

# 实验报告

---

---

---

班级学号

姓 名 \_\_\_\_\_

开课时间 2021 / 2022 学年, 第 2 学期

# 常用仪表的工作框图原理及技术参数

## 常用仪表的使用方法 & 注意事项

### 交流参数测量

#### 一、实验目的

1. 掌握双路直流稳压电源、万用表、示波器、函数信号发生器的使用方法
2. 了解常用电子仪表本身误差对测试的影响。
3. 初步掌握电工电子综合实验箱的使用方法
4. 学会使用数字示波器测量各种电气参数并记录示波器波形。

#### 二、主要仪器设备 & 软件

软件: Multisim.

#### 三、实验步骤及结果

1. ~~调整直流~~ 直流稳压电源, 数字万用表实验.

- (1) 调整直流稳压电源左路输出, 使表头指示到表 5.1 所列的电压值位置, 再用数字万用表测量实际输出的直流电压值, 分析测量误差及原因.

表 5.1 直流稳压电源输出电压测量.

表头指示值	1V	5V	10V	20V	30V
测量值	1V	5V	10V	20V	30V
绝对误差	0	0	0	0	0

\* 仿真没有误差。

- (2) 在 Multisim 仿真软件中按图 5.1 所示接好实验电

路, 令  $U_1 = 2V$ , 用数字万用表测量  $U_2$  电压表值, 填写在表 5.2 中, 分析测量误差 (设置电压值表内阻为  $1M\Omega$ )

表 5.2. 串联分压电路电压测量

	$U_1$ 值	$U_2$ 值
理论值	2V	1V
万用表测量值	2V	0.67V
相对误差	0	49%

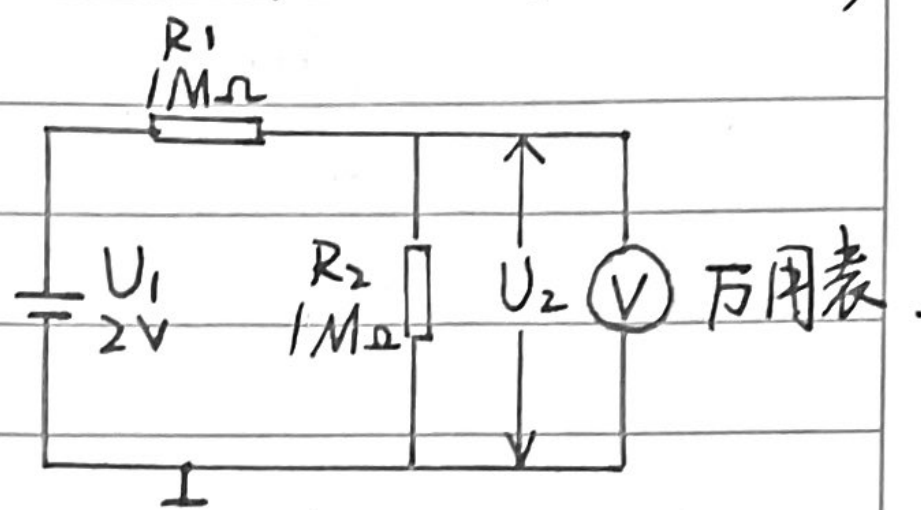


图 5.1 串联分压测量.

## 2. 数字示波器实验

- (1) 按图 5.2 所示连接电路, 调整直流稳压电源, 使表头指示为 5V。数字示波器的垂直电压档位设为 2V/格。在图 5.2 中画出观察到的波形, 并标出耦合方式、垂直分辨率、0V 光标的位置。

