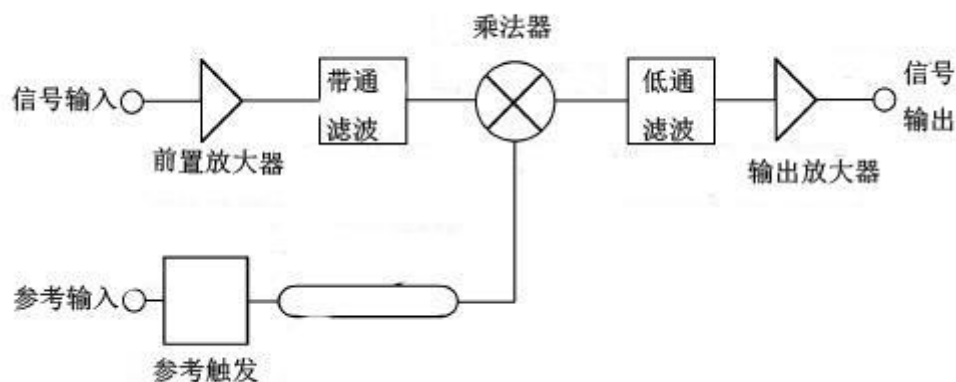


SR830 数字锁相放大器中文说明书

锁相放大器是一种对交变信号进行相敏检波的放大器。它利用和被测信号有相同频率和相位关系的参考信号作为比较基准，只对被测信号本身和那些与参考信号同频（或者倍频）、同相的噪声分量有响应。因此，能大幅度抑制无用噪声，改善检测信噪比。此外，锁相放大器有很高的检测灵敏度，信号处理比较简单，是弱光信号检测的一种有效方法。美国 SRS 公司的锁相放大器是世界上应用最为广泛的锁相放大器，以较其他锁相放大器更大的精度，更高的稳定性，和更优良的噪声抑制比来测量信号。更值得推荐的是其价格合理，性价比要比同类产品高。



工作原理图（仅供参考）

在众多锁相中 SR830 是应用最广泛、性价比最高的双相 DSP 锁相放大器，其采用数字信号处理（DSP）技术，位相稳定性比模拟产品高百倍左右，动态范围高达到 100dB；频率范围为 0.001Hz 到 102.4KHz，完全满足一般的光学、电学、磁学等方面的科研。并且 SR830 可以自动增益、自动存储、自动调相、自动偏置，这样操作起来更加简单方便。GPIB 和 RS232 接口可以方便进行外部通讯，进行远程编程控制。



SR830 数字锁相放大器



SR810/ SR830 后面板

- 频率范围 1mHZ 到 102.4kHz
- >100dB 的动态保留
- 稳定性为 5ppm/°C 模拟
- 0.01 度的相位分辨率
- 时间常数位 10 μ s 到 30 ks (最大 24Db/倍频程衰减速率)
- 具有自动获取, 自动定相, 自动存储, 自动补偿功能
- 合成参考光源
- GPIB 和 RS-232 两种接口

功能特点概述:

输入通道

SR810 和 SR830 有 $6\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 的微分输入噪声, 输入阻抗为 $10\text{ M}\Omega$, 最小量程输入电压的灵敏度为 2nV 。输入也可以设置成电流测量的模式, 其可选的电流增益为 106 V/A 和 108 V/A 。单线路滤波器(50 Hz 或 60 Hz)和双线路滤波器(100 Hz 或 120 Hz)用来消除线路中有关的干涉。与传统的锁相放大器不同, SR810 和 SR830 在输入端没有跟踪带通滤波器。在传统锁相放大器中, 带通滤波器是用来提高动态存储的, 但它同时也引入了噪声、振幅和相位的误差以及漂移。SR810 和 SR830 之所以不需要带通滤波器, 是因为它的数字信号处理设计使它本身就具有很大的动态存储。

高动态存储

锁相放大器的动态存储在给定输入电压的量程时是这样定义的, 它等于最大噪声信号与输入电压量程的比值。最大噪声信号是指在所有频率中, 能够淹没输入信号致使锁相放大器不能够在测量精度范围内测量被测信号的最大信号的振幅。传统锁相放大器利用模拟解调器来混合输入信号与参考信号, 其动态存储被限制在60dB左右, 并且受到稳定性差、输出漂移、过大增益和相位误差的影响。在SR810和SR830中, 解调是这样完成的: 先用高精度的 A/D 转换器对输入信号进行采样, 然后将这个被数字化的输入信号乘以一个合成的参考信号。这种数字解调技术可以得到大于100dB 的动态存储(不加前置滤波器), 并且不会产生模拟型产品解调时带来的误差。

数字化滤波

数字信号处理器同样可以完成输出滤波的任务，允许的时间常数从 10fs 到 30,000 s，且具有 6, 12, 18 和 24 dB/倍频程衰减速率。低频测量时（低于 200Hz），同步滤波器可以滤去参考频率的高次谐波。当参考信号的谐波被滤去后（特别是 2 次谐波），有效的输出滤波即完成，得到更短的时间常数。

数字相位移动

模拟相位移动电路也被数字信号处理计算所取代。相位测量的分辨率为 0.01° 并且 X 输出与 Y 输出正交，分辨率为 0.001° 。

频率合成器

内置的直接数字合成源能够产生失真极小（-80 dBc）的参考信号。其产生的单频正弦波频率为 1mHz 到 102 kHz，分辨率为 4×10^{-10} Hz。频率和振幅都可通过仪器的前面板或计算机进行设置。当使用外部参考信号时，合成源则根据参考信号进行相位锁定。

