

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

MH

# 中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6010—201X

代替 MH/T 6010-1999

## 恒流调光器

Constant current regulators

(修订征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国民用航空局 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 分类 .....	1
4 技术要求 .....	1
5 试验方法 .....	7
6 检验规则 .....	11
7 铭牌、技术资料 .....	12
8 包装、运输和储存 .....	13
附录 A（规范性附录） 用于高原使用的调光器技术要求 .....	14

## 前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则进行编写。

本标准代替 MH/T 6010-1999《恒流调光器》。与 MH/T 6010-1999 相比，主要技术变化如下：

- 修改了引用标准的版本号及发生变化的引用条目；
- 修改了调光器的分类方法；
- 修改了环境条件中海拔高度及相对湿度的定义（见 4.1.1）；
- 以附件形式提出了与海拔高度有关的技术指标及用于折算的参考海拔高度；
- 修改了负载条件（见 4.1.3）；
- 修改了电流级别对应的允许变化范围（见 4.2.1 表 1）；
- 修改了负载由空载（短路）变化至额定负载的条件，改为负载在短路至额定负载范围内（见 4.2.2.1）；
- 修改了负载条件，删除了额定容量小于 10kVA 的调光器 5 级输出电流的允许变化范围（见 4.2.2.2）；
- 修改了电流冲击的对象（见 4.2.2.3）；
- 修改了 4.2.3 中效率和功率因数的指标，增加了正弦波调光器应达到的功率因数指标要求（见 4.2.3）；
- 修改了 4.2.7 电磁干扰的标准要求，改为电磁兼容性要求，提出了发射及总谐波失真率的限值要求（见 4.2.7）；
- 修改了升压变压器的技术要求（见 4.7）；
- 修改了柜体的要求（见 4.8）；
- 增加了选配附件，增加了接地故障检测装置、调光器备份切换装置等选配附件的要求（见 4.13）；
- 针对技术要求的改变修改了第 5 章相关的测试内容和方法；
- 修改了第 6 章的检验方法要求。

本标准由中国民用航空局机场司提出并负责解释。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：

本标准起草人：

# 恒流调光器

## 1 范围

本标准规定了恒流调光器（以下简称调光器）的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于机场灯光串联回路用的调光器。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 311.7 高压输变电设备绝缘配合

GB 1094.11 电力变压器 第11部分：干式变压器

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验Db：交变湿热试验方法

GB/T 3797 电气控制设备

GB/T 17799.4 电磁兼容 通用标准 标准工业环境的可发射标准

GB/T 17626.7 电磁兼容 试验和测量技术 供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量和测量仪器导则

JB/T 3085-1999 电力传动控制装置的产品包装与运输规程

## 3 分类

调光器推荐按其额定容量分为 1 kVA, 2.5 kVA, 4 kVA, 5 kVA, 7.5 kVA, 10 kVA, 15 kVA, 20 kVA, 25 kVA, 30 kVA 十个种类。

调光器按使用地点的海拔高度分为常规型、一般高原型和高原型三个种类。

调光器按其输出特性分为斩波型调光器和正弦波型调光器两个种类。

## 4 技术要求

### 4.1 使用条件

#### 4.1.1 环境条件

调光器应能在下列环境中长期运行：

- a) 海拔高度：常规型调光器 0 m~2000 m，其他类型见附件规范；
- b) 温度：0℃~40℃；
- c) 相对湿度：10 %~95 %（无凝露）。

#### 4.1.2 电源条件

交流：220 V±22 V 或 380 V±38 V，50 Hz±2.5 Hz。

#### 4.1.3 负载条件

负载为埋地的单芯电缆线路和串接在其中的多个次级带有灯具或者标记牌的隔离变压器，负载的阻抗会被人为地改变，也会因出现短路、接地、光源损坏等情况而改变。

### 4.2 电气性能要求

#### 4.2.1 基本要求

调光器应能在第4.1规定的使用条件下正常工作，调光器各级输出电流允许变化范围应为标称值的±0.1A。

适用于6.6 A系统的调光器应长期输出表1规定的五级电流中的任何一级电流并具有4.2.2规定的恒流性能。

表1 调光器各级输出电流的标称值及其允许变化范围

电流级别	标称值 (A)	允许变化范围 (A)
5	6.6	6.50~6.70
4	5.2	5.10~5.30
3	4.1	4.00~4.20
2	3.4	3.30~3.50
1	2.8	2.70~2.90

