

# Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules

## LED模块电子控制装置特殊要求 (IEC/EN 61347-2-13标准解读)

**TÜV SÜD China - Shenzhen Branch**  
**Mr. Frank He**





## ➤ **Clause 1 Scope**

界定标准的适用范围：

1) LED模块电子控制装置额定供电电压

- 直流：不超过250V；
- 交流：1000V以下，50Hz或60Hz交流；

同时，该电子控制装置的输出频率不同于电源频率。

2) LED模块电子控制装置使用界定

- 设计在安全特低电压或等效安全特低电压或更高的电压下能够为LED模块提供恒定的电压或电流的控制装置；
- 非纯电压源和电流源类型控制装置也包括在本标准之内。



China

## ➤ **Clause 2 Normative reference**

- 1) 列明参考标准;
- 2) 列明的标准, 需参考其相对应的版本要求。
  - 提到版本年份的, 须参考相应版本;
  - 未提到版本年份的, 须参考最新版本。



## ➤ Clause 3 Terms and definitions

- 1) 独立式SELV控制装置：通过类似于IEC 61558-1定义的安全隔离变压器，使输出端的电压为SELV（安全特低电压）的控制装置。
- 2) SELV-equivalent 控制装置：内置式或配套用一体式的，用来驱动1个或多个LED(模块)，输出电压等效于SELV的控制装置。(符合IEC 61347-2-13第8.1和8.2章节的相关要求.)
- 3) LED模块：包括LED和其它零件(如光学零件，电子零件，机械零件等)的组合物,但不包含LED模块的控制装置部分。
- 4) 定义在标准章节中出现的其他技术名词，如
  - 配套用控制装置；固定式控制装置；直插式控制装置；
  - 恒压式控制装置：额定输出电压；
  - 恒流式控制装置：额定输出电流；最大输出电压。



## ➤ **Clause 4 General requirement**

- 1) 独立式控制装置需要符合IEC/EN 60598-1的要求。
- 2) 没有独立外壳的内置式和配套用的一体式控制装置，需要参照IEC/EN 60598-1的要求，与灯具装在一起进行测试。
- 3) 独立式SELV控制装置需要符合Annex I的要求。
- 4) LED控制装置一般分为恒流式和恒压式2种。非纯电压源和电流源类型控制装置，可以根据其电气特性，将其作为电压源或者电流源来进行测试。



## ➤ **Clause 5 General note on tests**

- 1) 界定型式试验的测试样品选用原则。
- 2) 界定通用的测试条件：
  - 测试的室温要求(10-30度);
  - 进行热测试时，独立式控制装置的测试台要求。



## ➤ Clause 6 Classification

1) 根据电击防护方式分类:

- SELV-equivalent or isolating controlgear (等效安全特低电压控制装置, 隔离式控制装置)
- Auto-wound controlgear (自绕式控制装置: 输入和输出共用一组线圈, 或输入和输出线圈之间只有功能绝缘的驱动装置)

注释: 可参看 IEC 61558-2-13 auto-transformer


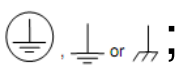

- Independent SELV controlgear (独立式安全特低电压控制装置)

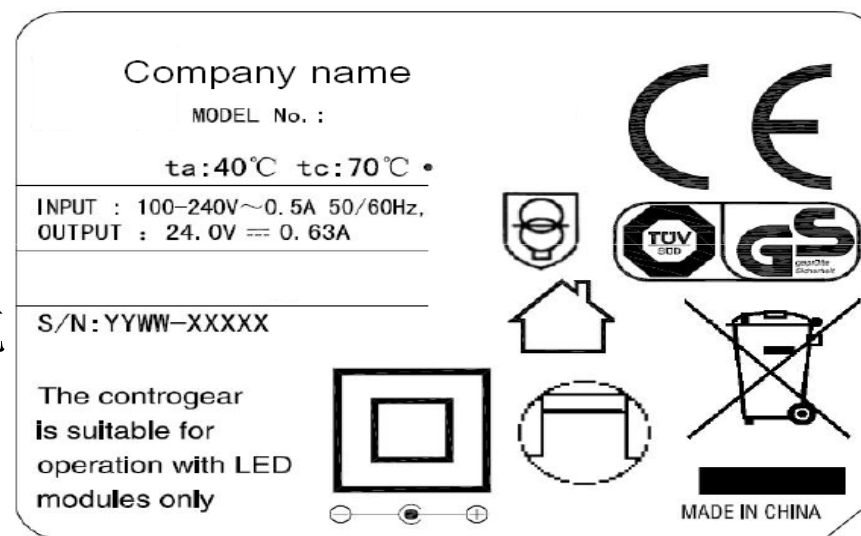
2) 根据安装方式分类:

- Built-in (内置式)
- Independent (独立式)
- Integral (一体式)

## ➤ Clause 7 Marking

1) 需要清晰牢固地标识在控制装置上的内容:

- 厂商名字或商标;
- 产品型号;
- 如果是独立式, 需要标识符号 ;
- 可更换部件信息 (如电流保险丝);
- 额定供电电压, 额定频率, 额定电流
- 标明接地端子(如果适用) ;
- 标明接线图 (端子位置与用途);
- **tc**温度;
- 如果是温度保护式的需要标识符号 ;
- 恒压式: 标识额定输出电压;
- 恒流式: 标识额定输出电流和最大输出电压;
- 如果适用: 注明该控制装置仅适用于**LED**模块。







## ➤ Clause 7 Marking

2) 可以标识在控制装置上，或者也可以在厂家说明书上说明的内容：

- 控制装置不依赖于外壳防护防触电；
- 输入输出端子匹配的导线线径；
- 控制装置控制的灯类型以及灯的额定功率，及其灯的数目；
- 控制装置是否有与电网连接的绕组；
- 如果是等效安全特低电压的控制装置，请注明。

## ➤ Clause 8 Protection against accidental contact with live part

### 1) 带电体界定 (IEC 61347-1 Annex A)

#### - 测量接触电流

交流峰值不超0.7mA, 同时考虑高频因素, 乘上倍数; 直流值不超2mA;  
使用IEC 60990 figure 4的网络测量。

#### - 测量接触电压

电压峰值不超过34V; 使用无感电阻为50 kΩ的电路测量。

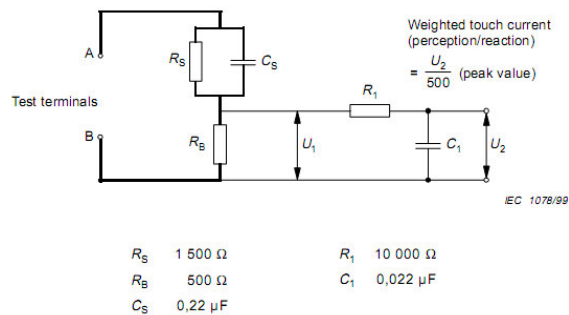


Figure 4 – Measuring network, touch current weighted for perception or reaction





## ➤ **Clause 8 Protection against accidental contact with live part**

2) 带电容量超过 $0.5 \mu\text{F}$ 的控制装置，需要测量放电电压 (考量放电装置) 控制装置与额定电压的电源断开1分钟之后，装置输入端子间的电压不超过50V。

3) 等效SELV控制装置：可接触部分与带电体之间，需要满足IEC 60065对于双重绝缘或者加强绝缘的结构和安全距离要求。

4) 符合下列条件的SELV或等效SELV控制装置可以使用裸露端子：

- 带正常负载时：额定输出电压（恒压式）或者最大输出电压（恒流式）不超过25V r.m.s.；

- 空载输出电压不超过33V r.m.s，同时峰值电压不超过 $33 \sqrt{2} \text{ V}$ ；

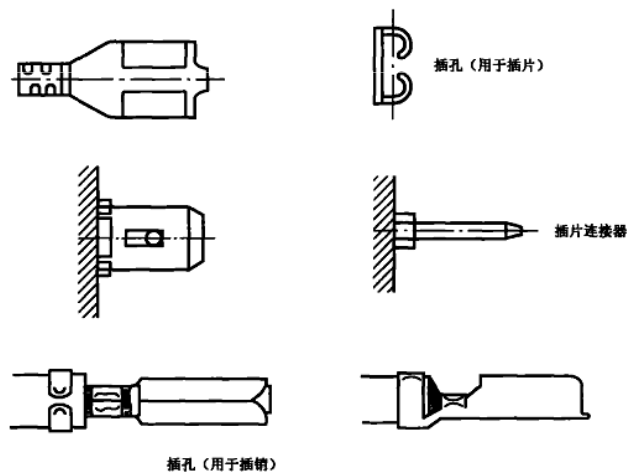
注释：SELV或者等效SELV控制装置的输出电压限值参看IEC 60364-4-41

