



# VeraSol<sup>SM</sup>

## IEC TS 62257-9-8:2020 的要求概述

原发布日期: 2020 年 4 月

最后修订日期: 2020 年 9 月

standards



以下页面是对《国际电工委员会 (IEC) 技术规范 (TS) 62257-9-8: 集成系统——对于额定功率≤350W 的独立可再生能源产品的要求》中的要求和其他测试方法的概述。十多年来, VeraSol/点亮全球质量保证<sup>1</sup>项目开发和维护世界上最广泛认可的微型太阳能产品和太阳能家用系统的质量保证框架, 以点亮全球质量标准做为质量保证框架的核心。基于点亮全球质量标准的修订, IEC TS 62257-9-8 中的标准包含了与点亮全球质量标准相同的核心层面:

标准包含了与点亮全球质量标准相同的核心层面:

- **广告真实性:** 广告和营销材料准确地反映被测产品的性能。
- **耐久性:** 产品应具有适当的防水性与防物理入侵性, 并且开关和连接器具备耐用性。便携式产品防摔性强。
- **系统质量:** 产品通过接线和装配的目视检查。
- **光通量维持率:** 运行 2000 小时后, 产品维持一致的光通量。
- **质保:** 提供面向消费者的质保; 质保时长因产品类型而异。

IEC TS 62257-9-8 的范围涵盖具有以下特征的离网产品:

- 提供基本能源服务所需的所有部件均作为套件出售/安装, 作为产品系列的一部分, 或者集成到单个部件中。
- 光伏组件或其他发电设备的峰值功率不超过 350W。
- 光伏组件最大功率点电压和套件中任何其他部件的工作电压不超过 35 V 直流电压 (但交流电输入可能超过此电压限值)。
- 仅涵盖直流系统、输出和负载。可包含符合适当安全标准的交直流转换器, 但不包含逆变器、交流输出/插座或交流电器。
- 除了安装时的永久性连接, 所有电气连接都可以使用即插即用连接器, 而无需使用工具。

评估产品是否符合 IEC TS 62257-9-8 的标准, 需根据实验室采用 IEC TS 62257-9-5 最新版中的质量测试方法 (QTM) 或加速验证方法 (AVM) 来进行测试的结果。<sup>2</sup> 测试由具备资质、计量结果可追溯、

<sup>1</sup>关于 VeraSol: 作为点亮全球质量保证的进阶版, VeraSol 支持高性能、耐用的离网产品, 从而扩大现代能源服务的覆盖范围。VeraSol 建立在世界银行集团为质量保证奠定的坚实基础之上, 并将其服务扩展到包括离网电器、生产用太阳能设备和部件组成的太阳能家用系统。VeraSol 由 CLASP 与洪堡州立大学 Schatz 能源研究中心共同管理。世界银行集团的点亮全球项目、英国发展援助 (UK aid)、宜家基金会和其他机构提供了根本性支持。请访问 VeraSol.org 了解更多信息。

<sup>2</sup>此外, IEC TS 62257-9-8 的附录列入了一些新的光伏组件安全测试程序, 这些测试方法将添加到 IEC TS 62257-9-5 的未来版本。

公正的检测机构实施，例如，检测机构通过了 ISO/IEC 17025 的认证，使用随机采样的样本。部件相似或可互换的产品可以不用全部重新测试，因为 IEC TS 62257-9-5 包括以下规定：

- 尽量减少重复测试[类似产品](#)和具有即付即用 (PAYG) 附加软件的产品，
- 允许简化对[产品系列](#)的测试，以及
- 以[多个品牌](#)销售但技术上彼此相同的产品可引用一组测试结果。

根据市场抽查检测规则 (MCM)，成功通过[市场监督](#)测试，才能维持认证资格。此外，两年后需要[续期检测](#)，相当于 IEC TS 62257-9-5 中的首次检查测试。

以下各页汇总了 IEC TS 62257-9-8 的有关要求，以便公司为新测试产品和正在进行续期检测的产品满足新的要求做好准备。然而，这一汇总并不详尽。使用这些标准的人员应在 IEC 发布 IEC TS 62257-9-8 的最终版后，认真阅读最终版。

新要求 and 更改的要求（即与点亮全球质量标准最新版的不同之处）以红色标明。[质量标准更改记录](#)反映了这些更改。

**表 1. IEC TS 62257-9-8 对微型太阳能产品和太阳能家用系统套件的要求概述**

类别 <sup>a</sup>	指标	质量标准
广告真实性 <sup>b</sup>	制造商、产品名称和型号。	精确指定且可清楚识别
	对不超过 10W 的产品的性能报告要求 (指微型太阳能产品，在 IEC TS 62257-9-8 中称为“规格 A”产品)	-在包装上准确注明在最亮档位下的光通量和太阳能运行时间。 <sup>c</sup> -在包装上定性描述手机充电或其他辅助电器对产品性能 (例如，运行时间) 的影响。
	对超过 10W 的产品的性能报告要求 (指家用太阳能系统，在 IEC TS 62257-9-8 中称为“规格 B”产品)	-产品包装上必须准确写明光伏功率。 -在包装上或使用手册中必须提供一个太阳能运行时间配置文件，适用于所有随附的高处发光部件和任何其他随附电器。(此配置文件可包含广告宣传材料中的电器。) -在包装或用户协议中明确说明如何更换蓄电池。
	所有产品的报告要求	-光伏组件需标明关键规格信息。 <sup>d</sup> -在包装或使用手册上提供关键部件规格，包括光伏组件、蓄电池、灯和电器。 <sup>e</sup> -提供质保条款，并质保条款需如下所述。 <sup>f</sup> -所有信息必须清晰易读，并与其他信息放置在同等重要的位置。销售前，应向消费者提供所有信息。
	所有其他规格，包括：光通量、运行时间、电器功耗、灯类型、光伏功率、蓄电池容量、充电器额定值、防护等级等	在报告时应准确说明。 <sup>b</sup> 无论是即用即付 (PAYG) 产品还是非即用即付产品，都必须如实宣传所提供的能源服务。

