

浙江大学实验报告

专业： 计算机科学与技术

姓名： _____

学号： _____

日期： 2020/01/05

地点： 东三 102

课程名称： 电工电子工程 指导老师： 熊素铭 成绩： _____

实验名称： 实验七：电路的焊接、安装和调试；实验八：常用电子仪器的初步使用 同组学生姓名： _____

一、实验目的和要求（必填）

二、实验内容和原理（必填）

三、主要仪器设备（必填）

四、操作方法和实验步骤

五、实验数据记录和处理

六、实验结果与分析（必填）

七、讨论、心得

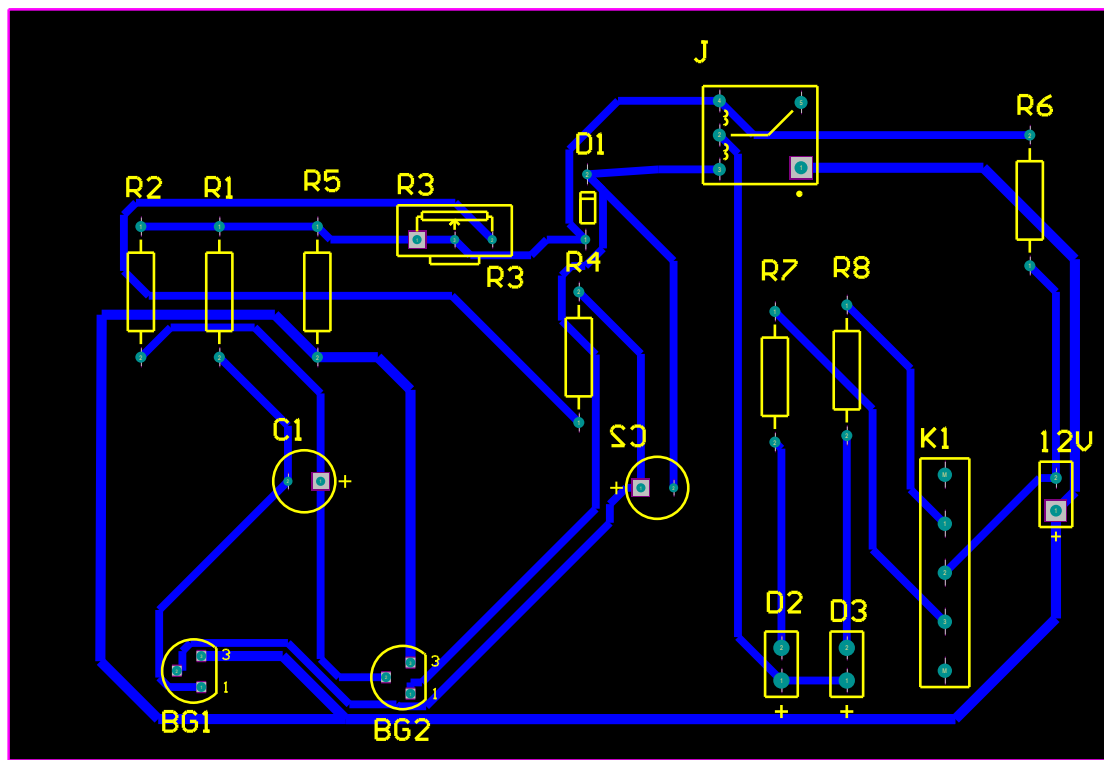
一、 实验目的和要求

1. 学习正确识别电子元器件；
2. 学习使用万用表检测电子元器件；
3. 学习应用电烙铁焊接元器件；
4. 熟悉实用电子电路的制作方法，并完成制作汽车转弯灯光指示灯电路；
5. 学习示波器的初步使用；
6. 学习直流稳压电源的使用；
7. 学习信号发生器的初步使用。

二、 实验内容和原理

1.电路的焊接、安装和调试

根据设计好的 PCB 图在电路板上焊接元器件。



2.常用电子仪器的初步使用

示波器是一种用来测量交流电或脉冲电流波的形状的仪器，由电子管放大器、扫描振荡器、阴极射线管等组成。除观测电流的波形外，还可以测定频率、电压强度等。凡可以变为电效应的周期性物理过程都可以用示波器进行观测。

