

【解决方案】吹田电气 光伏逆变器效率测试方案

前言

众所周知，光伏逆变器在光伏系统中扮演着关键的角色。通过光伏逆变器能够将光伏太阳能板产生的可变直流电压转换为市电频率的交流电，可以反馈回商用输电系统，或是供离网的电网使用。作为光伏阵列系统中的重要系统平衡组件之一，可以配合一般的交流供电设备协同工作。

在市场行业中，逆变器的转换效率对于提高光伏系统的自家使用和电力出售的效益至关重要。同时为了最大化客户的利益，需要尽可能提高逆变器的转换效率，同时也需要考虑逆变器的成本。逆变器效率测试不仅为制造商提供了市场竞争的优势，也对终端用户的购买决策和整体市场的可持续发展起到关键的推动作用，因此光伏逆变器效率测试显得尤为关键。



光伏逆变器效率测试

专业名词解释

光伏逆变器的转换率

光伏逆变器的转换率是指逆变器将太阳能面板发出的电转换成电力的效率。在光伏发电系统中，逆变器发挥着将太阳能面板发出的直流电转换成交流电，并将这些交流电输送至电力公司电网的作用，逆变器的转换效率高，供自家使用及出售的电力就可增加。

光伏逆变器的转换率主要包括两个方面：

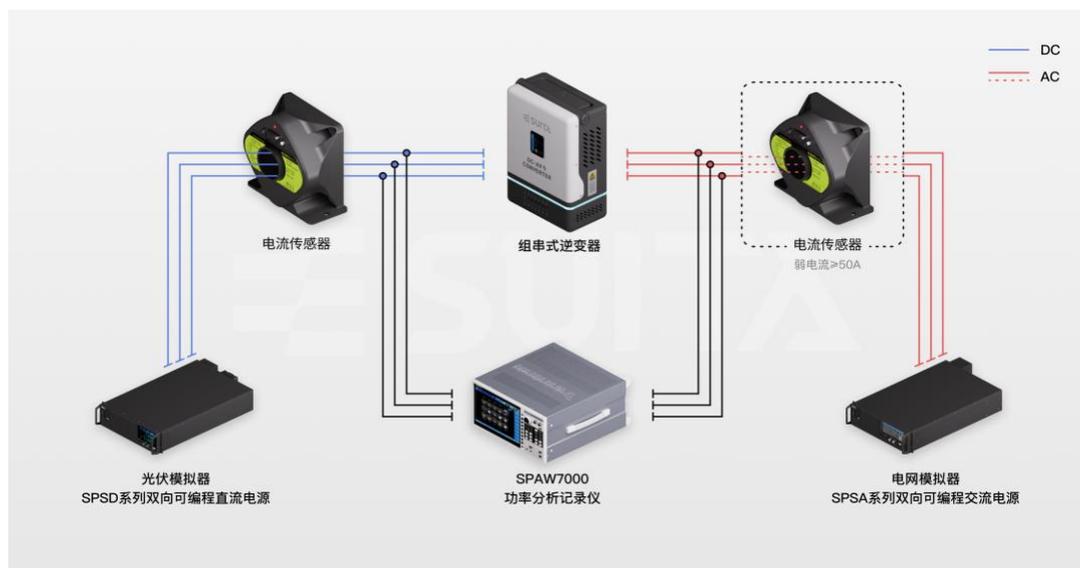


1、直流到交流的转换效率 (DC to AC Conversion Efficiency)：表示逆变器从光伏电池板获得的直流电能转换为交流电的效率。这是光伏逆变器的核心功能，其高效率直接影响整个太阳能发电系统的性能。

2、全负荷效率 (Peak Efficiency)：表示逆变器在运行时达到最高效率的能力。光伏逆变器的全负荷效率通常在其额定功率运行时测得，表示在最大输出功率时的效率。

解决方案

为了确保光伏逆变器市场的规范性和客户的最大利益，国家标准和企业标准都规定了整机转换效率的限值。通过精密的计算和大量测试得出结果，对于有变压器的逆变器转换效率不得低于 94%，无变压器型逆变器的转换效率不得低于 96%。而企业为了在市场竞争中占据优势，不断提高自己产品的转换效率。在光伏逆变器效率测试的方案中，通过吹田电气的 SPAW7000 功率分析记录仪和电流传感器，用户可以快速获取光伏测试系统的准确参数，包括开路电压 (V_o)、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})、逆变器转换效率等。通过 SPAW7000 功率分析记录仪可以实时记录数据，还可以进行后期详细分析。



