

中华人民共和国国家标准

管形荧光灯用交流电子镇流器性能要求

GB/T 15144—94

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

本标准等效采用国际电工委员会标准 IEC 929(1990)《管形荧光灯用交流电子镇流器的性能要求》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 1 000V 以下,50Hz 或 60Hz 交流电源供电,工作频率超过电源频率的管形荧光灯用交流电子镇流器的性能要求。

本标准适用于符合 GB 10682 和 ZB K71 003 要求的管形荧光灯用的交流电子镇流器和其他工作在高频的管形荧光灯用的交流电子镇流器。与 GB 15143 共同使用。

2 引用标准

GB 10682 普通照明用管形荧光灯

GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

GB 15143 管形荧光灯用交流电子镇流器一般要求和安全要求

GB 191 包装储运图示标志

ZB K71 003 单端内启动荧光灯

3 术语、符号

3.1 镇流器的流明系数

灯与在额定电源电压下的被测镇流器配套工作时的光通量同该灯与在额定电源电压和额定电源频率下的基准镇流器配套工作时的光通量的比值。

3.2 基准镇流器

专为试验镇流器和筛选基准灯管而设计的镇流器。主要特点是在额定频率下具有稳定的电压-电流比,相对地不受电流、温度和周围环境变化的影响。

3.3 基准灯

特选用于测试镇流器的灯。该灯与基准镇流器配套在规定条件下工作时,其电特性应接近有关灯标准中规定的标称值。

3.4 基准镇流器的校准电流

作为调整和校准镇流器电流所依据的电流值。

3.5 线路功率

在镇流器的额定电源电压和额定电源频率下,镇流器和灯的组合体所消耗的总功率。

3.6 线路功率因数

国家技术监督局 1994-07-07 批准

1995-01-01 实施

镇流器和灯(一只或几只)组合体的功率因数。

3.7 高功率因数镇流器

线路功率因数达到 0.85 或 0.85 以上的镇流器。

注: 0.85 的数值中已将电流波形畸变对功率因数的影响考虑在内。

3.8 高频阻抗镇流器

在 250~2 000Hz 范围内,其阻抗值符合 4.11 规定的镇流器。

3.9 预热启动

灯电极被加热至电子发射温度后灯才触发启动。

3.10 非预热启动

灯电极不需加热,利用高开路电压引起电极场发射使灯触发启动。

3.11 预启动时间

对非预热启动镇流器而言,指电源开关接通后灯电流小于或等于 10mA 的一段时间。

3.12 低畸变形镇流器

谐波含量符合 4.9.1 中表 1 规定的镇流器。

3.13 符号

- a. 线路功率因数符号: λ ;
功率因数低于 0.95 且超前,则应在数字后加一个字母“C”,例如:0.90C;
- b. 镇流器符合对声频阻抗要求的符号:多;
- c. 镇流器属于低畸变型的符号:L;
- d. 镇流器不属于低畸变型的符号:H;
- e. 流明系数符号: μ ;
- f. 线路功率符号:P。

4 技术要求

4.1 镇流器与荧光灯配套工作。在电压为额定电源电压的 90%~110%,环境温度为 10~35℃时使灯满意地启动;环境温度为 10~50℃时使灯正常工作。

4.2 启动

灯在正常情况下使用时,镇流器应使灯启动,且不得对灯性能造成损害。

4.2.1 采用控制电流进行预热启动的镇流器

4.2.1.1 在用符合规定的无感电阻代替每个灯电极的情况下,镇流器提供的最低总有效加热电流应符合规定的时间/电流极限值(见附录 A)。

最大有效加热电流在预热过程中的任何时刻不得超过规定的预热电流极限值。预热时间至少 0.4s。

4.2.1.2 预热期间,灯的一对替代电阻之间的开路电压不得超过规定的最大值。预热过程结束后,该项电压值不得低于规定的灯启动电压最小值。

上述开路电压达到规定的灯最低启动电压之前,若流过上述替代电阻的预热电流中断,则该项电压上升到最低启动电压所用的时间不得大于 100ms;若上升时间大于 100ms,则预热电流不得中断且其不得低于所规定的绝对最小值 I_m (见附录 A)。

开路电压的波峰系数不得超过 1.8。在最低预热期间,不得产生即使是极狭窄的,不影响有效值的电压峰值。

4.2.2 采用控制电压进行预热启动的镇流器

4.2.2.1 镇流器应向灯提供所需的阴极预热电压、阴极工作电压和灯启动电压。

在施加额定电源电压后,镇流器向阴极替代电阻提供的阴极预热电压有效值应在规定的预热电压极限范围之内。若最大阴极预热电流符合 4.2.1 规定,则阴极预热电压允许超过最大阴极预热电压的极

限值。

施加阴极预热电压的最短时间应不小于 0.4s。

4.2.2.2 镇流器应按规定值向灯提供启动电压。启动电压可与阴极预热电压同时施加,也可在 0.4s 间隔后上升至该项值。但在 0.4s 之前施加的任何电压必须低于可导致灯启动的电压水平,即符合 4.2.1.2 规定。

4.2.3 非预热启动的镇流器

4.2.3.1 镇流器与基准灯配套工作,在灯附近不存在任何可能起辅助启动作用的接地金属体的情况下,应使启动期间产生的累积辉光放电时间不超过 100ms。

在灯电流达到标称灯电流的 80% 时,认为辉光放电阶段结束。

4.2.3.2 开路电压

开路电压应符合规定的值。

注:在启动过程中存在附加阴极加热的情况下,只要辉光放电阶段小于 100ms 可降低开路电压。

4.2.3.3 镇流器阻抗

在 92% 的额定电压下,用符合规定值的无感电阻 R_L 代替灯,无感电阻 R_c 取代灯阴极时,镇流器提供的电流不得低于规定的最小值。

4.2.3.4 阴极电流

非预热型镇流器在灯启动过程中可提供部分阴极加热,但阴极电流值不得大于有关标准中规定的最大值。

4.3 流明系数

在额定电源电压下镇流器与灯配套工作时,镇流器的流明系数不得低于制造厂规定值的 95%。如果所规定的流明系数低于 0.9,则应提供证明说明与这种镇流器配套工作时不至损害灯的性能。

