

SA1000S 系列电网模拟电源

Chapter 1: SA1000S Series Grid Simulation Power Supply

SA1000S系列电网模拟器是我司针对电力电子设备并网检测、电网抗扰度检测、感性负载及电动机类冲击性负载可靠供电开发的一款高精度交流电源。本系列电网模拟器使用四象限逆变拓扑，具备能量四象限流动的能力，具备及时保护、高功率密度、宽范围输出、快速动态响应等特点，对于确保电能质量、保护测试设备、验证产品并网性能、评价电源异常抗扰度具有重大意义。



应用产品概览 APPLICATION OVERVIEW

光伏逆变器

作为电网模拟器连接被测产品交流端，可进行电网适应性、故障穿越等测试，能量回馈电网

储能变流器

作为电网模拟器连接被测产品交流端，可进行电网适应性、故障穿越等测试，能量回馈电网或对电池进行充电

风电变流器

设置RLC模拟功能后还可作为馈能负载对风电变流器进行离网测试；作为电网模拟器连接被测产品交流端，可进行电网适应性、故障穿越等测试，能量回馈电网

交直流充电桩

作为电网模拟器连接被测产品交流端，可进行电网适应性、故障穿越等测试，能量被充电桩消耗，针对V2G还可作为电网模拟器对其进行并网测试

电机类冲击性负载、非线性负载