#### 4.2.2 恒流性能

##### 4.2.2.1 阻性负载

在第4.1规定的使用条件下，当调光器的负载为阻性，且负载在短路至额定负载范围内，调光器的各级输出电流应符合表1的规定。

##### 4.2.2.2 感性负载

在第4.1规定的使用条件下，当调光器的负载在半负载（1/2额定负载）至额定负载范围内，其中有0~30%的隔离变压器的次级开路时，调光器的各级输出电流应符合表1的规定。

##### 4.2.2.3 输出电流冲击的限制和稳定性

为减少开机时对负载的电流冲击，应使电流从零逐渐上升至选定的级别，但从开机至输出电流稳定在选定级别的时间不应超过1 s。在开机后转换电流级别时，电流输出不应中断并应在0.5 s内变换至选定的电流级别允许变化范围内，波动不大于±0.1 A。无论开机、关机、电流级别变换还是负载电路发生全部或部分短路时，输出电流不得使调光器的过流保护动作或损坏负载电路中与调光器输出相连接的设备。

#### 4.2.3 效率、功率因数及波峰因数

##### 4.2.3.1 效率

当电源电压为额定值、调光器向纯阻性的额定负载输出5级电流时，额定容量低于30 kVA的调光器的效率不低于0.9，额定容量为30 kVA的调光器的效率不低于0.92。

#### 4.2.3.2 功率因数

当电源电压为额定值、调光器向纯阻性的额定负载输出5级电流时，调光器功率因数应不低于0.9。

当电源电压为额定值、正弦波型调光器向纯阻性的额定负载输出3、4、5级电流时，调光器功率因数不应低于0.95。

#### 4.2.3.3 波峰因数

在4.2.2规定的阻性和感性负载条件下，调光器在各光级下输出的电流波峰因数均应低于3.2。波峰因数的计算应按照以下计算公式进行：

波峰因数=输出电流峰值÷输出电流有效值。

#### 4.2.4 电气间隙和爬电距离

常规型调光器（不包括升压变压器）的电气间隙和爬电距离应符合GB 7251.1中8.3的规定，在此基础上，高原型调光器的电气间隙要求见附件规范。

额定容量为20 kVA及其以下的调光器的升压变压器输出端子至板状柜壁的距离不应小于110 mm。

额定容量为25 kVA及其以上的调光器的升压变压器的输出端子至板状柜壁的距离不应小于140 mm。

#### 4.2.5 绝缘电阻与介电强度

##### 4.2.5.1 绝缘电阻

调光器带电回路之间，以及带电回路与裸露导电部件之间，应用相应绝缘电压等级（至少500 V）的绝缘测量仪器进行绝缘测量。测得的绝缘电阻按标称电压至少为1000 Ω/V。

##### 4.2.5.2 介电强度

常规性调光器的介电强度应满足GB 7251.1中10.9.2的规定（高原型调光器的介电强度要求见附件规范），并在以下试验电压下不击穿、不闪络：

- 低压输入端和地之间的工频耐受电压值V按GB 7251.1表8选取；
- 遥控电路端口和地之间的工频耐受电压值V按GB 7251.1表9选取；
- 输出端和地之间的工频耐受电压值按以下公式进行计算：

