

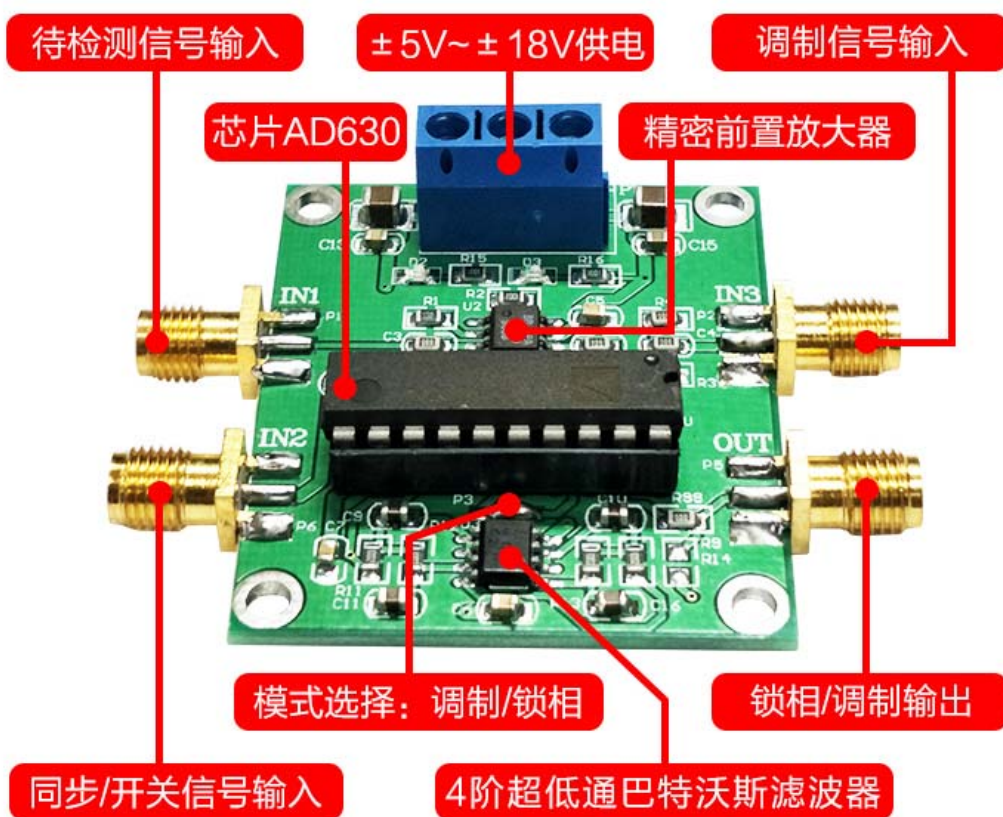
▶ 宝贝名称：AD630锁相放大器

▶ 宝贝尺寸：46mm X 40mm

▶ 供电电压：±5V-±18V

DEAR CUSTOMER:

本款AD630锁相放大器是一款集成了前置放大器OPA627以及4阶超低通巴特沃斯滤波器，组成了一套锁相放大的最小系统，可以对微弱信号进行检测和提取，同时也可用到AD630的调制功能。



MODULE CHIP

“芯”片



AD630是一款高精度平衡调制器/解调器，采用灵活的换流结构，并由经过激光晶圆调整的薄膜电阻提供出色的精度和温度稳定性。片上应用电阻网络提供 ± 1 和 ± 2 的精密切环增益，精度为0.05% (AD630B)。这些电阻也可以用来精确配置多路复用器增益：1、2、3或4。采用外部反馈实现高增益或复杂的开关反馈拓扑结构。

基于AD630的锁相放大器结构，电路要包括以下部分：输入信号、前置放大、参考信号、带通滤波器、隔离器、移相器、调制器、比较器、缓冲放大器、积分器等。

AD630，这是一款高精度的平衡调制器，内部电阻均是高稳定度的SiC薄膜电阻，保证了其工作的精确度和稳定性。它的信号处理应用包括平衡调制和解调、同步检测、相位检测、正交检波、相敏检测、锁定放大和方波乘法等。AD630其内部可以被认为是集成了两个前置放大器，一个用来选通道前置放大器的精密比较器，一个作为多路选择开关以及输出级积分运算放大器。拥有高切换速度和快稳定的线性放大器，由于比较器的响应时间快速，可使开关失真降至最低。此外，还有极低的通道间串扰。AD630通常用于高精度的信号处理以及动态范围宽的仪器设备在锁相放大电路中，当其用作同步解调器时，可以恢复在100dB噪声背景下的微弱信号。AD630最优的工作频率是在1kHz。

+

NOTHING SEEK NOTHING FIND
JUST CHOOSE

芯片特点

- 可从100 dB噪声中恢复信号
- 频道带宽：2 MHz
- 压摆率：45 V/ μ s
- 低串扰：-120 dB (1 kHz)

