



中华人民共和国国家标准

GB/T 39018—2020

智能照明设备 非主功能模式功率的测量

Intelligent lighting equipment—Non-active mode power measurement

2020-07-21 发布

2021-02-01 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 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 测试条件 3

5 测试 6

附录 A（资料性附录） 仅具备照明功能的照明设备的测试配置示意图 14

附录 B（资料性附录） 多功能照明设备的测试配置示意图 17

参考文献 18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国照明电器标准化技术委员会(SAC/TC 224)归口。

本标准起草单位:国家电光源质量监督检验中心(北京)、中信施耐德智能楼宇科技(北京)有限公司、合肥本山电子科技有限公司、昕诺飞(中国)投资有限公司、重庆大学、佛山市华全电气照明有限公司。

本标准主要起草人:张伟、杨毅男、王有锁、黄峰、杨春宇、柯柏权。

智能照明设备

非主功能模式功率的测量

1 范围

本标准规定了智能照明设备在非主功能模式下消耗功率的测量方法。

本标准不规定与能源消耗相关性能要求,也不规定非主功能模式功率和/或相应能源消耗的最大限值。

本标准适用于电源电压不超过 1 500 V DC 或 1 000 V AC 50/60 Hz 供电的智能照明设备。

注:除术语和定义外,在本标准中出现的“照明设备”代表智能照明设备,除非特别指明是其他照明设备。

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。

ISO/IEC Guide 98-3 测量不确定度 第3部分:测量不确定度的表达指南(Uncertainty of measurement—Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement)

IEC Guide 115 测量不确定度在电工行业合格评定活动中的应用(Application of uncertainty of measurement to conformity assessment activities in the electrotechnical sector)

IEC 62612:2015 电源电压大于 50 V 的普通照明用自镇流 LED 灯 性能要求(Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supply voltages >50 V—Performance requirements)

EN 300 328 V2.1.1 (2016-11) 宽带传输系统 工作在 2.4 GHz ISM 频段并采用宽带调制技术的数据传输设备 符合 2014/53/EU 指令 3.2 条款基本要求的协调标准(Wideband transmission systems; Data transmission equipment operating in the 2.4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques; Harmonized standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

照明设备 lighting equipment

以提供照明为基本功能的部件或部件的组合。

示例:集成式灯、非集成式灯+控制装置、灯具、控制装置、带摄像头的灯具。

注1:照明设备可以包含非照明部件并提供非照明功能。

注2:照明设备可用于满足特定条件下视觉作业功能需求,也可用于支持视觉作业功能需求以外的其他用途,例如园艺、紫外线消毒等。

3.2

智能照明设备 intelligent lighting equipment

具备响应环境或预定义条件的特性的照明设备。

3.3

部件 component

在不失去功能的前提下不可物理再分的最小构成部分。

注：改写 IEC 60050-151:2001, 定义 151-11-21。

3.4

电源(照明设备的) power supply(of lighting equipment); PS

从源处获得电能并以一种规定的形式将电能供给照明设备的电能变换器。

注：改写 IEC 60050-151:2001, 定义 151-13-76。

3.5

控制部件(照明设备的) control unit(of lighting equipment); CU

用机械方式(例如电位器)或非机械方式(例如传感器)调节,并通过电子元器件控制输出的部件。

3.6

电源电压(照明设备的) supply voltage(of lighting equipment); SV

提供电能量的电气连接的电压。

3.7

网络 network

具有链路拓扑和体系结构的通信基础设施。

注：包括物理部件、组织原则、通信流程和格式(协议)。

3.8

功能(设备的) function(of equipment)

设备以满足某种需求的属性。

示例：照明、充电、无线路由、辅助电源输出。

注：功能可处于开启或关闭的状态。

3.9

辅助功能(照明设备的) support function(of lighting equipment)

为更好地实现照明功能提供服务的功能,包括但不限于用以改变照明功能开关状态的功能。

示例：光传感、存在传感、无线连接、数字可寻址照明传输或模式传输。

注：同一种功能可能是照明设备的辅助功能或者附加功能,取决于该功能与照明功能是否相关。

3.10

附加功能(照明设备的) additional function(of lighting equipment); AF

与照明不相关的功能。

示例：人数统计、噪声探测。

注：照明设备的辅助功能不属于附加功能。

3.11

模式(设备的) mode(of equipment)

不同的状态或不同的工作条件。

注：改写 IEC 60050-904, 定义 904-03-09。

3.12

主功能模式(照明设备的) active mode(of lighting equipment)

依据产品使用说明,一个或多个非辅助功能的功能处于开启的状态的模式。

3.13

非主功能模式(照明设备的) non-active mode(of lighting equipment)

依据产品使用说明,一个或多个辅助功能处于开启的状态,其他功能均处于关闭状态的模式;或所

有功能均处于关闭状态的模式。

示例：待机模式、网络待机模式、关闭模式、空载模式。

注：除非物理不可实现，附加功能处于关闭状态。

3.14

关闭模式(照明设备的) off mode(of lighting equipment)

所有功能处于关闭状态的模式。

注：提示用户照明设备处于关闭状态的指示灯模式属于关闭模式。

3.15

待机模式(照明设备的) standby mode(of lighting equipment)

照明设备连接到电源电压，除使用传感器、计时器或非网络触发的外部触发信号的辅助功能外，其他功能均处于关闭状态的模式。

注：除非物理不可实现，附加功能处于关闭状态。

3.16

网络待机模式(照明设备的) network standby mode(of lighting equipment)

照明设备连接到电源电压，除使用网络触发信号的辅助功能外，其他功能均处于关闭状态的模式。

注：除非物理不可实现，附加功能处于关闭状态。

3.17

空载模式(照明设备的) no-load mode(of lighting equipment)

照明设备连接到电源电压，并在控制装置的输出电路上关闭照明功能的模式。

3.18

使用说明书 instructions for use

提供给用户的与设备相关的信息。

注：使用说明书包括用户手册，以纸质或电子文档形式呈现。使用说明书不包括产品供应商提供给测试实验室的专用于测试目的的特殊说明。

[IEC 62301:2011,定义 3.12]