直流稳压电源是能为负载提供稳定直流电源的电子装置，其供电电源大都是交流电源，当交流供电电源的电压或负载电阻变化时，稳压器的直流输出电压都会保持稳定。

信号发生器是一种能提供各种频率、波形和输出电平电信号的设备。在测量各种电信系统或电信设备的振幅特性、频率特性、传输特性及其它电参数时，以及测量元器件的特性与参数时，用作测试的信号源或激励源。

三、 主要实验设备

万用表、电路板、30 瓦外热式电烙铁、元器件（电阻、电容、晶体二极管、晶体三极管、变阻器等）、TDS 1002C-EDU 型双踪示波器、HY3003D-3 型可调式直流稳压稳流电源、DG1000 双通道函数/任意波形发生器。

四、操作方法和实验步骤

1.电路的焊接、安装和调试

①常用电子元器件的识别

主要是对不同阻值的电阻的识别，用万用表测出电阻值，但存在一定的误差，也可以直接上讲台拿相应阻值的元器件。

另外，需要用万用表测试各个元器件是否完好。

②焊接

手工焊接主要分成五步：施焊准备、加热焊件、送入焊料、冷却焊点、清洗焊面。焊接一般从小元件开始焊接。

首先接通电烙铁电源，等待其加热。然后将待焊元器件放上电路板，用东西固定电路板（一般是纸巾），左手拿焊锡丝，右手拿电烙铁，进行焊接。

电烙铁的握法：为了人体安全一般烙铁离开鼻子的距离通常以 30cm 为宜。电烙铁拿法有三种。反握法动作稳定，长时间操作不宜疲劳，适合于大功率烙铁的操作。正握法适合于中等功率烙铁或带弯头电烙铁的操作。一般在工作台上焊印制板等焊件时，多采用握笔法。

焊接的要求：必须保证被焊材料具有充分的可焊性；焊件表面必须保持清洁；使用合适的助焊剂，焊点表面要光滑、清洁；焊接时温度要适当，加热要均匀；焊接时间适当，时间过短会焊不牢，时间过长会损坏元器件；焊点要有足够的机械强度保证被焊件在震动时不至于脱落或松动；焊接必须可靠，保证导电性能。

拆焊的方法：用适当的夹持物固定电路板，用电烙铁加热需要拆焊的元器件，同时用镊子取下元器件。

③剪去引脚

元器件焊接好之后，元器件引脚不高于电路板面 2mm，应将多余部分的引脚用斜口钳或其他剪切工具剪去，使印刷电路板整洁美观。

2.常用电子仪器的使用

①用示波器检测机内“校正信号”波形

首先将连接 CH1 的同轴连接器的信号输入端（红色）夹在示波器上铜片，信号参考端（黑色）夹在下铜片上。将 CH1 耦合方式调成“直流”。然后按下 Auto Set 按钮，使波形显示出来。调节垂直和水平标度，使屏幕上出现一到三个周期的图像，且高度为 4-8div，使其能尽可能占据屏幕的大部分区域。调节电平，使其指向波形峰峰之间的区域。记录并计算相应数据。然后按下 Measure 按钮，将示波器计算出的数据也填写上去。

②观察与记录“汽车转弯闪光指示灯”电路中晶体管BG1、BG2的集电极波形

打开直流稳压稳流电源，将电源接入电路，此时两个晶体管之一开始闪光显示。将CH1、CH2两个信号输入端分别夹在BG1和BG2的集电极上，两个信号参考段夹在其中一个晶体管的另一个引脚上。选择示波器耦合方式为直流，示波器触发方式为正常。不使用AutoSet功能，手动调节垂直和水平标度，得到稳定的波形显示。其后记录数据同上。