- 引脚可编程、闭环增益： ± 1 和 ± 2
- 闭环增益精度和匹配：0.05%
- 通道失调电压：100 μ V (AD630BD)
- 350 kHz全功率带宽

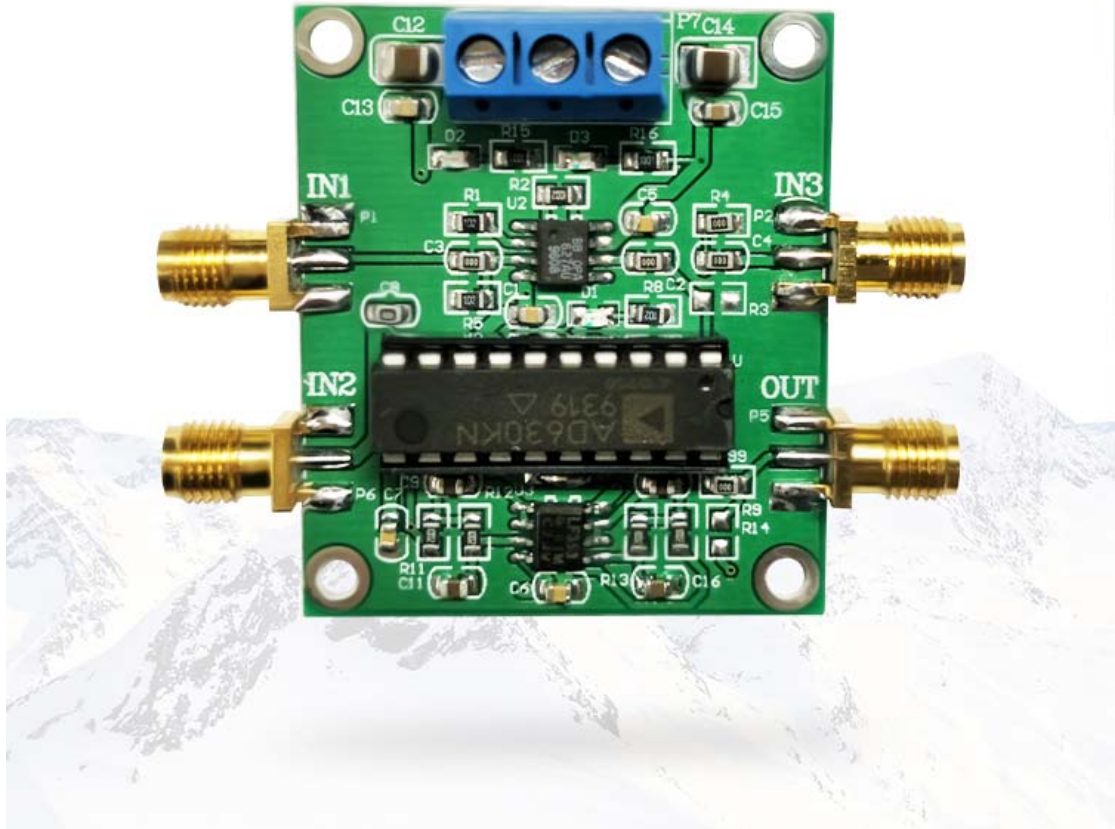


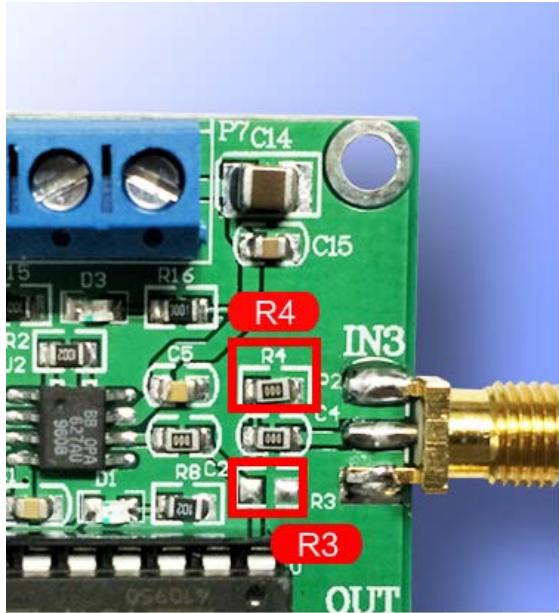
该AD630模块是一套锁相放大器的最小系统，前置放大器部分用的是OPA627，默认配置的是10倍放大，这是一款高精密高性能运放芯片。

- ▶ 精密高速 Difet运算放大器
- ▶ 供电范围：±4.5V ~ ±18V
- ▶ 工作温度范围：-40 ~ 125°C
- ▶ 输入失调电压：100 μV (典型值)
- ▶ 输入失调电压温度系数：0.8 μV/°C (典型值)
- ▶ 输入失调电流：0.5pA (典型值)
- ▶ 输入偏置电流：1pA (典型值)
- ▶ 共模抑制比：116dB (典型值)
- ▶ 最大开环增益：120dB (典型值)
- ▶ 输入阻抗：10¹³ Ω
- ▶ 典型带宽：16MHz
- ▶ 低静态电流：7.5mA
- ▶ 低失真：4.5nV/√Hz at 1kHz
- ▶ 失真度：0.0006%
- ▶ 压摆率：55V/μs
- ▶ 快速建立时间：OPA627—550ns to 0.01%