3.19

受试设备 equipment under test; EUT

本标准范围内用于测试非主功能模式下电功率消耗的照明设备。

示例：仅提供照明的照明设备或多功能照明设备。

3.20

功率边界线 power boundary

围绕受试设备周围的边界线，所有形式的能量流经过该边界线，并可在此处测量功率总和。

4 测试条件

4.1 一般说明

除非另有规定，应采用 4.2~4.5 所规定测试条件和测量设备开展测试。

4.2 实验室和环境条件

除非使用说明中另有规定，应在环境温度 25 °C ±1 °C 的无对流风环境中测试。

4.3 测试用电源

4.3.1 电源电压和频率

若本标准被其他标准或法规引用,并具体规定了测试电压和频率,应对所有试验使用所规定的电压和频率。

若其他标准或法规并未规定测试电压和频率,测试电压和频率应为产品的额定电压和额定频率,具体见 IEC 62612:2015 的 A.2.2。既可交流供电又可直流供电的照明设备,应在两种供电条件下分别测量。

稳定过程中,测试电压应稳定在 $\pm 0.5\%$ 的范围内,测试过程中,电源电压应稳定在 $\pm 0.2\%$ 的范围内。

4.3.2 电源电压波形

给指定模式下 EUT 供电时,若电源电压为交流电源,电源电压的总谐波含量(13 次谐波及以下)应不超过 3%,且在所需要功率范围内工作时,电源电压不应产生间谐波;若电源电压为直流电源,电源电压的纹波系数应小于 0.5%。

除以上规定外,测试 EUT 的测试电压峰值与均方根值的比值应在 1.34~1.49 的范围内。

注:符合 IEC 61000-3-2 的电源可能符合以上要求。

4.4 功率测量精度与不确定度

需按照测试用途挑选合适的仪器设备。交流电压表和电流表的校准不确定度应不超过 0.2%,直流电压表和电流表的校准不确定度应低于 0.1%,交流功率计和功率分析仪的校准不确定度应不超过 0.5%。

测量不确定度和可追溯性,见 ISO/IEC Guide 98-3 和 IEC Guide 115。

4.5 具备网络连接的情况

4.5.1 一般说明

当使用来自网络连接的外部触发信号进行主功能模式和非主功能模式之间的切换时,需要特别注意网络是否正确配置并连接到 EUT,以保证准确测量功率消耗。

需要注意的是,可能有几个功率级别(例如,功率可能受到网络连接质量、连接速度或网络连接的数量和类型的影响)。功率消耗也可以在这些模式下循环。

对于连接到有线网络的 EUT 的测量,见 4.5.2。

对于无线网络,在无线设备寻找连接(侦听)或者网络已经建立连接时,可能有着不同的功率消耗。还需要考虑一个重要的情况,在网络环境中,EUT 的功率消耗还会受其设计、用户交互、网络交互的影响。

当 EUT 具备连接多个无线网络的能力时,需要分别确定针对各种网络的非主功能模式的功率消耗。

当测试连接到无线网络的 EUT 时,设备具备天线时,可以用有线电缆代替无线来连接到网络(见 4.5.3),或者开展辐射测量(见 4.5.4)。

4.5.2 具备有线网络连接的情况

除了通信功能之外,有线网络还可能引入与改变照明设备模式的辅助功能不相关的功耗。

针对非主功能模式功率测量,应将有线网络功能限定仅用于设置 EUT 的(非主功能)模式,以避免引入除设置和维持非主功能模式外的额外功率消耗。

4.5.3 具备无线网络连接的情况:使用传导连接进行测试

对于输出口配置天线连接器的 EUT,可以按照图 1 中所示的传导测量进行测试。

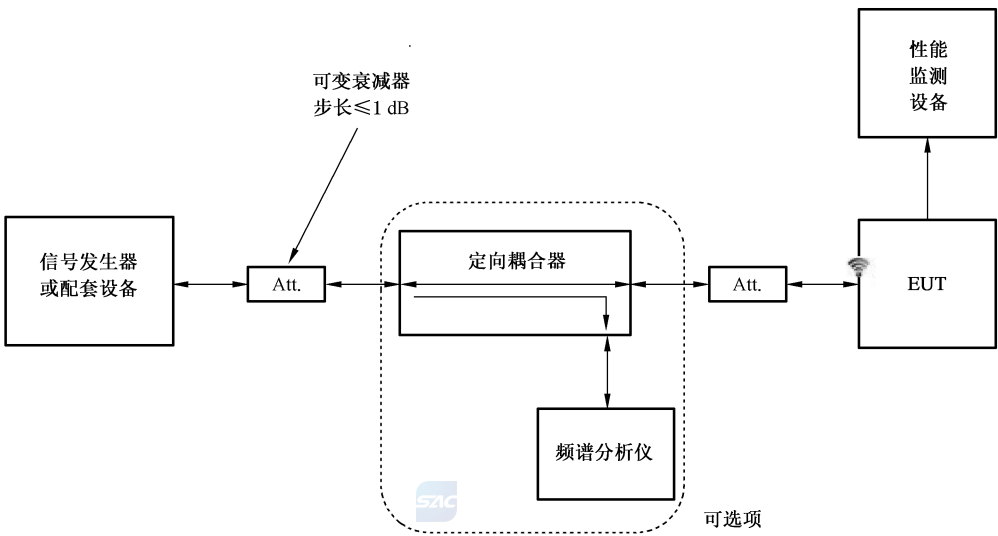


图 1 传导连接 EUT 的非主功能模式功率消耗测量的测试配置

当选择这种测试方法时,测试前开展以下准备步骤:

- 对于跳频的 EUT,接受预计的工作信道的变化。
- 对于非跳频 EUT,EUT 应设置为在 EUT 用于预期用途时将使用的工作信道。记录工作信道的频率。
- 使用图 1 所示的测试设置,在 EUT 和相关的配套设备之间建立通信链路。可变衰减器的衰减应在 1 dB 的步长中增加到最大值,包误码率(PER)保持小于或等于 10%。制造商可根据 EUT 的预期用途指定备选方案。EUT 输入的合成信号电平为 P_{\min} ,并做好记录。
- 设置无线网络的命令刷新频率为 1 kHz,或按制造商提供的速率进行设置。