③用示波器测量正弦信号参数

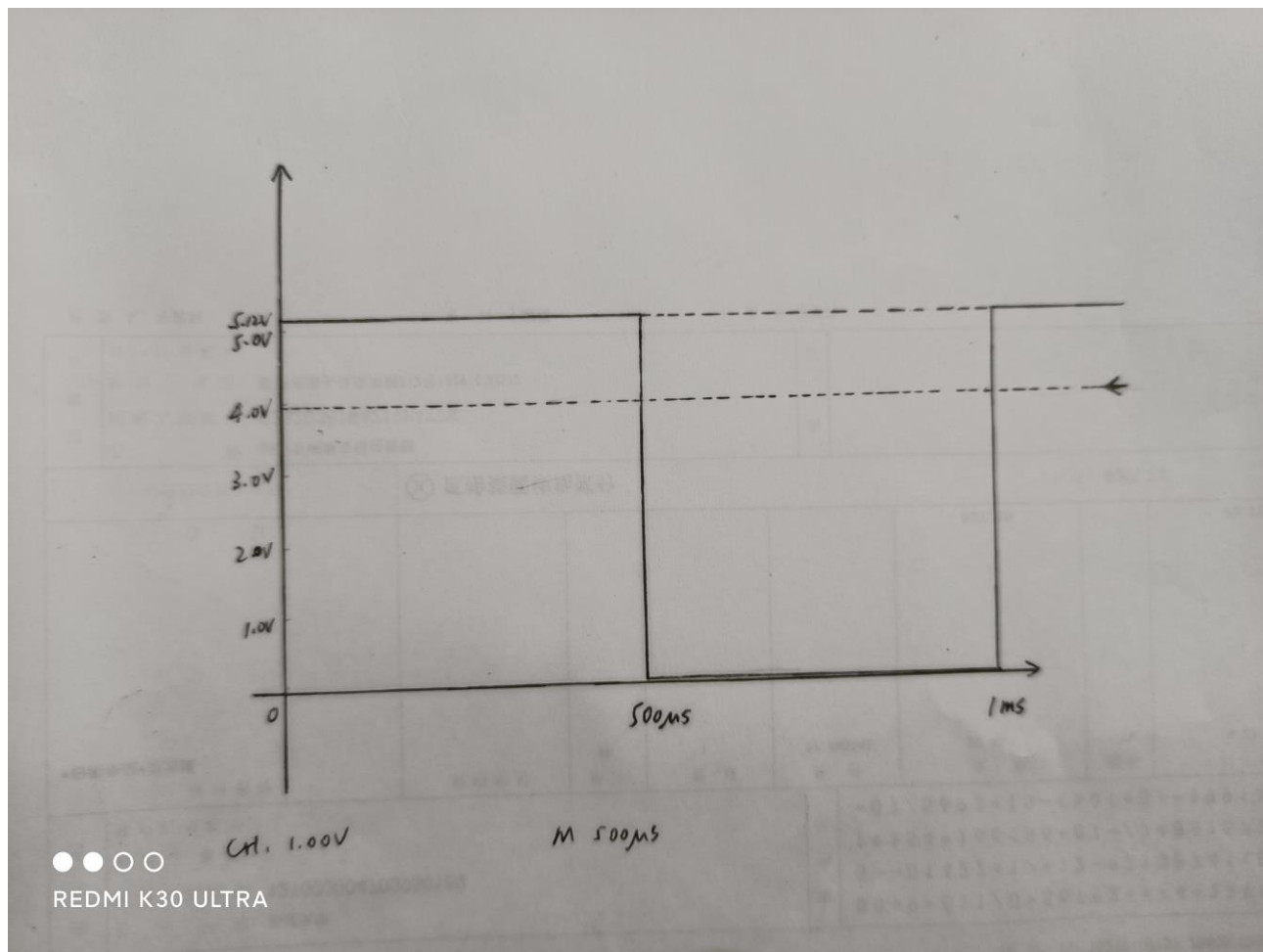
打开任意波形发生器，将信号发生器和示波器从CH1接出的信号输入端、信号参考端分别相连。首先保持幅值中峰峰值为3V不变，然后调整信号发生器输出频率为0.2、1、5、10kHz，记录相应数据。然后保持频率为1kHz不变，调整信号发生器输出电压（峰峰值）为2、5、8、12V，记录相应数据。

五、实验数据记录和处理

2.常用电子仪器的使用

①用示波器检测机内“校正信号”波形

校正信号	标称值	通过波形测得的结果			利用测量功能所得测量结果
		原始数据		测量结果	
幅度 U_{p-p}	5.00V	5.10V	1.00V/div	5.10V	5.12V
频率 f	1.00kHz	2.00div	0.50ms/div	1.00kHz	1.00kHz



