 15°C (27°F)，如通过 ASTM E28-67——使用‘环与球’装置对软化点试验方法中测得。 d) 对在高温中使用的硬化纤维，可施加更高的温度。 e) 对符合 8.1.3 例外中的镇流器，最高可接受温度应为镇流器中使用的任何绝缘材料或零件的最低额定温度。		

17.2 装置应按以下进行试验：

a) 如装置能安装在图 17.1 所示的较小试验固定设备上，则在装置安装于试验装置（可模拟隐藏式固定装置操作）的条件下测量温度。试验时装置底朝上。

b) 装置与图 17.1 所示较小固定设备不匹配但可安装于更大的试验固定设备中，则应在此试验固定设备中进行试验。试验时装置底朝上。

c) 如装置直径超过试验固定设备的直径, 则设备应安装在光滑的工作台上, 在底朝上和底朝下的方向进行温度测量。

17.3 固定装置由钢或铝制成, 顶部闭合。较小容器直径为 152mm (6 英寸), 深为 216mm (8.5 英寸), 较大容器的直径为 203mm (8 英寸), 深为 280mm (11 英寸)。容器由厚度在 0.76-1.27mm (0.03-0.05 英寸) 的钢制成。容器的每一侧边都被刷成白色。每个容器安装在矩形试验盒 (有 4 个侧边, 一顶部和一底部) 中。容器为暗装到试验盒底部且木制底部有一容器直径尺寸的开口。试验盒的侧边由等级大于等于 C-D、最小厚度为 10mm (0.39 英寸), 的夹板构成。可使用厚度为 1/2 英寸的贸易尺寸的夹板。三个侧边距容器顶部最近的部分 13mm (0.5 英寸), 第 4 个侧边则相距 76mm (3 英寸)。

17.4 设备标记应符合 17.9, 在温度试验中, 试验固定装置的打开式底部应保持打开, 否则应在试验固定设备开口处安装 3mm (0.125 英寸) 厚的镜片。

17.5 灯适配器应带有相匹配的瓦特数和灯管类型进行操作。可能有必要使用不同瓦特数和灯管类型进行多次温度试验, 以测定最精确的温度。

17.6 在试验过程中, 输入电压和频率应符合 13.3。用于调光电路的装置应经受第 22 章中描述的调光试验。

17.7 热电偶由不小于 NO30AWG (0.05mm) 且不大于 No.24AWG (0.21mm) 的电线构成。热电偶和恒电势或电气设备的电线为 No.30AWG 铁和铜镍合金线; 如有必要, 此设备可在任何温度测量的情况下使用。对特殊的热电偶, 热电偶丝符合 ANSI MC96.1——温度-测量热电偶中热电偶误差范围表中所述的要求。

例外：如高频镇流器操作导致铁康铜合金热电偶涡流加热，则镍铬合金（K 类）或铜-康铜合金（K 类）丝构成的热电偶无须符合要求。

17.8 热电偶接点和邻近热电偶的引线应固定在热触点内，其材料表面的温度已经测量。在大多数情况下，充分的热触点是由充分粘牢热电偶得到。如包含一金属表面，有必要通过铜焊或焊接将热电偶与金属连接在一起。

17.9 通过热电偶方法或可变电阻器方法，使用 17.11 中的方程式计算线圈上的温度，。

17.10 持续进行试验直到温度稳定。在以下情况下可认为温度稳定：

- a) 试验已进行了 3 个小时；和
- b) 每间隔 15 分钟读数，一共读 3 次，每次温升不得超过 1℃。

17.11 线圈的温度可由以下方程式计算得到：

$$T_H = R_H / R_C \times (K + T_1) - (K + T_2)$$

式中：

- T₁ 为测得 T_C 时线圈的温度，单位：摄氏度℃；
- T₂ 为试验末线圈的温度，单位：摄氏度℃；
- R_H 为试验末，线圈的电阻；
- R_C 为试验开始时，线圈的电阻；
- T₂ 为试验末，在 C 度内线圈的电阻；
- 对铜导线，K 为 234.5；对等级为（EC）的铝导线，k 为 225.0。

17.12 在测量 R 前一般都必须对线圈进行分压，在断电后立即进行测量试验末的 R 值——在较短时间间隔内采取几个电阻测定方法测得。可测定电阻值的曲线（与时间相对）并推算出试验末 R 值。

