

HIOKI

日置

储能测量解决方案

Measurement solutions for energy storage



前言

通过配置储能、提升功率预测水平、智慧化调度电力,可推动解决新能源发电随机性、波动性、季节不均衡性带来的系统平衡问题。

国家十四五规划,明确了加速储能高质量规模化发展,构建新型电力系统的方向。

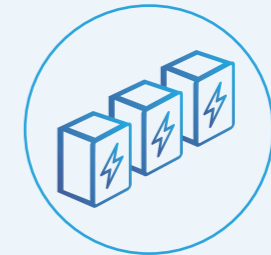
作为电气测量领域的领跑者,HIOKI日置提供从风光发电端的能量转换效率、储能PCS系统、储能电池评估、以及并网电能质量评估、现场维保检测等多应用场景的专业测量解决方案,助力清洁能源及储能产业的发展,促进可持续发展社会的建设。



光伏发电



风力发电



PCS (储能变流器)



储能电池



新能源并网



现场维保

01

风光发电端-逆变器测量

逆变器是将太阳能和风电发电并网的核心部件,可将太阳能直流电转换为与电网同频率同相位的交流电能。

● 光伏逆变器测量

难点

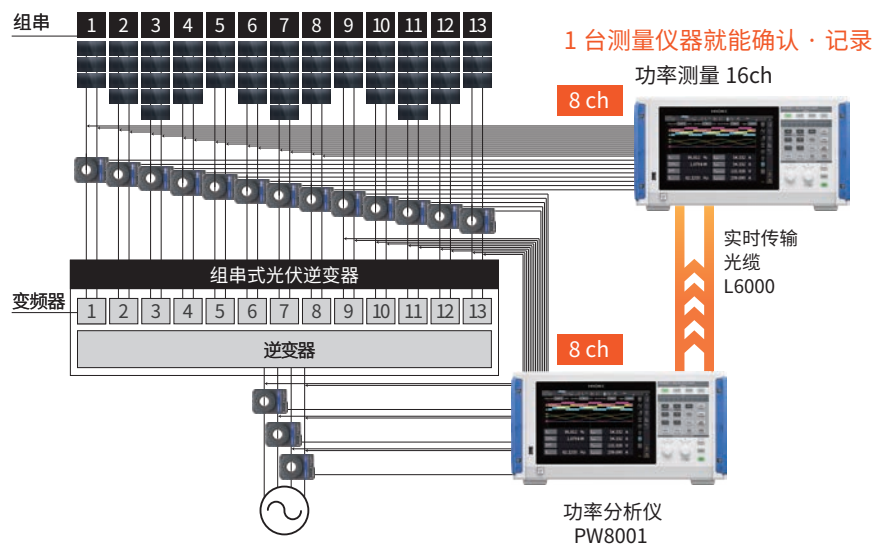
组串式光伏逆变器: 测量通道多

集中式光伏逆变器: 测量电压高、测量电流大

解决方案

通过PW8001同步光缆进行16ch的功率测量

为了实现光伏发电系统的发电量最大化,正在推进组串式光伏逆变器开发。组串式光伏逆变器为了获取每个组串的最大功率,需要测试更多的点。由于电路数量增加,在评估试验中需要更多的测试点。



