



中华人民共和国国家标准

GB/T 15144—2005/IEC 60929:2002
代替 GB/T 15144—1994

管形荧光灯用交流电子镇流器 性能要求

A. C. supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps—Performance requirements

(IEC 60929:2002, IDT)

2005-03-03 发布

2005-08-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4 关于试验的一般说明	2
5 标志	3
6 总说明	3
7 启动条件	3
8 工作条件	5
9 线路功率因数	5
10 电源电流	5
11 导入任一阴极引线的最大电流	6
12 灯的工作电流波形	6
13 声频阻抗	6
14 异常条件下的工作试验	6
15 耐久性	6
附录 A (规范性附录) 试验	10
附录 B (规范性附录) 基准镇流器	12
附录 C (规范性附录) 基准灯条件	14
附录 D (资料性附录) 对启动条件的说明	14
附录 E (规范性附录) 已撤消	16
附录 F (资料性附录) 产品寿命和失效率的评定方法	16
附录 G (资料性附录) 已撤消	17
附录 H (资料性附录) 参考文献	17

前 言

本标准等同采用 IEC 60929:2002《管形荧光灯用交流电子镇流器 性能要求》(英文版)。

为了便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- b) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- c) 删除国际标准前言。
- d) 对于 IEC 60929 中引用的其他国际标准中有被等同采用为我国标准的,本标准引用我国的这些国家标准或行业标准代替对应的国际标准,其余未有等同采用为我国标准的国际标准,在本标准中均被直接引用。

本标准代替 GB/T 15144—1994《管形荧光灯用交流电子镇流器性能要求》。

本标准与原标准 GB/T 15144—1994 相比,主要差异如下:

- 在术语中增加了对启动辅助件的说明。
- 强制性标志删除了对启动类型和流明系数的要求,5.2 中增加了对启动类型、是否需要启动辅助件、流明系数的说明,5.3 中增加了对线路总功率的要求。

—启动

- 1) 启动状态中,原标准中可分为控制电流型及控制电压型两种方式对启动性能进行考核。新标准中增加了采用测量镇流器在启动过程中提供给阴极预热能量来考核镇流器的预热启动性能。如相应灯的参数表中没有提供能量参数,则继续采用考核预热电流对镇流器的启动特性进行考核。
- 2) 对采用启动辅助件的镇流器,对镇流器的开路电压及启动辅助件的电压提出要求。

- 增加对调光镇流器的要求。
- 线路功率因数,规定对可调式镇流器测量线路功率因数时在满功率下进行。
- 因在 GB 17625.1 中规定了照明电器电源电流的考核要求,新标准删除了对镇流器电源电流波形的要求。
- 新标准删除了磁屏蔽的要求。
- 新标准删除了耐电源中的瞬时过电压性能要求。
- 新标准删除了对镇流器包装、存储、运输要求。
- 添加了附录 F 及附录 H。

本标准中共有 8 个附录,其中附录 E 和附录 G 已撤消。附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录,附录 D、附录 F 和附录 H 为资料性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国照明电器标准化技术委员会(SAC/TC 224)归口。

本标准由国家电光源质量监督检验中心(上海)、飞利浦照明电子(上海)有限公司、惠州 TCL 照明电器有限公司、上海松下电工池田有限公司、上海东升电子股份有限公司、华东电子集团公司、广东东松三雄电器有限公司起草。

本标准主要起草人:俞安琪、道德宁、范红梅、毛孝君、邹瑛、高文国、李裕人、张贤庆。

本标准于 1994 年首次发布,本次为第一次修订。

管形荧光灯用交流电子镇流器 性能要求

1 范围

本标准规定了管形荧光灯及其他高频工作的管形荧光灯用电子镇流器的性能要求,此种镇流器使用频率为 50 Hz 或 60 Hz,电压在 1 000 V 以下的电源,其工作频率不同于电源的频率,与其匹配使用的管形荧光灯应符合 IEC 60081 和 IEC 60901 的要求。

注 1:本标准所述试验均为型式试验。不包括对生产期间的单个镇流器的试验要求。

注 2:对于诸如灯具和独立式控制装置等最终产品,已制定出版了关于调节其电源电流谐波和抗扰性的专项标准。在这方面,灯具中的控制装置起主要作用。控制装置及其他零部件均应符合这些标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB 19510.1 灯的控制装置 第 1 部分:一般要求和安全要求(GB 19510.1—2004,IEC 61347-1:2000,IDT)

GB 19510.4 灯的控制装置 第 4 部分:荧光灯用交流电子镇流器的特殊要求(GB 19510.4—2005,IEC 61347-2-3:2000,IDT)

IEC 60081 双端荧光灯 性能要求

IEC 60901 单端荧光灯 性能要求

3 定义

本标准采用下述定义:

3.1

启动辅助件 starting aid

启动辅助件可以是一固定在灯的外表面上的条形导电部件,或是一与灯保持适宜的间隔的片形导电部件。启动辅助件只有在与灯的一端保持足够的电位差时才起作用。

3.2

镇流器流明系数 ballast lumen factor

受试镇流器在其额定电压下工作时,灯的光通量与该灯和适宜的基准镇流器一起在其额定电压和频率下工作时的光通量之比。缩写字母为 blf。

3.3

基准镇流器 reference ballast

在交流电源频率下工作的灯用的特殊电感式镇流器或在高频下工作的灯用的特殊电阻式镇流器。按照设计要求,在检验镇流器和挑选基准灯时以及在标准化的条件下检验常规生产的灯时,这种镇流器可用作比较标准。其主要特征是在其额定频率下具有稳定的电压/电流比,相对地不受本标准所述电流、温度和周围磁场的变化的影响(见 GB/T 2900.65)。

