

# 激光锁频控制器RS-IceLock

## 产品简介

RS-Lock是一款基于Red Pitaya FPGA定制开发的激光锁频控制器，内置了激光锁频控制应用程序“立宁”，可轻松实现激光频率扫描、调制、解调、伺服锁定等功能。



## 产品特点

- ❖ 高性能成熟硬件平台：ZYNQ系列高性能FPGA硬件平台
- ❖ 安全、易用：兼容主流的激光器控制器，简洁易用UI界面
- ❖ 基于机器学习的调制和解调参数自动优化
- ❖ 选定误差信号自动锁频，抗噪声和抗抖动算法
- ❖ 噪声分析功能，记录误差信号的功率谱密度（PSD），用于分析锁定激光器的噪声并优化 PID 参数
- ❖ 内置高质量信号调理模块，可完美兼容主流PD探测器
- ❖ 内置精密电压基准和偏置电压产生模块、输出缓冲芯片，可支持压电陶瓷的直接驱动（10V）

## 应用领域

- ❖ 激光光谱
- ❖ 激光冷却与陷俘
- ❖ 量子计算
- ❖ 时间和频率标准
- ❖ 量子精密测量
- ❖ 原子分子光物理实验

# 规格参数

信号输入	指标
通道数	1
射频输入带宽	DC-60MHz
输入阻抗	高阻
满量程输入电压范围	0-5V
信号输入耦合方式	DC
A/D转换采样率	125MS/s
ADC分辨率	14bit
信号输出	指标
通道数	1
带宽	DC-60MHz
负载阻抗	50Ohm
输出电压范围	±1.5V, 10V可调直流偏置 (±10V可定制)
采样率	125MS/s
DAC分辨率	14bit
调制解调模块	指标
三角波扫描频率	0.12Hz-3.8KHz
三角波扫描范围	±1.5V, 10V可调直流偏置 (±10V可定制)
调制频率	DC-50MHz
解调相位调节范围	0-360°
调制频率	DC-50MHz
解调频率	支持1f/2f/3f/4f/5f
PID模块	指标
反馈延迟	320ns / 125ns(仅使用PID功能)
PI/D调节范围	0-8191
其他	LAN连接/USB连接, 支持Wi-Fi
外观尺寸 (W×D×H)	120×165×69mm

## 端口说明

- ❖ **PD in:** 光探测器信号输入端，高阻，0-5V；
- ❖ **Ctrl Out:** 控制信号输出端，50欧阻抗， $\pm 1.5V$  ( $\pm 10V$ 可定制)，10V可调直流偏置，可驱动300mA电流容性负载；
- ❖ **Monitor:** 监测端口，复制Ctrl Out输出，50欧阻抗；
- ❖ **SET offset:** 直流偏置设置，可调范围0-10V，配合按钮可选一键启用或断开偏置电压；
- ❖ **Slow\_i:** 可选慢反馈输出端口，当前为保留状态，未开放；
- ❖ **以太网接口；**
- ❖ **USB接口：可连接Wi-Fi dongle；**
- ❖ **供电：**背部5芯专用供电接口和电源适配器。

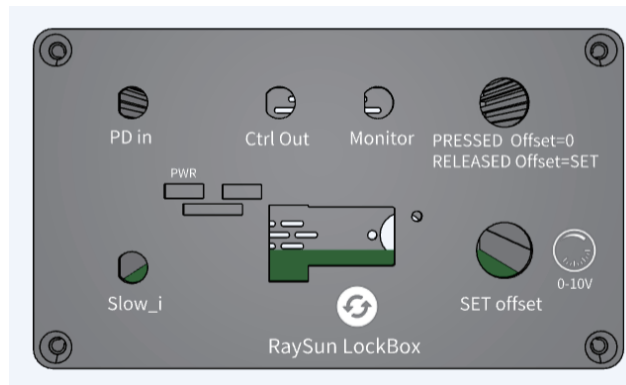
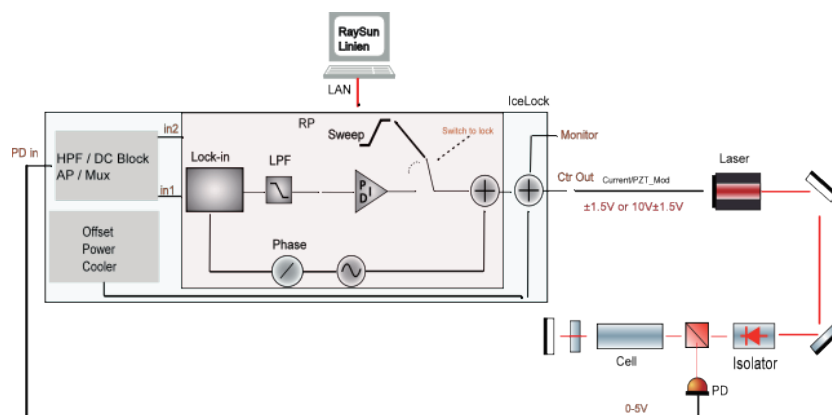