18 介电耐压试验

18.1 带可触及非弹性金属的装置，在所有带电零件和所有可触及非弹性金属部件之间施加 1240V 的试验电压 1 分钟，施压过程中不得出现击穿现象。试验应在正常操作后装置变热时进行。

18.2 介电耐压试验应使用带 500 伏特-安培或较大变压器的试验设备（输出电压可调）进行。施加的电压从 0 一直增加到试验所需的电压值，保持此电压值 1 分钟。施加电压应匀速增长且其值能在伏特计上正确显示出来。

18.3 试验设备的灵敏度如：当一 120000 欧姆最小校正电阻在输出端交叉相连时，对小于规定试验电压的任何输出电压，设备显示可接受的性能；对大于规定试验电压的任何输出电压，设备显示不可接受的性能。

19 谐波失真试验

19.1 用于电源电路的谐波因素（HF）或累计谐波失真（THD）的设备按 19.2 和 19.3 进行试

验。当控制结合有一个或数个灯管的灯座时，对设备施加 13.3 中的输入电压和频率，HF 或 THD 应不超出生产商规定的额定 10%。

19.2 试验电源由电子功率电源提供，其谐波失真小于 0.5%。因电源电压会影响谐波的大小，为了更好的测量，电源阻抗应为 0.08 欧姆。对于一些电子电源，应增加电阻以得到规定的电源阻抗。

19.3 记录电源频率不同谐波的大小到第 33 个谐波。谐波因数为谐波容量与基本的均方根值的比率。谐波因数 (HF) 的计算如下：

$$HF = (\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}) / I_1$$

累计谐波失真 (THD) 计算如下：

$$THD = \sqrt{[I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots] / [I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots]}$$

I_1 = 完整的基频；

I_2 = 二次谐波的基频百分比大小；

I_3 = 三次谐波的基频百分比大小。

20 滴落试验

20.1 装置应经受 20.2 和 20.3 中所描述的试验。在试验中，不应损伤罩壳，导致非绝缘带电零件或内部接线可被触及或破坏设备内部零件的机械绝缘。

20.2 装置应经受 (a) 和 (b) 中所描述的试验：

a) 装置从 0.91m (3 英尺) 的高度跌落在一硬木板上。硬木板由标称 25mm (1 英寸) 厚的企口板安装在二层标称厚度为 19mm (3/4 英寸) 的夹板上构成。将木板放在混凝土地面上或类似无弹性地面上。

b) 装置如此跌落 3 次，每次跌落的冲击点应不同。

20.3 然后，带金属罩壳的装置应经受第 18 章中介电耐压试验。在试验中不得出现击穿现象。罩壳不得破损至非绝缘带电零件或内部接线暴露出来且可被图 20.1 中试验探针触及，或破坏设备内部零件的机械绝缘。

20.4 破损的灯管无须进行试验。

20.5 用于多雨位置的设备应经受第 25 章的冷冲击试验。

21 环形荧光灯的消除张力试验

21.1 消除张力指装置罩壳的灯管连接器引线经受 21.2 中描述的试验。任意电线的位移不得超过 1.6mm (1/16 英寸)。

21.2 为测定拉力消除，每根电线应经受 22N (5 磅) 的垂直力 1 分钟。

22 调光电路的试验

22.1 概述

22.1.1 用于调光电路中的设备应经受 22.2.1 中规定的正常试验。不用于调光电路的设备应经受 22.3.1 中规定的异常试验且其标记应符合 27.5。

22.2 正常试验

22.2.1 用于调光电路的设备在 22.4.1 和 22.5.1 指定的电源下进行操作时，应进行第 17 章中的温度试验。设备应符合表 17.1 规定的温度限制。

22.3 异常试验

22.3.1 不用于调光电路的设备在连接到 22.4.1 和 22.5.1 中指定的电源下进行操作。操作时设备底朝下，环境温度为 25°C (77°F)。在试验时，将一层粗布覆盖在设备周围包括灯源。持续操作 7.5 个小时。粗布不应点燃、燃烧或烧焦。罩壳不得破损至非绝缘带电零件或内部接线暴露出来且可被图 20.1 中试验探针触及。装置应符合第 18 章介电耐压试验。

