

HIOKI

日置

氢能行业测量解决方案

Hydrogen Industry Measurement Solutions

NEW

H₂ station

氢能无限，测量未来

H₂
Hydrogen



氢能无限，测量未来



前言

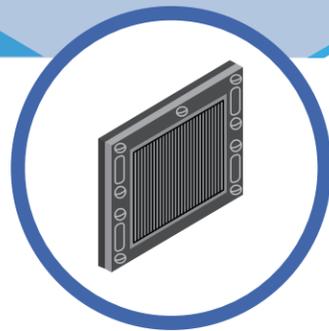
氢能是一种优质高效、清洁环保的二次能源，是全球共同的未来发展方向。从应用端节能减排，促进公益交通等领域深度拓展，从供给端以水为原料，使用风电光伏作用清洁能源自取，是优质可再生能源。未来随着各国大力推广绿电制氢和氢能的利用，氢能有望实现大规模的发展，并广泛应用于工业、交通、电力、建筑等领域。国际能源署预计到2030年全球氢能需求将达1.8亿吨。从我国各地已公布的规划目标来看，2025年我国氢产业规模有望达到7000亿元，中国要实现2030碳达峰、2060碳中和的目标，氢能作为一种重要的清洁高效能源，已经成为我国能源发展的战略选择，对推动构建新型能源体系具有十分重要的意义。

作为电气测量领域的领跑者，日置提供从材料到电堆以及配套零部件等多应用场景的专业测量解决方案，为氢能产业体系的构建贡献力量。



质子交换膜

膜电极材料接触电阻测试 P4



单电池

燃料电池内阻测试 P5
膜电极电压测试 P5
EIS测试分析 P8



电堆

燃料电池内阻测试 P5
膜电极电压测试 P5
EIS测试分析 P8



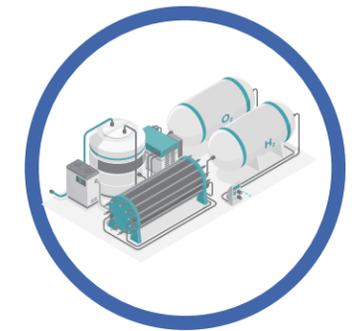
系统

燃料电池整车能量流测试 P7
发动系统的各种信号采集 P7



配套零部件

燃料电池发动机绝缘电阻测量 P6
DC-DC转换器标定测试 P6
空压机功率及功耗测试 P6

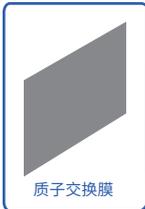


制氢

电解槽电压测试 P7
EIS测试分析 P8

膜电极材料接触电阻测试

测试内容：测量双极板与气体扩散层界面的接触电阻，评估对电堆整体内阻的影响。
使用仪器：电阻计RM3545



质子交换膜

质子交换膜燃料电池双极板与气体扩散层界面接触电阻对燃料电池电化性能有着重要影响,是电堆整体内阻的重要部分之一。

通过测量两个物体接触面产生的电阻,评估电堆的装配是否达到预期工艺要求(接触面过小/分布不均匀)。较小的接触电阻可保证电堆部件之间充分接触,最大程度降低电堆使用过程中的欧姆极化损失。

RM3545

- > 基本精度0.006%,分辨率0.01μΩ。
- > 大电流1A和温差电动势回避功能(OVC)带来的高分辨率测量
- > 超宽测试量程:12.00000mΩ~1200.0mΩ

GB/T 20042.6—2011

质子交换膜燃料电池 第6部分:双极板特性测试方法

Proton exchange membrane fuel cell—Part 6, Test method of bipolar plate properties



4探针测试线 间距 1.5 mm
RM9010-02



RM3545

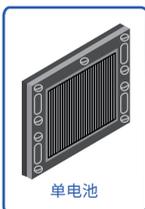


扫码查看RM3545样本

燃料电池电流分布测试

测试内容：可同时测量45ch电流和温度，通过各区域电流和温度的实际情况，判断电芯内部是否反应充分。

使用仪器：燃料电池电流分布测量系统 CN062，数据采集仪 LR450，电流传感器 CT7831等



单电池

CN062

可同时测量45ch的电流和温度。

通过准确测量燃料电池电芯内部的发电状况,为高性能燃料电池电芯的开发助力。

型号	CN062 燃料电池电流分布测量系统		
尺寸	600 mm(W)x800 mm(D)x 2200 mm(H)		
重量	约 235 kg		
基本规格	电流	温度 (K型热电偶)	
	最大ch数	45 ch max.	45 ch max.
	测量范围	1 A~100 A max	~ 2000 °C max.
采样周期	10 ms (测量通道数 15ch 以下时)		
	20 ms (热电偶断线检测OFF, 热电偶断线检测ON且测量通道 15 ch 以下时)		
电线	燃料电池部分	规格	相当于 UL1283 AWG4 额定电压 600V、额定温度 105°C 容许电流 151A、电阻 0.898 Ω/km 横截面积 22 mm ² 、整体线径 φ10.8 mm
		长度	1300 mm ± 100 mm
	电子负载部分	规格	容许电流 1220A, 横截面积 600 mm ² 、宽 50 mm 收缩套管 收缩后厚度 2 mm、绝缘耐压值 20kV/mm
		长度	1500 mm+100 mm
系统整体电阻	0.2 mΩ 以下		