4.5.4 具备无线网络连接的情况:使用辐射连接进行测试

对于集成天线的 EUT,例如,没有天线连接器,可以用辐射连接方法进行测试。

当选择这种测试方法时,测试前开展以下准备步骤:

- 测试地点见 EN 300 328 V2.1.1(2016-11)的附录 B,测试步骤见 EN 300 328 V2.1.1(2016-11)附录 C 的 C.1~C.4。
- 测试配置见图 2。

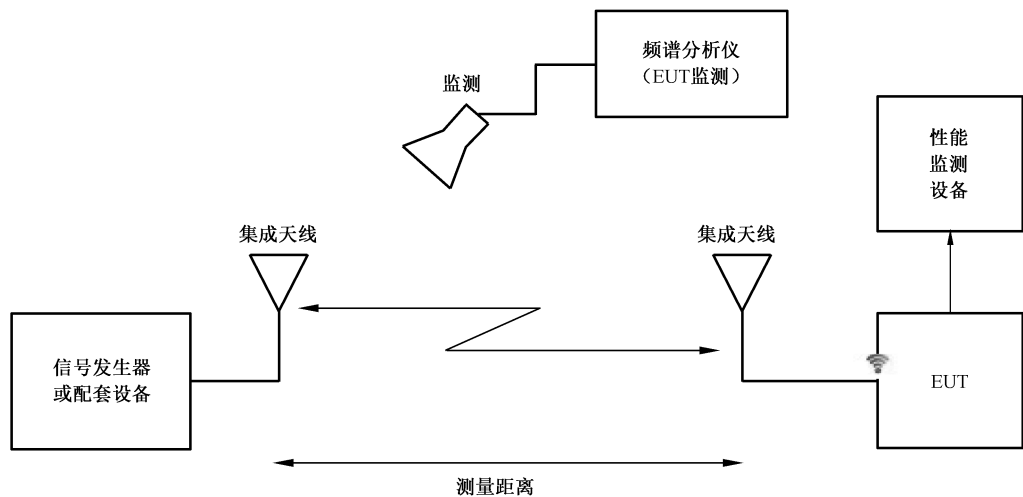


图 2 通过集成天线连接 EUT 的非主功能模式功耗的测试配置

- 应调整相关关联设备的传输功率级及其与 EUT 的物理分离距离,直至数据包误码率(PER)保持在小于或等于 10% 的范围内。制造商也可以在适当的情况下确保 EUT 能使用而指定另外的 PER 值。
- EUT 输入的相关信号等级通过频谱分析仪的天线测试,如图 3 所示。天线之间的测试距离,以及信号单元(或相关设备)的功率设置需保持固定。应记录绝对信号等级 P_{\min} 用于定标。

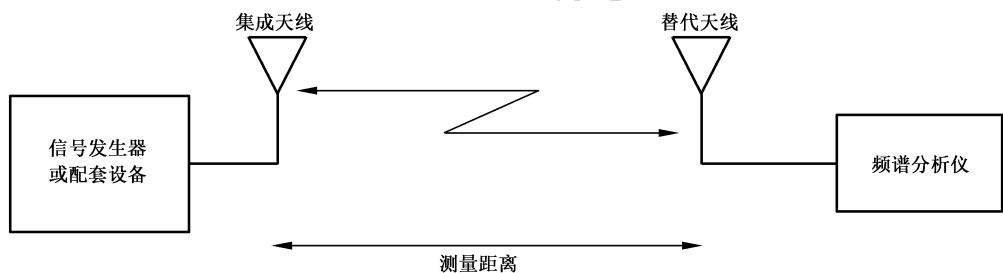


图 3 通过集成天线连接 EUT 的非主功能模式功率测试的定标配置

- 定标后,应用 EUT 代替天线。
- 设置无线网络命令刷新频率为 1 kHz 或者制造商提供的相关频率。

5 测试

5.1 一般说明

该测试方法是测试 EUT 处于非主功能模式下的功率消耗。当处于非主功能模式下,功率消耗是恒定值,或者在无限期内几个功率等级按规律排列。

- 注 1: 在从主功能模式到非主功能模式的转换过程中,当执行转换任务时,一些 EUT 可能在较高的功率状态下等待,或者电路被激活或被断开,因此它们可能需要一些时间才能进入稳定状态。
- 注 2: 当 EUT 自动变换模式时,有时会有必要使 EUT 进行几次的自动转换尝试,以确保在记录并报告测试结果前完整并正确地记录了转换次序。
- 注 3: 使用本标准的测量方法可以记录有限持续时间模式,这些模式的结果可记录为能耗($W \cdot h$)和持续时间。一个稳定的 EUT 模式不会受到任何用户的干预。

需要评估的非主功率模式有：

- 待机模式；
- 网络待机模式；
- 关闭模式；
- 空载模式。

所评估 EUT 的类型见 5.2,当评估一个特定模式时,需按照 5.3 的规定对 EUT 做准备工作。5.3.1 给出了带有电池充电功能的 EUT 的准备工作指南。当 EUT 准备好后,按照 5.4 描述的过程测试 EUT 在特定模式下的功率消耗。

5.2 照明设备的类型

5.2.1 一般说明

在本标准范围内,照明设备可以是仅具备照明功能的照明设备(例如灯、灯具和控制装置),也可以是多功能照明设备(具有一个或多个非照明功能,即附加功能)。对两种类型的照明设备,具体见 5.2.2 和 5.2.3。

5.2.2 仅具备照明功能的照明设备

仅具备照明功能的照明设备由一个或多个部件构成,这些部件包括光源(LS)、电源(PS)和控制部件(CU)。图 4 给出了这三种部件的符号。



图 4 仅具备照明功能的照明设备部件和符号

光源,见图 4a),负责将电源提供的能量转化以产生光。

电源,见图 4b),负责以可控的方式将供电电源的能量转化成提供给光源能源而使光源发光。


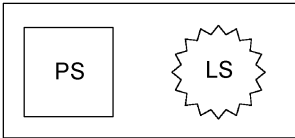
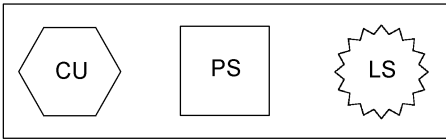
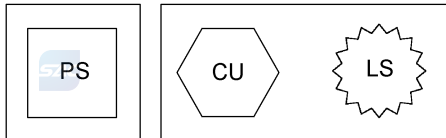
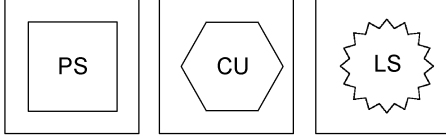
控制部件、见图 4c),充当照明设备和(外部)通信之间的接口。除非采用物理切断的方式改变光输出的情况,控制部件负责 EUT 在主功能模式和非主功能模式之间的切换。控制部件指示电源以所要求模式(主功能、非主功能)驱动光源。