5) 额定输出电压大于25V的控制装置需要使用绝缘端子。

6) 如果初次级之间使用Y电容跨接，则需用通过IEC60384-14测试的1个Y1或2个Y2串联，并且2个Y2电容容值是相同的。

## ➤ Clause 9 Terminals

- 1) 螺纹接线端子，需要满足IEC 60598-1 第14章要求。
- 2) 无螺纹接线端子，需要满足IEC 60598-1 第15章要求。



## ➤ Clause 10 Provisions for protective earthing

- 1) 接地端子需要满足第9章端子要求，应能可靠永久地连接。
  - 用来接地的螺钉应通过相应的扭矩测试，不会滑牙。
  - 接地方式应该仅使用工具才可以松脱。
- 2) LED控制装置中的接地端子，仅能作为接地使用。
- 3) 接地端子材料选择：注意不同材料之间的化学腐蚀性，注意端子材料防锈性。
  - 铜和铝之间不可以直接提供接地连续性。
- 4) 如果使用PCB上的传导轨来提供接地连续性，PCB传导轨需要承受25A电流（时间为1分钟）的接地测试。



## ➤ Clause 11 Moisture resistance and insulation

### 1) 控制装置需要进行防潮性测试

- 根据如下条件放置在恒温恒湿箱中：

温度为20-30 摄氏度，相对湿度为91%-95% ，放置时间为48小时；

- 然后进行绝缘阻抗测试和耐压测试。

### 2) 绝缘阻抗测试

- 应用于带电体不同极性之间；带电体与外部部件之间；带电体与控制端子之间；

- 基本绝缘要求不小于2MΩ, 双重绝缘/加强绝缘要求不小于4MΩ。



## ➤ Clause 12 Electric strength

### 1) 介电强度测试

- 测试在断开器具电源后进行，测试中不应出现击穿现象。

Working voltage $U$		Test voltage V
Up to and including 42 V		500
Above 42 V up to and including 1 000 V	Basic insulation	$2 U + 1\ 000$
	Supplementary insulation	$2 U + 1\ 750$
	Double or reinforced insulation	$4 U + 2\ 750$
Where both reinforced insulation and double insulation are used, care shall be taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not overstress the basic insulation or the supplementary insulation.		



2) 等效SELV控制装置：隔离变压器的绕组绝缘结构应满足IEC 60065 14.3.2的条款要求。



China

## ➤ **Clause 13 Thermal endurance test for winding of ballasts**

该章节不适用于LED模块电子控制装置。





## ➤ Clause 14 Fault conditions

- 1) 测试电压：0.9-1.1倍额定电压之间任何电压值。
- 2) 测试时控制装置应处于如下条件：
  - 带额定负载，控制装置的外壳温度达到宣称的tc温度值；
  - 用符合ISO4046-4 4.187规定的绢纸包裹。
- 3) 主要进行如下单一故障测试，每次只模拟一种故障：
  - 短路或者开路不满足相应IEC标准要求的电容，电阻和电感；
  - 爬电距离/电气间隙不符合要求的做相应的短路测试；
  - 短路或者开路半导体元件；
  - 短路由清漆，瓷漆或者织物构成的绝缘；
  - 短路电解电容。
- 4) 测试完后，需要进行绝缘阻抗，Annex A的测试，检查是否产生可燃性气体，是否发生材料燃烧或者金属熔融造成的安全危害。