3.4

基准灯 reference lamp

经过挑选用来检验镇流器的灯,这种灯在与基准镇流器一起工作时所具有的电特性接近于相应灯

的标准所规定的标称值。

注：附录 C 给出了该种灯的特定条件。

3.5

基准镇流器的校准电流 calibration current of a reference ballast

校准和调整基准镇流器时所依据的电流值。

注：这种电流最好大致上等于基准镇流器所适用的灯的额定电流。

3.6

线路总功率 total circuit power

在镇流器的额定电压和频率下由镇流器和灯的组合物所消耗的总功率。

3.7

线路功率因数 λ circuit power factor λ

镇流器与其匹配使用的灯(一只或几只)的组合体的功率因数。

3.8

高功率因数镇流器 high power factor ballast

其线路功率因数至少为 0.85 的镇流器。

注 1: 功率因数 0.85 已把电流波形的畸变考虑进去。

注 2: 在北美, 高功率因数规定至少为 0.9。

3.9

高声频阻抗镇流器 high audio - frequency impedance ballast

其在 250 Hz~2 000 Hz 频率范围内的阻抗超过本标准第 13 章所规定之值的镇流器。

3.10

预热启动 preheat starting

在灯被实际触发之前能使灯的电极达到发射温度的线路的类型。

3.11

非预热启动 non-preheat starting

能利用高开路电压使电极产生二次电子发射的线路的类型。

3.12

预启动时间 pre-start time

在 3.11 中所述镇流器被接通电源电压后使灯的电流保持 ≤ 10 mA 的那段时间。

4 关于试验的一般说明

4.1 按照本标准进行的试验均为型式试验。

注：本标准所述要求及允许公差均以对制造商所提交的型式试验样品进行的试验为依据。原则上，这种型式试验样品应由具备制造商产品的典型特性的样品组成，并应尽可能地接近该类产品的中间值。

可以预期，在按照型式试验样品制造产品时采用本标准给出的公差，能确保使产品的大多数符合本标准。但是，由于产品的高散性，有时难免会出现超出规定公差范围的产品。关于按照特性进行检验的抽样方法和程序参见 IEC 60410。

4.2 试验要按照条款的顺序进行，但另有规定时除外。

4.3 一只镇流器应承受所有的试验。

4.4 通常，应对每一种类型的镇流器进行所有的试验。在涉及到一批类似的镇流器的情况下，应对该批量中每个额定功率的镇流器或对从该批量中挑选出的有代表性的并经过制造商认可的镇流器进行所有的试验。

4.5 试验应在附录 A 所规定的条件下进行。IEC 标准中未作规定的灯的参数应由灯的制造商给出。

4.6 本标准规定的所有镇流器均应符合 GB 19510.4 的要求。

5 标志

5.1 镇流器上应清晰地标有下述强制性标志：

- a) 线路功率因数，例如：0.85。

如果功率因数小于 0.95 且超前，则该功率因数之后应标有字母 C，例如：0.85 C。

如适用镇流器上还应有下述的标志：

- b) 表明镇流器在设计上符合声频阻抗条件的符号 Σ 。

5.2 除了上述强制性标志之外，下述内容也应标在镇流器上，或注明在制造商的产品目录或类似文件中：

- a) 关于启动类型的明确说明，即预热型或非预热型。
 b) 关于镇流器是否需要启动辅助件的说明。
 c) 在 1 ± 0.05 的范围之外的镇流器流明系数。

5.3 制造商可采用下述信息作为非强制性标志：

- a) 在额定电压下带灯和不带灯工作时的额定输出频率；
 b) 能使镇流器在规定电压(范围)良好地工作的环境温度范围的极限值；
 c) 线路总功率。

6 总说明

可以预计，符合本标准的镇流器在额定电压的 92% 和 106% 之间的电压下能使符合 IEC 60081 和 IEC 60901 的灯或其他高频荧光灯在灯的环境温度为 $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 时顺利地启动，并使它们在灯的环境温度为 $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 时良好地工作。

注 1：IEC 60081 和 IEC 60901 所给定的电特性以及在频率为 50 Hz 或 60 Hz 的额定电压下工作的镇流器所适用的电特性可能与在使用高频镇流器时在上述 5.3 的 b) 中所述条件下工作时的电特性有所不同。

注 2：在某些地区，制定有关于灯具电磁兼容性的法规。灯的控制装置也能使这种电磁兼容性发生变化。参见附录 H 所示参考文献。

7 启动条件

当镇流器按照预定使用要求工作时，镇流器应能使灯启动，并不会对灯的性能造成有害的影响。附录 D(资料性附录)对启动条件做了说明。

合格性应按照 7.1~7.3 中所述适用的试验要求进行检验，试验时应使镇流器在其额定值的 92% 和 106% 之间的任一电源电压下工作。

7.1 预热式镇流器的条件

镇流器应按照下述要求以及附录 A 中 A.3 的要求进行试验。有关预热的相同要求也适用于在任一调光位置上处于启动状态的可调式镇流器。

灯的参数表给出了与镇流器一起使用的替代电阻 R_{sub} ，用来检验镇流器在启动时能否产生符合灯的参数表的能量。如果在替代电阻 R_{sub} 上所消耗的能量未超过极限值，则镇流器合格。如果镇流器不能提供灯的参数表规定的最小能量，则该镇流器不合格。如果镇流器提供的能量超过最大能量，则必须用另一个替代电阻来检验镇流器的预热能力，该替代电阻所消耗的能量应与上限能量相一致。如果镇流器仍产生过高的能量，则该镇流器不合格。第二个替代电阻的值尚在研究之中。初始值可由灯的制造商提供。

