

前 言

本标准等同采用 IEC 904-1:1987《光伏器件 第 1 部分:光伏电流-电压特性的测量》。

国际电工委员会第 82 技术委员会:太阳光伏能源系统,于 1987 年至 1989 年间,先后发布了“光伏器件”方面的四项国际标准。除本标准外,还有:

IEC 904-2:1989《光伏器件 第 2 部分:标准太阳能电池的要求》

IEC 904-3:1989《光伏器件 第 3 部分:地面用光伏器件的测量原理及标准光谱辐照度数据》

IEC 891:1987《晶体硅光伏器件的 $I-V$ 实测特性的温度和辐照度修正方法》

这四项国际标准的主要内容在原国家标准 GB 6493—86《地面用标准太阳能电池》和 6495—86《地面用太阳能电池电性能测试方法》中已不同程度地包含。为了尽快适应国际贸易、技术和经济交流的需要,等同采用这四项国际标准,转化为我国标准是完全有基础的,也是适时的。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 6493—86 和 GB 6495—86。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国太阳光伏能源系统标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:西安交通大学。

本标准主要起草人:黄嘉豫等。

IEC 前 言

1) IEC(国际电工委员会)在技术问题上的正式决议或协议,是由对这些问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的,对所涉及的问题尽可能地代表了国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议,以推荐标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所认可。

3) 为了促进国际上的统一,IEC 希望各国家委员会在本国条件可能的情况下,采用 IEC 标准的文本作为其国家标准。IEC 标准与相应国家标准之间的差异,应尽可能在国家标准中指明。

序 言

本标准由 IEC 第 82 技术委员会:太阳光伏能源系统制定。

本标准文本以下列文件为依据:

六个月法	表决报告
82(CO)4	82(CO)8

表决批准本标准的详细资料可在上表列出的表决报告中查阅。

中华人民共和国国家标准

光伏器件 第1部分： 光伏电流-电压特性的测量

GB/T 6495.1—1996
idt IEC 904-1:1987

代替 GB 6495—86 部分

Photovoltaic devices Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics

1 范围

本标准规定了在自然或模拟太阳光下,晶体硅光伏器件的电流-电压特性的测量方法。这些方法适用于单体太阳能电池,太阳能电池组合或平板式组件。

注

- 1 术语“样品”用来表示这类器件的任一种。
- 2 本方法仅适用于线性器件。

2 一般测量要求

- 2.1 测量辐照度应使用经过标定的标准太阳能电池。标准太阳能电池按将要出版的有关 IEC 标准规定。
- 2.2 标准太阳能电池应具有与被测样品基本相同的相对光谱响应,并按将要出版的有关 IEC 标准来进行选择和标定。
- 2.3 标准太阳能电池与被测样品的温度测量,准确度应为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。如果标准太阳能电池的实测温度与标定温度之差大于 2°C ,应对标定值按实测温度进行校正。
- 2.4 试样的有效面与标准太阳能电池的有效面应在同一个平面内,偏差在 $\pm 5^\circ$ 内。不得用准直筒。
- 2.5 测试接线见图 1。
- 2.6 测量电压和电流时应从试样引出端上分别引出导线,电压和电流的测量准确度应达到 $\pm 0.5\%$ 。
- 2.7 短路电流应在零电压条件下测量,即采用一个可变的偏压(最好是用电子学方法)来补偿外部串联电阻的电压降。另外,可以通过测量一个精密的、具有四端引线的固定电阻上的电压降来测量短路电流,条件是这个电压降不大于电池开路电压的 3% ,在这一电压范围内电流与电压呈线性关系,可以把曲线外推到零电压。
- 2.8 电压表的内阻应不低于 $20\text{ k}\Omega/\text{V}$ 。
- 2.9 测试所用的全部仪器都应经过检定,以保证达到测量所需的准确度。
- 2.10 辐照度和温度修正方法的准确度应定期检验如下:将被测样品在所选择的温度、辐照度水平上的实测性能与相应的外推数据作比较。

3 自然太阳光下测量

要在自然太阳光下测量,必须要在一次测量期间总辐照度(直接辐射+天空散射)的不稳定度不大于 $\pm 1\%$ 。若要求测量结果仍以标准测试条件为参照,则辐照度应不低于 $800\text{ W}/\text{m}^2$ 。

测试步骤如下:

国家技术监督局 1996-07-09 批准

1997-01-01 实施

3.1 标准太阳电池应尽可能靠近被测样品安装,并在同一平面内。两者均应和直射太阳光束相垂直,偏差应在 $\pm 10^\circ$ 以内。

3.2 记录被测样品的电流-电压特性及温度,并同时记录标准太阳电池的短路电流和温度。如果不能控制温度,应把试样和标准太阳电池遮挡起来,避免太阳光和风的影响,直到它们的温度与周围空气温度一致。拿掉遮挡物,立即测量。

