

GB/T 6495.5—1997

前 言

本标准等同采用 IEC 904-5:1993《光伏器件 第 5 部分：用开路电压法确定光伏(PV)器件的等效电池温度(ECT)》。

为了适应国际贸易、技术和经济交流的需要，等同采用 IEC 904-5 标准，转化为我国标准是十分有益和必要的。

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：电子工业部标准化研究所、中国计量科学研究院。

本标准主要起草人：周耀宗、张建民。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是由各国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的世界性标准化组织。IEC 的目的是促进电工电子领域标准化问题的国际合作。为此目的,除其他活动外,IEC 发布国际标准。国际标准的制定由技术委员会承担,对所涉及内容关切的任何 IEC 国家委员会均可参加国际标准的制定工作。与 IEC 有连系的任何国际,政府和非官方组织也可以参加国际标准的制定。IEC 与国际标准化组织(ISO)根据两组织间协商确定的条件保持密切的合作关系。

2) IEC 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。

3) 这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式发布,以推荐的形式供国际上使用,并在此意义上,为各国家委员会认可。

4) 为了促进国际上的统一,各 IEC 国家委员会有责任使其国家和地区标准尽可能采用 IEC 标准。IEC 标准与相应国家或地区标准之间的任何差异应在国家或地区标准中指明。

国际标准 IEC 904-5 由国际电工委员会第 82 技术委员会:太阳光伏能源系统标准化技术委员会制定。

本标准文本以下列文件为依据:

国际标准草案	表决报告
82(CO)57	82(CO)72

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。

引 言

当采用热电偶之类的温度传感器来测定在自然的或模拟的稳态辐照下、光伏器件的电池温度时,就会出现两个主要问题。第一个问题:在组件面积内可监测到一个相当大的温度散布。第二个问题:由于通常接触不到太阳电池,传感器附着在组件的前面或背面,于是测得的温度受到封装材料和前面或背面的材料导热性的影响。当对方阵性能进行现场测量确定等效电池温度时,这些问题就变得更严重了。

假定全部器件都一致地工作在某一结温上,则等效电池温度(ECT)就是能使这光伏器件(各种单体电池、各种组件、一种类型组件构成的各种方阵)产生实测电输出的结温。

下面叙述的方法是以太阳电池的开路电压随温度而变化这一事实为基础的。

如果在标准测试条件下,该器件的开路电压连同它的温度系数是已知的,就能确定该器件中的所有单体电池的等效温度。由于开路电压也稍受辐照度的影响,可能要求进行额外的校正。经验证明用本方法确定的等效电池温度与用任何其他技术相比更为精确。

但是,由于辐照度在 $200\text{W}/\text{m}^2$ 以下时,温度系数 β 迅速地下降,本方法只应在辐照度较高时采用。

中华人民共和国国家标准

光伏器件 第5部分:用开路电压法确定 光伏(PV)器件的等效电池温度(ECT)

GB/T 6495.5—1997
idt IEC 904-5:1993

Photovoltaic devices

Part 5: Determination of the equivalent cell temperature
(ECT) of photovoltaic (PV) devices by the open-
circuit voltage method

1 范围和目的

本标准仅适用于晶体硅器件。

本标准规定了测定光伏器件(各种单体电池、各种组件和由一种类型组件构成的各种方阵)的等效电池温度(ECT)的优先方法,以便比较光伏器件的热特性,确定电池额定工作温度(NOC_T),将测得的 *I-V* 特性转换成其他温度下的 *I-V* 特性。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,鼓励与根据 IEC 904-5 达成协议的各方去研究采用下列标准最新版本的可能性。IEC 和 ISO 成员国要备有现行有效的国际标准的目录。

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

IEC 904-1:1987 光伏器件 第1部分:光伏电流-电压特性的测量

3 设备

要求如下的设备:

——一个已标定的辐射传感器,诸如一个标准太阳电池(优先选用)或一只辐射强度计。

——测量开路电压的装置,其准确度优于±0.5%。

4 程序

a) 如果被测器件开路电压的温度系数是未知的,该器件的开路电压的温度系数(β)或者根据 IEC 891 标准由单体电池测量来确定,或者根据适用的 IEC 标准(正在考虑之中)由组件测量来确定。

b) 如果器件的开路电压是未知的,则按 IEC 904-1 规定在标准测试条件下或在其他基准条件(E_1 、 T_1)下,确定该器件的开路电压(V_{OC1})。

c) 将辐射传感器与该器件安装在同一平面上。

d) 同时读取该器件的开路电压(V_{OC2})和入射辐照度(E_2)。

e) 按下式计算等效电池温度 ECT:

$$ECT = T_2 = T_1 + \beta^{-1} [V_{OC2} - V_{OC1} + D \times ns \times \ln(E_1/E_2)]$$

国家技术监督局 1997-12-25 批准

1998-08-01 实施

式中： ns ——按串联方式排列的单体电池数目；

D ——二极管热电压 $= Ak(T_2 + 273)/q$

A ——二极管品质因子；

k ——玻尔兹曼常数 $(1.38 \times 10^{-23} \text{J/K})$ ；

q ——一个电子的单位电荷 $(1.6 \times 10^{-19} \text{A} \cdot \text{s})$ 。

$$T_2 = (A_1 + A_2 \times 273) / (1 - A_2)$$

式中： $A_1 = T_1 + \beta^{-1}(V_{OC2} - V_{OC1})$

$A_2 = \beta^{-1} \times (Ak/q) \times ns \times \ln(E_1/E_2)$

注：如果 A 是未知数，应在相同的电池温度下和关心的范围内，分别在两个不同的辐照度 E_3 和 E_4 下，测量一只典型的单体电池或组件的开路电压 V_{OC3} 和 V_{OC4} 以此来确定 D 。

其中：

$$D = \frac{1}{ns} \times \frac{V_{OC4} - V_{OC3}}{\ln(E_4/E_3)}$$