4.4 线路功率

在额定电源电压下镇流器与基准灯配套工作时,线路功率不得大于标称值的 110%。

4.5 灯电流

镇流器应限制提供给灯的电流值。

在额定电源电压下,镇流器与基准灯配套工作时提供给该灯的电流不得超过基准镇流器与该灯配套工作时灯电流值的 115%。

4.6 线路功率因数 λ

在额定电源电压和额定频率下镇流器与灯(一只或几只)配套工作时,线路功率因数与标称值相比不得相差 ± 0.05 。

4.7 电源电流

在额定电源电压下,镇流器与灯配套工作时,电源电流与镇流器的标称值相差不得超过 $\pm 10\%$ 。

4.8 导入阴极的最大电流

在正常工作状态,当电源电压为额定值的 92%~106% 之间的任意值时,流经阴极终端任一导线的电流不得超过规定值。

4.9 电流波形

4.9.1 电源电流波形

镇流器与灯(一只或几只)在额定电源电压下工作,灯达到稳定工作状态之后,低畸变型镇流器(带 L 标志)的电源电流中谐波含量不得超过表 1 中规定极限值。带“H”标志的镇流器的电源电流中谐波含量不得超过表 2 规定极限值。

表1 带“L”标志镇流器电源电流中谐波含量

谐 波 n	最大值(用镇流器基波电流的百分比表示) %
2	5
3	30λ
5	7
7	4
9	3
$11 \leq n \leq 39$	2

表2 带“H”标志镇流器电源电流中谐波含量

谐 波 n	最大值(用镇流器基波电流的百分比表示) %
2	5
3	37λ
≥ 5	不作限制

4.9.2 灯的工作电流波形

在额定电源电压下,镇流器与灯配套工作,当灯达到稳定工作状态时灯电流的波形应符合如下要求:

- a. 在电源电压通过零相位的同时,在每个连续的半周期内灯电流的包迹波不得相差4%以上;
- b. 灯电流的峰值与方均根值的最大比值不得超过1.7。

单个高频波的波峰系数不得超过1.7。

在网路电源频率下调制高频,对已调制的波形灯电流的最大波峰系数不得超过1.7。

注:高频电流的波峰系数是经调制或未经调制的包迹波的电流峰值与电流有效方均根值的比值。

4.10 磁屏蔽

镇流器应有有效的磁屏蔽。

4.11 声频阻抗

带有声频符号标志Z的镇流器应符合如下要求:

对于400~2000Hz之间的每种频率的信号,在信号电压比等于镇流器的额定电源电压的3.5%,镇流器与灯配套在额定频率下工作时,其阻抗应是感性的。其阻值等效于这样一个电阻:当在额定电压和额定频率下工作时,它所消耗的功率与所说的灯与镇流器组合体所消耗的功率相同。

对于在250~400Hz之间的信号,阻抗值应至少为频率在400~2000Hz之间的信号所需的最小阻抗值的一半。

4.12 耐电源中的瞬时过电压性能

镇流器不应因电源中的瞬时过电压影响性能或受损害。

4.13 异常状态

镇流器处于下述异常状态各1h后仍应能正常工作:

- a. 灯开路;
- b. 灯不启动。

4.14 耐久性

镇流器通过 5.14 规定的试验后,仍应能使灯正常启动并工作 15min 以上。

5 试验方法

5.1 试验一般要求

5.1.1 试验环境

各项试验应在无对流气流,环境温度为 20~27℃的室内进行,空气相对湿度不大于 65%。对于要求灯工作性能稳定的试验项目,灯周围的温度应为 23~27℃且在试验期间的变化不得大于 1℃。

5.1.2 供电电压和频率

5.1.2.1 试验电压和频率

被试镇流器应在其额定电压下工作,基准镇流器应在额定电压和额定频率下工作。

5.1.2.2 电源电压和频率的稳定性

电源电压与频率误差应保持在±0.5%以内。在实际测量时,电压应调整到所规定的试验电压的±0.2%范围以内。

5.1.2.3 电源电压波形

电源电压的谐波总含量不得大于 3%。谐波含量的定义是各次谐波分量方均根值的总和,以基波为 100%。

5.1.3 磁效应

基准镇流器或被测镇流器周围 25mm 范围内不得有磁性物体。

5.1.4 基准灯的安装与连接

为保证基准灯重复提供的电参数具有最大的一致性,应将灯水平安装并始终保持在试验灯座内。在镇流器接线端子可以识别的条件下,基准灯连接到线路内时各连接线的极性应保持与老炼时相同。

5.1.5 基准灯的稳定性

- a. 测量前,灯应处于稳定工作状态,无闪烁现象;
- b. 在每个系列的试验前后,应立即按附录 C 检验灯的特性。

5.1.6 仪表特性

所用电工仪表的精度应不低于 0.5 级。

a. 电压线路

与灯并联的仪表上流过的电流不得大于正常工作电流的 3%。

b. 电流线路

与灯串联的仪表的阻抗应足够低,其电压降不得大于实际灯电压的 2%。

若测量仪表串联接入并联加热线路时,仪表总阻抗不得大于 0.5Ω。

c. 有效值测量

仪表应和工作频率相匹配,基本上没有由于波形畸变而引起的误差。

应注意确保仪表的对地电容不干扰待测件的工作。

5.1.7 除另有规定,试验应按条款顺序进行

5.2 启动(4.2)试验

5.2.1 预热启动(4.2.1,4.2.2)试验按图 1 线路进行,测试仪表为示波器。

镇流器以并联线路与几只灯配套使用,则阴极的等效模拟电阻(R_c)应连接于全部有关触点上,测量时按代表一只灯的各对替代电阻顺序进行。

镇流器以串联线路与灯配套使用,测量时用阴极替代电阻取代两只灯的阴极。

镇流器内隔离变压器的输出绕组一侧接地。若镇流器内无隔离变压器,则应在输入一侧插入一个隔离变压器。

然后在两只灯之间测定总的开路电压。

在预热期间开路电压应低于或等于为一只灯所规定的电压值。

在触发期间开路电压应大于为双灯串联使用所规定的最低电压值。

若启动辅助件上出现电压应符合所规定值。

对于控制电流进行预热启动的镇流器,若预热电流是方均根值稳定的电流,预热电流有效值测定,可通过示波器对一单个高频周期的测试,确定有效值和峰值因数。也可采用适当仪器直接测定。

