

无线充电电路各端间的效率评估



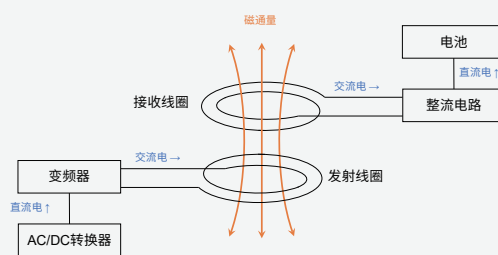
客户简介

某汽车行业客户,是具有行业影响力的汽车产品检测及技术服务机构,成立已近40年,拥有多项国家认可授权的资质以及CNAS实验室认可。

客户Q&A



我需要测试无线充电电路中**各个位置的转化效率**,通过效率测试,在电路的研发阶段中实现发热损耗评估和优化电路设计等目的。



无线充电利用电磁波感应原理进行充电。**在发送和接收端各有一个线圈,发送端线圈连接有线电源产生电磁信号,接收端线圈感应发送端的电磁信号从而产生电流。**一个完整的无线充电电路如上图所示。各模块间的转换效率均会对整体电路产生影响。**多通道的宽频功率分析设备**就非常适合进行该项测试。



该无线充电电路的基波频率是68kHz,回路中最高电压约180V、电流10A内。
根据理论模拟,其效率能够达到95%以上,如何进行仪器配置以在实际测试中获得尽可能高精度的测试结果?

工业用无线充电**主流频段集中在10kHz-200kHz不等**。推荐方案为**功率分析仪PW8001**
搭配U7005高精度输入单元以及CT6904A闭口型宽频高精度传感器。
该配置被广泛应用于高频且具有高精度测试需求的客户现场。



功率分析仪PW8001

准确评估功率转换效率。功率基本精度 $\pm 0.05\%$ 。8个通道可自由搭配2种输入单元¹来构建适合的测量系统。自动补偿HIOKI电流传感器的相位特性，输入单元U7005的功率测量基本精度**0.03%**，最大输入电压1000 V (± 2000 V peak)，测量频率带宽0.1Hz~5MHz。



高精度宽频电流传感器CT6904A

同时具备高精度和高带宽的闭口型电流传感器，最大可测量AC/DC 800A，系列振幅特性：DC~最高4 MHz，基本精度 (DC时 $\pm 0.030\%$ rdg. $\pm 0.009\%$ f.s. ; $45\text{ Hz} \leq f \leq 65\text{ Hz}$ 时 $\pm 0.025\%$ rdg. $\pm 0.009\%$ f.s. , $\pm 0.08^\circ$)。与功率分析仪PW8001以及输入模块U7005搭配使用时，组合精度可达 **$\pm 0.057\%$** ²

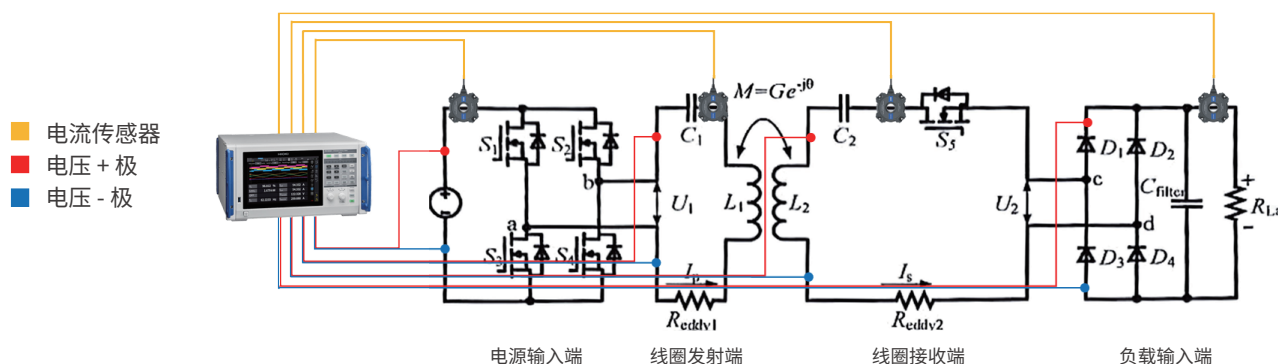


¹ 两种输入单元分别是U7001以及U7005，具体参数请至日置官网查询。

² 精度计算方法为 $\pm(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$ ，其中range为主机当前使用的量程

