

LED工程灯的电源防雷保护简述

引言:

随着全球化的节能减排趋势，LED技术的不断革新；从传统的白炽灯到灯丝上涂了一些电子粉的节能灯，到现在的LED节能灯；世界各大半导体厂商均在不断改进LED器件的能耗、使用寿命、散热问题等等技术；实质上，整个LED照明系统的损坏主要为驱动器的损坏，而现实中众多厂家对驱动电源的稳定性似乎考虑的不够充分！

LED节能产品已经广泛用于工业厂房照明，城市景观、城市照明、窗外广告照明、隧道照明等等！我司结合众多的项目经验，对于目前LED驱动电源的保护做一些简要的介绍：



主要涉及标准: IEC61000-4-5 / GB/T17626.5

综合波 8/20US 1.25/50US 低电网源阻抗,使用等效输入2Ω

试验等级:

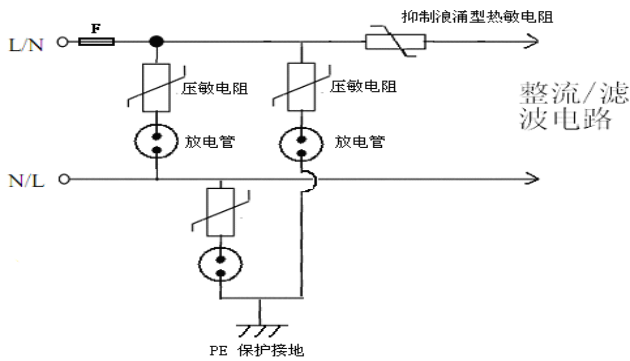
等级	开路试验电压±10%
1	0.5KV
2	1KV
3	2KV
4	4KV
5	10KV或100KV(山区地带或多雷森林区)

第一部分：室外照明（不分恒流或恒压介绍）

特点：室外照明系统的工作环境非常恶劣，容易受到雷电浪涌干扰；驱动电源的损坏，维护成本较高昂。

电气特性：要求宽输入电压范围、恒流精度要求高、电流波动小

驱动电源功率（包括恒流或恒压）	建议方案
$100W \leq P \leq 300W$	方案1
$50W \leq P \leq 100W$	方案1、方案2
$15W \leq P \leq 50W$	方案2、方案3
$5W \leq P \leq 15W$	方案2、方案3、方案4

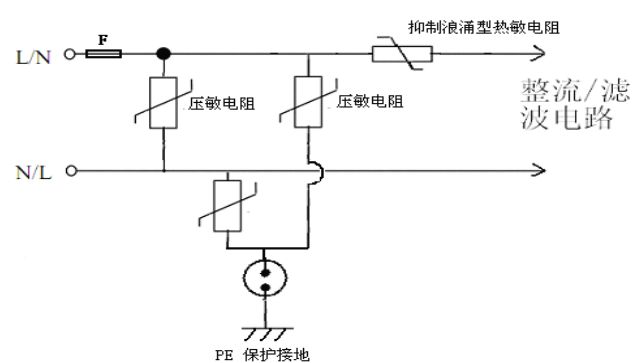


方案1

优点：它使用了共、差模全方位保护，并且在共差模线上均和放电管串接；正常情况没有漏电流，同时也会延长压敏电阻的使用寿命；一般情况，当压敏电阻发现失效时为开路或爆裂，也不免有特殊情况，压敏电阻短路失效时，放电管将会开路保护电路，否则会引起电路总线跳闸。

它在线上串接了抑制浪涌电流的热敏电阻，这种有利于当电源开关(ON/OFF)切换时，吸收浪涌电流，减少因开关过程的电火花产生，使得恒流精度更高、更稳定。也有利于后级整流稳压电路的器件寿命延长。

缺点：成本相对较高，占一定的空间

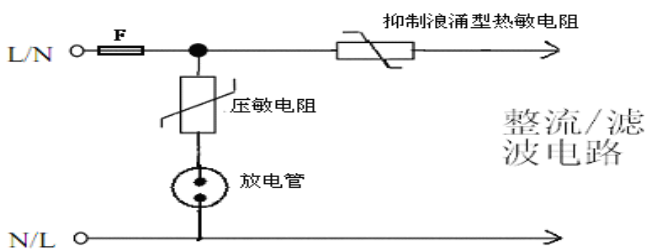


方案2

优点：它使用了共、差模全方位保护，在共模线上和放电管串接入PE保护地；正常情况线与PE线之间没有漏电流，同时也会延长压敏电阻的使用寿命。

它在线上串接了抑制浪涌电流的热敏电阻，这种有利于当电源开关(ON/OFF)切换时，吸收浪涌电流，减少因开关过程的电火花产生，使得恒流精度更高、更稳定。也有利于后级整流稳压电路的器件寿命延长。

