

Zurich
Instruments

HF2LI 50 MHz 锁相放大器

2 个输入通道，2 个信号源
高动态储备，低噪声

单页样本

发布日期：2017 年 6 月

主要特点

- DC – 50 MHz，210 MSa/s，14 位
- 5 nV/√Hz 输入噪声，120 dB 动态储备，1 μs 最短时间常数
- 6 个解调器，多达 6 个振荡器
- LabOne® 工具箱：示波器、参数化扫描仪、成像模块、FFT 频谱分析仪
- LabVIEW®、.NET、MATLAB®、C 和 Python 的 API

概要

Zurich Instruments HF2LI 是一款高频双通道锁相放大器，采用最新硬件和软件技术，提供行业领先的规格和功能。120 dB 动态储备量设定了 50 MHz 频率范围的基准。在很多应用中，一台 HF2LI 即可代替多种传统仪器。

基本仪器功能可通过以下升级选件进行扩展：

- HF2LI-MF 多频选件
- HF2LI-PID 四通道 PID 控制器
- HF2LI-PLL 双锁相环
- HF2LI-MOD AM/FM 调制

这些选件均可现场升级。对于电流测量，我们提供 HF2TA 电流放大器作为有源探头，它可以放置于靠近装置的位置，实现 4 探头测量等测量。

描述

信号输入和输出

两路 14 位信号输入的最小噪声为 5 nV/√Hz。采样率为 210 MSa/s，确保抗混叠效果，同时保证高性价比。以 16 位的分辨率在多个量程（最大 ±10 V）内输出多达 6 条正弦曲线的线性组合。每个分量的幅值、



频率和相移均可通过安装的 HF2LI-MF 多频选件进行控制。

解调器和滤波器

6 个双相位解调器的所有滤波特性均可分别配置，包括时间常数（1 μs 到 500 s）或带宽（80 μHz 到 200 kHz）以及滤波器阶数（1 阶到 8 阶）。数字滤波器提供的动态储备、零点漂移、相移精度以及完美的正交性，远优于传统的模拟滤波器。

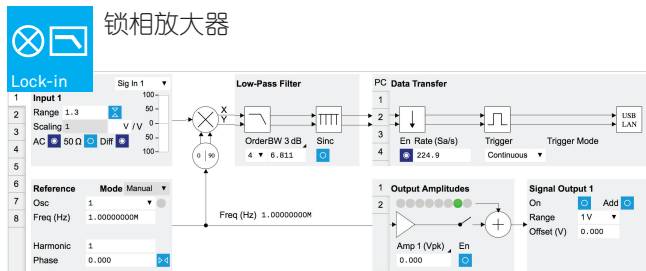
LabOne 仪器控制软件

HF2LI 包含 LabOne 控制软件。采用最新 Web 服务器技术，用户可通过任意浏览器轻松访问用户界面。安装 LabOne 后，计算机成为仪器控制、数据采集、分析和存储的控制中心，各项设置最多点击两下即可完成。可实现的功能包括示波器、频谱分析仪、成像模块、绘图仪和参数扫描仪，可轻松快速地实现测量自动化及更多用途。

