ICS 29.140.99
CCS K 74

中华人民共和国国家标准

GB/T 26849—2025
代替 GB/T 26849—2011

太阳能光伏照明用电子控制装置 性能规范

Electronic control gear for solar photovoltaic(PV)lighting—Performance specifications

2025-02-28 发布　　2025-09-01 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　分类 …… 1
5　标志 …… 2
6　要求 …… 2
7　试验一般说明 …… 4
8　试验方法 …… 5

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 26849—2011《太阳能光伏照明用电子控制装置　性能要求》，与GB/T 26849—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——更改了文件的适用范围（见第1章，2011年版的第1章）；

——更改了部分术语和定义（见第3章，2011年版的第3章）；

——更改了分类（见第4章，2011年版的第4章）；

——增加了标志的要求（见第5章）；

——增加了工作期间的电压和电流的要求（见6.2）；

——增加了控制装置线路总功率的要求（见6.3）；

——增加了控制装置效率的要求（见6.4）；

——更改了蓄电池控制功能的要求（见6.9，2011年版的5.2）；

——增加了电磁兼容性的要求（见6.11）；

——增加了智能控制性能的要求（见6.12）；

——删除了检验规则（见2011年版的第7章）；

——增加了试验一般说明（见第7章）；

——删除了标志、包装、运输、贮存等要求（见2011年版的第8章）；

——更改了与技术要求相对应的试验方法条款及相关测试电路图（见第8章，2011年版的第6章）。

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：浙江古越龙山电子科技发展有限公司、宁波英泰克照明有限公司、浙江传媒学院、北京远方动力可再生能源科技股份公司、佛山电器照明股份有限公司、江苏开元太阳能照明有限公司、广东三雄极光照明股份有限公司、河南睿光新能源科技有限公司、国家电光源质量监督检验中心（北京）、北京电光源研究所有限公司、北京市朝阳区高效照明技术中心。

本文件主要起草人：陈哲艮、丁申冬、陈海军、姜燕冰、吴帆、张良良、金步平、尹子军、林岩、张志贤、杨建林、王忠。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2011年首次发布为GB/T 26849—2011；

——本次为第一次修订。

太阳能光伏照明用电子控制装置 性能规范

1 范围

本文件规定了太阳能光伏照明用电子控制装置(以下简称“控制装置”)的分类、标志、技术要求、试验一般说明,描述了相应的试验方法。

本文件适用于自动控制光伏器件直接或通过蓄电池充、放电对发光二极管(LED)光源供电以及对LED光源进行光控和时控的电子控制装置。

本文件适用于在相对湿度≤95%(无凝露)、环境温度−25 ℃～+50 ℃和大气压70 kPa～106 kPa范围内能正常工作的控制装置。

本文件不适用于由光伏系统对多个LED光源集中供电的控制装置。

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 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法

GB/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

GB/T 19510.1 光源控制装置 第1部分:一般要求和安全要求

GB/T 19510.213 光源控制装置 第2-13部分:LED模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求

GB/T 22473.1—2021 储能用蓄电池 第1部分:光伏离网应用技术条件

GB/T 24460 太阳能光伏照明装置总技术规范

GB/T 24825 LED模块用直流或交流电子控制装置 性能规范

3 术语和定义

GB/T 19510.1、GB/T 24460和GB/T 24825界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

太阳能光伏照明用电子控制装置 electronic control gear for solar photovoltaic (PV) lighting

控制光伏组件直接或通过储能用蓄电池对LED光源供电的电子控制装置。

注:此控制装置与太阳能光伏器件、储能用蓄电池和LED光源配套工作。

4 分类

按照安装结构方式,控制装置分类如下:

——内装式;

——独立式;