对可变电​​流,预热电流的有效值看成是相等于某一具有相同加热效应的方均根值稳定的电流的有效值。详细内容见附录 A(补充件)。

预热时间 t_e 可通过附录 A 给出的公式(A1)计算得出。

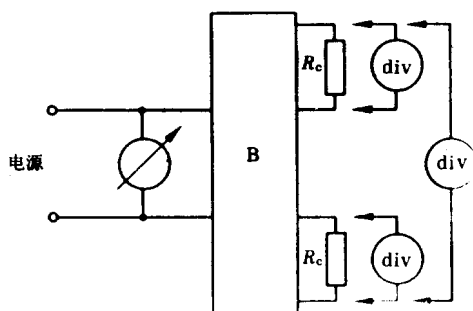
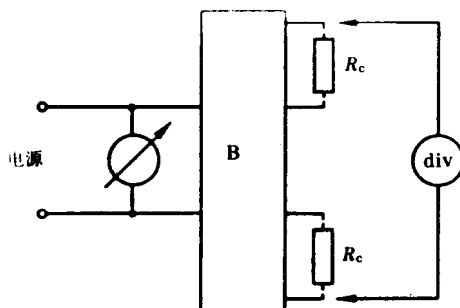


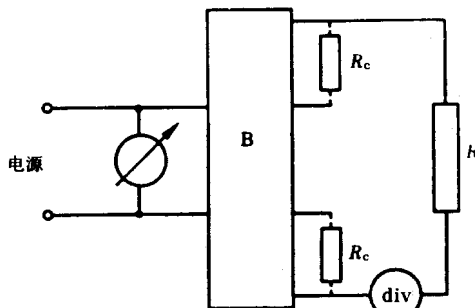
图 1 控制电流进行预热启动镇流器的试验线路

B—待测镇流器; R_c —阴极等效模拟电阻; div—测试仪表

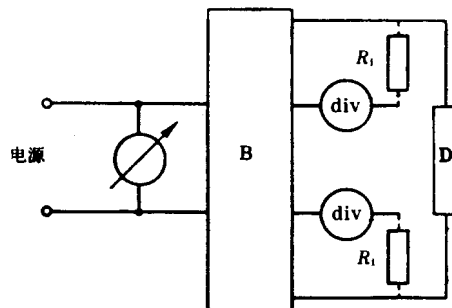
5.2.2 非预热启动(4.2.3)试验按图 2 线路进行。



(a) 开路电压试验线路



(b) 镇流器阻抗试验线路



(c) 阴极电流试验线路

图 2 非预热启动型镇流器试验线路

B—待测镇流器; R_c —阴极等效模拟电阻; R_L —代替灯电阻; R_i —阴极替代电阻; D—灯; div—测试仪表

5.2.2.1 开路电压(4.2.3.2)试验按图 2(a)线路进行。

采用符合规定值的无感电阻 R_c 取代每一个灯阴极,用示波器测定开路电压。

在双灯串联工作时,供给每只灯的开路电压应依次测定。用基准灯取代一只灯,而用替代电阻取代另一只灯的阴极,开路电压在两电阻之间测定,两次测定值都应符合规定值。

5.2.2.2 镇流器阻抗(4.2.3.3)试验按图 2(b)线路进行。

采用符合规定的无感电阻 R_L 取代灯,无感电阻 R_c 取代灯的每一个阴极,在电源电压为电源额定电压的 92% 时,镇流器提供的电流不得低于规定最小值。

5.2.2.3 阴极电流(4.2.3.4)试验按图 2(c)线路进行。

对提供部分阴极加热的非预热启动型镇流器,在测量阴极电流时,阴极替代电阻 R_i 的阻值按式(1)计算:

$$R_i = 11/2 \cdot I_n \dots\dots\dots (1)$$

式中: R_i ——替代电阻, Ω ;
 I_n ——灯工作电流的标称值, A。

5.3 流明系数(4.3)试验

流明系数按式(2)计算:

$$\mu = \Phi_1 / \Phi \dots\dots\dots (2)$$

式中: μ ——镇流器流明系数;
 Φ ——灯与基准镇流器配套工作时的光通量;
 Φ_1 ——灯与被测镇流器配套工作时的光通量。

5.4 线路功率(4.4)试验

线路功率的测定采用图 3 线路进行,测量时电压表开路。

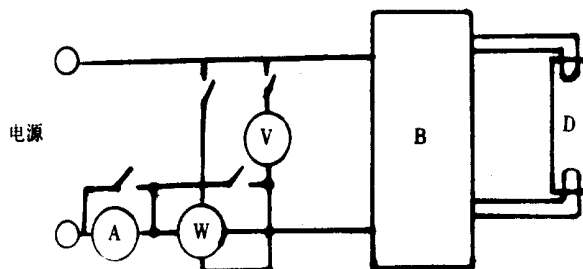


图 3

A—电流表; V—电压表; W—功率表; B—待测镇流器; D—基准灯;