$$\text{工频耐受电压} = 2 \times (1.1 \times \text{调光器额定输出电压}) + 2500 \text{ V}。$$

#### 4.2.6 开路电压

在负载电路发生开路和调光器的开路保护被抑制的情况下，调光器的输出电压的有效值不应大于额定输出电压的1.3倍。

#### 4.2.7 电磁兼容性

##### 4.2.7.1 发射限制

调光器在额定输入电压下，向额定负载输出5级电流时，其辐射发射和传导发射限值应满足表2和表3的规定。

表2 外壳发射限值（10 m半波暗室或开阔场）

频率 (Mhz)	准峰值 (dB $\mu$ V/m)
30~230	40

230~1000	47
----------	----

表3 低压交流电源端口发射限值

频率范围 (MHz)	准峰值 (dB/ $\mu$ V)	平均值 (dB/ $\mu$ V)
0.15~0.5	79	66
0.5~30.0	73	60

#### 4.2.7.2 总谐波失真率

本规定针对正弦波型调光器，正弦波型调光器在额定输入电压下，向额定阻性负载输出符合表1的任意光级电流时，其输入和输出电流的总谐波失真率均不应大于5%。

#### 4.3 控制

调光器的开、关和输出电流级别的选择应能在调光器面板上或遥控点进行。面板上应设有一个选择在本地或远方进行控制的开关，使控制只能在选定的位置进行。在控制位置被选定后，应发出一个信号至遥控点并保持不变直至选择改变时。

调光器应设有接收遥控点发出的开、关和选择输出电流级别命令的接口并据以执行。

调光器的远程控制接口可以为开关量或串行接口。其中，

- 开关量接口的标准电压源应为 +24 VDC 或 (+48~+60) VDC，远程控制的电源可以位于调光器的内部或外部。采用开关量接口的调光器应在产品使用说明中提供该接口的接线图纸及使用条件。
- 采用串行接口的调光器应在 RS-485 或 CAN 两种串行接口类型中选择配备，并在产品使用说明中提供所采用的接口类型、接线图纸及通讯协议。

#### 4.4 主开关

在输入电源与调光器的升压变压器之间应设有一个主开关。该开关的通断应能在调光器面板或遥控点进行控制并在调光器的保护装置的作用下断开，但不应切断调光器控制部分的工作电源。

#### 4.5 保护措施

调光器应设有4.5.1~4.5.5规定的保护措施。面板上应设有在保护电路动作发出报警后解除报警音响但保留灯光报警信号的按钮。

##### 4.5.1 开路保护

调光器应设有开路保护电路，在负载电路开路后2 s内切换主开关发出声光报警。在开路故障被消除后，应只能用面板上的开关或按钮关停调光器，使开路保护电路在2s内复位后才能重新开机。

##### 4.5.2 过流保护

调光器应设有过流保护电路，在输出电流超过最高级别输出电流5%后5 s内或在超过25%后1 s内切断主开关并发出声光报警。在过流故障被消除后，应只能用面板上的开关或按钮关停调光器，使过流保护电路在2 s内复位后才能重新开机。

##### 4.5.3 掉电数据保护

在运行中发生电源中断又恢复后的1 s以内，调光器应能自动恢复送电，而且输出电流级别不变。

#### 4.5.4 防雷保护

在调光器的控制线和信号线入口处应设防雷电器件。

调光器的输出端子上应设避雷器。该避雷器应能抑制叠加在输出线上的带有后续尾流，波形为8/20  $\mu\text{s}$ 、峰值为10 kA的冲击电流和波形为1.2/50  $\mu\text{s}$ 、峰值为20 kV的冲击电压，并应与升压变压器的绝缘水平相配合，符合GB 311.7的规定。该避雷器应具有符合上述要求的检测报告或合格证书。调光器在运行中遭受雷击中输出后应能自动恢复正常运行。调光器在带电时每一个输出端子上受到5次以上上述雷电冲击后，各项性能不应降低。避雷器的接地线应专设，用截面不小于10 mm<sup>2</sup>的铜线。

#### 4.5.5 防触电保护

调光器应采取保护措施防止意外地触及电压超过50 V的带电部件。在打开后可能触及危险电压的门或盖板上还应标出“内有危险电压，注意安全”的警告或类似的防触电警告标识。

对于装在设备内的电器元件，可采取下述一种或几种措施：

- 用绝缘材料将带电部件完全包住，或采用挡板遮挡住带电部件，以便保证即使门打开时也不致意外地触及带电部件。
- 设备采用联锁机构，使得只有在电源开关断开以后才能打开。而且当设备门打开时，电源开关不能闭合。这种联锁机构应能允许指定人员（如调试和检修人员）在设备带电时接近带电部件，当门重新关闭时，联锁应当自动恢复。
- 移动、打开和拆卸设备应使用专用钥匙或工具。
- 切断电路时，电荷能量大于0.1 J的电容器应具有放电回路。在有可能产生电击的电容器上应有警示标志。
- 旋钮和按钮等部件应采用符合设备的最大绝缘电压的绝缘材料来制作或作为护套，或安全可靠地同已连接到保护电路上的部件进行电气连接。