7.1.1 预热能量

在额定电源电压下，镇流器在 t_1 时应至少能提供符合相应灯的参数表所示时间/能量极限要求的最小总加热能量 E_{min} (见图 1)。按照相应灯的参数表的要求， (t_1, t_2) 间隔之内的总加热能量应在最大

加热能量 E_{max} 和最小加热能量 E_{min} 之间(见图 1)。

在 t_2 之前的任一时间,最大加热能量不得超过相应灯的参数表所规定的极限值。如果 $t_2 - t_1 < 0.1$ s, 则该间隔不适用此要求。

绝对最小预热时间应为 0.4 s,但相应灯的参数表另有规定时除外。

为了防止产生横向电弧,在预热能量 E 小于最小预热能量 E_{min} 时,施加在替代电阻上的电压应保持在 $10 V_{(有效值)}$ 以下。

如果灯的参数表未给出任何关于预热能量的参数,则采用阴极电流要求,并进行下述试验:

用一对具有相应灯的参数表所规定之值的无感电阻代替灯的每个阴极,镇流器应能提供符合相应灯的参数表所规定的时间/电流极限要求的最小和最大总加热电流。最小预热电流 i_k 被定义为:

$$i_k = \sqrt{\frac{a}{t_c} + i_m^2}$$

公式中 a 和 i_m 的值由灯的参数表给出。

在进行测量时,用具有相应灯的参数表所规定值的无感电阻来代替灯的每个阴极并按照阴极预热要求进行试验,在两只或多只灯同时工作的情况下也应如此。

7.1.2 开路电压

在预热期间,任一替代电阻之间的开路电压不得超过相应灯的参数表所规定的最大值。在预热期之后,此开路电压应为或提升至不小于相应灯的参数表所规定的触发电压。

当两只或几只灯在串联或并联线路中工作时,要依次对每一个位置进行测量。为此,要更换所有的灯。对于尚不作测量的位置,应安装上基准灯;对于要作测量的位置,应安装上一对开路电压试验用的替代电阻。

测量替代电阻之间的开路电压,在所有情况下测得的开路电压均应符合同一只灯的参数表所规定的值。

开路电压的波峰因数应不超过 1.8。在最短的预热期间,即使是非常狭窄的不会影响有效值的电压峰值在最小预热时间内也不得出现。

对于在并联电路中工作的灯,每只灯应采用相应的单只灯的要求。

进行测量时要使用示波器,还要使用超出相应灯的参数表的规定范围的无感替代电阻进行开路电压试验。

在有要求时,镇流器制造商应提供在规定范围内能产生最小触发开路电压的阴极替代电阻的值。

7.2 非预热式镇流器的条件

符合 3.12 中定义的镇流器在设计上应能使在启动期间累积的辉光放电时间不超过 100 ms,在测量该值时应使用基准灯,灯的附近不应有任何可能成为启动辅助件的接地金属部件。如果该灯的电流至少为灯额定电流的 80%,则辉光放电期被视为结束。

当镇流器满足下述条件时,该镇流器被视为符合上述要求。

7.2.1 开路电压

使用示波器进行测量,并用具有相应灯的参数表所规定之值的无感替代电阻 R_c 代替灯的每个阴极(见图 2a),所测得的开路电压应符合相应灯的参数表所规定的值。

当两只或几只灯串联工作时,应依次对每一个位置进行测量。为此,应更换所有的灯。对于尚不作测量的位置,应安装上基准灯;对于要作测量的位置,应安装上一对检验开路电压用的替代电阻。

然后,在两个替代电阻之间测量开路电压,在所有情况下所测得的开路电压均应符合同一只灯的参数表所规定的值。

注:在启动期间存在补充阴极加热的情况下,较低的值可以满足要求,但辉光放电的时间应不超过 100 ms。

7.2.2 镇流器阻抗试验

用一具有相应灯的参数表所规定之值的灯的无感替代电阻 R_c 代替灯,再用一对具有相应灯的参

数表所规定之值的无感电阻 R 。代替每个灯的阴极(见图 2b),并使电压处于额定电压的 92%。此时,镇流器所提供的电流应不小于相应灯的参数表所规定的最小值。

7.2.3 阴极电流

非预热启动式镇流器在启动期间可为某一阴极提供加热。

如果存在这种情况,阴极电流应不超过相应灯的参数表所规定的最大值。

进行测量时要使用替代电阻 R ,(见图 2c),该电阻的值按照式(1)计算得出:

$$R = \frac{11.0}{2.1 \times I_n} \Omega \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

I_n ——灯的额定工作电流。

7.3 启动辅助件及间隔

与符合本标准的电子镇流器一起工作的灯可使用 IEC 60081 和 IEC 60901 规定的启动辅助件。在预热和启动期间,开路电压及启动辅助件上的电压不得超过相应灯的参数表中镇流器设计参数表所规定的极限值。

8 工作条件

8.1 在额定电压和 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境温度下,镇流器流明系数应不低于制造商宣称值的 95%;如果制造商对此未作规定,该镇流器流明系数应不低于 0.95。

