

太阳能光伏阵列 I-V 曲线测试仪 IVT 系列产品介绍



合肥科威尔电源系统有限公司

版权所有 (C) 2011 Copyright Kewell

目 录

一、IVT 系列产品概述.....	3
二、主要特点.....	4
三、性能指标.....	6
四、测试项目.....	7
五、测试原理.....	7
六、操作界面.....	8

一、IVT系列产品概述

合肥工业大学能源研究所（教育部光伏系统工程研究中心）为解决光伏发电系统验收及系统维护问题，早在2001年即开始研究光伏阵列测试工具，近年来多次在国际、国内核心期刊发表相关论文，是国内最早也是唯一一家从事光伏阵列测试仪研究的国家级研究单位。合肥科威尔电源系统有限公司（Kewell）依托合肥工业大学能源研究所在光伏行业多年的研究经验及成果，联合开发出Kewell便携式I-V曲线测试仪IVT系列，产品覆盖20KW/200KW/500KW/1MW四种功率等级，用来测量光伏阵列的直流输出。测量的意图包括光伏电站的评估、检查光伏发电系统的错误、光伏电站的验收和维护光伏发电系统。IVT系列采用电容负载的方法来测量I-V曲线使得它可以测大功率的系统。产品具有设计尺寸紧凑、测试性能高、精度高等特点。

在太阳能光伏发电系统中，光伏阵列作为将太阳能转换成电能的装置，在系统中无论从成本上还是功能上都占有重要地位。因此就需要光伏阵列I-V曲线测试设备对光伏阵列进行合理的配置，从而优化太阳能电站的设计，提高光伏阵列的利用效率。相信随着光伏阵列特性I-V曲线现场测试设备功能的不断完善，其在未来的太阳能电站的设计和建设中将起到越来越重要的作用。

光伏阵列的发电量从理论上来说是组成阵列的所有单块太阳能电池组件发电量的总和，但在实际中光伏阵列的发电量却往往大大低于理论设计要求，这是由于太阳能发电所受的制约因数相当多。就其内部原因，包括单块电池自身特性差异引起的联接组合效率损失，单块电池损坏、电池老化等等，而外界环境因素则包括阵列的电池的安装、电池板的洁净程度、组合规则等。就是对于

同一块光伏阵列来说，外界环境温度、日照强度、风速、运行时间等外界条件的变化，也均会引起光伏系统的发电量、系统效率等的变化。这一系列不确定的影响因素会导致理论设计合理的光伏系统，在实际运行时发电量与设计要求误差较大。因而对于任何的光伏系统都只能在具体实践中根据安装的实际环境条件确定真正的发电量和系统效率。光伏阵列的现场测试结果是分析和评价光伏阵列发电效率的重要依据之一。

二、主要特点

- 选用高精度采样芯片，超高速率采样，电压测量精度 $\leq \pm 1V$ ，电流测量精度 $\leq \pm 0.1A$ ，远超行业内其他(同类)测试产品；
- 测试精度覆盖全功率段，无需档位切换；
- LCD大屏幕显示，测试数据及曲线直观易读，无需另接上位机；
- 触摸式操作，一键测量，操作简便；
- 测试数据实时存储功能，适合野外作业；
- 设计针对不同电压、电流等级，满足大范围电压、电流等级的光伏阵列测量；
- 根据不同的光伏阵列等级，整个数据采集的过程覆盖电容充电的全过程，完整浮现I-V特性曲线；
- 在测量过程中，可能会遇到各种干扰，对于数据的平滑处理能够减少噪声干扰的影响，因而数字滤波是必不可少的环节；
- 作为和用户直接联系的用户界面设计，显示界面必须简洁、方便，并能够以图形方式显示I-V 特性曲线，能够直观掌握测试系统的运行状态，能够对测量中的异常情况进行提示和报警处理；

