



中华人民共和国国家标准

GB/T 24825—2009

LED 模块用直流或交流 电子控制装置 性能要求

DC or AC supplied electronic control gear
for LED modules—Performance requirements

(IEC 61384:2006, MOD)

2009-12-15 发布

2010-05-01 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 术语和定义	1
4 试验的一般说明	1
5 分类	2
6 标志	2
7 输出电压和电流	3
8 线路总功率	3
9 线路功率因数	3
10 电源电流	3
11 声频阻抗	3
12 异常条件下的工作试验	4
13 耐久性	4
14 能效等级	4
附录 A(规范性附录) 试验	6
附录 B(规范性附录) 产品寿命和产品失效率的评估指南	9

Andry Rao

前 言

本标准修改采用 IEC 62384:2006《LED 模块用直流或交流电子控制装置 性能要求》。

本标准与 IEC 62384:2006 的主要差异如下：

- a) 用小数点“.”代替作为小数点的“,”；
- 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 62384 中引用的其他国际标准中有被等同采用为我国标准的，本部分用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，在本部分中均被直接引用；
- e) 增加了第 14 章“能效等级”。

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录。

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。

本标准起草单位：国家电光源质量监督检验中心(上海)、佛山市华全电气照明有限公司、广州市中德电控有限公司、深圳市森浩高新科技开发有限公司、广东明家科技股份有限公司、上海亚明灯泡厂有限公司、中山市欧普照明股份有限公司、桐乡市生辉照明电器有限公司、中山市华艺照明股份有限公司、生辉照明电器(浙江)有限公司、霍尼韦尔朗能电器系统技术(广东)有限公司、南京汉德森科技股份有限公司。

本标准主要起草人：杨樾、俞安琪、区志杨、马国民、李明远、王平、徐小良、周明兴、沈锦祥、彭照富、付宝成、周鸣、柯柏权、李维升。

LED 模块用直流或交流 电子控制装置 性能要求

1 范围

本标准规定了使用 250 V 以下直流电源和 50 Hz 或 60 Hz、1 000 V 以下交流电压,其工作频率不同于电源频率的电子控制装置的性能要求,此控制装置与 GB 24819 所规定的 LED 模块一起工作。本标准规定的 LED 控制装置设计提供恒定电压和电流。不符合纯电压和电流类型不被排除本标准之外。

注 1: 本标准中的试验均为型式试验。关于生产期间的单个控制装置的试验要求尚未给出。

注 2: 关于装有能改变输出功率的装置的控制装置的要求尚在研究之中。

注 3: 可以预计,考虑了 LED 模块制造商的特殊规定,符合本标准的控制装置在额定电源电压的 92% 和 106% 之间均能保证正常工作。

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 19510.14 灯的控制装置 第 14 部分:LED 模块(组件)用直流或交流电子控制装置的特殊要求(GB 19510.14—2009,IEC 61347-2-13:2006,IDT)

GB 24819 普通照明用 LED 模块 安全要求(GB 24819—2009,IEC 62031:2008,IDT)

IEC 60410 计数检查抽样方案和程序

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

线路总功率 total circuit power

在控制装置的额定电源电压和额定最大输出负载下由控制装置和 LED 模块共同消耗的总功率。

3.2

线路功率因数 circuit power factor

λ

所测得的线路的功率与电源电压(有效值)和电源电流(有效值)的乘积之比。

3.3

高声频阻抗控制装置 high audio-frequency impedance control gear

250 Hz~2 000 Hz 频率范围内,控制装置的声频阻抗超过本标准第 11 章的规定值。

4 试验的一般说明

4.1 本标准规定的试验均为型式试验。

注: 本标准所述要求和公差均是根据对制造商为此目的专门提交的型式试验样品进行试验而制定的。这种型式试验样品一般应具备制造商产品的典型特征,并应尽可能地接近该产品中心点值。

