

EEC EPV-500 系列 光伏专用全功能安规分析仪

产品规格



一机完成光伏系统质量验证

EEC EPV-500为光伏专用四合一安规分析仪，不仅搭载了最新技术更增强了测试效率。直流耐压8KV设计符合新款光伏系统安规需求，并可透过内部连结，一键完成所有测试-直流耐压(DCW)、直流接地阻抗(DC GB)、绝缘阻抗(IR)、以及电势诱发衰减测试(PID)。拥有真实负电压的电势诱发衰减测试，更提供了安全测试环境，一机到位满足光伏系统质量验证。



功能特色

完整功能优化品质验证

- 四合一功能: 直流耐压(DCW)、直流接地阻抗(DC GB)、绝缘阻抗(IR)、以及电势诱发衰减测试(PID)
- 直流耐压8,000 V输出，符合最新光伏系统测试需求
- 高达20mA电流输出的PID测试，可以同时连接20片面板，有效提升检验率
- 一键自动执行所有测试项目, 提升测试效率
- 内建PLC、USB、RS-232、GPIB与Ethernet等通讯接口，支持远程系统控制与数据收集
- PID真实负电压输出功能，提供更安全的测试操作环境

如何确保高质量的光伏面板

目前新款的光伏面板系统电压，设计架构皆已高达1,500 Vdc，面板内部的设计绝缘强度若不足，则高电压将会造成用户有遭受电击的风险。许多光伏系统厂商对于面板的相关安全测试越来越是重视，国际间光伏相关安全法规，包含IEC61730, IEC61215及UL1703等，皆分别定义了直流耐压(DCW)、直流接地阻抗(DC GB)与绝缘阻抗(IR)的重要性 (参阅下图法规测试规范表)。光伏面板本身即为直流量，为了让测试结果更为精准，所有的测试项目都强烈建议以直流电为主。

图表 光伏面板模安全标准

| 测试项目 | 测试类型 | 测试参数 | UL 1703 | IEC 61730-2 | IEC 61215-2 | IEC TS 62804 |
|--------------|------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 耐压测试 | 型式测试 | 测试电压 (DC) | 2 倍系统电压 +1000V | Class II: 4 倍系统电压 +2000V | 500V 或 2 倍系统电压 +1000V | N/A |
| | | 测试时间 | 1 | 1 | 1 分钟. | |
| | | 判定条件 | 漏电流 < 50uA | 无绝缘崩溃 | 无绝缘崩溃 | |
| | 产线测试 | 测试电压 (DC) | 型式测试的耐压值 x 120% | N/A | N/A | N/A |
| | | 判定条件 | 漏电流 < 50uA | | | |
| | | 测试时间 | 1秒 | | | |
| 绝缘阻抗 (湿度漏电流) | 型式测试 | 测试电压 (DC) | 500V | 参考 IEC 61215-2 | 500V 或最大系统电压 | N/A |
| | | 阻抗限制 | 面板面积 < 0.1m ² : > 400MΩ 面板面积 > 0.1m ² : > 40MΩ x 面板面积 | | 面板面积 < 0.1m ² : > 400MΩ 面板面积 > 0.1m ² : > 40MΩ x 面板面积 | |
| | | 测试时间 | - | | - | |
| 接地阻抗 | 型式测试 | 测试电流 (DC) | 2 倍保险丝额定电流值 | 2.5 倍保护组件额定电流值 | N/A | N/A |
| | | 阻抗限制 | < 0.1Ω | < 0.1Ω | | |
| | | 测试时间 | - | 2 分钟 | | |
| | 产线测试 | - | 导通测试 | N/A | N/A | |
| 电势诱发衰减 (PID) | 型式测试 | 测试电压 (DC) | N/A | N/A | N/A | 最大系统电压 (-1000V 或 -1500V) |
| | | 测试时间 | | | | 96 小时 |
| | | 环境条件 | | | | 85 度C/ 85% R.H. |

系统电压1,500Vdc将成为未来趋势

随者光伏面板的普及，面板的系统电压设计值也从主流的600Vdc、1,000Vdc 提升至1,500 Vdc。这些制造商的共同目标都是希望能够透过系统电压的提升来节省更多的建置成本和提升面板本体的效率与效能。根据GTM Research 的报告指出，针对大型电站规模的光伏系统建置，最节省经济效益的趋势是导入1,500 Vdc。主要优

