



为 AI 服务器 PSU 交流端测试建立稳定的输入基准: ITECH

IT7900EP 高性能电网模拟器

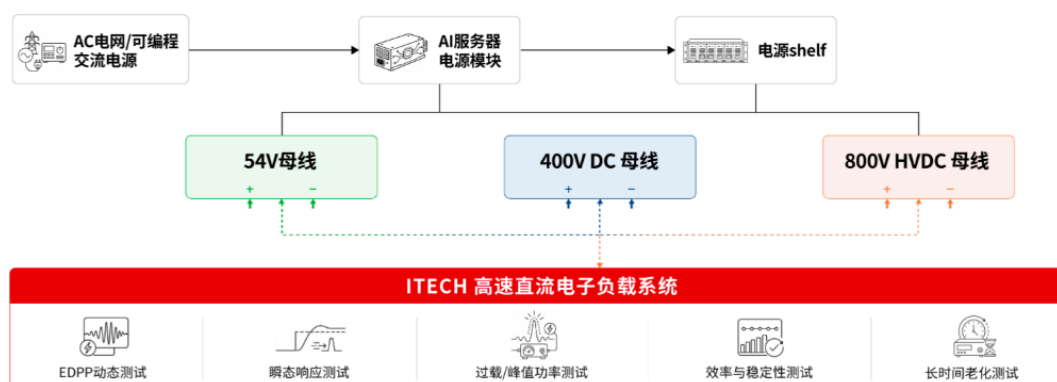
引言

AI 服务器的功率密度正在快速提升。单机柜功耗从传统服务器的几十千瓦向 100kW 以上演进, 供电架构从 48V 向 800V HVDC 过渡。在这一过程中, AI 服务器电源 (PSU) 的交流端测试面临新的要求:

- ✓ 动态负载: GPU 负载可在微秒级从 10%跳变至 100%
- ✓ 启动浪涌: 大容量电容导致启动电流可达额定值的数倍
- ✓ 效率测试: 数据中心 PUE 要求驱动效率测试精度持续提高

这些测试共同指向一个基础需求: 交流输入源必须足够稳定, 不成为测试误差的来源。

IT7900EP 高性能电网模拟器的设计目标即是满足这一需求——提供纯净、可控、可重复的交流输入基准, 使工程师能够将测试结果聚焦于待测电源本身的性能, 而非测试设备的局限。





AI服务器 PSU & Power Shelf 应用场景

AI服务器电源模块测试

IT8100A/E系列高速大功率直流电子负载
IT7900EP系列 高性能回馈式电网模拟器

Power Shelf 功能与性能验证

IT8100A/E系列高速大功率直流电子负载
IT6600C系列 双向可编程直流电源
IT6000C系列 双向可编程直流电源
IT-M3900C系列 双向可编程直流电源

EDPP动态测试

IT8100A/E系列高速大功率直流电子负载
IT6600C系列 双向可编程直流电源
IT7900EP系列 高性能回馈式电网模拟器

瞬态过载与动态响应测试

IT8100A/E系列高速大功率直流电子负载
IT6600D系列 大功率可编程直流电源
IT6000D系列 大功率可编程直流电源

效率、稳压精度与长时间老化测试

IT8100A/E系列高速大功率直流电子负载
IT6600D系列 大功率可编程直流电源
IT7900EP系列 高性能回馈式电网模拟器
IT-M3900D系列 大功率可编程直流电源
IT6000D系列 大功率可编程直流电源

ITECH AI 服务器 PSU 测试内容

一、AI 服务器交流测试的“基准源”要求

1.动态负载下的输出稳定性

AI 服务器的功率波形具有高 di/dt 特征。当测试设备自身在负载跳变时出现输出波动，工程师将无法区分波动源自待测电源还是测试设备。IT7900EP 系列电源能保证实验室测试的稳定性。