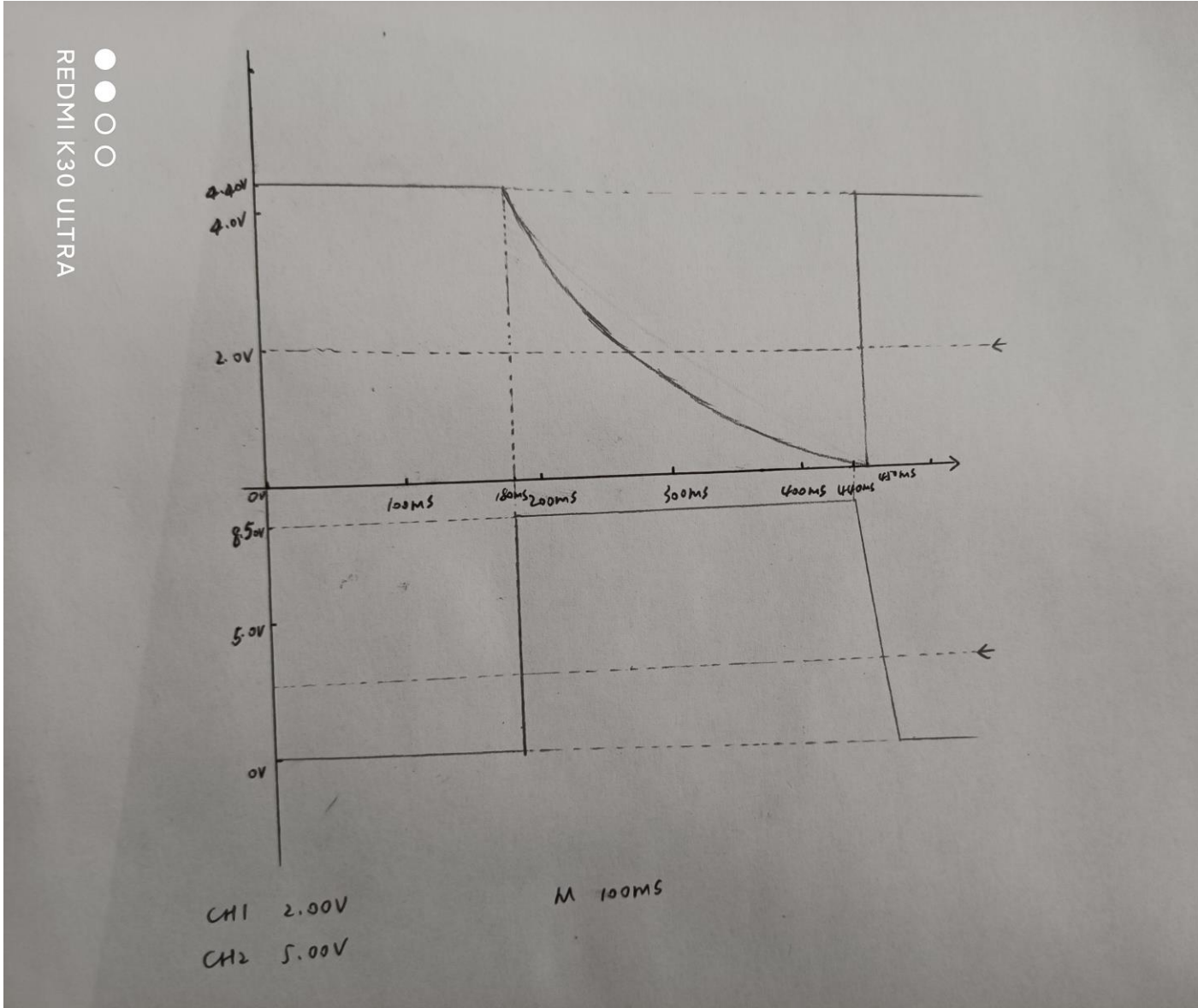
②观察与记录“汽车转弯闪光指示灯”电路中晶体管BG1、BG2的集电极波形

LED1亮时，BG1:

校正信号	通过波形测得的结果			利用测量功能所得
	原始数据		测量结果	测量结果
幅度 Up-p	2.20div	2.00V/div	4.40V	4.48V
频率 f	4.50div	100.00ms/div	2.222Hz	2.238Hz

LED1 亮时，BG2:

校正信号	通过波形测得的结果			利用测量功能所得
	原始数据		测量结果	测量结果
幅度 Up-p	1.70div	5.00V/div	8.50V	8.60V
频率 f	4.40div	100.00ms/div	2.273Hz	2.238Hz