实用特点

自动功能允许仪器对参数进行频繁、自动的调整。只需按一键就可以对增益、相位、补偿和动态存储进行快速优化。补偿和展宽的功能对于测量微小波动是非常有用的。自动补偿可以把输入信号迅速清零，而分辨率则在相关值附近增加，最大可达 $100\times$ 。谐波探测并不局限于 2 次谐波，任何阶次的谐波（2 次、3 次、...、N 次）都可以被探测到，只要其频率不高于 102kHz。

模拟输入和输出

SR810 和 SR830 都有用户定义输出通道，用来测量 X、R、X-噪声、Aux 1、Aux 2 或者输入信号和外部电压的比值。SR830 还有另一个用户定义输出通道，用来测量 Y、 θ 、Y-噪声、Aux 3、Aux 4 或者输入信号和外部电压的比值。这两个型号都有 X、Y 模拟输出（后面板）可更新为 256 kHz。四个辅助输入（16-位 ADC）提供最普通的使用——例如对输入信号的光强波动进行归一化。四个程控输出（16-位 DAC）提供从 -10.5 V 到 +10.5 V 的电压，可通过前面板或计算机进行设置。

操作简便

SR810 和 SR830 操作起来非常简单。所有的功能都被设置在前面板的按键上，并且可以通过一个旋钮来快速的调整参数。在稳定的 RAM 中存储着九种不同的工具配置，你可以进行简单而快速的安装。可通过标准的 RS-232 和 GPIB(IEEE-488.2)接口将仪器连接到计算机上。

以 SR830 为例，锁相的性能参数如下：

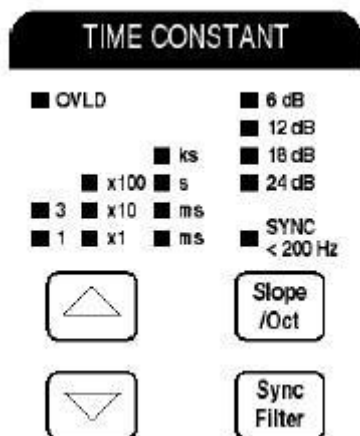
信号通道	
电压输入	Single-ended or differential (单端输入或微分输入)
分辨率	2 nV to 1 V
电流输入	10 ⁻⁶ 或 10 ⁻⁸ V/A
输入阻抗	
电压	10 M Ω + 25 pF, AC or DC coupled (耦合)
电流	1 k Ω to virtual ground (有效接地)
增益精度	$\pm 1\%$ ($\pm 0.2\%$ 典型值.)
噪声 (typ.)	6 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ at 1 kHz 0.13 pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ at 1 kHz (106 V/A) 0.013 pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ at 100 Hz (108 V/A)
线性滤波	50/60 Hz and 100/120 Hz (Q = 4)
CMRR (共态抑制比)	100 dB to 10 kHz, decreasing by 6 dB/oct above 10 kHz
动态范围	>100 dB (without prefilters)
稳定性	<5 ppm/ $^{\circ}\text{C}$
参考通道	
频率范围	0.001 Hz to 102.4 kHz
参考输入	TTL or sine (400 mVpp min.)
输入阻抗	1 M Ω , 25 pF
相位分辨率	0.01 $^{\circ}$ front panel, 0.008 $^{\circ}$ through computer interface
绝对相位误差	<1 $^{\circ}$
相对相位误差	<0.001 $^{\circ}$
正交性	90 $^{\circ} \pm 0.001^{\circ}$
相位噪声	
内部参考	Internal ref. Synthesized, <0.0001 $^{\circ}$ rms at 1 kHz
外部参考	External ref. 0.005 $^{\circ}$ rms at 1 kHz (100 ms time constant, 12 dB/oct)
相位漂移	<0.01 $^{\circ}/^{\circ}\text{C}$ below 10 kHz, <0.1 $^{\circ}/^{\circ}\text{C}$ above 10 kHz
谐波检测	2F, 3F, ... nF to 102 kHz (n < 19,999)
收集时间	(2 cycles + 5 ms) or 40 ms, whichever is larger
解调器	
稳定性	Digital outputs and display: no drift Analog outputs: <5 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ for all dynamic reserve settings
谐波抑制器	-90 dB
时间常数	10 μs to 30 ks (6, 12, 18, 24 dB/oct rolloff). Synchronous filters available below 200 Hz.
内部振荡器	
范围	1 mHz to 102 kHz
频率精度	25 ppm + 30 μHz
频率分辨率	4 $\frac{1}{2}$ digits or 0.1 mHz, whichever is greater

失真	-80 dBc (f <10 kHz), -70 dBc(f >10 kHz) @ 1 Vrms amplitude
振幅	0.004 to 5 Vrms into 10 k Ω (2 mV resolution), 50 Ω output impedance, 50 mA maximum current into 50 Ω
Amplitude accuracy (振幅精确度)	1 %
Amplitude stability (振幅稳定度)	50 ppm/°C
Outputs	Sine, TTL (When using an external reference, both outputs are phase locked to the external reference.)
显示	
通道 1	4½-digit LED display with 40-segment LED bar graph. X, R,
X-noise,	
divided	Aux 1 or Aux 2. The display can also be any of these quantities by Aux 1 or Aux 2.
通道 2(SR830)	4½-digit LED display with 40-segment LED bar graph. Y, θ ,
Y-noise,	
divided	Aux 3 or Aux 4. The display can also be any of these quantities by Aux 3 or Aux 4.
补偿	X, Y, R can be offset up to ± 105 % of full scale.
放大倍率	X, Y, R can be expanded by 10 $\times$ or 100 $\times$.
参考	4½-digit LED display
输入和输出	
CH1 输出	X, R, X-noise, Aux 1 or Aux 2, (± 10 V), updated at 512 Hz
CH2 输出(SR830)	Y, θ , Y-noise, Aux 3 or Aux 4, (± 10 V), updated at 512 Hz
X, Y 输出	In-phase and quadrature components
(rear panel)后面板	(± 10 V), updated at 256 kHz.
Aux. A/D inputs	4 BNC inputs, 16-bit, ± 10 V, 1 mV resolution, sampled at 512 Hz
Aux. D/A outputs	4 BNC outputs, 16-bit, ± 10 V, 1 mV resolution
正弦波输出	Internal oscillator analog output
TTL 输出	Internal oscillator TTL output
数据缓冲器	The SR810 has an 8k point buffer. The SR830 has two 16k point buffers. Data is recorded at rates to 512 Hz and read through the computer interfaces.
触发输入 (TTL)	Trigger synchronizes data recording (触发同步数据记录)
远程前置放大器	Provides power to the optional SR550, R552 and SR554 preamps
常规	
连接口	IEEE-488.2 and RS-232 interfaces standard.