## ➤ **Clause 15 Transformer heating**

1)所有的正常和非正常测试在使得控制装置外壳达到tc温度时的环境温度下进行。

- 将控制装置放置于符合Annex F要求的测试箱中，在0.9-1.1倍额定电压间任何电压值，额定频率，额定输出下工作到稳定，调节环境温度使得tc温度点达到相应的值，这个时候的环境温度即为以后所有相关测试的环境温度；

- 测试时的tc温度可以有+0/-5度的误差；

- 测试电压是0.9-1.1倍额定电压之间任何电压值。

2) 正常和非正常测试的温度限值参考IEC 60065 Table 3的要求。

- 由于IEC 60065 Table 3的限值是基于35度的环境温度考量的，因此实际的环境温度与35度环境温度之间的差异需要在设定限值时考虑。



## ➤ Clause 16 Abnormal conditions

1) 以下测试在0.9-1.1倍额定电压之间任何电压值进行1小时，同时在做短路测试时需使用20cm和200cm长度的输出线：

- 输出端不带LED模块；
- 输出端带两倍的LED模块（或等效负载）；
- 输出端短路。

2) 结果判定：

- 在测试中和测试后，控制装置不能出现危害安全的缺陷，不能冒烟，不能产生可燃性气体；
- 对于恒流式控制装置，输出电压不能超过宣称的最大输出电压。



## ➤ **Clause 17 Construction**

- 1) 除非经过浸渍处理，木头，棉花，丝绸，纸及其类似的纤维材料不可以用来作为绝缘。
- 2) 印刷电路可以用来作为内部连接。
- 3) 输出电路的插座/插头应当确保使得这种插座/插头与符合IEC 60083和IEC 60906的插头/插座之间不具有危险的互换性。

## ➤ Clause 18 Creepage distances and clearances

1) 通常情况下, IEC 61347-1参看下表

	RMS working voltage not exceeding					
	50	150	250	500	750	1 000
<b>Minimum clearance mm</b>						
a) between live parts of different polarity, and						
b) between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the lamp controlgear, including screws or devices for fixing covers or fixing the lamp controlgear to its support						
c) for ballasts declared not to rely on the luminaire enclosure for protection against electric shock – between live parts and the outer accessible surface of insulating parts						
– Creepage distances						
Insulation PTI ≥ 600	0,6	1,4	1,7	3	4	5,5
< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Clearances	0,2	1,4	1,7	3	4	5,5
c) between live parts and a flat supporting surface or a loose metal cover, if any, if the construction does not ensure that the values under b) above are maintained under the most unfavourable circumstances						
– Clearances	2	3,2	3,6	4,8	6	8

## ➤ Clause 18 Creepage distances and clearances

2) EN 61347-1标准将其修改为

Distances mm	RMS working voltage not exceeding V						
	50	150	250	500	750	1 000	
<b>Creepage distances<sup>a</sup></b>							
– Basic insulation PTI <sup>b</sup>	≥ 600	0,6	0,8	1,5	3	4	5,5
	< 600	1,2	1,6	2,5	5	8	10
– Supplementary insulation PII <sup>b</sup>	≥ 600	–	0,8	1,5	3	4	5,5
	< 600	–	1,6	2,5	5	8	10
– Reinforced insulation	–	3,2 <sup>c</sup>	5 <sup>c</sup>	6	8	11	
<b>Clearances<sup>d</sup></b>							
– Basic insulation	0,2	0,8	1,5	3	4	5,5	
– Supplementary insulation	–	0,8	1,5	3	4	5,5	
– Reinforced insulation	–	1,6	3	6	8	11	
<sup>a</sup> For creepage distances the equivalent d.c. voltage is equal to the r.m.s. value of the sinusoidal a.c. voltage. <sup>b</sup> PTI (proof tracking index) in accordance with EN 60112. <sup>c</sup> For insulation material with PTI ≥ 600 this is reduced to twice that of the basic insulation for this material. <sup>d</sup> For clearances the equivalent d.c. voltage is equal to the peak of the a.c. voltage.							

3) 独立式SELV控制装置的爬电距离，电气间隙及其固体绝缘的要求，参看Annex I.