由于某一固定测试点的光通量与照度有密切关系,所以在测量该系数时,使用适宜的照度计便足以满足要求。

如果所宣称的镇流器的流明系数低于 0.9,则应提供证据表明灯在和该镇流器一起工作时灯的性能不会受到损害。相应的试验尚在研究之中。

8.2 当镇流器在额定电压下与一只或几只基准灯一起工作时,线路总功率应不大于制造商所宣称值的 110%。

8.3 处于额定电压下的镇流器应能限制提供给基准灯的电流,使该电流不超过该灯与基准镇流器一起工作时的电流值的 115%,但相应灯的参数表另有规定时除外。

8.4 调光要求

8.4.1 灯阴极的加热

当灯以低于设计所要求的最佳值的流明等级工作时,应注意使镇流器为灯连续提供阴极加热,以防止灯寿命的降低。

8.4.2 控制接口

此要求由附录 E 规定,并应与镇流器制造商的说明相一致。

目前还存在其他非标准化的接口,这种接口会引起接口之间的互换性问题。必须按照制造商的技术规范对其进行试验。

9 线路功率因数

当镇流器与一只或几只基准灯一起在其额定电压和频率下工作时,所测得的线路功率因数与标志值的差异应不超过 0.05。

对于可调式镇流器,其功率因数应在满功率条件下进行测量。

10 电源电流

当镇流器在额定电压下与一只或几只基准灯一起工作时,电源电流与镇流器上的标志值或制造商文献中的规定值的差异应不超过 $\pm 10\%$ 。

对于可调式镇流器,按照 GB 19510.1 的要求,在任一调光位置上,电源电流应不超过镇流器标志值的 110%。

11 导入任一阴极引线的最大电流

当电源电压为额定值的 92% 和 106% 之间的任一值并处于正常工作状态时,流经任一阴极终端的电流不得超过相应灯的参数表所给定的值。

进行测量时应使用示波器或其他适用的仪器,还应使用基准灯,测量应在灯阴极的所有触点上进行。

12 灯的工作电流波形

应使镇流器在其额定电压下与一只或几只基准灯一起工作。在灯达到稳定状态之后,灯电流的波形应符合下述条件:

- a) 在每个连续的半周之内,在电源电压通过零相之后的同一时间,灯电流的包络波形的差异应不超过 4%。

注:本要求的目的是为了由电源半周至电源另外半周的包络波形的不一致而引起的脉动。

- b) 对于单独的高频波峰系数,峰值与有效值的最大比值应不超过 1.7。

在电源频率下进行高频调制时,对于已调制的包络线,灯的最大电流波峰系数应不超过 1.7。

注:高频电流的波峰系数等于已被调制或未被调制的包络波峰值电流除以实际有效值电流。

13 声阻抗

标有声频符号的镇流器(见 5.1)应按照附录 A 中 A.2 的要求进行试验。

对于 400 Hz 和 2 000 Hz 之间的每一个信号频率,当镇流器在其额定电压和频率下与基准灯一起工作时,其阻抗应是电感性的。该阻抗用欧姆表示,并且应至少等于下述电阻器的电阻值,即其所消耗的功率与该灯/镇流器组合体在其额定功率和频率下所消耗的功率相等的电阻器。镇流器的阻抗应使用一其值等于镇流器额定电源电压的 3.5% 的信号电压进行测量。

250 Hz 和 400 Hz 之间的阻抗应至少等于 400 Hz 和 2 000 Hz 之间的频率所要求的最小值的二分之一。

注:无线电干扰抑制器由容量小于 0.2 μF (总量)的电容器构成,它可以安装在镇流器之内,在进行本试验时可将其断开。

14 异常条件下的工作试验

14.1 灯被断开

当镇流器在 110% 额定电压下与一只或几只适用的灯一起工作期间,在不关闭电源的情况下使灯与镇流器断开,并持续 1 h,然后将灯重新连接,灯应能正常启动和工作。如果灯不能启动,应将电源关闭 1 min,然后再接通电源,此时,灯应能启动。

14.2 灯不能启动

用一对相应灯的参数表所规定的适用的阴极模拟电阻代替每个灯的阴极,与镇流器连接,并使镇流器在 110% 额定电压下工作 1 h,然后,将该电阻移开。将一只或几只适用的灯与镇流器连接,灯应能正常启动和工作。如果灯不能启动,应将电源关闭 1 min,然后再接通电源,此时,灯应能启动。

15 耐久性

15.1 在进行本试验之前,应使镇流器接受下述温度循环试验和开路条件下的开关试验:

- a) 温度循环试验

首先,将镇流器在环境温度的下限值条件下放置 1 h,然后将温度升高到 t_c ,并持续 1 h。如此温度循环要进行五次。如果没有规定温度下限值,则应采用 $+10^{\circ}\text{C}$ 。

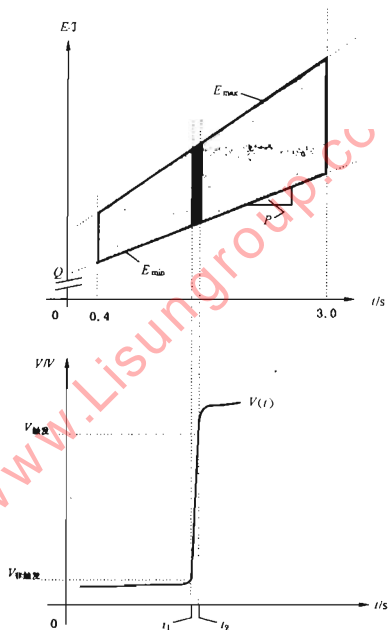
b) 开关循环试验

在额定电源电压下(或电压范围中最不利的电压下,此电压由制造商给出)将镇流器接通电源 30 s,再断开 30 s。在输出端处于空载状态下重复此循环 1 000 次。

15.2 随后,使镇流器与一适用的灯在额定电源电压下和能产生 t_c 值的环境温度下工作 200 h,然后,使镇流器冷却至室温。此时,镇流器应能使适用的灯正常启动并工作 15 min。在此试验期间,应将灯放置在试验箱之外并且温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中。

15.3 上述 t_c 值指的是在最不利的调光位置上测得的 t_c 。此调光位置可与制造商协商后提供。

注:在灯具之内试验 t_c 温度时,采用同一最不利的调光位置。



说明:

灰色区:供给阴极所允许的能量;

E :提供给电极预热用的能量(J);

P :见灯的参数表(W);