#### 4.6 接地

调光器的金属构体上应有接地点。与接地点相连接的保护导线的截面按表4的规定。

表4 保护导体截面积

设备相导体截面积 S/mm <sup>2</sup>	相应保护导体（PE、PEN）的最小截面积/mm <sup>2</sup>
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16

如果调光器采用黄绿接地线，保护导体端子的接地标记符号可省略。

连接接地线的螺钉和接地点不能用作其他用途。

#### 4.7 升压变压器

调光器应配有一台干式升压变压器作为其组成部件之一，升压变压器应为户内式、自然空气冷却，可置于机柜内。升压变压器的额定容量、额定电压、电压比和阻抗电压应满足调光器的功能要求，其余电气性能和变压器结构均应符合GB 1094.11的规定。

为满足调光器对负载的匹配要求，升压变压器可设有用于降低容量的负分接，并引出至端子。

升压变压器应按表5规定的测试电压峰值要求进行基本脉冲绝缘水平（BIL）测试，该测试针对变

压器初次级线圈的所有端子进行。升压变压器的基本脉冲绝缘水平（BIL）试验应使用一个 1.2/50  $\mu$ s、峰值如表 4 规定的负极性波形，进行一次半波、两次截波和一次全波的试验，变压器的初级和次级线圈都应进行试压，变压器所有其他不进行测试的端子，包括铁芯，都必须接地。

表5 升压变压器基本脉冲绝缘水平测试电压要求（kV，峰值）

变压器规格	初级			次级		
	半波	截波	全波	半波	截波	全波
小于 10kVA	7	10	10	7	10	10
10, 15kVA	7	10	10	12	20	20
20, 25, 30kVA	7	10	10	18	30	30

#### 4.8 柜体

##### 4.8.1 外壳防护等级

调光器的柜体应符合GB/T 3797-2005中第4.12的规定。柜体外壳防护等级不低于IP2X。

##### 4.8.2 外壳温升

调光器柜体可接近的外壳和覆板的温升限值应符合表6的规定（在平均环境温度小于或等于35  $^{\circ}$ C时验证）。

表6 常规型调光器的外壳温升要求

外壳及覆板表面材料	温升（K）
金属表面	30
绝缘表面	40

#### 4.9 监视

如用户在订货时提出要求，调光器应设监视、显示的电路，将有关情况显示在面板上并发出信号送到接口上供遥控点使用。用户可提出监视和显示下列全部或部分情况的要求：

- a) 调光器的电源存在；
- b) 输出伏安数比正常情况下降 10 %以上（允许仅当输出电流级别为 4 或 5 时有效）；
- c) 实际输出电流与选定的级别不符；
- d) 负载电路的绝缘电阻降低到预置的一个或两个界限以下并持续 5 s 以上的时间（可选项目）；
- e) 损坏灯数或百分数超过预置的界限（可选项目）；
- f) 调光器处于本地/遥控状态；
- g) 调光器因开路保护而关机；
- h) 调光器因过流保护而关机。

#### 4.10 仪表和显示

调光器的面板上应用仪表、灯光或字符显示以下运行信息：

- a) 输出电流的有效值；
- b) 输出电压的有效值；
- c) 4.9 规定的监视项目的显示（此项为可选项目）；
- d) 当前调光器是在调光器面板上还是在遥控点控制；

- e) 引起保护电路动作的故障类别；
- f) 累计运行小时数和等效 5 级输出电流累计运行小时数（可人工置零，此项为可选项目）。

#### 4.11 元器件

调光器中所装用的元、器件，应符合各元、器件自身的相应标准。制造厂应负责尽可能采用标准元、器件。所有元、器件的选用应符合设计要求。

#### 4.12 耐振性能

调光器应能耐受运输和安装过程中的跌落、冲击和震动。

#### 4.13 选配附件

##### 4.13.1 接地故障检测装置

调光器内可安装一个接地故障检测装置，用于监测灯光回路对地的绝缘电阻，加载在灯光回路对地的检测电压最大值限定在 500 VDC。接地故障检测装置对于绝缘电阻的检测范围应至少为 10 kΩ 到 50 MΩ 之间。