## ➤ Clause 19 Screw, current-carrying parts and connections

1) 螺钉，载流部件和机械连接，如果损坏会造成控制装置不安全，则需要符合IEC 60598-1的4.11和4.12的要求，主要如下：

- 电气连接件应设计成不能通过绝缘材料（陶瓷，纯云母片除外）来传递接触压力，除非在金属部件内有足够的弹性来补偿绝缘材料可能的收缩。
- 自攻螺钉不可以用来做电气连接，除非有额外适当的锁紧装置。
- 自切螺钉不能用于当电气连接部件是锌或铝等较软的金属时的连接。
- 如果正常使用时不会干扰连接，自攻螺钉（每处连接至少两个）可以用来做接地。
- 当螺钉和铆钉既用来做电气连接，也用来做机械连接时，应该防止松动。螺钉可以考虑加垫圈，铆钉可以做成非圆形的。
- 在载流部件应该是铜，铜合金（含有至少50%的铜）或有相同特性的金属。
- 载流部件应该防锈。
- 载流部件不可以直接接触木材。
- 螺钉不可以由锌或铝等较软的金属制成。
- 螺钉扭矩测试。

## ➤ Clause 19 Screw, current-carrying parts and connections

2) 关于自攻螺钉，自切螺钉和压纹螺钉的解释请参考下图：



Self-tapping screw: pointed or flat



Thread-cutting screw



Thread-forming screw (thread formed by deformation)



## ➤ Clause 20 Resistance to heat, fire and tracking

### 1) 球压测试

- 固定带电部件的绝缘材料，提供防触电保护的绝缘材料（如外壳），需要进行球压测试。
- 测试条件为正常温升测试时的最高工作温度加**25度**；固定带电部件的绝缘材料不小于**125度**测试温度，提供防触电保护的绝缘材料不小于**75度**测试温度。

### 2) 灼热丝测试

- 提供防触电保护的外部绝缘材料，固定带电部件，需根据IEC 60695-2-10进行灼热丝测试。测试温度为**650度**，承受灼热丝时间为**30秒**。



## ➤ Clause 20 Resistance to heat, fire and tracking

### 3) 针焰测试

- 固定带电部件的绝缘材料，需根据IEC 60695-11-5进行针焰测试，时间为10秒。

### 4) 漏电起痕测试

- 固定带电部件的绝缘材料，提供防触电保护的绝缘材料，需要进行175V的漏电起痕测试。



## ➤ Clause 21 Resistances to corrosion

1) 对于含铁的元素，如果生锈后会造成控制装置不安全，则相关的元件需要做盐雾测试。

- 如果其外表面有浸漆处理，则视为具备足够的防锈防护。





## ➤ Annex I

### 1) General

- 适用于给最大电流为**25A**的III类器具作**SELV**供电源的独立式控制装置

### 2) Definitions

- 耐短路控制装置：固有，非固有；
- 无危害式控制装置；
- 非耐短路控制装置；
- 高频变压器；
- 耐开路控制装置：固有，非固有；











### 3) Classification

- 根据电击防护方式分类: **Class I; Class II;**
- 根据短路，开路防护或者非正常使用防护分类：非固有耐短路/耐开路；固有耐短路/耐开路；无危害式；非耐短路；非耐开路。

## ➤ Annex I

### 4) Marking

- 对于隔离式或安全隔离式控制装置，相对应的标识:

	Safety isolating controlgear	IEC 60417-5222 (DB:2002-10)		Fail-safe safety isolating transformer
 or 	Fail-safe controlgear	Analogous to IEC 60417-5222 (DB:2002-10)		Non-short-circuit-proof safety isolating transformer
 or 	Non-short-circuit proof controlgear	Analogous to IEC 60417-5946 (DB :2002-10)		Short-circuit-proof safety isolating transformer (inherently or non-inherently)
 or 	Short-circuit proof controlgear (inherently or non-inherently)	Analogous to IEC 60417-5947 (DB :2002-10)		

### 5) Protection against electric shock

- 初次级电路需要电气隔离：但是允许桥接满足相应要求的电容，电阻和光偶；
- 光偶初次级绝缘厚度不小于0.4mm，且需要满足双重/加强绝缘的绝缘电阻和介电强度的要求。



