

ICS 29.240.01

CCS K 45



中华人民共和国国家标准

GB/T 14598.302—202X

代替GB/T 14598.302—2016

弧光保护装置技术要求

Specification for arc flash protection equipment

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX— XX—XX 发布

XXXX— XX—XX 实施

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 技术要求 2

 4.1 环境条件 2

 4.2 额定电气参数 3

 4.3 功能要求 4

 4.4 技术性能 5

 4.5 功率消耗 6

 4.6 过载能力 6

 4.7 绝缘要求 6

 4.8 耐湿热性能 6

 4.9 机械要求 6

 4.10 电磁兼容要求 7

 4.11 连续通电 8

 4.12 结构及外观要求 8

 4.13 安全要求 8

5 试验方法 8

 5.1 试验条件 8

 5.2 温度影响试验 9

 5.3 电源变化影响试验 9

 5.4 功能试验 9

 5.5 性能试验 9

 5.6 功率消耗试验 12

 5.7 过载能力试验 12

 5.8 绝缘性能试验 12

 5.9 耐湿热性能试验 12

 5.10 机械性能试验 12

 5.11 电磁兼容性能试验 12

 5.12 连续通电试验 14

 5.13 结构及外观检查 14

 5.14 安全要求试验 14

6 检验规则 14

 6.1 检验分类 14

 6.2 出厂检验 14

 6.3 型式检验 14

7 标志和随行文件	16
7.1 标志	16
7.2 随行文件	17
8 包装、运输、贮存	17
8.1 包装	17
8.2 运输和贮存	17

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。

本文件代替 GB/T 14598.302—2016《弧光保护装置技术要求》。

本文件与 GB/T 14598.302—2016 相比主要变化如下：

- a) 3 增加了术语和定义
- b) 4.2.3 增加了交流采样电压要求；
- c) 4.2.5 增加了对弧光传感器的技术要求；
- d) 4.3 修改功能要求，增加了弧光与电压双判据保护逻辑，完善了功能要求；
- e) 4.4 修改技术性能要求，增加了弧光与电压双判据保护要求，完善了过载能力；
- f) 4.10 根据最新电磁兼容标准完善了电磁兼容要求；
- g) 4.13 增加了安全要求；
- h) 5 修改了试验项目方法；
- i) 对引用标准的更新版做适应性修改，兼容其他保护装置加装弧光传感器的相关要求。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会（SAC/TC154）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

弧光保护装置技术要求

1 范围

本文件规定了弧光保护装置的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于弧光保护装置及其接口设备（以下简称装置），作为产品设计、制造、试验和应用的依据。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2900.1 电工术语 基本术语
- GB/T 2900.17 电工术语 量度继电器
- GB/T 2900.49 电工术语 电力系统保护
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 4798.1 环境条件分类环境参数组分类及其严酷程度分级第1部分：贮存
- GB/T 4798.2 环境条件分类环境参数组分类及其严酷程度分级第2部分：运输和装卸
- GB/T 7261—202X 继电保护和安全自动装置试验方法
- GB/T 11287 电气继电器 第21部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第1篇：振动试验（正弦）
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14537 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验
- GB/T 14598.24 量度继电器和保护装置 第24部分：电力系统暂态数据交换(COMTRADE)通用格式
- GB/T 14598.26—2025 量度继电器和保护装置 第26部分：电磁兼容要求
- GB/T 14598.27—2025 量度继电器和保护装置 第27部分：产品安全要求
- GB/T 17626.9—2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10—2017 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
- GB/T 19582.1 基于Modbus协议的工业自动化网络规范 第1部分：Modbus应用协议
- GB/T 26866 电力系统同步系统检测规范
- DL/T 478 继电保护和安全自动装置通用技术条件
- DL/T 667 远动设备及系统 第5部分：传输规约 第103篇：继电保护设备信息接口配套标准
- DL/T 860（所有部分） 变电站通信网络和系统
- NB/T 10190—2019 弧光保护测试设备技术要求
- NB/T 42076 弧光保护装置选用导则

3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 2900.17、GB/T 2900.49 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

