



# 中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 44472—2024

## 照明标准中工作电压数学加法、 电路间绝缘和 PELV 使用的说明

Explanation of the mathematical addition of working voltages,  
insulation between circuits and use of PELV in lighting standards

(IEC TR 63139:2018, Explanation of the mathematical addition of working  
voltages, insulation between circuits and use of PELV in TC 34  
standards, MOD)

2024-10-26 发布

2024-10-26 实施

国家市场监督管理总局  
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 工作电压的数学加法 .....	1
5 电路间的绝缘 .....	3
6 电路分析 .....	6
7 PELV 的使用 .....	9
8 LV 电源和控制线路导线之间的绝缘 .....	11
参考文献 .....	13

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件修改采用 IEC TR 63139:2018《关于 TC 34 标准中工作电压数学加法、电路间绝缘和 PELV 使用的说明》。文件类型由 IEC 的技术报告调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与我国标准体系协调，将标准名称改为《照明标准中工作电压数学加法、电路间绝缘和 PELV 使用的说明》；
- 将“TC 34”修改为“照明”(见第 1 章、第 4 章)；
- 增加了 LV,ELV 字母解释(见第 1 章)；
- 表 1 中增加电压符号说明(见表 1)；
- 用资料性引用的 GB/T 7000.1—2023 替换了 IEC 60598-1:2014；
- 用资料性引用的 GB/T 19510.1—2023 替换了 IEC 61347-1:2015(见第 1 章,第 4 章,第 5 章)；
- 用资料性引用的 GB/T 16895.21 替换了 IEC 60634-4-41(见 7.1,7.2,7.3)；
- 用资料性引用的 GB/T 18379 替换了 IEC 60449(见 7.2)；
- 用资料性引用的 GB/T 19212.1 替换了 IEC 61558-1(见 7.1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国照明电器标准化技术委员会(SAC/TC 224)归口。

本文件起草单位：国家电光源质量监督检验中心(北京)、安徽世林照明股份有限公司、深圳市超频三科技股份有限公司、厦门恒望力能电气有限公司、深圳市宝安区新型显示产业技术促进中心、中山市卓满微电子有限公司、国家节能中心、北京电光源研究所有限公司。

本文件主要起草人：李艳杰、桑永树、杜建军、张文鸿、曾晓兰、肖虎、王宏海、王宠、杨碧玉、杨洁。

# 照明标准中工作电压数学加法、 电路间绝缘和 PELV 使用的说明

## 1 范围

本文件给出了照明标准中为涵盖 LED 光源和可控产品相关新技术所引入的绝缘配合要求的说明,包括对工作电压数学加法,电路间绝缘,保护特低电压(PELV)的使用、以及低压(LV)电源和控制线路导体间绝缘的说明。

本文件描述了第一次故障发生时,电源电压和工作电压的叠加方式,以评估系统的电气绝缘要求(例如爬电距离和电气间隙)。

此外,本文件还详细解释了 GB/T 7000.1—2023 中附录 X 和 GB/T 19510.1—2023 中第 15 章给出的实际失效情况,并给出了每种情况的保护要求的基本原理[例如可能的 LV 一次电路到特低电压(ELV)二次电路的失效不会导致二次电路的绝缘过载]。

本文件还描述了 PELV 与 LED 共同使用时提高电子电路抗干扰和可靠性的可能性以及该系统的相关安全后果。

LV 电源和控制线路导体间的绝缘同样重要,本文件解释了为什么这是一个完整安装系统的基本安全考虑因素。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 工作电压的数学加法

带电部件和可触及导电部件之间的绝缘要求根据控制设备输入/输出绝缘分类而定,灯具的绝缘等级见 GB/T 7000.1—2023 中表 X.1 和 GB/T 19510.1—2023 中表 6。

照明标准中的绝缘要求是基于假设特定的故障发生的情况下的危险评估。

绝缘要求一般基于工作电压  $U_{out}$ ,但是在某些特定的故障情况下,当控制装置的电源端和输出端之间的基本绝缘发生故障时,电源电压要增加到  $U_{out}$ 。对于一次电路( $U_{supply}$ )和二次电路( $U_{out}$ )之间有双重绝缘和加强绝缘的控制装置不会出现这种类型的故障。

如果控制装置内的基本绝缘失效,则要作出以下假设:

- 输出电压增加了;
- 灯具持续工作,并且增加的电压存在足够长的时间,产生一个跨越绝缘的传导路径(被称为漏电起痕)。

对于控制装置内的 50 Hz/60 Hz 变压器,这种故障条件会导致电压的增加,电压可以通过这两个值的简单求和计算出来。在电子控制装置中,由于振荡电路的复杂性可能会影响其结果,这种情况可能