

FLUKE®

至精至准 智造未来

福禄克测试仪器
光伏行业
应用产品手册

太阳能级多晶硅材料生产过程、废气、废热回收过程中的温度监控

包括太阳能级多晶硅生产过程（精馏、还原）中温度控制； 太阳能级多晶硅生产中的废气回收和废热利用温度监控。

单晶硅棒制备工艺温度监控

硅棒制备工艺直拉法，其熔融和结晶过程中需准确控温，从而控制洁净度； 区熔法制备工艺也有类似需求。

单 / 多晶硅生产中产线检查

单 / 多晶硅生产中的电信号和压力信号需保持在允许范围内，信号异常会导致单 / 多晶硅结晶质量。同时，日常巡检及产线异常排查时，需要检查电信号和压力信号，降低产线计划外停机风险。

多晶硅熔融铸锭过程中温度控制

多晶硅熔融后的温度控制（通过构造温度梯度引导形成定向的晶体生长方向，控制温度加热，达到准确熔点）直接影响铸锭的结晶质量； 温度场的构造将会直接影响长晶效率、结晶质量。

单晶 / 多晶硅片制片过程中温度监控

硅料和金刚线是制片过程中主要的可变成本，在切割过程会在接触部分产生大量热量，过热会影响金刚线寿命和硅片质量，需采用切割液冷却、润滑。

光伏组件 EL 测试及太阳能连接器检测

电池组件 EL 测试，对组件中出现的各种微小缺陷进行检测，避免木桶效应导致整个组件的发电能力受到影响。

光伏材料生产

太阳能级多晶硅材料

生产过程、废气、废热回收过程中的温度监控

Endurance
SV600

单晶硅棒

硅棒制备工艺温度监控
单/多晶硅生产中产线检查

Endurance
754

多晶硅锭

多晶硅熔融铸锭过程中温度控制

Endurance
SV600

单晶/多晶硅片

单晶/多晶硅片制片过程中温度监控

Endurance

光伏组件

光伏组件 EL 测试及太阳能连接器检测

MI3
DP5
SV600

ii900
TV40

光伏电站维护

光伏阵列

太阳能辐照测试
光伏组件热斑检测

Ti480 PRO
IRR1

汇流箱

汇流箱的绝缘电阻、绝缘强度，电能质量等检测

1587 FC
1777
1508

逆变器

逆变器直流输入电压/ 电流、交流输出电压/ 电流、逆变器功率检测

Norma 6000
1777
393
HD110

蓄电池组/储能装置

电池电阻、电压、电流温度及组件光斑测试

162S-2 KIT
1550FC
393
Ti400+

升压站

升压站转换效率测试、绝缘电阻测试、发热及局放监控

162S-2 KIT
1550FC
393
Ti400+

Thermo View®
SV600
TV40
ii900

光伏阵列 - 太阳能辐照测试

单个光伏电池包含可以将太阳光转化为电能的半导体，是构成太阳能电池板的主要部件。不同光伏发电技术间的效率差别较小，而精确测量的太阳能辐照度测试数据可以更优化系统安装的位置和选择的太阳能系统类型，从而优化光伏发电功率和发电量。

光伏阵列 - 光伏组件热斑检测

光伏组件可能会因为质量问题，例如内阻过大，裂纹和表面部分阴影等原因造成热斑，严重破坏光伏组件或系统，甚至会引起火灾事故，需使用红外热像仪对组件进行热斑检测。

汇流箱的绝缘电阻、绝缘强度，电能质量等检测

一定数量、规格相同的光伏电池串联起来，组成光伏串列，光伏串列再并联接入汇流箱，汇流箱保障光伏系统在维护、检查时易于切断电路，当光伏系统发生故障时减小停电的范围。

其中绝缘电阻的测量是一个重要项目，分对内绝缘和对外绝缘两方面，可采用空闲绕组接地的方案，当测量温度在 10~30° C 时，未受潮变压器的吸收比应在 1.3~2.0 范围内。

逆变器直流输入电压/ 电流、交流输出电压/ 电流、逆变器功率检测

逆变器将电池板产生的直流电转换为交流电，以连接到公共电网。需定期检查逆变器直流输入电压 / 电流，交流输出电压 / 电流，确保逆变器功率。

蓄电池组 - 电池电阻、电压、电流、温度及组件光斑测试

蓄电池组可作为光伏电站的独立操作电源。需要对蓄电池进行定期的电压、电流和组件光斑测试，以及时发现蓄电池板材退化、或由于持续高温或电阻问题造成的故障，大多数制造商建议如果电池容量低于 80% 时应考虑更换电池。

