

› KGS 系列 SiC 交直流源载一体机

KGS 系列是一款高性能双向交直流源和负载，主回路器件采用高性能 SiC MOSFET，包含从 15kVA 到 1080kVA 的多个输出功率等级。在 DC~5000 Hz 的频率范围上，最大输出交流相电压 450VL-N。KGS 系列采用双向设计，可用作电网模拟器对分布式发电设备进行测试。KGS 系列适用于航空航天领域，提供远程控制接口和 SCPI 命令语言，便于轻松集成至 ATE 系统中。

KGS 系列采用双 DSP+FPGA 设计，具备强大的运算和控制能力，同时能够以 10k/s 的采样显示和保存测量值。KGS 系列采用光纤通讯，对主要器件、通讯和系统进行多重监控和保护，是可靠性非常高的电源产品。前面板配置触摸屏，用户可以通过安装的 GUI 软件控制电源。系统状态指示灯和紧急停止按钮也安装在前面板。提供 RS485 和 LAN、模拟量接口用于自动化测试应用程序。



› 产品特性

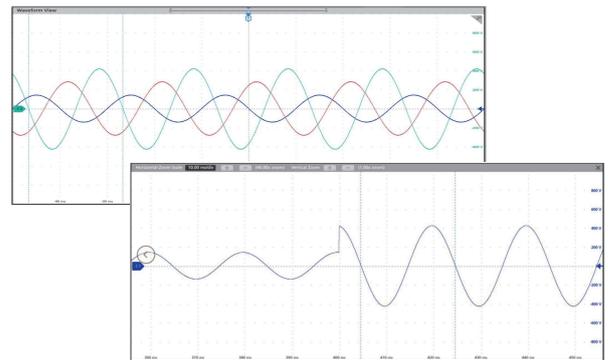
- 模块化设计，功率范围：15kVA 至 1080kVA
- 双向交直流电源，在电源模式与再生模式之间无缝转换
- 双向交/直流负载
- 输出：交流、直流、交直流
- 三相独立输出，可配置成单相输出
- 在 DC~5000Hz 的频率范围上，最大输出交流相电压 450V L-N
- 输出频率范围：DC~5kHz
- 高达 100 次的谐波编辑及间谐波编辑功能
- 电压或者频率变化，TTL 触发信号输出
- 交流输出，起始和关断相角可编程
- 恒流模式为真正的电流源
- 支持 12 种 RLC 电路模拟/4 种 RCD 整流电流电路模拟
- 支持任意波形模拟
- 支持限流输出模式，输出端能够短路用于短路测试
- 支持模拟信号输入，可以作为功率放大器使用（延迟时间 ≤ 20 μs）
- 内置 30 种谐波波形数据，支持一键调用
- 软启动：有效抑制启动时的冲击电流
- TFT 触摸屏操作
- 主从并联接口
- 双极性直流电源（-BP 选项）
- Mod-bus/ACSII 通讯协议
- 提供 LAN、RS485、模拟量接口
- 前面板配置急停按钮和指示灯

➤ 电网模拟

KGS系列是一款功能强大、具备快速动态响应的电网模拟器，可用于分布式发电系统的电气特性测试，如储能变流器、光伏逆变器等。仿真功能多样，包括：电网电压异常模拟、电网频率异常模拟、三相不平衡、谐波和间谐波、低/零电压穿越测试、防孤岛测试等。