22.3.2 22.3.1 中规定的粗布应为白色，宽 914mm (36 英寸)，26-28 平方米/千克 (14-15 码²/磅)，如贸易中所指的 32: 28，即指每平方厘米有 13 根线在同一方向，另一方向有 11 根线 (即每平方英寸有 32 根线在同一方向，另一方向有 28 根线)。粗布盖在装置上进行试验，此时粗布为一火焰指示器 (粗布上出现灰或孔即有火焰产生) 而非聚热的覆盖物。

22.4 半波校正电源

22.4.1 一相应额定的半导体二极管和电源的非接地导线串联并与 13.3 中规定的电源一起使用。

22.5 可调调光电源

22.5.1 13.3 中规定的电源与一可调调光电线串联进行操作。调光器为相切型，在其波形滤波输出电路中无任何分量且应产生一可变传导角 (如图 22.1) 的输出波形。调光器应调整成引起装置的最大加热。

23 潮湿试验

23.1 用于潮湿或多雨位置且含可触及非弹性金属的装置应在潮湿的空气中暴露 48 小时。潮湿空气温度为 $25.0 \pm 2.0^\circ\text{C}$ ($77 \pm 3.6^\circ\text{F}$)，相对湿度为 $93 \pm 2\%$ 。经潮湿处理后，设备仍暴露在潮湿空气中，依据第 18 章和正常操作，此时设备的载流部件和可触及非弹性金属部件之间应符合介电耐压的要求。见 12.2。

24 溅水试验

24.1 用于多水位置的装置应经受 24.2 和 24.3 中所述的试验。水不应进入镇流器或装置灯座部分。

例外：带防水构造的装置无须进行本试验。

24.2 将装置底朝上安装后进行试验，然后按 24.3 所描述进行水溅 1 小时。

24.3 水溅试验设备由 3 个喷头（其构造符合图 24.1 和图 24.2 中所示的水供应管安装）组成。每个喷头的水压大约为 34.5 千帕（5 磅/平方英尺）。中心喷嘴与设备之间的距离大约为 1.4m（55 英寸）。除了正常安装位置要考虑的事项，将装置置于 3 个喷头的焦点上（在此条件下水易渗入）。

25 冷冲击试验

25.1 冷冲击试验（-30℃）应如 UL 746C——聚合材料在电气设备评估中的使用——所述进行。见 12.3。

例外 1：仅用于干燥位置的符合 27.8（a）的装置无须进行此试验

例外 2：用于潮湿位置的符合 27.8（b）的装置无须进行此试验。

生产和产品试验

26 介电耐压试验

26.1 在电源电路的载流部件和可触及性非弹性零件之间施加电压（如表 26.1）且不得出现电气击穿。此试验作为常规生产线试验在每个装置上进行。

例外：除装置灯管底部的螺丝架外，不含可触及性金属部件的装置无须进行此试验。

表 26.1

条件	施加时间， 秒	施加的电压	
		40-70Hz	DC
A	60	1240	1757
B	1	1488	2104

26.2 生产线试验依据表 26.1 的条件 A 或 B 进行。

26.3 装置可在加热或非加热条件下进行试验。

26.4 设备组装完毕后进行介电耐压试验。这并不意试验样品不被接线、更改或拆卸。

例外：如果试验用产品成品进行，则试验可在最终组装前进行。

26.5 每日生产中随机取样进行试验，试验电压如表 26.1。使用实心零件的设备应在其零件电气连接前进行试验。电路可重新进行连接以便于在保持电路电介质应力的情况下降低实心零件损坏的可能性。

26.6 试验设备应包括含基本正弦波输出的变压器、试验电压显示器、电气击穿指示器、以及手动重设装置（在电器击穿后恢复设备）或不合格组合件的自动驳回设备。

26.7 如果试验设备变压器的输出小于 500 伏特-安培，设备应在输出回路中安装一伏特计以直接显示试验电位。

26.8 如果试验设备变压器的输出大于等于 500 伏特-安培，试验电压可能

- a) 通过干路或在三级线圈电路中的伏特计显示；
- b) 通过一选择器开关（标记用于显示电位）显示； 或
- c) 对于单试验电压输出的设备，通过在一明显部位的标记显示试验电压。当使用不带指示伏特计的标记时，设备应包含一装置（如指示灯）以显示手动重启开关已在介电击穿后重启。

