

昕虹光电

型号：HPLIA

微型双通道调制解调锁相放大器

Mini Dual-channel

Modulation/Demodulation

Integrated Lock-in Amplifier



日期	备注
2018/2/25	第一版



目录

目录.....	2
1. 产品简介.....	3
2. 产品描述.....	3
2.1. 产品参数.....	3
2.2. 优势.....	4



1. 产品简介

锁相放大器使用了 PSD (Phase Sensitive Detector) ——相位敏感检测器的技术，只有存在于特定参考频率的信号可以被挑选出来，而其他频率的噪声及干扰信号则不会被检出。它是用来检测极微弱的 AC 信号的高灵敏数据采集器，即使在噪声高于信号数千倍的情况下也可得到精确的测量。

传统的锁相放大器利用了模拟变频混频器和 RC 滤波器，它需要大量的模拟电路设计和优化模拟信号解调。现今，锁相放大器自身正在变革，先进的集成电路技术和快速数字信号处理 (DSP) 的应用替代了传统的模拟器件，可使其灵敏度及可靠性提高了数百倍。

2. 产品描述

昕虹的锁相解调板是以当今 FPGA +ARM 单片机的业界主流配置而设计。浮点数数字信号处理的计算任务由 FPGA 硬件加速完成，而结果数据采集和上位机交互由 ARM 单片机处理。为了提高性价比，系统以独立双输入输出通道为原则设计，从而在单板上实现双路锁相通道的应用。比如，一路通道可用作测量信号，而另一路可用作参考信号；亦或一路做一次谐波解调，而另一路做二次谐波解调。双路低噪声模数转换器将模拟信号采样，转换成了两路独立的数字数据流，紧接着由 FPGA 运算结果。FPGA 的计算结果能够被传送到 ARM 单片机做进一步的低速信号处理，然后通过串行通讯端口传送至上位机或 PC 机。锁相解调结果也可直接通过辅助数模转换器 (AUX_DACs) 转换为模拟信号输出。而直接数字合成器(DDS)则被用来产生模拟信号输出给两路高速数模转换器 (DACs) ，对激光器或其他发射器进行外部调制。

2.1. 产品参数

综述	
尺寸大小	10 cm x 11 cm
重量	250 g
电源供应	DC 5V/2A (含电源板)

模拟输入	
频率范围	AC-0.5MHz
输入阻抗	50 ohm
输入噪声	10nV/Hz ^{1/2} (>10 kHz)
电压范围	-1V to +1V
输入增益	1, 10
模/数转换	14 bit; 4 MSa/s

模拟输出	
输出	2 channels; -1V to +1V



频率范围	DC-0.5MHz
数/模转换	16 bit; 4 MSa/s

锁相解调器	
解调器数量	2 channels
时间常量	10ms, 100ms (可依用户需求制定)
过滤带宽 (Hz)	1000, 100 (可依用户需求制定)
谐波	1F, 2F, 3F, 4F
参考相位分辨率	1.0 degree

辅助输出(AUX_DAC)	
输出通道数量	2 channels; -1V to +1V
数/模转换器	16 bit; 4 Msa/s
数/模模拟带宽	10 kHz
上位机接口	USB 虚拟串口
PID 控制	可依用户需求定制

2.2. 优势

- 参考频率内部同步，无需外部参考信号输入；
- 可解调低至 10nV，中心频率 500kHz 微弱信号；
- 两路独立输入端，实现双通道锁相放大解调方案；
- 两路调制输出端，输出信号频率、幅度、偏置独立可调；
- 两路低速辅助模拟通道，实时输出解调运算结果；
- USB 虚拟串口连接上位机，极简锁相控制界面；
- 尺寸小巧，易于便携及系统集成；
- 可根据用户需求，灵活定制 FPGA 算法。