类别 <sup>a</sup>	指标	质量标准
广告真实性 (续) <sup>b</sup>	服务费或即用即付 (PAYG) 计量	即用即付(PAYG)系统应能准确计量向消费者提供的服务, 使消费者获得可靠的付费服务。 <sup>9</sup>
	功能	所有广告宣传的产品特点必须符合产品的实际功能。包装上、包装内和任何其他媒介(互联网等)中出现的所有产品描述均应真实准确。任何陈述均不得误导购买者或最终用户对产品特性或效用的认识。任何用户界面(充电指示器、SOC 估算等)均必须准确。
端口要求	输出端口功能和广告真实性 <sup>h</sup>	端口的输出电压和电流如果有标注, 则必须保证准确。当连接到输出端口时, 随附电器必须能够正常工作。端口功率输出必须足以为广告宣传材料中提及但未随附的电器供电。USB 和 12 V 端口的具体指南见下文。用于供电以外功能的端口, 如数据端口, 不需要满足此标准, 但必须在这些端口上标记“非充电用”或类似描述。
光通量维持率	2000 小时光通量维持率	所有样品在 2000 小时的平均相对光通量 $\geq$ 初始光通量的 90%, 只允许有一个样品可低于 85%, 或者, 所有样品在 1000 小时维持 $\geq$ 95%的光通量 <sup>i</sup> 。如果随附照明电器的光通量 $>$ 15 流明 (lm), 则须符合光通量维持率的要求。
健康与安全	交直流充电器安全	所有随整机提供的交流-直流充电器应提供公认的消费类电子产品安规证书。 <sup>j</sup>
	有害物质禁令	任何蓄电池的镉或汞含量均不得超过微量级别(根据欧盟电池指令, 按重量计, 汞含量应 $<$ 0.0005%和镉含量应 $<$ 0.002%)
	电路和过载保护	系统必须通过过载电流和过载保护测试。端口应包括过载电流保护, 以防对系统造成不可逆的损坏。过载保护装置应完全切断端口电源, 或者电路应限制电流, 即使负载电阻降低, 电流仍低于安全值, 不会损坏系统。过载保护必须可以通过用户的简单操作进行复位或替换, 或可自动复位。如果采用可更换保险丝进行电路保护, 必须在产品上标明并在使用手册中列出规格。如果保险丝可由用户更换, 必须至少随产品提供一个备用保险丝。随附电器不需要满足该标准, 具有供电端口并且标记“不可用于充电”或类似描述的除外。

类别 <sup>a</sup>	指标	质量标准
健康与安全 (续)	接线和连接器安全	电线、电缆和连接器的尺寸必须具有合适的规格，可承载适合预期的电流和电压，并且所有连接器和电线接头均应坚固耐用。 <sup>k</sup>
	光伏组件安全	所有光伏组件应进行额外的安全测试，包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 增加目视排查测试和接线检查</li> <li>• 标识的耐久性（集成光伏组件不需要）</li> <li>• 锐利边缘测试（集成光伏组件不需要）</li> <li>• 螺钉连接测试（仅用于非即插即用产品）</li> <li>• 冲击测试（已实施跌落测试的集成光伏组件不需要）</li> <li>• 弯曲或折叠测试（在使用过程中组件是否会弯曲或折叠）</li> <li>• 热点耐久性或部分遮挡测试（如果组件 &gt; 10W）</li> </ul>
	对大型光伏组件或光伏阵列的要求	光伏组件最大总功率大于 240W、开路电压大于 35V 或短路电流大于 8A 的产品应满足额外的安全要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 光伏组件应满足 IEC 61730 规定的第二类（class II）组件的要求，并且</li> <li>• 充电控制器（或任何连接到光伏组件输出的部件）应符合 IEC 62109 或 UL 1741 的标准。</li> </ul>
电池	电池规格表	蓄电池制造商应为所有蓄电池提供蓄电池规格表，显示最低可接受的过放保护和过充保护限值。公司应声明蓄电池化学成分，并提供安全数据表（SDS）或类似文件来支持系统中所有蓄电池的声明。
	电池保护	所有 4 个样品均应有适当的充放电控制器来延长电池的寿命并保护用户的安全。 <sup>m</sup> 随附电器的蓄电池也必须符合该标准。无论即付即用(PAYG)系统处于启用状态还是禁用状态，适当的蓄电池保护功能都应生效。为了避免蓄电池在长期未付费的禁用系统状态下损坏，即使产品处于禁用状态，光伏组件也必须能够给蓄电池充电。 <sup>n</sup>

类别 <sup>a</sup>	指标	质量标准	
电池 (续)	锂电池安全	<p>单个电芯或多个电芯并联形成的锂电池必须具有过充保护。</p> <p>锂电池必须额外满足在使用期间的安全标准要求。来自经认可的实验室的测试报告应涵盖单个电芯和全组装的蓄电池组。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>便携式设备（即易于手持的设备）中使用的蓄电池应符合 IEC 62133-2、UL 62133 或 UL 1642 和 UL 2054 组合的标准</li> <li>固定式设备中使用的蓄电池应： <ul style="list-style-type: none"> <li>满足上述便携式蓄电池要求，或</li> <li>符合《联合国关于危险货物运输的建议书-测试和标准手册》(UN 38.3) 以及 IEC 62619 或 UL 1973 的标准。</li> </ul> </li> <li>在部件中使用质量 &gt; 18kg 的蓄电池应满足 IEC 62619 或 UL 1973 的要求。</li> </ul> <p>随附电器的蓄电池也必须符合该标准。</p>	
	电池耐久性	<p>所有样品的平均容量损失均不得超过 25%，并且在蓄电池耐久性储存测试后只有一个样品的容量损失可大于 35%。如果随附照明电器 &gt; 15 流明，则必须符合蓄电池耐久性标准。所有其他随附电器则不需要符合此标准。</p>	
质量和耐久性 p,q,r	固体防护等级 <sup>s</sup> (适用于包含电子设备或电气连接的部件)	固定于户外的部件	IP5x
		所有光伏组件	IP3x, 或者带有电路保护的 IP2x
		所有其他组件	IP2x
	防水等级 <sup>s</sup> (适用于包含电子设备或和电气连接的组件)	固定于户外的部件	长期暴露于户外: IPx5
		所有光伏组件	安装于户外屋顶 修正版 IPx4, 或电路保护
		便携一体式部件	频繁降雨, 需要满足以下条件之一: 1) IPx3 2) IPx1 + 技术保护 3) IPx1 + 警告标志 4) 技术保护 + 警告标志
		便携分离式部件	偶尔降雨: IPx1, 或技术保护或提供警告标志
		固定于室内的部件	无要求