- 建立基于短路电流、开路电压、环境温度和日照强度等参数的光伏阵列的工程用数学物理模型；
- 确定温度、照度的变化对光伏阵列特性的影响，通过数学表达式对温度、照度的影响进行定量分析；
- 根据光伏阵列的工程用数学物理模型和温度、照度与光伏阵列特性的关系式，确定适合计算机求解的预估算法；
- 根据测量光伏阵列中的测试参数，结合光伏阵列的物理数学模型，推导在任意温度和照度条件下的特性曲线，并以适合的形式显示；
- 设计良好的数据接口，可以对采集的数据、阵列的特征参数、重要的预估数据等进行存储和管理；
- 测控软件具有良好的用户界面，方便进行各种操作，可以在多组预估曲线中选择任意一组:对于不需要的曲线可以删除；

三、性能指标

产品型号	TVT-20-1000	TVT-200-1000	TVT-500-1000	TVT-1000-1000
电压测量范围	0~1000V	0~1000V	0~1000V	0~1000V
电流测量范围	0~20A	0~200A	0~500A	0~1000A
电压测量精度	≤±1V	≤±1V	≤±1V	≤±1V
电流测量精度	≤±0.1A	≤±0.1A	≤±0.1A	≤±0.1A
环境温度测量范围	-50℃~70℃	-50℃~70℃	-50℃~70℃	-50℃~70℃
日照强度测量范围	0~1000 W/M2	0~1000 W/M2	0~1000 W/M2	0~1000 W/M2
测试时间	≤10s	≤10s	≤10s	≤10s
数据输出显示	触摸屏	触摸屏	触摸屏	触摸屏

★ 符合标准:

- 1、IEC 62446: 2009《并网光伏发电系统: 技术资料, 委托检测和验收测试的最低要求》标准;
- 2、根据国家认证认可监督管理委员会/北京鉴衡认证中心发布的CGC/GF003.1;
- 3、2009《并网光伏发电系统工程验收技术规范第1部分: 电气设备》的光伏电站验收要求。

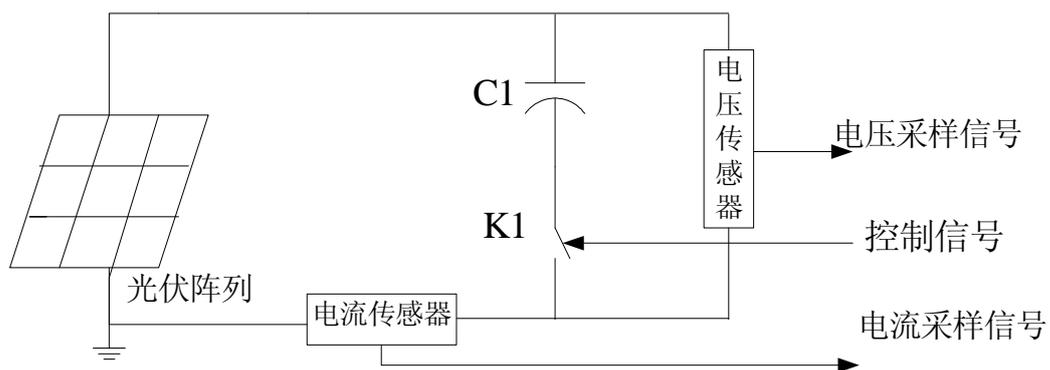
四、测试项目

- 1、I-V 特性：包括：开路电压 V_0 、短路电流 I_s 、
最大输出功率 P_m 、最大输出功率下的电压 V_{pm} 、
最大输出功率下电流 I_{pm} 、填充因子
- 2、太阳光辐照度（可选配）
- 3、风速风向（可选配）
- 4、环境温度（可选配）



五、测试原理

本产品采用动态电容充电方式，动态电容充电现场测试方法是根据电容的特性，把电容当成光伏阵列的可变负载，通过光伏阵列给电容充电整个过程的电流和电压采样，来测试光伏阵列的伏安特性曲线。



六、操作界面

系统开机后，液晶屏显示如上图所示图片，点击进入即可进行功能选择



图 1



图 2

功能选择界面，点击图标即可进入相应功能；

(1) 当点击测量时，出现如下图所示图片：



图 3

点击数据管理时出现下图所示图片：

连接好数据线即可导出所有测量数据，并可通过上位机软件绘出曲线图；



图 4

现场测试中获得的 IV 及 P-V 曲线图：