图 前面板示意图

## 运行原理

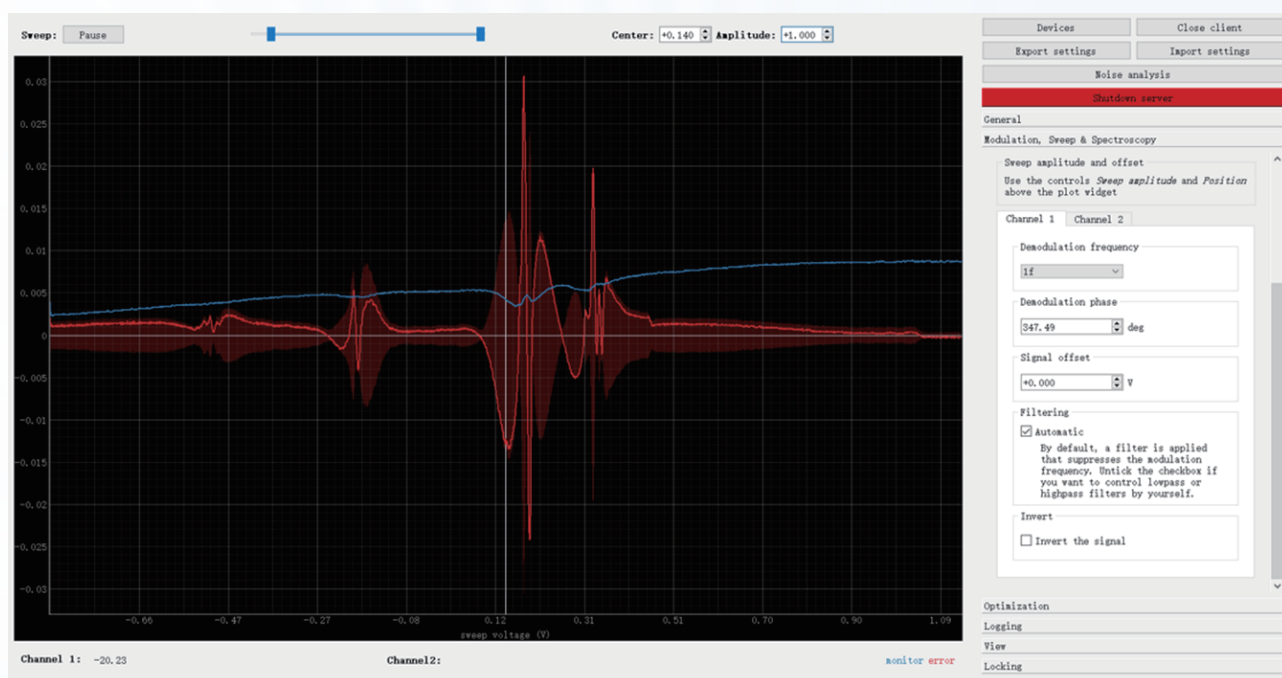


IceLock实现SAS激光锁频原理图

上图为IceLock用于饱和吸收光谱锁频的系统连接原理图，图中方框以内全部通过IceLock实现，用户只需连接对应输入和输出端口后，全部操作均可通过浏览器连接硬件（LAN、Wi-Fi等方式）完成。其他锁频方案请咨询工程师。

## 软件

IceLock采用windows窗口操作界面，下图为软件主要界面，详细使用说明请参考：本公司BiliBili官方账号内视频《SAS Laser Lock操作演示》和界面右下角User Manual。



SAS Laser Lock软件—“立宁”运行界面

## 供电

本设备通过背部5芯接口供电， $\pm 15\text{V}/1\text{A}$ ，出厂自带电源适配器。