弧光保护装置 arc flash protection equipment

以电弧光信号为主要判据、电气量为辅助判据，反映电力设备故障的保护装置。

3.2

弧光传感器 arc flash sensor

感应检测电弧光强度的传感器。

注：根据信号传输方式，分为电子型弧光传感器和光纤型弧光传感器。根据感光区域形式，分为点状弧光传感器和带状弧光传感器。

3.3

电子型弧光传感器 Current-type arc flash sensor

具备就地光电转换功能，将检测到的弧光信号以电信号方式传输的传感器。

3.4

光纤型弧光传感器 Fiber-optic type arc flash sensor

将检测到的弧光信号以光的方式传输的传感器。

3.5

点状弧光传感器 point arc flash sensor

仅末端感应光信号的弧光传感器。

注：该传感器主要分为电子型弧光传感器和光纤型弧光传感器。

3.6

带状弧光传感器 ribbon arc flash sensor

呈带状分布且整个带状部分均可感应光信号的弧光传感器。

注：该传感器主要为光纤型弧光传感器。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 正常工作大气条件

正常工作大气条件如下：

- a) 环境温度：-10℃～+55℃；
- b) 相对湿度：5%～95%（装置内部既不应凝露，也不应结冰）；
- c) 大气压力：80 kPa～106 kPa。

4.1.2 正常试验大气条件

正常试验大气条件如下：

- a) 环境温度：15℃～35℃；

- b) 相对湿度：25%~75%；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa。

4.1.3 基准试验大气条件

基准试验大气条件如下：

- a) 环境温度：20 °C±5 °C；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa。

4.1.4 贮存、运输极限环境温度

贮存、运输极限环境温度：

- a) 贮存环境温度为-25 °C~+55 °C，相对湿度不大于 85%；
- b) 运输环境温度为-25 °C~+70 °C，相对湿度不大于 85%；
- c) 在不施加任何激励量的条件下，设备耐受此范围内的温度和湿度而不出现不可逆变化。

4.1.5 周围环境

装置的使用地点应无爆炸危险、无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌、无强光源、无剧烈振动源；不存在超过4.10规定的电气骚扰；有防御雨、雪、风、沙、尘埃、盐雾及防静电措施。

4.1.6 特殊环境条件

当超出4.1.1~4.1.4规定的环境条件时，由用户与制造厂商定。

4.2 额定电气参数

4.2.1 交流电源

装置的交流电源额定参数如下：

- a) 额定电压：220 V，允许偏差-15%~+20%；
- b) 频率：50 Hz，允许偏差±1 Hz；
- c) 波形：正弦波，波形畸变不大于 5%。

4.2.2 直流电源

装置的直流电源额定参数如下：

- a) 额定电压：220 V、110 V、48 V、24 V；
- b) 允许偏差：-20%~+15%；
- c) 纹波系数：不大于 5%。

4.2.3 交流采样回路

保护装置采样回路采用常规电缆连接时，交流回路应符合下列要求：

- a) 交流电流额定值（以下用 I_N 表示）：5 A、1 A；
- b) 交流电压额定值（以下用 U_N 表示）：100 V、100/√3 V；
- c) 频率额定值：50 Hz。

4.2.4 开关量输入和输出

保护装置采用常规电缆连接方式进行开入、开出回路连接时，应符合 DL/T 478 的相关规定。

4.2.5 弧光传感器技术要求

弧光传感器技术要求如下：

- a) 应能准确地将故障点所产生的电弧光传输至装置，弧光强度以光照度（单位：千勒克斯，kLux）或辐射照度（单位：毫瓦每平方厘米， mW/cm^2 ）进行量化表达；
- b) 点状弧光传感器准确度应满足 4.4.5 的要求；
- c) 带状弧光传感器灵敏段准确度应满足 4.4.5 的要求；非灵敏段由用户与制造厂商定；
- d) 弧光传感器宜提供光源角度敏感度特征图；
- e) 在发生故障电弧烧毁弧光传感器的极端情况下，应能防止故障时弧光传感器将高压串入二次系统或电源系统的电气通道；
- f) 应满足设备安装环境周围不同电压等级对应的安全电气距离要求。

4.2.6 出口继电器

继电器的参数如下：

- a) 机械寿命优于 10 000 次；
- b) 电气寿命优于 1 000 次；
- c) 断开容量限值： $\geq 30 \text{ W}$ ，时间常数 $L/R=40 \text{ ms}$ ；
- d) 接通容量限值： $\geq 1 000 \text{ W}$ ，时间常数 $L/R=40 \text{ ms}$ 。