5.5 灯电流(4.5)试验

灯电流的测试按图 4 线路进行。

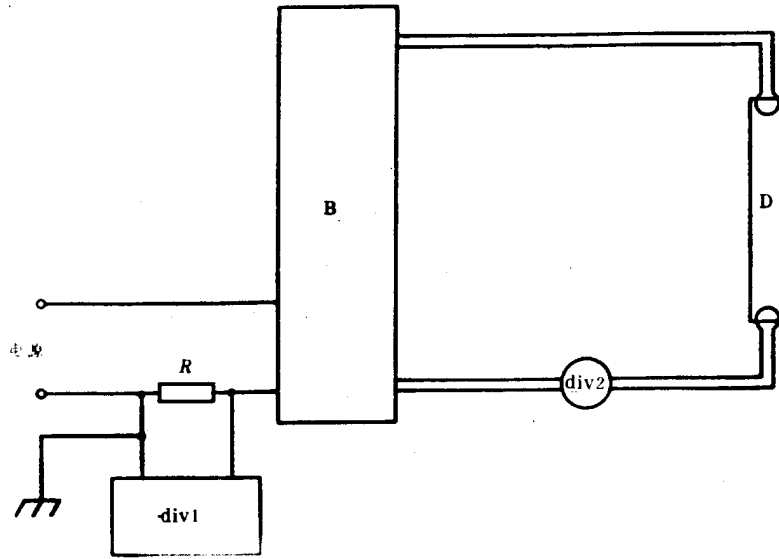


图4 电流波形的测量线路
 B—待测镇流器;D—基准灯;R—电流采样电阻;div1—波形分析仪
 或选择性电压表;div2—示波器或电流探头

5.6 线路功率因数(4.6)试验

线路功率因数的测定按图3线路进行。

线路功率因数按式(3)计算:

$$\lambda = W/V \cdot I \dots\dots\dots (3)$$

式中: λ ——线路功率因数;
 W ——线路功率, W;
 V ——输入电压, V;
 I ——输入电流, A。

5.7 电源电流(4.7)试验

电源电流测量按图3线路进行。

5.8 导入阴极的最大电流(4.8)的试验

导入阴极的最大电流按图3线路进行测量。用示波器或其他合适的仪表,在每个阴极端点上进行测量。串入阴极回路的电流采样电阻应足够小,使其产生的电压降不大于其所在回路实际电压的2%。

5.9 电流波形(4.9)试验

电流波形按图4线路进行测量。

电源电流中的谐波含量采用选择性电压表或波形分析仪测量,连接在电路中的取样电阻R应符合5.1.6的规定。

选择性电压表或波型分析仪对任一谐波的测量结果不得明显地受其他谐波的影响。

计算测试结果时,应把电源电压的最大值为3%的畸变量考虑在内。在存有怀疑时则采用无畸变电源。

灯电流的峰值应采用经校正的示波器测量或其他适合的仪表。

5.10 磁屏蔽(4.10)试验

镇流器与灯配套工作于额定电压下,达到稳定状态后,将一块厚1mm,长度与宽度分别大于待测镇流器相应尺寸的钢片,相继置于与镇流器底面相接触,与其他各面相距1mm间隔的位置上。在此过程中,测定灯电流,灯电流值不得因钢片的存在而造成2%以上的误差。

5.11 声频阻抗(4.11)试验

声频阻抗试验按图 5 线路进行。

采用图 5 所示线路,可全面测定系统声频阻抗 Z 。

R_1 、 R_2 为电桥中两电阻,且至少 R_2 不是临界值。通过调整 R 和 C ,在波形分析仪上选定的某一给定声频取得平衡,可得出:

$$Z = R_1 R_2 (1/R + j\omega C) \dots\dots\dots (4)$$

若 $R_2 = 200\,000\Omega$, $R_1 = 5\Omega$, 则:

$$Z = 10^6 (1/R + j\omega C) \dots\dots\dots (5)$$

注: (1) 图 5 中如果相应的电源对另一个电源的电流具有低内阻,则可省去 Z_1 、 Z_2 。

(2) 试验时,可将可能装于镇流器内的容量小于 $0.2\mu\text{F}$ (总量)的抑制无线电干扰的电容器断开。

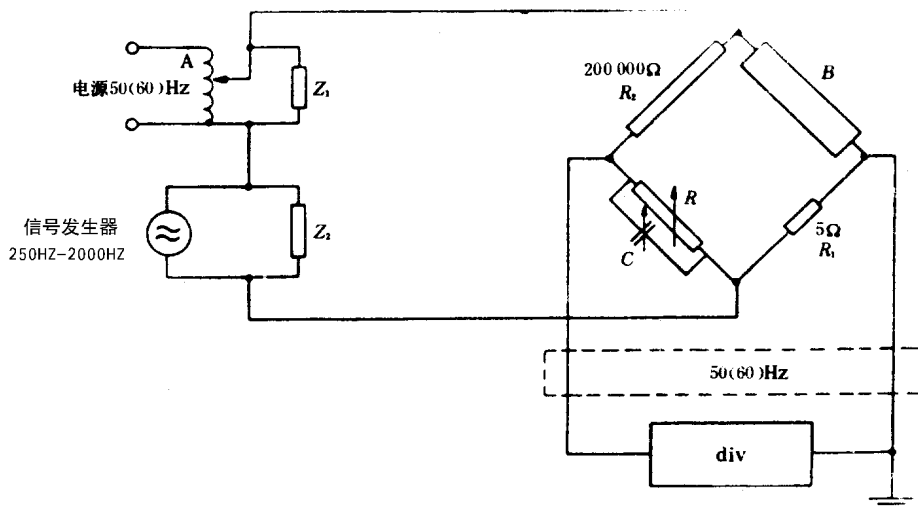


图 5 声频阻抗试验线路

A—电源调压器; B—待测的灯/镇流器组合体; Z_1 —阻抗,对 50(60)Hz 来说足够高,对 250Hz 至 2 000Hz 来说足够低(例如 15Ω 电阻+ 16μ 电容); Z_2 —阻抗,对 50(60)Hz 来说足够低,对 250Hz 至 2 000Hz 来说足够高(例如 20mH 电感); div—选择性电压表或波形分析仪

