

LED 模块之交直流电源电子式控制装置—性能要求

DC or AC supplied electronic control gear for LED module – Performance requirements

1. 范围

本标准规范以 250V 以下之直流及以频率为 50Hz/60Hz(输出频率可与供电频率有差异)、电压在 1,000V 以下之交流供电, 搭配符合 IEC 62031 之 LED 模块的电子式控制装置之性能要求。本标准所规定之 LED 模块用控制装置, 系设计为供应定电压或定电流。非纯定电压及定电流之型式, 亦适用本标准。

注 1. 本标准中之试验为型式试验, 不包含在生产过程中针对个别控制装置之试验要求。

2. 对具有改变(varying)输出功率之装置的控制装置, 相关要求尚在研议中。

3. 符合本标准之控制装置, 依制造厂商所定之规格, 可确保能在 92% 至 106% 之额定电压下操作。

2. 必要参考资料

使用本标准时应一并参考下列标准。标注日期之参考标准, 仅适用于该版次。未标注日期者, 适用最新版次(包含所有增、修订内容)。

IEC 61347-2-13, Lamp controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic gear for LED modules

IEC 62031, LED modules for general lighting – Safety requirements

3. 用语释义

本标准适用下列名词定义。

3.1 总电路功率(total circuit power)

在控制装置的额定电压及最高额定输出负载下, LED 模块与控制装置之组合的总消耗功率。

3.2 电路功率因子(circuit power factor) λ

经量测所得之电路功率, 与供电电压及供电电流乘积的比值。

3.3 高频阻抗型控制装置(high audio-frequency impedance control gear)

在频率范围为 250Hz 至 2,000Hz 下之阻抗, 超过本标准第 11 节所规定值的控制装置。

3.4 额定最大温度(rated maximum temperature) t_c

在正常操作条件及额定电压或额定电压范围之最大值下, 其表面(如有标示, 在其标示位置)可能产生之最高容许温度。

4. 试验时之一般性规定

4.1 依本标准所进行之试验为型式试验。

注: 本标准之要求与允许之容许差(tolerance), 系依制造厂商所提交测试之型式试验样品为基准。原则上, 型式试验样品应由制造厂商所生产之产品中具有代表性, 并尽可能接近生产中心点值(production centre point value)的单元所组成。

本标准所提供之容许差, 依型式试验之样品所制造出之产品, 在大量生产时将可合

乎标准。然而，由于生产分散，有时产品会超出容许差。

4.2 对 1 个或多个 LED 模块进行试验时，LED 模块应符合下列要求。

在 LED 模块之额定电压或额定电流(直流及/或交流)下所测得之功率，与额定功率间之差异，应在+6%与-0%以内。

4.3 除另有规定外，应依节次顺序进行试验。

4.4 一件试验样品应接受所有之试验。

4.5 一般，对各种型式之控制装置，或对各种额定功率范围内之类似控制装置，或从制造厂商所同意之范围中选取具代表性者进行所有试验。

4.6 在第 A.1 节所规定之条件下进行试验。当最新之资料尚未收录于标准中时，应以 LED 模块厂商所提供之资料为准。

4.7 本标准中所有之控制装置，应符合 IEC 61347-2-13 之要求。

4.8 除制造厂商另有宣告外，应使用长度为 20cm 及 200cm 之输出电缆来进行试验。

5. 分类

5.1 依负载分类

(a) 单值负载控制装置(single value load control gear)

此种型式之控制装置设计为，仅用于 1 种指定输出功率之条件下，可为 1 个或多个 LED 模块所消耗(dissipate)之功率。

(b) 多值负载控制装置(multiple value load control gear)