模块默认锁相功能

“该模块有两种工作模式，一种是锁相放大器，另一种是平衡调制器”



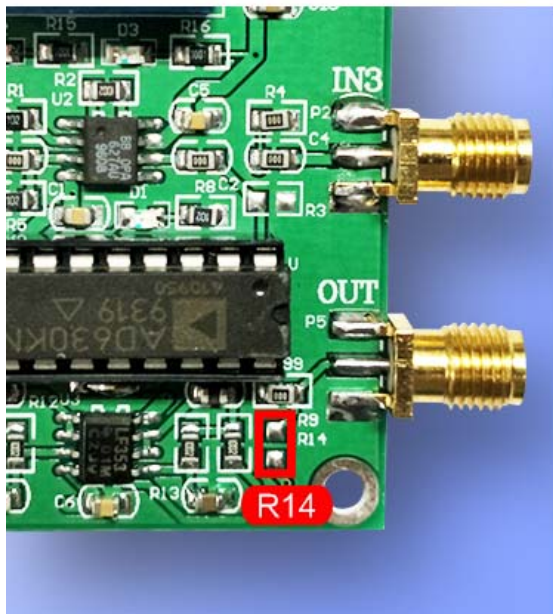
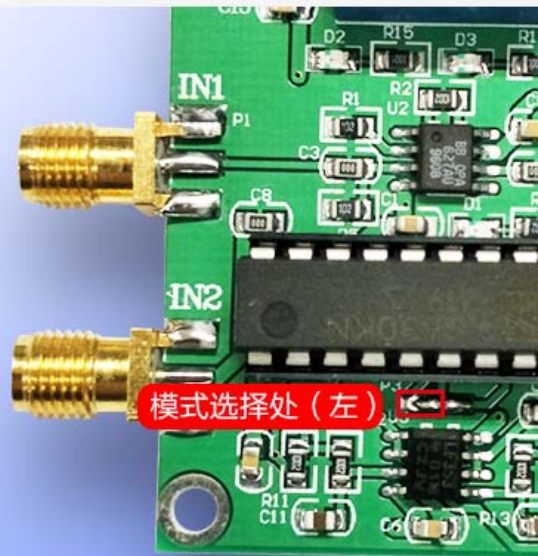