5.12 瞬时过电压(4.12)试验

电源中的瞬时过电压如表 3 所示。

表 3

脉冲类型		脉冲幅度 V	上升时间 ns	脉冲宽度	源阻抗 Ω	重复率 最大	有效能量 最大
低速 高能量	非对称型	2 500	300	$50\mu\text{s}$	45	1/8 网 ¹⁾ 路电源 频率	1J
	对称型	1 000	300	$50\mu\text{s}$	45		1J
快速 低能量	非对称型	2 500	5	100ns	50	1/5 网路电源频率	2mJ

注: 1) 最小脉冲重复率为 1/10Hz。

a. 低速高能量脉冲试验:

脉冲试验按表 3 规定的有关特性进行。

脉冲相位位置: 在 1min 内缓慢地将旋钮从一极端相位转至另一端相位并又缓慢地转回原位置。这时脉冲相位连续地从 80° 变为 460° 。

脉冲极性: 正和负。

由于一组快速连续的高能脉冲可能使镇流器的电源部分中的组件负载过重,因此有时需加大脉冲重复时间最长达 10s。

由于此项试验可能损坏某些元件,因此试验报告中应说明所用的重复时间和实际施加的脉冲数。损坏的元件应予替换。

b. 快速低能量脉冲试验:

脉冲试验按表 3 规定的有关特性进行。

脉冲相位位置:在 1min 内缓慢地将旋钮从一极端相位转至另一极端相位并又缓慢地转回原位置,这时脉冲相位连续地从 80° 变为 460° 。

脉冲极性:正和负。

5.13 异常状态(4.13)试验

a. 灯开路的试验

在 1.1 倍的额定电源电压下,镇流器与相应的灯配套工作。先将灯与镇流器断开而不关电源,历时 1h,然后再接上灯,则灯应能正常地启动并工作;至少在再次开灯时应如此;

b. 灯不启动的试验

在 1.1 倍额定电源电压条件下,镇流器不接灯,在与灯阴极连接的位置上接入适当的模拟阴极电阻工作 1h,然后去掉电阻接上相应的灯,该灯应能正常地启动和工作,至少在再次开灯时应如此。

5.14 耐久性(4.14)试验

a. 镇流器先在下限环境温度下放置 1h,然后在温度为 t_c 的环境温度下放置 1h,进行 5 个周期;如未规定下限值,则采用 10°C 为存放温度;

b. 然后镇流器输出端开路,在额定电源电压下重复开关 1000 次,每次开和关各 30s;

c. 最后,镇流器与相应的灯配套在额定电源电压和使其外壳温度达到 t_c 的环境温度下工作 200h。然后将温度恢复到室温,镇流器能使灯正常启动并工作 15min。

试验期间,灯周围的环境温度为 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

5.15 环境温度(4.1)试验

在额定电压下镇流器与灯配套工作,镇流器在 50°C 的环境温度下工作 4h,外壳温度不得超过 t_c 值。

5.16 标志(7.1)试验

试验按 GB 15143 中 6.3 规定方法执行。

6 检验规则

6.1 为了检验镇流器是否符合本标准规定,制造厂应进行交收检验和例行检验。

6.2 交收检验按 GB 2828 规定执行。

6.2.1 属于交收检验的项目有 4.1,4.3,4.4,4.6,4.7 和 7.1(外观)。

6.2.2 抽样方案采用二次正常检查抽样方案,合格质量水平(AQL)取 4.0,采用一般检查水平 I。

6.3 例行检验每年不得小于一次,按 GB 2829 规定执行。

6.3.1 属于例行检验的项目有 4.2,4.5,4.8,4.9,4.10,4.11,4.12,4.13,4.14 和 7.1(牢固度)。

6.3.2 抽样方案采用一次抽样方法,判别水平 DL 取 III,不合格质量水平(RQL)取 50。判定数组取 $A_c=1, R_c=2$ 。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 镇流器上除有符合 GB 15143 中第 6 章规定的标志外,还应有清晰、耐久的如下标志:

a. 线路功率因数 λ ;

b. 字母 H;

- c. 启动类型,即预热型或非预热型;
- d. 镇流器流明系数及线路功率。

7.1.2 必要时应标出如下标志:

- a. 在有灯和无灯工作条件下,在额定电压下的预定输出频率;
- b. 镇流器在额定电压(或电压范围)下满意工作的环境温度范围的极限值;
- c. 镇流器是否需要启动辅助器;
- d. 字母多。

7.2 包装

7.2.1 独立式镇流器应有单独的包装,包装盒上应有符合 7.1 和 GB 15143 中第 6 章中有关规定的标志和包装日期。

7.2.2 包装箱应牢固,有防潮措施。

7.2.3 包装箱上应有如下标志

- a. 符合 7.1 和 GB 15143 中第 6 章的有关规定的标志;
- b. 产品数量;
- c. 装箱日期;
- d. 标准代号。

7.2.4 每盒或每箱镇流器应附有产品说明书和合格证,外包装箱上还应有符合 GB 191 中规定的有关标志。

7.3 运输

运输时应防雨雪淋袭和强烈震动。

7.4 贮存

镇流器应放在湿度不超过 85% 的通风室内,空气中不得有腐蚀性气体。

附录 A

启动条件的说明

(补充件)

A1 灯启动的方式及要求

A1.1 预热启动

通常采用控制阴极电流进行预热或控制阴极电压进行预热的方式来提供预热阴极灯的启动。

无论采用哪种方式启动,都应满足下列要求:

- a. 在阴极达到电子发射状态之前,灯两端之间或灯与启动辅助装置之间的开路电压应保持在低于导致阴极受损害的灯辉光电流的水平;
- b. 在阴极在达到发射状态之后,开路电压应足够高,可使灯迅速启动而无须重复多次才启动;
- c. 在阴极已在达到发射状态,若开路电压需升高后才能使灯启动,则开路电压从低到高的转变过程,必须在阴极仍处于发射温度期间完成;
- d. 在阴极预热阶段,预热电流或预热电压不得过大或过高而使阴极上发射物质因过热而受损害。