$E_{\min} = Q + P \cdot t$ —最小阴极预热能量;

$V(t)$ —在镇流器的输出端测得的电压;

$V_{\text{触发}}$ —见灯的参数表(V);

$t_2 = t(V_{\text{触发}})$ 。

深灰色区:所允许的触发;

Q :见灯的参数表(J);

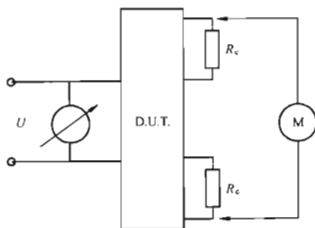
F :系数,见灯的参数表;

$E_{\max} = F \cdot E_{\min}$ —最大阴极预热能量;

$V_{\text{触发}}$ —见灯的参数表(V);

$t_1 = t(V_{\text{触发}})$;

图 1 预热和启动所需能量的示意图



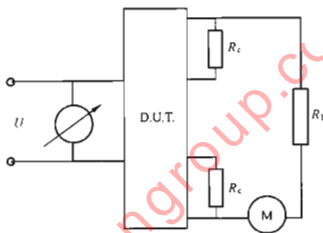
U = 电源

M = 测量装置

D. U. T. = 受试装置(镇流器)

R_c = 见 7.2.1

a 开路电压试验线路



U = 电源

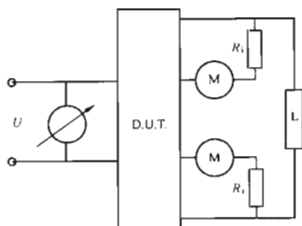
M = 测量装置

R_L = 见 7.2.2

D. U. T. = 受试装置(镇流器)

R_c = 见 7.2.2

b 镇流器阻抗的试验线路



U 电源

M = 测量装置

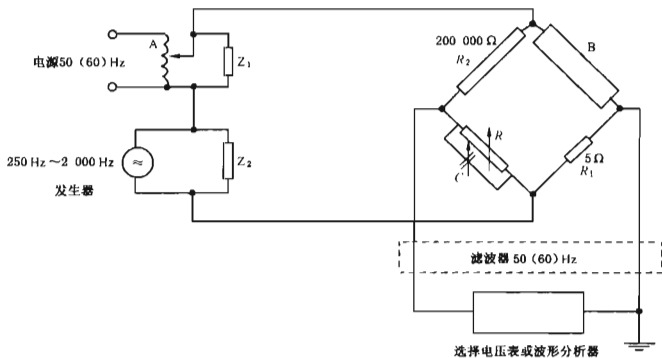
L = 灯

D. U. T. = 受试装置(镇流器)

R_i = 见 7.2.3

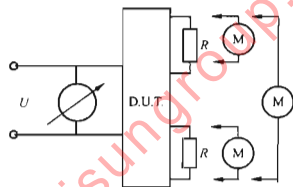
c 阴极电流的试验线路

图 2 非预热启动的试验线路



注：对于电桥的一个分支，200 000 Ω 不是临界值。

图3 音频阻抗的测量线路



U = 电源

D. U. T. = 受试装置(镇流器)

M = 测量装置

R = 阴极预热试验用的替代电阻, 见灯的参数表

图4 预热启动式镇流器的试验线路

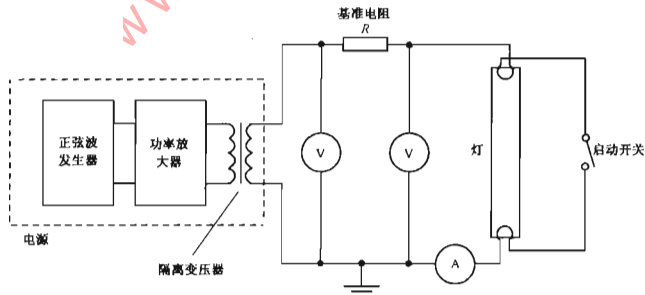


图5 高频基准线路

附录 A

(规范性附录)