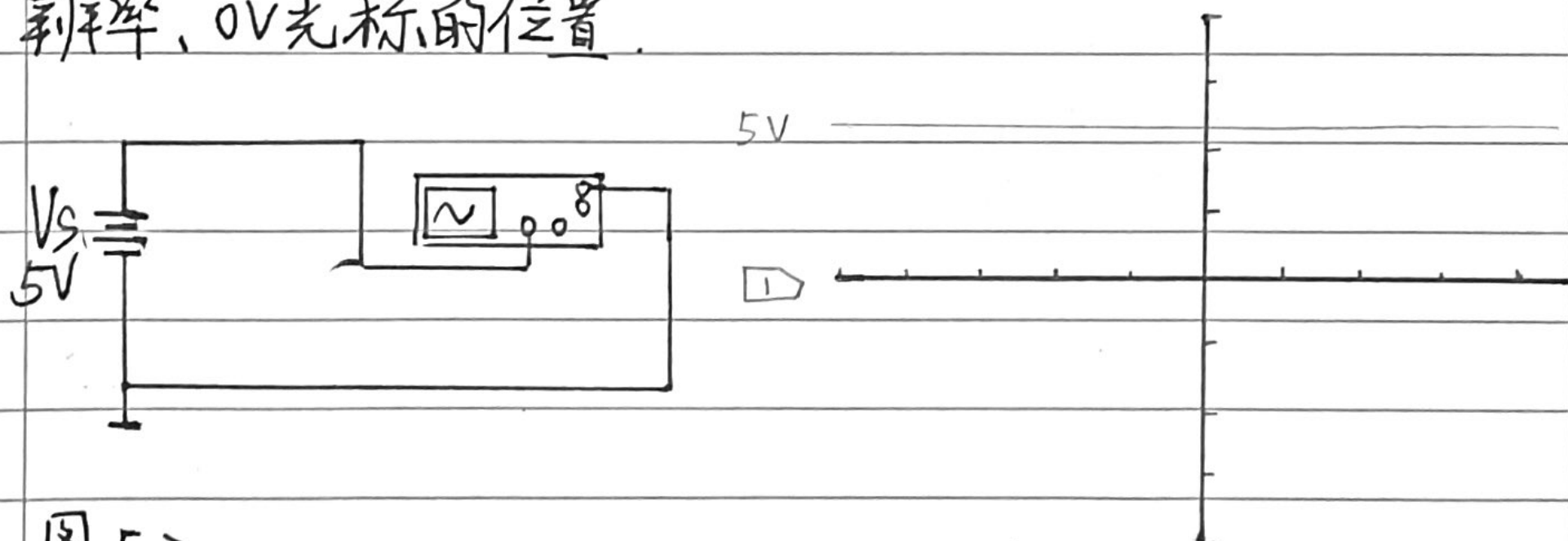


图 5.2.

连接电路并调整直流稳压电源、

- (2) 用数字示波器 CH1 通道接示波器自检信号。示波器垂直电压档位为 2V/格, 测量波形。在图 5.3 中画出通道耦合方式为直流、交流, 接地时观察到的波形, 并标出耦合方式、垂直分辨率, 0V 光标的位置。  
(1 格为 0.5 cm)。



