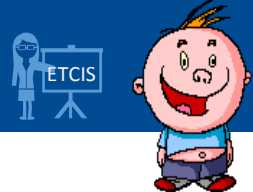




# 课程名： 电子技术实验

座位先到先得，两人一组，自由组合，找自己满意的合作伙伴，一般两人合作，交一份实验报告，台号和合作伙伴一经确定，不再更改。

112室任课老师：季老师、吴老师



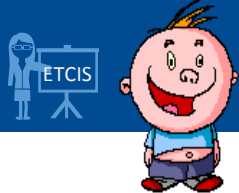
# 电子技术实验总体安排

总计10周实验课，前9周每周一个新实验，最后一周分组考试。平时两人一组，记录好一份原始数据给其中一位老师签字认可，然后在登记本上签名，回去整理桌椅板凳离开实验室。实验报告（附原始数据）在下周的今天提前5—10分钟到达实验室交上来，晚上课堂18：40开始，提前签到并递交上次实验报告，讲课之后就拒绝接收报告了，**未按时交报告的同学请于课后一个工作日内联系老师补交实验报告。**



# 电子技术实验安排

室别	电四楼101室		电四楼112室	
周次	实验内容	学生分组	实验内容	学生分组
8	仪器使用	(1)	仪器使用	(2)
9	一阶电路的研究	(2)	电路基本定律 研究	(1)
10		(1)		(2)
11	RC电路的 频率特性	(2)	集成运算放大器的 应用	(1)
12		(1)		(2)
13	晶体管单级 低频放大器	(2)	数电实验: 门电路测试与应用	(1)
14		(1)		(2)
15	数电实验: 编码器和译码器	(2)	数电实验: 抢答器	(1)
16		(1)		(2)
17	考试	(1)	考试	(2)



# 实验报告基本要求

实验报告基本格式：实验题目、目的、原理、  
内容步骤与**方法**，**实验数据处理和理论计算**  
(要有公式和数据代入过程)、**相对误差计算、**  
**误差分析，实验总结、实验思考题。**



