



Lead in CFL & LED Test Instruments

**LISUN GROUP**  
[www.Lisungroup.com](http://www.Lisungroup.com)

# 电子镇流器UL测试标准

[www.Lisungroup.com](http://www.Lisungroup.com)



## 目录 Table of Content

- 适用的标准以及版本
- 基本分类
- UL关键元器件介绍
- UL测试项目和要求
  - 1, 输入输出测试 (input/output)
  - 2, 漏电流(Leakage current from enclosure measurement)
  - 3, 触电电流 (Risk of Electric Shock)
  - 4, 正常以及异常温升测试 (Normal&Abnormal Temperature Test)
  - 5, 异常测试 (Class P) -Fault Condition Tests—  
Electronic Ballasts(Class P)
  - 6, 介电常数测试 (Dielectric Voltage—Withstand Test)
  - 7, 跌落测试 (Drop Test)
  - 8, 冲击测试 (Compact Test)
  - 9, 拉力测试 (Strain Relief Test)
  - 10, 外壳应力测试 (Mold Stress Test)
  - 11, 潮态测试 (Humidity Test)
  - 12, 淋雨测试 (Water-spray Test)

# 适用的标准以及版本

UL935

2001.5.26 Edition 10

# 基本分类：RC(recognized) Listed

- |          | USA   | Canada   | USA+Canada  |
|----------|---|--|---|
| ● RC     |  |  |  |
| ● Listed |  |  |  |

**Listed** 的认证等级比**RC**认证等级高。**Listed** 是针对成品，**RC**是针对零部件-component。因此**RC**类对产品的结构要求很低。成品和零部件最直接的区别是成品可以直接面对消费者，但是零部件不可以。



## 对于Listed 产品分为以下几类：

- Indoor : 此类产品只能使用在干燥环境中(Dry Location)
- Outdoor Type 1 : 此类产品可以使用在潮态环境，不能直接暴露在大气中，如果使用，灯具必须对其有防护功能。  
例如：可以使用在户外走廊。
- Outdoor Type 2 : 此类产品使用环境同 2，区别在于必须在镇流器外壳本身添加一个额外的防护壳，才能使用。
- Weatherproof : 此类产品可以直接暴露在空气

# UL关键元器件介绍

## 塑胶材料

要求 出具UL黄卡

	Listed	RC
Flame resistance	94- 5VA	94-V-1
Flame resistance	共分为5个等级，由高到低分别为：5VA,5VB, V-0,V-1, V-2 ,HB	

	Indoor	Outdoor
UV stability	No	f1

CTI (Comparative Tracking Index) 4

HWI (Hot Wire Ignition) 3

HAI (High Ampere Ignition) 2

以上三项共分5个等级，有高到低分别为:0,1,2,3,4,5

RTI (Relative Temperature Index) 根据实际测试的温度决定



## 导线(Lead Wire)

- 必须有UL认证 (USA), CUL or CSA(Canada), 输入输出电源线: 线径必须大于等于18号线, 通常输入线电压要求300V, 输出线电压要求600V.
- 灯头导线: 必须大于24号线, 电压要求300V. 温度有实测值决定
- 不限定厂家

## 保险丝 (Fuse)

- 无论是电阻保险丝, 玻璃管保险丝, 还是延迟保险丝均需要 UL+CUL认证
- 限定厂家



## PCB板

- 要求出具UL黄卡，关键的参数为阻燃等级V-1，以及RTI值，RTI值根据实际使用情况决定。105度或者130度

## Tube 热塑套管以及Sleeving 铁氟绒套管

- 要求有UL认证

## 电感(Inductance)

- 漆包线(coil)以及骨架(bobbin)要求提供UL黄卡，骨架电木(phenolic)除外





# UL测试项目和要求

## 输入输出测试 (Input/Output)

- 测试的条件:

输入电压: 在额定电压的最大值 (宽电压范围)

输入频率: 额定频率。如果标示额定频率为50/60hz, 测试频率选择60hz.