缺点：差模线上压敏电阻发生短路失效，增加跳闸的机率

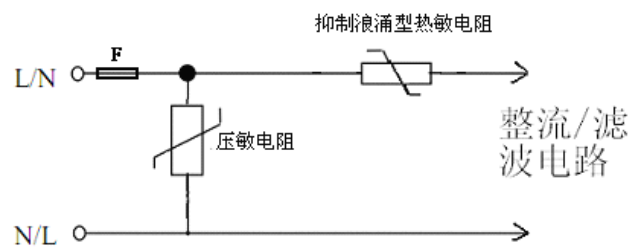


方案3

优点：性价比一般、它使用了差模保护，在差模线上和放电管串接；正常情况LN线之间没有漏电流，同时也会延长压敏电阻的使用寿命，它适合很多没有接PE保护地线的项目实施。

它在线上串接了抑制浪涌电流的热敏电阻，这种有利于当电源开关(ON/OFF)切换时，吸收浪涌电流，减少因开关过程的电火花产生，使得恒流精度更高、更稳定。也有利于后级整流稳压电路的器件寿命延长。

缺点：浪涌电压仅靠器件吸收，没有合适泄放能量的地。



方案4

优点：性价比高、它使用了差模保护，在差模线上仅用压敏电阻；PCBLayout 不占空间,适合小功率紧凑型电路。

它在线上串接了抑制浪涌电流的热敏电阻，这种有利于当电源开关(ON/OFF)切换时，吸收浪涌电流，减少因开关过程的电火花产生，使得恒流精度更高、更稳定。也有利于后级整流稳压电路的器件寿命延长。

缺点：对于压敏电阻要求比较高，对机壳的阻燃性要求相对较高。

器件选择（110V电源 电压波动20%）：

驱动电源功率 (包括恒流或恒压)	试验等级IEC61000-4-5 / GB/T17626.5				
	器件名称	等级1 0.5KV	等级2 1.0KV	等级3 2KV	等级4 4KV
$100W \leq P \leq 300W$	压敏电阻	14D241K	14D241K	20D241K	25D241K
	热敏电阻	2.5D20或D25	2.5D20或D25	2.5D20或D25	2.5D20或D25
	气体放电管	2R230L-5.5	2R230L-6	2R230L-8	2R230L-10
$50W \leq P \leq 100W$	压敏电阻	10D241K	14D241K	20D241K	20D241K
	热敏电阻	5D15或D20	5D15或D20	5D15或D20	5D15或D20
	气体放电管	2R230L-5.5	2R230L-6	2R230L-8	2R230L-10
$15W \leq P \leq 50W$	压敏电阻	10D241K	10D241K	20D241K	20D241K
	热敏电阻	5D9或D11	5D9或D11	5D9或D11	5D9或D11
	气体放电管	2R230L-5.5	2R230L-6	2R230L-8	2R230L-10
$5W \leq P \leq 15W$	压敏电阻	07D241K	10D241K	NC	NC
	热敏电阻	5D7或D9	5D7或D9	NC	NC
	气体放电管	2R230L-5.5	2R230L-6	NC	NC

器件选择（220V电源 电压波动20%）

驱动电源功率 (包括恒流或恒压)	试验等级IEC61000-4-5 / GB/T17626.5				
	器件名称	等级1 0.5KV	等级2 1.0KV	等级3 2KV	等级4 4KV
$100W \leq P \leq 300W$	压敏电阻	14D511K	20D511K	20D511K	25D511K
	热敏电阻	2.5D15或D20	2.5D15或D20	2.5D15或D20	2.5D15或D20
	气体放电管	2R600L-6	2R600L-6	2R600L-8	2R600L-10
$50W \leq P \leq 100W$	压敏电阻	14D511K	14D511K	20D511K	25D511K
	热敏电阻	5D15或D20	5D15或D20	5D15或D20	5D15或D20
	气体放电管	2R600L-6	2R600L-6	2R600L-8	2R600L-10
$15W \leq P \leq 50W$	压敏电阻	10D511K	10D511K	20D511K	25D511K
	热敏电阻	10D9或D11	10D9或D11	10D9或D11	10D9或D11
	气体放电管	2R600L-6	2R600L-6	2R600L-8	2R600L-10
$5W \leq P \leq 15W$	压敏电阻	7D511K	7D511K	NC	NC
	热敏电阻	22D7或D9	22D7或D9	NC	NC
	气体放电管	2R600L-6	2R600L-6	NC	NC