解决方案

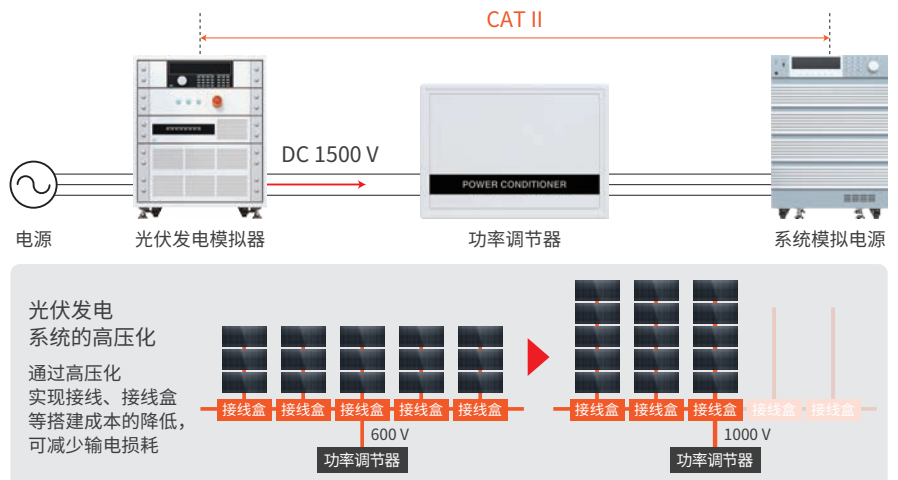
PW8001的输入单元U7001可直接输入高压并安全测量高压

U7001单元不论是通道-通道间,还是通道-对地均支持DC 1500 V CAT II / DC 1000 V CAT III*。此外,可同时显示功率调节器评估需要的“效率”“损耗”“基波无功功率Qfnd”“DC纹波率”“三相不平衡率”等参数,并进行有效评估。

※需准备支持DC 1500 V CAT II / 1000 V CAT III的电压线L1025

此外, PW8001可自动获取电流传感器的相位特性,并以0.001°分辨率进行补偿。

PV 功率调节器的评估试验示例



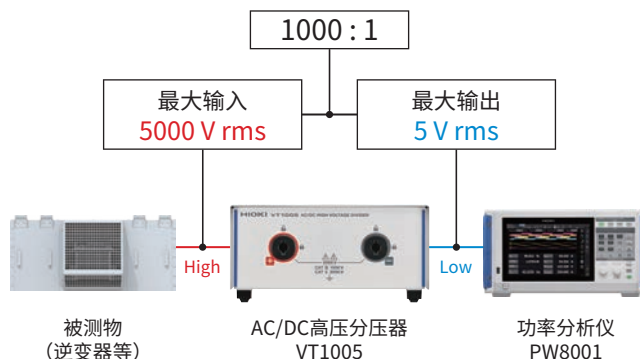
● 高电压测量

解决方案

高于1500V 电压时可使用高精度AC/DC高压分压器VT1005。
能够将最大5000 V的电压进行分压, 输出至功率分析仪。

	PW8001 + VT1005	PW8001 单体
额定电压	AC/DC 5000 V ±7100 V peak	AC 1000 V ⁵ ±2000 V peak
安全等级	AC/DC 5000 V ¹ AC/DC CAT II 2000 V ² AC/DC CAT III 1500 V ³	AC CAT II 1000 V ⁶ AC CAT III 600 V ⁶

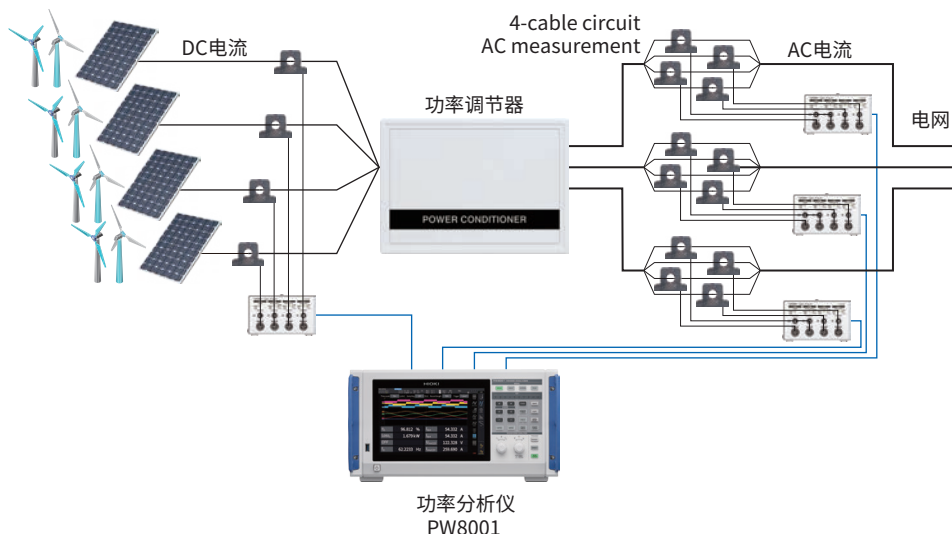
*1: ±7100 V峰值, 无安全等级标定, 预计瞬态过电压0 V
*2: 预计瞬态过电压12000 V
*3: 预计瞬态过电压10000 V
*4: 使用输入单元 U7001时
*5: 直流1500V
*6: CAT II DC 1500 V, CAT III DC 1000 V, 预计瞬态过电压8000 V