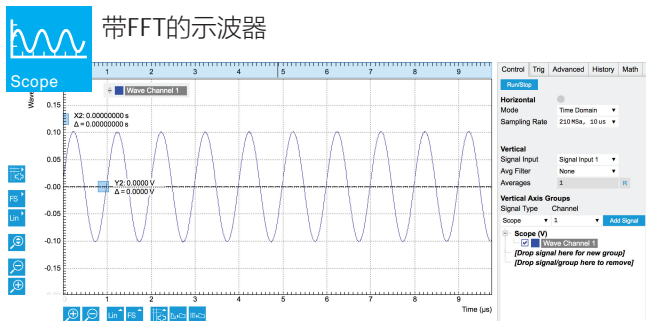
API 选择

为了方便集成于现有控制环境，我们提供了针对 LabVIEW、.NET、MATLAB、C 和 Python 的编程接口。

LabOne 用户界面

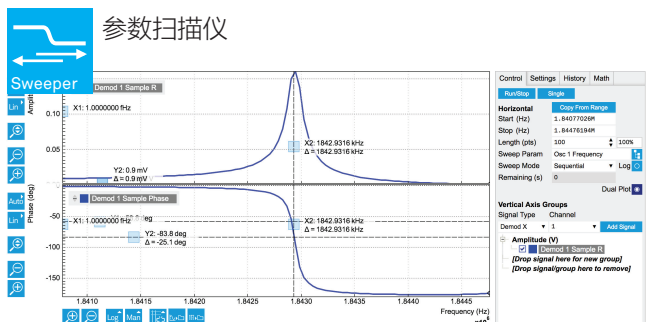


每个解调器都有示意框图，以便直观地了解仪器的配置。此外，通过单个面板上的概览选项卡即可控制所有解调器、信号输入和信号输出。



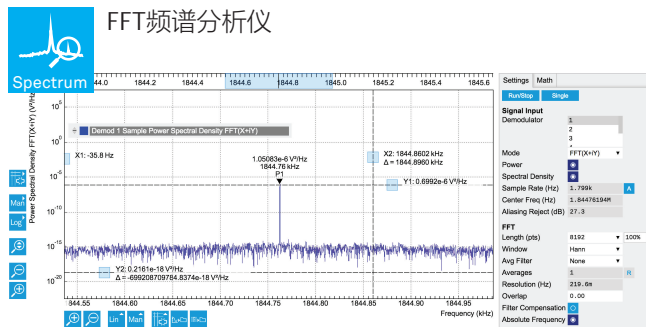
信号输入和触发信号的时域和频域分析具有以下主要特点：

- 信号源：信号输入、信号输出等
- 多种触发源和触发方法
- 2048 点存储深度



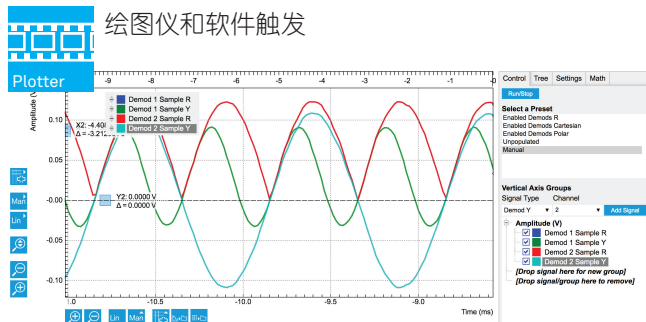
用户能够自由调整参数扫描仪的扫描步长，支持线性或对数方式，在指定范围内进行扫描，以实现自动化测量。而且可以对频率、偏置电压或测试信号幅值进行自动化扫描。各种应用模式可帮助用户以最佳设置进行测量，并在最短的测量时间内获得最精确的结果，而无需进行繁琐的手动调整。

- 扫描参数：频率、相移、输出幅值、信号偏移等
- 频率响应分析仪（波特图）
- 应用模式：FRA、噪声、3- Ω 等
- 标准化、自动调节带宽、均化和标准差



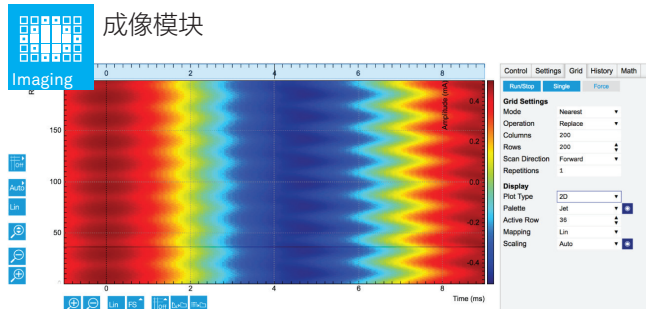
频谱分析仪将任意解调器信号或频率作为输入并应用快速傅里叶变换。主要特性包括：

- 模式：FFT(X+iY)、FFT(R)、FFT(θ)、FFT(f) 和 FFT((d θ /dt)/2 π)
- 自动带宽调整、自动测量范围调整、滤波器补偿
- 4 种不同的 FFT 窗口函数
- 幅值、频谱密度和功率频谱