作为抗冲击电源连接被测产品交流端，为被测产品供电，能量被负载消耗；设置RLC模拟功能后还可作为馈能负载吸收发电能量

电感、电容类感/容性负载

作为无功吸收电源连接被测产品交流端，为被测产品供电，能量被负载消耗

精密电子产品

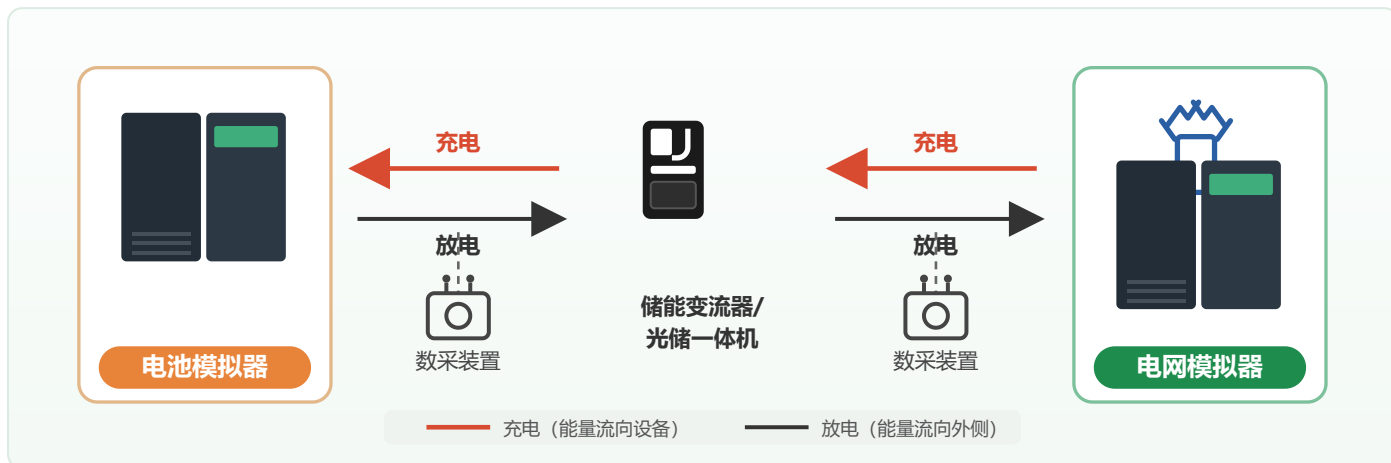
作为供电电源连接产品交流端，为产品提供稳定的交流供电，能量被产品消耗

其他耗能类负载

作为供电电源连接产品交流端，为产品提供稳定的交流供电，能量被产品消耗

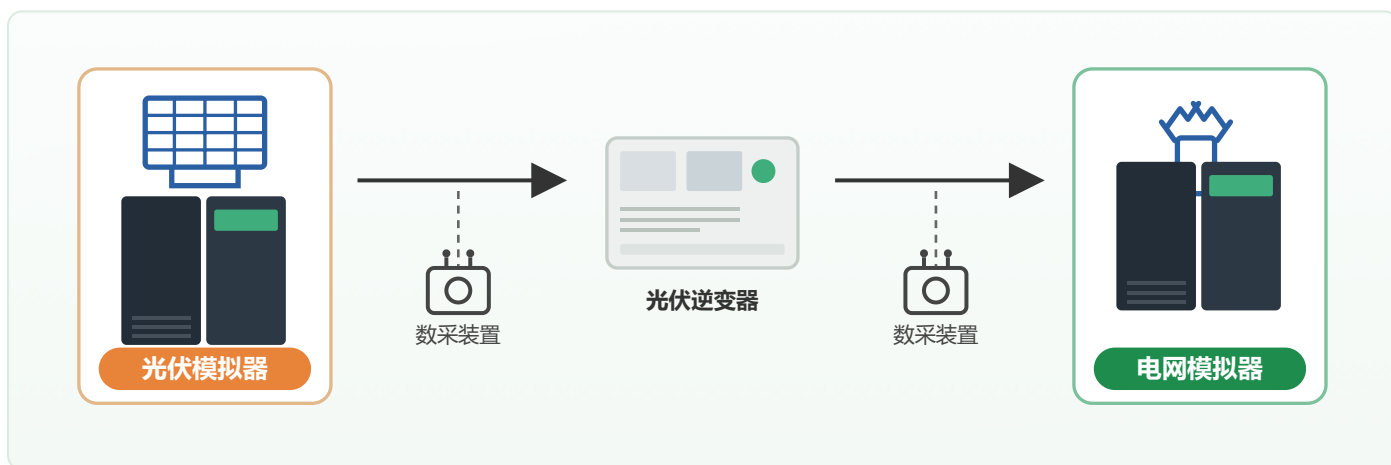
■ 产品应用说明 APPLICATION NOTES

1 储能变流器并网性能测试



SA1000S系列电网模拟器连接至储能变流器/光储一体机的交流端，通过模拟电网的电压变化、频率变化、电能质量异常工况对储能变流器/光储一体机开展并网性能测试，测试过程中电网模拟器依据储能变流器/光储一体机的充放电状态自动切换供能/馈能模式。

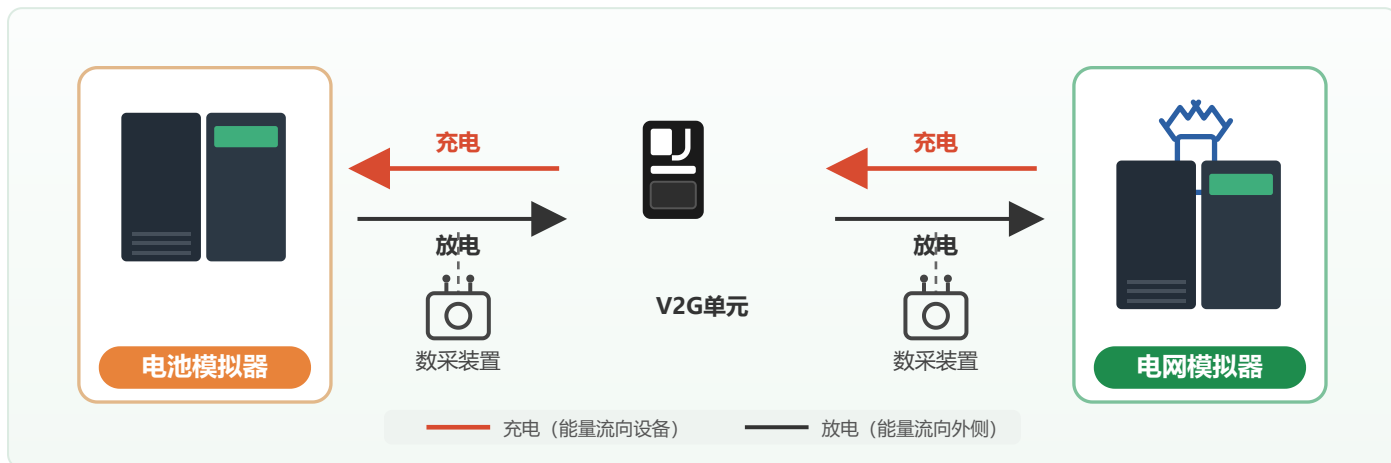
2 光伏逆变器并网性能测试



SA1000S系列电网模拟器连接至光伏逆变器的交流端，通过模拟电网的电压变化、频率变化、电能质量异常工况对光伏逆变器开展并网性能测试，测试过程中电网模拟器时刻处于馈能模式。