● 大电流测量

解决方案

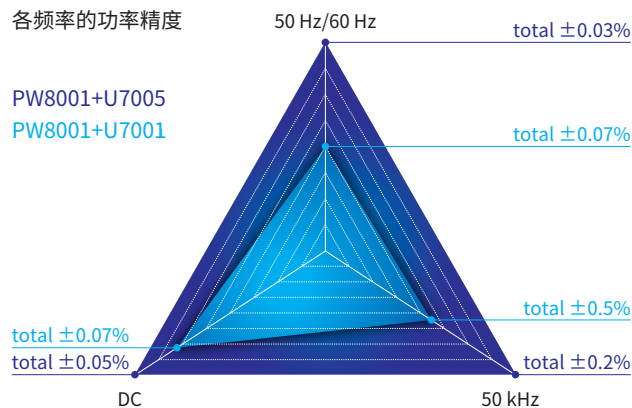
高精度2000A电流传感器
CT6877A, 通过CT9557整流,
将4路汇总为1路, 最大可测
AC/DC8000A。



● 光伏逆变器基本参数测量

解决方案

使用功率分析仪PW8001高精度测量NB/T 32004-2018-光伏
并网逆变器技术规范所要求的各项参数。



02

储能变流器 (PCS)

储能变流器PCS是实现电能双向转换的装置,可有效削峰平谷、平衡负荷,是多能源微电网系统中的核心设备。

● 储能变流器整体测试

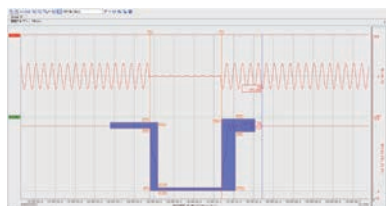


- PW系列:功率,效率,功率因数
- 谐波含有率,不平衡度,直流分量
- DC纹波率
- AC/DC电流钳:电流
- MR6000:故障波形记录
- PQ3198:电压波动和闪变
- 3153:绝缘耐压
- ST5540:接触电流
- LR8450:温升实验
- BT3564电池簇测试DC 1000V

● 储能变流器功率参数测量

测试项目

1. 充放电检测: 电流误差, 稳流精度, 电流纹波系数, 电压误差, 稳压精度, 电压纹波。
2. 效率检测: 整流效率检测, 逆变效率检测, 待机损耗检测, 空载损耗检测。
3. 功率控制检测: 有功功率控制检测, 无功功率输出能力检测, 无功功率控制能力检测, 功率因数检测。
4. 电网适应性检测: 频率适应性检测, 电压适应性检测。
5. 低电压穿越能力检测。