注:在大多数情况下,试样或标准电池的热的惯性,将阻止温升,以致在最初几秒内温升低于 2°C ,而且其温度将保持相当的均匀。

3.3 按将要出版的有关 IEC 标准规定,把实测的电流-电压特性修正到所需的辐照度和温度条件。

4 稳态模拟太阳光下测量

用于测量光伏性能的稳态太阳光的模拟,应按将要出版的有关 IEC 标准规定。

测试步骤如下:

4.1 标准太阳电池的有效面应安装在测试平面内,它的法线与光束的中心线平行,偏差小于 $\pm 5^\circ$ 。

4.2 调整测试平面上的辐照度,使标准太阳电池的短路电流达到所要求的标定值。

4.3 拿掉标准太阳电池,按 4.1 条的规定安装被测样品。

注:如果光束足够宽且均匀,试样可安装在标准太阳电池近旁。

4.4 在不改变太阳模拟器设置的条件下记录试样的电流-电压特性及温度。如果温度不能调控,就应把试样和/或标准太阳电池遮挡起来,使它不受光束的照射,直到太阳电池的温度与周围空气温度一致,偏差在 $\pm 2^\circ\text{C}$ 内,拿掉遮挡物立即测量(见 3.2 的注)。

4.5 如果试样的温度不是所需的温度,则应按将要出版的有关 IEC 标准的规定,将实测的电流-电压特性修正到所需的温度。

5 脉冲模拟太阳光下测量

用于测量光伏性能的脉冲太阳光的模拟应按将要出版的有关 IEC 标准的规定。

测试步骤如下:

5.1 试样要尽可能靠近标准太阳电池安装,使它们的有效面都在测试平面内,它们的法线都和光束中心线平行,偏差小于 $\pm 5^\circ$ 。

5.2 调整测试平面上的辐照度,使标准太阳电池的短路电流达到所需的标定值。

注:有些脉冲式太阳模拟器的脉冲是由一个单独的光伏电池触发而产生。借助于标准太阳电池,预先设定一辐照度数值,当该光伏电池所受的辐照度达到此设定值时,立即触发。

5.3 记录试样的电流-电压特性及温度(若试样温度与环境温度一致,即环境温度)。采集两个数据的时间间隔应足够长,以保证测试样品的响应时间,从而避免因数据采集速率引起的误差。

5.4 按将要出版的有关 IEC 标准的规定,将实测的电流-电压特性修正到所需的温度和辐照度。

6 测试报告

若需要测试报告,则应包含下列内容:

- 试样(太阳电池、太阳电池组合或组件)的说明和标志;
- 测试环境(自然太阳光,或模拟太阳光,如属后者,应简述其性能及模拟器等级);
- 辐照度;
- 试样和/或标准太阳电池的温度;
- 一级或二级标准太阳电池(或参考组件)的说明和标志;
- 标定数据(何时何地标定,标定值);
- 和标准测试方法相比较的差别;

——测试结果。

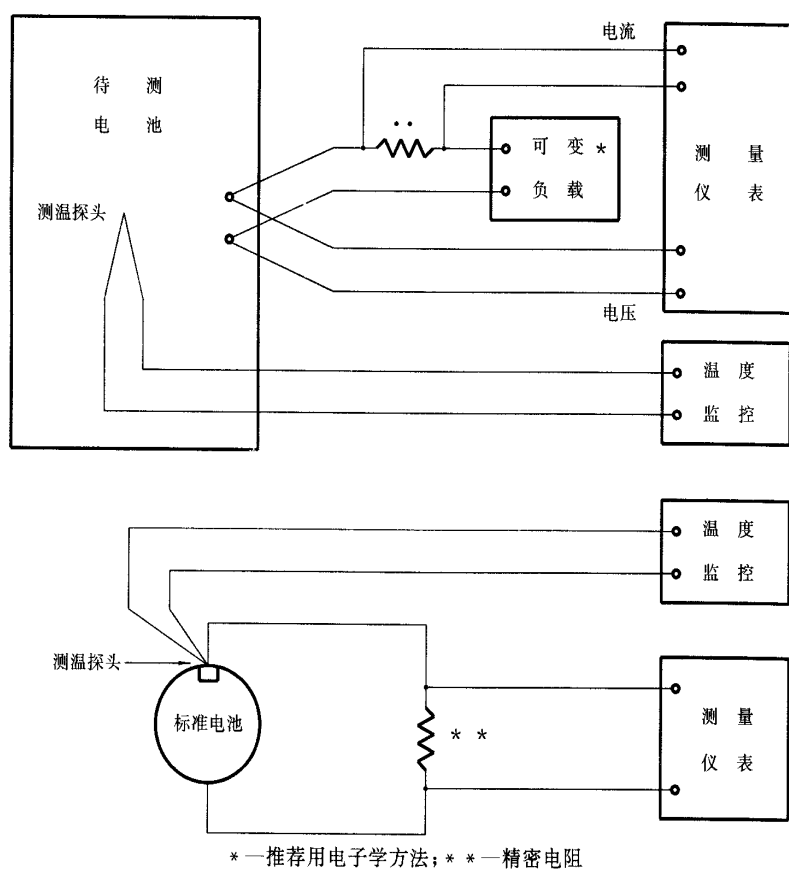


图 1 测量伏安特性的电路框图