灯管工作状态: 1. 灯管正常工作 2. 灯管失效 3. 不带灯管

时间: 待灯管工作稳定, 最少15分钟后

- 测量项目:

测试输入电流和功率, 在此基础上计算功率因数=输入功率 / (输入电压 \* 输入电流)

电子镇流器的最大启动电压. 分别在灯的三种工作状态下, 测量每两两出线导线之间, 以及输出线和接地线之间的电压, 记录最大值。

- 判断的标准:

输入的电流和功率不能超出标称值的110%。

# 漏电流(Leakage Current from Enclosure Measurement)

- 测试原理图

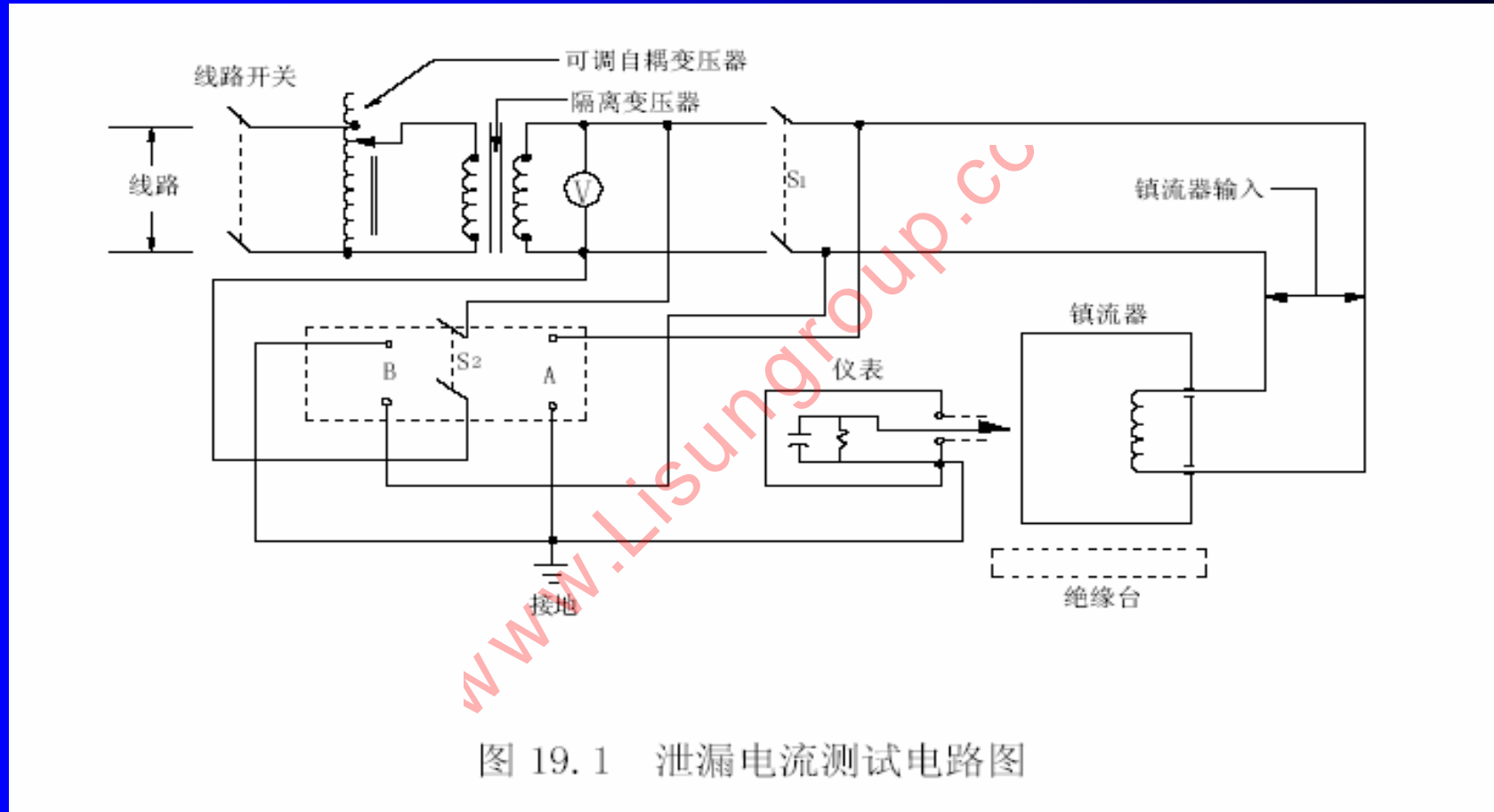


图 19.1 泄漏电流测试电路图

注意：镇流器外壳用锡泊纸包裹（Foil around ballast）



- 测试步骤:

- ① S1断开, S2置于中间, 闭合电源开关, 调整输入电压至额定电压最大值
- ② S1断开, S2置A点, 测量漏电流 $I_{A1}$ , 而后S2置B点, 测量漏电流 $I_{B1}$
- ③ S2置中间, S1闭合, S2置A点, 灯管启动的5秒内测量漏电流 $I_{A2}$ , 而后S2置B点, 灯管启动的5秒内测量漏电流 $I_{B2}$
- ④ S2置中间, S1闭合, S2置A点, 在灯管达到稳定的三种状态下分别测试漏电流 $I_{A3}$ ,  $I_{A4}$ ,  $I_{A5}$ , 而后S2置B点, 在灯管达到稳定的三种状态下分别测试漏电流 $I_{B3}$ ,  $I_{B4}$ ,  $I_{B5}$ ,

- 判断标准:

- 漏电流不应超过以下值

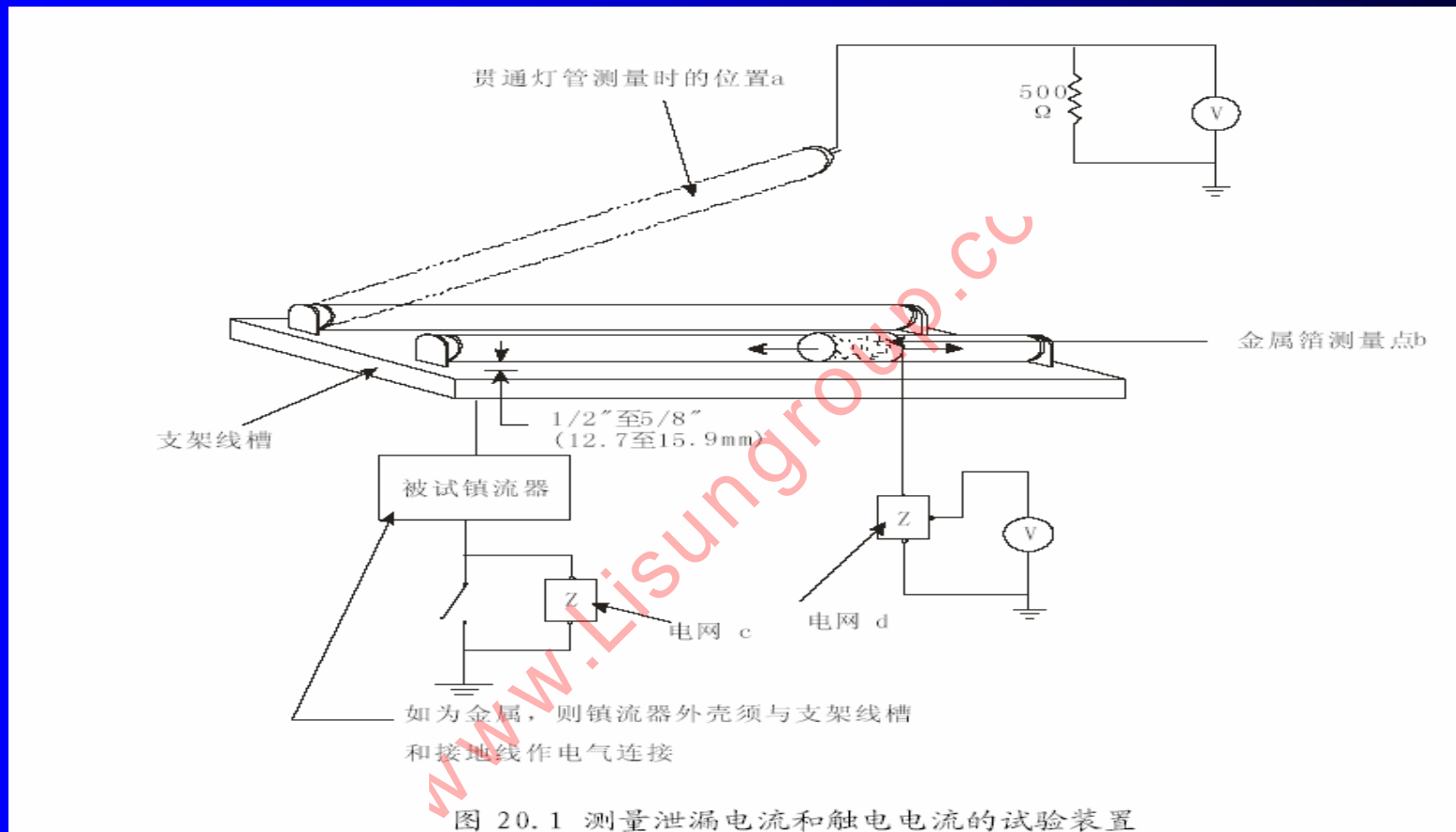
镇流器类型	最大测量电压a	最大漏电流 (rms)
AC	$\leq 150V$	0.5mA
AC	$> 150V$	0.75mA