该装置至少应提供警告和报警两种等级，两种等级的界限值应可在该装置或调光器上设定。警告和报警信息在调光器工作在本地和遥控状态下均应提供。

##### 4.13.2 调光器备份切换装置

调光器备份切换装置用于实现调光器整机的备份，当主调光器在运行中发生导致停机的故障时，该切换装置应可通过手动或自动方式将主调光器连接的灯光回路切换至备用调光器输出侧，由备用调光器替代主调光器运行。

该切换装置的电气间隙、爬电距离、绝缘电阻与介电强度与本标准对调光器（30 kVA）的要求一致。

### 5 试验方法

#### 5.1 外观检验

对调光器应进行以下外观项目检查：

- a) 调光器应符合制造图样及相应的标准，各种元件、器件安装应牢固、端正、正确；
- b) 调光器的尺寸、形状及焊接应符合要求；
- c) 调光器柜体及面板表面应平整，漆层应均匀；
- d) 所有机械操作零部件、联锁、锁扣等运动部件的动作应灵活，动作效果应正确；
- e) 调光器内导线的规格、尺寸、色标、布置等应符合要求；
- f) 调光器内插件、抽屉的插接应良好；
- g) 调光器保护功能应符合 4.5.5 的规定；
- h) 调光器的接地应符合 4.6 的规定；
- i) 调光器的仪表和显示应符合 4.10 的规定；
- j) 调光器的标志及应随设备出厂的技术文件与资料应完整；
- k) 调光器的标志和铭牌应牢固清晰。

#### 5.2 恒流性能试验

用 70 % 的模拟阻性负载和 30 % 的带灯泡的隔离变压器组成调光器的额定负载，用 0.5 级的真有效

值电流表按以下顺序测量调光器的输出电流，试验结果应完全符合 4.2.2 的规定。

5.2.1 接入电压为额定值的电源和额定负载。开动调光器在 5 级输出电流上，然后逐级调低到 1 级后再越一级调高到 5 级，关机后再重复一次。在此过程中记录每一级输出电流的稳定值，同时用示波器观察输出电流在开机时是否由零逐渐上升并在 1 s 时间内达到并稳定在选定的电流级别允许变化范围内，波动不大于 0.1 A。还要注意在开机和转换电流级别时是否有烧坏灯具中的光源、电流中断或保护电路动作等情况，以及在电流转换时能否在 0.5 s 内稳定在选定的电流级别允许变化范围内。

上述试验在电源电压为额定值的 90 % 和 110 % 时分别进行一次。

5.2.2 重复 5.2.1 的过程，但将两种负载各减半。

5.2.3 重复 5.2.1 的过程，但将负载全部短路。

5.2.4 重复 5.2.1 的过程，但将全部隔离变压器的次级开路。

5.2.5 重复 5.2.1 的过程，但将全部隔离变压器的次级开路。

出厂检验时应进行恒流性能试验，在 4.1.2 规定的电源条件和阻性额定负载条件下，进行 5.2.1 和 5.2.3 的试验。

### 5.3 效率、功率因数及波峰因数试验

#### 5.3.1 效率

试验在电源电压为额定值、输出电流为 5 级和纯阻性额定负载情况下进行，以符合 4.2.3.1 规定为合格。

#### 5.3.2 功率因数

对于斩波型调光器，试验在电源电压为额定值，输出电流为 5 级时，负载为纯阻性额定负载下进行，功率因数不低于 0.9 为合格。

对于正弦波型调光器，试验在电源电压为额定值，输出电流为 3、4、5 级时，负载为纯阻性额定负载下进行，功率因数不低于 0.95 为合格。

#### 5.3.3 波峰因数

试验可在 5.2 过程中进行，在电源电压为额定值时，负载分别为短路、阻性半载、阻性满载、感性半载、感性满载条件下，记录调光器各光级下输出电流的波峰因数，以符合 4.2.3.3 规定为合格。