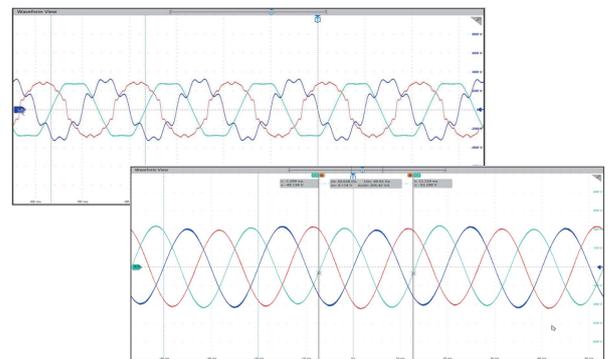
● 电压/频率序列可编程

KGS系列提供电压和频率序列编程功能，支持参数设置，包括：输出电压、频率、电压变化速度、起始和关断相角、维持时间、切换时间等；三相独立可控。



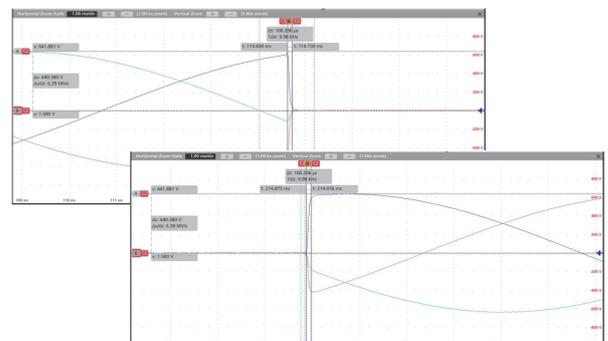
● 谐波及间谐波波形

KGS系列使用双DSP和FPGA技术，可生成高达100次的谐波并支持间谐波编辑。用户可通过图形用户界面对谐波的相位角和幅值进行设定，允许三相独立生成谐波/间谐波波形。



● 快速动态响应 —— 电压跌落模拟（LVRT测试）

KGS系列为低压穿越测试和零电压穿越测试提供硬件和软件支持。

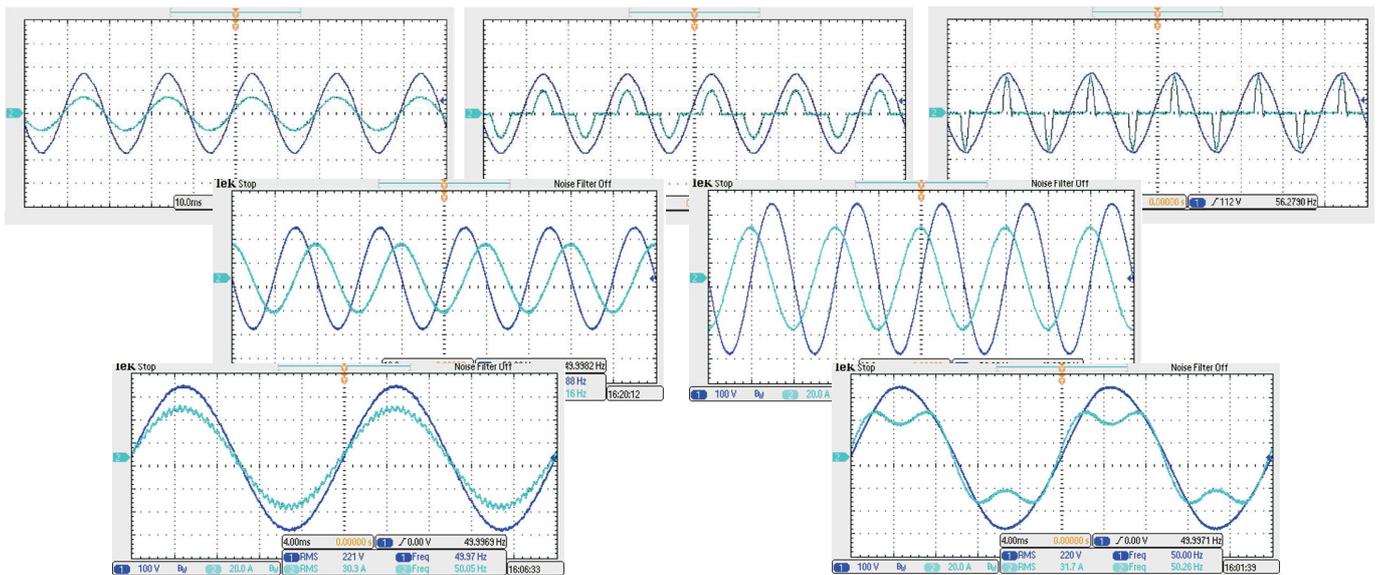


注：上述测试波形是在电阻负载条件下测得的。

➤ 能量回收式负载¹

回收式交流负载模式包含恒阻模式、整流模式和 CC/CP 相位超前/滞后模式。恒阻模式用于模拟三相电阻性负载，用户可以设置三相电阻值，并可编辑序列输出。整流模式用于模拟非线性的整流性负载测试，用户可以设置CC/CP模式、CF（设定范围1.414~3）及谐波等参数。CC/CP 相位超前/滞后模式用于模拟感性负载和容性负载电路的电压和电流工况，用户可以选择 CC 或CP 模式，设定负载电流或功率，并且可以调节相角模拟相位超前或者滞后，范围为 90° ~ -90° 。