图: 1,500 Vdc系统与1,000 Vdc系统价格差异对比

| 项目 | 零件数量 | 单价 | 系统成本 |
|------------|-------------|-----------------------------|---------------|
| 光伏面板模组 | 一样 | +1%~2% | + \$0.02/Wdc |
| 线材, 导管, 沟槽 | - 40% ~ 45% | 一样 | - \$0.03/Wdc |
| 组合控制箱 | - 33% | + 10% ~ 20% | - \$0.005/Wdc |
| 光伏逆变器 | - 40% | + 80% ~ 100% (因为逆变器尺寸与功率变大) | + \$0.01/Wdc |
| 相关交流元件 | | - 10% ~ 15% | - \$0.005/Wdc |
| 人工费 | | | - \$0.03/Wdc |

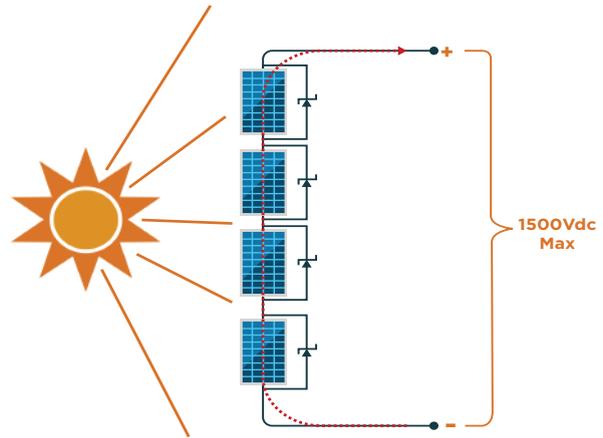
资料来源: GTM Research

点是，首先，更大的规模效益和通过更高功率的DC器件从而节约成本：如电缆，汇流箱，和逆变器。其次，它允许更大的光伏数组和逆变器这也降低安装和维护成本，因为不需要那么多逆变器来把直流（DC）转换为交流（AC）。

8,000Vdc 将为耐压测试的主流

光伏面板的系统电压提升至1,500Vdc，根据 IEC61730-2 Class II法规，耐压测试值必须提升至 8,000Vdc，法规规范公式如下：

“4 x 系统电压 + 2000Vdc = 耐压测试值”

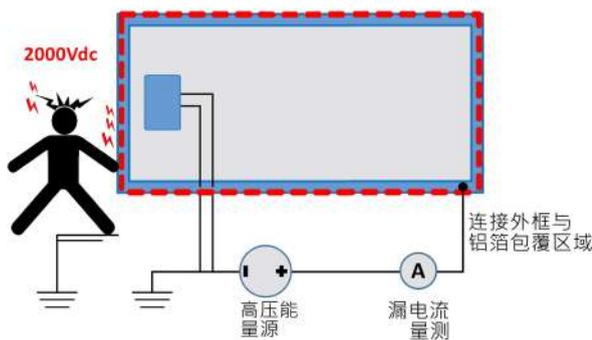


PID(Potential Induced Degradation 电势诱发衰减) 测试系统

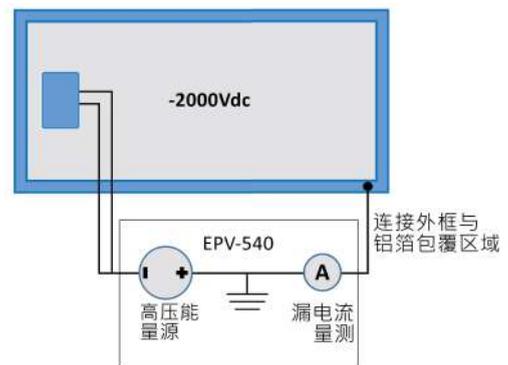
光伏面板“效能衰减”是目前光伏面板厂商面临重要的课题，为了避免产品的效能衰减，PID 相关认证俨然成为面板厂商设计与出货的重要规范。PID (Potential Induced Degradation，电势诱发衰减测试)，是指光伏模块的带电部分、接地边框或接地外部之间的潜在高电压，可能会导致模块的退化，而模块退化现象是受到多种机制的影响，包含电位诱发衰减、极化、电解腐蚀、电化学腐蚀。影响严重时将导致面板模块功率衰减至30%以上，而影响整个系统的功率输出。因此PID测试验证，主要是光伏模块在高温高湿与规范的高电压条件下，对于面板材料与封装技术进行测试。验证模块抗PID性能，可确保模块的质量和可靠性，并保证光伏电站的稳定运行