绘图仪和软件触发器在时域中显示多种测量数据和模型参数。绘图仪连续显示数据，软件触发器则基于许多不同的内部和外部触发条件捕获并显示单次触发。

- 多迹线支持通过轴分组实现灵活的轴扩展
- 极坐标和笛卡尔数据格式
- 光标数学：位置、面积、跟踪、波、峰值、柱状图




成像记录仪可将任何测量信号转换成图像，并支持

- 扫描时，根据线触发或自定义的持续时间对“行”进行明确定义
- 通过插值/平均方法，重新采样为设定的像素
- 以不同格式存储图像


升级选项

HF2LI-MF 多频选项

-  6 个振荡器 (基础版为 2 个)
- 全部 6 个解调器与信号输入开关矩阵相连
- 每路输出最多可具备 6 个频率


增加振荡器数量, 最多同时以 6 个任意频率分析信号输入。6 个解调器可自由配置幅值和相位, 实现线性组合。

HF2LI-PLL 双通道锁相环

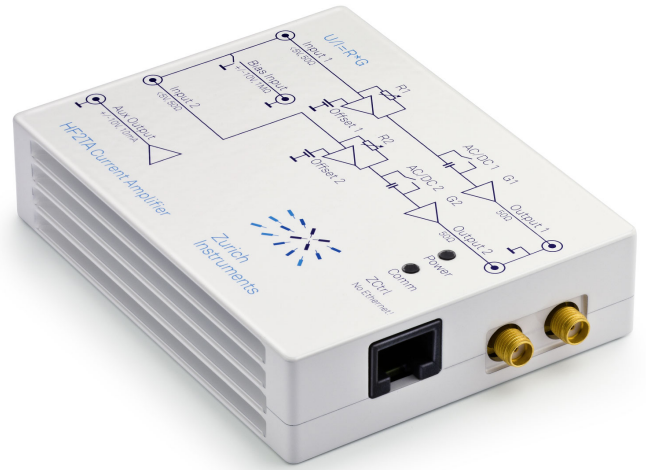
-  最大环路滤波器带宽为 50 kHz
- LabOne PLL 智能参数设定
- 一流的谐波输入和谐波输出失真

2 个 PLL 控制器可将 6 个解调器分别用作可完全配置的鉴相器。带宽调节范围较大, 具有偏移和比例因子的频移可输出至任一 4 路辅助输出。LabOne PLL Advisor 性能优异, 快速给出推荐参数。


HF2LI-PID 四通道 PID 控制器

-  最大环路滤波器带宽为 5 kHz
- LabOne PID Advisor
- 基本运算单元
- 设定值: 切换、外部

4 个 PID 控制器与锁相无缝集成, 可将所有输入和测量信号作为输入, 并通过信号幅值、相位、信号偏移和辅助输出等提供反馈。LabOne PID 参数智能设定和自动调谐功能可帮助您快速实现高性能的锁定。