KGS 还可用作能量回收式直流负载，支持恒功率、恒流、恒压和恒阻运行模式。



➤ 电流源模式

KGS系列工作在恒流模式下时，真正使用电流反馈控制，这与很多常用的恒压限流电源有很大不同，那些电源调整输出电压以尽力维持要求的电流大小，对于突然变化，电压源会有一个限定的反应时间，这使得动态电流会出现明显的过冲或下冲。电流控制的电流源不存在这种反应滞后，无论负载瞬态情况怎样，它都将一直保持电流为规定的大小。

➤ 双极性直流电源 (-BP 选项)

KGS系列支持双极性直流输出功能，提供两端口及三端口两种连接模式，以适应不同的测试与应用需求。

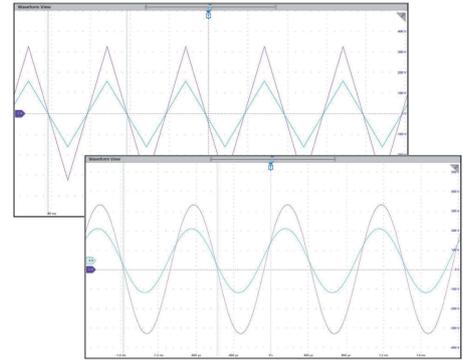
两端口模式下，用户可灵活选择ABC三相中的任意两相作为输出端，并通过软件设定其电压极性。例如，可将A相设为正电压、B相设为负电压，通过简单的配置即可实现极性反转，将A相设为负电压、B相设为正电压，从而实现输出极性的快速切换。

三端口模式下，A相作为正电压输出端，B相作为负电压输出端，同时将A相与B相的中性端子短接作为保护地 (PE)。该模式下正负输出电压可独立设定，既可等值输出也可非等值输出，为用户提供更灵活的电压配置能力。

¹ KGS在输入电压为非纯净正弦波或正弦波畸变较大等情况下，仍可输出稳定可靠的电流波形。

功率放大器功能（模拟信号输入）

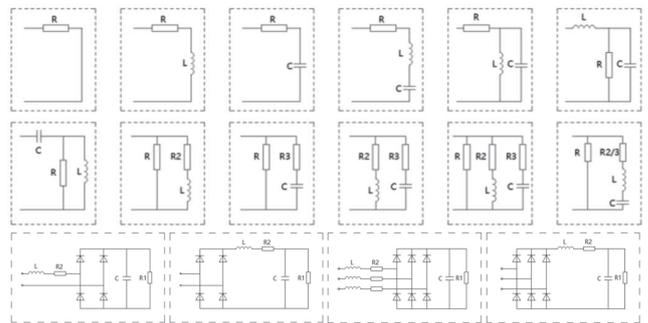
KGS支持模拟信号输入，具有极高的动态响应和带宽，可以作为功率放大器使用，输入外部信号与电源输出之间的延迟时间 $\leq 20 \mu\text{s}$ 。



RLC/RCD 负载模拟

KGS 系列提供 RLC 负载模拟功能，可以模拟 R、L 和 C 分量的复杂阻抗组合。三相可独立编程，R、L、C 值可分别设置。

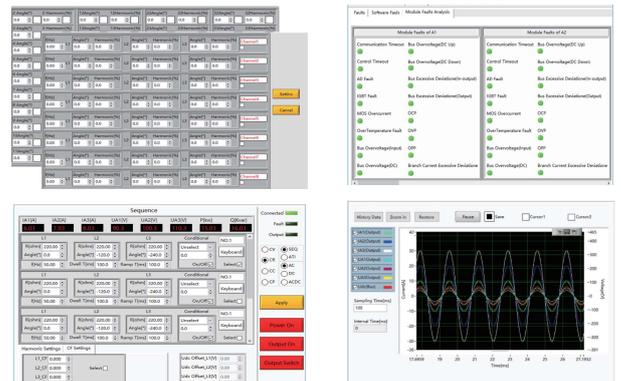
KGS 提供 RCD 非线性负载模拟功能，可用于测试 UPS 电源、逆变电源等。KGS 内置 4 种 RCD 电气拓扑，三相独立可编程，可分别设置 R、L、C 的参数值。