through
All instrument functions can be controlled and read
IEEE-488.2 or RS-232 interfaces.

SR830锁相放大器使用时的基本设置如下：

第一部分 TIME CONSTANT （时间常数）



这部分共有四个个按钮，分别是【 Δ 】，【 ∇ 】，【Slope/Oct】，【Sync Filter】：

【 Δ 】 按此键可以使时间常数加大。

【 ∇ 】 按此键可以使时间常数减小。

时间常数的调整范围为10 μ s to 30 s (检测频率>200 Hz) 或者30 ks (检测频率<200 Hz)。

【Slope/Oct】 斜率/倍频程 按此键可以选择滤波器的衰减频率。

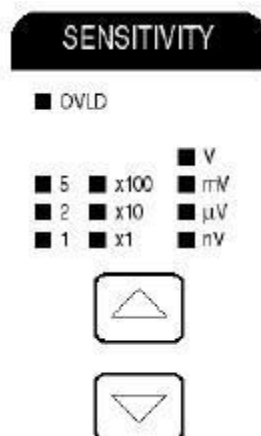
共有四档，分别为：6dB，12 dB，18 dB，24 dB。

【Sync Filter】同步滤波 按此键可以选择在频率低于 200Hz 时是否进行同步滤波。

注意：OVLD 前的红灯亮起表明低通滤波器超载！此时应增加时间常数和滤波器

衰减，或者降低动态存储。

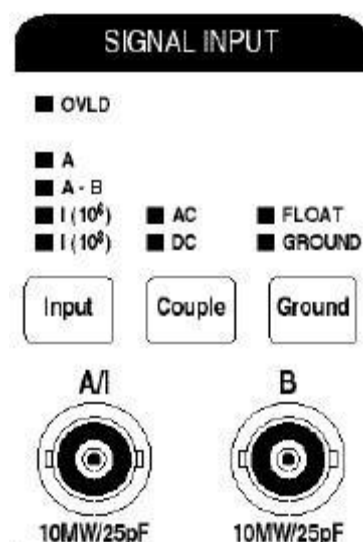
第二部分 SENSITIVITY （灵敏度/量程）



这部分共有两个按钮，分别是【△】，【▽】：
 【△】 量程加大，最大量程为：1V/1 μ A。
 【▽】 量程减小，最小量程为：2nV/2fA。

注意：OVLD 前的红灯亮起表明信号超量程！此时应调高灵敏度/量程或者增加动态存储。

第三部分 SIGNAL INPUT （信号输入）



这部分共有三个按键，分别是【Input】，【Couple】，【Ground】以及两个输入 BNC 插头【A/I(10MW/25pF)】和【B(10MW/25pF)】：

- 【Input】 按此键可以选择输入信号的类型：
- A 单端电压输入
 - A-B 微分（差分）电压输入
 - I(10⁶) 电流输入（1M 增益）
 - I(10⁸) 电流输入（100M 增益）
- 【Couple】 按此键可以选择输入信号的形式：
- AC 交流信号
 - DC 直流信号
- 【Ground】 按此键可以选择屏蔽接地配置
- FLOAT 10kW接底板电阻
 - GROUND 10W接地

电压输入时有 10 MW, 25 pF 的输入阻抗。任何输入端的电压都不能高于 50V, The shields should never exceed 1 V. 当输入为电流模式时，应该使用 A 接头，它通过一个 1k Ω 的电阻与虚拟地进行连接。最大允许输入电流不应大于 10 μ A（在增益为 1M 时）或 100 nA（当增益为100M 时）。在使用 I(10⁶)档时，电流源的阻抗应大于 1M Ω ；在使用 I(10⁸)档时，电流源的阻抗应大于 100M Ω ；

注意：OVLD 前的红灯亮起表明输入信号超量程！此时应减小输入信号的强度。

第四部分 **RESERVE** （储存）

这部分共有一个按键，为【RESERVE】：

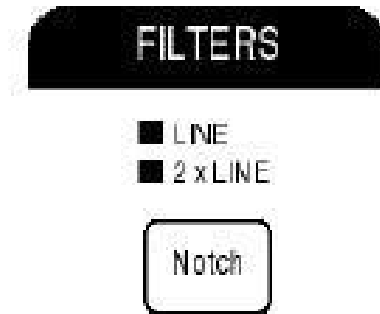
【RESERVE】 按此键可以切换存储方式
HIGH RESERVE 高存储
NORMAL 正常存储
LOW NOISE 低存储