日置LVRT软件界面

扫码查看LVRT测量应用→



日置功率分析仪系列

● 波形记录分析

适用标准：GB/T 34133-2023 储能变流器检测技术规程

测试项目

充放电转换时间检测, 并离网切换检测, 短路保护检测, 极性反接保护检测, 直流过欠压保护检测, 离网过流保护检测。

测试设备：存储记录仪 MR6000

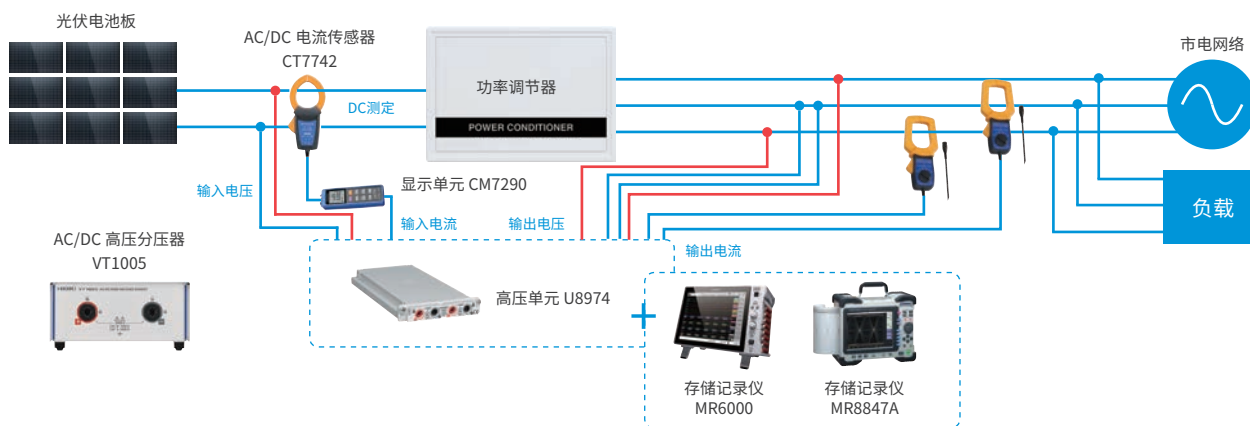


MR6000

● 储能变流器输入输出特性评估

测量大型光伏发电所使用的高输出功率调节器的输入输出电压·电流, 进行特性评估。

解决方案

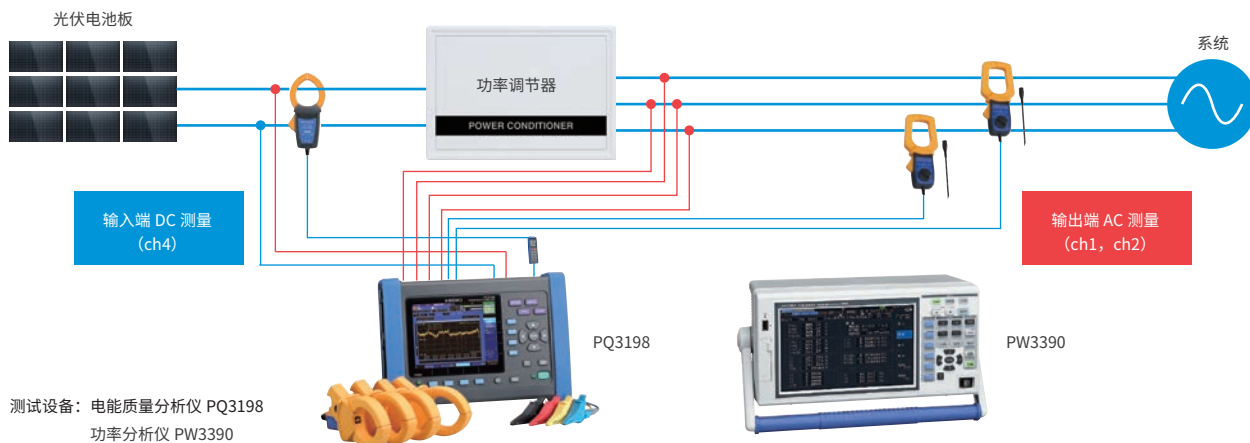


● 储能变流器并网测试

①适用标准：电能质量检测 GB/T 34133-2023 ②效率测量

测试项目

电流谐波检测, 电压谐波检测, 电流间谐波检测, 电压间谐波检测, 闪变检测, 三相不平衡度检测, 输出电压偏差检测, 输出频率偏差检测, 电压动态瞬变值检测, 电能质量事件记录。