类别 <sup>a</sup>	指标	质量标准		
质量和耐久性 续 <sup>p,q,r</sup>	跌落测试	便携式部件	<p>便携式照明部件：样品量取决于产品和测试类型。对于≤10W的便携式灯的QTM测试，在跌落测试后，6个样品中至少有5个样品的功能必须完好（在混凝土上方1米高跌落，完成所有六个面的测试）。对于所有其他测试，测试完成后所有样品的功能必须完好。</p> <p>非照明便携式电器（如蓄电池供电的收音机、风扇、剃须刀和光通量≤15流明的灯）：对于QTM测试，进行修正版跌落测试后，6个样品中至少有5个样品的功能必须完好。每个样品只需跌落2次，而不是6次。对于所有其他测试类型，进行修正版跌落测试后，所有样品的功能必须完好。在样品之间将交替产品跌落侧面，以确保所有六个侧面至少跌落一次。</p> <p>在所有情况下，样品均没有导致危险的故障。<sup>t</sup></p>	
		固定于室内或户外的部件	无要求	
	焊接和电子器件的质量	根据IEC TS 62257-9-5附录F的规定，系统和任何随附电器的工艺质量均必须被评定为“良好”或“一般”。最初评估时，最多允许一个样品功能失常。		
	开关、鹅颈管、活动部件和连接器耐久性	经常需要使用的机械装置	所有样品和系统附带的任何电器产品在经历1000次循环测试后应能正常工作。	
		主要在安装过程中操作的机械部件 <sup>u</sup>	所有样品和系统附带的任何电器产品在经历100次循环测试后应能正常工作。	
	拉力测试	所有样品和系统附带的任何电器产品的线缆需要能通过拉力测试。		
	室外电缆耐久性 (仅用于>10W产品/ 太阳能家用系统)	任何室外电缆均必须属于室外级，并且抗紫外线。 <sup>v</sup> 依照制造商声明和制造商提供的文件确定合规性，或是通过市场抽查检测来进行验证。		
	光伏过压保护	如果电池被断开或分离，系统不可损坏，并且负载端应维持预期使用的连接附件所需的安全电压。 <sup>w</sup>		
	接线错误防护	用户界面的设计应尽量减少不正确连接的可能性。出现连接不当或反向连接时，必须不损坏系统或对用户造成伤害。		

类别 <sup>a</sup>	指标	质量标准
质量和耐久性 续 p,q,r	非即插即用式的连接	具有非即插即用连接的系统必须符合以下“电气连接要求”的附加要求。 <sup>x</sup>
消费者信息	小于等于 10 W 的产品 (微型太阳能产品) 的最低质保条款	面向消费者准确说明；在正常使用情况下发生故障的最短保修期限至少为一年，包括蓄电池。详细说明如下。 <sup>f</sup>
	大于 10 W 的产品(太阳能家用系统)的最低质保条款	面向消费者准确说明；系统的最短保修期限至少为两年，且大部分随附电器的最短保修期限至少为一年。详细说明如下。 <sup>f</sup>
	生产日期	所有产品均应贴上生产日期或序列号的标签，确保生产日期的可追溯性（备注：消费者无需辨别日期，只有那些能够解读代码的人需要辨别日期）。生产日期应至少列出年份和月份。如果为单独包装部件，每个部件均应具有这些部件特定的标识。标签可贴在产品或包装上。
	使用手册（仅用于 > 10W 的产品/家用太阳能系统套件）	使用手册必须提供系统安装、使用和故障排除说明。安装说明必须包括光伏组件的适当放置和安装说明。还必须涵盖基本电气安全和系统维护。安装和操作说明应采用一般消费者可理解的语言和图表。 <sup>y</sup>
	部件规格和更换方法（仅用于 > 10W 的产品/太阳能家用系统套件）	<p>消费者信息必须至少提供以下选项之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) （除了性能报告要求中概述的要求规格之外）必须说明部件可更换，并提供与系统、光伏组件、蓄电池、灯或保险丝一起运行所需的规格，或</li> <li>2) 提供消费者在服务中心更换部件（包括蓄电池）的指示说明，或</li> <li>3) 包括面向消费者的明确声明，即蓄电池和其他部件不可更换。</li> </ol> <p>可在使用手册中包含关于更换部件的详细说明或描述，但在面向消费者的包装或用户协议中必须包含关于蓄电池更换的明确声明。可接受的描述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蓄电池可于现场更换</li> <li>2. 蓄电池只能由制造商更换</li> <li>3. 蓄电池不可更换</li> </ol> <p>或其他类似的描述。</p>

### 其他注意事项

#### <sup>a</sup> 一般注意事项

如果产品在测试过程中出现了任何失效，即使不是在评估该项的特定测试期间，该产品涉及失效测试部分仍属于不合格。例如，在测量光通量时，如果样品的开关失效，则产品在功能测试项目应被判定为不合格。

在某些情况下，如果产品是为特殊应用（例如，生产用途）而设计的，部分的要求可依**使用本测试要求指南的市场开发项目或政府**可自行决定放弃、改变或加强某些要求。任何与本文件所列要求的偏差将记录在产品的**测试报告和其他任何认证材料**上（以 VeraSol 项目而言，即为标准化规格表和证书）。

#### **b 广告真实性评估的注意事项**

数值方面，如光通量和运行时间，不能超过宣称值的 15%（如果是优于宣称值是允许的）。如果宣称值是一个数值范围，那么最佳额定值必须在 15%的**公差**范围内。如果标注了产品的运行时间，那么如果没有特殊的说明，这个时间应该代表标准日照条件下的最亮档工作时间。广告宣称的太阳能运行时间和每日能源服务必须基于 5kWh/m<sup>2</sup> 的日照条件。广告可宣称依照同日照条件的情况下的其他太阳能运行时间和能源服务值；并且必须明确指出使用于计算的日照条件（单位为 kWh/m<sup>2</sup>）。所有广告宣传的产品特点必须与实际功能相符。包装上、包装内和任何其他媒介（互联网等）中出现的所有产品描述均应真实准确。任何陈述均不得误导购买者或最终用户对产品特性或效用的认识。