试 验

A.1 一般要求

各项试验均为型式试验。一个样品应接受所有的试验。

A.1.1 环境温度

各项试验应在无对流风的室内和 20℃~27℃的环境温度下进行。

对于那些要求灯的性能稳定不变的试验,在进行这些试验期间,灯周围的环境温度应处在 23℃~27℃之间,其变化应不超过 1℃。

A.1.2 电源电压和频率

a) 试验电压和频率

受试镇流器应在其额定电压下工作,基准镇流器应在其额定电压和频率下工作,但另有规定时除外。

当镇流器上标有所采用的电源电压范围时,或镇流器具有几种不同的独立额定电源电压时,该镇流器任一预定采用的电压均可被选作额定电压。

b) 电源和频率的稳定性

对于大多数试验,电源电压和基准镇流器所适用的频率误差应稳定保持在±0.5%之内。但是,在实际测量期间,电压误差应调整到规定试验值的 0.2%之内。

c) 电源电压波形

电源电压的总谐波含量应不超过 3%,谐波含量被定义为各次谐波分量的有效值(r. m. s.)总和,基波定为 100%。

A.1.3 磁效应

在与基准镇流器或受试镇流器的表面相距 25 mm 的范围之内应不存在任何磁性物体,但另有规定时除外。

A.1.4 基准灯的安装与连接

为了确保基准灯的电特性的一致性,基准灯应按照相应灯的参数表的说明进行安装。如果灯的参数表未给出安装说明,应将灯水平安装。

建议将灯持久固定在其试验灯座中。

A.1.5 基准灯的稳定性

a) 在进行测量之前,应使灯达到稳定的工作状态。不得出现打旋现象。

b) 在按照附录 C 的要求进行每一系列试验之前和之后,均应立即检验灯的特性。

A.1.6 基准镇流器

所用基准镇流器应符合相应灯的参数表的规定。

A.1.7 仪器的特性

a) 电压线路

流经跨接于灯端的仪器的电压线路的电流应不超过标称工作电流的 3%。

b) 电流线路

与灯串联连接的仪器应具有足够低的阻抗,以便使电压降不超过灯的目标电压的 2%。

在将测量仪器插接在并联的加热电路中时,该仪器的总阻抗应不超过 0.5Ω。

c) 有效值的测量

测量仪器应基本上不会出现由波形畸变引起的误差, 应与工作频率相适应。

应注意确保测量仪器的对地电容不会干扰受试部件的工作, 还必须确保受试线路的测量点处于地电位。

A.2 声频阻抗的测量

图 3 所示的线路是一用来测定灯/镇流器组合体的声频阻抗 Z 的电桥。

线路图中, 代表电阻器的 R' 和 R'' 的值分别为 $5\ \Omega$ 和 $200\ 000\ \Omega$ (至少后者不是临界值)。当调节 R 和 C 时, 可使一在波形分析器 (或其他适用的选择性探测器) 上选定的声频达到一种平衡, 通常表示为:

$$Z = R'R''\left(\frac{1}{R} + j\omega C\right)$$

如果电阻 R' 和 R'' 具有精确的数值, 该公式则变为:

$$Z = 10^6\left(\frac{1}{R} + j\omega C\right)$$

其中:

$A=50\ \text{Hz}$ 或 $60\ \text{Hz}$ 电源变压器;

$B=$ 受试灯/镇流器组合体;

$Z_1=$ 其值对于 $50\ \text{Hz}$ 或 $60\ \text{Hz}$ 足够高而对于 $250\ \text{Hz}\sim 2\ 000\ \text{Hz}$ 足够低的阻抗 (例如: 电阻 $15\ \Omega$, 电容 $16\ \mu\text{F}$)

$Z_2=$ 其值对于 $50\ \text{Hz}$ 或 $60\ \text{Hz}$ 足够低而对于 $250\ \text{Hz}\sim 2\ 000\ \text{Hz}$ 足够高的阻抗 (例如: 电感 $20\ \text{mH}$)。

注: 如果对于其他源的电流来说, 相关的源具有低的内阻抗, 则阻抗 Z_1 和/或 Z_2 就不是必需的。

A.3 预热期间的测量

A.3.1 试验设备和测量程序

试验设备应包括受试镇流器, 相应灯的参数表所规定的阴极替代电阻 (R) 和测量装置。测量装置可以是一装有电压和/或电流探测器的示波器 (见图 4)。

必要时, 将隔离变压器的隔离输出绕组的次级输出绕组连接在接地的一端。如果镇流器中未装有隔离变压器, 那么应在输入端插上隔离变压器。

总开路电压应在两个阴极替代电阻之间进行测量。

如果装有启动辅助件, 其电压应符合规定的电压要求。

A.3.2 用预热线路进行测量和数据处理的特定条件

借助测量装置, 可测定加热电流和开路电压, 此二值与时间有关。

对于稳定状态的有效值电流或有效值电压来说, 要依据对一个单独的能确定实际值和波峰系数的高频周期来测定加热电流/电压的实际值。

可使用适宜的仪器直接测量有效值。

对于变化着的电流, 加热电流的实际值被定义为与具有相同加热效果的稳定状态的有效值电流相等的值。

借助灯的参数表所给定的公式, 可计算出发射时间 (见 7.1.1)。

附录 B

(规范性附录)

基准镇流器

B.1 标志

基准镇流器上应清晰耐久地标有下述标志：

- “基准镇流器”或“高频基准镇流器”的全称字样；
- 销售商的标志；
- 序列号；
- 灯的额定功率和校准电流；
- 额定电源电压和频率。

B.2 设计特征

B.2.1 50 Hz 或 60 Hz 频率的镇流器的一般设计特征

基准镇流器是一自感线圈，装有或未装有辅助电阻器，在设计上能提供 B.3 所述工作特征。

基准镇流器可用在装有启动器的线路中，或者，在适宜的情况下用在具有加热灯阴极的独立电源的线路中。

B.2.2 25 kHz 频率的高频基准镇流器

高频基准镇流器是一按设计要求能提供 B.4 所述工作特性的电阻器。

由于此类的高频镇流器是设计用作永久性的参照基准，所以最重要的是在正常使用条件下这种镇流器的结构应有助于提供稳定的阻抗。

为此，这种镇流器可装有能恢复基准电阻的适用部件。

高频基准镇流器应密封安装在一具有机械和电气保护功能的外壳中。但是，应注意对由此造成的功率损耗进行适当的处理。

B.2.3 保护功能

镇流器应具有防磁保护功能，例如，采用适宜的钢制外壳，将一 12.5 mm 厚的普通软钢板置于与镇流器外壳任一表面相距 25 mm 之处，相对于校准电流来说，其电压/电流比的变化应不超过 0.2%。

此外，镇流器应具有防止机械损坏的保护功能。

B.3 频率为 50 Hz 或 60 Hz 的工作特性

B.3.1 额定电源电压和频率

基准镇流器的额定电源电压和频率应符合 IEC 60081 和 IEC 60901 中相应灯的参数表所给定的值。

B.3.2 电压/电流比

基准镇流器的电压/电流比应为 IEC 60081 和 IEC 60901 中相应灯的参数表所给定的值，并应具有下述公差：

- 在校准电流下，公差为 $\pm 0.5\%$ ；
- 在校准电流的 50%~115% 之间的任一电流下，公差为 $\pm 3\%$ 。

B.3.3 功率因数

在校准电流下测定的基准镇流器的功率因数应为 IEC 60081 和 IEC 60901 中相应灯的参数表所示值，可允许有 ± 0.005 的公差。

B.3.4 温升

当基准镇流器在校准电流和额定频率下以及 20℃ 和 27℃ 之间的环境温度下工作, 并达到热稳定之后, 用“电阻变化法”测得的镇流器绕组的温升应不超过 25 K。