### 5.4 绝缘电阻与介电强度试验

#### 5.4.1 绝缘电阻试验

在进行调光器的绝缘电阻试验时，使用的兆欧表的电压等级应根据设备的额定工作电压而定。应用电压至少为 500 V 的绝缘测量仪器进行绝缘电阻试验。

电路与裸露导电部件之间的绝缘电阻按标称电压应至少为 1 000  $\Omega$  /V。

试验时，对于不能承受所规定的兆欧表电压的元件（如半导体元件、电容器等），试验时应将其短接。

#### 5.4.2 介电强度试验

调光器的介电强度试验按照GB 7251.1中的第10.9.2的规定进行,在4.2.5.2中规定的试验电压下进行试验。试验时调光器主开关应处于闭合或短接状态,对不能承受规定电压的元件,应将其短接或断开。安装在带电部件和裸露导电部位之间的抗干扰电容器不应断开,此电容器应能够耐受试验电压。试验中没有击穿或闪络现象为合格。

## 5.5 电磁兼容性试验

### 5.5.1 发射试验

在额定电源电压和额定负载的条件下,按照GB/T 17799.4的规定,在调光器输出5级电流时,测量电源线、控制线及信号线上0.15 MHz~30 MHz频率范围内的传导发射的准峰值,不超过表2规定的极限值为合格。

测量调光器在30 MHz~1000 MHz频率范围内的发射的准峰值和平均值,不超过表3规定的极限值为合格。

### 5.5.2 总谐波失真率试验

本试验针对正弦波型调光器进行,在额定电源电压和额定负载的条件下,按照GB/T 17626.7的规定,在正弦波型调光器输出表1中的各级电流时,其输入和输出电流的总谐波失真率均应符合4.2.7.2的规定。

## 5.6 保护电路试验

人为地造成调光器过流5%,过流25%和负载开路等故障情况,用示波器测量主开关跳闸的时间,并检查声光报警是否动作和面板上的故障显示是否正确。

在试验开路保护时用真有效值电压表通过电压互感器测量开路电压或用示波器摄取开路电压波形以计算其有效值,结果应符合4.2.6规定。

进行上述保护电路试验时,应验证调光器因保护电路动作发出报警后解除报警音响但保留灯光报警信号的按钮功能是否有效。

在调光器运行正常时,切断电源后又恢复,检查调光器输出电流级别有无变化。

重复以上试验三次,结果均应符合4.5.1~4.5.3的规定。

## 5.7 控制和监视试验

5.7.1 接通调光器的电源。将面板上的本地/遥控选择开关先后置于本地和遥控位置,检查面板上的显示是否符合4.10的规定,并检查由调光器向遥控点发出的信号是否符合4.9和4.3的规定。

5.7.2 切断调光器的电源。按5.7.1检查面板显示和向遥控点发出的信号是否正确。

5.7.3 接通调光器的电源。将面板上的本地/遥控选择开关置于遥控位置。按照调光器的通讯接口类型和通讯协议的规定,通过通讯接口向调光器输入开、关调光器和变换输出电流级别的命令。检查面板上输出电流和电压的显示和由调光器向遥控点发出的信号是否符合4.3和4.10中的规定。

5.7.4 接通调光器的电源。将面板上的本地/遥控选择开关置于遥控位置。人为地依次造成4.9中b)、c)、d)和e)等情况,检查面板显示和向遥控点发出的信号是否符合4.9和4.10的规定。

5.7.5 重复5.7.1~5.7.4至少5次。任何一次试验结果不符合规定为不合格。

## 5.8 升压变压器试验

升压变压器应按照GB 1094.11的规定进行试验，其中，变压器温升试验、额定短时耐受电压试验、基本脉冲绝缘水平（BIL）试验为必做的试验项目，试验结果应符合4.7的规定。