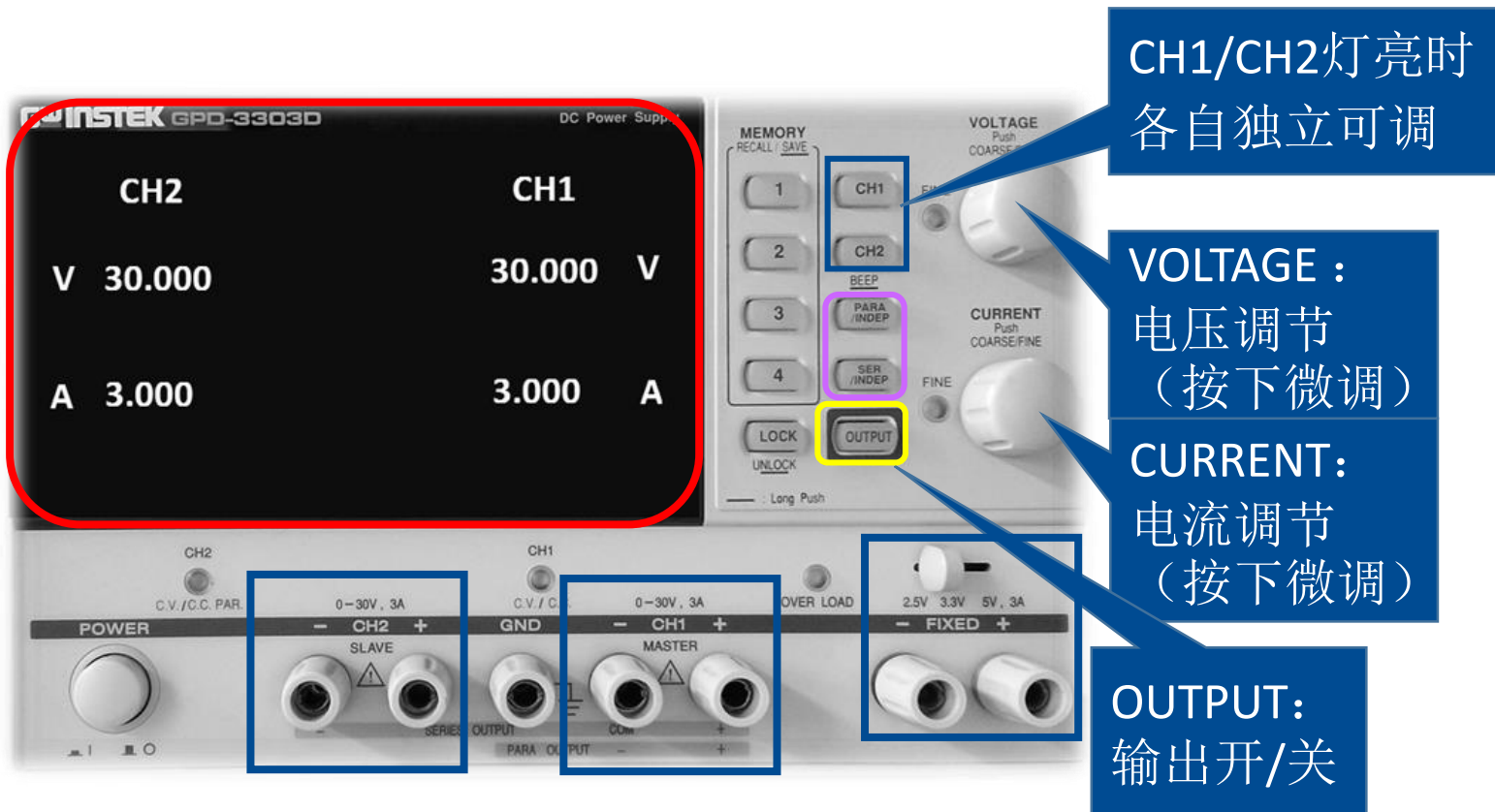
# 实验一 常用电子仪器的使用

- ◆ 直流稳压电源
- ◆ 函数信号发生器
- ◆ 交流毫伏表
- ◆ 双踪示波器
- ◆ 数字万用表

其中学习的难点是示波器的使用



# GPD3303D 直流稳压电源简介





## 直流稳压电源使用问题:

1. 输出电压和电流的范围分别是多少?
2. 电压表、电流表的显示值如何调节?
3. 何时工作于恒压源模式? 何时工作于恒流源模式?

## 直流稳压电源使用注意事项:

1. 预先设置合适的电压和电流值;
2. “+”、“-” 端口输出线不能短路;
3. 与被测电路连接时, “+”、“-” 输出线不能接错;
4. 与被测电路连接时, 一般先接与地线相连的端口。