——整体式。

5 标志

控制装置和/或其产品说明书上应清晰标明下列内容：

a) 额定电压和额定电流以及由制造商提供的有关特性参数，如最大充电电流、允许的温度范围、稳定输出电压、稳定输出电流和额定输出功率等；

b) 制造厂名称或注册商标；

c) 制造日期(年、季或月)。

注：年和月用数字表示，季用罗马字表示。

6 要求

6.1 一般要求

控制装置性能一般要求如下：

a) 控制装置的一般要求应符合 GB/T 19510.1 和 GB/T 19510.213 的规定；

b) 控制装置的参数选择应与系统的供电光伏组件、储能蓄电池和 LED 光源的参数相匹配；

c) 控制装置应安装牢固，与相关部件的电气连接可靠；

d) 控制装置外观：表面应无破损、无污物、无明显划痕，金属件应无锈迹。

6.2 工作期间的电压和电流

控制装置应具有稳定输出电压；当输入控制装置的电压为其额定电压的 92%～106%时，控制装置的输出电压与负载(LED 光源)额定电压的偏差应不超过±10%。

控制装置应具有稳定输出电流；当输入控制装置的电压为其额定电压的 92%～106%时，控制装置的输出电流与负载(LED 光源)额定电流的偏差应不超过±10 %。

注：多值负载(多个 LED 光源)控制装置在最小和最大负载下进行试验。

6.3 线路总功率

在额定电压下，控制装置与负载(LED 光源)一起工作时，线路总功率应不超过制造商标称值的 110 %。

6.4 效率

对于总功率 $P_{in}\geqslant 5$ W 的控制装置，效率应不低于表 1 中的要求。对于总功率 $P_{in}<5$ W 的控制装置，效率可由制造商给出，其实测值应不低于标称值的 90%。

表 1 控制装置的效率

等级	独立式控制装置		内装式和整体式控制装置	
	5 W$\leqslant P_{in}\leqslant$25 W	$P_{in}>$25 W	5 W$\leqslant P_{in}\leqslant$25 W	$P_{in}>$25 W
1 级	89.0%	92.0%	84.0%	88.0%
2 级	85.0%	87.0%	80.0%	85.0%

6.5 空载性能

6.5.1 空载损耗

额定功率大于 25 W 的控制装置，其空载电流应不超过其额定输出电流的 1%。

额定功率为 5 W～25 W 的控制装置，其空载电流应不超过其额定输出电流的 2%。

额定功率小于 5 W 的控制装置，其空载电流应不超过制造商所标称的值。

注：空载损耗是指控制装置在不连接负载(LED 光源)情况下自身的功耗。

6.5.2 耐空载性能

控制装置在空载 1 h 后，接上与其配套的 LED 光源，应能正常工作。

注：耐空载性能是指当断开负载(LED 光源)时，控制装置的耐受能力。

6.6 耐电压和电流冲击性能

控制装置的耐电压和电流冲击性能应符合以下要求：

a) 对控制装置蓄电池端施加 1.25 倍的额定电压持续 1 h 后，控制装置应能正常工作；

b) 当控制装置充电回路电流达到额定电流的 1.25 倍并持续 1 h，控制装置应能正常工作。

6.7 耐久性

控制装置通过 8.7 规定的试验后，LED 光源应能启动并正常工作 15 min 以上。

6.8 LED 光源的开关控制方式和要求

控制装置对光源的开关控制方式可为光控制、时间控制或两者结合的方式。

控制装置对光源的开关控制要求如下：

a) 光控制方式中的光开启控制值宜设定在地面天然光照度值 5 lx；

b) 时间控制的开、关光源时间应能按季节调整；开、关时间误差应不大于±1 min；

c) 控制装置应具有防止在开、关光源时出现反复接通、断开的措施。

6.9 蓄电池控制功能

6.9.1 充满断开和恢复功能

蓄电池的充满断开值和恢复充电值可按 GB/T 22473.1—2021 确定，也可由制造商标称。

控制装置对蓄电池的充满断开和恢复电压控制值应符合 GB/T 22473.1—2021 规定或蓄电池制造商规定的标称值。

6.9.2 欠压断开和恢复功能

蓄电池的欠压断开值和欠压恢复值可按 GB/T 22473.1—2021 确定，也可由制造商标称。

控制装置对蓄电池的欠压断开和恢复电压控制值应符合 GB/T 22473.1—2021 规定或蓄电池制造商规定的标称值。

6.9.3 蓄电池的荷电状态指示

控制装置应设置蓄电池的荷电状态指示：充满指示、欠压指示、负载切离指示。

注：对于铅酸蓄电池(组)，控制装置具有充电电压温度补偿功能。温度补偿的基准温度为 25 ℃，温度补偿系数由串联的单体蓄电池数量确定，单体蓄电池的温度补偿系数范围为－3 mV/℃～－7 mV/℃。

6.10 防护功能

控制装置应具有以下防护功能：

a) 负载(LED 光源)短路保护和内部短路保护；
b) 蓄电池对光伏组件反向放电的保护，光伏组件自带防反充二极管的除外；
c) 光伏组件、蓄电池与控制装置的输入、输出端正负极反接保护；
d) 雷击保护。

6.11 电磁兼容性

无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的要求，电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的要求。