只允许通过测量一个样品的光分布来确定光束角（FWHM）。

随附电器的性能须满足广告真实性要求。相关测试包括：光通量、蓄电池容量、功耗、满电量运行时间和太阳能运行时间。**市场开发项目、政府或其他使用本测试要求指南的机构**可自行决定引用其他国际公认的标准来代替 IEC TS 62257-9-5 所规定的某些电器测试。例如，可以引用 Global LEAP 测试来代替功耗测试、电器工作电压范围测试以及电视、风扇和冰箱的物理防护等级测试。只有光通量大于 15 流明的照明器具需要进行光通量和光分布评估（这些灯定义为“附属照明”）。

关于物理防护和防水保护的广告评估如下。如果一个原本视为室内固定式组件的广告包含描述该产品用于室外、野营、划船或类似用途的文字或图片，则该部件应满足便携式产品的 IP 等级要求。如果广告宣称该组件为长期室外安装型（包括在船上），则该组件应满足室外固定式产品的要求。如果广告宣称该组件可以在被水浸没的情况下使用，则该组件应符合 IPX7。[注意，这些要求先前已通过点亮全球质量标准强制执行，但无正式记录。]

制造商可以基于经认可的实验室的测试结果，提供符合 IP 等级的文件。以下常见广告词应达到以下相应的 IP 等级：

- IPX7：防水或类似等级
- **IP64：防风雨或类似等级**
- IPX4：防溅或类似等级
- IPX3（或 IPX1+技术保护）：防雨、防暴雨或类似等级
- IPX1（或技术保护）：防水、防溅、室外使用或类似等级
- IP5X：防尘、防尘或类似等级

注意，不能依照广告所宣称而取代基本 IP 等级要求，应按照组件形状因素所需来判定“固体防护等级”和“防水等级”部分所述的的基本 IP 等级要求。（例如，室外固定式部件应满足 IP55，即便它只需要“防水”且包含了**应在遮蔽区域安装**的警告。）

#### c 微型太阳能产品性能报告要求的注意事项

光通量以及标准日照条件下的产品工作时间值必须依照产品工作的最亮档位来标示。其定义为所有随附的照明器具，包含手电筒或手提灯，都应显示在最亮档位，并假设太阳能资源为  $5\text{kWh/m}^2$ 。

#### d 光伏标签要求详情

所有未集成到其他组件中的光伏组件均应贴上字迹清晰且不可擦除的标签，并标明以下信息：

- 制造商名称、注册商品名称或注册商标；
- 类型或型号；
- 序列号（除非包含在套件中并标记在另一个部件上）；
- 生产日期和地点；或者可追踪生产日期和地点的序列号；
- 最大系统电压；
- 开路电压（Voc）；
- 短路电流（Isc）；
- 最大功率（Pmpp）。

所有电气额定值应与标准测试条件下测量值进行比较（IEC TS 61836 标准为  $1000\text{ W/m}^2$ 、 $25^\circ\text{C}$ 、空气质量指数 1.5），除标准测试条件（STC）外，还可包括其他测试条件下的额定值（如 NMOT 等）。

#### e 组件标签要求详情

对于所有组件，无论是与套件一起包装还是作为产品系列的一部分，都必须在广告中注明以下性能指标，使消费者和经销商能比较产品并做出明智的选择。包装或使用手册必须提供所有组件规格。如果组件与套件一起包装，必须在套件包装或使用手册上予以说明。如果组件与套件分开包装，必须在套件的包装或使用手册上指明。如有说明，还应提供组件规格。照明电器要求不适用于附属照明（ $\leq 15\text{ lm}$ ）。

- 光伏组件（未集成到其他部件中）：最大功率、开路电压、短路电流。
- 电池：电池化学成分、电池容量（mAh、Ah 或 Wh）和标称电压（在电池上也应标记电池容量和标称电压）
- 含电池的照明电器（不包括主单元）：光通量（或亮度），单位为流明（lm），以及在最亮档位下的电器满电量运行时间
- 无蓄电池的照明电器：光通量（或亮度），单位为流明（lm）
- 无蓄电池的电器（包括照明电器）：功率（W）和标称工作电压或电压范围
- 含蓄电池的电器（包括照明电器）：功率（W）、标称充电电压或电压范围、蓄电池化学成分、蓄电池容量（mAh、Ah 或 Wh）和标称蓄电池电压（在蓄电池上也应标记蓄电池容量和标称电压）

[注意，VeraSol 不要求针对灯、蓄电池和光伏组件集成产品的灯功率及电压规格。

#### f 质保要求详情

为了符合标准，提交和提供质保时，应遵循以下指南：

- 对小于等于  $10\text{ W}$  的产品（微型太阳能产品），最短质保期为从消费者购买之日起算，至少 1 年。质保必须涵盖整个产品，包括电池。

- 对大于 10 W 的产品（太阳能家用系统），从消费者购买之时起算，最短质保期至少为：
  - 主系统为 2 年，包括光伏组件、控制箱、电缆和灯以及系统电池。（注意，电器中内置的电池仅需要满足 1 年质保要求）。假设电池质保包括两年后至少有 80% 的容量保持率的规定，则应以额定蓄电池容量为基准。
  - 所有含内置蓄电池的照明电器（例如微型灯）、非照明电器、USB 充电适配器和类似配件的质保期均为 1 年。

对于所有产品：

- 质保必须至少涵盖正常使用时出现的运行故障，并防止部件的早期故障。
- 面向消费者的质保必须说明如何消费者获得质保服务（返回到购买点/经销商/服务中心、拨打电话或发送短信等）的途径，质保（维修、更换等）方法，并建议消费者在购买前咨询质保条款。
- 面向消费者的质保必须以书面形式提供给消费者，使最终用户能在购买前验证并理解质保条款。书面信息应使用合适的当地语言。可在产品包装盒、在购买前易获取的用户协议或质保卡上印制面向消费者的质保。
- 质保信息必须符合性能报告要求中的设计要求。

注意，这仅仅是**最低**标准，制造商和分销合作伙伴可自行决定是否采用高于以上条款规定的基本质量保护，使产品市场中脱颖而出。

#### g 即付即用评估

即付即用计量系统主要通过制造商的声明和寄生损耗测量来评估。如果即付即用产品已通过全面测试，则不会再单独测量即付即用计量系统的寄生损耗，但会将其纳入产品的待机损耗测量中，而这会影响产品的运行时间估算。