实际的存储情况取决于灵敏度（量程）的情况。改变灵敏度（量程）会改变实际存储情况，但是不会改变存储方式。每个量程下的实际动态存储量（dB）如下表所示：

Sensitivity	Low Noise	Normal	High Reserve
1V	0	0	0
500mV	6	6	6
200mV	4	14	14
100mV	0	10	20
50mV	6	16	26
20mV	4	24	34
10mV	0	20	40
5mV	6	26	46
2mV	4	34	54
1mV	10	40	60
500uV	16	46	66
200uV	24	54	74
100uV	30	60	80
50uV	36	66	86
20uV	44	74	94
10uV	50	80	100
5uV	56	86	106
2uV	64	94	114
1uV	70	100	120
500nV	76	106	126
200nV	84	114	134
100nV	90	120	140
50nV	96	126	146
20nV	104	134	154
10nV	110	140	160
5nV	116	146	166
2nV	124	154	174

注意：在非必须的情况下请尽量不使用超过 120dB 的超高动态储量。

第五部分 **FILTERS** （滤波器）



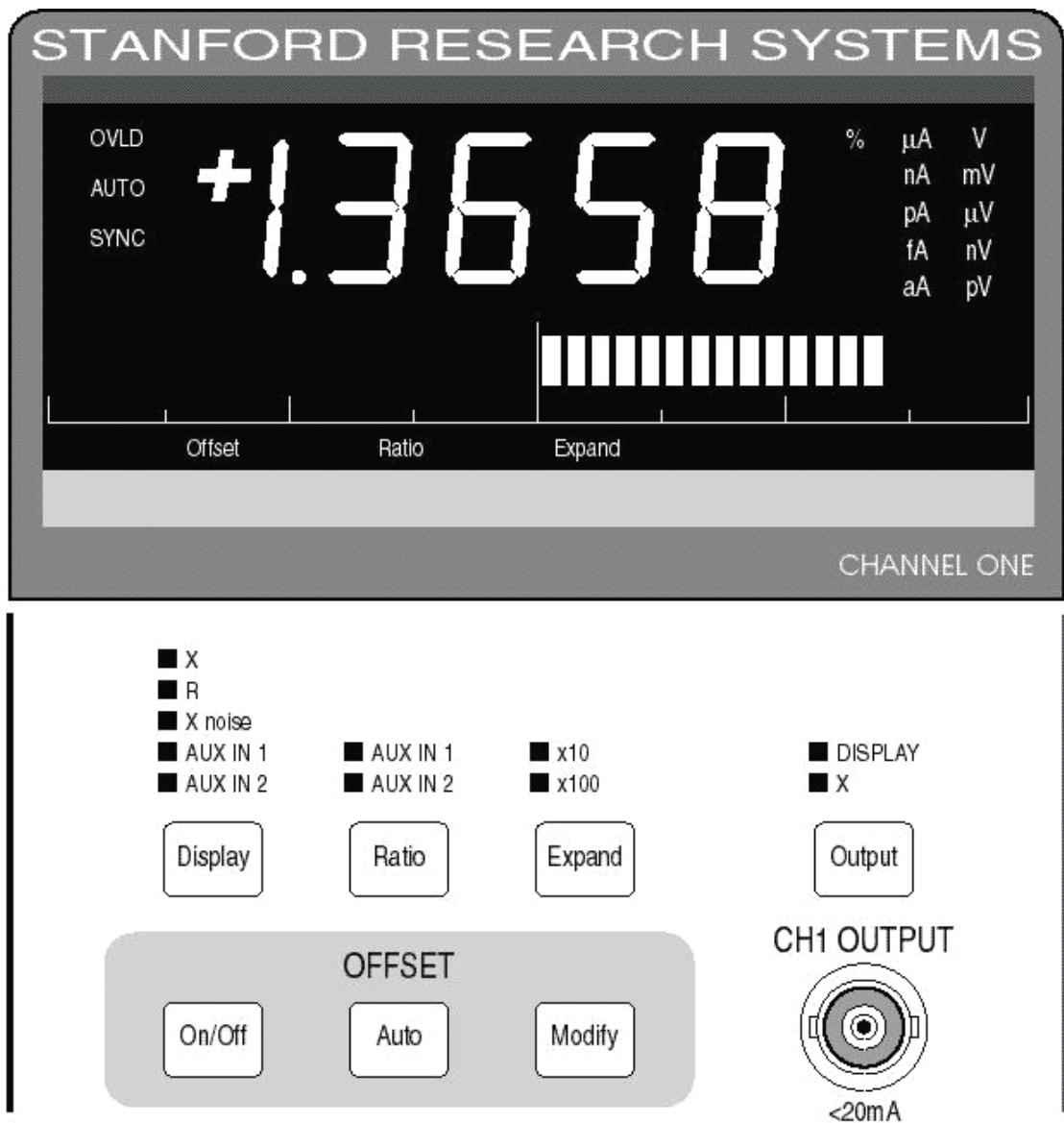
这部分共有一个按键，为【NOTCH】：

【NOTCH】 按此键可以切换滤波方式
 LIVE 单线频率滤波
 2×LIVE 双线频率滤波

按此键也可以选择两种滤波一起进行。

注意：这些滤波器有不少于 30dB 的衰减深度和 10HZ 左右的有限衰减范围。所以在使用时，应注意参考频率的大小。例如当参考频率为 70HZ 时，就不能再使用 60HZ 的陷波滤波器进行滤波。否则信号可能会发生衰减或产生相移。

第六部分 **CHANNEL ONE** （通道一）



这部分共有四个按键，分别是【Display】，【Ratio】，【Expand】，【Output】；
以及一个子部分【OFFSET】和一个输出 BNC 插头【CH1 OUTPUT】；