### 5.9 外壳温升试验

调光器应按使用手册中的规定进行安装，调光器与其四周墙体或柜体的空间尺寸应符合手册中规定的最低标准。

在额定电源电压和额定负载的条件下，令调光器输出最高额定电流，直至调光器机壳温度稳定（一小时内温度变化不超过1℃）。

记录机壳温度最高点的温度值，验证机壳温度是否符合4.8.2的规定。

### 5.10 高温试验

高温试验在恒温室内进行，测试期间，恒温室中的空气流动应与室温一致，从而保证被测调光器的温度不会降低。

恒温室温度稳定在 $40\text{℃}\pm 3\text{℃}$ ，将调光器（不通电）置于恒温室内放置4h后，将调光器输出端与恒温室外的额定负载相连接，保持输入电压为额定值，以5级输出电流连续运行4h后，重复进行5.2.1~5.2.3规定的试验，记录每一光级下的数据。

以上试验完成后，令调光器恢复到室温。

待调光器恢复到室温后，仔细检查调光器内部和外部，所有部件均不应有过热迹象；所有部件和壳体均不应有起泡、开裂或变形的迹象；所有部件不允许有肉眼能识别的变色或褪色变化；所有标识均应清晰可辨。

试验过程中，任何异常现象的出现均为不合格。

### 5.11 连续运行试验

在室温中开动调光器满载运行8h，应无任何异常现象出现，否则为不合格。在连续运行试验期间，可穿插进行其他电气性能试验。如设有累计运行小时计数器，应在此试验过程中检查其显示是否正确。

### 5.12 低温试验

将调光器静置于低温室中，低温室温度调整到 $0\text{℃}\pm 3\text{℃}$ ，待温度稳定后，调光器再至少放置4h，此过程中，调光器处于未通电状态。

将调光器的输出端与低温室外的负载相连接，给调光器通电。

重复进行5.2.1~5.2.3规定的试验，在每一光级下，等待5分钟后再进行数据记录。试验过程中可同时进行5.7规定的遥控和监视试验，应满足4.3、4.9和4.10的规定。

以上试验完毕后，令调光器恢复到室温。

待调光器恢复到室温后，仔细检查调光器的内部和外部，所有部件和壳体均不应有气泡、开裂或变形迹象。

试验过程中，任何异常现象的出现均为不合格。

### 5.13 湿热试验

按GB/T 2423.4的规定进行。试验6个周期各24h，高温温度为 $40\text{℃}$ ，试验周期中最大相对湿度为100%。将调光器从试验箱中取出擦干凝露后，重复进行5.2.1~5.2.3规定的试验，结果应符合4.2.2的规定。还要检查油漆和金属覆盖层，如发现锈蚀现象（锐边的锈蚀和可擦去的黄斑可忽略不计）或恒流性能试验结果不符合4.2.2规定均为不合格。

#### 5.14 跌落冲击试验

调光器包装好之后,包装件一端支起100 mm~150 mm,提起另一端自由下落于平整的地面或钢板上。跌落高度不小于300 mm,每端跌落两次,设备应无明显破损与变形。

#### 5.15 防护等级检验

调光器的防护等级按 GB 7251.1中10.3检验,应符合4.8.1的规定。

#### 5.16 电气间隙和爬电距离检验

调光器的电气间隙和爬电距离按 GB 7251.1中10.4检验,应符合4.2.4的规定。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

调光器的检验分为出厂检验和合格性检验。

#### 6.2 出厂检验

6.2.1 调光器出厂应逐台检验,经质量部门检验合格并签署产品合格证书。

6.2.2 出厂检验项目应符合表7的规定。

6.2.3 出厂检验中若有一项不符合规定,应重新调试、修正、检测,直至合格为止。

#### 6.3 合格性检验

6.3.1 有下列情况之一应进行合格性检验:

- 新产品定型时;
- 停产一年以上恢复生产时;
- 产品的设计、工艺和材料的改变,可能影响产品性能时;
- 出厂检验结果与上次合格性检验结果相比有较大差距时;
- 民航管理部门提出设备合格性检验要求时。

6.3.2 合格性检验项目应符合表7的规定。合格性检验项目中若有一项不符合规定,则应对不符合项目重新进行检测,若仍不合格,则该产品不合格。

表7 检验项目

序号	检验项目与内容	出厂检验	合格性检验	本标准章条号	
				试验要求	试验方法
1	外观检验	△	△	4.2.4; 4.5.5; 4.6; 4.8.1; 4.10	5.1
2	恒流性能试验	△	△	4.2.1; 4.2.2	5.2
3	效率、功率因数及波峰因数试验		△	4.2.3	5.3
4	绝缘电阻和介电强度检验	△	△	4.2.5	5.4
5	电磁兼容性试验		△	4.2.7	5.5
6	保护电路试验	△	△	4.2.6; 4.4; 4.5.1~4.5.3; 4.10 e)	5.6