NO.1

将R4 (0欧电阻) 去掉
将R3短接或焊上0欧电阻

NO.2

如图所示，将模式选择处
接左边，选为调制模式

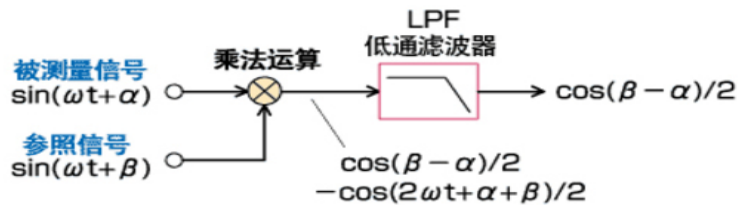


NO.3

将R14短接

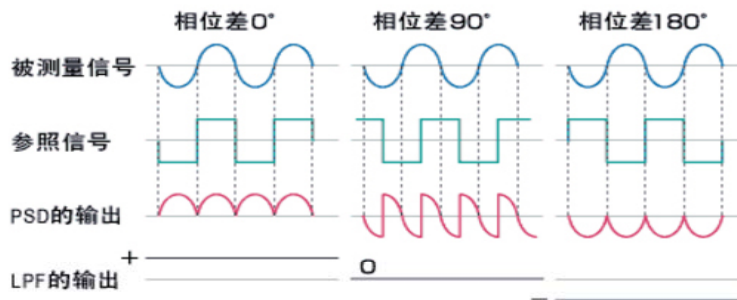
锁相放大器的构成

锁相放大器采用在无线电电路中已经非常成熟的外差式振荡技术，把被测量的信号通过频率变换的方式转变成为直流。

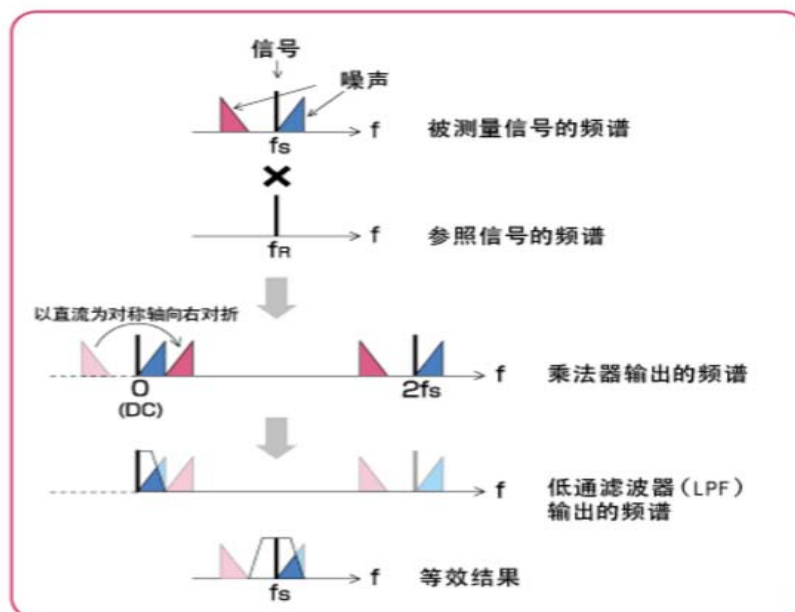


在外差式振荡技术中被称为本地振荡（Local Oscillation）的、用于做乘法运算的信号，在锁相放大器中被称为参照信号，是从外面输入的。锁相放大器能够（从被测量信号中）检测出与这个参照信号频率相同的分量。在被测量的信号里所包含的各种信号分量中，只有与参照信号频率相同的那个分量才会被转换成为直流，因而才能够通过低通滤波器（LPF）。其他频率的分量因为被转换成为频率不等于零的交流信号，所以被低通滤波器（LPF）滤除。

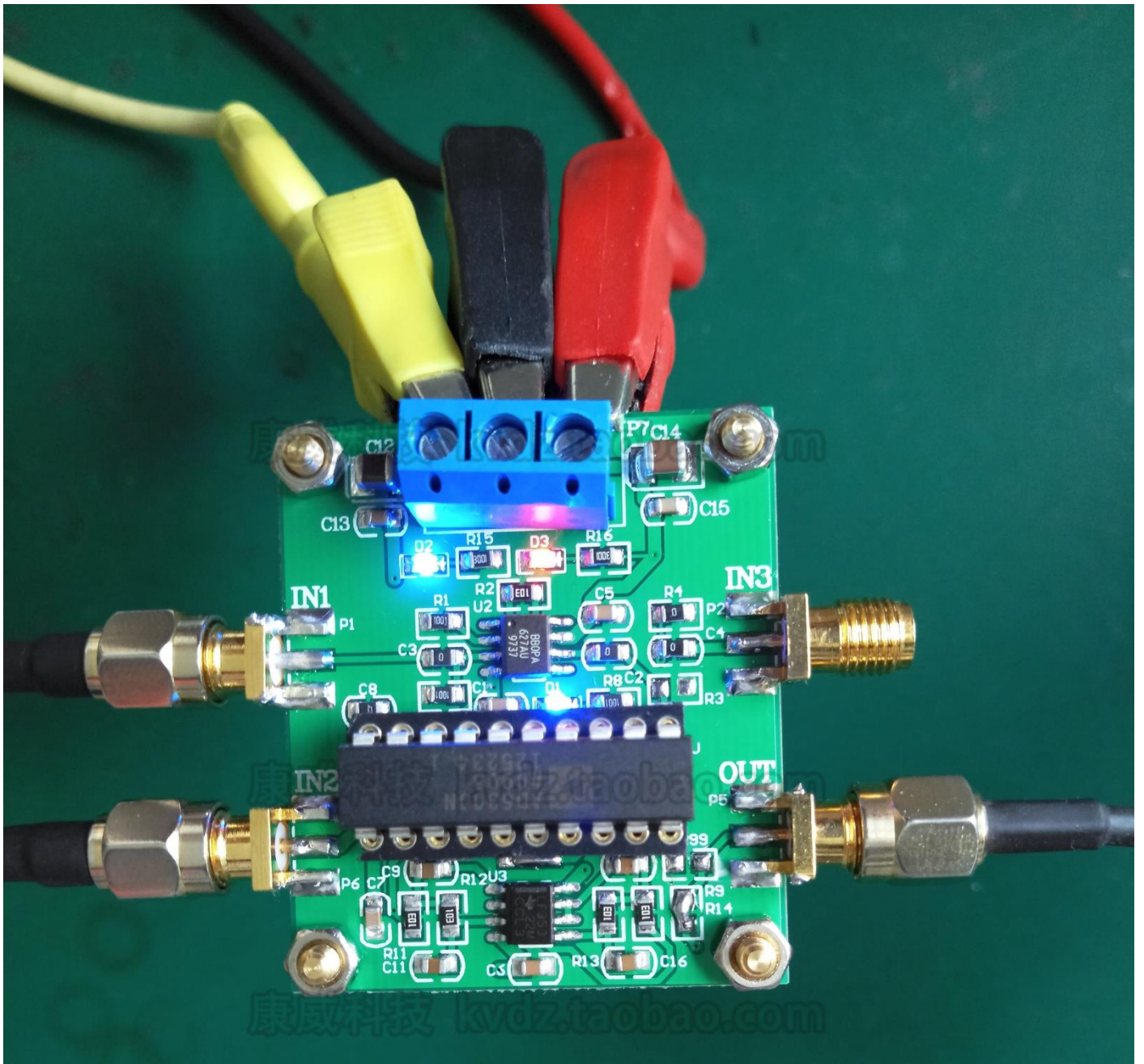
如下图所示，PSD的输出信号会由于被测量信号与参照信号之间的相位差，而产生很大的变化。由此，低通滤波器（LPF）的输出信号（也就是锁相放大器测量所得到的值）也会产生变化。