## ➤ Annex I

### 6) Heating

- 着重考量变压器绕组的温升（注意 $t_a$ 的影响）；
- 测试在恒电阻模式负载下进行，测试电压为**1.06**倍额定电压；
- 测试完成后，在输入和输出绕组之间需要进行介电强度测试。

### 7) Short-circuit and overload protection

- 根据不同的防护类型来选择测试，测试电压为**0.94-1.06**倍额定电压间任何值；
- 测试类型：短路输出测试；模拟过载保护装置最不利情况/故障测试；过载和短路测试；
- 着重考量变压器绕组温升，外壳温升，线绝缘温升，支撑件温升。



## ➤ Annex I

### 8) Insulation resistance and electric strength (绝缘电阻和介电强度测试)

Insulation to be tested	Insulation resistance MΩ
Between live parts and the enclosure:	
– for basic insulation	2
– for reinforced insulation	4
Between input circuits and output circuits	5
Between metal parts of class II controlgear which are separated from live parts by basic insulation only and the enclosure	5
Between metal foil in contact with the inner and outer surface of enclosures of insulating material	2

Application of test voltage	Working voltage <sup>a</sup> V				
	≤ 50	200	> 200 ≤ 450	700	1 000
Between live parts of input circuits and live parts of output circuits <sup>b</sup>	500	2 000	3 750	5 000	5 500
Over basic or supplementary insulation between					
a) live parts which are or may become of different polarity (for example, by the action of a fuse)					
b) live parts and the enclosure if intended to be connected to protective earth					
c) accessible metal parts and a metal rod of the same diameter as the flexible cable or cord (or metallic foil wrapped round the cable/cord) inserted inside inlet bushings, cord guards and anchorages and the like	250	1 000	1 875	2 500	2 750
d) live parts and an intermediate metal part					
e) intermediate metal parts and the enclosure					
Over reinforced insulation between the enclosure and live parts	500	2 000	3 750	5 000	5 500

a Values of test voltage for intermediate values of working voltage are found by interpolation between tabulated values, except in the column >200 ≤450, where the values apply without interpolation.

b These requirements do not apply to circuits separated by an earthed metal screen as described in 1.5.2.4.



## ➤ Annex I

### 9) Construction

- 用于外部导线连接的输入和输出端子，应设计成输入端子和输出端子的错位装置之间的距离不小于25mm.

### 10) Components

- 输出电路的插座/插头应当确保使得这种插座/插头与符合IEC 60083和IEC 60906的插头/插座之间不具有危险的互换性。

- 自复位装置测试：控制装置输出端短路，在1.06倍额定电压下持续48小时。

### 11) Creepage distance and clearances

- 参看IEC 61347-1 Table 3 和IEC 61347-2-13 Annex I Table I.7, 代替IEC 60598-1 相关要求。



# IEC/EN 61347-2-13相关的CTL和OSM



China

<b>CTL/OSM number</b>	<b>Topics</b>
<b>CTL 005/07</b>	<b>Luminaire provided with LEDs</b>
<b>CTL PDSH 0748</b>	<b>Portable luminaire or lighting chain</b>
<b>CTL 570/06</b>	<b>Sample selection (family product)</b>
<b>CTL 571/06</b>	<b>Marking according to the safety requirements</b>
<b>CTL 573/06</b>	<b>Short circuit across creepage distances and clearances</b>
<b>CTL 574/06</b>	<b>Ballast with double or reinforced insulation</b>
<b>CTL 575/06</b>	<b>Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock</b>
<b>226.03.OSM</b>	<b>Mandatory markings</b>
<b><a href="http://www.iecee.org/ctl/sheet/html/ctl_decisions_index.htm">http://www.iecee.org/ctl/sheet/html/ctl_decisions_index.htm</a></b>	
<b><a href="http://www.iecee.org/ctl/OSM_decisions.htm">http://www.iecee.org/ctl/OSM_decisions.htm</a></b>	



China





China



**联系人：何志刚 先生 (Mr. Frank He)**

**电话：0755 8828 6998 ext. 249**

**邮箱：frank.he@tuv-sud.cn**

**地址：中国深圳市福田区福强路4001号世纪工艺品文化广场 6 楼**

THANK YOU



China