6.12 智能控制性能

控制装置宜具备智能控制功能。当控制装置明示具备智能化功能时，其要求为：

a) 应具备光伏组件工作状态监测功能；
b) 应具备蓄电池充放电状态、蓄电池电量等参数监测功能；
c) 应具备输出到负载的电压、电流和功率等参数监测和故障报警等功能；
d) 宜具备分时段动态调光和自适应调光功能，调光方式可采用 PWM、0(1)～10V、DALI 等方式；
e) 宜具备远程通信功能，可采用通过 4G、Cat.1、通用分组无线服务技术(GPRS)、窄带物联网(NB-IoT)、紫峰技术(Zigbee)等方式进行通信；
f) 宜具备本地近距离控制功能，可通过红外遥控、蓝牙和人体车流感知等方式控制光源的开关时间和照明亮度水平；
g) 当控制装置具备远程通信功能时，应能接入管理平台或后台应用程序(APP)进行统一管理。智能化信息安全的设计应满足信息传输的安全性要求和使用的保密性要求。

7 试验一般说明

7.1 本文件规定的试验均为型式试验。

试验样品应具备制造商产品的典型特征，且尽可能具有产品性能要求或公差的中间值。

7.2 8.2～8.4 规定的试验应按照条款号顺序进行。

7.3 单个样品应能通过第 8 章规定的所有试验。对于与效率相关的试验项目，应使用三个样品进行检测，最终结果取三个样品检测结果的平均值。

7.4 应对每一种型号的控制装置进行所有的试验。

对于内装式和整体式控制装置，光伏组件、蓄电池和 LED 光源的输入、输出端位置应由制造商在产品说明书中说明。

7.5 各项试验应在无对流气流、环境温度为 20 ℃～30 ℃的室内，以及相对湿度不大于 65%的环境下进行。在距离受试控制装置任一外表面 25 mm 之内不应放置任何磁性物体。涉及负载的试验应在负载稳定工作的情况下进行。

注："负载"指 LED 光源，试验时能用模拟 LED 光源的电子负载替代。

7.6 控制装置在试验时的供电电压符合以下要求。

a) 试验电压

试验电压应为控制装置的额定直流电压。直流电源电压误差应保持在±0.5%以内。在实际测量时，电压应调整到所规定的试验电压的±0.2%范围以内。

b） 电源电压纹波

直流电源电压的纹波系数应不大于3%。

7.7 控制装置试验用仪表特性和输出电缆符合以下要求：

a） 电工仪表的精度应不低于0.5级；

b） 试验应采用≤50 cm长的输出电缆，制造商另有声称的除外。

8 试验方法

8.1 一般要求

控制装置性能一般要求的试验按下列方法进行：

a） 控制装置的性能一般要求按GB/T 19510.1和GB/T 19510.213规定的试验方法进行检测；

b） 检查设计资料，核算其参数选择是否与系统的供电光伏组件、储能蓄电池和LED光源的参数相匹配；

c） 检查控制装置的安装螺丝是否固紧，检查控制装置各输入输出端子的电气连接是否良好；

d） 用目视法检查控制装置外观表面有无破损、污物、明显划痕，金属件有无锈迹。

8.2 工作期间的电压和电流

控制装置的工作电压和电流测量按图1所示的电路图接线。输入端采用直流电源代替蓄电池，断开光伏组件输入端。连接具有额定电压值的LED光源。将直流电源输出电压调整至控制装置额定电压值，测量其输出电压和输出电流。

根据测量结果，检查控制装置的工作电压和电流是否符合6.2的要求。

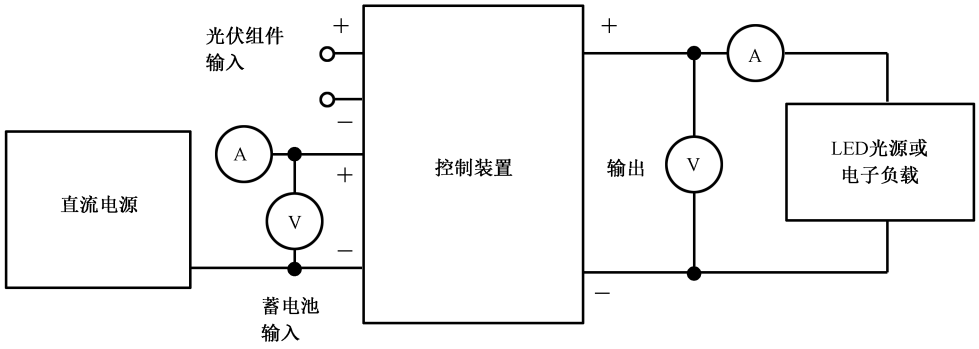


图1 控制装置的电性能和效率测试

8.3 线路总功率

控制装置的总功率测量按图1所示的电路图接线，输入端采用直流电源代替蓄电池，断开光伏组件输入端，连接具有额定电压值的LED光源。将直流电源输出电压调整至控制装置电压额定值；测量直流电源的输出电压V和输出电流I，按公式(1)计算线路总功率P_{in}。