HF2TA 电流放大器

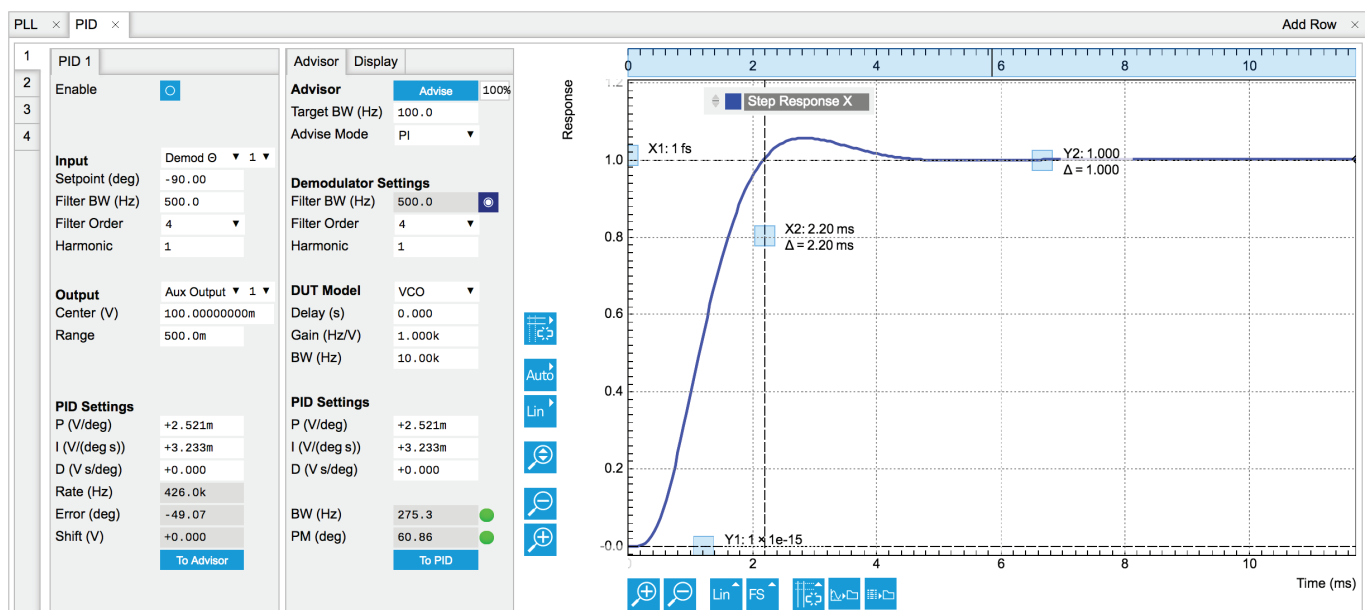
-  信号带宽高达 50 MHz
- 2 个独立放大通道
- 增益范围 100 V/A 到 100 MV/A
- 低噪声、低输入泄漏

HF2TA 双通道电流放大器最多可将 2 路输入电流转换为 50 MHz 最大频率范围内的相应输出电压。该器件为有源探头, 便于在测量装置附近放置。它由 HF2LI 供电, 使用 LabOne 软件进行控制。

HF2LI-MOD AM/FM 调制

-  AM 和 FM 调制/解调
- 单边带操作
- 更高载波谐波, 更高边带阶数

最多可测量 2 个振荡器的 2 个相位相干线性组合。可单独设置每个频率分量的滤波器参数。



每一个 PID 控制器都有对应的配置页面。主控制器设置位于左侧, DUT 模型设置和自动调谐位于右侧, 并可随时查看模型传递函数和阶跃响应。

规格

一般规格

尺寸	45 × 35 × 10 cm (19" 机架) 11.1 × 9.2 × 4 英寸
重量	6.2 千克 ; 8.4 磅
电源	AC : 100 – 120 V ; 220 – 240 V 50/60 Hz

信号输入

频率范围	DC 到 50 MHz
输入阻抗	50 Ω 或 1 MΩ 20 pF
输入电压噪声	5 nV/√Hz (> 10 kHz)
动态储量	120 dB
输入范围	±3.3 V
交流输入范围	±1.5 V (直流耦合)
A/D 转换	14 位 , 210 MSa/s