# SDG 2042X 函数信号发生器







# 波形名称



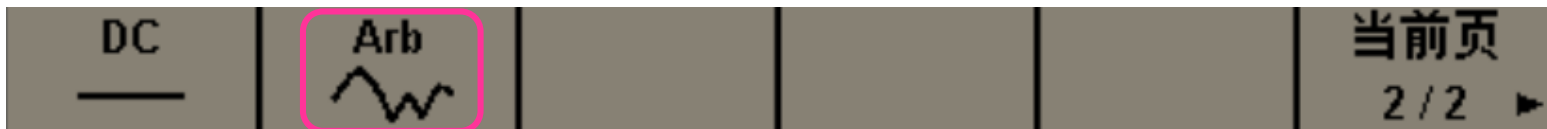
波形  
选择

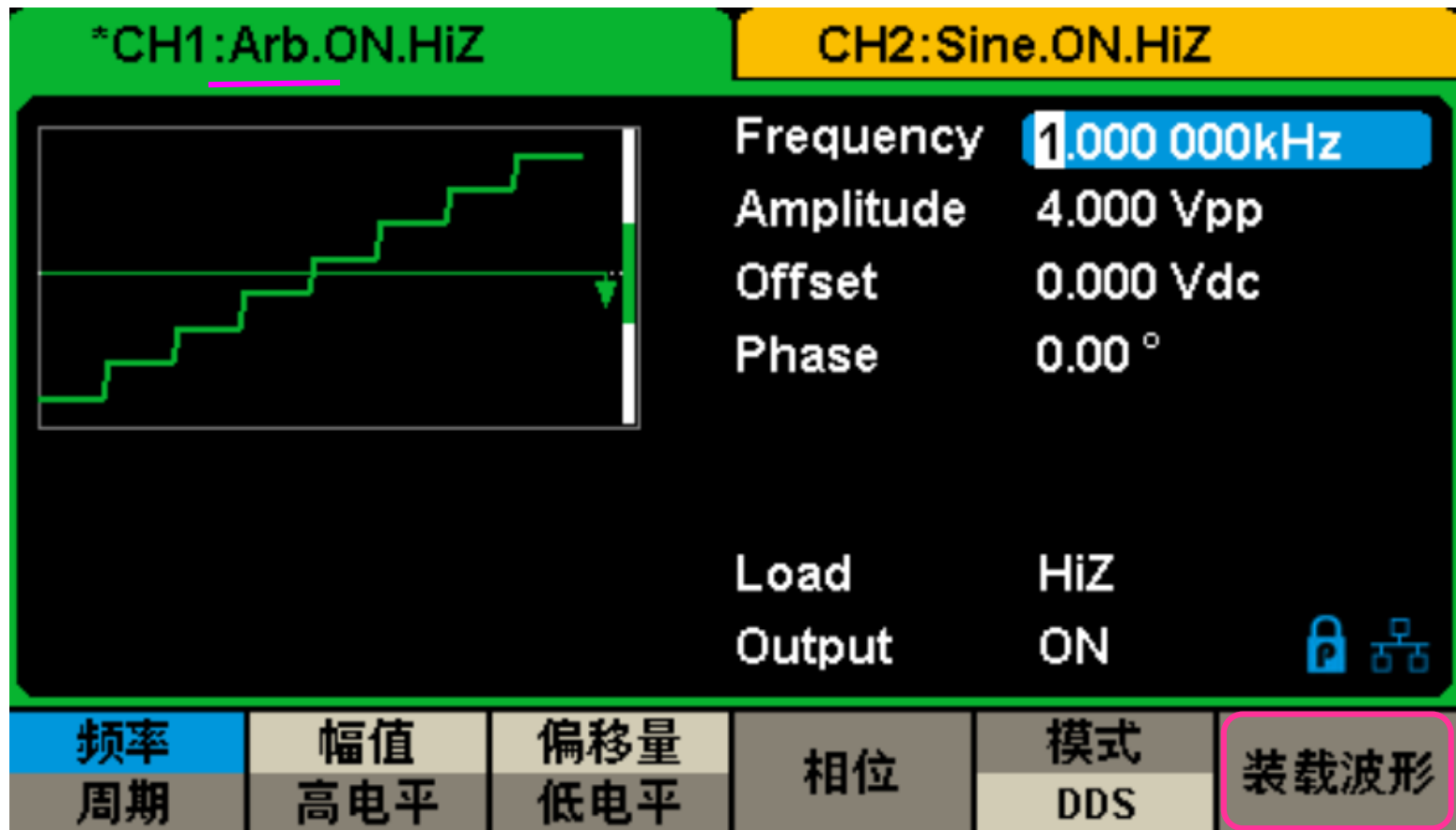


Para-  
meter

参数  
设置

高阻  
状态







\*CH1:Arb.ON.HiZ

CH2:Sine.ON.HiZ

StairUp	StairDn	StairUD	Trapezia	Ppulse
Npulse	UpRamp	DnRamp	SineTra	SineVer

常用

数学

工程

窗函数

三角函数

当前页

1 / 3 ▶

内建的196种任意波



# 函数信号发生器的使用问题:

1. 交流信号源的作用？
2. 输出波形和参数的设置方法；
3. 输出电压的测试方法。

## 函数信号发生器的使用注意事项:

1. 输出线的两个夹子不能短路；
2. 不能直接接到带有较高直流电压的两点之间；
3. 与被测电路连接时，红夹子接信号端，黑夹子接地。
4. 幅度读数只有在外接负载为 $1\text{M}\Omega$ 时是准确的，其它大小负载时，需要用相应的测量工具测量并记录