4.3 功能要求

4.3.1 弧光保护功能宜在独立的弧光保护装置中实现，也可集成于其他保护装置。

4.3.2 装置应具备自检功能，包括硬件故障、软件故障、失电、弧光传感通道异常等自检，应能给出告警或异常信号。

4.3.3 装置应具备运行、异常、跳闸等指示灯。指示灯应满足亮度高、不串光、可视角度大的要求；运行指示灯应为标准绿色，异常、跳闸指示灯应为标准红色。

4.3.4 装置宜配备液晶显示模块，具备显示时间、定值参数、配置信息、采集量数据等显示功能。

4.3.5 装置应具备时间修改、定值整定、配置修改等功能。

4.3.6 装置宜具备弧光传感器分区配置功能，以适配不同运行工况。

4.3.7 装置可选用电子型弧光传感器或光纤型弧光传感器，传感器应符合电磁兼容性能要求，且不影响所在电气设备的绝缘性能。

4.3.8 当需要连接较多弧光传感器或提供更多跳闸出口时，装置宜具备增加扩展单元功能。

4.3.9 装置宜具备延时联跳上级断路器的功能，弧光保护跳本断路器后故障仍存在时，延时联跳上级断路器。

4.3.10 装置宜具备选择性跳闸及弧光故障点定位功能，可识别并定位开关柜具体的母线室、断路器室或电缆室的弧光故障，满足 NB/T 42076 相关要求。

4.3.11 装置宜具备弧光单判据、弧光与电流双判据、弧光与电压双判据等保护逻辑。

4.3.12 装置应具备事件记录功能，涵盖装置自检、弧光通道自检、报警及动作事件等，且记录信息在装置失电时不得丢失。

4.3.13 装置宜具备录波功能，包含电流、电压与弧光录波。电流电压录波需记录故障前不少于 4 周波、故障后不少于 6 周波的数据，采样率不小于 1 kHz，格式满足 GB/T 14598.24 的要求。

4.3.14 装置通信接口的通信数据格式应满足 GB/T 19582.1、DL/T 667 或 DL/T 860。

4.3.15 装置应有独立的内部时钟，装置宜具备对时功能：

- a) 装置提供与外部标准时钟的同步接口，支持 IRIG-B 码或 SNTP 网络对时，满足 GB/T 26866 相关要求；
- b) 被授时保护装置能正确处理对时报文中的品质、校验位，并在自检信息中反映；
- c) 保护装置丢失有效对时信号时能产生“对时异常”自检报文记录。

4.4 技术性能

4.4.1 弧光单判据速断保护

弧光速断保护要求如下：

- a) 选择弧光启动单判据方式；
- b) 弧光动作范围：(5~20) kLux 或 (1~10) mW/cm²；
- c) 弧光动作值相对误差：应不超过 ± 20%；
- d) 动作时间(2 倍弧光定值)：≤15 ms。

4.4.2 弧光与电流双判据保护

弧光与电流保护要求如下：

- a) 选择弧光、电流启动双判据方式；
- b) 弧光动作范围：(5~20) kLux 或 (1~10) mW/cm²；
- c) 弧光动作值相对误差：应不超过 ± 20%；
- d) 电流整定值范围：(0.6 ~6) I_n ；
- e) 电流动作值相对误差：±5%或±0.02 I_n ；
- f) 动作时间(2 倍弧光定值和 2 倍电流定值)：≤20ms。

4.4.3 弧光与电压双判据保护

弧光与电压保护要求如下：

- a) 选择弧光、电压启动双判据方式；
- b) 弧光动作范围：(5~20) kLux 或 (1~10) mW/cm²；
- c) 弧光动作值相对误差：应不超过 ±20%；
- d) 电压整定值范围：(10~100) V；
- e) 电压整定延时时间：(0~60) s；
- f) 电压动作值相对误差：±5%；
- g) 动作时间(2 倍弧光定值和自设电压定值)：≤电压整定延时时间×1%或电压整定延时时间+20 ms。

4.4.4 联跳断路器保护（弧光延时保护）

联跳断路器保护要求如下：

- a) 启动条件：故障元件的保护出口继电器动作后未返回，且在故障元件保护范围内依然存在故障，联跳断路器保护元件启动。
- b) 延时时间整定值范围：(100~300) ms，延时误差应不大于 20 ms。