触发控制部件以改变模式的触发信号可以来自传感器、计时器或外部触发信号。触发主功能模式和非主功能模式之间模式改变的外部信号可以来源于网络或其他的源。对于非网络触发的待机情况,照明设备的非主功能模式也叫做待机模式。对于通过来自网络的外部触发信号触发待机的模式叫做网络待机模式。

电源不包括控制部件,但电源的设置可以通过控制部件进行控制。因此,电源并不必要具备和外部网络的直接连接。

表 1 列出了构成仅具备照明功能的照明设备的部件配置形式及示例,以及与附录 A 中非主功能模式功率测量配置的对应关系。测量配置的具体准备信息,见 5.3。

表 1 仅具备照明功能的照明设备的配置、示例及所对应测量配置

照明设备的配置		示例	相应的测量配置
A		独立式电源	图 A.2
B		Dali 控制器	图 A.3
C		控制装置	图 A.4
D		电源电压供电灯	图 A.5
E		可调光灯	图 A.6
F		集成式灯、灯具	图 A.7
G		带外部调光器的可调光灯、电源电压调光灯	
H		带外部供电电源的调光灯	
I		带远程控制装置的灯	
J		带独立式供电电源和调光器的灯	

5.2.3 多功能照明设备

多功能照明设备包括一个或多个光源、电源和控制部件以提供照明功能,同时还包括提供非照明功能特性的一个或多个部件(见图 5),例如人数统计、噪声探测等。



图 5 表示多功能照明设备一个附加功能的部件

图 6 给出了包含一个光源和一个附加功能的照明设备示意图。实际上,也可以对包含多个光源、电源、控制部件和/或多个附加功能的照明设备进行评估。

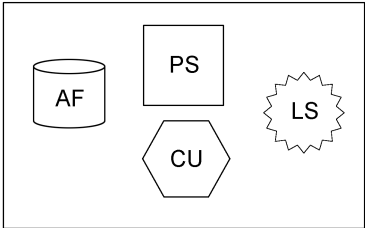


图 6 包括一个附加功能的多功能照明设备配置示例

当进行非主功能模式功率消耗评估时,将照明设备设置为非主功能模式,并关闭所有可以关闭的附加功能。根据多功能照明设备关闭其附加功能的能力,非主功能功率消耗可能包含附加功能所引入的功率消耗。

表 2 列出了照明设备可能包含的功能和模式示例。应使用该表报告所评估的功能状态和模式组合。应针对 EUT 扩展该表以覆盖 EUT 支持的所有功能和模式。

表 2 可能的功能和模式示意表

功能(开/关)	模式			
	非主功能			主功能
	关闭	待机	网络待机	
必选项				
照明				
附加项				
成像				
传感				
能量储存				
供电				
高网络可用性				
...				
...				

5.3 EUT 的准备

5.3.1 一般说明

对一个照明设备开展本标准中的所有测试。

EUT 可能具有外部网络连接,通过外部网络连接指示 EUT 进入某种模式和/或通信其状态信息,包括所测量的性能。本标准给出了如下类型 EUT 的准备说明:

- 不具备网络连接;
- 具备网络连接(有线或无线)。

除了以上网络功能外,网络连接可能还包括其他功能,例如路由功能。具有附加路由网络功能或其他网络相关的附加功能的 EUT 属于多功能 EUT。

5.3.2 输入功率的测量

EUT 可以连接到一个或多个电源电压。当连接到多个电源电压时,例如,控制部件通过另外的电源电压供电,或者照明部件和非照明部件使有不同的电源电压。针对一个电源电压的情况,需要进行一次功率测量。针对多个电源电压的情况,需要进行多个独立的功能测量,这种情况下,同时进行的多个功率消耗的累加组成非主功能模式下的功率总体功耗。

表 1 列出了仅具备照明功能的照明设备的配置。表 1 第 3 列(相应的测量配置)列出了相对应的附录 A 中的测量配置示意图。多功能 EUT 的测量配置示意图参见附录 B。

实用起见,在测试配置示意图中用功率边界线代表(多)电源电压连接,并不采用各个功率测量点的形式。

当评估单个照明部件作为 EUT 的功耗时,需要使用替代负载或参考电路(R_{load})模拟其他部件。

对于一个外壳仅包含一个电源或包含一个电源和控制部件的情况,(网络)待机模式和关闭模式的功率测量与光源无关。为了评估这类照明部件的功耗,应使用替代负载(R_{load})模拟光源。

当使用阻性负载 R_{load} 时,需要根据电源的额定输出功率(P_{rated})和额定输出电压(V_{rated})(或额定输出电流(I_{rated}))确定 R_{load} ,如式(1)。

$$R_{load} = \frac{V_{rated}^2}{P_{rated}} \dots\dots\dots (1)$$

所使用的 R_{load} 应具有足够的功率级别以保证在测试过程中电阻值偏差控制在 1% 以内。

设计用于可变阻抗的 LED 光源的电源在驱动纯电阻替代负载时可能出现故障。对于这种类型的电源,应使用二极管和可变电阻的组合来模拟 LED 光源。模拟负载应在最大的额定输出电压时对应最大的额定输出电流。

可以使用符合制造商所规定输出特性的适当的参考电路和功率源替换电源。

可以使用符合制造商所规定输出特性的合成波形发生器替换控制部件。

当 EUT 包括电池或给可充电电池充电的电路时,应确认是否有法律法规条文规定所适用的条件,否则应采用下列规定。

对于含有充电电路的 EUT,关闭模式、待机模式、网络待机模式和空载模式的消耗功率测量,应在已采取预防措施确保电池在测试期间不进行充电的情况下进行。否则,对可被用户拆卸的电池,应卸掉电池,若电池不可拆卸,确保电池已完全充满电。