光伏逆变器效率测试

采用吹田电气 SPSP 系列双向可编程直流电源作为光伏模拟器，SPSA 系列回馈式交

流电网模拟电源作为电网模拟器，将高精度 SPAW7000 功率分析记录仪接入到逆变器直流侧与交流侧，从早到晚每隔 20ms（每分钟采集 50 次）采集逆变器全功率期间直流侧输入电压、输入电流及交流侧输出电压和输电电流，分别计算各采集时间点（每分钟）输出功率和输出效率，使用户能够直观了解逆变器的性能。为直观展现逆变器效率，可将不同负载情况下转换效率拟合得到输出效率分布趋势图，同时可根据不同负载率工况的转换效率计算出逆变器平均加权总效率。在需要进行大电流测量时，搭配电流传感器可以实现多种电流等级的精确测量，为用户提供更全面、准确的测试方案。

主要优势



01 超高精度: SPAW7000 功率分析记录仪具有最高达 0.01% 的测量精度和 0.1 Hz-5 MHz 的高带宽，能够准确测量输入输出电压、电流、功率等关键参数。

02 高速运算: SPAW7000 功率分析记录仪具备电流相位补偿功能、积分功能、快速傅里叶变换功能等，并且数据更新率最快可达 10ms，能够在保证高精度的基础上进行高速运算。

03 最高 10ms 更新率+自动更新率: SPAW7000 功率分析记录仪的数据更新率为 10ms~20s、Auto。最快 10ms 的更新率，可以在保证高精度的基础上进行高速运算，并通过独立数字滤波器技术确保测量值的稳定性。开启自动更新率模式，可追踪从 0.1Hz 开

始变化的频率信号，根据输入信号的频率自动改变数据更新率，便于对变化的信号进行更精确的测量。

04 数据大容量存储和分析：可对电压、电流、功率等测量数据以及电压、电流显示波形数据进行实时存储，最快存储速率可达 100 次/秒，并且内置 512GB 大容量存储空间（可选配 1TB），使得对其全面性能进行评估，从而更好地优化和调整系统。

05 人性化的操作界面：具备用户友好的界面和操作方式，图形化的功能模块设计，以便测试人员能够轻松设置和控制测试，高清大显示屏还可将数值、波形、棒图和趋势等多种信息显示在同一个界面中。

06 高精度电流传感器：电流传感器精度可达到 $\pm(0.008\% \text{ of rdg} + 10\mu\text{A})$ ，具备超高稳定性和准确度，同时输出噪音小，抗干扰能力强，具有饱和检测及自恢复功能。

07 安全可靠：SPSD 系列双向可编程直流电源可以提供 500V、 $\pm 90\text{A}$ 和 $\pm 15\text{kW}$ ，实现电能双向流动，正反方向自动无缝切换，功率密度更高、回馈效率更高，能够节能降耗。标配一任意波形函数发生器，可互换的数字式接口控制以及用于光伏模拟的内置测试程序。

08 全四象限运行：SPSA 系列回馈式交流电网模拟电源其高效的回馈能力可以将电能无污染的回馈电网，满足环保需求的同时也节省了大量用电和散热成本。

应用场景



变频器



变频电机



家用电器性能测试



航空电力系统测量

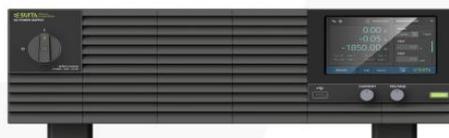
相关产品

SPAW7000- 功率分析记录 仪

高精度多功能数字功率分
析仪



SPSD系列双向 可编程直流电 源



真实模拟能力，稳定可靠

超高精度电流 传感器 SCTX/ SCTH 系列



超高稳定性、超高准确度

从测试项目立项开始
陪伴客户
co-operate from the very beginning
of your electronic testing project.

Applications
方案提供商

Software Customize
软件定制

Instrument Products
仪器产品

After Sale Service
永续服务

零式·未来科技

咨询热线-仪器帮帮
400-852-1788