

SHFLI

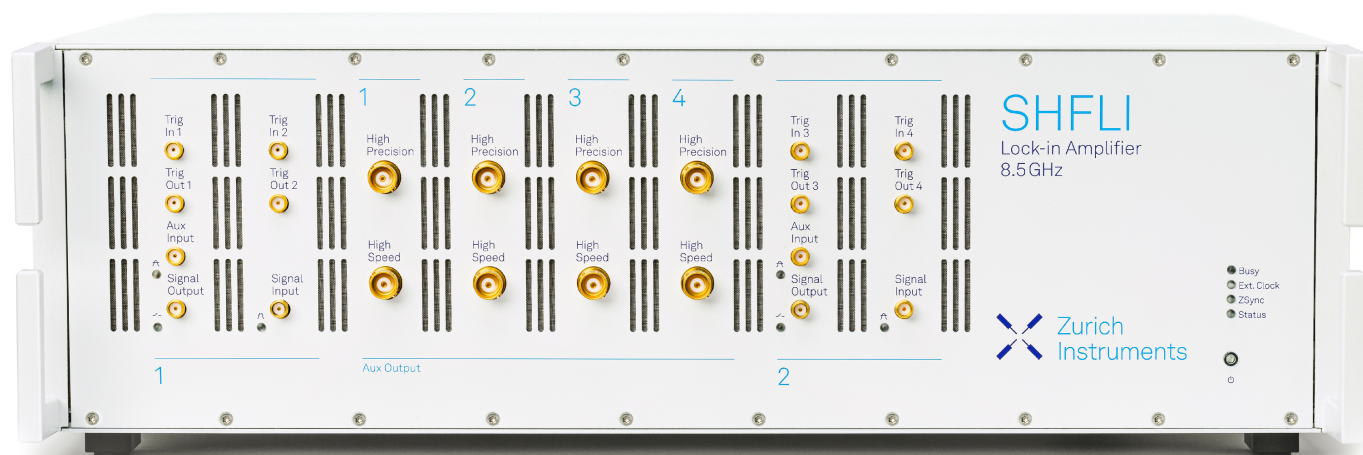
8.5 GHz 锁相放大器



双通道微波锁相放大器

单页样本

发布日期: 2026 年 1 月



概要

苏黎世仪器 SHFLI 锁相放大器将锁相放大器的优势——噪声抑制、相位敏感、频率跟踪等——扩展到工作频率高达 8.5 GHz 的应用中。

SHFLI 包含两个物理通道，可作为独立的锁相放大器运行。每个通道配备 4 个双相解调器，可实现并行多谐波和多频分析，以及一个 6 GSa/s 的信号发生器，用于驱动和参考信号。解调器滤波器可调谐，以在噪声抑制和测量速度之间实现最佳权衡。USB 和千兆以太网数字接口支持以高达 2 MSa/s 的速率连续传输数据到计算机，而 4 个高速和 4 个高精度辅助输出可将测量结果（具有自定义缩放和偏移）转换为模拟信号，以便与其他仪器集成。

SHFLI 包含 LabOne® 控制软件，其图形用户界面使设置变得简单方便。它能够可靠地控制整个测量工具集，包括锁相放大器、带 FFT 的双通道示波器、参数扫描仪、频谱分析仪等。此外，所有功能和数据采集都可以通过主要编程语言访问，便于集成：支持 LabVIEW™, MATLAB®, C, .NET 和 Python。

SHFLI 的低输入噪声、宽分析带宽和极快的时间常数使其在最苛刻的微波应用中也能成为理想测量工具。

主要特点

- 频率范围：DC – 8.5 GHz
- 最小解调器时间常数：14 ns
- 2 个带信号发生器的独立锁相单元
- 每个锁相单元 4 个独立解调器
- 4 个高速和 4 个高精度辅助输出
- LabOne® 工具集

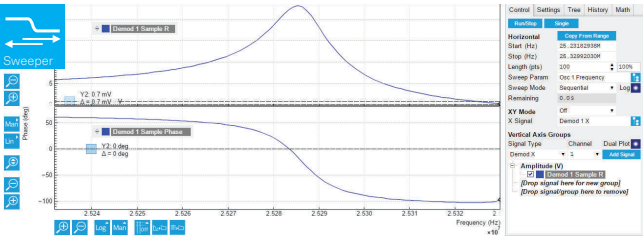
应用领域

SHFLI 可服务于最苛刻的应用，需要测量和跟踪周期性信号，以及高达 8.5 GHz 的设备表征和控制。

- 传感器：MEMS、NEMS、量子传感、表面声波
- 光学：锁模激光器、泵浦-探针光谱学、纳米光学、光学 PLL
- 自旋量子比特：RF 反射测量、量子比特读出
- 失效分析：激光电压探测（LVP）和成像（LVI）