## 交流毫伏表

SM2030A 频率范围: 5Hz~3MHz



各量程

Vp-p: 峰峰值  
dBV: 电压电平  
dBm: 功率电平

# 示波器

- ◇ 观察电信号的时域波形。
- ◇ 测量电信号的幅值、周期、频率、相位差、脉宽、上升沿、下降沿等。
- ◇ 观察李萨如图形。



## 采集显示

## 快照

## 垂直灵敏度

## 耦合方式 探头倍率

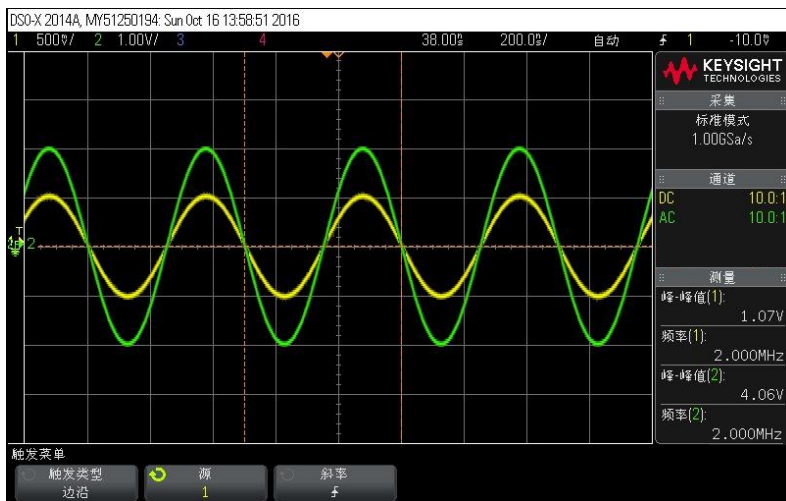
位移  
(按下归零  
波形居中)

## 输入接口

## 探头倍率和 输入耦合方式

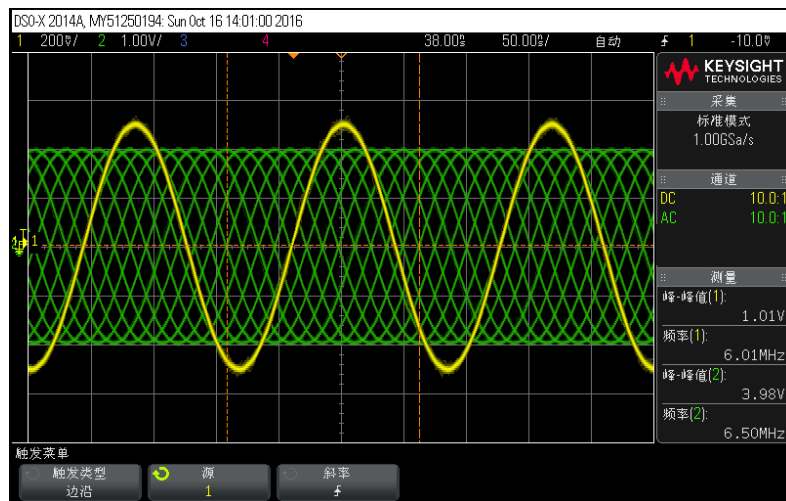
# 示波器触发设置

- 两个信号频率相等或成整数倍



Trigger选择1或2

- 两个信号频率既不相等也不成整数倍



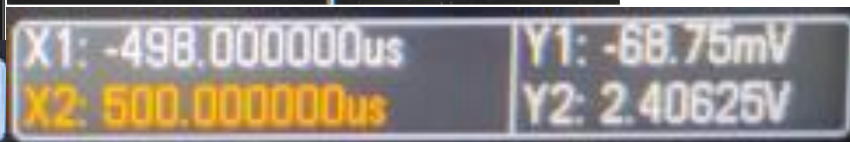
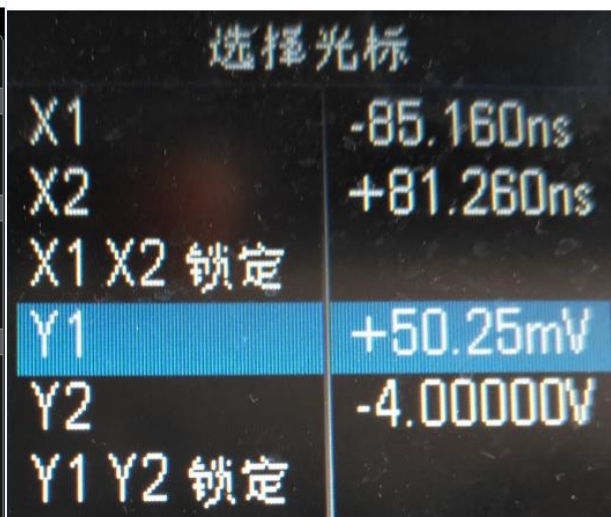
Trigger选择谁稳定谁