关于本标准给出的公差,可以预计大部分产品只要按照型式试验样品去生产,将符合本标准。然后由于本产品的离散性,所以有时不可避免会出现超出规定的公差范围的产品。关于技术检查抽样方案

和程序,见 IEC 60410。

4.2 在用一个或若干个 LED 模块进行试验时,所用的 LED 模块应符合下述要求:

当在额定电压或额定电流(直流和/或交流)所测得的 LED 模块的功率与其额定功率的差异不超过 +6%和-0%。

4.3 各项试验应按照条款的顺序进行,但另有规定时除外。

4.4 一只样品应承受所有的试验。

4.5 通常,要对每一种型式控制装置进行所有的试验。在涉及范围类似的控制装置的情况下,应对该范围中每一个额定功率的控制装置或从制造商所认可的范围中挑选有代表性的控制装置进行所有的试验。

4.6 试验按照条款 A.1 进行。因为直到现在 LED 模块的数据没有在 IEC 标准中发表,所以应由 LED 模块制造商提供。

4.7 本标准中的控制装置都应符合 GB 19510.14 的要求。

4.8 试验应采用 20 cm 和 200 cm 长的输出电缆,制造商声称的除外。

5 分类

5.1 根据负载分类

a) 单值负载控制装置

此类控制装置仅设计用于一个特定的输出功率,该输出功率可以是一个或多个 LED 模块消耗的。

b) 多值负载控制装置

此类控制装置设计用于其总负载在所宣称的功率范围内的一个或多个 LED 模块。

5.2 根据输出电压分类

a) 具备稳定输出电压的控制装置

b) 不具备稳定输出电压的控制装置。

5.3 根据输出电流分类

a) 具备稳定输出电流的控制装置;

b) 不具备稳定输出电流的控制装置。

6 标志

6.1 强制性标志

6.1.1 控制装置上应清晰地标有下述内容:

线路功率因数,例如 $\lambda=0.9$ 。

如果功率因数小于 0.95 且超前,应在后面加字母 C,例如 $\lambda=0.9 C$ 。

6.1.2 除了上述强制标志外,以下信息也应标在控制装置上或注明在制造商的说明书或类似文件中。

a) 如适用:允许的温度范围极限;

b) 如适用:控制装置有稳定输出电压的声明;

c) 如适用:控制装置有稳定输出电流的声明;

d) 如适用:控制装置适合与电源调光器一起使用的适用说明;

e) 如适用:工作模式的声明,例如,相控。

6.2 非强制性标志

下述内容应在控制装置或制造商说明书或类似地方声明:

a) 线路总功率;

b) 如适用:表示控制装置在设计上符合声频阻抗条件的符号 λ ;

c) 如适用:控制装置耐短路保护的声明(符号在考虑中)。

7 输出电压和电流

7.1 启动和连接要求

在启动或连接到一个 LED 模块后,在 2 s 内输出应在额定值的 110% 内。最大电流或最大电压应不超过制造商的给定值。此性能在最小额定功率下检测。

注:如果输出电压是交流,110% 是有效值百分比,如果是直流,110% 是直流百分比。

7.2 工作期间的电压和电流

对于具有非稳定输出电压的控制装置,当在额定电源电压下,输出电压与 LED 模块额定电压的偏差应不超过 $\pm 10\%$;对于具有稳定输出电压的控制装置,当电源电压为额定电源电压的 92% 和 106% 之间的任一值时,输出电压与 LED 模块额定电压的偏差应不超过 $\pm 10\%$ 。

对于具有非稳定输出电流的控制装置,当在额定电源电压下,输出电流与 LED 模块额定电流的偏差应不超过 $\pm 10\%$;对于具有稳定输出电流的控制装置,当电源电压为额定电源电压的 92% 和 106% 之间的任一值时,输出电流与 LED 模块额定电流的偏差应不超过 $\pm 10\%$ 。

