



# USB 矢量信号源

SGA-60  
9 kHz - 6 GHz

# SGA 系列

## 产品概要

### 标杆级 USB 矢量信号源

SGA 系列提供了同级别领先的射频性能，包括输出功率范围、谐波、相位噪声、杂散等。基带子系统采用 16 bit 高性能 DAC，确保优质基带信号的输出。内置高速存储器，支持最高 100 MHz 回放与 50 MHz 实时 IQ 播放。内置基于 FPGA 的高倍数插值器，支持采样率的精细调节，提供了极为灵活的采样率设置，极大减轻主机计算负担。在提供这些性能与功能优势的同时，保持了超乎想象的经济性。

### 易用性与小型化设计

出色的小型化设计，可轻松集成于各类系统中，在保证射频性能的同时，显著降低了部署与使用成本，特别适用于空间、成本受限的应用场景。

### 强大的 API 与完善的生态支持

提供易用且强大的 API 接口。支持 C/C++、C#、Python、Matlab、QT、Labview 和 GNU Radio 等开发环境。支持 Windows 与 Linux 系统。

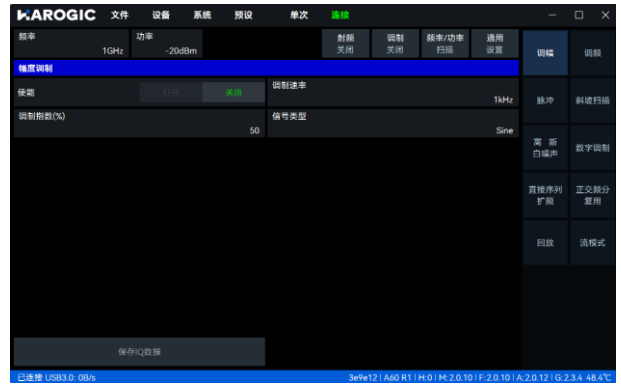
### 关键特性

- 频率范围：9 kHz - 6 GHz
- 调制带宽：100 MHz 回放，50 MHz 实时
- 存储深度：128 MB (32 M 采样点)
- 1 GHz 相位噪声：-124 dBc/Hz@10 kHz
- 最大输出功率：7 dBm 至 14 dBm
- 最小输出功率：全频段  $\leq -100$  dBm
- 谐波： $\leq -50$  dBc (0dBm 输出，典型值)
- 16 bit DAC 提供良好的基带波形质量
- 内置基于 FPGA 的高性能插值器
- 支持精细的采样率调节
- 支持精细的参考频率调节
- 内置 GNSS，支持授时、定位及频率校准
- USB3.0/2.0 type C 接口
- 支持 ARM 和 X86 处理器
- 支持 Windows 与 linux 系统

# 矢量源软件 SGStudio 概览

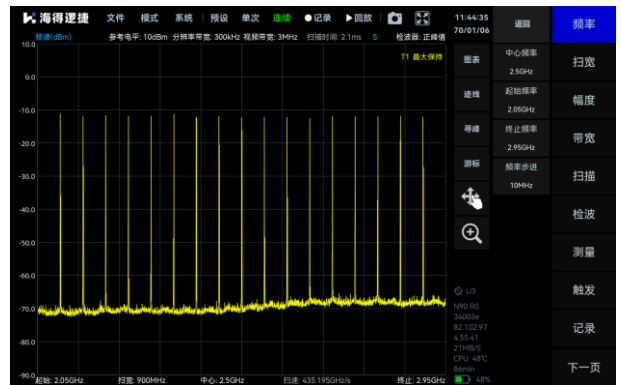
## 清晰直观的交互界面

SGStudio 软件采用模块化分区设计，将菜单栏、射频参数设置、模式选择、模式参数设置以及状态信息栏五大功能区直观排布。“一站式”交互避免了多层菜单跳转，提供媲美台式仪器的流畅体验，显著提升调试效率。