$$P_{in}=IV \qquad \cdots\cdots(1)$$

根据计算结果，检查控制装置的线路总功率P_{in}是否符合6.3的要求。

8.4 效率

控制装置的效率测量按图1所示的电路图接线，输入端采用直流电源代替蓄电池，断开光伏组件输

入端。连接具有额定电压值的 LED 光源。将直流电源输出电压调整至控制装置输入电压额定值，测量线路总功率 P_{in} 和控制装置的输出功率 P_{out}（控制装置输出至负载的电压 V_{out} 和电流 I_{out} 的乘积，即 LED 光源所消耗的额定功率），按公式(2)计算效率。

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：

η ——控制装置效率；

P_{out}——控制装置在额定状态下输出给额定负载（LED 光源）的功率，单位为瓦特（W）；

P_{in} ——控制装置在额定状态下的线路总功率，单位为瓦特（W）。

计算出的效率为额定输入功率下 LED 光源点亮时的控制装置效率。

根据上述计算结果，检查控制装置的效率值是否符合 6.4 的要求；同时，对照表 1，判定控制装置的效率等级。

8.5 空载试验

8.5.1 空载损耗

控制装置的空载损耗的测试电路如图 2 所示。断开光伏组件输入和 LED 光源电路，直流电源接在控制装置的蓄电池端，测量控制装置的输入电流（空载电流），检查所测得电流值是否符合 6.5.1 的要求。

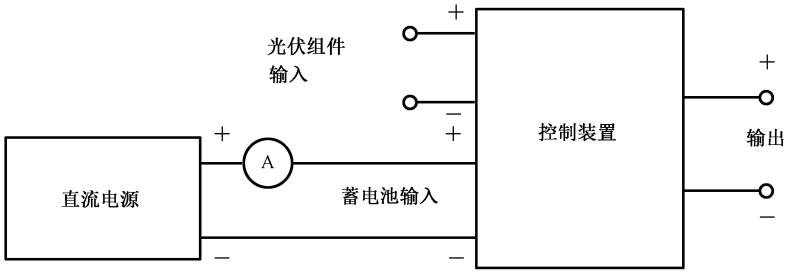


图 2 空载损耗测试

8.5.2 耐空载性能试验

控制装置在空载情况下，施加额定电压并持续 1 h；试验结束后接上 LED 光源，检查控制装置是否能正常工作。

8.6 耐电压电流冲击试验

将直流电源接入控制装置的蓄电池输入端，施加 1.25 倍的最大输入电压标称值持续 1 h，检查试验后控制装置是否能正常工作。

将直流电源接在控制装置的光伏组件输入端，调节输入电流达到最大输入电流标称值的 1.25 倍并持续 1 h，检查试验后控制装置是否能正常工作。

8.7 耐久性试验

控制装置的耐久性试验方法如下。

a) 温度循环冲击试验

首先将未通电的控制装置在−10 ℃下放置 1 h，或采用制造商标称的更低的温度，放置 1 h，然

后将控制装置移至具有额定最大温度 t_c 的试验箱内保存 1 h，循环 5 次。控制装置在高、低温试验箱之间的转置时间不宜超过 3 min。

b) 施加电源电压开关试验

在施加额定电压，不连接负载（LED 光源）的条件下，开启和关闭控制装置各 30 s，重复进行 200 次；然后在最大负载条件下重复进行 800 次。

在试验结束后，检查控制装置是否能在连接 LED 光源的情况下正常工作 15 min。

注：试验期间，如果 LED 光源失效，立即更换后继续试验。

上述两项试验完成后，控制装置在额定电压和 t_c 下与 LED 光源一起工作，直至通过 200 h 时段的试验。在试验结束并冷却至室温后，检查控制装置是否能使 LED 光源正常工作 15 min。