注:持续模式的功率测量,在装上电池并充满电后进行。

为评估功率消耗,应对 EUT 执行如下步骤的准备工作:

- 按照表 1 以及相对应的测试配置图(参见附录 A 或附录 B)选择并准备合适的 EUT 测试配置;

- 阅读使用说明书,并按照说明书配置 EUT;
- 按照相关条款,继续对 EUT 的准备工作,具体为:
 - 对不具备网络连接的 EUT,按照 5.3.3 继续准备工作;
 - 对具备网络连接的 EUT(有线或无线),按照 5.3.4 继续准备工作。

5.3.3 不具备网络连接的 EUT

- 对不具备网络连接的 EUT,继续以下准备工作并测试:
- 确定如何转换 EUT 的模式。
 - 参阅规定了 EUT 测试模式的有关 EUT 测试程序、外部要求(例如法规)或使用说明。所测试 EUT 模式需与使用者相关,并代表预期正常使用的情况。如果使用说明提供了配置选项,需分别测试每个相关选项。主功能模式应按照 EUT 的相关性能标准进行测量。
 - 打开电源电压。
 - 将 EUT 设置为相应待测试的非主功能模式,例如待机模式。
 - 根据 5.4 测试。

5.3.4 具备网络连接的 EUT(有线或无线)

- 对具备网络连接的 EUT(有线或无线),继续以下准备工作并测试:
- 确定如何转换 EUT 的模式。
 - 参阅规定了 EUT 测试模式的有关 EUT 测试程序、外部要求(例如法规)或使用说明。所测试 EUT 模式需与使用者相关,并代表预期正常使用的情况。如果使用说明提供了配置选项,需分别测试每个相关选项。主功能模式应按照 EUT 的相关性能标准进行测量。
 - 根据制造商的使用说明将 EUT 连接到指定的外部网络。
 - 打开电源电压。
 - 指示外部网络将 EUT 设置为相应待测试的非主功能模式,例如网络待机模式。
 - 根据 5.4 测试。

5.4 测试步骤

5.4.1 一般说明



应采用以下一种或几种方法确定非主功能模式功率:

- 直接抄表法;
- 平均读数法;
- 采样法。

直接抄表法是最基本、最简单的测量方法,但其适用性有限。假设模式稳定且功率可直接读取,该方法通过记录仪器功率读数来确定功耗。5.4.2 提供了该方法有效性和细节的更多信息。

平均读数法假定模式和功率值都是稳定的。通过指定周期内仪器功率读数的平均值确定功耗,或者,通过记录在指定周期内累积的能量消耗并除以时间周期。5.4.3 提供了该方法有效性和细节的更多信息。

采样法在整个测量周期内以规则的间隔记录功率测量结果。这种测量方法适用于各种模式和 EUT。对于功率周期性变化、不稳定或持续时间有限的模式,应采用采样法。5.4.4 提供了该方法有效性和细节的更多信息。

5.4.2 直接抄表法

直接抄表法应仅用于模式不变且测量仪器显示功率读数稳定的情况。不应将本方法用于验证目

的。对依据本方法所得测试结果不同于 5.4.4 或 5.4.3 所规定测试方法所得结果的情况,以 5.4.4 或 5.4.3 所得测试结果为准。

注:采样法的测试时间可能相对较短,见 5.4.4。

按照以下步骤采用直接抄表法测试功率:

- 对 EUT 供电燃点至少 30 min。若功率显示稳定,读取仪器功率测试结果。若 30 min 内功率读数仍然变化,则继续延长燃点时间,直到显示稳定状态。
- 在至少 10 min 后,再做读数操作,并以 h 为单位记录与上次读数的时间差。
- 计算两次功率读数值之差,再除以以上时间差,若符合以下条件,则两次读数的平均值记为测试结果:
 - 对于输入功率等于或小于 1 W 的产品,计算值小于 10 mW/h;
 - 对于输入功率大于 1 W 的产品,计算值对应每小时的功率变化小于输入功率的 1%。
- 若不能达到以上条件,不应使用直接抄表法。

5.4.3 平均读数法

本方法不适用于周期性循环或有限时间的模式。

在 EUT 稳定至少 30 min 后,评估两个相邻测试时间段的稳定性。使用以下平均功率法或累计能量法确定测试时间段的平均功率:

- 选择两个近似等长且不低于 10 min 的对比时间段,记录每个时间段的起始时间和持续时间。
- 确定每个对比时间段的平均功率。
- 计算两个对比时间段平均功率之差与两个时间段中间点的时间差之比的绝对值:
 - 对于输入功率等于或小于 1 W 的产品,若计算值小于 10 mW/h,则视为稳定;
 - 对于输入功率大于 1 W 的产品,若以上计算值对应每小时的功率变化小于输入功率的 1%,则视为稳定。
- 若不能达到以上稳定判定条件,则继续增加样品燃点时间和时间段持续时间,重复上述评价。
- 一旦样品达到稳定,将两个对比时间段内所有功率读数的平均值记为样品功率。
- 若在每个时间段达到 30 min 时仍不能达到稳定,应使用 5.4.4 中的采样法。

平均功率法:若功率测量仪器可记录所选择工作时间段的平均功率,则所选择时间段应不低于 10 min。

累计能量法:若功率测量仪器可记录所选择工作时间段的能量,则所选择时间段应不低于 10 min。且积分时间应超过仪器关于能量和时间分辨率的 200 倍。用测量能量除以监测时间确定平均功率。

注 1:通过一段时间内累积能量得出的平均功率等效于平均功率读数。能量累加器比能在指定周期内测量平均功率的仪器更为常见。

注 2:为确保量纲一致,推荐使用 $W \cdot h$ 和 h,并以 W 为单位给出功率。

示例 1:若仪器的时间分辨率为 1 s,则累计能量法的监测时间应最小为 200 s(3.33 min)。

示例 2:若仪器的能量分辨率为 0.1 mW·h,则累计能量应最小为 20 mW·h(0.1 W 负载对应时间为 12 min,1 W 负载对应时间为 1.2 min)。读数应符合基于时间和能量分辨率的要求,且最小记录时间为 10 min。