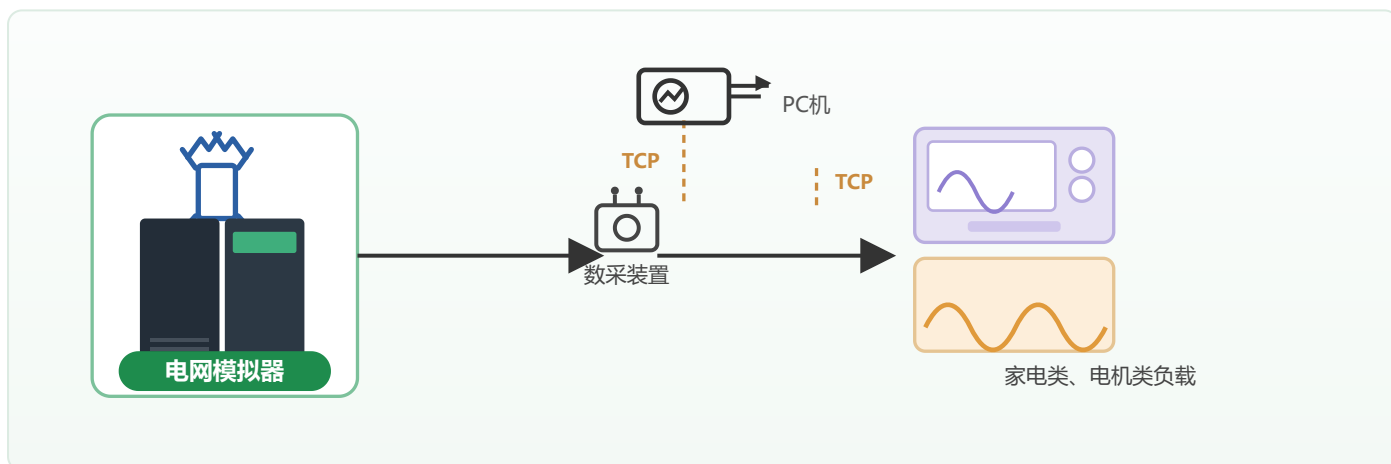
产品应用说明 APPLICATION NOTES

3 V2G并网测试



SA1000S系列电网模拟器连接至V2G单元的交流端，通过模拟电网的电压变化、频率变化、电能质量异常工况对V2G单元开展并网测试，测试过程中电网模拟器依据V2G单元的充放电状态自动切换供能/馈能模式。

4 电源抗扰度、谐波抗扰度测试



SA1000S系列电网模拟器为家电类、电机类等耗能负载供电，对于电动机类冲击性负载，SA1000S系列电网模拟器可提供3倍量程的电流输出。

SA1000S系列电网模拟器通过改变供电电源的电压、频率、电能质量对耗能负载开展电网抗扰度、谐波抗扰度测试，测试过程中电网模拟器处于供能模式。

■ 主要特点 KEY FEATURES

清洁能源

使用可控整机四象限逆变器的拓扑，具备能量回馈能力，节约能源，可作为模拟电网使用；

高动态

电压响应时间 $\leq 1\text{ms}$ ，可进行1ms中断、电压激增、电压暂降等测试；

宽范围输出

使用柔性功率调节技术在同功率下获取更高的电压、电流输出；

相角编辑

可设置设备的启动和停止相位角，同时支持在线式相位角变换，相位角变化范围0~359°；

强大的试验能力

内置电压波动与闪变模拟、频率变化模拟、电压故障穿越模拟、谐波/间谐波失真模拟、三相电压不平衡模拟、弱电网模拟、RLC负载模拟等模拟功能；

保护能力

具备过压、过流、过温、过载、短路等完善的保护功能，内置的硬件断开元件在故障发生后立即切断输出；

本地/远程控制

可通过软件设定本地、远程两种操作模式，远程模式下可完成产品本地模式下的所有操作，具备RS485、RJ45等多种通信接口、ModbusTCP、ModbusRTU等多种通信规约，支持二次开发。