#### h 端口要求

##### **广告真实性要求**

广告中宣称的端口电压范围必须满足广告真实性要求。每个样品都会单独评估，且所有样品都必须满足这些要求。

如果商家在广告中宣传了某一电压范围，那么产品应在所有模拟电池电压下满足以下要求，除非电压可能会降至低于低电量电压的下限，而且使用手册中或在规定电压范围的相同位置必须明确描述这种特性。

- 对于 5V 端口，当端口以高达 95% 的广告宣称的电流（或功率）工作时，或者在无标称的情况下，电流（或功率）高达 0.5A 时，端口电压不得小于广告宣称的最小电压-1% 的公差。
- 对于所有其他端口，包括 12V 端口，当端口以高达 95% 的广告宣称的电流（或功率）工作时，或者在无标称的情况下，除了每个模拟蓄电池电压电平的最高测量值之外，所有测量的电流（或功率）值，端口电压不得小于广告宣称的最小电压-1% 的公差。
- 对于所有端口，在任何测试条件下，端口电压均不得超过广告宣称的最大电压+1% 的公差。

如果广告中既有电流又有功率额定值，应采用对产品最不利的额定值来评估广告宣传的电压规格。商家可以在广告中宣称产品的最小电压、最大电压、两者，或者均不宣传。此外，广告中应频繁宣传标称端口电压。如果为端口规定了单个电压值，但无进一步说明，应将其解释为标称端口电压。标称端口电压不受广告真实性要求的限制，但应准确。

商家提供的所有端口电源和电流规格均应准确。如果广告中的电流或功率范围与一个端口相关联，该端口的值应能在典型蓄电池放电电压下宣称的额定值的 5% 以内，如 IEC/TS 62257-9-5 所定义。端口功率输出须足以作为广告宣传材料中宣称但不包含的电器供电。

可以为功能和过流保护，指定单独的电流额定值。功能额定电流不得低于使用所宣传的电器所需的电流要求，并且消费者的电器应以面向消费者的广告和文件要求上的方式运行。例如，一个额定电压为 12V 的端口，该端口在 3A 电流下能够提供 12V 的可靠电压，在 6A 电流下可激活过流保护。本例中的端口在高于 3A 的电流下无法维持 12V 电压，典型的 12V 6A 电器在下降电压下可能无法正常工作。

这种情况下的额定电流可以描述为：“端口可提供 6A 电流，但如果负载超过 3A，某些电器可能无法正常运行。”

## 功能要求

随附电器在连接到端口时应能正常运行。在使用电器工作电压范围测试或 IEC/TS 62257-9-5 直流端口评估方法，确定整个端口电压的范围时，电器不得损坏或存在安全隐患。电器应在所有测试电压下运行，对于无内置蓄电池的电器，“运行”定义为提供预期服务（例如灯打开，电视显示图像和发出声音）。对于含内置蓄电池的电器，“运行”定义为充电。如果在使用手册中以一般消费者易懂的方式描述了产品特征或特性，例如：“当电池电量不足时，电器将无法运行”，则当产品的蓄电池处于低电量时，不要求电器运行。

## 非标准连接器

非标准连接器是不常用于 12V 或 5V 端口的连接器，其端口无需满足以下功能要求，但必须在面向消费者的广告或文件中说明，该连接器不能使用一般用户或非专门设计的电器，并且产品未包含也未提及将端口转换为常用连接器类型的适配器。除非修改为标准插头或传统插头无法使用的情况，否则以下插口类型不符合此情况：

- USB 标准的任何版本定义的任何插口类型；
- 任何尺寸的筒式插孔；
- 点烟器插孔。

## 12V 端口

在所有模拟电压下，所有在广告中宣传或消费者合理预期提供的 12V 端口，在运行电流(或功率)不超过公布电流(或功率)95% 时，应保持至少 10.5V 的电压。如果无宣称电流（或功率）范围，则端口应在整个测试电流（或功率）范围内维持至少 10.5V 的电压，最高实测电流（或功率）除外。如果在使用手册中以一般消费者易懂的方式描述了产品特征或特性，例如：“当电池电量不足时，电器将无法

运行”，则当产品的蓄电池处于低电量时，端口电压可低于 10.5V。但在任何情况下，端口电压都不得超过 15V。

如果符合下列任一项（以下并未列出所有情况），则端口应提供 12V 电压：

- 端口的类型符合工业标准或惯例的规定，用于 12V 系统，包括但不限于点烟器插孔。
- 该产品包含适配器，允许此类连接器与端口一起使用（不改变电压），或者该适配器由制造商分别进行广告宣传。
- The port is advertised to work with one or more DC appliances (other than included lighting appliances).  
该端口的广告宣传可连接一个或多个（除了包含在产品中的照明电器以外的）直流电器。
- 标称端口电压（无论是否为广告宣传值）为 10.5~15V，或者实测端口电压范围与该范围一致。

可提供 12V 电压且满足以下所有标准的端口，无需满足最低 10.5V 的电压要求：

- 该端口并非点烟器插孔，且不包含该端口转换成点烟器插孔的适配器，也未在广告提及。
- 符合下列其中一项：
  - 面向消费者的文件和广告宣传材料（包括但不限于包装、使用手册和制造商网站）并未暗示该产品可与除随附照明电器之外的任何电器一起使用，也未描述此类用途，或者
  - 产品包装盒或用户协议上明确向消费者声明该产品只能与制造商提供的电器（附带或单独出售）一起使用。其他面向消费者的信息不应与该说法矛盾。

如果在包装或使用手册上明确向消费者警告，用户自行提供的电器与端口连接可能会造成损坏，则满足上述要求的端口无需满足电压上限要求。

## 5 V 端口

有 USB 形状的所有端口和所有广告提及的或可用于手机充电的 5V 端口（包括筒式插头）必须满足以下要求。此类标准基于 USB 蓄电池充电规范修订版 1.2（USB Implementers Forum, 2012），并进行了一些修改以满足离网产品市场的常规充电要求。除非为端口以其它方式管理电流和电压提供了明确的合理理由，否则端口必须符合此类默认的限制要求。替代管理方案的合理性由市场开发计划、政府或使用本文件的其他机构自行决定。