【Display】 按此键可以切换通道 1 的显示内容：

X	X
R	振幅
X-niose	X-噪声
AUX IN 1	辅助输入一
AUX IN 2	辅助输入二

条形图显示的是 X,R 和 X 噪音的±刻度灵敏度,为辅助输入提供±10 v 的电压。在通道一中按照百分比例显示。

当显示表头左侧 OVLD 灯亮起时，表明通道一的输出已经超载（大于 1.09 倍最大量程），引起这种情况的原因可能是因为敏感性（量程）太低或者扩展的输出电压超过了 10V。

当同步输出滤波器被选中并且其检测频率低于 200HZ 时显示表头左侧的 SYNC 灯就会亮起；如果其检测频率高于 200HZ，那么它就不会被起作用并且 SYNC 灯也会处于关闭状态。

【Ratio】 按此键可以选择通道一的比例测量：

AUX IN 1

AUX IN 2

通道一可以显示 X,R , X 噪音，辅助输入 1，辅助输入 2 与辅助输入 1，辅助输入 2 的比值。按此键可以选择辅助输入 1，辅助输入 2 中的哪一个最为比值的分母。

【Expand】 按此键可以选择 X 和 R 的扩展范围。不选择是为×1.

×10 10 倍扩展

×100 100 倍扩展

当选择以上两档是，显示表头下部的扩展指示灯会亮起。扩展后的输出也不会超过最大量程，否则就会引起超载。

【Output】 按此键可以选择 CH1 的输出源：CH1 可以提供一个与显示或 X 值成正比的输出。

DISPLAY 在这种输出模式只能在时间常数足够长的情况下使用，此时不会有很高的频率输出。

X 在这种输出模式下有 100kHz 的带宽

子部分**【Offset】**共有三个按键，分别是**【On/Off】**，**【Auto】**，**【Modify】**：

【On/Off】 按此键可以切换 X 或 R 的偏移开关。当 Offset 打开时，显示表头下部的指示灯会亮起。

【Auto】 按此键可以自动设置 X 或 R 的偏移百分比从而使选定的输出量为零。

【Modify】 按此键可以在参考通道的显示表头上显示 X 或 R 的偏移百分比。调整参考通道的旋钮可以对偏移量进行调整。其调整范围为：-105.00% 到105.00%。偏移百分比只是一个输出函数，并不会改变灵敏度（量程）。

通道一的偏移和扩展：

X 和 R 输出是可以分别被偏移和扩展的。

X 和 R 的模拟输出由下式决定：

Output = (signal/sensitivity - offset) x Expand x 10 V

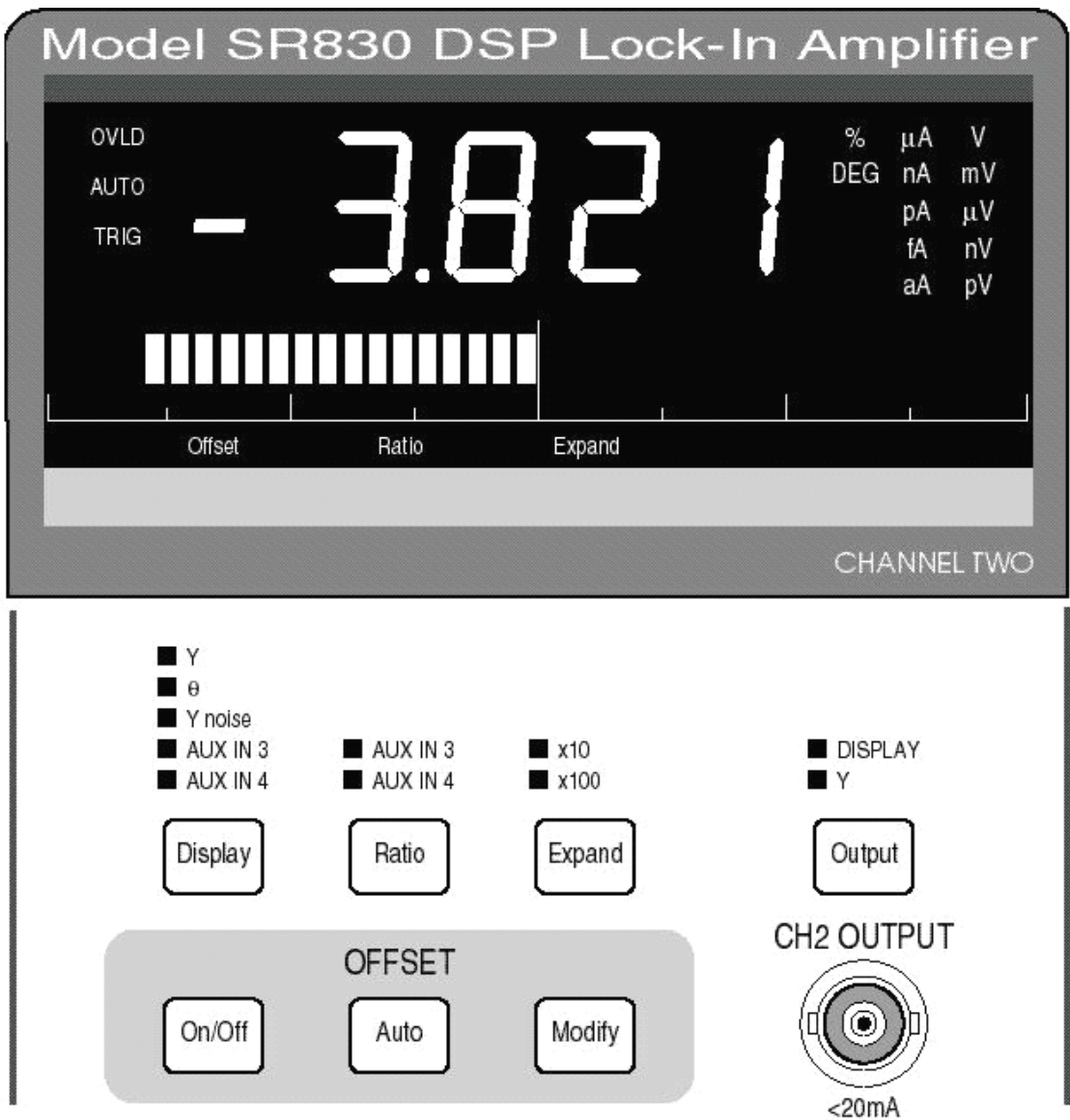
输出=（信号/敏感性-偏移）×扩展×10V

输出在通常情况下是一个 10V 的完整信号，偏移是在完整的输出信号上减去一个百分比，扩展则是在这个信号的基础上乘上一个因数，1,10,100.