4.4.5 采样准确度

采样准确度要求：

- a) 弧光测量误差：以弧光传感器最优入射角度测量，不应超过 ± 20%；
- b) 电流测量误差：不应超过 ±2.5%或 ± 0.01 I_n ；

- c) 电压测量误差：不应超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 U_n$ 。

4.5 功率消耗

装置的功率消耗要求如下：

- a) 交流电流回路：当额定电流为 5 A 时，每相不大于 1.0 VA；
当额定电流为 1 A 时，每相不大于 0.5 VA；
- b) 交流电压回路：在额定电压下工作时，每相不大于 1.0 VA；
- c) 电源回路：由制造商产品标准或产品说明书规定。

4.6 过载能力

装置的过载能力应符合以下要求：

- a) 保护用交流电流回路：
 - 1) 2 倍额定电流，连续工作；
 - 2) 40 倍额定电流，允许 1 s。
 - b) 交流电压回路：
 - 1) 对于中性点直接接地系统的装置：
 - 1.4倍额定电压，连续工作；
 - 2倍额定电压，允许10 s。
 - 2) 对于中性点非直接接地系统的装置：
 - 140 V，连续工作；
 - 200 V，允许10 s。
 - c) 零序电压回路的过载能力由制造商产品标准或产品说明书规定。
- 常规采样的保护装置经受电流或电压过载后，应无绝缘损坏，无液化、碳化或烧焦等现象，并符合 4.7 和 4.8 的要求。

4.7 绝缘要求

装置应能承受 DL/T 478 规定的冲击电压试验、介质强度试验和绝缘电阻测量要求。装置的固体绝缘应符合GB/T 14598.27—2025表 C.6 的电气间隙和爬电距离规定。

4.8 耐湿热性能

装置应能承受 GB/T 7261—202X 中10.4规定的恒定湿热和10.5规定的交变湿热试验。在恢复期结束后，用500 V直流兆欧表，测量各外引带电回路部分对外露非带电金属部分及外壳之间、以及电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻值不应小于10 M Ω ；介质强度不低于GB/T 14598.27—2025 9.6.4.3交流或直流介质电压要求。

4.9 机械性能

4.9.1 振动响应

装置应能承受GB/T 11287—2000中3.2.1规定的严酷等级为1级的振动响应试验，试验期间及试验后，装置性能应符合GB/T 11287—2000中5.1的规定。

4.9.2 振动耐久

装置应能承受GB/T 11287—2000中3.2.2规定的严酷等级为1级的振动耐久试验，试验期间及试验后，装置性能应符合GB/T 11287—2000中5.2的规定。

4.9.3 冲击响应

装置应能承受GB/T 14537—1993中4.2.1规定的严酷等级为1级的冲击响应试验，试验期间及试验后，装置性能应符合GB/T 14537—1993中5.1的规定。

4.9.4 冲击耐受

装置应能承受GB/T 14537—1993中4.2.2规定的严酷等级为1级的冲击耐受试验，试验期间及试验后，装置性能应符合GB/T 14537—1993中5.2的规定。

4.9.5 碰撞

装置应能承受GB/T 14537—1993中4.3规定的严酷等级为1级的碰撞试验，试验期间及试验后，装置性能应符合GB/T 14537—1993中5.2的规定。

4.10 电磁兼容要求

4.10.1 抗扰度要求

4.10.1.1 装置外壳抗扰度

装置外壳的射频电磁场辐射、静电放电、工频磁场等的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2025 表5的要求。

4.10.1.2 辅助电源端口抗扰度

辅助电源端口的射频场感应的传导骚扰、电快速瞬变/脉冲群、阻尼振荡波、浪涌、交流和直流电压暂降、交流和直流电压中断、直流电源输入端口纹波及缓降/缓升等的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2025 表6的要求。

4.10.1.3 通信端口抗扰度

通信端口的射频场感应的传导骚扰、电快速瞬变/脉冲群、阻尼振荡波及浪涌等的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2025 表7的要求。

4.10.1.4 输入和输出端口抗扰度

输入和输出端口的射频场感应的传导骚扰、电快速瞬变/脉冲群、阻尼振荡波、浪涌及工频等的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2025 表8的要求。

4.10.1.5 接地端口抗扰度

接地端口的射频场感应的传导骚扰、电快速瞬变/脉冲群等的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2025 表9的要求。

4.10.2 电磁发射

装置外壳端口的辐射发射限值应符合 GB/T 14598.26—2025 表1、表2中的规定，辅助电源端口的传导发射限值应符合 GB/T 14598.26—2025 表3中的规定，通信端口的传导发射限值应符合GB/T