此种型式之控制装置设计为，用于 1 个或多个 LED 模块其总负载在所宣告之功率范围内的条件下。

5.2 依输出电压分类

(a) 具有稳定输出电压之控制装置

(b) 不具有稳定输出电压之控制装置

5.3 依输出电流分类

(a) 具有稳定输出电流之控制装置

(b) 不具有稳定输出电流之控制装置

6. 标示

6.1 强制性标示

6.1.1 控制装置应明确标示下列内容。

电路功率因子，例如： $\lambda = 0.9$

若功率因子未达 0.95 进相(leading)，应附加一字母「C」，例如： $\lambda = 0.9C$

6.1.2 除上述之强制性标示外，应于控制装置上，或于制造厂商所提供之型录或类似之处，提供下列信息。

(a) 若适用，提供容许温度范围之限制值；

(b) 若适用，标明控制装置具有稳定之输出电压；

(c) 若适用，标明控制装置具有稳定之输出电流；

(d) 若适用，标明控制装置适合搭配供应市电之调光器(mains supply dimmer)一同操作；

(e)若适用，标明操作模式，例如：相位控制(phase control)。

6.2 选择性标示

可于控制装置上，或于制造厂商所提供之型录或类似之处，提供下列信息。

(a)总电路功率；

(b)若适用，标示控制装置设计为符合音频阻抗条件之符号 Σ ；

(c)若适用，标明控制装置为短路保护型(short-circuit proof type)之符号(符号尚在研讨中)。

7.输出电压及电流

7.1 激活与连接之要求

在最低额定功率之测试条件下，激活或连接 LED 模块后，2 秒内输出值应低于额定值的 110%，最大电流及最大电压应不超过制造厂商所提供之值。

注：若输出电压为交流，110% 为均方根值之百分比，若为直流时，110% 为直流值之百分比。

7.2 操作时之电压与电流

不具有稳定输出电压之控制装置，当以额定电压供电时，输出电压与 LED 模块的额定电压间之差异，应在 ± 10 以内；具有稳定输出电压之控制装置，当以额定电压 92% 至 106% 间之任何电压供电时，输出电压与 LED 模块的额定电压间之差异，应在 ± 10 以内。

不具有稳定输出电流之控制装置，当以额定电压供电时，输出电流与 LED 模块的额定电流间之差异，应在 ± 10 以内；具有稳定输出电流之控制装置，当以额定电压 92% 至 106% 间之任何电压供电时，输出电流与 LED 模块的额定电流间之差异，应在 ± 10 以内。

多值负载控制装置应在最小及最大负载下进行试验。

7.3 电容性负载之要求

若连接于转换器(convertor)之 LED 模块或额外之控制单元具有电容性，在 LED 模块连接至控制装置时，可能会产生电流脉冲。此电流脉冲应不影响控制装置之过电流侦测或控制装置之激活过程。

试验条件参考第 A.2 节。图 A.1a 为控制装置在激活过程期间之试验电路，图 A.1b 为在稳态操作期间连接负载之试验电路。

符合性：将量测电路连接至控制装置时，侦测装置应不跳脱(trip)。

7.4 通断(switching)及操作时之电压突波(voltage surge)

重叠于输出电压上之电压突波，应不超过规定值(数值尚在研讨中)。

8.总电路功率

在额定电压下，当控制装置搭配 LED 模块操作时，总电路功率应不超过制造厂商所宣示值之 110%。

9.电路功率因子

当控制装置在其额定功率下搭配 LED 模块操作，且二者之组合以额定电压及额定频率供电时，所测得之电路功率因子应大于标示值 0.05 以上。

10.供电电流

当控制装置搭配 LED 模块操作在其额定功率时，供电电流与标示在控制装置上或制造厂商所提供之相关文件中的宣告值，其间之差异应不超过+10%。

11.在音频下之阻抗

标有音频阻抗符号 Z (参考第 6.2 节(b))之控制装置，应使用图 A.2 之电路，依第 A.3 节进行试验。

对 400Hz 至 2,000Hz 间之任一信号频率，在额定电压及额定频率下搭配额定 LED 模块负载操作时，控制装置之阻抗应为电感性(inductive in characteristic)。阻抗之欧姆值至少应与在 LED 模块-控制器之组合，操作于额定电压及额定频率下时，与其消耗功率相同之电阻器的电阻值相等。控制装置之阻抗，在信号电压为控制装置之额定电压的 3.5% 下量测。

在 250Hz 至 400Hz 之范围内，阻抗值至少应与在 400Hz 至 2,000Hz 间之频率所需之最小值的一半相等。

注：控制装置中可能具有以电容值低于 0.2 μ F(全值)之电容器所构成的射频干扰抑制装置时，可在试验时将其断路(disconnect)。

12.异常条件之操作试验

控制装置在下列条件下应无损坏现象。

(a)不插入 LED 模块之试验

控制装置在不插入 LED 模块下以额定电压供电 1 小时。在试验结束后，应将 LED 模块接上，并应能正常操作。

(b)降低 LED 模块电阻之试验

尚在研议中。

(c)对短路保护型控制装置之试验

将控制装置短路 1 小时或直到保护装置开路为止。

经此试验及可能之保护装置复归(restoration)后，控制装置应回复其正常功能。

13.耐久性

13.1 控制装置应接受下列之温度循环冲击试验(temperature cycling shock)及供应电压通断试验。

(a)温度循环冲击试验

首先将未通电之控制装置存放于-10°C 之环境下，若控制装置之标示值更低时则从其规定，持续 1 小时。随后将控制装置移至温度为 t_c 之箱中存放 1 小时。温度循环应执行 5 次。