X 和 Y 的偏移并不影响 R 和 Θ 的计算。

输出的扩展并不改变 X 或 R 的实际值，只是会增加其的显示分辨率。

第七部分 **CHANNEL TWO** （通道二）



这部分共有四个按键，分别是【Display】，【Ratio】，【Expand】，【Output】；
以及一个子部分【OFFSET】和一个输出 BNC 插头【CH2 OUTPUT】；

【Display】 按此键可以切换通道 1 的显示内容：

Y	Y
θ	相位
Y-noise	Y-噪声
AUX IN 3	辅助输入一
AUX IN 4	辅助输入二

条形图显示的是 Y,R 和 Y 噪音的± 刻度灵敏度,为辅助输入提供±10 v 的电压。在通道二中安装百分比比例显示。

当显示表头右侧 OVLD 等亮起时，表明通道二的输出已经超载（大于 1.09 倍最大量程），引起这种情况的原因可能是因为敏感性（量程）太低或者扩展的

输出电压超过了 10V。

- 【Ratio】** 按此键可以切换
AUX IN 3
AUX IN 4
- 【Expand】** 按此键可以选择 X 和 R 的扩展范围。不选择是为×1。
×10 10 倍扩展
×100 100 倍扩展
当选择以上两档是，显示表头下部的扩展指示灯会亮起。扩展后的输出也不会超过最大量程，否则就会引起超载。
- 【Output】** 按此键可以选择 CH1 的输出源：CH1 可以提供一个与显示或 X 值成正比的输入。
DISPLAY 在这种输出模式只能在时间常数足够长的情况下使用，此时不会有很高的频率输出。
Y 在这种输出模式下有 100kHz 的带宽

子部分 **【Offset】** 共有三个按键，分别是 **【On/Off】**，**【Auto】**，**【Modify】**：

- 【On/Off】** 按此键可以切换 Y 或 Θ 的偏移开关。当 Offset 打开时，显示表头下部的指示灯会亮起。
- 【Auto】** 按此键可以自动设置 Y 或 Θ 的偏移百分比从而使选定的输出量为零。
- 【Modify】** 按此键可以在参考通道的显示表头上显示 Y 或 Θ 的偏移百分比。调整参考通道的旋钮可以对偏移量进行调整。其调整范围为：-105.00% 到 105.00%。偏移百分比只是一个输出函数，并不会改变灵敏度（量程）。

通道一的偏移和扩展：

Y 和 Θ 输出是可以分别被偏移和扩展的。

Y 和 Θ 的模拟输出由下式决定：

$$\text{Output} = (\text{signal/sensitivity} - \text{offset}) \times \text{Expand} \times 10 \text{ V}$$

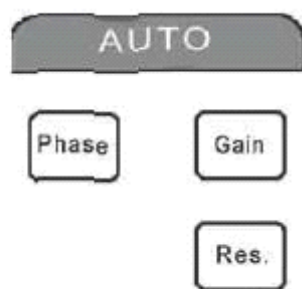
$$\text{输出} = (\text{信号/敏感性} - \text{偏移}) \times \text{扩展} \times 10 \text{ V}$$

输出在通常情况下是一个 10V 的完整信号，偏移是在完整的输出信号上减去一个百分比，扩展则是在这个信号的基础上乘上一个因数，如 1,10,100.

X 和 Y 的偏移并不影响 R 和 Θ 的计算。

输出的扩展并不改变 Y 或 Θ 的实际值，只是会增加其的显示分辨率。

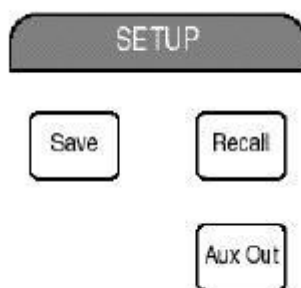
第八部分 **AUTO** （自动）



这部分共有三个按键，分别是【Phase】，【Gain】，【Reserve】：

- 【Phase】 按此键后锁相将自动调整参考相移以使被测量的信号的相位处于 0°。
- 【Gain】 按此键后锁相将自动调整灵敏度以得到一个尽量满刻度的比例信号
- 【Reserve】 按此键后锁相将自动把动态存储调整到最小要求。

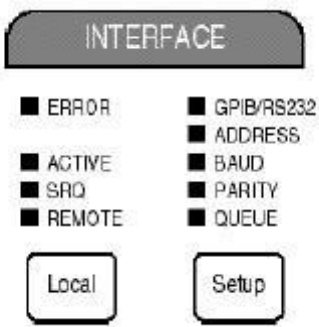
第九部分 **SETUP** （设置）



这部分共有三个按键，分别是【Save】，【Recall】，【Aux Out】：

- 【Save】 按此键可以保存当前的设置
第一次按下此键后，在 CH2 会显示存储通道号，调节锁相前面板最右侧的旋钮选择通道号后，再次按下此键即可完成设置的保存。
- 【Recall】 按此键可以调用之前保存的设置
第一次按下此键后，在 CH2 会显示存储通道号，调节锁相前面板最右侧的旋钮选择通道号后，再次按下此键即可完成对保存在该通道号内的设置的调用。
- 【Aux Out】 按此键可以切换 4 路不同的辅助输出，并可以显示在参考通道的显示表头的下方。