多值负载控制装置应在最小和最大负载下进行试验。

7.3 容性负载的要求

如果 LED 模块或连接到转换器的任何其他控制单元含有用来控制和/或驱动模块电路的电容,当 LED 模块连接到控制装置时可能产生电流脉冲。这既不能影响控制装置过电流保护也不能影响控制装置的启动过程。

试验条件见 A.2。图 A.1a) 是控制装置在启动过程中的试验电路,图 A.1b) 是在稳定工作状态连接负载的试验电路。

合格性:当连接到控制装置的测量电路时,测试装置不应跳闸。

7.4 开关期间与工作期间的电压浪涌

叠加在输出电压上的电压浪涌应不超过下述规定值(该值尚在考虑中)。

8 线路总功率

在额定电压下,控制装置与 LED 模块一起工作时,线路总功率应不超过制造商声称值的 110%。

9 线路功率因数

当控制装置与额定功率的 LED 模块一起工作并且整个组合在额定电压和频率下工作,测量的线路功率因数与其标志值的差异应不超过 0.05。

10 电源电流

当控制装置与额定功率的 LED 模块在额定电压下工作时,电源电流与控制装置上所标志的电流或制造商产品样本所宣称的电流的差异不超过 10%。

11 声频阻抗

标有声频符号 Σ (见 6.2b)) 的控制装置应按照 A.3 进行试验,试验采用图 A.2 所示线路。

对于 400 Hz~2 000 Hz 之间的每一个信号频率,控制装置在额定电压和频率下与额定 LED 模块一起工作时的阻抗是电感性的。其以欧姆为单位的阻抗应至少与下述电阻器的电阻相等,该电阻器所消耗的功率与在额定电压和频率下工作的 LED 模块-控制装置组合所消耗的功率相等。在测量控制装

置阻抗时,应采用其值等于控制装置额定电源电压的 3.5%的信号电压。

对于 250 Hz~400 Hz 之间的频率,该阻抗应至少等于 400 Hz~2 000 Hz 之间的频率所要求的最小值(阻抗)的 1/2。

注:控制装置中可装有电容量小于 0.2 μF(总量)的电容器构成的无线电干扰抑制器。在进行本项试验时,可将该抑制器断开。

12 异常条件下的工作试验

在以下条件下控制装置不应损坏:

a) 未装 LED 模块时的试验

控制装置在不装 LED 模块情况下接通额定电压并持续 1 h;实验结束后接上 LED 模块,LED 模块应能正常工作。

b) 降低 LED 模块电阻的试验

尚在研究中。

c) 对耐短路控制装置的试验

将控制装置短路并持续 1 h,或直至保护装置断开线路。试验结束后,并使保护装置复位后,控制装置应能正常工作。

13 耐久性

13.1 控制装置应接受下述温度循环冲击试验和电源电压开关试验:

a) 温度循环冲击试验

首先将未通电的控制装置在-10℃温度下放 1 h,或者,如果控制装置上标有更低的温度值,则采用该温度值。然后控制装置移至具有 t_c 温度的箱内保存 1 h。这样的温度循环应进行五次。

b) 电源电压开关试验

在额定电源电压下,将控制装置开启和关闭各 30 s。此循环在无负载条件下重复进行 200 次,在最大负载条件下重复进行 800 次。

在试验期间,失效的 LED 模块应立即更换。

在试验结束后控制装置应能使一个或若干个合适的 LED 模块正常工作 15 min。

13.2 然后,使控制装置与合适的一个 LED 模块/或若干个 LED 模块在额定电压和温度为 t_c 的环境温度下一起工作,直至达到 200 h 的试验周期。在试验结束后并冷却至室温后,控制装置应能使一个或多个合适的 LED 模块正常工作 15 min。在试验期间 LED 模块应放置在试验箱外,温度为 25℃±5℃环境中。

14 能效等级

LED 模块用控制装置的能效等级应符合表 1 的要求,能效等级的计算公式见式(1):

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

η ——灯的控制装置的能效系数;

P_{out} ——灯的控制装置在额定状态下输出给额定负载的功率;