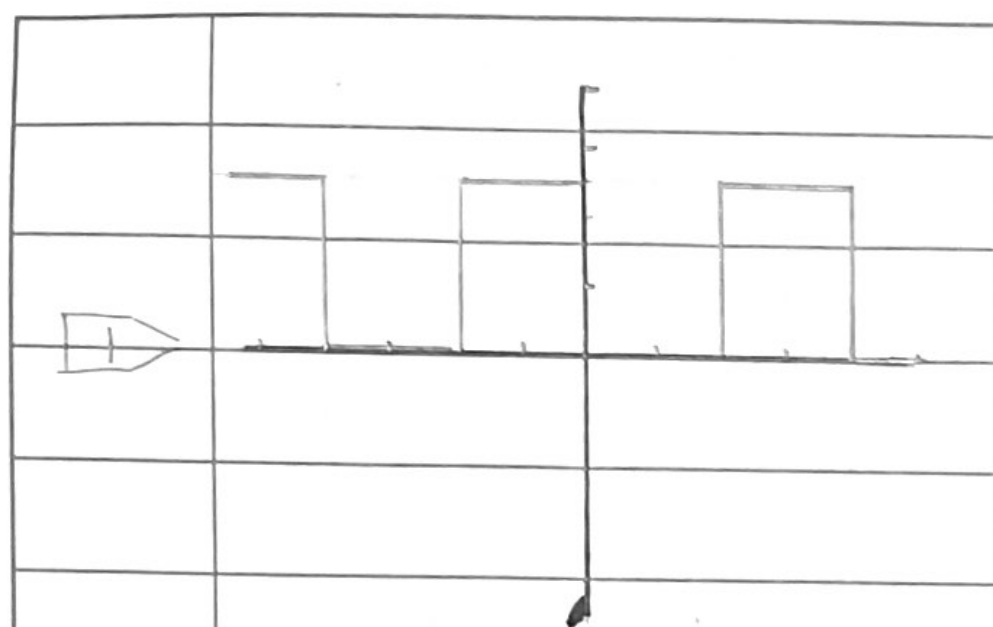


图5.3 示波器测量电路中的直流电压值。

3) 用数字示波器 CH1 通道测量示波器的自检信号 (波形必须稳定且不能按 Run/Stop 按钮)。

① 示波器触发设置过程 按下 Trigger Menu 菜单, 信源选择 CH1 按下 Set to 50% 旋钮。

② 用 Measure 功能测量周期  $T = 1 \text{ ms}$ , 脉宽  $\tau = 500 \text{ ms}$ , 占空比  $D = 50\%$ 。

③ 用 Measure 功能测量该信号的高电平值  $V_{\text{top}} = 5 \text{ V}$ , 低电平值  $V_{\text{base}} = 0 \text{ V}$ 。

④ CH1 通道的耦合方式应选择直流 DC。

⑤ 记录示波器显示的波形, 要求在图 5.4 中标明各参数。

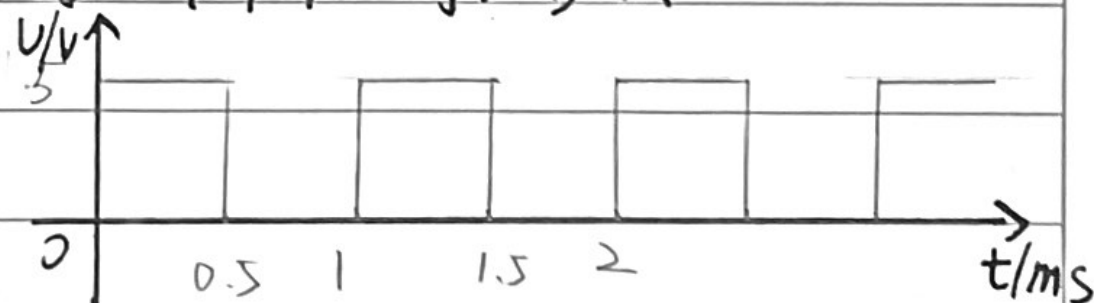


图5.4 示波器测量自检信号波形

(4) 用数字示波器 CH1 通道测量电工电子综合实验箱 2kHz 信号输出, CH2 通道测量 4kHz 信号输出, 调整示波器, 使两路波形同时稳定显示 (不能使用示波器 Run/Stop 按钮)。

① 示波器触发源应选择 CH1 (选择周期长的通道)

信号发生器输出正弦波, 周期  $200\mu s$ , 峰峰值  $2V$ , 直流偏移  $5V$ , 由示波器观察并用 Measure 功能直接测量频率  $f$ , 电压的最大值  $V_{max}$  和最小值  $V_{min}$ . 直流偏移 (思考应选择哪个测量值).

频率 $f$	电压		直流偏移
5 kHz	最大值 $V_{max}$	最小值 $V_{min}$	5V
	6V	4V	

③. 紧接步骤②用示波器 Measure 功能测量信号的有效值, 同时用台式万用表测量正弦波的有效值, 说明两组值的区别, 得出结论.

	示波器测量	台式万用表测量
有效值	706mV	707.099mV

没有区别.

④ 电平值的测量:

信号发生器输出正弦波, 频率  $f = 1kHz$ , 直流偏移  $0V$ , 峰峰值是  $20V$ , 用示波器测量电压峰峰值, 用台式万用表测量有效值和电平值. 将信号发生器输出幅度减小为最大有效值的  $1/10$ , 再次测量3个值, 列数据表格记录测量值并注意分析两个电平值的关系.