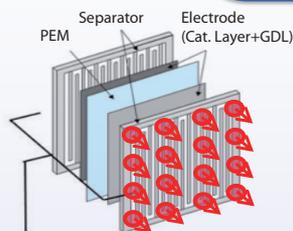
CT7831



LR450



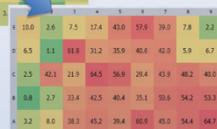
CN062



低负载时



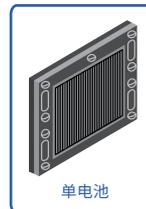
高负载时



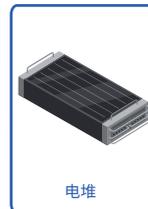
燃料电池内阻测试

测试内容：检测燃料电池内部交流阻抗，评估电池内部含水量。

使用仪器：电池测试仪 BT3562（单电池）、电池测试仪 BT3564FC（电堆）



单电池



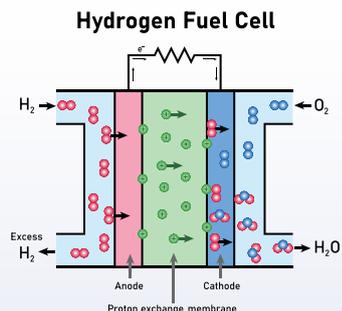
电堆

氢燃料电池内部的湿度比率至关重要，有别于传统电池，氢燃料电池在工作状态下可能根据不同条件而变化。在不同的工作状况下电池内阻也截然不同。

通过测量氢燃料电池内阻，就内部水分和空气的比例进行优化和判断，提高耐久性。

BT3564FC

- 最高1000V直接测量
- 提高了抗噪性能，大幅降低了负载装置的干扰影响，上百安培大电流工况下也可稳定测试
- 加大了扰动信号（3Ω量程-100mA测试电流）



BT3564FC

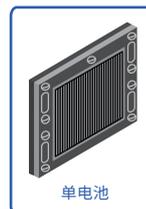


扫码查看BT3564FC样本

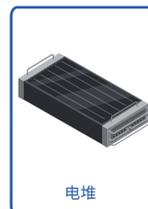
膜电极电压测试

测试内容：记录多路膜电极电压，评估电堆特性。

使用仪器：数据采集仪 LR8101系列，数据采集仪 LR8450系列



单电池



电堆

膜电极作为燃料电池的“心脏”决定了燃料电池的性能和寿命。获取整堆多片膜电极电压是研发过程中最基本的要求，日置的数据采集仪LR8450系列和LR8101系列支持多通道电压、温度等信号的测试记录，LR8102可在15通道到3000通道之间灵活拓展。



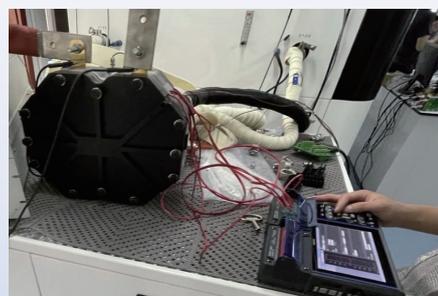
LR8102主机 + M7100(另售) x 10

LR8102

- 根据测量系统灵活扩展测量模块
- 一台主机最多可连接10个测量模块，最多可测量3000通道
- 通过LR8102主机之间的同步采样，支持通道扩展和实时高速数据传输



LR8450



燃料电池发动机绝缘电阻测量

测试内容：测试燃料电池发动机正负极分别对外表面可导电或金属接地点绝缘电阻值。
使用仪器：绝缘电阻测试仪 ST5520，高阻计 SM7120



配套零部件

绝缘性能是燃料电池发动机重要的安全性指标，国标GB18384-2020和国标GB/T24554-2022中，提到了对于绝缘电阻测试的要求方法。

用兆欧表测量燃料电池发动机正负极分别对燃料电池发动机外表面可导电或金属接地点的绝缘电阻值。

工作电压及兆欧表量程选择

序号	最大工作电压 U_{max} (V)	兆欧表量程 (V)
1	$U_{max} \leq 250$	500
2	$250 < U_{max} \leq 1000$	1000