信号输出

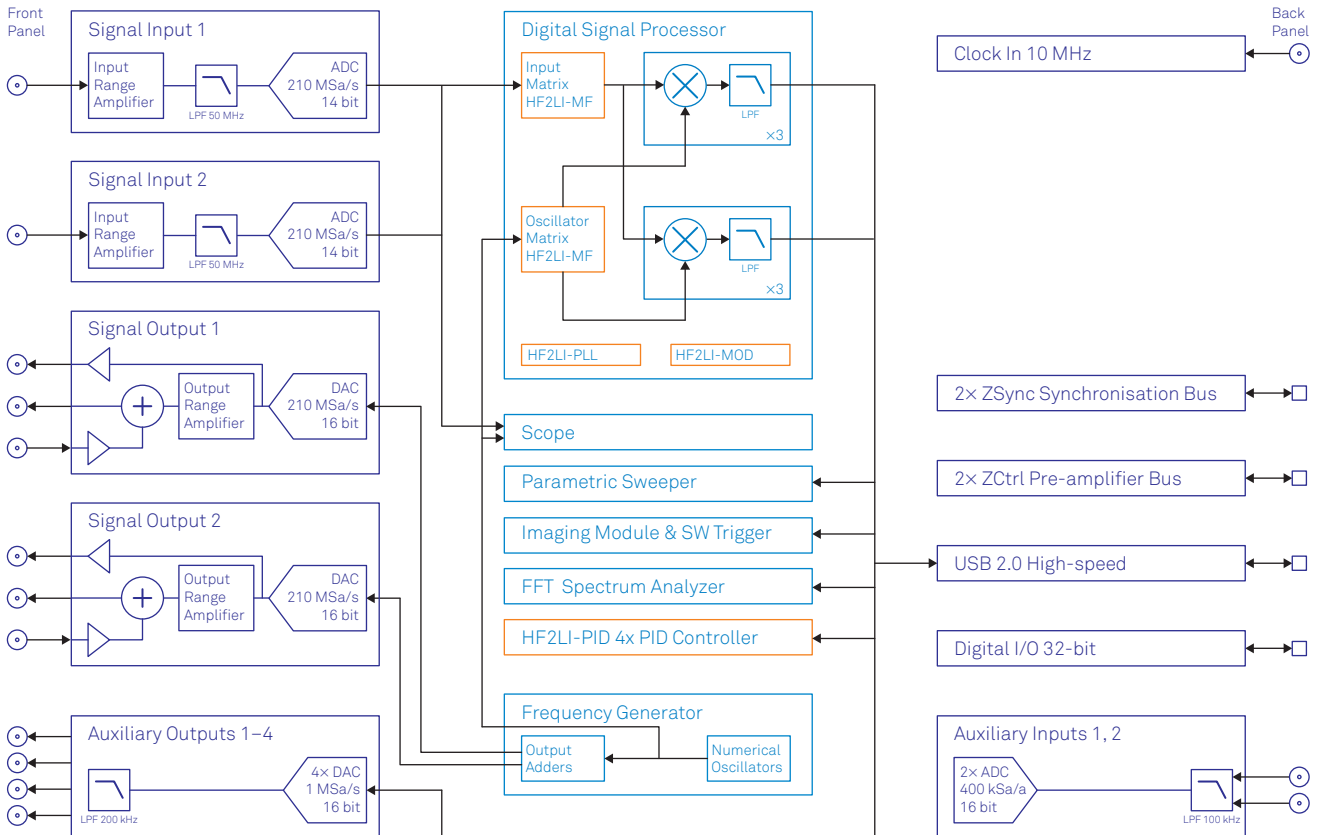
频率范围	DC 到 50 MHz
输出范围	±10 mV、100 mV、1 V、10 V
信号加法器	±10 V, DC 到 50 MHz
D/A 转换	16 位 , 210 MSa/s

解调器和参考信号

解调器数量	6 个双相解调器
振荡器数量	2 个 (或 6 个 , 需 HF2LI-MF)
输出采样率	USB : 高达 460 kSa/s 辅助输出 : 1 MSa/s
时间常数 , 测量带宽	1 μs 到 500 s , 80 μHz 到 200 kHz
滤波器斜率 (dB/Oct)	6、12、18、24、30、36、 42、48
X、Y、R、θ	64 位全频
相位分辨率	1 μdeg
频率分辨率	0.7 μHz

辅助输入输出和其他

辅助输出	4 通道 , ±10 V , 16 位 , 1 MSa/s , 偏移 , 缩放
辅助输入	2 通道 , ±10 V , 16 位 , 400 kSa/s ; 100 kHz 带宽
数字 I/O	16 位输入 , 16 位双向 , 50 MHz
其他接口	时钟输入 , USB 2.0 , 2× ZCtrl , 2× ZSync



Option Functionality displayed in orange boxes requires one or multiple upgrade options.