采用多只灯串联的线路中,若采用启动电容器来分流多灯组合体的部分电流,同时对未经分流的灯施满开路电压,则启动电容的容量值同发生于启动初期的辉光电流有关,应使启动电容器的容量值同启动的顺利程度以及灯与镇流器的其他工作特性之间求得平衡。

A1.2 非预热启动

非预热启动是利用向灯两端施加的瞬时高开路电压引起的电极场发射效应使灯启动。

开路电压的水平及镇流器的源阻抗,决定着灯从放电的辉光电流阶段过渡到完全弧光放电状态所需的时间。

造成灯端部发黑而过早损坏的原因之一是在启动过程中产生过长过大的持续性辉光放电电流,为了尽量减小辉光放电电流的破坏性,必须确保提供的开路电流为最小值,而且镇流器应能驱动灯迅速通过此阶段不致导致重复启动使时间超过 100ms。

A2 对启动(4.2)的说明

A2.1 预热启动

A2.1.1 采用控制电流进行预热的镇流器

- a. 有效预热电流和发射时间(t_e)

有效预热电流的最小值。

为使某一类型阴极达到最低发射温度所需的热量,可用时间、电流和由该类阴极的物理特性所决定的一个常数来表示。此种关系由式(A1)表示出:

$$t_e = a / (i_k^2 - i_m^2) \dots\dots\dots (A1)$$

式中: t_e ——达到发射状态的时间, s ($\geq 0.4s^{1)}$);

a ——特定类型阴极的常数;

i_k ——为获得 t_e 所需的最小有效预热电流, A;

i_m ——为达到发射状态所需的最小绝对值, $A^{2)}$ 。

注: 1) 达到发射状态的预热时间短于 0.4s 通常是不可取的,因实践证明在此时间内不总是可以使用阴极达到充分预热。

2) 此系指假定从冷态开始所施加预热电流的时间足够长(如 $\geq 30s$)的情况。

有效预热电流的最大值。

可以在短时间($t \leq 0.4s$)内施加较大的有效预热电流而又不致损坏阴极,但超过 0.4s 后,随着时间的延长,此项电流值应逐步减小,直至达到 2s 或更长时间,此项值不得明显地超过 50Hz 时用辉光启动器启动的线路中已经确认的数值。

上述要求的图解参看图 A1

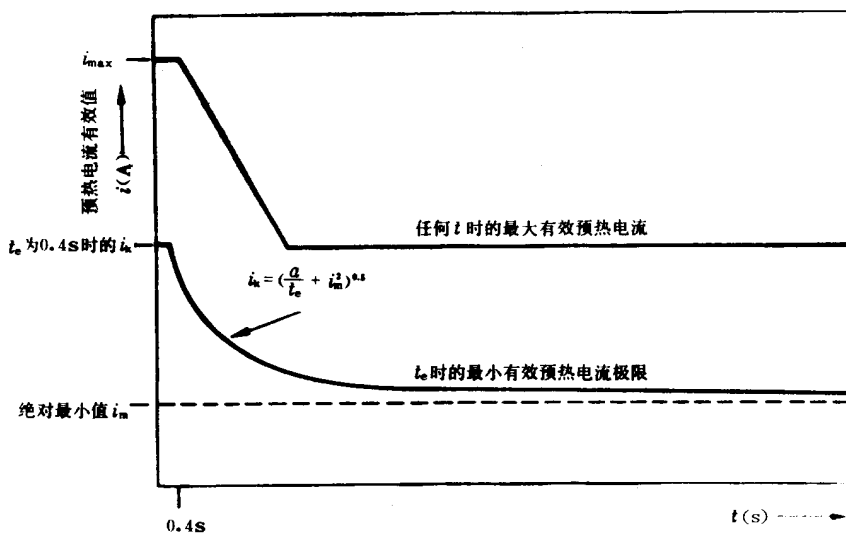


图 A1 控制电流进行预热的镇流器对阻极预热电流的要求

b. 开路电压和转换时间 t_c

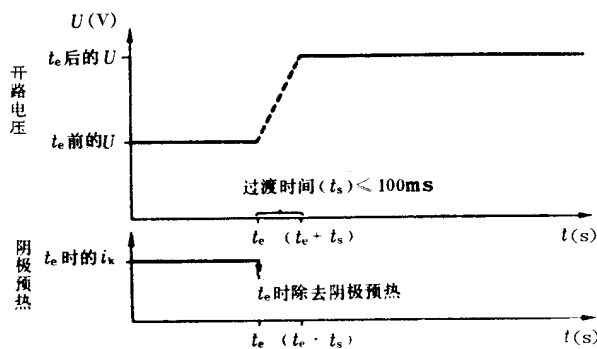
在灯的启动过程中,当开路电压在 t_c 时被提高,而阴极预热过程在 t_c 时结束(预热电流中断),开路电压的转换时间 t_s 应不大于 100ms。

在开路电压的转换时间内阴极始终保持于发射状态的情况下,转换时间 t_s 可以大于 100ms。

由于灯阴极在预热时间达到 t_c 时被加热到发射状态,因此在灯启动过渡阶段有效预热电流不得降低到绝对最小值(i_m)以下,以确保灯阴极处于发射状态。

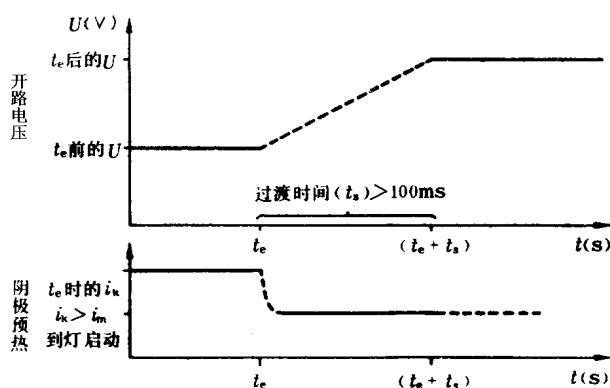
一些类型的灯规定达到 t_c 之前的开路电压最大值高于或等于达到 t_c 之后的开路电压的最小值,因此为这类灯设计的镇流器无需为了使灯正确启动而提高开路电压。