14598.26—2025表4中的规定，按 GB/T 14598.26—2025 表1～表4规定的电磁发射限值和有关规定评定试验结果。装置应符合 GB/T 14598.26—2025 中5.1规定的传导发射限值和辐射发射限值。

4.11 连续通电

装置在出厂前应进行时间为100 h（常温）或72 h（40 ℃）的连续通电试验。试验期间，装置应稳定可靠，动作行为、指示应正确，应无元器件损坏、软件运行异常或其他异常情况出现。试验结束后，装置功能性能应符合4.3 功能要求。

4.12 结构及外观要求

结构及外观要求：

- a) 装置表面涂覆层均匀、牢靠，不溃裂，无毛刺，文字及符号正确、清晰、牢固；
- b) 装置零部件、元器件应安装正确、牢固，并实现可靠的机械和电气连接；
- c) 同类装置的相同功能的插件、易损件应具有互换性，不同功能的插件应有防误插措施；
- d) 装置的安全标志应符合 GB/T 14598.27—2025 的规定。

4.13 安全要求

4.13.1 外壳防护

装置的外壳防护取决于面和可触及级别，设备外壳防护最低要求见表1。

表1 装置外壳各部分防护要求

部位	面板	背板	侧板	上下底板
性能等级	≥IP40	≥IP20	≥IP30	≥IP30

4.13.2 绝缘材料、元件和防火外壳的可燃性

装置的绝缘材料和元件的可燃性应符合 GB/T 14598.27—2025 中6.6的规定；装置的防火外壳的可燃性应符合 GB/T 14598.27—2025 中6.8、6.9的规定。

4.13.3 保护联结阻抗

装置的保护联结阻抗应符合 GB/T 14598.27—2025 中5.1.6和5.1.7的规定。

4.13.4 安全标志

装置的安全标志应符合 GB/T 14598.27—2025 中8.1的规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

试验环境要求如下：

- a) 除另有规定外，各项试验均应在 4.1.2 规定的正常试验大气条件下进行；
- b) 被试验装置和测试仪表必须良好接地；
- c) 除另有规定外，周围环境应符合 4.1.5 规定的要求；
- d) 试验用仪器、仪表的准确度应符合 GB/T 7261—202X 中 4.3 的规定。

5.2 温度影响试验

5.2.1.1 最低运行温度试验

按GB/T 7261—202X 10.1.2规定的方法进行试验。

5.2.1.2 最高运行温度试验

按GB/T 7261—202X 10.1.1规定的方法进行试验。

5.2.1.3 温度变化试验

按GB/T 7261—202X 10.3规定的方法进行试验。

5.2.1.4 温度贮存试验

按GB/T 7261—202X 10.2规定的方法进行试验。

5.3 电源变化影响试验

测试4.2.1和4.2.2电源变化对性能的影响，按 GB/T 7261—202X 第11章规定的方法进行。

5.4 功能试验

按 GB/T 7261—202X 第19章规定的方法，测试装置是否符合4.3规定的功能要求。

5.5 性能试验

按 GB/T 7261—202X 第19章、NB/T 10190—2019 中5.3.3规定的方法，测试装置是否符合4.4规定的性能要求。

5.5.1 弧光传感器测量精度试验

试验配置示例如图1所示。

试验器材：密封箱、标准光源、弧光保护测试设备（以下简称测试仪）、弧光保护装置、点状弧光传感器。试验步骤如下：

- a) 在密封箱内安装标准光源、测试仪、弧光保护装置，将点状弧光传感器连接在弧光保护装置上，其中弧光传感器与测试仪在推杆移动方向对称布置；
- b) 将弧光保护装置的保护配置设置为：弧光单判据速断保护；
- c) 打开标准光源；确保标准光源以最优入射角度被测；
- d) 利用推杆移动弧光传感器，观察弧光保护装置动作情况：当装置可靠动作时，从测试仪上读取动作值；移动推杆，当装置可靠返回时，从测试仪上读取返回值；
- e) 重复上述步骤，记录每次的试验数据。