测试设备：电能质量分析仪 PQ3198
功率分析仪 PW3390

03

储能电池



● 绝缘耐压测试

适用标准：GB/T 36276-2018 电力储能用锂离子电池

测试项目

电池模块和电池簇的绝缘耐压性能

测试设备：自动绝缘 / 耐压测试仪 3153
直流耐压绝缘电阻测试仪 ST5680



3153

● 温升试验及热失控测试

适用标准：GB/T 36276-2018 电力储能用锂离子电池

测试项目

单体电芯绝热温升试验, 电芯和模组热失控及热失控扩散试验。

测试设备：数据采集仪 LR8450



LR8450

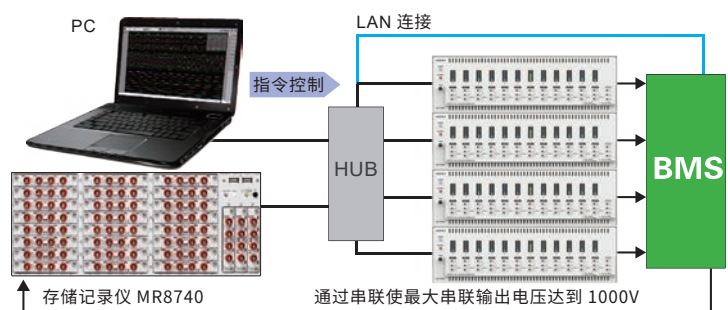
● BMS系统评估

适用标准：GB/T 34131-2017 电化学储能电站用锂离子电池管理系统技术规范

测试项目

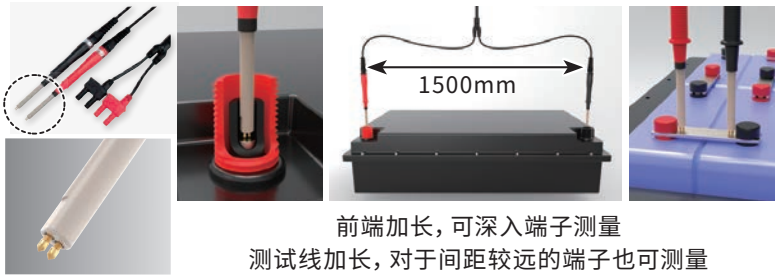
模拟每个通道的电芯动作，
通过高精度的电压和电流测量
来评估BMS功能。

测试设备：存储记录仪 MR8740 电芯模拟仿真系统 SS7081.50



● 储能电池模组的检查

通过对应1000V的探针，安全并迅速的测量高压电池组

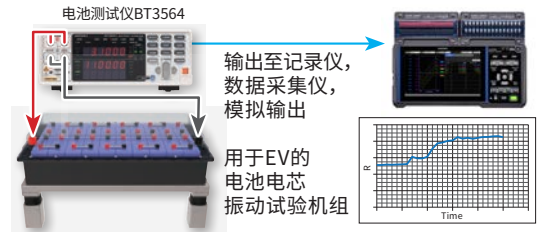


前端加长，可深入端子测量
测试线加长，对于间距较远的端子也可测量

■ 针型测试线L2110（选件）：前端长度50mm，直径7mm

测试设备：电池测试仪 BT3564，数据采集仪 LR8450

使用模拟输出功能监测电阻



输出至记录仪，
数据采集仪，
模拟输出

用于EV的
电池电芯
振动试验机组

- 记录振动试验中的电阻值的变化
- 记录仪和数采组合可同时记录温度

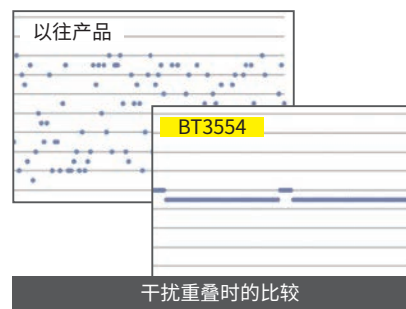