- 根据 IEC/TS 62257-9-5 进行测试时，USB 端口应能够在所有模拟蓄电池电压下提供至少 0.5A 的电流。
- 端口在小于或等于 0.5A，或在广告宣传的最大电流的 95%（或小于等于 95% 广告宣传的功率，以较大者为准）下工作时的电压要求：
  - 最小稳态电压：在所有模拟蓄电池电压下为 4.5V（蓄电池电量不足时除外）；在蓄电池电量不足时为 4.25V。
  - 最大稳态电压：5.5V

- 端口在大于 0.5A 或广告宣称的最大电流值的 95% (或大于 95%广告宣称的功率, 以较大者为准) 下工作时的电压要求:
  - 无最小稳态电压要求
  - 最大稳态电压: 5.5V

可以依功能和过流保护指定不同的额定电流。上述提及的上限是指宣传产品功能性的广告中的最大电流。

如果在使用手册中以一般消费者易懂的方式描述了端口特性, 则电池低电量电压 (4.25V) 下的最小稳态电压要求可以免除。满足该要求的端口可在电池电量不足时关闭, 或在低于 4.25V 的输出电压下工作。例如, 如果端口在蓄电池电量低时不运行, 可以说明: “当电池电量低时, USB 端口将关闭, 但灯将继续发光。”

特殊情况下, 一个产品有至少两个 USB 端口, 并且其中至少有一个端口满足上述 5V 端口的电压要求, 另一个端口可提供超过 5.5V 的电压。在任何测试条件下, 该端口的最大稳态电压不得超过 6.0V, 并且必须符合上述所有其他 5V 端口要求。在使用手册中必须描述两个端口之间的差异, 指出电压更高的端口, 提供识别端口的方法, 并说明并非所有设备都能与更高电压的端口兼容。

无动态端口性能要求, 无需评估端口的动态部分。

#### 由光伏组件直接供电的端口

直接由光伏组件 (无电池) 供电的端口可以通过向光伏输入端口供电的方式进行测试, 模拟光伏组件在 TMOT (50°C和 1000W/m<sup>2</sup>) 下的性能, 测试装置使用的是 IEC TS 62257-9-5 规格的太阳能充电测试装置。通常在一般蓄电池放电电压下适用的所有功能, 在此类条件下也应适用。此类端口也可以使用自然阳光或 IEC 60904-9 BBB 级规格的太阳能模拟器进行测试。如果产品广告中提及手机或其他电器可以直接用光伏组件充电, 则光伏组件输出应视为“端口”并应根据上述要求进行评估。

#### 光通量维持率说明

LED 光通量维持率标准可以使用 2000 小时测试方法、或使用 LED LM80 数据的加速方法进行评估。IEC/TS 62257-9-5 附录 J 中概述了所有这类测试步骤。如果使用 2000 小时测试方法, 并且在测试进行到 1000 小时之时判定通过/未通过, 则测试可能继续完成 2000 小时测试而无需进一步判定。加速方法包括 500 小时光通量维持率测试和 LED 阵列的单点温度测量。将温度测量值与来自 LED 制造商的 IESNA LM80-08 数据进行比较, 以确定 2000 小时的光通量维持率。对于 LM80 方法, 所有样品在 500 小时的光通量维持率必须大于 95%, 2000 小时的平均估计光通量维持率必须≥90%初始光通量, 并最多允许一个样品低于 85%。LM80 测试仅作为加速产品进入市场的一种方式, 不得用于续期或市场抽查检测规则测试。

对于进行 500 小时测试的产品, 须提供两个样品 (n=2) 进行测试 (使用续期检测、市场抽查检测规则或加速验证方法) 以符合或维持项目支持, 两个样品在 500 小时的测试中都必须维持≥95%初始光

通量。如果产品未能通过 500 小时测试，则需要用 4 个或 6 个样品（取决于产品类型）重新进行完整的 2000 小时测试。

#### j 交流充电器安全

安全许可标志：UL、CE、TUV、CCC 或类似标志，并附有经认可的检测机构的有效测试文件。详细指南见[交流充电器安全许可政策](#)。

#### k 接线和连接器评估

产品附带的所有外部电缆必须能够承载正常运行期间的电流，且温度不得超过  $50^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ （在  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  环境温度下测量）。该要求主要通过制造商的声明来评估。

#### l 光伏安全测试

IEC TS 62257-9-8 的附录包含了光伏安全测试的程序步骤，这些程序将添加到 IEC TS 62257-9-5 未来的版本中。为满足此类要求，制造商可以提供来自经认可的实验室根据 IEC 61730（所有部分）或 IEC 61215（所有部分）的外部测试结果。对于此类测试，IEC TS 62257-9-5 的抽样要求不适用，样品量应符合引用标准的规定。无论光伏组件是否已满足 IEC 61730 或 IEC 61215 的要求，所有光伏组件都会进行目视排查、接线检查以及弯曲或折叠测试（如适用）。

#### m 电池充电控制详情

表 2 是电池过放保护电压的默认值，表 3 是四种常见类型（即化学成分）电池的过充保护电压默认值。根据 IEC TS 62257-9-5 测量的过放保护电压不得小于表 2 给出的最小值或电池制造商规定的值（以较小者为准），镍氢电池的过放保护电压不得大于表 2 给出的最大值或蓄电池制造商规定的值（以较大者为准）。

根据 IEC TS 62257-9-5 测量的过充保护电压不得大于表 3 给出的最大值或蓄电池制造商所规定的数值（以较大者为准），铅酸电池的过充保护电压不得小于表 3 给出的最小值或蓄电池制造商规定的值（以较小者为准）。如果蓄电池温度超过 IEC TS 62257-9-5 给出的值或制造商规定的值（以较大者为准），检测机构应停止测试。

注意，镍基电池的最小电压规格仅适用于多个电芯串联的情况。如果带镍基电池的产品满足 IEC TS 62257-9-5 的被动过充保护测试的要求，则无需再满足过充保护电压的要求。（且无需满足针对任何其他蓄电池类型的被动过充保护测试。）

**表 2. 电池过放保护电压默认值**

电池类型	过放保护电压 (V/cell)		
	推荐值	最小值	最大值
铅酸电池	≥ 2.00	1.95	--
锂离子电池	≥ 3.00	2.95	--
磷酸铁锂电池	≥ 2.50	2.45	--
镍氢电池	= 1.00	0.95	1.10