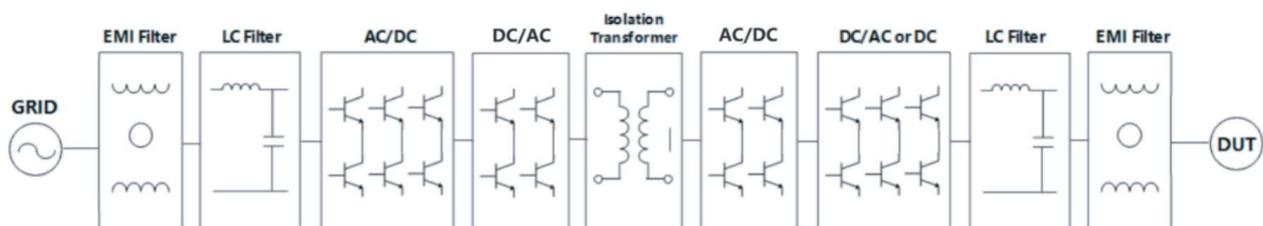
用户图形界面

KGS 系列提供 GUI 软件，安装在使用 windows 操作系统的前触摸屏上。软件具有以下功能：

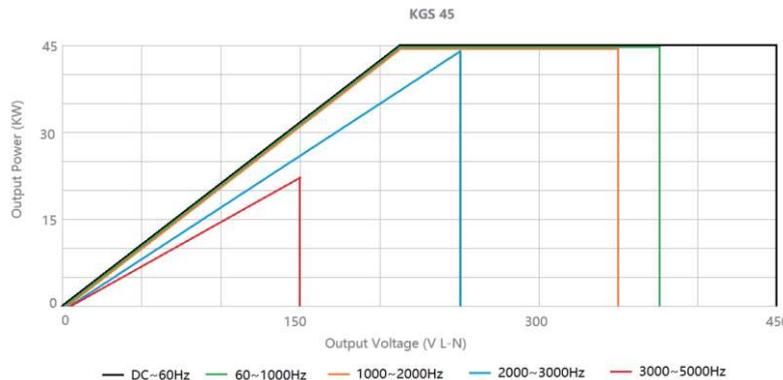
- 保护限值和输出设置
- 参数设置模式包括：Standard/Sequence/List 模式，可进行单工步/多工步/SCPI 复杂测试指令编程，设置参数包括：输出相电压、角度、频率、起始/关断相角、维持时间及切换时间等。
- 产生谐波及间谐波波形：可进行高达 100 次的谐波编辑以及间谐波编辑。
- 实时显示电压、电流、功率等测量数据，支持谐波分析。
- 捕获、显示和保存输出电压和电流波形。
- 显示电源故障。



系统框图



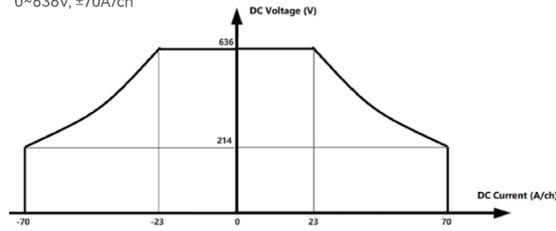
通用规格

交流输入	
电压	3P+N+PE, 380VLL±10%(标准)
频率	47~63Hz
效率	≥85%
功率因数	0.99
THDi	<3%FS
输出	
输出模式	交流、直流、交直流
功率等级	15kVA ~ 1080kVA
负载调整率	0.1%FS
电源调整率	0.1%FS
交流输出	
电压&电流范围 ² (每个 15kW 模块最大输出)	Max 450V L-N, 70A @ DC~65Hz Max 375V L-N, 70A @ 65~1000Hz Max 350V L-N, 70A @ 1000~2000Hz Max 250V L-N, 60A @ 2000~3000Hz Max 150V L-N, 50A @ 3000~5000Hz
	 <p style="text-align: center;">KGS 45</p> <p style="text-align: center;">Output Power (KW)</p> <p style="text-align: center;">Output Voltage (V L-N)</p> <p style="text-align: center;">— DC~60Hz — 60~1000Hz — 1000~2000Hz — 2000~3000Hz — 3000~5000Hz</p>
相角范围	B/C 相 相对于 A 相, 0.0~360.0°
频率范围	DC ~5000Hz
小信号带宽	10kHz
谐波失真率	<0.3% @15~50Hz (测量于 250V L-N, 阻性负载) <0.4% @50~500Hz (测量于 250V L-N, 阻性负载) <0.7% @500~2000Hz (测量于 250V L-N, 阻性负载) <1% @2000~4000Hz (测量于 100V L-N, 阻性负载) <2% @4000~5000Hz (测量于 100V L-N, 阻性负载)
谐波编辑	最高 100 次@50Hz/60Hz 谐波精度 1% 50 次以内: 谐波总含量≤100%; 100 次以内: 谐波总含量≤30%
电压转换速率	≥5V/us
电流转换速率	≥0.5A/us
电流峰值因数	1 ~ 3
功率精度	DC~45Hz: 0.3%FS; 45~70Hz: 0.1%FS; 70~2KHz: 0.3%FS
电压精度	DC~45Hz: 0.2%FS; 45~70Hz: 0.1%FS; 70~2KHz: 0.2%FS
电流精度	DC~45Hz: 0.3%FS; 45~70Hz: 0.1%FS; 70~2KHz: 0.3%FS
频率精度	0.01%FS+0.01Hz
相角精度	DC~45Hz: <1°; 45~70Hz: <0.1°; 70~2KHz: <1°
功率分辨率	0.001kW
电压分辨率	0.1V
电流分辨率	0.01A
频率分辨率	0.01Hz (~100Hz); 0.05Hz (>100Hz)