# 光标测量示例

DSO-X 2014A, MY51250198, Mon Oct 17 14:44:14 2016



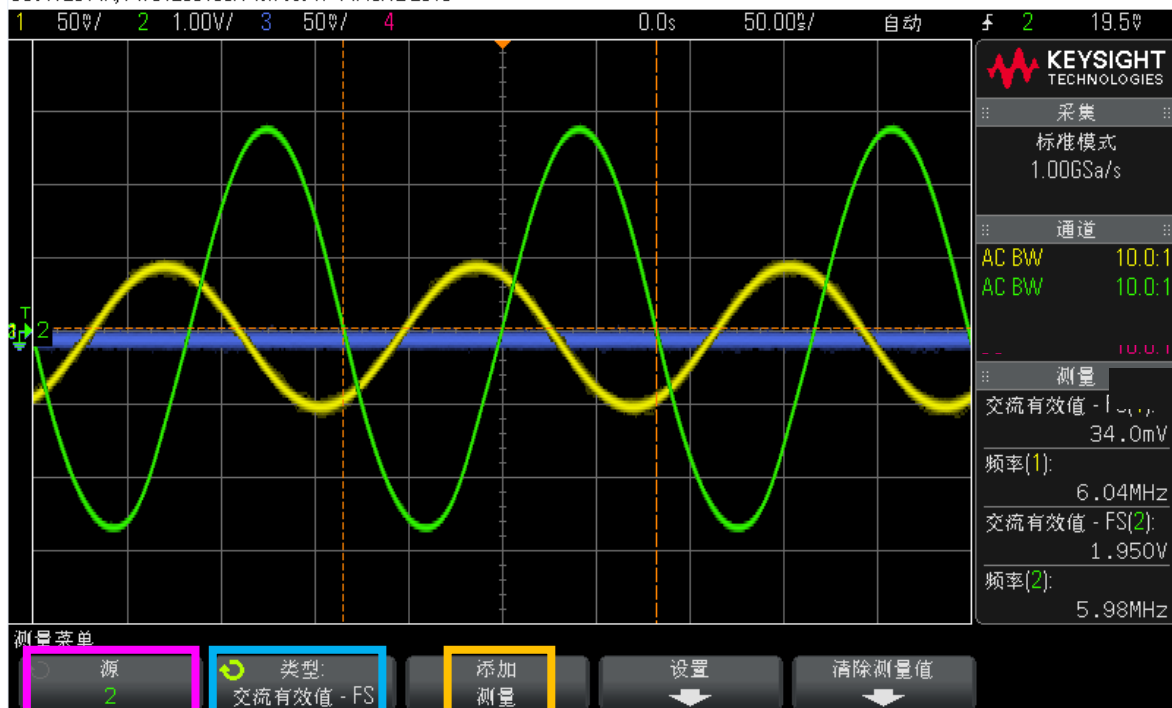
- 按下光标旋钮，可选择 X1或X2、Y1或Y2光标
- 旋转光标旋钮，移动光标，再次按下，选中光标



# meas实时测量示例

按下类型，旋转选择按钮  
再按旋钮，则确认添加

DSO-X 2014A, MY51250198: Mon Oct 17 14:46:12 2016



按下  
【 Meas 】，  
选择测量源、  
测量类型并  
添加。

测量源 测量类型 添加

## 按【1】、【2】通道键后的菜单：



# Horiz: 时基模式



## 示波器使用主要问题:

1. 带宽值（适用频率范围）？
2. 输入信号的最大允许电压？
2. 显示波形不稳定时如何调节？
3. 何时选择手动测量方式？
4. 输入耦合有哪两种？使用时如何选择？
5. 怎样改变所显示波形的周期数？
6. 怎样改变所显示波形的高度？
7. “正常时间模式”与“X-Y时间模式”的区别？