使用HIOKI的ST5520或SM7120，可对标准所要求的绝缘电阻指标进行精确测量及判定。

ST5520

- 最快50ms高速判定
- 快速释放残留电压
- 测试电压25V~1000V可任意选择
- 接触检查、短路检查功能

SM7120

- 最高 $2 \times 10^{19} \Omega$ 显示，最小0.1fA分辨率
- 最高输出电压2000V
- 最快6.4ms的高速测量
- 实现了是以往产品300倍的抗干扰功能



ST5520



扫码查看ST5520样本



SM7120



扫码查看SM7120样本

DC-DC 转换器标定测试

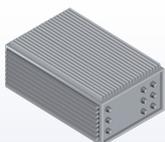
使用仪器：EIS分析系统 CN011



配套零部件

燃料电池DC-DC转换器具有变压和稳压的作用。

CN011针对用户燃料电池DC-DC台架软件进行标定，通过同时测试电源阻抗的方式进行验证对比。



DC DC CONVERTER

电解槽电压测试

测试内容：测试电解槽各区域的电压值，了解电解槽局电压信息

使用仪器：数据采集仪 LR8102



制氢

目前电解槽总电压基本都超过300V，有些甚至高达1000V，在测试对地高电压的电解槽区域时数采的对地耐压值就尤为重要。LR8102对地电压可达DC 1500V绝缘，是电解槽测试理想之选。

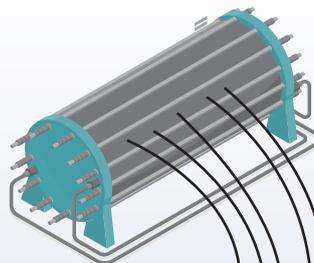
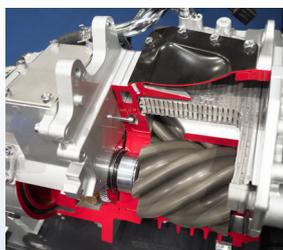
空压机功率及功耗测试

使用仪器：功率分析仪 PW8001



配套零部件

空压机是燃料电池的“肺”，为电堆提供适量适压的氧气，但却是燃料电池发动机辅助零件中最大的电能消耗者。通过PW8001测试电功率和功耗，可评估或改善空压机的做功能力、稳定性等特性指标。



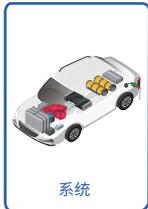
扫码查看LR8102样本



LR8102

燃料电池整车能量流测量

测试内容：记录运行过程中整车系统发电量及能量传输效率
使用仪器：功率分析仪 PW8001



燃料电池系统/整车运行过程中的发电量及能量传输效率。
HIOKI 功率分析仪 PW8001-13 提供 LAN CAN 转换接口，将车载信号传输至仪表中进行同步记录及分析。

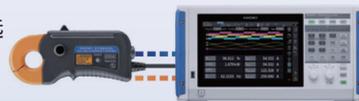


CT684x 系列 电流传感器

HIOKI的功率分析仪搭配开口式传感器，可自动识别型号进行适配。

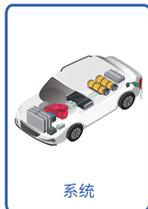
- 直流电流的测量精度 $\pm 0.2\%$ rdg.
- 易于使用的开口型
- 耐受三高实验，使用温度环境 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
- 从 20 A 到 1000 A 共 5 种型号可选
- 频带 DC ~ 2 MHz
- 自动相位补偿