5.4.4 采样法

功率不稳定(周期性或不稳定)或模式时间有限时,应使用本方法。模式稳定时,本方法也是最快速的测试方法。本方法也是适用于所有模式的方法,且是本标准推荐用于所有测量的基准方法。若对产品行为或模式稳定性有任何怀疑,应采用本方法。

在所规定最小时间段内以不大于 1 s 为均匀时间间隔读取并记录功率和其他关键参数,例如电压

和电流。

注 1: 对于非固定负载或任何功率规则或不规则波动的情况,推荐使用 0.25 s 或更小的时间间隔。

当模式所对应消耗功率非周期性变化时,平均功率按照以下评估:

- 给产品供电至少 15 min,该时间为总时间。
- 通常舍弃总时间前 1/3 时间所采集的数据。使用总时间后 2/3 时间所采集的数据判断稳定性。
- 稳定状态的建立取决于总时间的后 2/3 时间内的平均功率。对采集数据做线性回归,对于输入功率小于或等于 1 W 的产品,若斜率小于 10 mW/h,则视为稳定。对于输入功率大于 1 W 的产品,若每小时变化小于输入功率的 1%,则视为稳定。
- 若 15 min 不能达到以上稳定判定条件,则继续加长供电时间直到总时间后 2/3 时间内达到以上稳定判定准则。
- 一旦稳定,将总时间后 2/3 时间内的平均功率记为测试结果。

注 2: 若样品在 3 h 内仍不稳定,对所采集数据进行评价,看是否是周期性功率变化情况。

当已知模式持续变化但并非周期性时(基于使用说明、规格书、测试等),在足够长的时间内记录功率以便总记录时间的后 2/3 时间内的所有数据点的平均值落在 $\pm 0.2\%$ 区间内。当测试这种模式时,总时间应不低于 60 min。

当模式所对应消耗功率是循环形式时(即功率以分钟或者小时为周期规律性变化),按照以下方式评价最少 4 个周期内的平均功率:

- 给 EUT 供电至少 10 min,该时间不用于功率评价。
- 继续对产品供电,供电时间应包括至少两个对比时间段,每个时间段应包括至少两个循环、且时间不低于 10 min,两个对比时间段应包括相同的循环数。
- 计算每个对比时间段内的平均功率。
- 计算每个对比时间段的中间点的时间,以 h 为单位。
- 计算两个对比时间段平均功率之差与以上两个中间点的时间差之比的绝对值:
 - 对于输入功率等于或小于 1 W 的 EUT,若计算值小于 10 mW/h,则视为稳定;
 - 对于输入功率大于 1 W 的 EUT,若以上计算值对应每小时的功率变化小于输入功率的 1%,则视为稳定。
- 若不能达到以上稳定判定条件,继续增加对比段的循环次数直到达到以上稳定判定条件。
- 一旦稳定,将两个对比时间段内所有功率读数的平均值记为测试功率。

若循环不稳定或不规律,应采集足够多数据以评价该模式下的功率特性(推荐至少 10 个循环)。

注 3: 对所有情况,推荐以图形形式显示呈现所记录功率数据,以助于建立稳定上升、周期循环、不稳定或稳定过程评价。

对已知为有限持续时间的模式(基于使用说明、规格书或测量),应记录所有持续时间的功率数据。并在测试报告中给出关于该模式为有限时间的说明、持续时间、所消耗能量(W·h)。

注 4: 对以上测试,不要求在采集数据前对产品做任何最低时间的前期供电燃点。

对于产品的一系列模式以规则排列出现的情况,应按照本条确定每个模式的功率水平、已知出现顺序和每个模式的持续时间。

附录 A
(资料性附录)