升压站转换效率测试、绝缘电阻测试、发热及局放监控

升压站变电站是光伏电站和公共电网之前的关键接口，包括变压器、断路器、继电器，隔离电路等，需要全面的维护方案。

产品推荐



Fluke Endurance 系列
在线式红外测温仪

- 高温环境准确测温，坚固耐用适用严苛现场
- 多样通讯方式
- 同轴视频瞄准，安装灵活，使用轻松



Fluke MI3 在线点温仪

- 小巧坚固，适用恶劣、高温以及狭小空间
- 10ms 快速响应时间
- 先进的数字信号传输模式，复杂电磁环境中准确测量并传输数据



Fluke Datapaq DP5 炉温跟踪系统

- 高温环境中可靠工作，提供准确、可重复的结果
- 记录测试产品完整的受热工艺曲线，有力监控产品质量 / 设备运行状态。



TV40 在线红外热像仪

- 多镜头的辅助，配合 P&T 云台多角度、大范围温度监控。
- 配备数据分析以及处理功能软件，客户可根据实际需求进行编程
- 丰富的数据通讯能力，保证数据传输上机位



Fluke 754 文档化
多功能过程校验仪

- 可测量电学、温度和压力参数及仪表
- 检测、控制和校准 HART 测量仪器
- 高达 0.01% 测量及校准精度



Fluke SV600 在线声学成像仪

- 对关键设备 / 节点全时检测
- 监控接触不良发热 / 局放，异常及时报警



Fluke Amprobe HD110
光伏专用万用表

- 直流 1500V / 交流 1000V 电压量程
- CAT IV 1000V 符合室外安全等级
- IP67 防尘防水 2 米防摔结实耐用



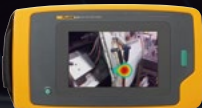
Fluke 1508 数字兆欧表

- 一键读数，方便快捷
- 绝缘 + 接地电阻，一机两用



Fluke 1587C FC 绝缘万用表

- 高至 1000V 绝缘测试电压，满足各种场景
- 多种数字万用表功能
- 简洁的图表，迅速发现潮湿和污染绝缘问题



Fluke ii900 系列工业声学成像仪

- 快速确定气体泄漏和局部放电
- 声学成像技术，直观定位泄漏点和局放位置
- 操作简单，无需培训



Fluke IRR1 SOL 太阳光辐照度计

- 测量太阳光辐照度，环境和光伏组件温度，阵列方向和倾斜角度。



Fluke Ti480 PRO 红外热成像仪

- 可接镜头、多点及激光自动对焦快速查找和发现热斑或电气设备的温度异常点，及时排除温度异常问题。



ThermoView® 关键资产解决方案

- 全天候、全方位监测电气故障、电池热斑、器件老化、火灾预防。



Fluke 393FC 钳形电流表

- 测量三相电流，电压，功率和功率因数，及检查相序、谐波。



Fluke Norma 6004 功率分析仪

- 测试逆变器转换效率，帮助提高光伏电站发电效益。



Fluke 1777 电能质量分析仪

- 并网电能质量评估和故障排查，达到上网电能质量要求和找到影响设备运行的电能质量因素。



Fluke 1550C 绝缘电阻测试仪

- 测试电压高达 5kV，适合多种应用
- 可测量高达 2TΩ 的电阻
- CAT III 1000 V, CAT IV 600 V 安全等级



Fluke 1625-2 KIT 接地电阻测试仪

- 支持四种接地电阻测试方法，一台仪器胜任不同场景测试需求
- 操作提示和丰富配件避免错误链接，节省测试时间
- 自动选择频率，避开干扰信号，得到更为准确的测量结果

光伏材料生产和电站维护应用多种测量设备，万用表、钳形表、功率分析仪、电能质量分析仪、红外测温仪等设备的校准和计量也非常重要。



Fluke5522A/5502A/5080A
多功能多产品校准器

- 校准多种电气测试设备，如万用表，钳形表、电能质量分析仪等
- 可进行现场校准



Fluke 1586A 高精度多路测温仪

- 40 通道，用于温度校准、温度分布测试等
- 兼具数字多用表功能



Fluke5609 经济型标准铂电阻

- 作为参考温度计用于温度校准
- 金属外壳，抗振、耐冲击



Fluke 1523/1524/1529
便携式测温仪

- 单 / 双 / 四通道通用性测温仪
- 重量轻，体积小，精度高、响应速度快



Fluke4180/4181
大平面面源红外校准器

- 大尺寸目标靶 152mm
- 用于校准红外热成像仪等



Fluke5322A
电气安全测试仪校准器

- 单机校准多种电气安全测试仪
- 如绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等