

AI服务器用电源的效率验证



客户简介

某工业制造客户, 以提供电源管理与散热解决方案为主要业务, 成立已近60年。在国内设立数十个研发中心, 现拥有约5万名员工。客户公司长期关注环境的有关议题, 致力于创新节能产品及解决方案、不断提升产品的能源转换效率, 以减轻全球变暖所带来的影响。

客户Q&A



AI服务器的电源研发过程中, 需要评估电源输出的功率, 该型号电源额定工作电压为600V、电流为60A。现需要设备测试其三相功率和功率因数。

可以选择功率分析仪或存储记录仪等可实现高精度功率测量功能的产品, 其中**功率分析仪**打造多种抗干扰方案, 提供高精度的功率, 存储记录仪则可通过波形运算, 实现功率波形的实时分析和查看。



我希望记录**功率和功率因数的波形**, 并分析功率因数的最值, 以此验证电源内部PFC (功率因数校正) 电路模块的工作状态, 如何选择测试方案?

针对以上测试需求, 推荐使用**存储记录仪MR6000**搭配**高压单元U8974**和**电流单元U8977**, 并选择**电流传感器CT6873**。MR6000搭载波形运算功能, 支持功率以及其他有关参数测试并实时显示波形。



存储记录仪MR6000

最高200MS/s采样率的波形记录仪, 最高分辨率24bit, 最大输入电压DC 1000 V/AC 700 V。模块化设计, 可安装8枚测试单元, 最大仅模拟32ch~仅逻辑128ch。可选最高1TB的内置SSD, 配备触摸屏及Windows 10系统, 操作便捷。

高压单元U8974

2通道, 高电压输入Max.
DC 1000 V, AC 700 Vrms
带宽DC~100kHz



电流单元U8977

3通道, 测量电流带宽
DC~2MHz



实测回顾

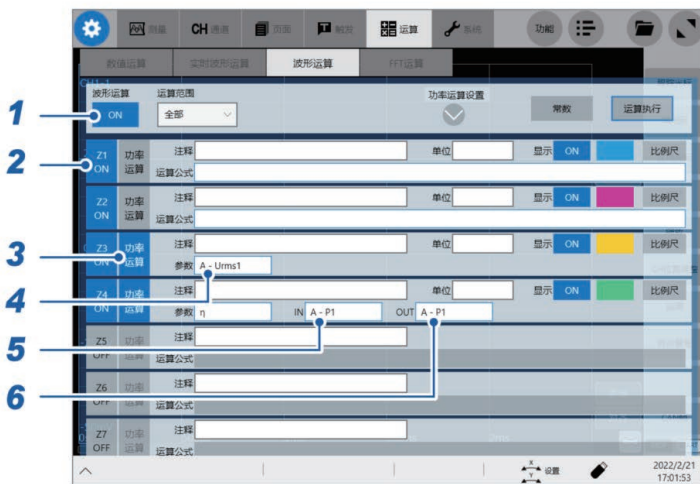
高压单元U8974:直接输入AC 700V / DC 1000V电压

该测试方案选择高压单元U8974作为测量电压的方式,U8974支持直接输入AC 700V MAX 或DC 1000V MAX 高压。有效避免了高压测试环境下需要使用差分探头而导致测试精度降低的问题。

设置波形运算功能

在【运算】-【波形运算】中进行功率测试的有关设置。设置接线方式,电压和电流所使用的通道等。该被测物电源为三相输出,故在MR6000【接线方式】中选择3P3W或3V3A。

> 【运算】 > 【波形运算】



	A 1P2W	B 3P3W	C 3V3A	D 3P4W
有功功率	D - P1	D - P2	D - P3	D - P12
视在功率	D - S1	D - S2	D - S3	D - S12
无功功率	D - Q1	D - Q2	D - Q3	D - Q12
功率因数	D - λ1	D - λ2	D - λ3	D - λ12
功率相位角	D - Φ1	D - Φ2	D - Φ3	D - Φ12