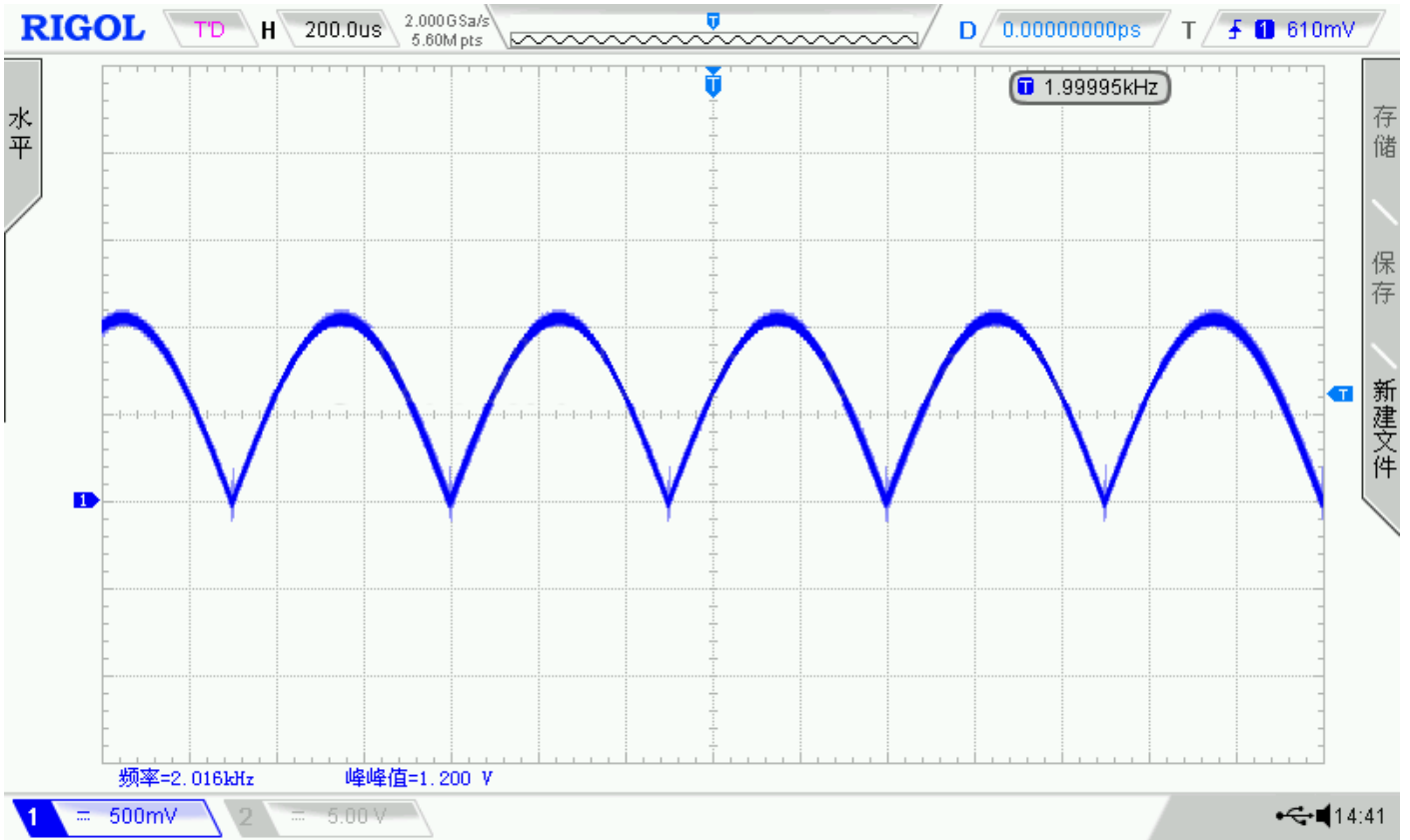
除了相位差为 0° 之外，在其他状态下不能很好地测量被测信号的大小。这样，就需要把参照信号与被测量信号之间的相位差调节到 0° ，然后再输入到 PSD。这个相位调节的电路，称作移相电路（Phase Shifter），是锁相放大器中必不可少的电路。