第十部分 INTERFACE （接口）



这部分共有两个按键，分别是【Local】，【Setup】：

【Local】 当主机处于远程状态，没有键盘输入且无法进行调节时，【Local】键上方的【REMOTE】前的指示灯将会亮起，此时可以通过按【Local】键返回前面板操作，通过前面板按键对SR830 进行控制。

【ERROR】 错误指示
当错误指示灯亮起时标明 SR830 接收到了非法的命令或者是出入超过了其量程。

【ACTIVE】 连接指示
当连接指示灯闪烁时标明 SR830 正通过接口与计算机进行通讯。

【SRQ】 GPIB 指示
当 GPIB 该指示灯亮起时表明 SR830 正在生成一个GPIB 服务请求，该指示灯在该请求完成前将会一直处于点亮状态。

【REMOTE】 远程指示
当远程指示灯亮起时，标明 SR830 正通过接口由计算机进行控制，此时前面板的按键是没有作用的。

【Setup】 按此键可以切换【GPIB/RS232】【ADDRESS】【BAUD】【PARITY】【QUEUE】这五个选项。每种选项的适当参数都会显示在参考通道的表头并可通过手轮进行调节。按【Phase】，【Freq】，【Ampl】，【Harm#】或【Aux Out】键可以退出并还原表头原来的显示内容。

【GPIB/RS232】 接口模式
SR830 每次只能向一个接口输出数据。虽然两个接口都能收到命令，但其只对设定的接口产生响应。所以当要通过计算机编程对 SR830 进行控制时必须先确定接口的设置时正确的，以保证程序发出的命令可以正确的发送到设置的接口。

选择【GPIB/RS232】时参考通道表头会显示输出接口模式，可以通过手轮在 GPIB 和 RS232 两种模式中进行选择。

【ADDRESS】 地址
在参考通道表头显示通用接口总线地址并可以使用手轮进

行调节，其调节范围为 0 到 30。

【BAUD】波特率

在参考通道表头显示 RS232 串口的波特率并可以使用手轮进行调节，其调节范围为 300 到 19200 波特。

【PARITY】奇偶校验

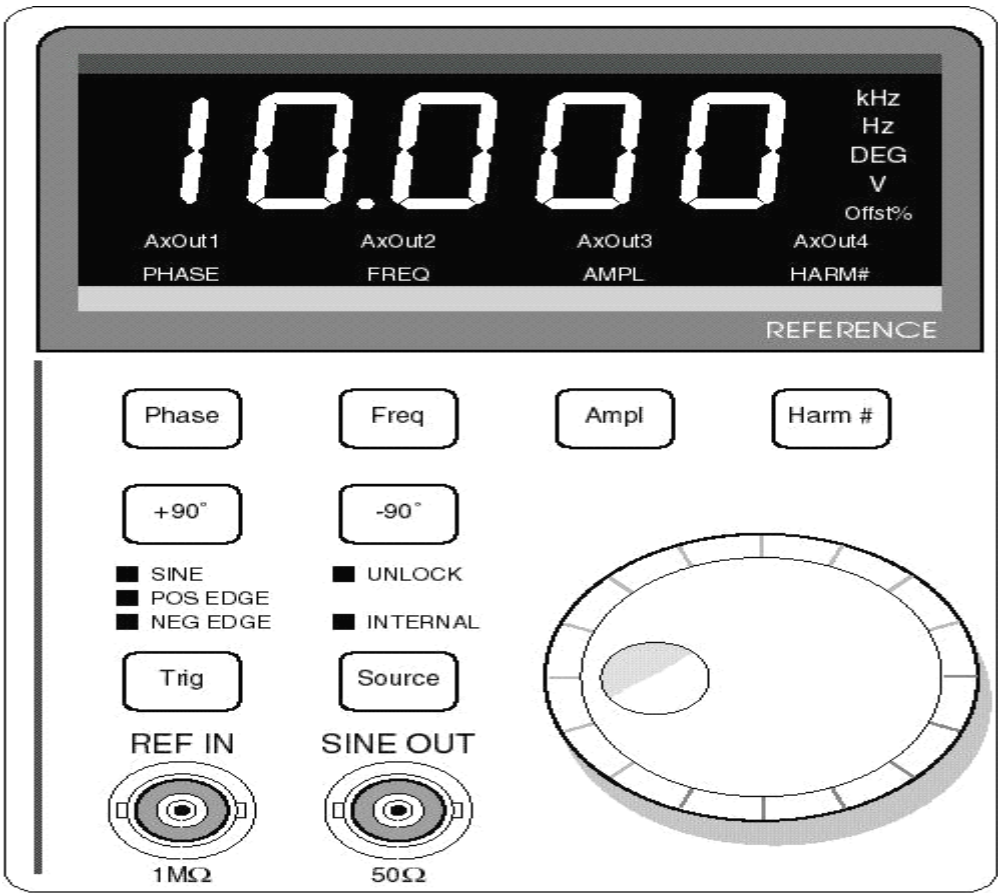
在参考通道表头显示 RS232 的奇偶检验并可以使用手轮选择该功能的开关状态。

【QUEUE】队列

SR830 接收到的最后 256 个字符可以用来帮助发现程序的错误。可以在参考通道表头显示 6 个十六进制字符（每次显示 2 个）。调节手轮可以改变储存器的位置，左旋靠近远端数据，右旋靠近近端数据。储存位置结束将会显示“A”作为指示。所有字符都会被改变为大写，同时空格被去除，命令分隔符更改为换行符（0A）。按**【Setup】**返回