PID真实负电压输出功能，提供一个更安全的操作环境

根据规范，PID是指当光伏模块与地面形成高强度负电压，其所形成的电位差将导致光伏电池或模块造成损害外。访问有很多测试机台并非真实负电压输出，而是运用极性切换（正负极反接）的功能，将高压导致外框形成电位差，因此提高测试环境的危险，一旦测试人员接触到高压外框，将会产生触电危险。EEC 光伏专用的全功能安规分析仪，提供高达2,000Vdc的真实负电压输出，可避免高压接触外框，提供更安全的PID测试环境。



危险! 高压端连接面板的外框，将提升人员受电击的风险



安全! 由高压端连接面板的输出端，回路端连接面板外框较为安全

简易直觉性操作接口

- 4.3” 吋彩色触控屏幕，简易辨识、直觉操作
- 内建高达2,000组记忆，可依据不同产品或测试需求快速切换
- 针对不同用户设定专属账号与功能，加强测试权限管理
- EEC的独有Smart GFI智慧防高压处电线路，随时侦测回路电流，杜绝触电伤害，确保使用者安全

| 型号 | EPV-540 | EPV-530 |
|----------|---------------------------------------------------|----------------------------|
| 额定输入 | | |
| 电压 | 100 - 120Vac / 200 - 240Vac \pm 10% 自动切换 | |
| 功率 | 1200 VA | |
| 频率 | 50 / 60Hz \pm 5% | |
| 直流耐压测试 | | |
| 额定输出 | 最大值 8000 Vdc / 20mA | |
| 输出电压范围 | 0 - 8000 Vdc | |
| 电压分辨率 | 1 Vdc | |
| 电压精确度 | \pm (1% 设定值+ 0.5% 输出挡位) | |
| 量测电流范围 | 0.0 - 20.00 mA | |
| 电流分辨率 | 0.0 - 349.9 μ A | 0.1 μ A |
| | 0.350 - 20.00 mA | 0.001 / 0.01 mA |
| 电流精确度 | \pm (1% 量测值 + 0.5% 输出挡位) | |
| 缓升时间 | 0.1 - 999.9 s | |
| 缓降时间 | 0, 1.0 - 999.9 s | |
| 测试时间 | 0, 0.4 - 999.9 s (0= 连续输出) | |
| 时间分辨率 | 0.1 s | |
| 时间精确度 | \pm (0.1% 设定值 + 0.05s) | |
| 电流缓升上限范围 | 0.0 - 20000 μ A | |
| 绝缘阻抗测试 | | |
| 额定输出 | 6k Vdc / 50,000 M Ω | |
| 输出电压范围 | 100 - 6000 Vdc | |
| 电压分辨率 | 1 Vdc | |
| 电压精确度 | \pm (1% 设定值 + 0.5% 输出挡位) | |
| 阻抗量测范围 | 0.100 - 50,000 M Ω | |
| 阻抗量测分辨率 | 0.001 / 0.01 / 0.1 / 1 M Ω | |
| 阻抗量测精确度 | 0.100 - 999.9 M Ω 输出 100 - 499Vdc 内 | \pm (8% 量测值 +0.1% 量测挡位) |
| | 0.100 - 999.9 M Ω 输出 500 - 6000 Vdc 内 | \pm (2% 量测值 +0.1% 量测挡位) |
| | 1,000 - 9,999 M Ω 输出 500 - 6000 Vdc 内 | \pm (5% 量测值 +0.1% 量测挡位) |
| | 10,000 - 50,000 M Ω 输出 500 - 6000 Vdc 内 | \pm (15% 量测值 +0.1% 量测挡位) |
| 缓升时间 | 0.1 - 999.9 s | |
| 缓降时间 | 0.0, 1.0 - 999.9 s | |
| 测试时间 | 0, 0.5 - 999.9 s (0 = 连续输出) | |
| 延迟时间 | 0.5 - 999.9 s | |
| 时间分辨率 | 0.1 s | |
| 时间精确度 | \pm (0.1% 设定值 + 0.05s) | |
| 直流接地阻抗测试 | | |
| 额定输出 | 40A / 600m Ω / 8Vdc max. | |
| 直流输出电流范围 | 3.00 - 40.00 A | |
| 电流分辨率 | 0.01 A | |