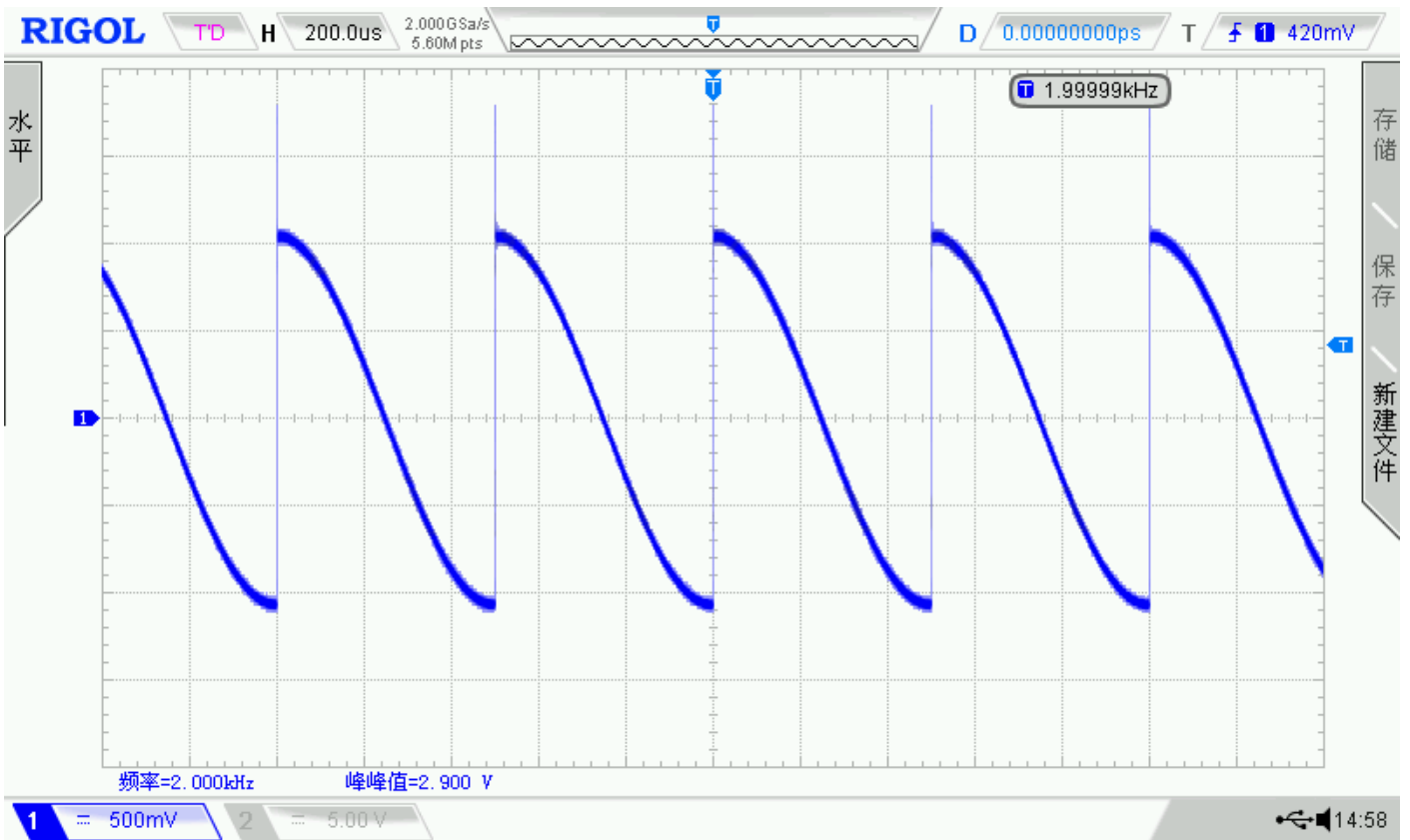
锁相放大器对于噪声的抑制能力，是由上图中低通滤波器（LPF）的截止频率来确定的。例如，在测量 10kHz 的信号时，如果使用 1mHz 的低通滤波器（LPF），那么就等效于在使用 $10\text{kHz} \pm 1\text{mHz}$ 的带通滤波器时的噪声抑制能力。如果换算成为 Q 值，就相当于 5×10^6 。要想真正制造这样高的 Q 值的带通滤波器，那是不可能的。但是，使用锁相放大器，这就很容易实现了。