(b)供应电压通断试验

控制装置在额定电压下通电 30 秒再切断 30 秒，此为一循环，本试验应在无载下持续进行 200 次循环，并在最大负载条件下进行 800 次。

在此项试验期间发生故障之 LED 模块应随即更换。

在试验结束后，控制装置应正确操作 1 个或多个合适之 LED 模块 15 分钟。

13.2 随后，控制装置应在额定电压及所产生 t_c 之环境温度下，正确操作 1 个或多个

合适之 LED 模块，直到历经 200 小时之试验周期为止。在上述时间结束，并于冷却至室温后，控制装置应正确操作 1 个或多个合适之 LED 模块 15 分钟。在此试验期间，将 LED 模块置于测试箱(test enclosure)外的 $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ 之环境温度中。

附录 A

试验

(规定)

A.1 一般要求

A.1.1 通则

本试验为型式试验，应以一件样品应接受所有试验。

A.1.2 周围温度(ambient temperature)

本试验在 20°C 至 27°C 的无强制对流(draught-free)之室内进行。

A.1.3 供电电压及频率

(a) 试验电压及频率

除另有规定外，受测之控制装置应在其额定供电电压及频率下操作。

标示为用于某供电电压范围，或具有不同之个别(separate)额定供电电压的控制装置，可任选电压作为其额定电压。

(b) 供电电压及频率之稳定性

在试验期间，供电电压及频率应维持在 $\pm 0.5\%$ 之稳定值。然而，在实际量测时，电压应调整至规定测试值的 $\pm 0.2\%$ 以内。

(c) 供电电压之波形

供电电压之总谐波含量应不超过 3% 。谐波定义为，以基本波(fundamental)为 100% ，个别分量(component)总和之均方根值。

A.1.4 磁效应(magnetic effect)

除另有规定外，受测之控制装置其外表面 25mm 内之任意处，应无磁性物体。

A.1.5 仪表特性

(a) 电位电路(potential circuit)

跨接于 LED 模块之电位电路仪表，其流通之电流应不超过 LED 模块之标称运转电流(nominal running current)的 3% 。

(b) 电流电路

与 LED 模块串联之仪表，应具有足够低的阻抗，使电压降不超过目标 LED 模块电压的 2% 。

(c) 均方根量测值

仪表本质上应能免除因波形失真(waveform distortion)所产生之误差，并应适用于操作频率下。

应注意确保仪表之接地电容(earth capacitance)不影响受测单元之操作。可能须确保受测电路之量测点处于接地电位(earth potential)。

A.2 量测电容性负载电流(图 A.1a 及图 A.1b)

图 A.1 所示为连接负载时电流之试验电路。

图 A.1 连接负载时电流之试验电路

图 A.1a 激活过程期间电流之试验电路

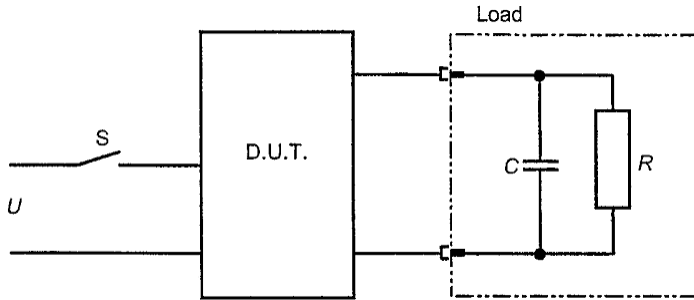


图 A.1b 稳态操作期间当连接负载时，电流之试验电路

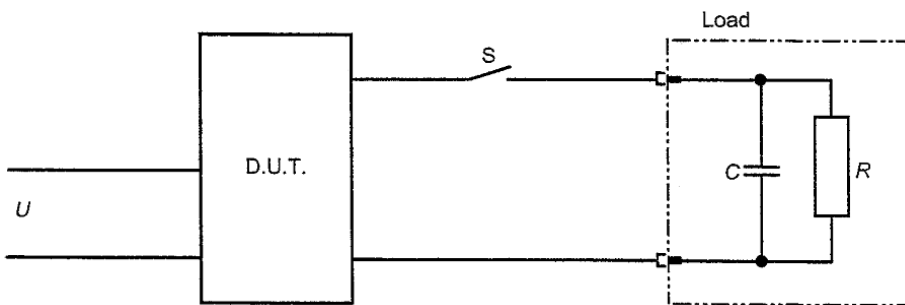


图 A.1a 及图 A.1b 中，相关标示符号之说明。

U: 电源，50Hz/60Hz

S: 开关

D.U.T: 受测之控制装置

R: 提供 D.U.T 之标称输出电流的电阻器

$$R = \frac{U^2}{P_{\max}}$$

电压源:

$$R = \frac{P_{\max}}{I^2}$$

电流源:

C: 合适之电容器

驱动具有逻辑电路之 LED 模块的控制装置

(a)电压源: C=20 μ F/A

(b)电流源: C=400 μ F

驱动不具有逻辑电路之 LED 模块的控制装置

(c)电压源: C=1 μ F/A

(d)电流源: C=1 μ F

LOAD: LED 模块之等效负载

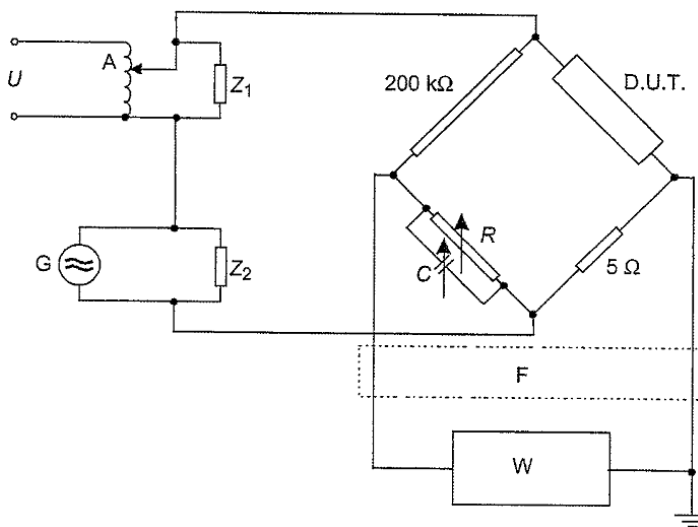
A.3 量测在音频下之阻抗(图 A.2)

图 A.2 所示之电路为能完全测定 LED 模块-控制装置之组合的音频阻抗 Z (不单为绝对值(模数)，更包括变化情况)之完整电桥电路。

令 R' 及 R'' 分别代表图 A.2 中 5Ω 及 $200k\Omega$ 之值(至少后者不严格要求), 当调整 R 及 C 、在示波器(或其它适当之可调式(selective)侦测装置)所选定之音频下达成平衡时, 可得到下列关系:

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

图 A.2 量测在音频下之阻抗



U: 电源, 50Hz/60Hz

G: 信号产生器, 250Hz 至 2,000Hz

A: 电源变压器, 50Hz/60Hz

D.U.T: 受测之 LED 模块-控制装置

Z1: 在 50Hz/60Hz 下为数值够高之阻抗, 在 250Hz 至 2,000Hz 下为数值够低之阻抗(例如: 15Ω 之电阻值及 $16\mu F$ 之电容)

Z2: 在 50Hz/60Hz 下为数值够低之阻抗, 在 250Hz 至 2,000Hz 下为数值够高之阻抗(例如: 20mH 之电感)

F: 滤波器, 50Hz/60Hz

W: 可调式电压表或示波器

注 1. 电桥中 $200k\Omega$ 之支路, 不严格要求其值。

2. 若对应之电源对于其它的电流具有低阻抗时, 不需要阻抗 Z1 及/或 Z2。

附录 B

评估(quote)产品寿命及故障率之指引

(参考)

为了让使用者能比较不同电子产品间之寿命及故障率, 建议制造厂商在产品型录上提供下列资料。

(a) 可使此电子产品达到预期寿命(例如: 50,000 小时)之表面最高容许温度, 符号为 t_1 (t-寿命), 或会影响产品寿命之部品最高容许温度, 在正常操作条件及标称电压下,

或在额定电压范围的最大值下量测。

注：在某些国家，例如日本，寿命为 40,000 小时。

(b)产品连续在最高温度 t_1 (在(a)中定义)下操作时之故障率。

用于取得上述(a)及(b)信息之方法(数学分析、可靠度试验等)，制造厂商应于要求提出时，提供包含所使用方法之细节的完整资料。

相关标准

IEC 60410:1973, Sampling plans and procedures for inspection by attributes

IEC 61000-3-2: 2000, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current $\leq 16\text{A}$ per phase)

IEC 61547, Equipment for general lighting purpose – EMC immunity requirements