- 注释: a: 指在额定输入条件下, 并在镇流器的任何工作条件下, 包括灯管正常工作, 不带灯管, 以及灯管失效状态, 任意输出线之间或者输入线之间测量出的电压最大值。不必测量隔离变压器型镇流器的初级和次级引线之间的电压。



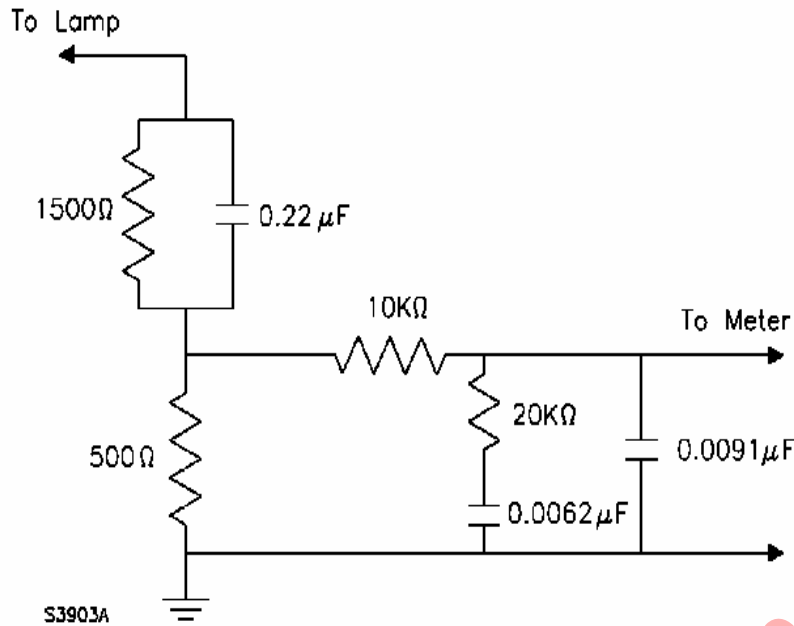
# 触电电流(仅适用于电子镇流器) (Risk of Electric Shock)

## ● 测试原理以及方法



- 注释: a:将单灯镇流器的灯管以及多灯镇流器的每个灯管依次从灯座的一端取下, 对于多灯镇流器, 应依次将每个灯管从其灯座中取下, 然后重新装上, 测定每条引线的对地电流。为了测量该电流, 须在地与每根引线之间接一个无感的500ohm电阻器, 然后测量流过该电阻的电流。