【GPIB/RS232】之前可以按**【Phase】**，**【Freq】**，**【Ampl】**，**【Harm#】**或**【Aux Out】**可以退出设置并显示之前的正常显示值。

第十一部分 **REFERENCE** （参考通道）



这部分共有八个按键，分别是【Phase】，【Freq】，【Ampt】，【Harm#】，【+90°】，【-90°】，【Trig】，【Source】；以及二个 BNC 插头【REF IN(1MΩ)】和【SINE OUT(50Ω)】；另外还有个一手动旋钮：

【Phase】 按此键可以在参考通道中显示参考相移，配合手动旋钮可以对参考相移进行调整。调整范围为-180°到+180°，分辨率为 0.01°；

【Freq】 按此键可以在参考通道中显示参考频率。
当为外部参考模式时，表头显示被检测到的参考频率。这种模式下手轮是没有作用的。当谐波级数大于1并且外部参考超过 102KHz/N(N为谐波级数)时，如果谐波级数被重新设置为1后，参考仍然会跟踪外部参考信号。
当为内部参考模式时，表头显示内部振荡器的频率。此时内部振荡器的频率可以由手轮来调节。其调节分辨率取决于4位半分辨率与0.1mHZ 中的大者，调节范围为 0.001HZ到102.00kHz。如果谐波级数大于 1，频率上限将会减小。此时的频率上限为 102 KHz/N（N为谐波级数）。

【Ampl】 按此键可以在参考通道中显示正弦输出幅度（振幅）。
通过手轮可以对振幅进行调节，其范围为4mVrms到5Vrms，分辨率为2 mV。正弦输出的输出阻抗为50Ω。

如果信号在50Ω 时终止，则振幅将会是设定值的一半。

在内部参考模式下，SR830提供激励源；外部参考模式下，正弦输出提供一个正弦波锁相到外部参考。

后面板TTL输出提供TTL方波的参考频率，由可识别的正弦输出的过零点生成。在使用内部参考源时，这个信号可以为实验提供一个触发或同步信号。该信号在外部参考模式下依然可用，此时TTL输出锁相到外部参考。

【Harm#】

按此键可以在参考通道中显示谐波级数。

通过手轮可以调节谐波级数。在谐波频率不高于102kHz的情况下，最大可以检测到 19999 倍的谐波。当有超102kHz的谐波级数被设置时，【hAr over】指示灯将会亮起以提醒谐波级数超出量程范围。

SR830 可以在参考频率的谐波下检测信号。SR830 将输入信号与参考的倍数的数字正弦波相乘，只有该谐波频率的信号被检测，而原始参考频率的信号将不被检测，也不会被作为噪音产生衰减。

当谐波级数大于一时，参考通道表头的【HARM#】指示灯会亮起并闪烁以提醒你 SR830 现在的检测信号为基准频率的倍数。

在做任何测量之前，请务必检查谐波检测级数。

如果谐波级数被设置为 N，则内部参考频率将会被限制为 102 kHz/N。

当外部参考超过 102kHz/N 时，如果谐波级数被重新设置为1后，SR830仍然会跟踪外部参考信号。

【+90°】

按此键可以使参考相移直接+90°。

【-90°】

按此键可以使参考相移直接-90°。

同时按下【+90°】【-90°】这两个按键可以将参考相移设置为 0.00°。

【Trig】

按此键可以选择外部参考输入的触发模式；

无论被选中的是 POS EDGE 模式还是 NEG EDGE 模式，SR830 都会锁定TTL 方波信号或脉冲信号的被选中边沿。为了保证运行的可靠，TTL信号的高值应该高于 3.5V,低值应该低于 0.5V。输入信号由模拟鉴别器控制并被直流耦合到一个 TTL 输入门。这种输入模式有比正弦波鉴别器更低的噪音，应该可以在任何时候使用。

当频率非常低时（小于 1HZ），必须使用 TTL 作为参考信号。

正弦输入模式锁定 SR830 到参考输入 BNC 接头提供的模拟信号的上升过零点。这个信号应该是完整的正弦波，其幅度应不小于 200 mVpk。

在该输入模式中，在参考输入通过 1 MW 的输入阻抗进行交流耦合（1 Hz以上）。

正弦参考模式不能被用于在远低于 1 赫兹的频率。在非常低的频率，必须使用 TTL 输入模式。

【Source】

按此键可以选择参考源的模式：一般模式为外部参考（没

有指示)；内部模式则由【INTERNAL】LDE 指示。
外部模式时，SR830 将会锁定由参考输入 BNC 插头提供的外部参考信号。可以被锁定的信号频率应在 0.001HZ 到 102.00kHz 之间，使用【Freq】键可以在参考通道的表头显示被锁定信号的频率。

内部模式时，SR830 将会合成内部参考作为参考信号。此时参考输入的 BNC 接头信号将被忽略。此时正弦输出或 TTL 同步输出为测量提供激发信号。使用【Freq】键可以在参考通道的表头显示被锁定信号的频率。

【UNLOCK】 当锁相无法锁定外部参考信号时，其指示灯就会点亮。

系统中锁相的基本设置（以 SR830 为例）：

- 1) Time Constant: 100ms
- 2) Slope: 24dB
- 3) SYNC<200Hz:
- 4) SIGNAL INPUT:A AC GROUND
- 5) Sensitivity: 100mV
- 6) RESERVE: LOW NOISE
- 7) FILTERS: LINE, 2×LINE
- 8) Trigger: POS EDGE

厦大小胡版权所有

温馨提示：各位读者在阅读本说明书后若产生不良后果，本人不承担任何责任。