LabOne® 图形用户界面为 SHFLI 控制 and 数据可视化提供直观的方法。由于其标签设计，所有工具可以并行运行，最多只需点击一次即可访问。

扫描仪：轻松的参数扫描



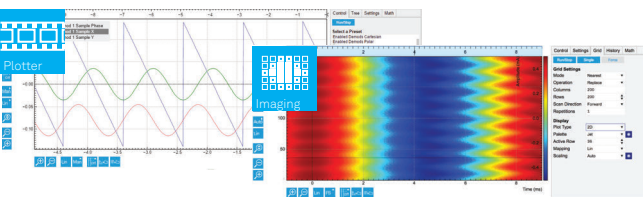
- 快速表征设备的幅度和相位，直接获取重要信息，如谐振参数
- 通过并行采集多个信号节省时间
- 从一系列参数中选择，包括：频率、相位、幅度、DC 偏移等

锁相控制选项卡：所有锁相参数和设置集中一处



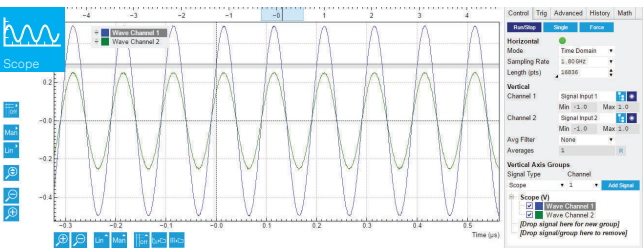
- 快速高效地设置测量
- 在一个选项卡中查找和监控所有重要的锁相放大器参数和设置

数据采集：选择最适合您需求的工具



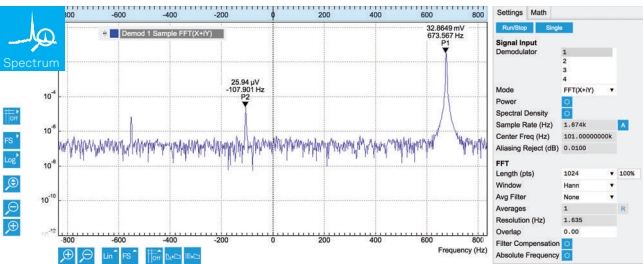
- 轻松设置高数据率的流式和触发数据采集
- 并行捕获多个数据源
- 直接在 LabOne® GUI 中将轨迹转换为 2D 图像
- 以 CSV、MAT 和 HDF5® 格式导出数据，以 PNG 或 SVG 格式导出图表

示波器：时域和频域输入信号监控



- 双通道示波器
- 跨域触发
- 时域和频域视图
- 多个信号源，包括信号输入和触发输入

频谱：高分辨率频谱分析



- 解调数据的快速、高分辨率 FFT 频谱分析仪
- 可用频谱模式：FFT(X+iY)、FFT(R)、FFT(Θ)、FFT(f) 和 FFT((dΘ/dt)/2π)
- 访问幅度、谱密度和功率谱