26.9 如果试验设备用于工厂控制，可使用除 26.6-26.8 以外的试验设备。

标记

27 装置标记

27.1 本标准中所指的装置应清晰持久地标有以下标记：

- a) 生产商名称、品牌或商标或其他相应的描述性标记以便识别产品；
- b) 目录号或类似物；
- c) 电气额定，包括输出电压，频率、瓦特和电流；和
- d) 生产日期或其他不应超过 3 个月的周期。日期代码标记应在装置表面或灯座的螺旋套管的表面标出。

例外 1：如果镇流器为电子电路式镇流器，在输入频率为 50~60Hz 的条件下操作，则可省略频率标记。

例外 2：如果产品标有的输入瓦特和功率因数大于等于 0.9，可忽略电流标记。

例外 3：如装置用品牌或商标识别，则生产商识别标记可能在源代码中。

例外 4：生产日期应缩写；如代码满足以下条件，生产日期可在代码中标出：

- a) 10 年内不会重复；和
- b) 在确定产品何时生产时，无须参考生产商记录。

例外 5：瓦特数额定无须标在适配器上。

27.2 所有的标记字母应为：

- a) 预防信号警语至少 2.75mm (7/64 英寸) 高；
- b) 正文至少 1.5mm (1/16 英寸) 高且颜色与背景色不同；和
- c) 如果材料为模压或压印，正文至少高 2.0mm (5/64 英寸)，且如无颜色对比，凸出高度或凹入深度至少为 0.5mm (0.02 英寸)。

27.3 如果生产商在不同的工厂内生产或组装装置，每个成品装置应通过生产工厂专门的标记（可在代码内标出）进行识别。

27.4 灯管适配器应标有每个替换灯管的额定值，单位：瓦特。

27.5 不用于调光电路的装置应标有“Not for use with dimmers”（不与调光器一起使用）。

27.6 如装置标有谐波失真因数或累计谐波失真，总和不得超过第 19 章谐波失真试验中描述的测量值。

27.7 如果按 14.2 进行试验，则装置应标有功率因数额定。如计算得到的功率因数大于等于 0.9，则装置可标有“high power factor”或“hpf”（高功率因数）。

27.8 如装置应在容易看见的部位标有“CAUTION”（警告），则应标有以下或类似语句：

- a) 仅用于干燥位置的装置应标有：“电击危险——仅用于干燥位置”；
- b) 用于潮湿位置的装置，应经受第 23 章的潮湿试验，应标有：“电击危险——不能在直接暴露于水的位置使用”；
- c) 用于多水位置的装置应经受第 24 章的溅水试验，第 23 章的潮湿试验和第 25 章的冷冲击试验，可标有“电击危险——当暴露于水时，使用此装置”且用一箭头指向装置底座。

27.9 除非装置在带有 17.4 中所述透镜的条件下进行试验，否则装置上应带有“不用于罩壳埋入式固定装置”的标记。

28 说明

28.1 装置应在信息清单或包装上提供 28.2-28.4 中规定的说明。

28.2 说明书应包括声明：“装置的附加重量可能会引起无须支撑移动式灯管的不稳定性。仅与移动式灯管一起使用的装置其底座底部到灯座顶部的距离不应超过 3 倍的底座宽度。仅与移动式桌灯一起使用的装置应提供灯罩。”或其他类似语句。

例外 1：仅用于埋入式固定装置的装置（如 PAR 或 R 灯管类型适配器）无须符合此要求。

例外 2：小于 200g（0.44 磅）的设备无须符合此要求。

28.3 使用长度超过移动式灯管夹的装置应在安装说明书中标有以下语句或类似语句：仅用于带有灯罩的移动式桌灯装置。

例外：符合 28.2 在安装说明书中进行标记的装置，无须符合此要求。

28.4 说明书中应包含声明，“此装置不用于紧急出口固定装置或紧急出口灯”。

附录 A

引用标准

- UL 810——电容器
- UL 1414——无线电和电视装置用电容器和消除器
- UL 62——绕性金属线
- UL 935——荧光灯镇流器
- UL 496——螺旋灯座
- UL 542——荧光灯用灯座、启动器和启动器座的安全标准
- UL 94——设备零件用塑料的易燃性试验
- UL 746B——聚合物材料-长期性能评估
- UL 746C——聚合物材料-在电气评估中的使用
- UL 796——印刷电路板
- UL 1446——绝缘材料系统