| 型号 | EPV-540 | EPV-530 | |
|--------------------|------------------------------------------------|-----------------|--------|
| 电流精确度 | ± (2% 设定值 + 0.5% 输出档位) | | |
| 输出电压范围 | 3.00 - 8.00 Vdc | | |
| 电压分辨率 | 0.01 Vdc | | |
| 电压精确度 | ± (2% 设定值 + 0.5% 输出档位) | | |
| 线材阻抗归零调整 | 0 - 100 mΩ | | |
| 阻抗量测范围 | 0 - 150 mΩ 在 30.1-40.0A 输出档位 | | |
| | 0 - 200 mΩ 在 10.1-30.0A 输出档位 | | |
| | 0 - 600 mΩ 在 3.0-10.0A 输出档位 | | |
| 阻抗量测分辨率 | 1 mΩ | | |
| 阻抗量测精确度 | ± (2% 量测值 + 0.5% 最大量测档位) | | |
| 测试时间 | 0, 0.5 - 999.9 s | | |
| | (0 = 连续输出) | | |
| 时间分辨率 | 0.1 s | | |
| 时间精确度 | ± (0.1% + 0.05s) | | |
| PID | | | |
| 额定输出 | -2000 - 2000 Vdc / 20mA | | |
| 输出电压范围 | -2000 - 2000 Vdc | | |
| 电压分辨率 | 1 Vdc | | |
| 电压精确度 | ± (1% 设定值 + 0.5% 输出档位) | | |
| 量测电流范围 | 0.00 - 20.00 mA | | |
| 电流分辨率 | 0.0 - 349.9 μA | 0.1 μA | 不提供此功能 |
| | 0.350 - 20.00 mA | 0.001 / 0.01 mA | |
| 电流精确度 | ± (1% 设定值 + 0.5% 输出档位) | | |
| 缓升时间 | 0.1 - 999.9 s | | |
| 缓降时间 | 0.0, 1.0 - 999.9 s | | |
| 测试时间 | 0, 0.1 - 999.9, (0=连续输出) | | |
| (单位: 小时, 分钟 或是秒) | (单位为秒时, 最小设定为0.4秒) | | |
| 时间分辨率 | 0.1 (单位: 小时, 分钟 或是秒) | | |
| 时间精确度 | ± (0.1% 设定值 + 0.05s) | | |
| 一般规格 | | | |
| 记忆组 | 2,000 个测试步骤 (一个档案最多 200 个) | | |
| 显示器 | 4.3寸彩色触摸屏 | | |
| 界面 | 标配: USB, RS232, PLC Remote, 选配: GPIB, Ethernet | | |
| 外部扫描仪连接 | 支持 | | |
| 语言 | 英文 | | |
| 操作环境 | 0 - 40°C, 20 - 80%RH | | |
| 尺寸 (宽 × 高 × 深), mm | 430 × 133 × 400. | | |
| 净重 | 25.1KG | | |

选购信息

产品型号

EPV-540太阳能专用四合一安规测试仪 (四合一)

EPV-530太阳能专用四合一安规测试仪 (三合一, 无 PID 功能)

选购功能

Opt.731 GPIB 适配卡

Opt.758以太网络卡

© 2017 Extech Electronic Co, Ltd. Registered trademarks and trademarks are property of their respective owners. Specifications are subject to change without prior notice. Extech Electronic endeavors to ensure information in this document is correct and fairly stated but does not accept liability for any error or omissions.

TAIPEI

Tel: +886-2-21653066

Fax: +886-2-21653077

EECsales_TW@eecgroup.com.tw

GUANGZHOU

Tel: +86-20-85538831

Fax: +86-20-85538710

EECsales_CNGZ@eecgroup.com.tw

SUZHOU

Tel: +86-512-68088351

Fax: +86-512-68088359

EECsales_CNSZ@eecgroup.com.tw

MALAYSIA

Tel: +60-3-78429168

Fax: +60-3-78426168

adeltec@eecgroup.com.tw