了解更多关于 LabOne® 并观看工具集视频

升级选项

SHF-MF 多频选项



- 并行测量最多 8 个任意频率。
- 生成多频信号，可自由选择频率、相位和幅值。

此选项开启了多频分析的大门：每个解调器可以设置为测量窗口内的不同任意频率，并且可以分配给任何输入，为测量和信号生成提供广泛的附加配置。

SHF-PID 四通道 PID/PLL 控制器选项



- 创建最多 4 个 PID 控制器的高级反馈环路。
- 通过顾问和自动调谐功能快速轻松地找到 PID 参数。

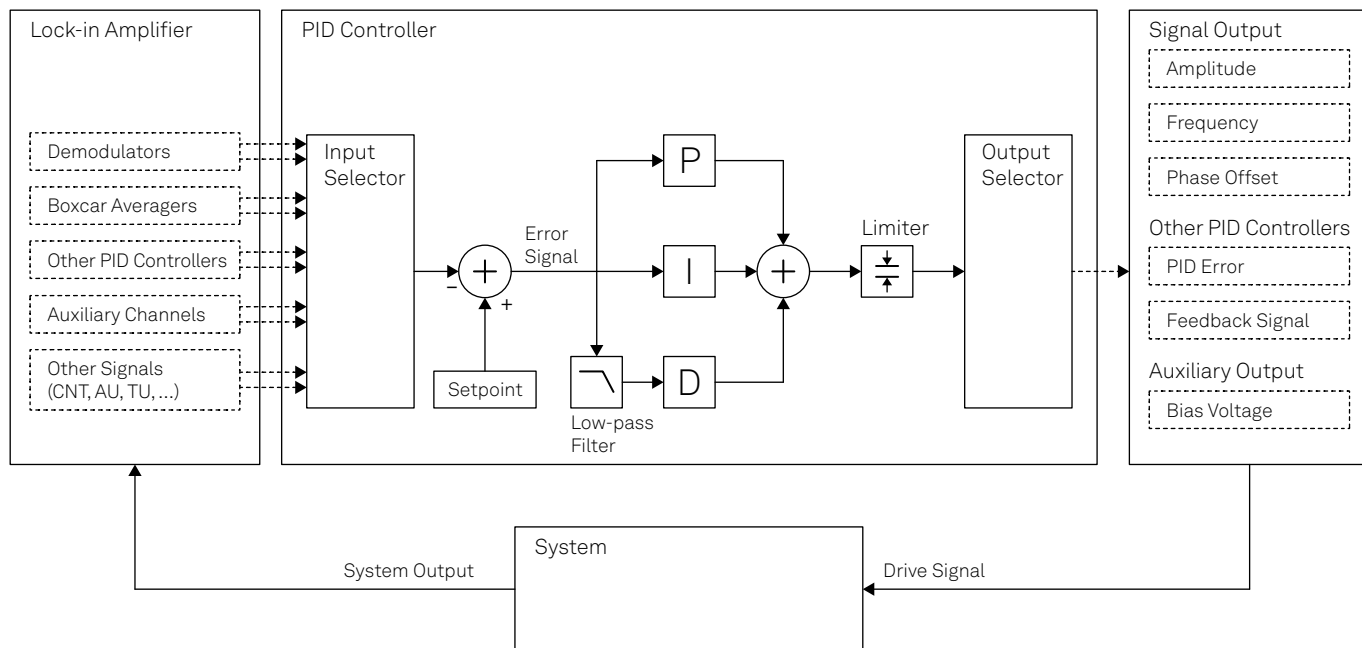
4 个 PID 控制器集成到锁相放大器中，可以接收整个 DC 到 8.5 GHz 范围内的所有测量信号作为输入。输出信号的选择同样广泛，包括 RF 信号幅度、频率、相位、偏移、辅助输出等。LabOne PID 顾问和自动调谐功能可帮助您在非常短的时间内实现所需的反馈响应。

SHF-MOD 调制分析选项



- 简化边带分析 (包括 AM 和 FM) 和混频方案。
- 单机解决方案，应对双模和多模测量挑战，无需中间信号转换

测量并生成 2 个振荡器频率的最多 2 个相位相干线性组合。每个频率分量的参数都可以单独设置。



技术规格

通用	
尺寸	449 × 460 × 145 mm ³ 17.6 × 18.1 × 5.7 inch ³
电源	AC: 100 – 240 V, 50/60 Hz
信号输入和输出	
频率范围	DC – 8.5 GHz
分析带宽	1 GHz (> 0.8 GHz)
阻抗	50 Ω
输入本底噪声	$\leq 3.5 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (< 0.8 GHz) $\leq 2.5 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (> 0.8 GHz)
动态储备	100 dB (典型值)
输入范围	10 mV _{pk} – 1 V _{pk} (< 0.8 GHz) 1 mV _{pk} – 1 V _{pk} (> 0.8 GHz)
输出范围	10 mV _{pk} – 0.5 V _{pk} (< 0.8 GHz) 10 mV _{pk} – 1 V _{pk} (> 0.8 GHz)
D/A 转换	14 bit, 6 GSa/s

解调器	
解调器数量	8 个双相
连续数据率	2 MSa/s (最大)
触发数据率	50 MSa/s (最大)
时间常数	14 ns – 21 s
解调器带宽	3.2 mHz – 11 MHz
滤波器斜率 (dB/Oct)	6、12、18、24
辅助和其他	
辅助输出 (高精度)	4 通道, ±4 V (50 Ω), 18 bit, 1 MSa/s, 200 kHz
辅助输出 (高速度)	4 通道, ±4 V (50 Ω), 14 bit, 50 MSa/s, 15 MHz
辅助输入	2 通道, ±1.5 V, 14 bit
触发器	4 输入, 4 输出
时钟 (输入/输出)	10 MHz 或 100 MHz
连接性	USB 3.0, LAN 1GbE

您的备注



访问 SHFLI 网页了解更多关于产品的信息
并观看概述视频。