● UPS电池组的检测

提高了抗干扰性，UPS在工作状态也能准确测量，保存。最短时间仅需2秒。



日常逆变工况也能测量

测试设备：电池测试仪 BT3554 -51/-52



干扰重叠时的比较



L2020

安装在狭窄空间
内的UPS用新L
型探头也可以轻
松测量

● 高压电池测量

适用于：燃料电池，高压储能电池，水制氢电解槽，短堆，膜电极等。

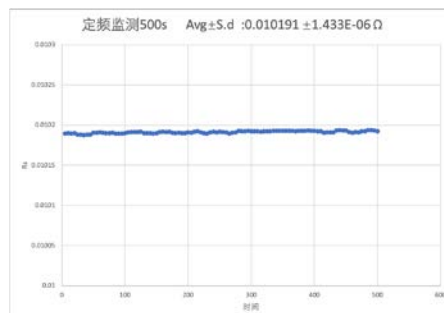
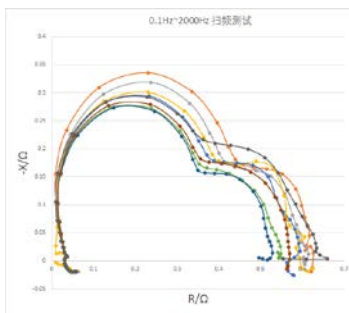
测试项目：动态内阻测试，定频阻抗测试

最大电压1000V，单台通道数最大50通道，抗干扰强

扫频范围0.01Hz~20kHz，精度保证0.1mΩ

精度参数与实测

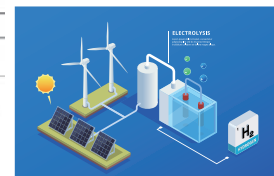
电流精度	0.025%+0.025%F.S.	
阻抗测试范围	0.1mΩ~10Ω	
测试频率范围	0.01Hz~20kHz	
频率精度	1us+20ppm	
测试精度	电压	max ±0.1%rdg. ±0.2%f.s. max ±0.3%f.s.
	电流	max ±0.02%rdg. ±0.007f.s.
	阻抗	1%



系统组成



EIS分析系统CN011



04

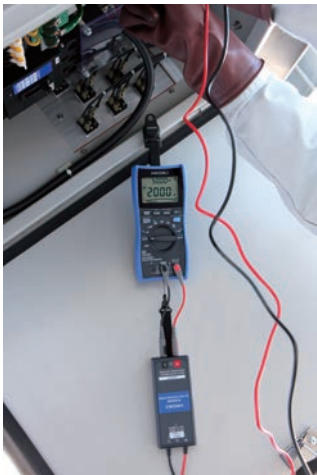
现场维保



● 设备高压测量

解决方案

从发电系统降低成本和提高效率的角度来看,光伏发电设备越来越高压化。因此,为了保护检验人员的安全,选择支持更高电压测量的测量仪器很重要。只需将直流高压测试探头P2000连接到相应的钳形表或万用表,即可进行高达CAT III 2000 V的高压测量。