注：铅酸电池的推荐值针对的是大约 50%的放电深度 (DoD)，建议使用该值以延长蓄电池的循环寿命。在实际操作中，深度放电的推荐值将根据蓄电池的设计和所需的循环寿命而变化。其他蓄电池类型的推荐值旨在保护蓄电池免受损坏。

**表 3. 过充保护电压默认值**

电池类型	过充保护电压 (V/cell)		
	推荐值	最小值	最大值
铅酸电池	= 2.40	2.35	2.45
锂离子电池	≤ 4.20	--	4.25
磷酸铁锂电池	≤ 3.65	--	3.70
镍氢电池	≤ 1.45	--	1.50

<sup>n</sup> 特定即付即用(PAYG)产品充电控制的例外情况

对于使用锂基电池的产品，如果产品的设计是为了保护蓄电池在长时间不充电时免受损坏（例如长达 1 年），则可以免除即付即用产品在禁用状态下对电池充电的要求。设计还应确保产品在付款且充电系统重新连接后仍然可以充电。产品还应有预防措施以解决蓄电池在使用过程中放电和蓄电池的自放电问题，并应防止蓄电池在已放电至不安全电压时充电。[允许锂电池在低于 0%的荷电状态下放电会导致阳极铜箔溶解和再沉积，形成从阳极到阴极的导电桥。如果已损坏的蓄电池再充电，导电桥会造成内短路、引发热失控从而导致爆炸。锂电池放电至低于 0%后再充电会造成危险。]

<sup>o</sup> 蓄电池耐久性储存测试的例外情况及详情

对于干运的富液式铅酸电池，蓄电池耐久性储存测试要求可以免除。（针对干运的蓄电池，制造商必须向检测机构提供足量的适当电解质溶液，或者准确说明所用溶液的密度和成分。）对于已根据 IEC 61427-1 规定的型式测试要求进行测试并满足要求的磷酸铁锂电池，该要求也可以免除；可提供来自经认可的实验室根据 IEC 61427-1 的测试结果作为第三方测试的证据。

在进行 MCM、AVM 或续期检测时（即样品量小于 4 个的测试），样品在蓄电池耐久性储存测试后的容量损失不得超过 35%。

<sup>p</sup> 即付即用(PAYG)质量和耐久性

所有适用的质量和耐久性标准均适用于 PAYG 部件，如远程输入键盘、集成电路和产品附带的任何其他硬件系统。

#### q 引用其他标准

经证明符合其他相关标准的非照明电器，某些质量和耐久性要求可以免除。例如，如果制造商提供证据（测试报告、证书和/或其他相关文件）表明电器符合国际公认的电器安全标准，如 IEC 60065 或 IEC 62368-1（电视和收音机）和 IEC 60335（风扇），则以下测试可以免除。

- 物理防护等级测试，
- 应变消除测试，
- 开关、鹅颈管、活动部件和连接器的耐久性测试，
- 跌落测试。

此外，对于光伏组件，可以引用 IEC 61215（所有部分）来代替光伏组件防护等级测试（固体防护等级测试和防水保护测试以及防水级别）。如果进行了 IEC 61215 “终端健壮度”测试，并且被测样品附带的电缆是光伏组件制造商规定的类型，则光伏组件无需进行拉力耐用性测试。无论如何，光伏组件应根据 IEC TS 62257-9-5 进行光伏组件 I-V 特性测试以用于太阳能充电测试和能源服务计算，并进行目视排查和接线检查光伏安全测试。

市场开发计划、政府或其他使用本文件的机构可自行决定引用其他国际公认的标准来代替 IEC TS 62257-9-5 所规定的某些电器测试。例如，可以引用 Global LEAP 测试来代替功耗测试、电器工作电压范围测试以及电视、风扇和冰箱的物理防护等级测试。

如果不含蓄电池的照明电器已根据 IEC TS 62257-12-1 进行测试，在特定条件下，可以引用光通量、物理防护等级和防水、机械耐久性、光分布、光通量维持率和电器电压范围的测试结果。

#### r 光伏电缆长度

当将“室内固定式部件”或“独立便携式部件”连接到光伏组件或任何其他室外固定式部件时，光伏电缆长度必须至少为 3 米。否则，部件应视为“室外固定式部件”或“集成便携式部件”。

#### s 防水保护详情

替代防水保护评估的方法有两种，可以满足 IP 等级要求。第一种替代方法（“技术等同”）将评估整个保护系统（防护等级+电子电路保护+制造质量控制），以确定产品是否具有所需侵入防护等级的保护级别。在另一种替代方法（“警告标签”）中，产品须向消费者提供关于防水等级的明确信息。警告级别信息必须符合特定指南。方法和相关指南详见“[综合防水评估](#)”文件。关于光伏组件防护等级测试要求的其他指南详见“[光伏组件防护等级测试方法](#)”文件。

不含内置灯或收音机，且与室内固定式部件相关联的遥控器（即使为便携式）无需满足防水要求。

#### t 危险故障

危险故障定义为可能使用户受到人身伤害的故障，例如有害化学物质、高温（例如电气短路或火灾）或尖锐材料（例如碎玻璃）。

#### u 主要在安装期间使用的机械装置

大多数开关和连接器都视为常用机械装置。在少数情况下可被视为用于安装时用的机械装置，例如：

- 安全断开开关或断路器，在安装后开启且仅在维修时关闭。
- 专用于发光部件的连接器，专门设计并明确说明用于永久安装，且安装后不得改变位置。
- 活动部件，安装期间将被固定在适当位置，使其无法再次移动。

#### v 室外电缆

室外电缆的要求详见“[太阳能家用系统室外电缆测试政策](#)”。

#### w 光伏过压详情

根据 IEC/TS 62257-9-5 光伏过压保护测试，如果产品带有输出端口，产品应有足够的光伏过压保护。该测试用于验证在电池断开或隔离的情况下，不会对系统造成损坏，光伏开路电压不会出现在负载端，以及负载端依然会保持对其预期用途安全的电压。对于标称端口电压为 5V 的端口，可允许的端口电压限值应为 6.0V，这不同于 IEC/TS 62257-9-5 中列出的限值。6V 和 12V 端口可允许的端口电压限值参见 IEC TS 62257-9-5。如果一个端口允许的端口电压限值未在 IEC TS 62257-9-5 中列出，则可允许的端口电压限值应为该端口标称电压的 1.3167 倍（例如 9V 端口的限值为 11.85V）。光伏过压保护要求不适用于直接由光伏组件供电（无电池）的端口。