容量升级

同型号下每台电源的输出特性、功率特性均相同，同时预留并机接口，可方便的使用网线对同型号设备进行多台并机扩容；

高功率密度

高集成度的模块化设计，功率密度 $\geq 105\text{kVA/立方米}$ ，体积小、重量轻，便于运输和移动；

高精度

使用输出电压直接采样的方式作为闭环输入控制，输出电压精度高于0.1%F.S.，输出频率精度高于0.005Hz；

标准化测试

内置中、日、德等多国光伏逆变器/储能变流器测试标准，支持一键调用测试，同时可通过编程方式自定义测试用例；

低失真度

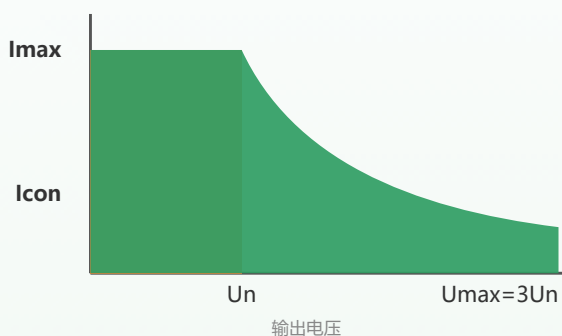
输入、输出端均配置硬件滤波电路，工作时输入侧滤波电路减小设备运行对电网造成的影响，输出侧滤波电路将输出电压滤波为纯净的正弦波，全功率范围内输出电压失真度 $\leq 1\%$ ；

友好的人机界面

产品使用大屏幕液晶屏进行操作及数据监控，可在液晶屏中查看产品运行过程中的电压、电流、功率等电气参数，可通过液晶屏对产品进行启停操作、编程操作；

功能说明 FUNCTIONS

1 宽范围输出

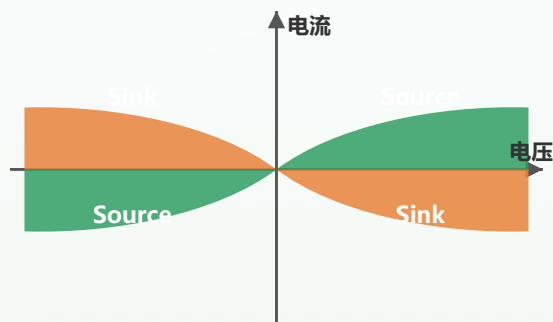


电网模拟器功率曲线图

SA1000S系列电网模拟器

最高相电压为950V，额定电压为312V，具备3倍宽量程输出能力，相比于同类产品在同一功率下拥有更高的输出电流。

2 四象限运行



电网模拟器运行象限图

SA1000S系列电网模拟器

具备能量四象限运行能力，同时具备电源、负载特性，作为电源对并网设备、耗能设备开展检测，对需要离网测试的设备开展检测时，可选择为负载模式，模拟电子负载将离网设备输出能量回馈电网。