P_{in} ——灯的控制装置在额定状态下的线路功率。

表 1 LED 模块控制装置的能效等级

能效等级	非隔离输出式 LED 模块控制装置			隔离输出式 LED 模块控制装置		
	$P \leq 5 \text{ W}$	$5 \text{ W} < P \leq 25 \text{ W}$	$P > 25 \text{ W}$	$P \leq 5 \text{ W}$	$5 \text{ W} < P \leq 25 \text{ W}$	$P > 25 \text{ W}$
1 级 (%)	84.5	89.0	92.0	78.5	84.0	88.0
2 级 (%)	80.5	85.0	87.0	75.0	80.5	85.0
3 级 (%)	75.0	80.0	82.0	67.0	72.0	76.0

能效等级的有关项目均用三个样品进行检测,能效等级采用三个样品的检测平均值进行判定。



附录 A
(规范性附录)
试验

A.1 一般要求

A.1.1 一般要求

试验均为型式试验。一只样品应接受所有的试验。

A.1.2 环境温度

试验应在无对流风的室内和 20 °C ~ 27 °C 的环境温度下进行。

A.1.3 电源电压和频率

a) 试验电压和频率

受试控制装置应在额定电源电压和频率下工作,但另有规定时除外。

当控制装置上标有所使用的电源电压范围或本身具备不同的独立额定电源电压时,其任一预定使用的电压均可选做额定电压。

b) 电源电压和频率的稳定性

在试验期间,电源电压和频率应保持稳定,其变化应不超过±0.5%。但是在实际测量期间,电压应调节到规定试验值的±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个分量的有效值的总和,基波为 100%。

A.1.4 磁效应

在距离受试控制装置任一外表面 25 mm 之内不应放置任何磁性物体,但另有规定的除外。

A.1.5 仪器特性

a) 电压线路

在与 LED 模块并联的仪器的电压线路上所通过的电流应不超过 LED 模块标称工作电流的 3%。

b) 电流线路

与 LED 模块串联的仪器应具有足够低的阻抗,以便使电压降不超过 LED 模块的实际电压的 2%。

c) 有效值的测量

仪器上基本不存在由波形畸变引起的误差,并适应于工作频率。

应注意确保仪器的对地电容不会干扰受试控制装置的工作。还应确保受试线路的测量点处于地电位。

A.2 容性负载电流的测量(图 A. 1a)和图 A. 1b))