Figure 24.2  
 Alternative circuit – through lamp



**500ohm无感电阻代替网络**  
**判断标准：电流限值如右：**

表 20.1  
 触电电流的测量

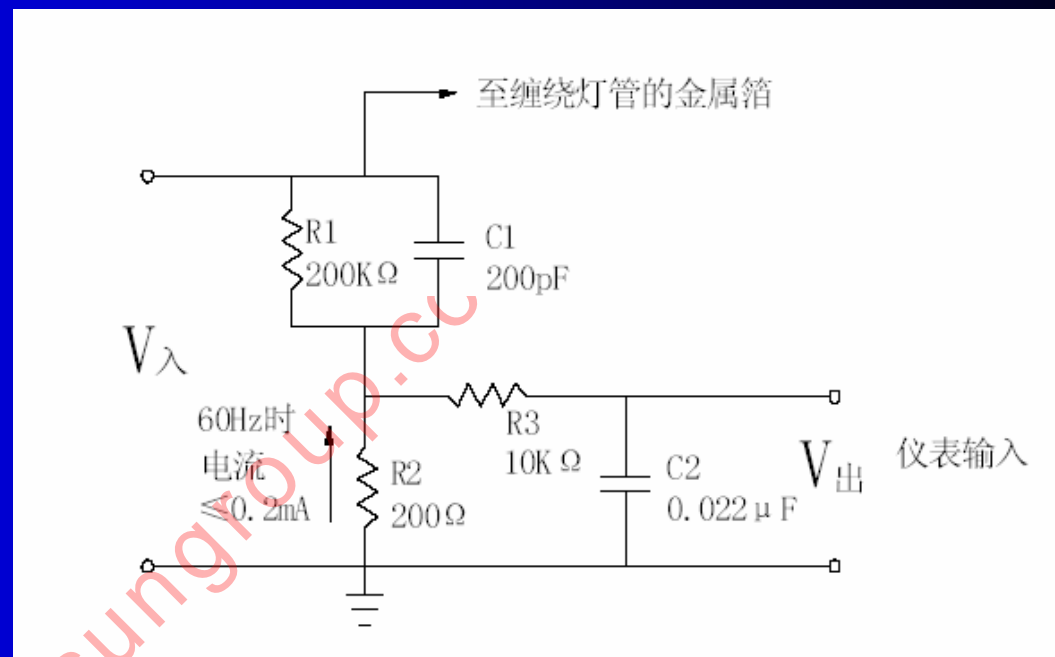
频 率 Hz	最高容许电流 a, mA, 峰值
	管 脚
60 或 60 以下	7.07
180	8.17
500	8.64
1000	10.76
2500	15.71
5000	23.02
10000 或 10000 以上	43.45c, d

- 可以在表中所列数值之间进行线性内插法，以确定与未列出的频率相对应的最高容许电流。
- 如果采用示波器，则可通过测定跨接无感的 500Ω 电阻器的峰值电压的方式来算得。

b.金属箔纸的宽度至少2 inch (51mm) 包住灯管的整个圆周,且能沿着灯管纵轴移动。

c:参考19.1, S1 on S2(A/B)

d.将如下网络接至灯管的金属箔纸上b点。



### 测试的方法:

- ①S1 On,S2-A 沿者灯管来回移动金属箔,将金属箔定在 $V_{出}$ 最大值位置。纪录最大值
- ②S2-B 纪录最大值,且将S2固定在值较大的一边。
- ③包紧金属箔纸,并纪录最大值。
- ④如果镇流器可以带不同类型的灯管,那么每种灯管重复以上①-③的操作记录最大值。

判断的标准: 测试出的最大电压值不能超出40MV





## 正常温升以及异常温升测试 (Normal&Abnormal Temperature Test)

### ● 测试条件:

- ① 额定最大的输入电压和频率
- ② 灯管正常工作
- ③ 镇流器放置在 $40 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境温度的烘箱中, 灯管在 $25^{\circ}\text{C}$ 的环境温度中
- ④ 异常温升: 是在灯管失效的情况下测试温升 (采用两个灯管, 各取一个 灯丝 连结到镇流器上模拟, 如果是多灯镇流器, 则其它的灯正常工作)
- ⑤ 如果镇流器可以配多种类型的灯管, 则测试温升时选择

### 测试点

- ① 所有电感的绕组 (包括漆包线coil and 塑胶线 winding)
  - ② 所有电感的骨架 (bobbin) 除了电木除外 (phenolic)
  - ③ 保险丝 (Fuse)
  - ④ 输入输出导线 (Lead Wire)
  - ⑤ PCB板Under 整流二极管
  - ⑥ PCB板Under 三极管
  - ⑦ PCB板Under 工字电感
  - ⑧ 滤波储能电解电容的本体; 安规电容本体等所有的电容除了移项电容
  - ⑨ 塑件内部 (上盖以及下盖)
  - ⑩ 塑件外部 (上盖以及下盖)
- 判断标准: 根据实际情况加以判断



# 异常测试 (Class P) -Fault Condition Tests—Electronic Ballasts(Class P)

## 测试条件：

在环境温度25度，对能向外接电路输出持续1Min 50w或者大于50w功率的电解电容，三级管和二极管的开路（Open）和短路（Short）以及电感开短路试验。通常测试的元器件为：

- ① 滤波储能电容
- ② 安规x电容
- ③ 灯管边的一个LC震荡电容
- ④ 起辉电容
- ⑤ 整流二极管
- ⑥ 三级管的b,c,e两两之间
- ⑦ 所有的电感除了限流电感
- ⑧ 限流电感的20%抽头