LED2 亮时，BG1:

校正信号	通过波形测得的结果			利用测量功能所得
	原始数据		测量结果	测量结果
幅度 Up-p	2.20div	2.00V/div	4.40V	4.48V
频率 f	4.50div	100.00ms/div	2.222Hz	2.238Hz

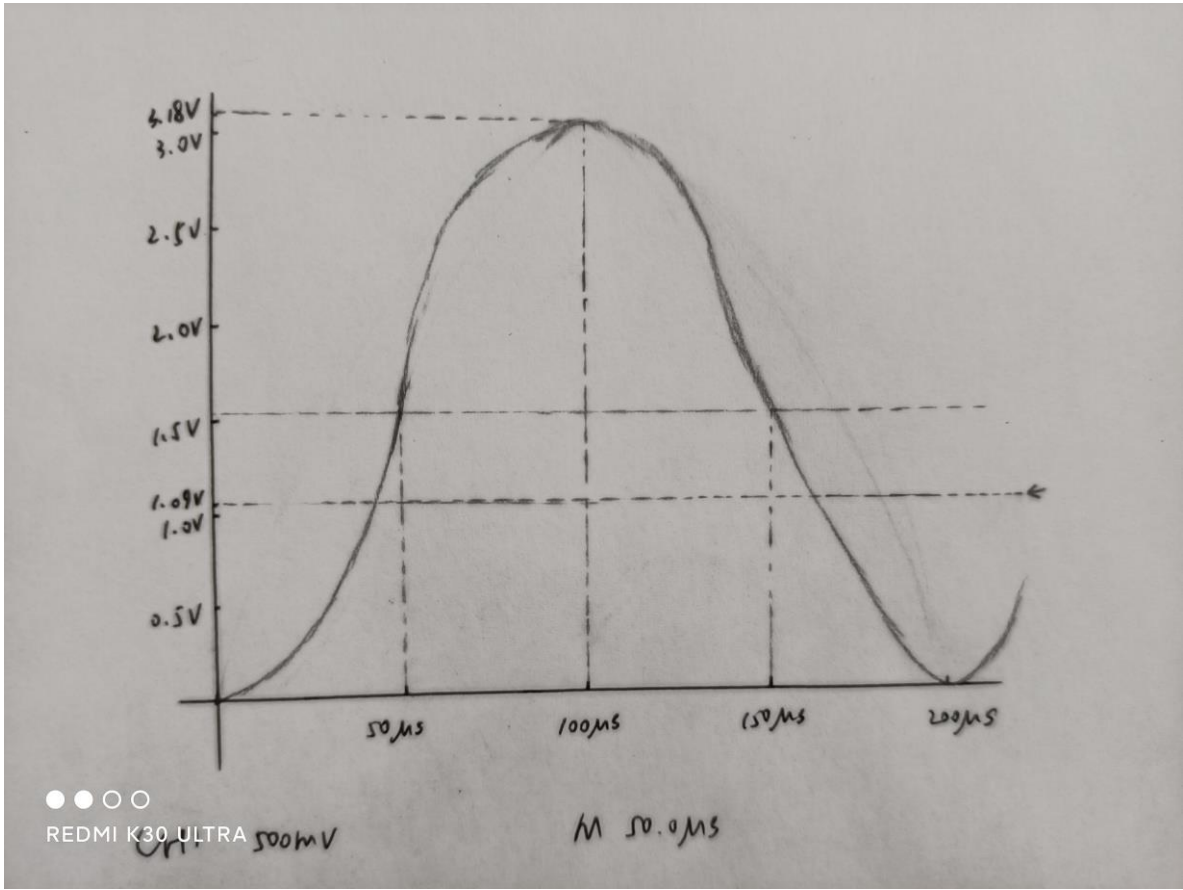
LED2 亮时，BG2:

校正信号	通过波形测得的结果			利用测量功能所得
	原始数据		测量结果	测量结果
幅度 Up-p	1.70div	5.00V/div	8.50V	8.60V
频率 f	4.40div	100.00ms/div	2.273Hz	2.238Hz