P2000可对应的测量仪器



数字万用表
DT4261



AC/DC 钳形表
CM4375-50



AC/DC 钳形表
CM4373-50



AC/DC 钳形表
CM4371-50

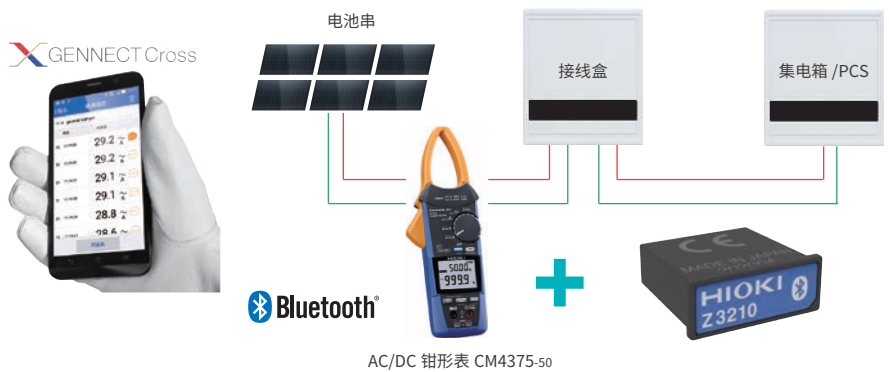


AC 钳形表
CM4141-50

● PV电池串的简单评估

解决方案

使用 AC/DC 钳形表 CM437x 系列, 检测卖电过程中有异常的电池串接线盒中使用 DC 钳形表测量卖电中各电池组的电流情况。有异常的电池串的电流量会明显偏小。



● 日射/温度测量

解决方案

使用无线电压/热电偶数据采集仪 LR8515 和 T 型热电偶

- 测量太阳日射/温度的数据的同时, 能够在要求时间内无线回收数据。
- 使用无线数据采集仪 LR8515 记录日射传感器 T 型热电偶的输出。

能够无线回收数据, 并用于 IV 曲线等的补偿。

- 无需设置和 IV 曲线测试仪的连接, 省去了繁琐的布线步骤。



● 旁路二极管测量

解决方案

开路故障: 测量电流大于短路电流 1A 正常, 测量电流等于短路电流判断为开路

短路故障: 实际开路电压等于参考值, 正常, 小于参考值判断为短路



无需遮光在汇流箱即可进行检查



检查 1 次测量所有参数



利用无线通讯自动传送数据

05

产品介绍



功率效率测量
POWER ANALYZER

PW8001

- 基本精度 $\pm 0.03\%$, DC精度 $\pm 0.05\%$, 50 kHz精度0.2% (使用U7005时)
- 1台可同时测量8通道功率
- 自动补偿电流传感器的相位特性



扫码查看产品样本



功率效率测量
POWER ANALYZER

PW6001

- 功率基本精度 $\pm 0.05\%$ (主机)
- DC基本精度 $\pm 0.07\%$, 实现准确和稳定的效率测量
- 可连接2台实现功能同步, 最多12ch



扫码查看产品样本



功率效率测量
POWER ANALYZER

PW3390

- 功率基本精度 $\pm 0.04\% \text{rdg.} \pm 0.05\% \text{f.s}$
- 可用于多系统同时测量, 最多8台 (32ch) 可同步数据
- 便携性强、在各种温度环境都能使用



扫码查看产品样本



高压测量
POWER ANALYZER

VT1005

- 高电压、高频率、高精度、强抗干扰性
- 安全测量5000V高压
- 即使0.1%量级的效率提升效果也能评估



扫码查看产品样本



波形分析记录
MEMORY RECORDER

MR6000

- 最高200MS/s高速采样, 通道间绝缘
- 测量的同时高速实时保存功能
- 新增功率测量功能, 专用界面轻松设置



扫码查看产品样本



波形分析记录
MEMORY RECORDER

MR8847A

- 最高20MS/s高速采样, 通道间绝缘
- 发生和记录二合一, 再现测量到的问题波形
- 高压1000V可直接输入 (1MS/s, 16bit分辨率)