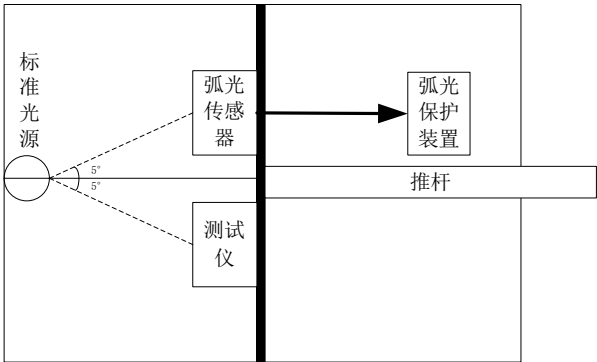


图1 弧光传感器测量精度试验配置图示例

- 注1：标准光源宜选择波长200 nm～700 nm之间的光源。
- 注2：标准光源的光强与密封箱大小选择有直接关系，把弧光传感器放入箱内，装置可靠不动作为宜。
- 注3：测试仪可采用弧光检测仪器，例如照度仪或光功率计。
- 注4：推杆可选择螺旋推进机构。
- 注5：如果试验带状弧光传感器时，需使用带状弧光传感器的灵敏段入射弧光测量准确度，参照图1执行。
- 注6：图2、3、4同步执行注1-5。

5.5.2 弧光单判据速断保护试验

试验配置示例如图2所示。

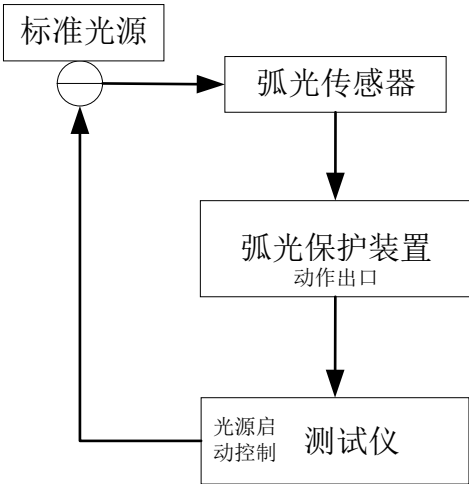


图2 单判据速断保护试验配置图示例

- 试验步骤如下：
- a) 按图 2 连接；
 - b) 整定对应的弧光传感器定值；
 - c) 确保标准光源垂直入射弧光传感器；
 - d) 启动测试仪，测试弧光保护装置动作时间与可靠性。

5.5.3 弧光过流双判据保护试验

试验配置示例如图3所示。

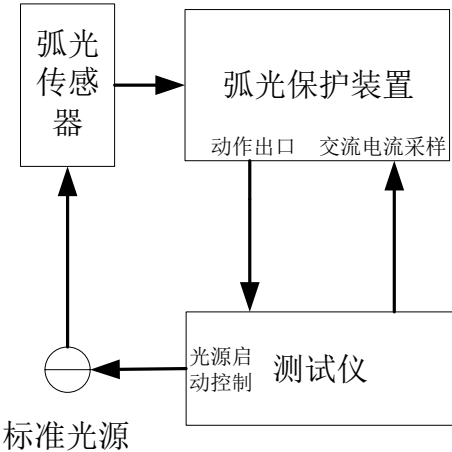


图3 弧光过流双判据保护试验配置图示例

- 试验步骤如下：
- a) 按图 3 连接；
 - b) 整定对应的弧光传感器定值；
 - c) 按过流保护测试要求整定对应的电流定值；
 - d) 确保标准光源垂直入射弧光传感器；
 - e) 启动测试仪，测试弧光保护装置动作时间与可靠性。

5.5.4 弧光电压双判据保护试验

试验配置示例如图4所示。

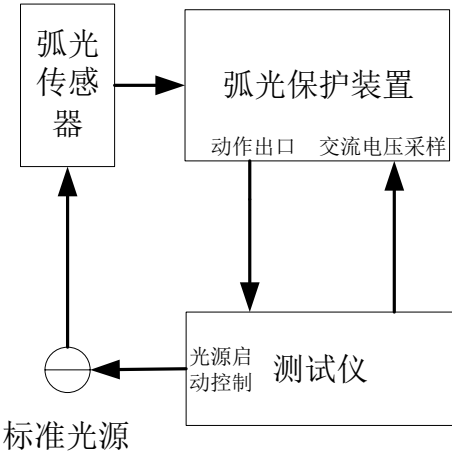


图4 弧光零序电压双判据保护试验配置图示例

- 试验步骤如下：
- a) 按图 4 连接；
 - b) 整定对应的弧光传感器定值；
 - c) 按照电压保护测试要求整定对应的定值；
 - d) 确保标准光源垂直入射弧光传感器；
 - e) 启动测试仪，测试弧光保护装置动作时间与可靠性。