仅具备照明功能的照明设备的测试配置示意图

本附录基于图 A.1 中的图例和符号,给出了对应于表 1 的对仅具备照明功能的照明设备开展非主功能模式功率测量的配置示意图,见图 A.2~图 A.7。

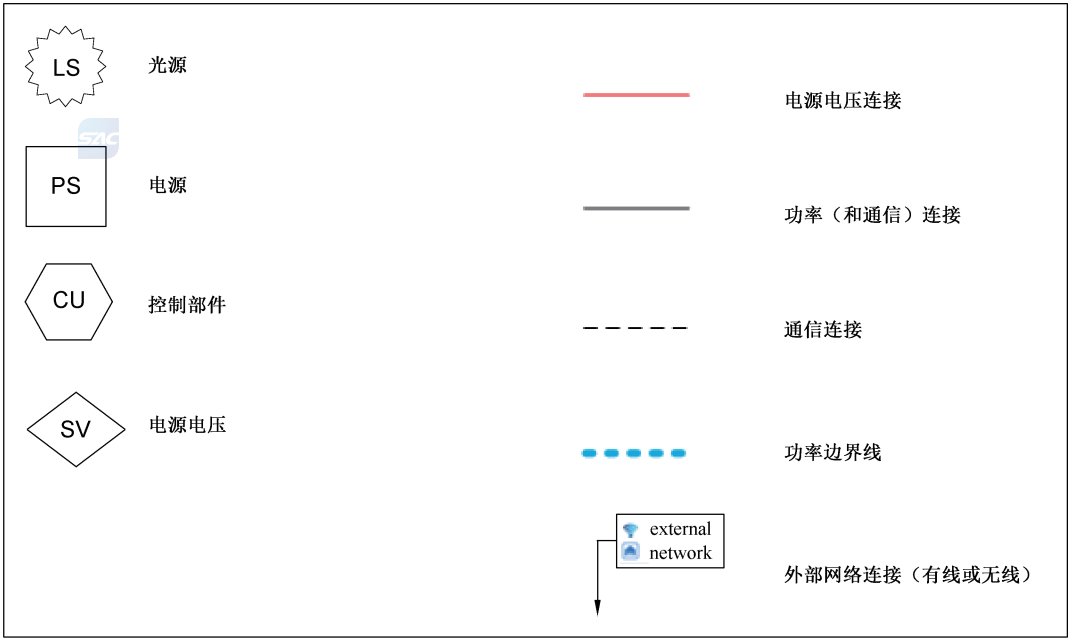


图 A.1 附录 A 所使用图例和符号

对于适用的图,同时给出了针对每种配置的外部网络选项。除所给出测试配置示意图外,其他配置也可能适用。

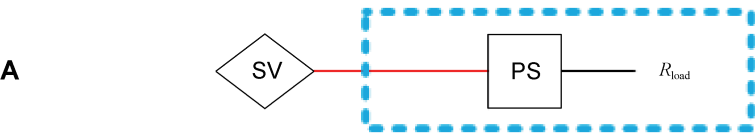


图 A.2 电源的功能测试配置

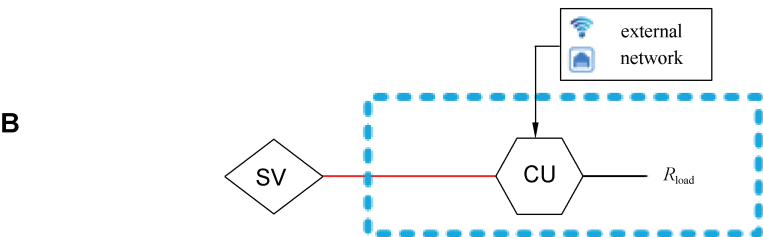


图 A.3 控制部件的功率测试配置(含网络连接选项)