③用示波器测量正弦信号参数

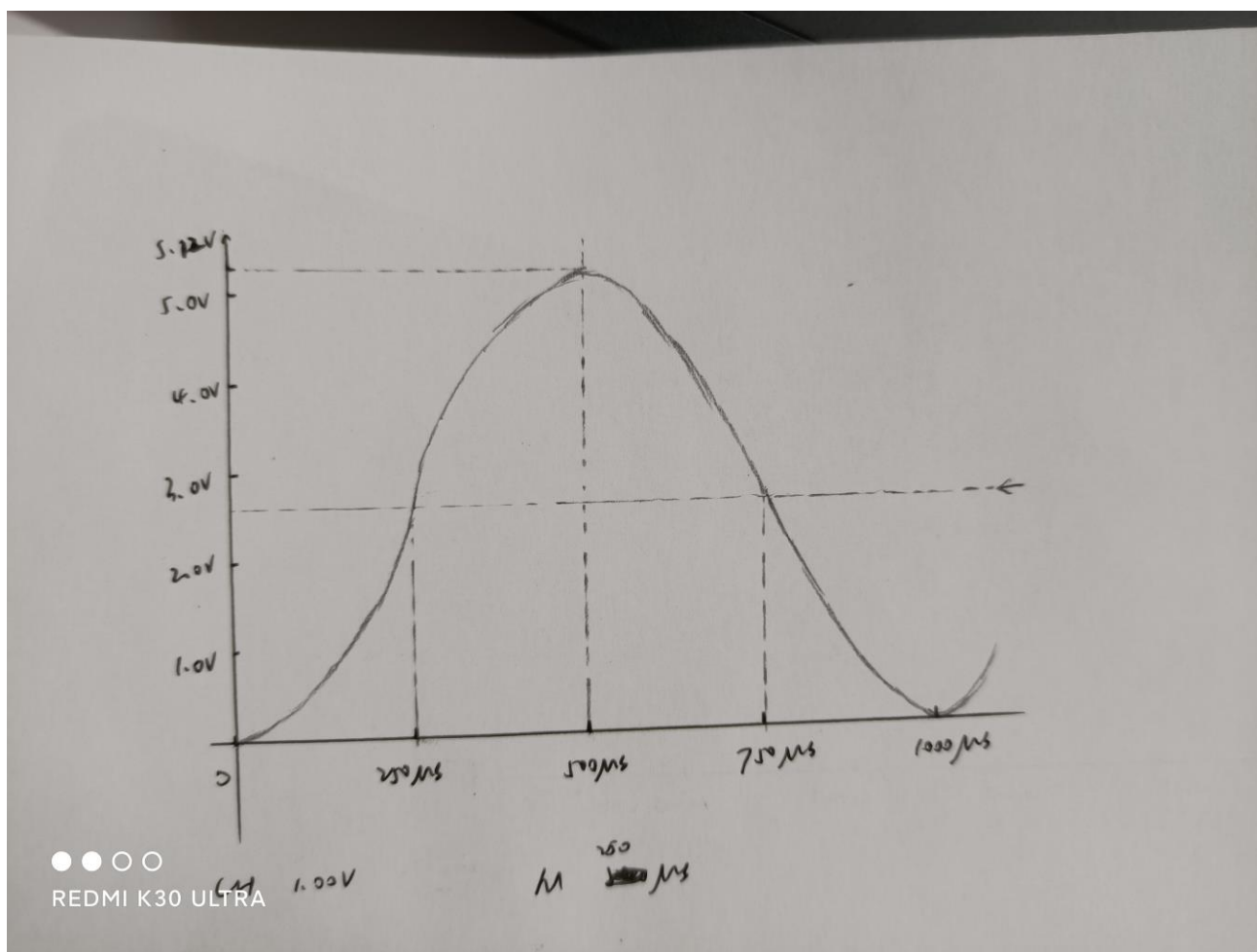
(1) 保持峰峰值不变 Up-p=3V:

信号发生器 输出频率 /kHz	通过波形测得的结果				利用测量功能所得测量结果	
	原始数据		测量结果			
			周期	频率	周期	频率
0.2	5.00div	1.00ms/div	5.00ms	200.00Hz	4.99ms	200.2Hz
1	4.00div	0.25ms/div	1.00ms	1000.00Hz	1.00ms	1.001kHz
5	4.00div	0.05ms/div	0.20ms	5.00kHz	0.20ms	5.003kHz
10	4.00div	0.025ms/div	0.01ms	10.00kHz	0.01ms	10.00kHz