## 射频信号频率与功率扫描控制

支持单点、频率扫描、功率扫描等射频状态控制，无需编程即可完成频响、压缩点等测试。



## 波形实时播放与回放

支持从主机不间断下发实时波形进行播放，或缓存至设备内置缓存进行回放。回放功能具有更大的信号的带宽，并且播放过程中无需主机干预，彻底释放主机算力。回放时，波形的最大长度受到内置缓存容量限制。



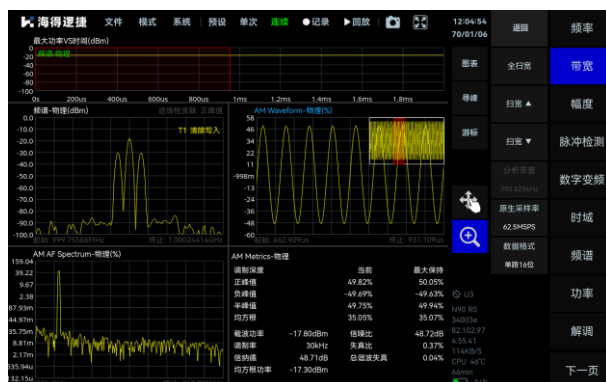
## ■ 数字调制信号输出 (选件 73)

支持常见的 ASK、FSK、PSK 数字调制波形输出，支持 QAM 调制与最高 1024QAM 高阶调制波形输出。支持直接序列扩频 DSSS 与正交频分复用 OFDM。



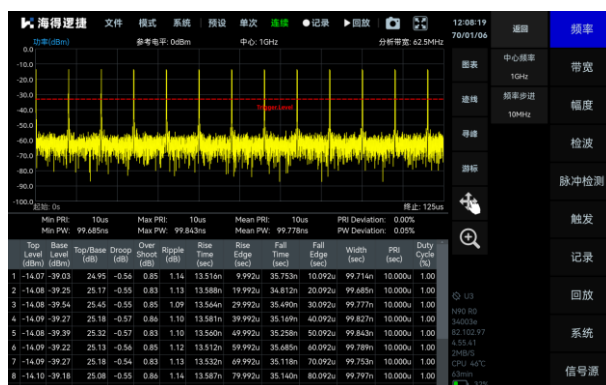
## ■ 基础 AM/FM 信号输出

支持基础 AM、FM 模拟调制信号输出，可设置调制信号频率、调制深度、调制频偏。



## ■ 基础脉冲信号输出

支持基础脉冲信号输出，可设置脉冲重复周期、占空比或脉冲宽度。



## 技术指标\*

### 频率

频率范围	9 kHz-6 GHz	
频率分辨率	0.1 Hz 模拟调谐, $\leq 1$ uHz 数字调谐	
LO 切换时间	$\leq 100$ us 预编程; $\leq 50$ ms 软件控制	
参考时钟	内部或外部, 支持人工修正或通过内置 GNSS 进行校准	
频率精度	TCXO (标配)	$\leq 0.5$ ppm, 支持 GNSS 修正
	OCXO (选件 01)	$\leq 0.2$ ppm, 支持 GNSS 修正
	OCXO 通过 GNSS 进行频率修正	$\leq 0.05$ ppm, 当 GNSS 锁定
老化率和温漂	TCXO (标配)	$\leq 1$ ppm/年, $\leq 1$ ppm
	OCXO (选件 01)	$\leq 1$ ppm/年, $\leq 0.15$ ppm
内置 GNSS 1PPS 精度	$\pm 100$ ns	

### 频谱纯度

#### 单边带相位噪声(dBc/Hz)

载波频率	1 GHz	3 GHz	6 GHz
1 kHz	-115	-105	-98
10 kHz	-124	-114	-108
100 kHz	-126	-116	-110
1 MHz	-138	-128	-122

谐波 CW, 0 dBm	100 MHz	$\leq -45$ dBc
	1 GHz	$\leq -50$ dBc
	3 GHz	$\leq -60$ dBc
	6 GHz	$\leq -75$ dBc