## 示波器使用注意事项:

1. 显示亮度要合适，不应长时间显示固定亮点；
2. 被测电压幅值（直流加交流的峰值）不应超过示波器的最大允许输入电压；
3. 被测电压频率不应超过其带宽值；
4. 与被测电路连接时， 探针接信号端， 黑夹子接地；
5. 读测波形参数时， 波形高度应超过屏幕高度的一半。

# 数字万用表



Power

测量速度

DCV : 直流电压    ACV : 交流电压     $\Omega$  : 电阻  
DCI : 直流电流    ACI : 交流电流    FREQ : 频率





# 数字万用表使用注意事项:

1. 测量电阻时，被测电阻不能带电；
2. 测量电容时，要先放电，再进行测量；
3. 被测电压值不应超过端口允许值；
4. 被测交流电压频率不应超过其带宽值；
5. 测试前，选择正确的端口接入测试引线，选择正确的功能键，设置合适的量程（自动量程无需设置），选择合适的分辨率/速度（**S**、**M**、**F**）；
6. 表笔接在“**mA**”或“**A**”端口时，不能测电压（烧保险丝）。





# 实验内容

## 1. 直流电压的测量

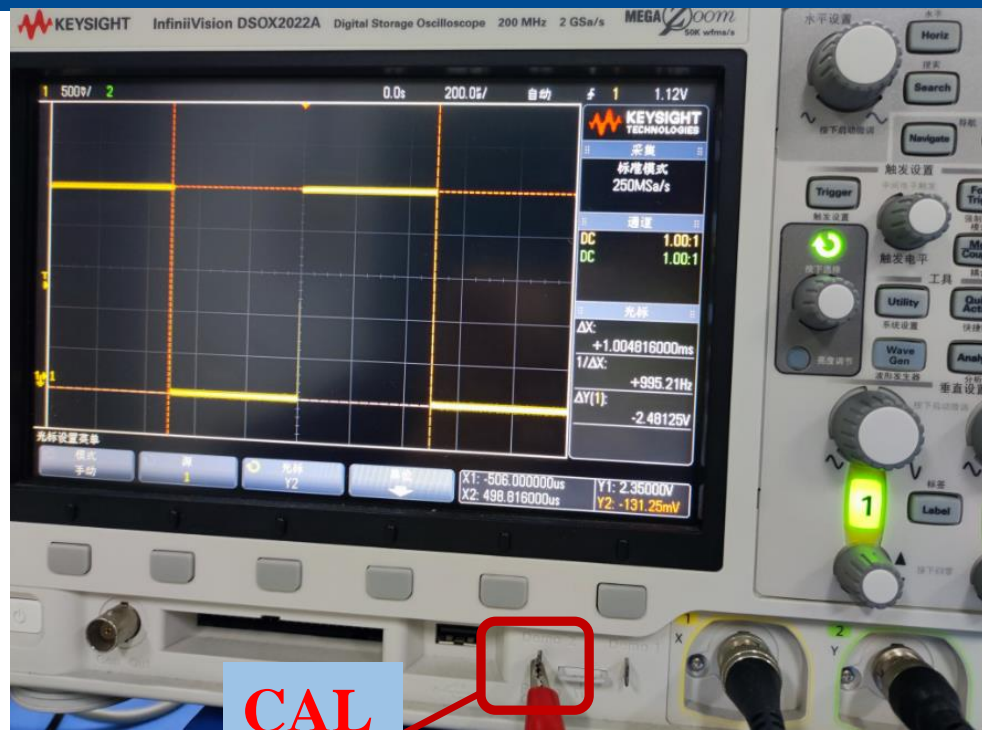
用示波器和万用表的直流电压档（**DCV**），测量直流稳压电源输出分别为**5V**，**15V**，**25V**时的读数，测量结果填入表1-1中。（示波器**meas**自动测量，类型选**直流全屏**）