第二部分：室内照明（不分恒流或恒压介绍）

特点：室内照明系统的工作环境相对较发，不容易受到雷电浪涌干扰；但容易受室内的电气设备的影响，需要充份考虑成本。

电气特性：要求输入电压范围适用、恒流精度要求一般

驱动电源功率（包括恒流或恒压）	建议方案
$100W \leq P \leq 300W$	方案2、方案3
$50W \leq P \leq 100W$	方案2、方案3、方案4
$15W \leq P \leq 50W$	方案3、方案4
$5W \leq P \leq 15W$	方案4

器件选择（110V电源 电压波动20%）：

驱动电源功率 (包括恒流或恒压)	试验等级IEC61000-4-5 / GB/T17626.5				
	器件名称	等级1	等级2	等级3	等级4
$100W \leq P \leq 300W$	压敏电阻	20D241K	25D241K	NC	NC
	热敏电阻	5D20或D25	5D20或D25	NC	NC
	气体放电管	2R230L-6	2R230L-6	NC	NC
$50W \leq P \leq 100W$	压敏电阻	14D241K	14D241K	NC	NC
	热敏电阻	5D15或D20	5D15或D20	NC	NC
	气体放电管	2R230L-6	2R230L-6	NC	NC
$15W \leq P \leq 50W$	压敏电阻	10D241K	14D241K	NC	NC
	热敏电阻	5D9或D11	5D9或D11	NC	NC
	气体放电管	2R230L-6	2R230L-6	NC	NC
$5W \leq P \leq 15W$	压敏电阻	07D241K	10D241K	NC	NC
	热敏电阻	5D7或D9	5D7或D9	NC	NC
	气体放电管	NC	NC	NC	NC

器件选择（220V电源 电压波动20%）

驱动电源功率 (包括恒流或恒压)	试验等级IEC61000-4-5 / GB/T17626.5				
	器件名称	等级1	等级2	等级3	等级4
$100W \leq P \leq 300W$	压敏电阻	20D511K	20D511K	NC	NC
	热敏电阻	2.5D20或D25	2.5D20或D25	NC	NC
	气体放电管	2R600L-6	2R600L-6	NC	NC
$50W \leq P \leq 100W$	压敏电阻	14D511K	14D511K	NC	NC
	热敏电阻	5D15或D20	5D15或D20	NC	NC
	气体放电管	2R600L-6	2R600L-6	NC	NC
$15W \leq P \leq 50W$	压敏电阻	10D511K	14D511K	NC	NC
	热敏电阻	10D9或D11	10D9或D11	NC	NC

	气体放电管	2R600L-6	2R600L-6	NC	NC
5W ≤ P ≤ 15W	压敏电阻	07D511K	10D511K	NC	NC
	热敏电阻	5D7或D9	5D7或D9	NC	NC
	气体放电管	NC	NC	NC	NC

方案说明:

- 1.以上器件选型,针对一般的电路设计,针对特定条件下的产品,做相应调整.
- 2.电流抑制热敏电阻的选择,还需要根据电源输入端的电容量选择,效果才能达到最佳,可参考我司《功率热敏电阻选型说明》。

第三部份：国际部份安全及电磁兼容标准

Safety Category	Country	Standard
UL	USA & Canada	UL8750, UL935, UL1012, UL1310 Class 2, CSA-C22.2 No. 107.1, CSA C22.2 NO.
CE	Europe	EN 61347-1, EN61347-2-13
EMI Standards	Country	Notes
EN 55015	Europe	Conducted emission Test & Radiated emission Test with 6 dB margin
FCC	USA	FCC Part 15 Class B, ANSI C63.4: 2009.
EMS Standards		Notes
EN 61000-3-2		Harmonic current emissions
EN 61000-3-3		Voltage fluctuations & flicker
EN 61000-4-2		Electrostatic Discharge (ESD): 8 kV air discharge, 4 kV contact discharge
EN 61000-4-3		Radio-Frequency Electromagnetic Field Susceptibility Test-RS
EN 61000-4-4		Electrical Fast Transient / Burst-EFT
EN 61000-4-5		Surge Immunity Test: AC Power Line: line to line 2 kV, line to earth 4 kV
EN 61000-4-6		Conducted Radio Frequency Disturbances
EN 61000-4-8		Test-CS Power Frequency Magnetic Field Test
EN 61000-4-11		Voltage Dips
EN 61547		Electromagnetic Immunity Requirements Applies To Lighting Equipment