扫码查看PW8001样本

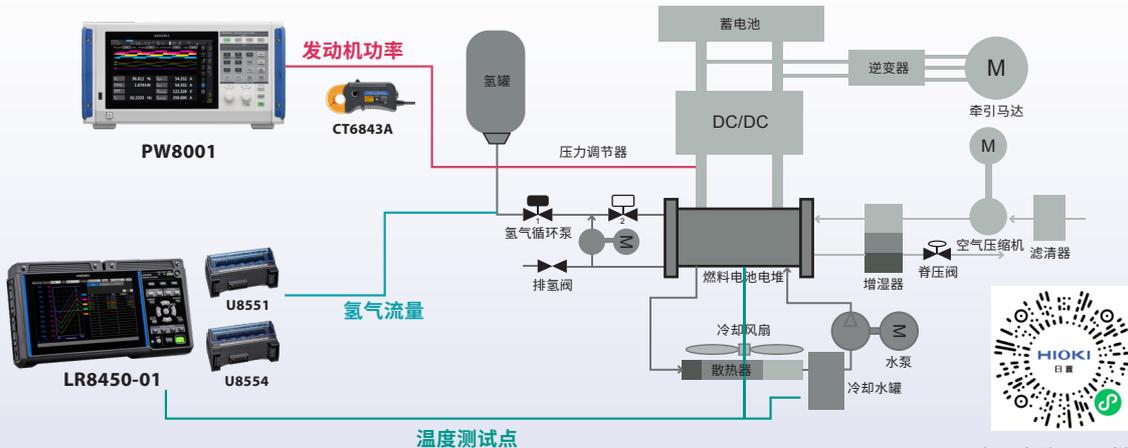


发动系统的各种信号采集

测试内容：发动系统涉及到的氢气流量、压力、温度信号
使用仪器：数据采集仪 LR8450-01



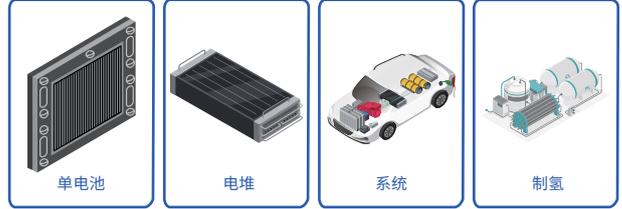
LR8450支持多通道多种信息采集，支持CAN/CAN FD通讯。



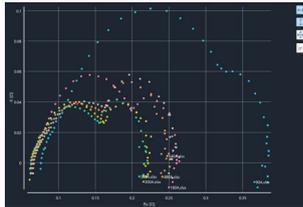
扫码查看LR8450样本

燃料电池电堆、电解槽、锂电池等的动态阻抗测试

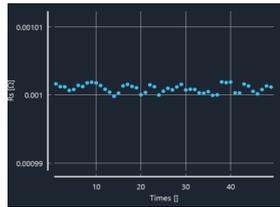
使用仪器：EIS分析系统CN011



电化学阻抗谱技术（EIS）是研究电极过程动力学和电化学界面反应的重要工具，能够获取电池内部状态和电化学行为信息，通过不同频率的变化将电化学反应过程中不同反应速率的反应区分开来，可帮助分析燃料电池内部多域多尺度的复杂变化过程。



扫频测试



高精度可溯源



扫码查看CN011样本

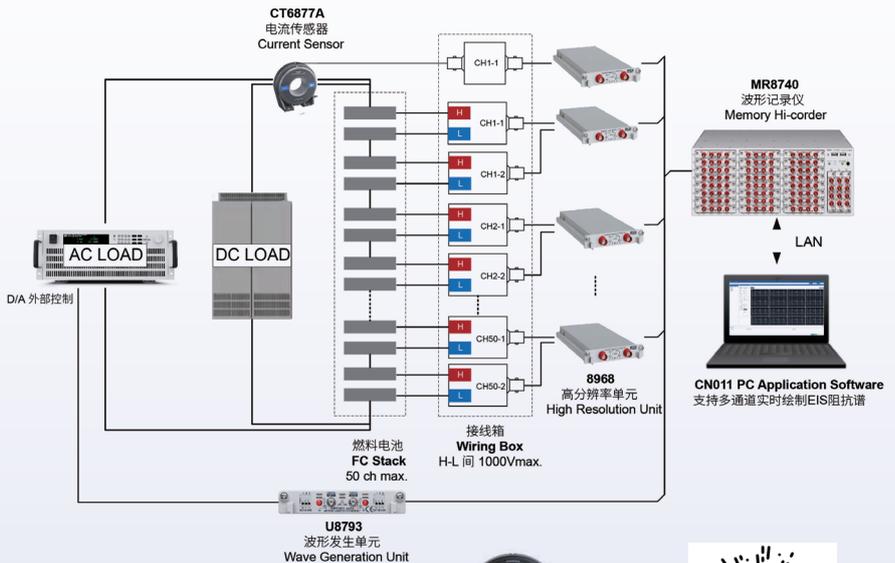


CN011

系统：适用于氢燃料电池发动机系统的EIS测试，通过日置独有的信号处理技术抑制干扰信号，极大地提高CN011系统的测试精度，可有效隔离DC-DC等零部件对测试过程中对燃料电池阻抗的影响。

单电池/电堆：适用于氢燃料电池单电池或电堆的EIS测试，可拓展多通道方案，覆盖多节电池的同步扫频测试需求，便于掌握处于不同位置的电芯阻抗情况。

制氢：适用于电解槽EIS的测试，支持输入电流8000A，是大电流制氢测试场景的理想选择。



日置的电流传感器根据需求有5A至2000A不等，还可通过传感器单元进行叠加，覆盖了几乎所有燃料电池的测量条件，而开环传感器的精度更是达到0.2%rdg。在小电流情况下，也能进行高精度的测量。软件支持传感器的随意切换，在设置界面中有多种型号可供选取。



扫码查看电流传感器样本