5.5.5 联跳断路器保护试验

按GB/T 7261—202X规定的方法进行。

5.6 功率消耗试验

按 GB/T 7261—202X 中第8章规定的方法进行试验。

5.7 过载能力试验

按 GB/T 7261—202X 中15章规定的方法进行。

5.8 绝缘性能试验

5.8.1 绝缘电阻

按 GB/T 7261—202X 第13章规定的方法进行。

5.8.2 介质强度

按 GB/T 7261—202X 第13章规定的方法进行。

5.8.3 冲击电压

按 GB/T 7261—202X 第13章规定的方法进行。

5.9 耐湿热性能试验

测试4.8耐湿热性能，根据试验条件和使用环境，在以下两种方法中选择其中一种：

- a) 根据 4.8 耐湿热性能的要求，按 GB/T 7261—202X 中 10.4 规定的方法进行恒定湿热试验；
- b) 根据 4.8 耐湿热性能的要求，按 GB/T 7261—202X 中 10.5 规定的方法进行交变湿热试验。

5.10 机械性能试验

5.10.1 振动响应试验

按 GB/T 7261—202X 中12.1中规定的方法进行。

5.10.2 振动耐久试验

按 GB/T 7261—202X 中12.1规定的方法进行。

5.10.3 冲击响应试验

按 GB/T 7261—202X 中12.2规定的方法进行。

5.10.4 冲击耐受试验

按 GB/T 7261—202X 中12.2规定的方法进行。

5.10.5 碰撞试验

按 GB/T 7261—202X 中12.2规定的方法进行。

5.11 电磁兼容性能试验

5.11.1 抗扰度要求试验

试验时要求装置带弧光传感器进行试验，传感器连接线选择实际安装时的最长距离。其中在工频抗扰度、阻尼振荡波、浪涌测试时，应对电子式弧光传感器端口做相应试验，传感器电缆的长度不低于2 m。

5.11.1.1 静电放电抗扰度试验

静电放电抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.2规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表5的要求。

5.11.1.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

射频电磁场辐射抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.3规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表5的要求。

5.11.1.3 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验

电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.4规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表6～表9的要求。

5.11.1.4 阻尼振荡波抗扰度试验

阻尼振荡波抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.5规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表6～表8的要求。

5.11.1.5 浪涌抗扰度试验

浪涌抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.6规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表6～表8的要求。

5.11.1.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

射频场感应的传导骚扰抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.7规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表6～表9的要求。

5.11.1.7 工频抗扰度试验

工频抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.8规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025表8的要求。

5.11.1.8 工频磁场抗扰度试验

工频磁场抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.9规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表5的要求。

5.11.1.9 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

交直流电压暂降、短时中断、电压变化及纹波等的抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2025 中7.3.10、7.3.11、7.3.12规定的方法进行。试验部位、试验规格及验收准则应符合 GB/T 14598.26—2025 表6的要求。

5.11.1.10 脉冲磁场抗扰度试验

脉冲磁场抗扰度试验按GB/T 17626.9—2011第8章的要求进行试验。

5.11.1.11 阻尼振荡磁场抗扰度试验

阻尼振荡磁场抗扰度按GB/T 17626.10—2017第8章的要求进行试验。

5.11.2 电磁发射试验

测试传导发射限值和辐射发射限值，按 GB/T 14598.26—2025 中第7章规定的方法进行，满足相应的传导发射限值和辐射发射限值。

5.12 连续通电试验

装置完成调试后，出厂前应进行时间为100 h（常温）或72 h（40℃）的连续通电检验。对被试装置只施加直流电源，必要时可施加其它激励量进行功能检验。

5.13 结构及外观检查

按4.12及 GB/T 7261—202X 中第5章规定的方法逐项进行检查。

5.14 安全要求试验

5.14.1 外壳防护试验

测试4.13.1外壳防护，按GB/T 4208规定的方法进行。

5.14.2 绝缘材料、元件和防火外壳的可燃性试验

测试4.13.2绝缘材料、元件和防火外壳的可燃性，按GB/T 14598.27—2025中9.6.5规定的方法进行。

5.14.3 保护联结阻抗试验

装置的保护联结阻抗应按照 GB/T 14598.27—2025 中10.6.4.5规定的方法进行。

5.14.4 安全标志检查

检查4.13.4安全标志，按GB/T 14598.27—2025中8.1的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