7	控制和监视试验	△	△	4.3; 4.9; 4.10 a) ~d)	5.7
8	升压变压器试验		△	4.7	5.8
9	壳体温升试验		△	4.8.2	5.9
10	高温试验		△	4.1.1; 4.2.2; 4.3; 4.9; 4.10	5.10
11	连续运行试验		△	4.2.1; 4.10 f)	5.11
12	低温试验		△	4.1.1; 4.2.2; 4.3; 4.9; 4.10	5.12
13	湿热试验		△	4.1.1; 4.2.2	5.13
14	跌落冲击试验		△	4.12	5.15
15	防护等级检验		△	4.8.1	5.16
16	电气间隙和爬电距离检验		△	4.2.4	5.17

## 7 铭牌、技术资料

### 7.1 铭牌

在调光器柜体的明显位置应牢固地设有一块铭牌，标明以下内容：

- 产品名称、型号和产品标准号；
- 输入电源电压、频率；
- 额定容量；
- 输出电流分级；
- 总重；
- 外形尺寸；
- 制造年月；
- 出厂序号；
- 制造厂名或商标。

### 7.2 技术资料

#### 7.2.1 使用说明书

每一批调光器订货应至少附有三份使用说明书，包括以下内容：

- a) 调光器的组成和主要性能指标；
- b) 工作原理、电气原理图、元器件布置图和安装接线图；
- c) 外形图及安装尺寸、安装步骤和设备重量；
- d) 调试方法和步骤；
- e) 接口类型和通讯协议以及接口端子的位置、标记、电气信号特征和用途；
- f) 操作和安全规则；
- g) 建议的预防性维护工作；
- h) 故障查找和修理程序；
- i) 与元器件上或附近的标记和电路图对应的零件表，包括型号、规格、零件编号和数量。

#### 7.2.2 出厂试验记录和产品合格证

每一台调光器应随附出厂试验记录及产品合格证各一份。

## 8 包装、运输和储存

调光器的包装、运输和储存应符合JB/T 3085的规定。

修订征求意见稿 见稿

附 录 A  
(规范性附录)  
用于高原使用的调光器技术要求

### A.1 高原型调光器的划分

按照中国民用航空局咨询通告AC-121-21航空承运人高原机场运行管理规定第3条对于高原机场的定义如下：

高原机场包括一般高原机场和高高原机场两类。

一般高原机场：海拔高度在1500 m（4922英尺）及以上，但低于2438 m（8000英尺）的机场。

高高原机场：海拔高度在2438 m（8000英尺）及以上的机场。

原MH/T 6010-1999及FAA AC 150/5345-10标准均规定了2000 m海拔以下的产品设计要求，建议以2000 m海拔作为常规产品的设计标准，并作为高原型产品技术指标修正的参照数据，另外，从可靠性和耐用性原则出发，提高了各种类型产品的设计海拔高度。表A.1为常规型、一般高原型及高高原型调光器产品的设计参数参考海拔高度和各自对应适用的海拔高度，表A.2为与海拔有关的调光器技术指标修正参照表。

表A.1 调光器的设计海拔高度及适用海拔高度（单位：m）

	常规型调光器	一般高原型调光器	高高原型调光器
设计参数参考的海拔高度	2000	3000	5000
调光器适用的海拔高度	≤1500	≤2500	≤4500
调光器适用的机场类型	非高原机场	一般高原机场	高高原机场

表A.2 与海拔有关的调光器技术指标修正参照表

项目	常规型调光器	一般高原型调光器	高高原型调光器
电气间隙修正系数	1	1.14	1.48
工频耐受电压修正系数	1	1.11	1.43
外壳温升（金属表面）	30 K	25 K	15 K
外壳温升（绝缘表面）	40 K	35 K	25 K
升压变压器温升修正系数	1	0.95	0.85