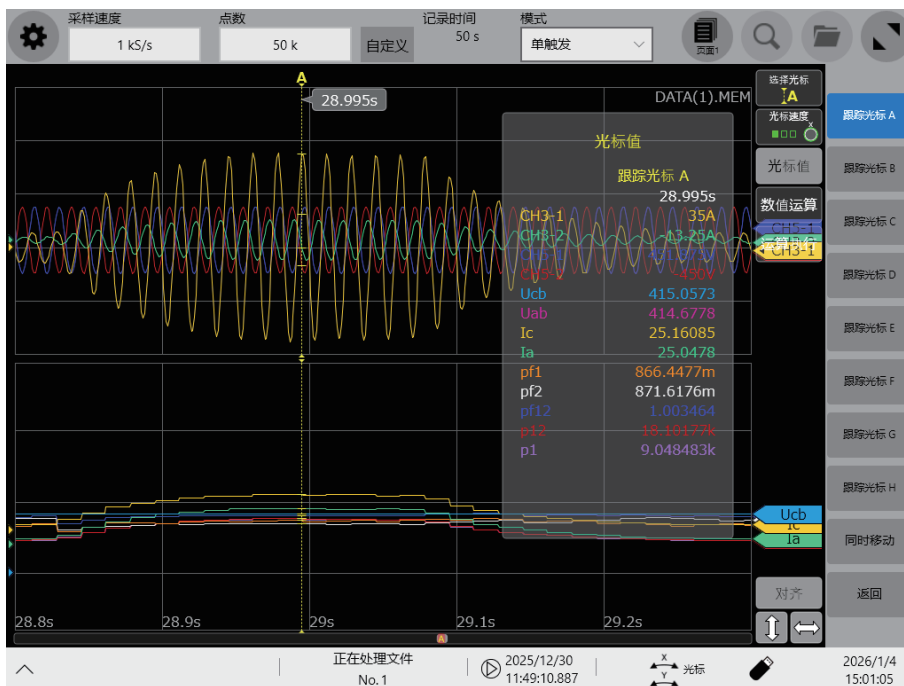
点击【功率运算】,将其设置为有效,点击【参数】,选择运算类型。按本次客户测试需求,以功率运算为例,将有功率和功率因数选项点亮即可激活运算:

实测结果

该电源中的PFC(功率因数校正)电路模块,通过高频开关和专用控制芯片来实时调整输入电流的波形,目的是使其与输入电压的波形保持高度同步。为评估它的同步能力,需要了解该模块的功率因数,以**实现效率最大化**。



仪器将通过电压以及电流的零交叉求出功率相关值并将其图形化。如此一来，我们上文中已设置的功率、功率因数波形，即可与实测的电压电流于同一时间轴一起实时显示。



在测试页面中直接对单个波形进行缩放，并使用光标追踪功能，分析精准时间节点的数据。

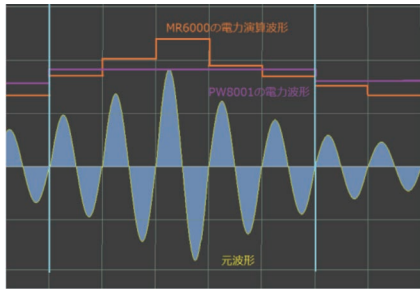
功率分析仪和存储记录仪在功率测量中的不同应用场景

测量项目	功率分析仪PW8001		存储记录仪MR6000	
				
最小功率运算范围	○	1ms	◎	每个周期（频率从数十 μ s 左右开始） 根据采样速度而定
最快采样频率	○	15MHz	◎	200 MS/s
最大记录长度	○	5MW	◎	20MS/s 32ch 25 MW（内部存储） 1MS/s 32ch 约 1h（实时保存）
旋转角度测量	×	/	◎	可通过旋变、旋转编码器的信号输出实现
振动测量	×	/	◎	使用振动传感器实现
CAN 信息的获取	×	/	◎	可与 Vector VN1600 家族组合使用实现
效率·损耗的测量	◎	高精度测量	○	可进行相关运算
高次谐波测量	◎	最高 500 次	×	无谐波测量功能，有 FFT
相位补偿功能	◎	支持	×	/
应用场景	常在高精度功率/效率运算， 以及需要查看谐波的测试场景中得到广泛的使用。		与功率分析仪相比，有更快的采样速度和更多存储方式， 对于特定场景下，使用功率分析仪难以捕捉到的动态测量， 推荐使用记录仪来进行测试。	

通过存储记录仪MR6000轻松测量瞬态功率

使用案例：测试某变频电机功率波形每个周期的变化

如右图所示，该功率波形的周期为 500μ s，由于功率分析仪的最短功率更新时间为 $1ms$ ，若想要了解每个周期的功率变化，MR6000 是更合适的选择。



实测效果——使用MR6000，能够电压、电流和功率等波形在同一时间轴上显示。结合光标功能，便于进行分析。