扫码查看产品样本



温度测量
TEMPERATURE MEASUREMENT

LR450-01

- 通过增加直连单元、无线单元最多可达330通道
- 最快1ms采样率
- 在逆变器周围的高压和高频下也能保持稳定的测量



扫码查看产品样本



电能质量分析
POWER QUALITY ANALYZER

PQ3198

- 支持国际标准IEC61000-4-30 Ed.3 Class A
- 可测量高次谐波成分, 最高80kHz的宽频
- 标配PQ ONE分析软件, 输出符合GB要求的报表



扫码查看产品样本



储能电池测量
ENERGY STORAGE BATTERY

BT3564

- 最高支持1000V的直接测量
- 内部电阻测量0.1mΩ~3kΩ (总包电阻/母线电阻)
- 模拟输出功能



扫码查看产品样本



绝缘耐压测试
INSULATION / WITHSTANDING TESTER

3153

- 绝缘电阻测试DC50V~1200V, 耐压测试 AC/DC5000V
- 通过PWM控制方法, 产生精确的测试电压
- 使用扫描选项可进行多点的自动测试



扫码查看产品样本



绝缘耐压测试

INSULATION / WITHSTANDING HI TESTER

ST5680EOL

- 防止因电弧放电导致微小故障品流出
- 防止误判导致的复测
- 使用波形和数值验证绝缘性能



扫码查看产品样本



电压测量

ROUTINE MAINTENANCE

DT4261

- 防止测试线误插设计,保障安全安心测试
- 搭配P2000,可以安全地测量高达2000V的高压
- 高防尘防水等级(支持国际标准IP54)



扫码查看产品样本



电流测量

ROUTINE MAINTENANCE

CM4371-50 CM4373-50 CM4375-50

- 自动判断交直流
- 用于光伏面板的开路电压检查时最高可测DC 2000V(使用P2000时)
- 支持无线通讯,可利用现场数据快速创建报告(使用Z3210时)



扫码查看产品样本



光伏专用探头

ROUTINE MAINTENANCE

P2000

- 最大可测量CAT III 2000V
- 无需关闭系统即可安全测量光伏发电设备
- 支持与HIOKI日置钳形表或数字万用表连接



扫码查看产品样本



绝缘电阻测量

ROUTINE MAINTENANCE

IR4057-50

- 200mA测试连续检查,可测AC/DC电压,适用于测试太阳能发电系统
- 稳定&高速的数字显示, PASS/FAIL判定响应时间仅0.3秒
- 可选购无线适配器Z3210增加蓝牙通讯功能



扫码查看产品样本



蓄电池点检
ROUTINE MAINTENANCE

BT3554-50

- 即便电池装在设备上,也无需停电就能进行判定
- 从测量到记录保存最快只需2秒
- 便携耐用、抗干扰能力强



扫码查看产品样本



旁路二极管检查
ROUTINE MAINTENANCE

FT4310

- FT4310能够在日照下轻松地检测开路/短路故障
- 轻松检查接线盒中的电池组串
- 测量开路电压、短路电流和旁路电阻,并一次性显示



扫码查看产品样本



绝缘电阻测量
ROUTINE MAINTENANCE

IR4053-10

- 不分昼夜,安全准确地测量PV的绝缘电阻
- 内置PV专用功能,测量时间仅4秒
- 电压测量DC1000V,适用于PV系统的开路电压检查



扫码查看产品样本



接地电阻测量
ROUTINE MAINTENANCE

FT6041

- 支持4电极法,具备丰富的测量功能
- MEC功能,无需切断接地极也能测量
- 防尘防水IP67,工作温度-25°C ~ 65°C,防摔



扫码查看产品样本



接地电阻测量
ROUTINE MAINTENANCE

FT6031-50

- 防尘·防水,国际防护等级:IP67
- 1台可测量A种类到D种类接地电阻
- 0~2000Ω宽量程



扫码查看产品样本



电压温度测量
ROUTINE MAINTENANCE

LR8515

- 2ch迷你无线温度数采,可随意放置
- 存储容量每1通道50万个数据
- 测量数据可通过Bluetooth®传输至手机或PC



扫码查看产品样本