上述要求的图解参看图 A2。



(a) 开路电压提高后即将预热电流除去的镇流器

图 A2 控制电流进行预热的镇流器对开路电压的要求

(b) 开路电压过渡时间 $>100\text{ms}$ 的镇流器

续图 A2

A2.1.2 采用控制电压进行预热的镇流器

a. 方均根电压和施加电压的时间

当阴极电压超过下列值且电压施加的时间 $\geq 0.4\text{s}$ 时,即可达到阴极发射温度。

低电阻阴极:3.0V,有效值;

高电阻阴极:6.0V,有效值;

为了防止阴极温度过高,应规定施加电压的最大值。当施加电压大于10V(有效值)时,所有阴极两端都会出现横向弧光放电。对于低电阻阴极,已根据经验并结合灯的其他性能标准确定了所施加的最大电压的极限值。此值一般低于横向弧光放电时的电压值,但采取措施确保不致有过高的电流流入阴极的加热线路从而损坏阴极或镇流器的情况下,允许出现横向弧光放电。

对于采用低电阻阴极的灯,可有不同的灯工作模式。可采用预热阴极电压在灯工作期间保持不变的工作模式也可采用使此项电压在灯启动后予以降低的工作模式。

b. 开路电压

在达到阴极热发射之前,如灯的开路电压低于可进行冷启动的值,则允许同时施加阴极预热电压和灯电压。虽然电子镇流器可以提供多种电压控制方式,但均应遵守在达到热启动之前将灯电压保持在冷启动水平以下的原则。

A2.2 非预热启动

仅仅测定开路电压不一定能确保镇流器会使灯顺利启动并使最小辉光电流阶段保持于所需值,为防止镇流器在初期无法提供必需的电流驱使灯迅速地通过辉光放电状态而进入弧光放电状态,应采用灯的替代电阻器进行一次对镇流器阻抗的试验。

A3 对测量要求

由于电子镇流器的预热启动和启动特性不一定确保提供稳定的电压和电流,因此有必要采取相应的测量仪器和测量技术。

有效预热电流已说明时间为 t 时的加热效应,它产生不断变化的电流,而其值等于具有相同加热效应的一个稳定电流的有效值。

详细图解参看图A3(图A3-1、图A3-2、图A3-3)。

对有效预热电流的说明(见图A3):

截止 t_e 时变更中的预热电流总加热效应,不得低于具有相同加热效应的等效电流 i_k (在 t_e 时的)稳定有效值。

图中给出三种可能出现的实例。

例 1: 镇流器符合 4.2 条的要求(如图 A3-1)。不断变更的电流有效值 i_p 从未下降至(t_e 时的)稳定有效值电流 i_k , 因此, i_p 的有效值包迹线可用于表示:

$$\int_0^{t_e} i_p^2 dt > \int_0^{t_e} i_k^2 dt$$

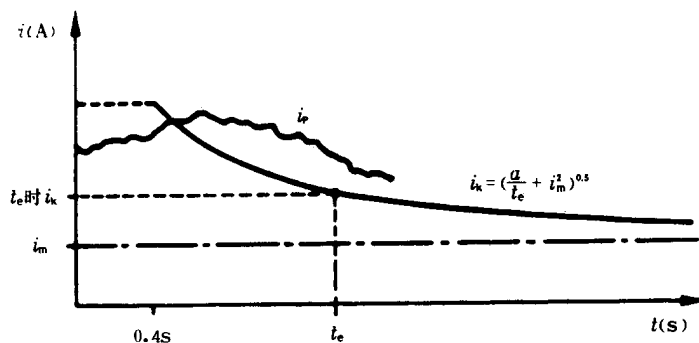


图 A3-1

例 2: 镇流器不符合 4.2 条的要求(如图 A3-2)。不断变更的电流 i_p 只是在达到 t_e 前的瞬间达到(t_e 时的)稳态有效值电流 i_k , 因此, 电流 i_p 的有效值包迹线用于表示以下关系:

$$\int_0^{t_e} i_p^2 dt < \int_0^{t_e} i_k^2 dt$$

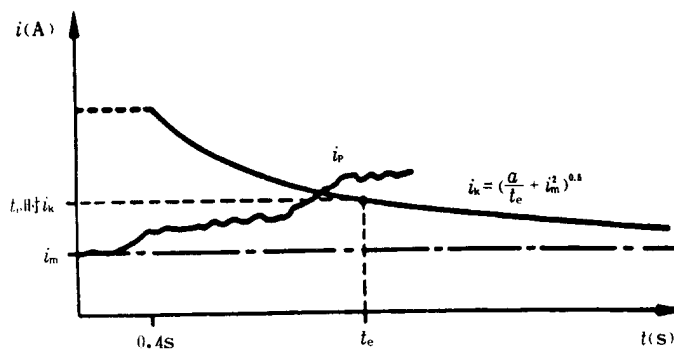


图 A3-2

例 3: 镇流器可能符合也可能不符合 4.2 的要求(如图 A3-3), 不断变化的有效值电流 i_p 只是在到达 t_e 之前整个阶段的部分时间之内超过稳态有效值电流 i_k . 必须测定出或者计算出能量以便确定下式:

$$\int_0^{t_e} i_p^2 dt < \int_0^{t_e} i_k^2 dt$$

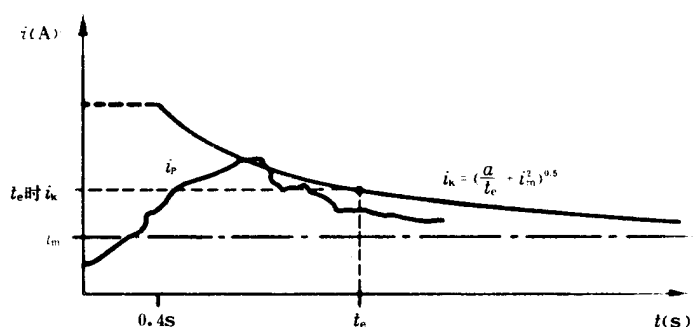


图 A3-3

附录 B

基准镇流器

(补充件)