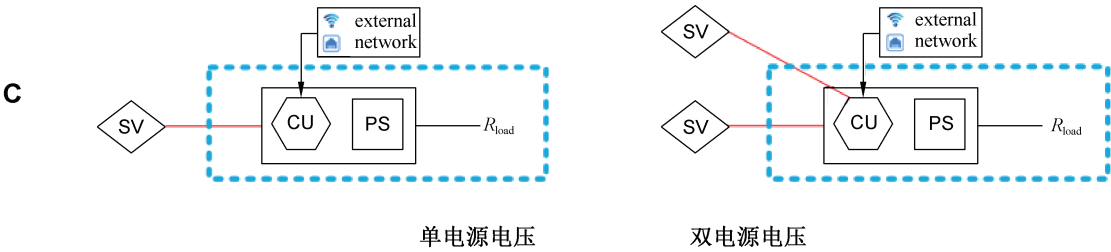


图 A.4 电源和控制部件组合体的功率测试配置

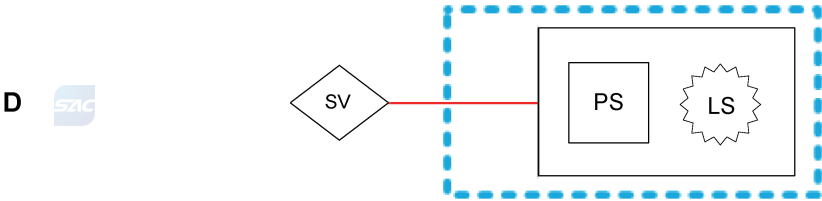


图 A.5 光源和电源组合体的功率测试配置

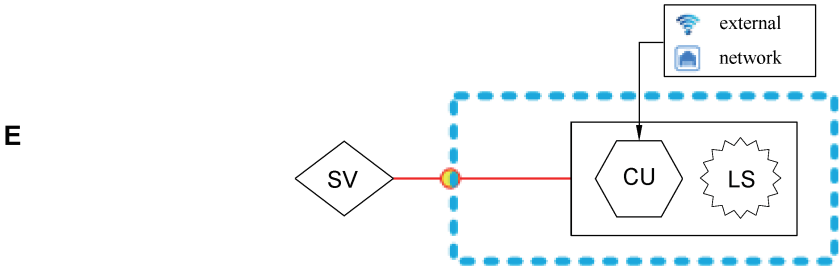


图 A.6 光源和控制部件组合体的功率测试配置

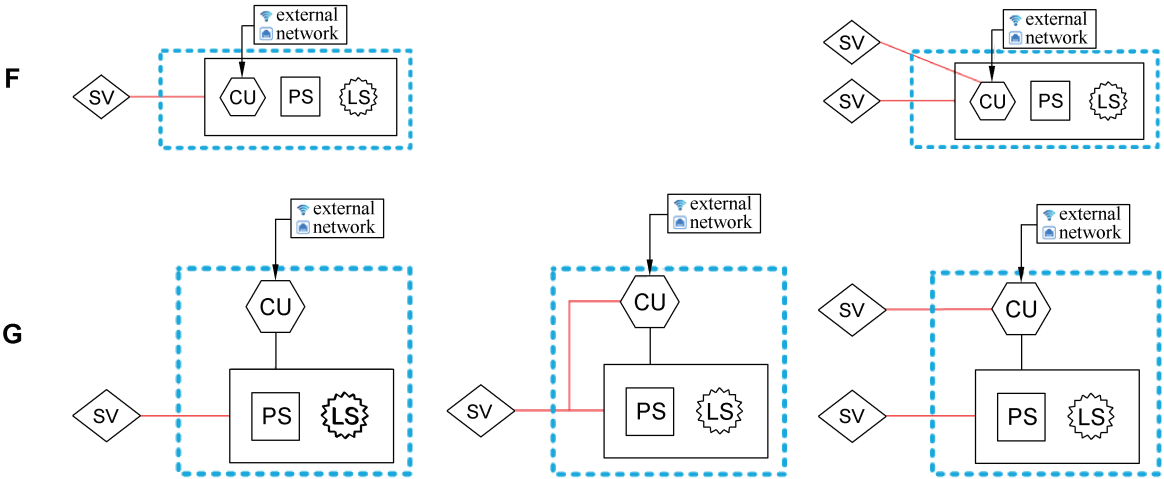


图 A.7 仅具备照明功能的照明设备（此处指光源、电源、控制部件组合体）功率测试配置

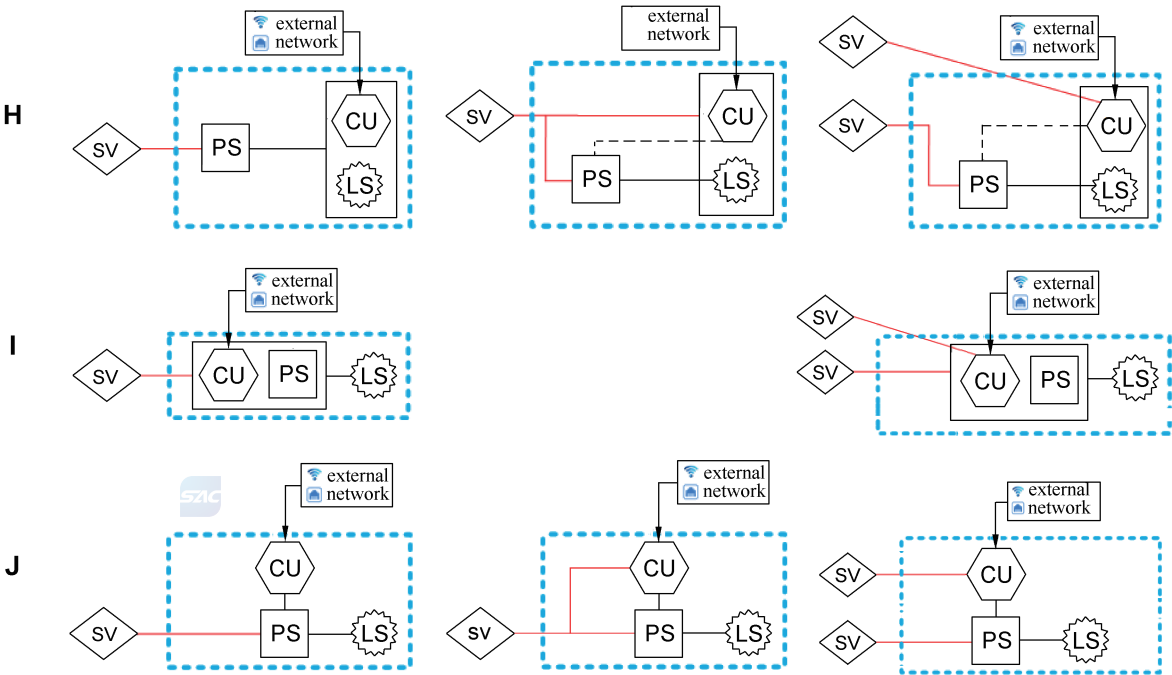


图 A.7 (续)

附录 B
(资料性附录)

多功能照明设备的测试配置示意图

本附录基于图 B.1 中的图例和符号,给出了具有一个或多个附加功能的多功能照明设备非主功能模式下功率消耗的测试配置,见图 B.2。

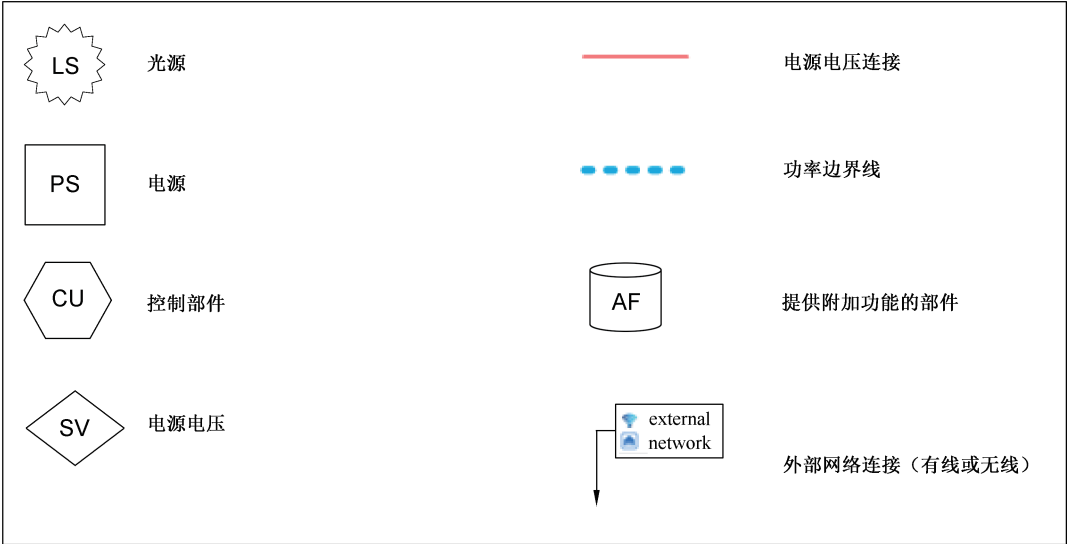


图 B.1 附录 B 所使用图例和符号

图 B.2 给出了多功能照明设备功率测试配置示意图(并包含网络连接选项)。所给出示意图中的 EUT 包含一个光源、一个电源、一个控制部件和一个附加功能附件。实际情况下,EUT 可能包含多个同类部件。

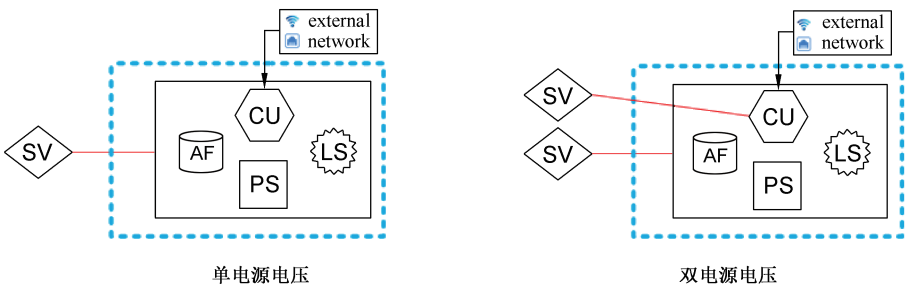


图 B.2 多功能照明设备功率测试配置

参 考 文 献

- [1] IEC 60050-151 International Electrotechnical Vocabulary—Part 151: Electrical and magnetic devices
 - [2] IEC 60050-904 International Electrotechnical Vocabulary—Part 904: Environmental standardization for electrical and electronic products and systems
 - [3] IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-2: Limits—Limits for harmonic current emissions (equipment input current \leq 16 A per phase)
 - [4] IEC 62301:2011 Household electrical appliances—Measurement of standby power
 - [5] IEC 63103 Lighting equipment—Non-active mode power measurement (34/538/CD)
 - [6] CIE S 025/E:2015 Test method for LED lamps, LED luminaires and LED Modules
-