在整个试验期间 LED 光源应置于试验箱外面，箱外的环境温度为 25 ℃±5 ℃。

试验结束后，判定控制装置的耐久性是否符合 6.7 的要求。

8.8 LED 光源的开关控制试验

LED 光源的开关控制试验方法如下：

a) 用照度计检测开启光源的光控制值是否设定为地面天然光照度值 5 lx 或产品说明书所标明的光控制值；

b) 调节控制装置的时间设置，检查控制装置是否能按季节调整光源的开、关时间；用计时器检测控制时间的误差是否不大于±1 min；

c) 查看控制装置的产品说明书或电路设计图，以判定其是否具有防止在开、关光源时出现反复接通、断开的措施。

8.9 蓄电池控制功能试验

8.9.1 充满断开和恢复功能试验

控制装置的充满断开和恢复功能的测试电路如图 3 所示。用直流电源代替光伏组件通过控制装置对蓄电池充电。当蓄电池电压达到充满断开值（充电限制电压）时停止充电。检查所测得的充满断开电压值是否符合 GB/T 22473.1—2021 规定的值或制造商标称的值。

当电压降低到恢复充电值时，控制装置重新接通充电回路，检查所测得的恢复充电值是否符合 GB/T 22473.1—2021 规定的值或制造商标称的值。

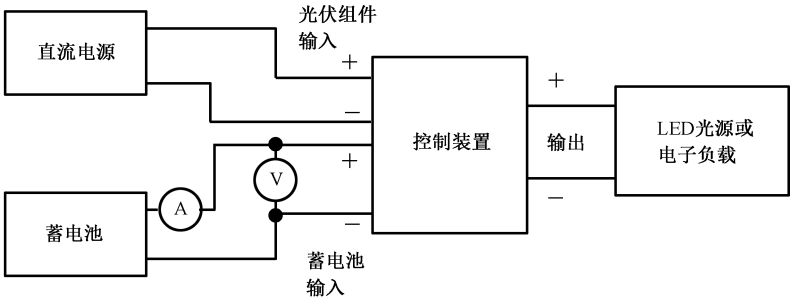


图 3 充满断开和恢复功能的测试电路

8.9.2 欠压断开和恢复功能试验

控制装置的欠压断开和恢复功能的测试电路如图 1 所示。将直流电源接到蓄电池输入端，用以模拟输入蓄电池的电压；将 LED 光源连接到负载端；将放电回路的电流调到控制装置的额定值，再将直流

电源的电压调至欠压断开值(放电截止电压),检查控制装置是否能够断开负载(LED 光源);将电压回调至欠压恢复值,检查控制装置是否能重新接通负载(LED 光源)。对于具有欠压锁定功能的控制装置,应先解除锁定,再进行试验。

以上试验结束后,检查所测得的欠压断开电压值和欠压恢复电压值是否符合 GB/T 22473.1—2021 的规定或制造商标称值。

8.9.3 蓄电池的荷电状态指示

目测检查控制装置的蓄电池荷电状态是否正常指示:充满指示、欠压指示、负载切离指示。

8.10 防护功能试验

控制装置的防护功能试验方法如下。

a) 负载短路保护:检查控制装置的输出回路是否有短路保护电路。
   内部短路保护:检查控制装置的输入回路是否有短路保护电路。

b) 反向放电保护:测试电路如图 4 所示。在光伏组件的正、负端子之间接上电流表(相当于将光伏组件端短路);调节接在蓄电池端的直流电源电压,检查电流表是否有电流流过。

c) 极性反接保护:分别将光伏组件、蓄电池与控制装置的输入、输出端正负极反接,检查控制装置或其部件是否损坏。

d) 雷击保护:目测检查避雷器的类型和额定值是否能确保吸收预期的冲击能量。

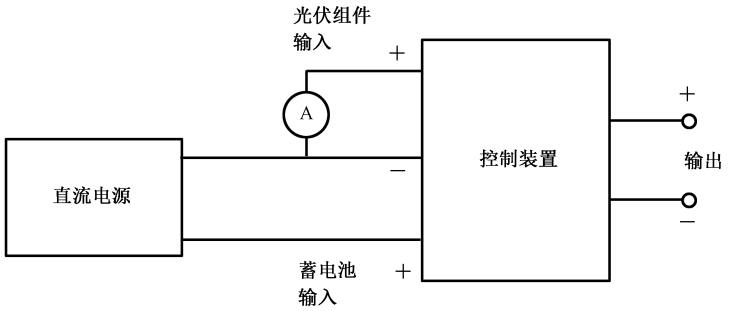


图 4 蓄电池反向放电保护功能测试

8.11 电磁兼容性

无线电骚扰特性试验按 GB/T 17743 的要求进行,电磁兼容抗扰度试验按 GB/T 18595 的要求进行,检查试验结果是否符合 6.11 的要求。

8.12 智能控制性能试验

按制造商提供的接线方式连接线路,并设定各项功能和参数。验证各项功能和性能参数是否符合制造商明示的要求。