表1-1

稳压源表头指示	5V	15V	25V
万用表读数			
示波器读数			



## 2. CAL方波信号的测量



用CH<sub>1</sub>（或CH<sub>2</sub>）观测示波器本身的校准信号（CAL），用DC和AC输入耦合方式，分别画出波形图，在图上标出 $U_{P+}$ 、 $U_{P-}$ 和周期 $T$ ，测量数据填入表1-2中。



## 2. CAL方波信号的测量(续)

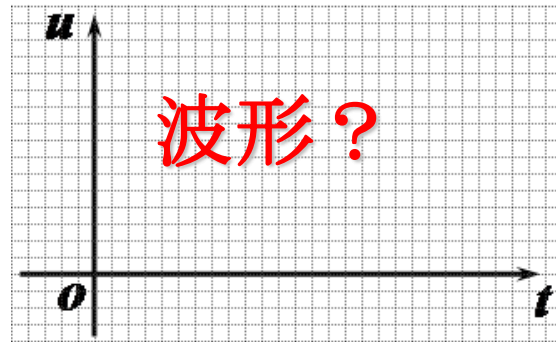
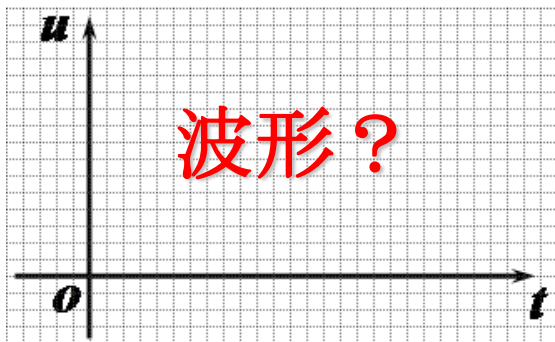


图1 CAL方波AC档波形图 图2 CAL方波DC档波形图

表1-2	CAL校准信号	标称值	测量值
	幅度 $U_{P-P}$	2.5V	$U_{P+}=?$ , $U_{P-}=?$
	频率 $f$	1kHz	$T=?$ , $f=?$



### 3. 交流电压的测量

函数信号发生器选定为正弦波输出，输出电压为 $U_{p-p}=3V$ ，  
用示波器和万用表分别测量频率为**100Hz**、1kHz、**600kHz**  
(频率直接由函数信号发生器读出)，将测量结果填入下表。

表1-3

正弦波 频率	信号源 读数	示波器读测 $U_{P-P}$ (V)	毫伏表读测有 效值 $U_{rms}$ (V)	万用表ACV (V)
<b>100Hz</b>		3.0V		
<b>1kHz</b>		3.0V		
<b>600kHz</b>		3.0V		

## 4. 函数信号发生器等效内阻的测量

函数信号发生器从输出端往里看，可以等效为一个电压源 $U_{OC}$ 与内阻 $R_S$ 串联组成的电源，如图1-1所示。请设计出测量等效内阻 $R_S$ 的方法，作出实验结果。

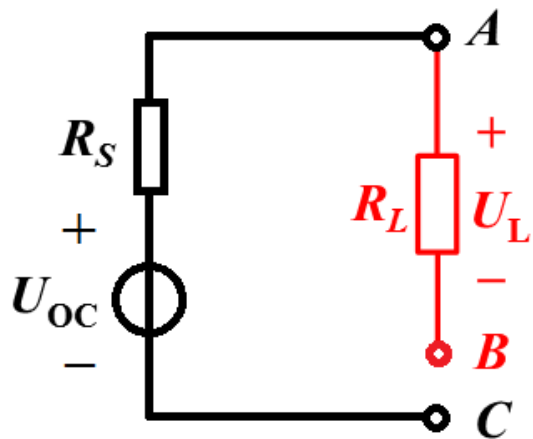


图1-1

表1-4

	$U_{OC}$	$U_L$	$R_L$ (100 $\Omega$ )
公式法			

$$R_S = \left( \frac{u_{oc}}{u_L} - 1 \right) R_L$$



# 实验思考题

- 1 总结各种仪器使用方法及注意事项。
- 2 写出所有你能想到的函数信号发生器内阻的测量方法, 并详细说明设计思路注意事项。
- 3 使用函数信号发生器的时候, 是接入电路调输入电压大小, 还是调好电压大小再接入电路? 两者有何区别?

下次实验(102室): 一阶电路的研究