锁相信号输入，IN1 输入 1K 100mvpp，IN2 输入 1K1Vpp，IN1 和 IN2 同频同相



锁相信号输入，IN1 输入 1K 100mvpp，IN2 输入 1K1Vpp，IN1 和 IN2 相差 90°



锁相信号输入，IN1 输入 1K 100mvpp，IN2 输入 1K1Vpp，IN1 和 IN2 相差 180°

RIGOL

STOP

H

200.0us

2,000GSa/s
5.60Mpts



D

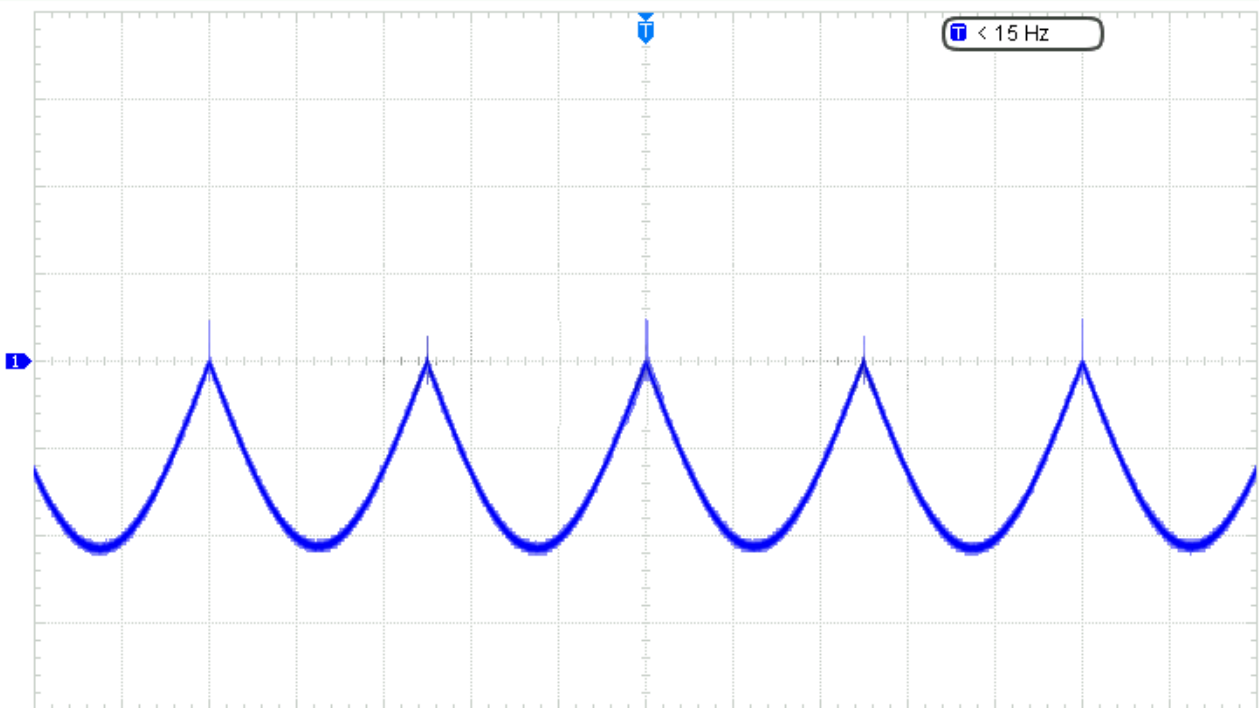
0.00000000ps

T

f

30.0mV

水平



频率=2.016kHz

峰峰值=1.340 V