实测回顾

无线充电电路中的各个功能模块一般可分为电源输入端-线圈发射端-线圈接收端-负载输入端。在各端分别连接电压线和电流传感器后，即可获知无线充电电路各个位置的效率。



基波频率: 68kHz

电压: 180V

电流: 10A

理论模拟效率: $\geq 95\%$



*上图测试界面仅作为示例展示，非客户端真实测试数据

©日置(上海)测量技术有限公司
application_PW8001_汽车_ZCH_C1_250516

案例衍生

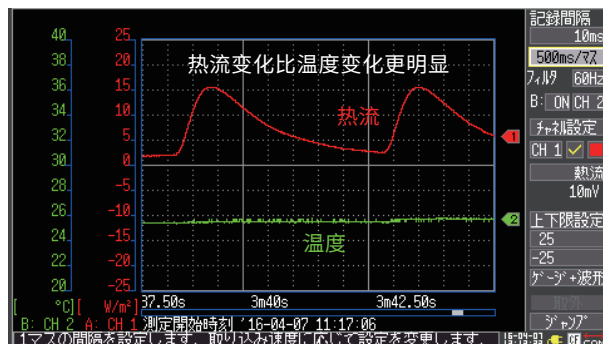
无线充电电路中的热流与功率

热流即功率分布的密度，在工程中，常通过热流测量推算功率，通过热流测量预测无线充电系统各处温度并捕捉微小发热变化，可评估隔热性能或散热效率，优化能源利用。

使用数据采集仪LR8450搭配相应的传感器，即可进行热流的测试。



产品型号:LR8450



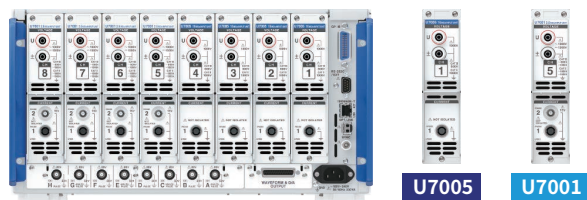
为什么在功率和效率的测试场景中普遍使用功率分析仪？

HIOKI PW8001是一款8通道的高精度功率分析仪。常用于各类100kHz以上的宽频条件下的高精度(最高可达 $\pm 0.057\%$)功率、效率测试，设备最高采样率15MS/s。搭配HIOKI的电流传感器技术以及高精相位补偿功能，进一步有效确保了高频环境下的测试精度。

搭建适合使用用途的测量系统

8 通道功率测量

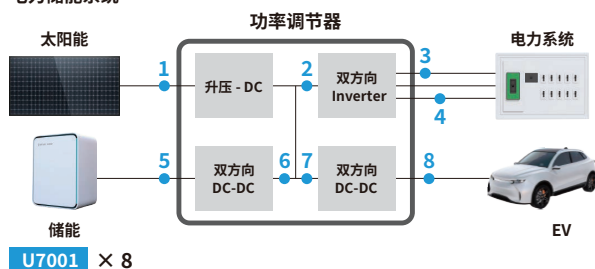
2 种输入单元自由组合，最多可搭载 8ch



EV 双变频器



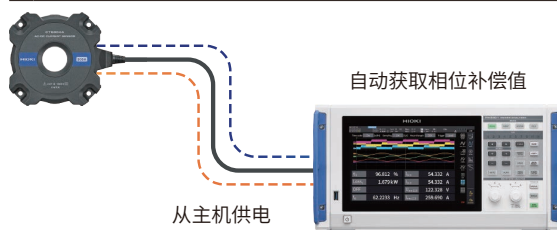
电力储能系统



即刻开始测量

正确测量高频 低功率因数的功率

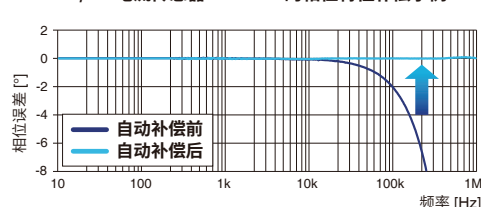
测量条件的记录



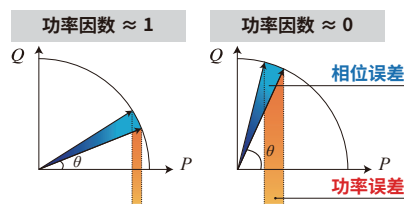
电流传感器的内部存储信息

相位补偿值	额定电流
传感器型号	序列号

AC/DC 电流传感器CT6904A的相位特性补偿示例



在低功率因数条件下，相位误差对功率误差的影响非常大



©日置(上海)测量技术有限公司
application_PW8001_汽车_ZCH_C1_250516