2 高波峰因数：应对启动浪涌

AI 服务器电源在启动瞬间会产生数倍于额定电流的浪涌，供电端测试用交流电源需具有较高的波峰因数以控制启动浪涌带来的波动。

3 宽电压范围：兼容现有与下一代架构

供电架构	机房侧进线	标称输入电压	单模块额定功率
------	-------	--------	---------



传统老 480V 机架 (经典 12V 母线)	三相 400VAC (线间)	208/220VAC	3kW~3.3kW
ORV3/ORV3-HPR (OCP 主流 AI 架构, 50V 母线)	三相 400~480VAC (LL)	277VAC (北美) / 230VAC (国内)	初代 3kW、HPR 版 5.5~8kW、新一代 12kW
RUBIN 整机柜架构	三相 480VAC 大功率列头	277VAC	5.5kW / 颗, 单机柜 6×N 颗整框 满载 132kW+
高压 HVDC (±400V/800V 直流母线, 边柜整流方案)	三相 400/480/690VAC	三相 480VAC 线电压	单整流模块 15~30kW

ITECH IT7900EP 家族具有多种不同 V_{L-N} 额定输出电压的款型, 可覆盖满足不断演进的不同技术路线的测试需求。

二、内置测量: 减少测试链误差

效率测试是 AI 服务器电源验证的核心项目之一。传统测试方案需要外接功率分析仪, 引入额外的连接线缆和同步误差。IT7900EP 系列内置了多通道功率测量系统:

- 同步采集输入电压、电流
- 实时计算有功功率、视在功率、功率因数
- 示波及数据采集界面支持 6 条波形曲线同时显示



- 测量数据可上位机记录或通过 U 盘导出

IT7900EP 将电源和功率计集成为一台仪器，减少了测试系统搭建的环节，也降低了误差来源。

三、任意波形编辑：自定义测试场景

IT7900EP 系列支持通过 CSV 文件导入用户自定义波形。这一功能的典型应用场景包括：

现场波形复现：将录制的电网波形导入，验证电源在实际工况下的表现

极限条件验证：自定义超出标准范围的电压、频率组合，探测设计边界

谐波注入测试：注入特定阶次和幅值的谐波，评估电源的抗扰动能力

可即时相应现场环境的仿真模拟，提高研发效率

四、主从并联：功率扩展的工程化方案

当测试需求超出单机功率范围时，IT7900EP 系列支持主从并联扩展。多台设备通过数字总线同步运行，输出特性如下：

- 3U 可达 21kVA 高功率密度，最大功率可扩展至 10MVA

- 保持优秀的电压范围和波形质量



- 通过统一的操作界面控制整个系统

对于整机柜级别的测试需求，这一方案提供了从单模块到全系统的平滑升级路径。

五、与电网模拟器的分工

在实际测试中，电网模拟器 IT7900EP 还具有超越普通交流电源的电能吸收能力：

当前 AI 数据中心用电需求急剧增长，与电网系统的协调成为问题。随着绿电配置比例提高，需测试 AI 服务器用电负荷与新能源发电系统协同能力，此时必须选择全四象限高性能电网模拟器。

IT7900EP 不仅可作为大功率交流电源使用，还可作为电网模拟器和全四象限功率放大器，同时也是一台回馈式交/直流电子负载。内置 RLC 可编程功能，适用于 IEEE 1547 和 UL 1741 等相关并网测试需求。全四象限运行与高效回馈能力可将电能无污染地回馈电网，在满足环保需求的同时节省大量用电和散热成本。紧凑式、模块化、高效率的结构设计，使 IT7900EP 在 3U 体积内可提供 21kVA 功率，主从并联更可扩展功率至 10MVA 以上。是 AI 数据中心测试可用的高端电网模拟器。

总结

AI 服务器电源的交流端测试对输入源的稳定性提出了高于传统服务器的要求。

IT7900EP 系列高性能电网模拟器的设计围绕这一需求展开，不制造干扰，只提供确



微信号: itechelectronics

微信名称: 艾德克斯电子



定性。如需获取详细配置方案或预约实测，请登录 ITECH 官方网站：

<https://www.itechate.com/cn/>