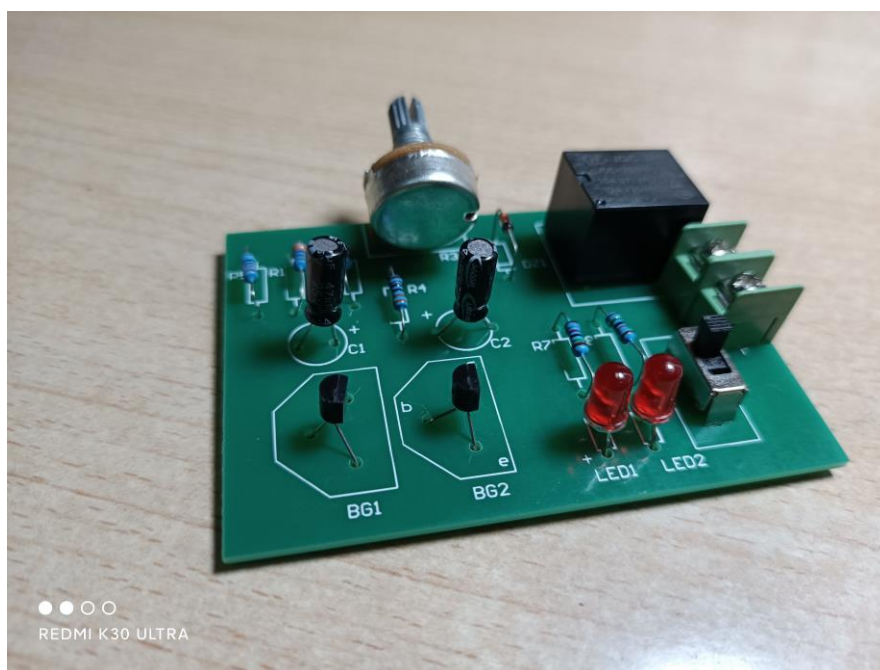


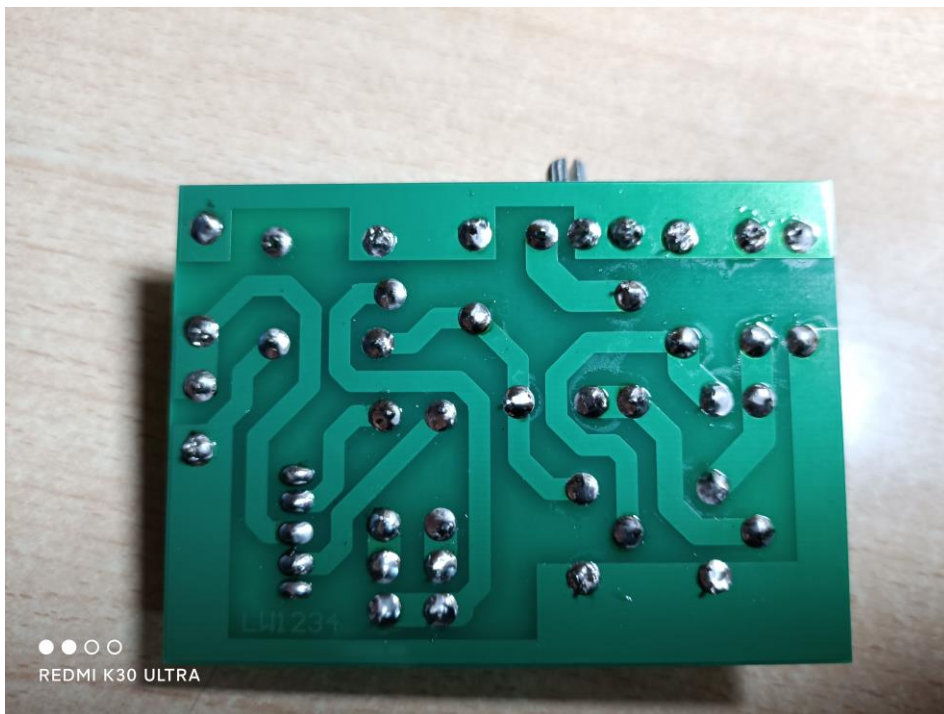
(2) 保持频率不变 f=1kHz:

信号发生器输出电 压（峰峰值）/V	通过波形测得的结果			利用测量功能所得
	原始数据		测量结果	测量结果
2	4.00div	500.00mV	2.00V	2.08V
5	5.20div	1.00V	5.20V	5.12V
8	4.10div	2.00V	8.20V	8.16V
12	6.10div	2.00V	12.20V	12.20V



六、实验结果和分析





“电路的焊接、安装和调试”实验出现的问题：万用表测电阻阻值的偏差较大，不能确定阻值，后来发现老师的讲台已经放好了对应的电阻阻值；一开始焊接错了一个元件，拆焊时和同组组员一起合作拆除；焊接时技术不熟练，有几个焊点焊的不好。

“常用电子仪器的初步使用”实验出现的问题：一开始不熟悉示波器的使用方法，对如何调整标度不太理解；另外在记录数据时，常常把水平的时间和垂直的电压搞反，如在第三个任务保持示波器信号频率不变的实验中记录电压 div 数时，记成了时间 div 数。

七、讨论、心得

1. 电容的极性怎么识别？

电解电容器，外壳标有“-”号的为负极；2 个脚，脚长的是正极，脚短的是负极。

电解电容的极性判别：用电阻档测电容的电阻值正反测 2 次，用指针表测量：阻值大的一次，万用表的黑色表笔为电解电容的正极。理由是，电解电容加正向电压时候漏电流小，电阻大；反之则：漏电流大，电阻小。

2. 电容耐压参数有什么意义？

电容耐压参数是指电容器能承受的最大值，如果超过会发生爆裂等意外事故。对于不同的电压，选择不同耐压参数的电容。

3. 简述 PCB 的设计与生产流程。

设计流程：（1）设计原理图：设置电路图图纸尺寸及版面；载入元件库；放置元器件；绘制导线；编译；检查封装管理器；生成网格表文件。（2）设计 PCB 图：导入元件信息；修改元器件封装；替换原封装；规划电路板大小；定义布线规则；布线。

生产流程：打印电路板；裁剪覆铜板；预处理覆铜板；转印电路板；腐蚀线路板，回流焊机；线路板钻孔；线路板预处理；焊接电子元件。

4. 一般焊锡丝的组成是什么？无铅焊锡丝的熔点是多少？

焊锡丝由锡合金和助剂两部分组成，焊锡丝中空部分注入由特级松香及少量活化剂组成的助焊剂。助焊剂主要有除去氧化物、防止工件和焊料加热时氧化、降低焊料表面的张力和使焊点更光亮美观等作用。助焊剂一般可以分为有机、无机和树脂 3 大类。电子装配中常用的是树脂类助焊剂，松香助焊剂是属于树

脂类的，在日常的锡焊中使用最为频繁。

5.什么是搪锡？

一般情况下出厂的元器件引脚均镀有层薄的焊料，但时间一长，引脚表面会产生一层氧化膜，影响焊接。除少数有银或金镀层的引脚外，对被焊接的元器件引脚，导线等应搪上一层薄而均匀的焊料这一过程叫做搪锡。搪锡首先要清除元器件表面氧化层，然后用烙铁辅以焊剂在焊接处镀上锡。这样才焊得快、焊得牢，不至于出现虚焊和假焊。

6.焊接操作应注意哪些事项？

电烙铁的握法：为了人体安全一般烙铁离开鼻子的距离通常以 30cm 为宜。电烙铁拿法有三种。反握法动作稳定，长时间操作不宜疲劳，适合于大功率烙铁的操作。正握法适合于中等功率烙铁或带弯头电烙铁的操作。一般在工作台上焊印制板等焊件时，多采用握笔法。

焊锡的拿法：连续焊接时将焊锡放在手掌下面；只焊几个焊点时可以放在手背上方。

焊接的要求：必须保证被焊材料具有充分的可焊性；焊件表面必须保持清洁；使用合适的助焊剂，焊点表面要光滑、清洁；焊接时温度要适当，加热要均匀；焊接时间适当，时间过短会焊不牢，时间过长会损坏元器件；焊点要有足够的机械强度保证被焊件在震动时不至于脱落或松动；焊接必须可靠，保证导电性能。

拆焊的方法：用适当的夹持物固定电路板，用电烙铁加热需要拆焊的元器件，同时用镊子取下元器件。