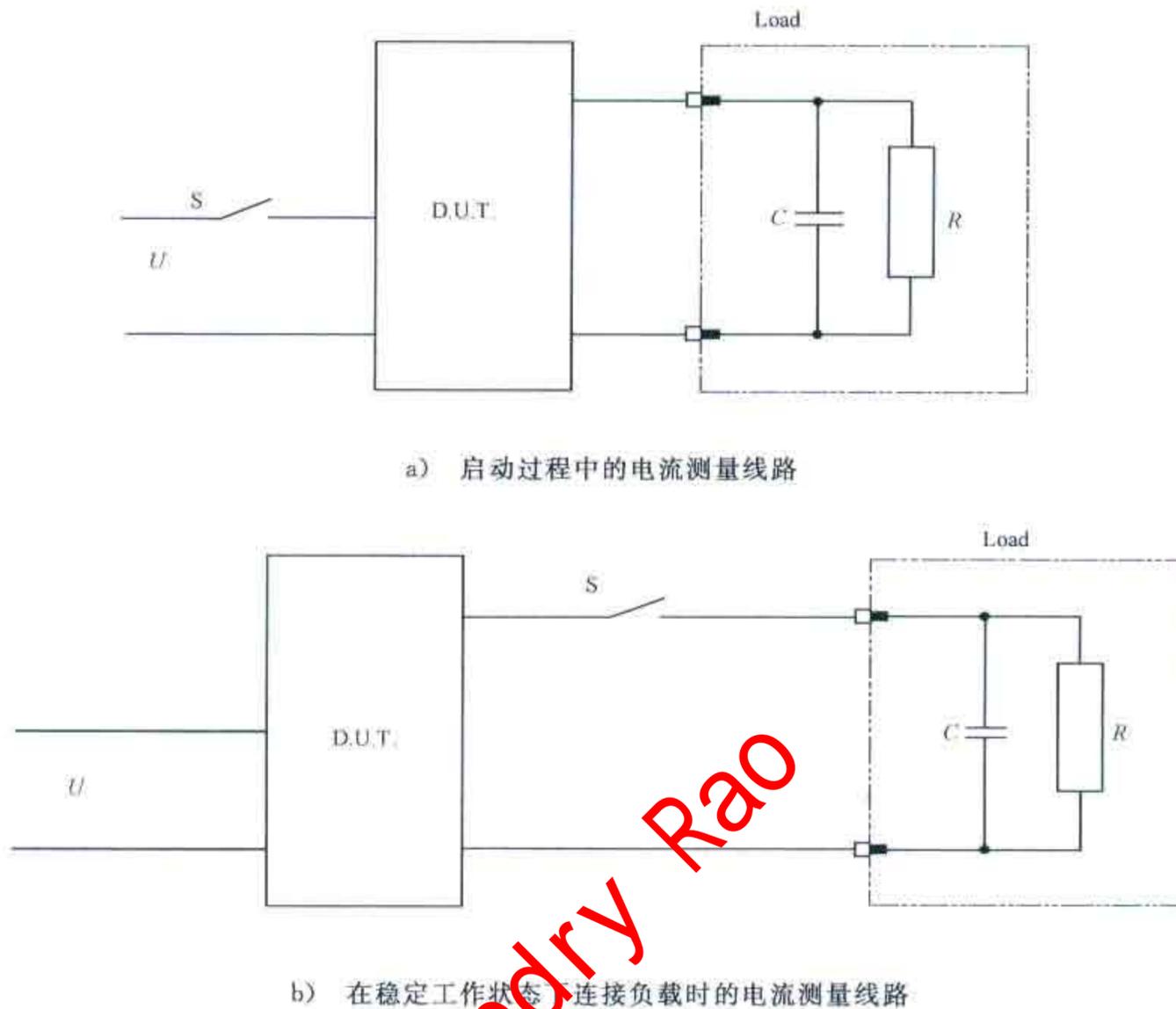


图 a)和 b)的注

U :电源 50 Hz(60 Hz)

S :开关

D. U. T. :试验的控制装置

R :给出控制装置的标称输出电流的电阻

对于电压源: $R=U^2/P_{\max}$

对于电流源: $R=P_{\max}/I^2$

C :适用的电容

对于包括逻辑电路的用于驱动 LED 模块的控制装置:

a) 对于电压源: $C=20 \mu\text{F}/A$

b) 对于电流源: $C=400 \mu\text{F}$

对于不包括逻辑电路的用于驱动 LED 模块的控制装置:

c) 对于电压源: $C=1 \mu\text{F}/A$

d) 对于电流源: $C=1 \mu\text{F}$

Load:等于 LED 模块的负载

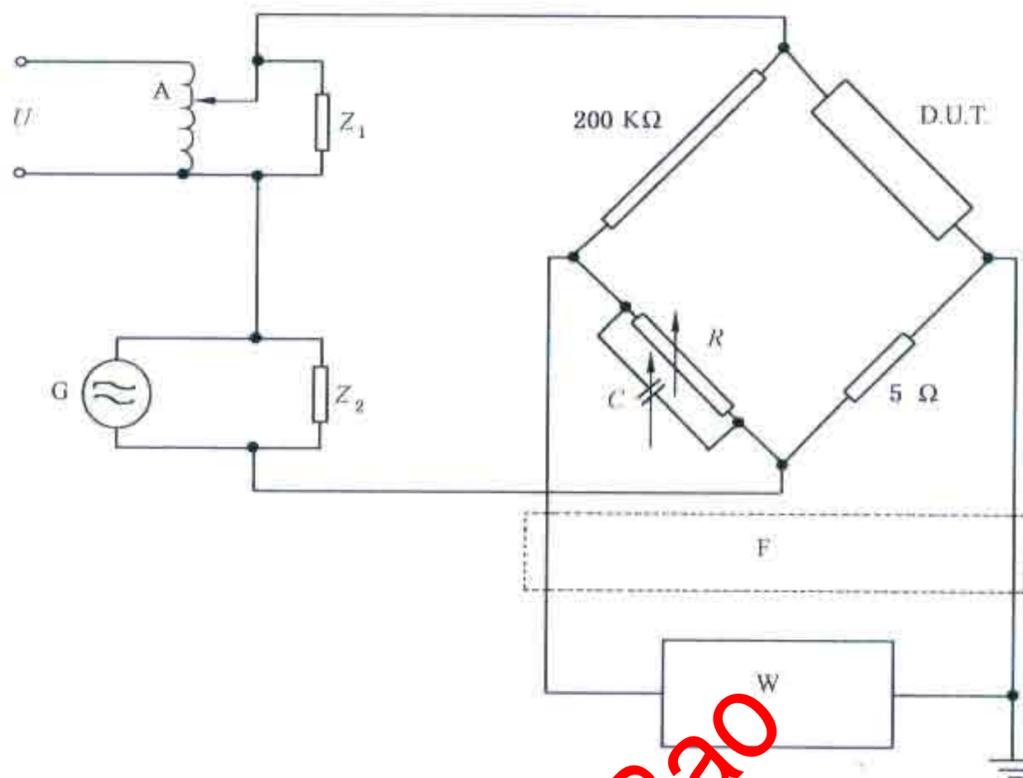
图 A. 1 连接负载时的电流测量线路

A.3 声频阻抗的测量(图 A. 2)

图 A. 2 的线路所示为一完整的电桥,它能全面测量 LED 模块-控制装置组合的声频阻抗,即可以测量绝对值(系数),也可以测量其变化。

假设用 R' 和 R'' 表示线路图所示电阻器的值, 该值分别为 $5\ \Omega$ 和 $200\ \text{k}\Omega$ (至少后者不是临界值)。对于用波形分析仪 (或其他适用的选择式探测器) 选定一给定声频, 通过调整 R 和 C 便可获得平衡, 此时, 可得出:

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



U : 电源 50 Hz (60 Hz)

G : 250 Hz ~ 2 000 Hz 的发生器

A : 电源转换器 50 Hz (60 Hz)

D. U. T. : 试验的控制装置-LED 模块组合

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

Z_2 : 对于 50 Hz (60 Hz) 足够高而对 250 Hz ~ 2 000 Hz 足够低的阻抗 (例如, 电感 $20\ \text{mH}$)

F : 50 Hz (60 Hz) 滤波器

W : 选择性伏特计或波形分析仪

注 1: 电桥每个支路为 $200\ \text{k}\Omega$ 不是重要的。

注 2: 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。

图 A. 2 声频阻抗的测量线路

附录 B

(规范性附录)

产品寿命和产品失效率的评估指南

为了使用户对不同电子产品的寿命和失效率做出有意义的比较,建议制造商在其产品说明书中给出以下参数:

- a) 最大表面温度,电子产品符号 t_1 (t -lifetime),或者影响产品寿命的最高部件温度,这些温度应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,这种温度应该使产品的寿命达到 50 000 h。

注:在某些国家,例如日本,采用 40 000 h 寿命。

- b) 如果失效率是电子产品以最大温度 t_1 (由 a) 规定) 条件下连续工作时的失效率,该失效率应标为单位时间的失效 (fit)。

对于为获得 a) 和 b) 所给定的数据而采用的方法(数学分析法,可靠性试验等),在需要时,制造商应提供详细说明这种方法的综合数据资料。

Andry Rao