次数	1	2	3
峰峰值	20V	2V	200V
有效值	7.07V	0.707V	70V
电平值	19dB	-0.7dB	39dB

关系: 电压值是十倍的关系, 电平值就相差 20.



信号发生器输出正弦波, 周期  $200\mu s$ , 峰峰值  $2V$ , 直流偏移  $5V$ , 由示波器观察并用 Measure 功能直接测量频率  $f$ , 电压的最大值  $V_{max}$  和最小值  $V_{min}$ . 直流偏移 (思考应选择哪个测量值).

频率 $f$	电压		直流偏移
5 kHz.	最大值 $V_{max}$	最小值 $V_{min}$	5V
	6V	4V	

- ③. 紧接步骤②用示波器 Measure 功能测量信号的有效值, 同时用台式万用表测量正弦波的有效值, 说明两组值的区别, 得出结论.

	示波器测量	台式万用表测量
有效值	706mV	707.099mV

没有区分.

- ④ 电平值的测量:

信号发生器输出正弦波, 频率  $f = 1kHz$ , 直流偏移  $0V$ , 峰峰值是  $20V$ , 用示波器测量电压峰峰值, 用台式万用表测量有效值和电平值。将信号发生器输出幅度减小为最大有效值的  $1/10$ , 再次测量3个值, 列数据表格记录测量值并注意分析两个电平值的关系.

次数	1	2	3.
峰峰值	20V	2V	200V
有效值	7.07V	0.707V	70V
电平值	19dB	-0.7dB	39dB

关系: 电压值是十倍的关系, 电平值就相差 20.

(2) 用函数信号发生器输出高电平 6V, 低电平 1V, 频率  $f = 10\text{kHz}$ , 占空比  $\tau/T = 20\%$  的矩形脉冲信号, 用示波器观察该波形, 确认无误后请指导教师检查, 并在图 5.6 中记录波形标出周期、脉宽、电压最大值和最小值。

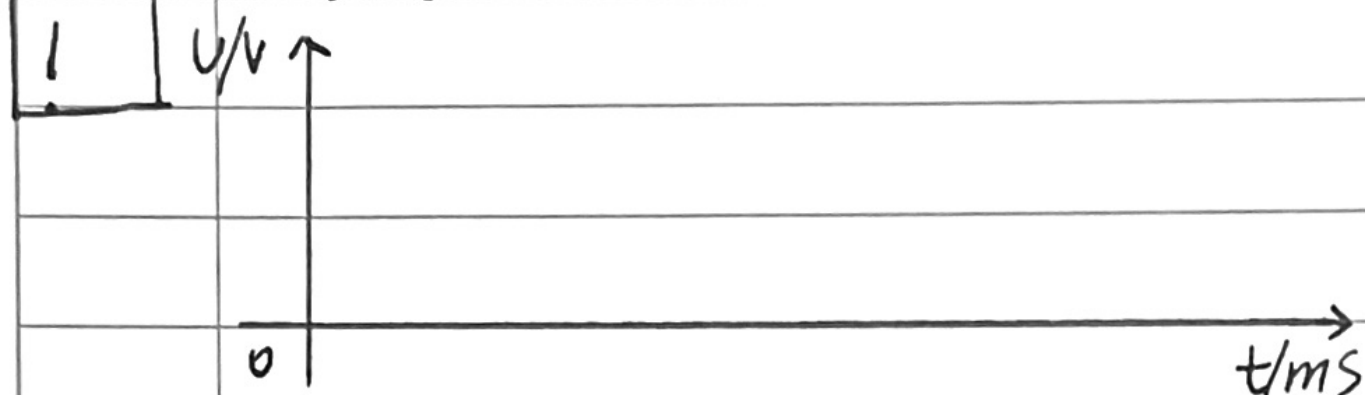


图 5.6 信号发生器输出信号波形。

#### 四 实验小结.

1. 示波器通过道耦合开关

DC: 交、直流都通过

AC: 隔直流, 显交流.

地: 零线.

2. 学习了电平的概念。知晓了关于电平的一些性质.