## 判断标准：

首先不能起火，且破坏了的产品能通过以下6的介电常数测试①。所谓的class p主要是指以上故障状态下镇流器能够符合以下要求：

- ① 有元器件破坏，使得镇流器不能工作，或者
- ② 镇流器正常工作，且30分钟以内镇流器外壳的温度保持稳定，不在上升，或者
- ③ 镇流器正常工作，且30分钟以内镇流器外壳的温度保持上升。这样需将镇流器放置在40度的烘箱中保持这样的状态工作7个小时，看最终结果。





# 介电常数测试 (Dielectric Voltage—Withstand Test)

## 测试条件:

测试电压= $2x(V)+1000$  交流 从零开始增加

时间: 1min

频率: 60Hz

漏电流: 10Ma

测试点: ①L.N合并对外壳 (用金属箔包裹的) 打

②如果采用隔离变压器, 则变压器的原副边线圈打

③PWB裸板, Trace 和Trace之间承受 $2x(V)+1000$  直流  
从0开始增加到最大值

## 判断标准:

不被击穿



# 跌落测试 (Drop Test)

对于Indoor产品

测试条件:

高度: 3ft=0.91m

测试三个样品, 一个样品跌落三次, 分别从不同的三个方向.

判断标准:

以第一个样品尽量能够跌落9次, 如果第一个不过三次跌落 (三个不同的面和地面接触), 则视为失败。同时跌落后的产品要能够通过介电常数测试, 且没有裸露带电零部件

对于Outdoor Type 1产品

测试的样品需要预先放在-17.8度的环境下冷冻3Hours, 拿出来后立即跌落

对于Outdoor Type 2 and weatherproof产品

测试的样品需要预先放在-35度的环境下冷冻3Hours, 拿出来后立即跌落



# 冲击测试 (Compact Test)

对于Indoor产品

测试条件:

球的尺寸: 直径 2Inch(50.8mm)

球的重量: 0.535kg

冲击的高度: 5ft(1.5m)

判断标准:

以第一个样品尽量能够冲击9次, 如果第一个不过三次冲击 (从三个不同的面), 则视为失败。同时跌落后的产品要能够通过介电常数测试, 且没有裸露带电零部件

对于Outdoor Type 1产品

测试的样品需要预先放在-17.8度的环境下冷冻3Hours, 拿出来后立即跌落

对于Outdoor Type 2 and weatherproof产品

测试的样品需要预先放在-35度的环境下冷冻3Hours, 拿出来后立即跌落



# 拉力测试 (Strain Relief Test)

对固定式镇流器

测试条件:

对输入输出的导线 (根据实际情况决定是单跟导线还是一起) 施加拉力, 力的大小取镇流器重量\*4 与89N(22 pound)中的较小值, 但是最小不小于22N(5 pound)

时间 1min

判断标准:

导线不能移位

输入输出导线采用免螺丝端子台

测试条件:

- ① 导线剥线长度7.5-9.5mm (在标签上或者安装说明上标明)
- ② 同上的拉力试验,
- ③ 补做额外的温升试验: 在25度的环境温度中, 给端子台通上输入输出测试中最大的输入电流或者标称额定电流中的较大值 (镇流器出于非工作状态)
- ④ 时间: 到温度稳定。

判断标准:

- ① 不得出现线断, 端子台损坏, 以及线被拉出的现象
- ② 其温度不得超过55度



## 外壳应力测试 (Mold Stress Test)

- 对于塑胶外壳
- 测试条件:

环境: 先将产品放在高于其正常温升10度的烘箱中或者70度的烘箱中, 取较大值, 7Hours。取出冷确到常温。

测试的力: 20pound(89N) 从0开始在5Seconds内增加到89N.

时间: 1min

工具: 一根直径12.7mm的金属棒, 顶端接触点为直径0.8mm的半圆。

方法: 测试时棒和塑件表面是垂直的。

判断标准:

外壳不能变形。

## 潮态测试 (Humidity Test)

适合于Outdoor没有灌封的产品

测试条件:

温度和湿度:  $32 \pm 2$ 摄氏度,  $88 \pm 2$ 湿度,  
时间: 168Hours

判断标准:

做介电常数测试, 不击穿

## 淋雨测试 (Water-Spray Test)

适合于Weatherproof产品,

对于一些有外壳保护, 很明显不进水的产品可以不作此项测试  
详细不做介绍

Any mistakes ,Welcome to point out!

Thanks!