每台装置出厂前应由制造厂的检验部门进行出厂检验，确认合格后方可出厂，出厂检验项目见表2。

6.3 型式检验

6.3.1 型式检验要求

凡遇下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定前；

- b) 产品转厂生产定型鉴定前；
- c) 正式投产后，如设计、工艺、材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产一年以上又重新恢复生产时；
- e) 国家质量技术监督机构或受其委托的质量技术检验部门提出型式检验要求时；
- f) 合同规定时。

6.3.2 型式检验项目

型式检验项目见表2。

6.3.3 合格判定

装置的合格判定规则如下：

- a) 试品应为出厂检验合格的产品；
- b) 试品未发现主要缺陷的，则判定试品为合格；

注1：装置的主要缺陷是指需经更换重要元器件或对软件进行重大修改后才能消除，或一般情况下不可能修复的缺陷（易损件除外），其余的缺陷作为一般缺陷。

- c) 对于安全型式试验，只要有一个缺陷即为不合格。

注2：安全型式试验包括电气间隙和爬电距离、冲击电压、介质强度、绝缘电阻、外壳防护、保护联结阻抗、绝缘材料和防火外壳的可燃性。

表2 检验项目

序号	检验项目	检验分类		“技术要求” 章条号	“试验方法” 章条号
		型式检验	出厂检验		
1	结构及外观	√	√	4. 12	5. 13
2	温度影响	√	—	4. 1	5. 2
3	电源变化影响	√	—	4. 2. 1、4. 2. 2	5. 3
4	主要功能	√	√	4. 3	5. 4
5	主要技术性能	√	√	4. 4	5. 5
6	功率消耗	√	—	4. 5	5. 6
7	过载能力	√	—	4. 6	5. 7
8	绝缘性能	√	√ ^a	4. 7	5. 8
9	耐湿热性能	√	—	4. 8	5. 9
10	机械性能	√	—	4. 9	5. 10
11	电磁兼容要求	√	—	4. 10	5. 11
12	连续通电试验	√	√	4. 11	5. 12
13	安全要求	√ ^b		4. 13	5. 14
注：“√”为必做检验项目，“—”为可选检验项目。					
^a 仅进行绝缘电阻及介质强度检验；					
^b 在出厂试验时，安全要求项目“仅测量保护联结连续性和安全标志检查”。					

7 标志和随行文件

7.1 标志

7.1.1 每台装置应在显著部位设置持久明晰的标志和铭牌，包括下列内容：

- a) 制造商全称及商标；
- b) 产品型号、名称；
- c) 制造年、月和出厂编号；
- d) 装置的额定值及主要参数；
- e) 安全标志。

7.1.2 包装箱上应以不易洗刷或脱落的涂料作如下标记：

- a) 发货厂名、产品型号、名称；
- b) 收货单位名称、地址、到站；
- c) 包装箱外形尺寸及毛重；
- d) “防潮”“向上”“小心轻放”等标记；
- e) 规定叠放层数的标记。

7.1.3 应明示产品执行的标准编号。

7.1.4 标志和标识应符合 GB/T 191 和 GB/T 14598.27—2025 的规定。

7.2 随行文件

产品出厂随行文件应包括下列内容：

- a) 装箱清单；
- b) 装箱文件、资料清单及文件资料；
- c) 装置的电气原理图或接线图；
- d) 产品出厂合格证书；
- e) 按备品清单或合同规定提供的备品备件（如元器件、易损件、测试插件、接线座、预制导线等）、安装附件、专用工具等；
- f) 设备保修卡；
- g) 调试、配置所需的软件和文档。

8 包装、运输、贮存

8.1 包装

8.1.1 装置包装时应用塑料制品作为内包装，周围用防震材料垫实放于外包装箱内。

8.1.2 包装箱应符合 GB/T 13384 的规定，按照装箱文件及资料清单、装箱清单等全部装箱；随同装置出厂的附件及文件、资料应装入防潮文件袋中，再放入包装箱内。

8.1.3 装置的包装应能满足按 GB/T 4798.2 规定的运输要求。

8.2 运输和贮存

8.2.1 装置的运输和贮存应符合 GB/T 4798.2、GB/T 4798.1 的相关规定。

8.2.2 贮存和运输过程中不出现超过 GB/T 14537 规定的严酷等级为 1 级的冲击和碰撞。

8.2.3 贮存场所应无酸、碱、盐等腐蚀性和爆炸性物质，无有害气体及烟尘，有防御雨、雪、风、沙的措施。长期不用的装置应保留原包装。