直流输出

电压&电流范围
(每个 15KW 模块 最大输出)

0~636V, ±70A/ch



电压精度	0.1%FS
电压分辨率	0.1%FS
电流精度	0.1%FS
交直流模式	最大功率、电压和电流同直流模式

RLC/RCD 负载模拟²

R	范围: 0.1~1000Ω; 分辨率: 0.1Ω; 精度: ±0.1%FS
L	范围: 0.1~5000mH; 分辨率: 0.5mH; 精度: ±0.1%FS
C	范围: 0.001~5mF; 分辨率: 0.1mF; 精度: ±0.1%FS

其他

标准接口	LAN/RS485/AT1
保护	过压保护、过流保护、过功率保护、过温保护
IP Ingress protection	IP21
CE 标准	EN 62040-1, EN 62040-2
冷却方式	强制风冷
温度	工作: 0~40°C, 储存: -20~85°C
相对湿度	20~90%RH (无凝露)

标准型号规格

型号	输出功率	最大交流输出	最大直流输出	尺寸(W*D*H mm)	重量(kg)
KGS 15	15kVA	450V L-N, 70A	0~636V, ±70A	800*900*1100	300
KGS 45	45kVA	450V L-N, 70A/ph	0~636V, ±70A	800*900*1500	460
KGS 90	90kVA	450V L-N, 140A/ph	0~636V, ±140A	900*900*2200	900
KGS 135	135kVA	450V L-N, 210A/ph	0~636V, ±210A	1600*900*1800	1050
KGS 180	180kVA	450V L-N, 280A/ph	0~636V, ±280A	1600*900*2200	1200
KGS 270	270kVA	450V L-N, 420A/ph	0~636V, ±420A	2400*900*2200	1800
KGS 360	360kVA	450V L-N, 560A/ph	0~636V, ±560A	3200*900*2200	2400
KGS 450	450kVA	450V L-N, 700A/ph	0~636V, ±700A	4000*900*2200	2900
KGS 540	540kVA	450V L-N, 840A/ph	0~636V, ±840A	4800*900*2200	3600

注: 1. 总重量<1400kg时, 机柜底部为轮结构, 否则为槽钢结构。

2. 标准型号规格表中的输出电流为三相输出电流, 当配置成单相输出时输出电流变为3倍。

选项

- BP 双极性直流电源
- HV900 交流输出电压增至 900V L-N, 请咨询工厂
- HC³ 输出电流扩展至90A (三相) /270A (单相)

输入电压选型

请指定输入电压:

/380, 380V±10%线电压, 3P+N+PE/3P+PE

/400, 400V±10%线电压, 3P+N+PE/3P+PE

/480, 480V±10%线电压, 3P+N+PE/3P+PE

选型说明

KGS AAA-BBB/CCC

AAA: 功率, kVA

BBB: 选项

CCC: 交流输入配置

2. R、L、C的精度在50/60Hz条件下测得。

3. KGS-HC: 输出电流扩展至90A (三相) /270A (单相)。每个15KW模块最大输出电压&电流范围如下:

-Max 450V L-N, 90A @ DC-65Hz;

-Max 250V L-N, 70A @ 2000-3000Hz;

-Max 375V L-N, 90A @ 65-1000Hz;

-Max 150V L-N, 60A @ 3000-5000Hz;

-Max 350V L-N, 90A @ 1000-2000Hz;