3 并机能力



并机能力示意图

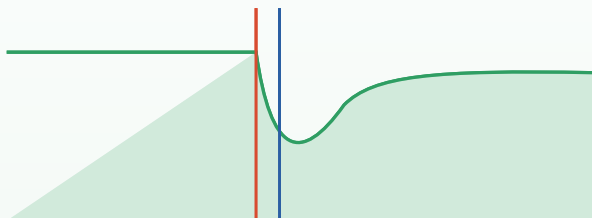
SA1000S系列电网模拟器

支持同型号设备多台并机，同型号设备的输出特性及功率特性均相同，既可以作为完全独立的测试、供电平台，也可以并联扩容为大功率测试、供电平台使用。

功能说明 FUNCTIONS

4

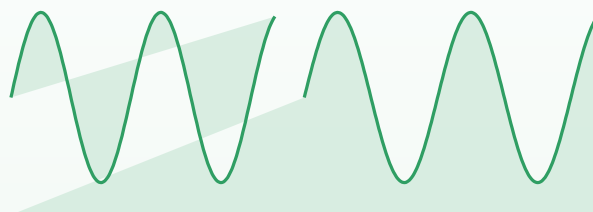
电压响应时间



电压响应时间实验波形

5

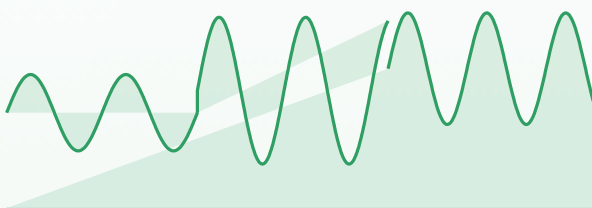
1ms中断测试



1ms中断测试实验波形

6

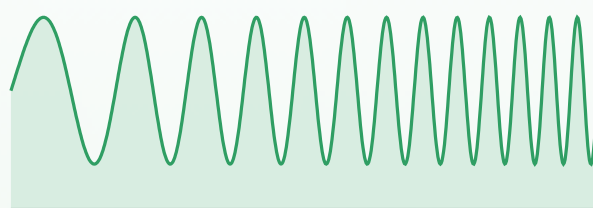
电压/频率编程测试



电压幅值编程实验波形

6

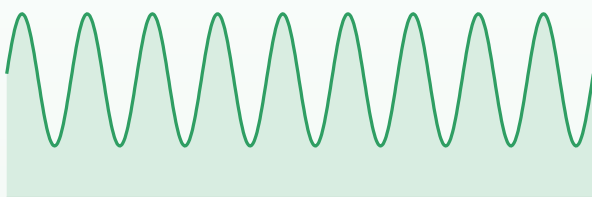
电压/频率编程测试



电压频率实验波形

7

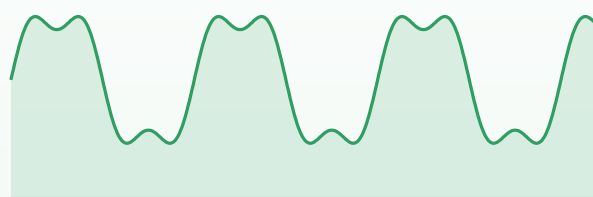
电压波动及闪变测试



电压波动及闪变实验波形

8

谐波/间谐波适应性测试



谐波/间谐波适应性实验波形

9

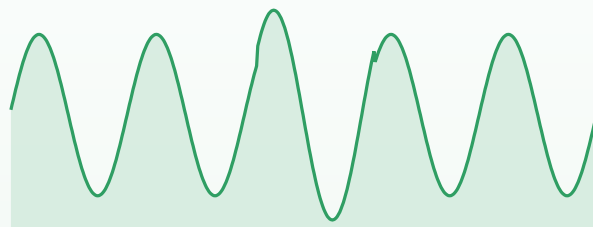
三相电压不平衡适应性测试



三相电压不平衡适应性测试实验波形

10

高电压穿越测试



高电压穿越测试实验波形

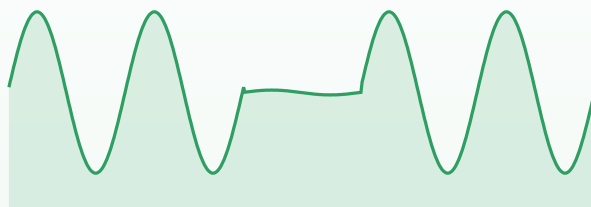
功能说明 FUNCTIONS

11 低（零）电压穿越测试



低电压穿越测试实验波形

11 低（零）电压穿越测试



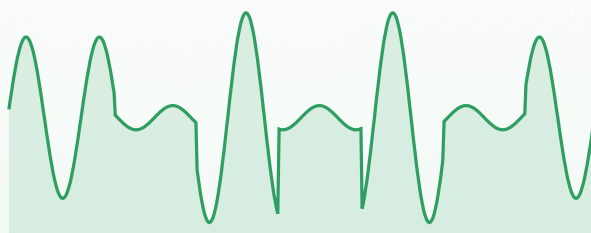
零电压穿越测试实验波形

12 连续低（零）电压穿越测试



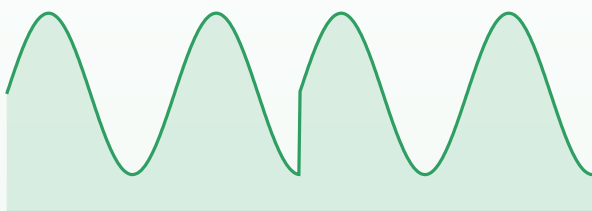
连续低（零）电压穿越测试实验波形

13 连续低-高电压穿越测试



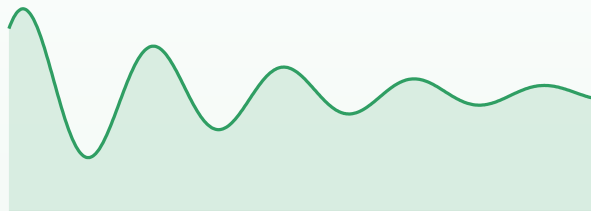
连续低-高电压穿越测试实验波形

14 相角变换适应性测试



相角变换适应性测试实验波形

15 阻尼测试



阻尼测试实验波形

人机界面 HMI



主操作界面图片



编程界面图片