

医疗电源性能测试方案

医疗器械（如影像设备、免疫分析仪、扫描仪、超声设备、医疗测量仪器等）会直接或间接地接触人体，事关人身安全。法规《EN60601-1 医疗电气设备—第 1 部分：基本安全与基本性能的通用要求》对其安全性和稳定性要求极为严格，尤其内置医疗电源模块（AC/DC 模块）必须具有超高绝缘隔离能力与超低漏电流，并特定电网波动情况下稳定供电。医疗电源模块宽范围输入电压：80~275V，输出功率 1~20kW，在研发、认证与生产等环节均需要可编程交流电源提供正常或异常的供电对医疗电源模块性能进行严格地测试验证。

医疗电源模块对可编程交流电源的要求：

- 输出宽范围电压与频率调节，并且精准的电压与频率输出；
- 具备模拟电网波动功能（如 List 编程功能），可实现电压与频率同时变化；
- 具备谐波合成，验证医疗电源模块谐波抗扰能力；
- 具备可调初始/结束相位角。



图 1 医疗电源模块的测试拓扑图

测试项目与设备

医疗电源测试项目	测试仪器设备	推荐型号	设备规格
电网适应性与保护测试	高性能可编程交流电源	PSA6000 系列	输出电压：0~330V（典型） 输出频率：DC,1~2000Hz 输出功率：2~21kVA 具备 list 编程、谐波合成（专业版）
异常保护与恢复测试			
输入峰值电流			
谐波抗扰度测试			
异常保护时间	数据挖掘型示波器	ZDS4000 系列	带宽：500M/350M/200M 采样率：4G Sa/s 存储深度：512M 波形刷新率：1Mwfms/s 具备环路测试
响应时间			
纹波测试			
输入峰值电流			
负载效应			
输出电压过冲			
异常保护时间			
电压电流功率测试	高精度功率分析仪	PA5000H	基本精度：0.05% 测量带宽：DC,0.1Hz~5MHz 最高采样率：2MS/s 测量通道：7ch(典型) 测量电流：0~50A（直接输入） 测量电压：0~1500V（直接输入）
待机功耗			
转换效率测试			
谐波测试			
功率因数			

图 2 医疗电源模块测试项目与设备

PSA6000 系列高性能可编程交流电源是具有高精度、宽范围输出的电网模拟输出设备，输出功率 2~45kVA，输出频率超过 10000Hz，支持自校正输出以显著提升输出精度，集成丰富的前沿应用解决方案，为电子产品性能测试与品质验证提供多种类型的正常或异常供电工况，配备完善的保护功能（OVP/OCP/OPP/OTP 等），可轻松应对研发、认证、生产检验等阶段的复杂测试挑战，适用于消费电子、信息与通信技术、新能源与航空电子等领域。