B1 标志

基准镇流器应具备有下列耐久而清晰的标志:

- 名称的全称“基准镇流器”或“高频(HF)基准镇流器”;
- 制造厂或销售商标志;
- 序号;
- 额定灯功率和校正电流;
- 额定电源电压和频率。

B2 镇流器的设计

B2.1 用于 50Hz 或 60Hz 频率的普通基准镇流器

基准镇流器是一个自感线圈,带有或不带附加电阻器,提供 B3 中规定的工作特性。

B2.2 用于 25kHz 频率的高频基准镇流器

高频基准镇流器是一个电阻器或扼流圈,提供 B4 中的工作特性。

此类高频基准镇流器的目的是作为一个永久性的基准使用,因此,镇流器的结构必须能确保在正常使用条件下提供稳定的电阻。为此它可配备有恢复基准电阻的适当器件。

为达到机械和电气保护目的,高频基准镇流器应具备有外壳。

B2.3 保护

镇流器应具有防磁保护,应将一块厚 12.5mm 的普通软钢片置于离镇流器外壳的任一表面 25mm 处时,其电压-电流比相对校正电流来说不得大于 0.2% 的变化。

镇流器应具有防止机械损坏的保护。

B3 50Hz 或 60Hz 频率时的工作特性

B3.1 额定电源电压和频率

B3.2 电压-电流比

基准镇流器的电压-电流比应符合有关灯标准给出的值,公差应符合下列要求:

- 在校正电流值时为 $\pm 0.5\%$;

b. 在电流为校正电流的 50%~115% 之间任一值时为 $\pm 3\%$ 。

B3.3 功率因数

在校正电流下测得的基准镇流器的功率因数,应符合有关灯标准给出的值,允差为 ± 0.005 。

B3.4 温升

当基准镇流器在周围环境温度为 $20\sim 27^\circ\text{C}$,在校正电流和额定频率下工作时,在达到热稳定以后,在采用“电阻变化”法测量时,镇流器绕组温升不得超过 25K 。

B4 25kHz 时的工作特性

B4.1 概述

高频基准镇流器的测量必须在额定输入电压和额定频率下,在环境温度为 $25\pm 5^\circ\text{C}$,并且镇流器达到稳定之后进行。

B4.2 阻抗

高频基准镇流器的阻抗值应符合有关灯标准中给出的值。允许公差如下:

- a. 在校正电流值下为 $\pm 0.5\%$;
- b. 在电流值为校正电流的 50% 至 115% 之间的任一值时则为 $\pm 1\%$ 。

B4.3 串联电感和并联电容

基准镇流器的串联电感应不大于 0.1mH ,其并联电容应不大于 1nF 。

B5 用于 25kHz 时的线路(见图 B1)

B5.1 阴极预热

高频基准镇流器可用于采用独立的阴极预热电源使灯启动的线路,但在测量灯时应将此电源断开。

B5.2 电源

用于调节或测试高频基准镇流器的高频电压源应具有以下特性:

- a. 在满负载下,谐波含量总和的方均根值不得超过基波组分的 3% ;
- b. 电源应稳定,测量时电压调整到 0.2% 以内;
- c. 对于电阻型基准镇流器,频率应在 2% 以内,扼流圈型基准镇流器频率应在 0.5% 以内。

B5.3 仪表

用于测量高频基准镇流器的仪表,应具有高频下工作的稳定性。

B5.4 布线

接线应尽量短而直,与灯并联的寄生电容应小于 1nF 。

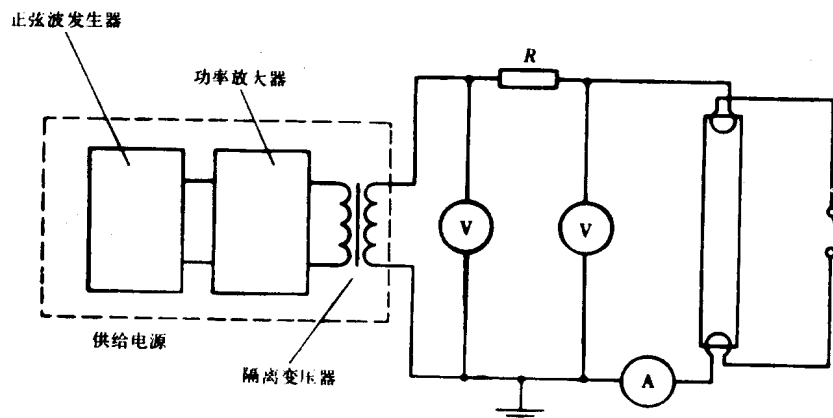


图 B1 高频基准线路

附录 C

基准灯

(补充件)

基准灯应符合以下条件:

- a. 灯老炼 100h 后,在 25℃的环境温度中,在 5.1 条规定的条件下与基准镇流器配套工作时,灯功率、灯的端电压或者灯的工作电流与有关灯标准中给出的标称值相比,误差均不大于 2.5%;
- b. 对于不用启动器工作的灯,还要求阴极电阻与同类灯的标称值相比误差不大于 10%,如电阻过高,可采用旁路电阻器予以降低;
- c. 当灯与基准镇流器配套工作并且已达到稳定状态时,灯电流的波形在连续半周内应显示出基本相同的波形。

注:灯电流波形的要求限定了任何整流效应可能产生的偶次谐波。

附加说明:

本标准由中国轻工总会提出。

本标准由全国电光源标准化中心归口。

本标准由北京市电光源研究所起草。

本标准起草人王晓英。

自本标准实施之日起,原中华人民共和国轻工业部发布的专业标准 ZB K74 012—89《管形荧光灯用交流电子镇流器的性能要求》作废。