#### x 电气连接要求

所有电气连接（安装时进行的永久安装连接除外）必须使用不需工具就能连接的插头与插座。

如果满足以下要求，永久性安装连接可以使用螺丝接线端、弹簧或杠杆压紧式端子、快速断开（叶片）端子或类似方法安装：

- 该连接简单直接、可提供高质量的电气连接并且无需专业知识，需专业知识的情况例如：在特定方向缠绕、焊接或现场压接。以下为不符合条件的连接方式（并非详尽列表）：
  - 鳄鱼夹；
  - 需要在现场焊接或压接的连接；
  - 螺丝接线端或接线柱，其中电线缠绕在螺钉上并用螺钉头或螺母固定，而不是夹在两个板或垫圈之间。例如，一些接线柱中有一个孔用于插入电线；在其他一些接线柱中，电线需要缠绕在柱上。后者需要更小心才能正确连接；由于缠绕电线增加了连接不当的可能性，因此这种连接不符合要求；
  - 绞合式电线连接器（电线螺母）或绞合在一起的电线。
- 每种类型连接的充分说明均有提供，包括：
  - 所有必备工具的清单。
  - 充分的说明（包括插图）以保证每种类型的连接安全可靠。
- 安装完成后，除了在充电控制器上的其他所有接线端子应被隔离，保证没有导电部件可以被触及，或者内置在符合 IP2X 的外壳内（即 12.5mm 探针无法进入端子所在的外壳）。对于电池接线端子，允许只有一个端子被隔离。

充电控制器上的接线端子不需被覆盖或隔离，但在设计上应使用诸如塑料隔板等方式尽可能防止短路的风险。

另外，充电控制器上的电池接线正负极应有短路保护功能，并需要通过检查和评估。该保护电路在可行的范围内应尽可能靠近电池端。

光伏组件或光伏阵列应符合 IEC 60364-7712:712.43 的过流保护要求，除非满足以下所有条件：

- 从任何来源（整个光伏阵列）的最大输出电流不超过接线端的电流载流量。
  - 电池或转换电路没有反馈电路到光伏组件。
  - 光伏阵列中并联的相同光伏组件（或串联的相同光伏组件）不超过两个。
- 所有用于连接负载的端子都应被视为是输出口，因此需进行端口和保护测试 – 包括：过流保护和光伏过压保护测试。整套产品需要进行误接线测试。
  - 应为所有螺丝接线端连接提供足够的拉力消除能力。提供拉力消除的方法应在安装说明中明确描述，任何所需设备或装置（常用工具除外），例如：平头或十字螺丝刀、钳子、钢丝钳或手动剥线钳，应包含在套件中。易断开端子（如接线片）需装在消费者正常使用过程不容易触及的外壳内部才可允许使用。
  - 为了避免不正确的接线，应在操作指引里提供或描述如何区分不同的线缆，比如使用不同颜色区分不同的线或对线进行标记。
  - 除常用工具（如平头或十字螺丝刀、钳子、钢丝钳、手动剥线钳）外的任何必备工具应包含在套件中。对于由经过公司培训和授权的技术人员安装的套件，无需在套件中随附工具，但应提交文件告知将给安装技术人员提供必要的工具。
  - 所有需要的材料（比如线材和端子），都应随系统提供，或提供给安装技术人员，或有具体的规格型号使安装人员能选择正确的材料来完成连接。请注意，对于大部分系统，所用的线材是包含在系统内的。对于只适用企业培训并授权人员安装的系统，线材可以不包含并随系统销售。如果线材未包含在系统内，企业应提供足够线材的样品以供测试安装用；线材的长度应由测试实验室指定并保证有足够的长度完成所有的测试。企业应提供一份线材声明，宣称提供的线材样品足以代表实际上安装所使用的线材并且线径能满足系统的要求。该声明和用户手册应说明该系统所有的线材的类型和最大长度。测试实验室应使用最短线长用于光衰测试，其他 IEC/TS 62257-9-5 规定的测试均使用最大线长。

所有的连接器或接线端子应能适应线材的型号/尺寸、数量、电流、电压和安装位置。如果端子只能用于室内使用，应在安装指引里清楚的描述此限制。接线端子应使用在其设计范围内。如有需要，企业必须提供从供应商处获取的端子规格书。

注意：在大多数情况下，此类连接不视为“敏感的电子设备”，因此基于 IEC/TS 62257-9-5 的固体防护等级和防水保护要求如下：

- 光伏组件背面接线盒中的端子：IP3x, 或 IP2x 加上技术保护
- 永久性固定于户外的端子：IP55
- 室内使用的端子：无需保护 (IP00)

[如果产品需要插头插座连接器以外的连接，在 VeraSol 规格表和证书/型式认证，并在 VeraSol 网站上发布的产品资讯将包含以下说明，：“安装本产品所需的一些连接并非即插即用的。VeraSol 评估了该系统的性能，但未评估该产品是否安装合宜。” ]

#### *y 使用手册要求*

操作手册必须至少包含关于以下图表和/或书面指南：

- 将光伏组件连接到充电装置的方法；
- 指示用户勿遮挡光伏组件；
- 使光伏组件表面朝向太阳；
- 完成所有必须的永久连接的方法；
- 连接所有广告宣传材料中提及的电器的方法；
- 蓄电池荷电状态指示器或其他指示的说明，以帮助消费者确定和了解蓄电池荷电状态；
- 如产品在正常运行前需要采取任何预先使用步骤（例如在首次使用前将蓄电池充满电、插入提供的保险丝、即付即用(PAYG)系统操作方法），应清楚描述此类步骤。

如果公司的经营模式是只由经过培训和授权的技术人员专门安装产品，则该产品无需包含消费者可见的安装指引的安装说明。在这种情况下，制造商应向技术人员提供包含上述要素的培训手册或说明。产品还是需要提供包含基本操作指引的用户手册给消费者。