B.4 频率为 25 kHz 的工作特性

B.4.1 概述

在高频基准镇流器的额定输入电压和额定频率下以及在室内温度为 $25\text{℃} \pm 5\text{℃}$ 和基准镇流器的温度达到稳定状态的情况下所进行的测量应采用下述技术要求。

B.4.2 阻抗

高频基准镇流器的阻抗应为 IEC 60081 和 IEC 60901 中相应灯的参数表所给出的值, 并具有下述公差:

- a) 在校准电流下, 公差为 $\pm 0.5\%$;
- b) 在校准电流的 50% 和 115% 之间的任一电流下, 公差为 $\pm 1\%$ 。

B.4.3 串联电感与并联电容

基准镇流器的串联电感应小于 0.1 mH, 其并联电容应小于 1 nF。

B.5 频率为 25 kHz 时的线路(见图 5)

B.5.1 阴极加热

高频镇流器可用在为使灯顺利启动而安装了加热灯阴极用的独立电源的线路中。在测量灯时应将这些电源断开。

B.5.2 电源

用于调整和试验高频基准镇流器的高频电压电源应具有以下特点, 即在全负载条件下, 谐波含量的有效值之和应不超过基波分量的 3%。

此电源应尽可能地稳定并尽可能不发生突然变化。为获得最佳试验结果, 应在 0.2% 的范围内调节电压。

对于电阻型基准镇流器, 频率应保持在 2% 范围之内。

B.5.3 仪器

测量高频基准镇流器用的所有仪器均应适用于高频工作。

详细要求尚在研究之中。

B.5.4 引线

连接用的引线应尽可能短且直, 以避免寄生电容的产生。与灯并联的寄生电容应小于 1 nF。

附录 C

(规范性附录)

基准灯条件

当一只已老炼了至少 100 h 的灯与一基准镇流器在附录 A 所规定的条件下和 25℃ 的环境温度下一起工作时,如果灯的功率、灯端电压或灯的工作电流与 IEC 60081 和 IEC 60901 所给定的相应额定值的差异不超过 2.5%,则该只灯被视为是符合 3.4 中要求的基准灯。

对于不用启动器工作的基准灯,如果阴极电阻比灯的参数表所给出的额定值高出 10% 以上,则可使用一分流电阻器将其降低。

应始终使用受试镇流器所适用的基准灯。

当基准灯与基准镇流器一起工作并达到稳定状态时,流经基准灯的电流的波形应与连续半周内的波形基本相同。

注:此要求用来限制任何整流效应可能引起的偶次谐波。

附录 D

(资料性附录)

对启动条件的说明

D.1 引言

第 7 章所述启动条件要求和 IEC 标准中灯的参数表所给出的相关数据均适用于电子镇流器所能采用的不同的灯启动方式。

由于这些启动方式比传统的 50 Hz 或 60 Hz 线路所提供的方式更复杂,因此本附录可作为对本标准的此项要求和灯的参数表所规定的数据的补充说明。

D.2 对灯启动有影响的因素

影响荧光灯的启动机理的物理因素主要有五种:

- D.2.1 阴极的加热:用于预热的能量和施加该能量的时间。
- D.2.2 开路电压:在预热期间及灯被触发时灯端和启动辅助件上的电压。
- D.2.3 环境条件:环境温度,相对湿度。
- D.2.4 灯的物理条件:填充气体的类型及其压力,灯的尺寸,包括内部导电涂层。
- D.2.5 电源和灯具条件:工作频率,启动辅助件的尺寸及间距。

所有这些因素都以复杂的形式相互作用,如果对于某一选定的启动方式来说不能使这些因素正确组合,就会使灯的性能降低(例如:灯寿命的降低,在给定的灯寿命中启动周期次数的减少,灯末端过度发黑)。

D.3 灯启动的主要方式

50 Hz 或 60 Hz 镇流器传统上主要有两种使荧光灯启动的方法:预热阴极启动和非预热阴极启动。

这两种启动方式都能使用电子镇流器,但是,由于电子镇流器含有较高的技术性能,通常,必须采用能对启动特征进行确定、测量和评定的新方式。

虽然电子镇流器以比传统的 50 Hz 或 60 Hz 镇流器更复杂的方式提供灯的启动条件,但是为使灯工作性能良好,要采用同样的原理。

D.4 灯启动的特定方式

D.4.1 预热启动

通常采用不同的方式使预热阴极灯启动,但是,所有这些方式可概括为一点,就是必须为阴极提供足够的能量。特定的解决办法是可依据大体上稳定的电流或电压来控制预热。

在启动期间,如果要使灯工作性能良好,所有这些启动方式均应满足下述要求:

- 在阴极达到发射状态之前,灯端的开路电压和/或灯至启动辅助件的开路电压应保持在低于能引起灯辉光电流而损坏阴极的电压水平。
- 在阴极已经达到发射状态之后,开路电压应足以使灯快速启动,而不致使灯重复启动。
- 如果为了使灯达到启动而必须升高开路电压,那么,应在阴极已经达到发射状态的情况下由低向高提升开路电压,同时阴极仍处在发射温度。
- 在阴极预热期间,加热电流或电压不得过大,以避免阴极上的发射材料由于过度加热而被损坏。