存储

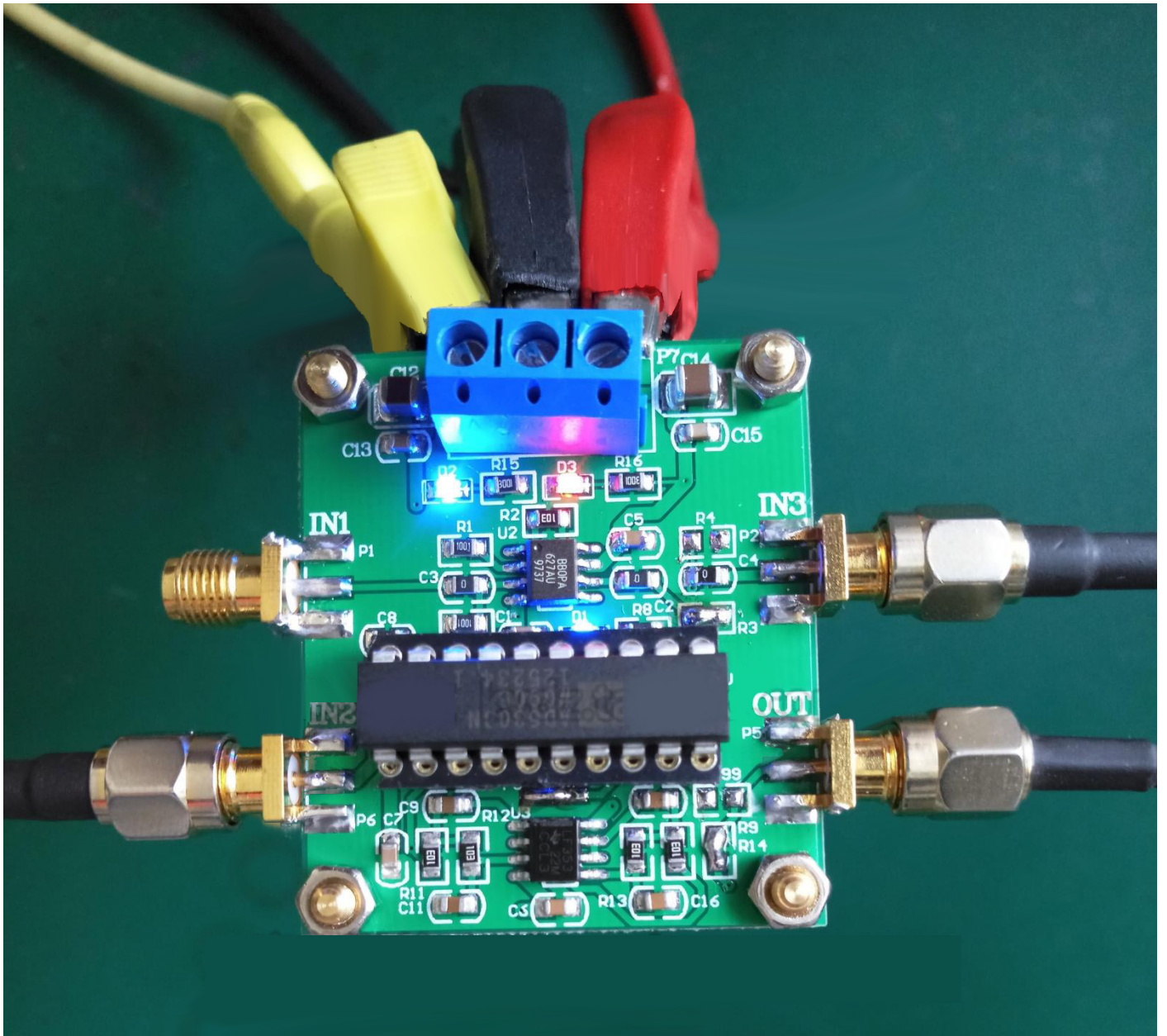
保存

新建文件

1 = 500mV

2 = 5.00 V

14:58



调制输入 IN3 输入待调制信号 10K1Vpp，IN2 输入调制信号 100K1Vpp

RIGOL

STOP

H

20.00us

2,000GSa/s
560k pts



D

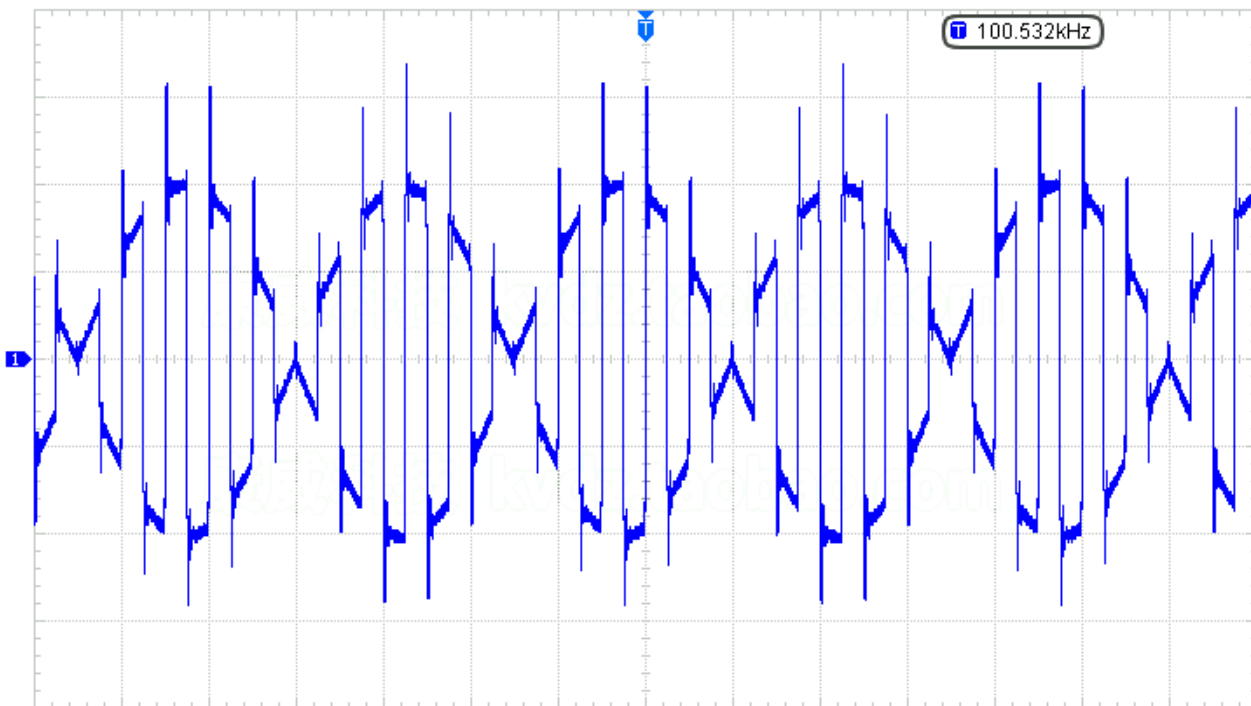
0.00000000ps

T

f

420mV

水平



频率=39.68kHz

峰峰值=3.100 V

存储

保存

新建文件

1 = 500mV

2 = 5.00 V

14:52