非谐波杂散 1 MHz 步进, 20 MHz 观察频宽, 约 98%频点的杂散 $\leq -80$  dBc, 最差杂散 $\leq -55$  dBc

EVM (典型值)	1 GHz	$\leq 0.3\%$ 1MSPS QAM 16, Alpha = 0.35
		$\leq 0.5\%$ 10MSPS QAM 64, Alpha = 0.35
	6 GHz	$\leq 0.5\%$ 1MSPS QAM 16, Alpha = 0.35
		$\leq 1.0\%$ 10MSPS QAM 64, Alpha = 0.35

## 幅度

	9 kHz	100 MHz	1 GHz	3 GHz	6 GHz
最大输出功率 (dBm)	≥ 0	≥ 7	≥ 14	≥ 14	≥ 7
最小输出功率 (dBm)	≤ -100	≤ -100	≤ -100	≤ -100	≤ -100
功率精度 (保证值/典型值)	输出功率 ≥ -45 dBm			±1.2 dB / 0.7 dB	
	输出功率 -80 dBm 至 -45 dBm			±1.5 dB / 1.2 dB	
	输出功率 -100 dBm 至 -80 dBm			±2.0 dB / 1.8 dB	
功率设置步进	0.1 dB				

## 信号处理

标配功能	单音, 频率扫描, 功率扫描, IQ 回放, IQ 实时播放
调制带宽	100 MHz RAM 回放, 50 MHz 连续流
内置存储深度	128 MB (32M 采样点)
IQ 采样率	195.3125 kHz - 125 MHz, 设置步进 ≤ 10 Hz
基础调制信号生成 (选件 73)	APSK: 16APSK ASK: 2ASK, 4ASK, 8ASK FSK: 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK QAM: 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM PSK: BPSK, QPSK, 8PSK, 16PSK, DBPSK, DQPSK, D8PSK, Pi/4 DQPSK

## 通用规格

输入和输出	
电源	Type-C, PD 协议 (12 V 3 A 标准), 电压范围 9~12 V, 纹波 < 200 mVpp
数据	Type-C, USB3.0 (USB2.0 可用但带宽受限), 该端口需提供 5 V 1 A 供电
RF 输出	N(F), 输出阻抗 50 Ω
外参考时钟输入	MCX(F), 幅度 ≥ 1.5 Vpp, 输入阻抗 330 Ω
参考时钟输出	MCX(F), 输出阻抗 50 Ω, 100 MHz
外触发输入	集成于 AUXIO 中, 3.3 V CMOS, 输入: 高阻抗
外触发输出	集成于 AUXIO 中, 3.3 V CMOS
GNSS 天线输入	SMA (F)
功耗	≤ 16 W
整机/内核重量	≤ 360 g / ≤ 120 g
整机/内核尺寸 (长*宽*高)	≤ 163x66x37 mm / ≤ 63x60x15 mm

<b>系统要求</b>	Linux	aarch64, x64
	Windows	x64
<b>工作/储存环境温度</b>	T0 温度等级 (标配)	0 - 50 °C / -20 - 70 °C
	T1 温度等级 (选件 40)	-20 - 65 °C / -40 - 85 °C
	T2 温度等级 (选件 41), 仅内核	-40 - 65 °C / -40 - 85 °C
<b>包装附件</b>	闪存盘*1, USB3.0 数据线*1, USB 电源线*1, 电源适配器*1	

\*指标典型值适用于以下条件

- (1) 开机预热 10 min
- (2) 环境温度 25 °C (设备温度 50 °C)
- (3) 用户提供必要的散热条件保证设备环境温度与内核温度同时位于额定范围内

## 选件


### 代码

01	内置 OCXO 参考时钟	内置硬件
05	内置较高精度 GNSS	内置硬件
40	T1 温度等级	内置硬件
41	T2 温度等级, 仅适用于内核	内置硬件
73	基础数字调制信号	软件



 [www.harogic.cn](http://www.harogic.cn)

 [cninfo@harogic.com](mailto:cninfo@harogic.com)

 +025-8330 5049