由于预热启动所要求的开路电压相对较低,对于某些类型的灯,可采用多灯串联线路的方法。

在这种线路中,有时采用启动电容器与灯组合物的一部分并联,而对未并联的灯施加全负荷开路电压。启动电容器的量值与启动初期存在的可能会引起故障的辉光电流有关。必须注意使启动电容器的量值与启动的顺利程度及灯和镇流器的其他特性保持平衡。

D.4.2 非预热启动

灯的这种启动方式利用了向灯两端瞬时施加高开路电压时灯的未被加热的阴极上所产生的场发射。

开路电压的范围以及镇流器的源阻抗决定了灯从放电的辉光电流阶段达到完全弧光阶段所需要的时间。

灯的末端过度发黑以及随后发生的灯过早损坏的主要原因之一是在启动过程中辉光放电电流过大和/或持续时间太长。为了将辉光放电电流的危害性降低到最小程度,必须确保提供最小值的开路电压,并且镇流器应能驱使灯快速通过此阶段,而不会使灯以 100 ms 以上的时间重复启动。

某些镇流器除了利用灯的阴极电流充分加热阴极之外,还可将此电流用于其他目的(例如:利用已降低的电压维持启动状态)。在这种情况下,必须遵守阴极电流的最大极限值要求,以避免阴极过度加热。

D.5 对第 7 章要求以及灯的参数表所给定的数据的说明

D.5.1 预热启动

D.5.1.1 加热能量和预热时间(t_s)

加热能量的最小值

使一给定类型的阴极达到最低发射温度所需要的热量可用时间及两个常数 Q 和 P 表示,它们的值均由该给定类型的阴极的物理特性决定。

它们之间的关系可由下述公式表示:

$$E_{\min} = Q + P \cdot t$$

式中:

$t = t_s$ ——启动时间,单位为秒(s),灯的标准采用参数 t_s 作为一确定的特殊的时间测试点。但是实际上该值位于 t_1 和 t_2 之间。该间隔(t_1, t_2)由图 1 表示。

Q ——由阴极的类型所决定的常数,单位为焦(J)。

P ——由阴极的类型所决定的常数,单位为瓦(W)。

E_{\min} ——加热能量的最小值,单位为焦(J)。

小于 0.4 s 的预热时间通常是不容许的,因为经验已经证明,在这种情况下,不一定总是能达到所需要的阴极预热。

常数 Q 和 P 的值以及阴极替代电阻的值均在各相应灯的参数表中给出。对于特殊类型的镇流器,如果需要,可通过进行初步计算将能量值换算成电流值或电压值。

将所测得的 t_e 值代入上述公式可计算得出有效加热能量 E_{min} ,每种灯的参数表也给出了此公式。

加热能量的最大值

加热能量的最大值由加热能量的最小值乘以一个系数 F , $E_{max} = F \cdot E_{min}$ 计算得出,系数 F 以及试验所要求的替代电阻的值均在相应灯的参数表中给出。

这些要求的示意图由图 1 给出。

注:如果预热能量的供给中断,则传输给电极的能量便是零。鉴于图 1 表示所供给的能量(而不是电极的能量),在能量供给中断时,能量曲线仍旧保持恒定不变,即水平线。电极的能量状态(例如:由于冷却而造成的损耗),由公式 $E_{min} = Q + P \cdot t_e$ 中的斜率 P 表示。

D.5.1.2 开路电压

相应灯的参数表中所示开路电压值适用于需要使用启动辅助装置的系统 and 不需要使用启动辅助装置的系统。在进行试验之前,必须确定出适用的系统。

对于某些类型的灯,相应灯的参数表规定了达到时间 t_e 之前的开路电压最大值,该值大于或等于在达到时间 t_e 之后所要求的开路电压最小值。设计用于这类灯的镇流器不一定必须升高开路电压才能使这类灯正常启动。

D.5.2 非预热启动

只测量开路电压不一定能确保镇流器使灯完全启动,并使最小辉光电流时间符合要求。某些镇流器从一开始就不能提供使灯快速由辉光状态进入弧光状态所必需的电流。

为了避免这种情况,应使用灯的替代电阻进行镇流器阻抗试验。

灯的替代电阻的值以及该电阻所应获得的最小电流值均由相应灯的参数表给出。

D.6 测量要求

由于电子镇流器的预启动和启动特性不一定能提供稳定状态的电压和电流,因此,必须采用与这些条件相适应的测量装置和测量技术。

附录 E

(规范性附录)

已 撤 消

附录 F

(资料性附录)

产品寿命和失效率的评定方法

F.1 为了使用户能对不同电子产品的寿命和失效率进行有意义的比较,建议制造商在产品目录中提供 F.2 和 F.3 所规定的参数。

F.2 电子产品的最大表面温度,符号为 t_1 (t_1 -lifetime),或会影响产品的寿命的最大局部温度,这些温度在正常工作条件下以及在标称电压或额定电压范围的最大电压下进行测量,在该温度产品的寿命应达到 50 000 h。

注:在某些国家,例如日本,规定 40 000 次寿命。

F.3 如果失效率是电子产品以最大温度 t_1 (见 F.2 规定) 条件下连续工作时的失效率, 则该失效率应表示为单位时间内的失效 (fit)。

F.4 对于为获得 F.2 和 F.3 给定的数据所要采用的方法(数学分析法、可靠性试验等), 制造商应按要求提供有关此方法的细节的全部数据资料。

附 录 G
(资料性附录)
已 撤 消

附 录 H
(资料性附录)
参 考 文 献

GB/T 2900.65 电工术语 照明

GB 17625.1 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 17625.1—2003, IEC 61000-3-2:2001, IDT)

GB/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求(GB/T 18595—2002, idt IEC 61547:1995)

IEC 60410 Sampling plans and procedures for inspection by attributes

IEC 61000-4-30 Quality of power systems
