

## 实验 01 常用电子技术仪器与元器件

### 实验学生个人信息栏

课序号： 04 班级： 2307 学号： 20232241110 姓名： 刘晨旭

### 实验 01 得分：

实验教师（签字）： \_\_\_\_\_

### 一、实验目的

通过实验，我掌握了数值万用表的基本操作、基础元件的识别、函数信号发生器和数字示波器的基本操作；同时学会了 Proteus 软件的安装和使用，包括发光二极管驱动电路设计与仿真，以及函数信号发生器和数字示波器的基础应用仿真。这些实践让我熟练掌握了常用电子技术仪器与元器件的使用方法，为今后的学习和工作打下了坚实基础。

### 二、实验设备与器件

实际操作中的设备与器件：

名称	关键参数	数量
整流二极管	1N4007	1
发光二极管	LED	1
电阻	1k/240/300/150k	4
电位器	3386P,20k	1
直流电源	15V	1
函数信号发生器		1
数字示波器		1

Proteus 仿真中的设备与器件：

名称	关键参数	关键字	数量
直流电压源	15V	VSOURCE	1
红色发光二极管		LED-RED	1
电阻	300/150k	RES	2
电位器	20k	POT-HG	1
直流电压表		DC VOLTMETER	3
数字示波器		OSCILLOSCOPE	1
方波脉冲信号源		PULSE	1

### 三、实验操作过程及结果分析

对于"附录 1.1（课堂实践部分最终版）.pdf"。首先进行了万用表的组装和通断测试，随后对二极管

进行了正反通断测试，并使用万用表对多种电阻进行了测量。通过这些操作，我对各种电阻和二极管的通断特性以及万用表的使用方法有了初步了解。随后，进行了函数信号发生器和数字示波器的相关实验，利用函数信号发生器生成了频率为 1KHz 的方波信号，并调整了占空比，然后使用数字示波器对信号进行接收，并调整参数以确保信号适当地显示在屏幕上。最后，记录了不同耦合方式下 TTL 电平方波参数。

对于"附录 1.2（最终版）.pdf"，我按照课件和课本的要求，参考电路图，在软件 Proteus 中正确地安装了 15V 直流电压源、发光二极管、电阻、电位器和直流电压表，并进行了仿真模拟。通过调整 RW，使得 R1 两端的电压为"5.47V"，满足电路中电流在 10-30mA 的范围条件。

对于"附录 1.3（最终版）.pdf"，同样使用软件 Proteus，选择了数字示波器和方波脉冲信号源，对原件进行了命名并进行了电气连接。随后设置信号发生器的参数，调整示波器的参数，最终在软件中得到了合适的图像。

#### 四、实验总结、建议和质疑

本次实验让我在实践中更加熟练地运用电子技术仪器，提升了我的实验操作能力和问题解决能力。通过对实验结果的分析和总结，我对电子电路的设计与仿真有了更深入的认识，为今后在电子领域的学习和工作打下了坚实基础。同时，我也会注重理论知识与实践操作的结合，不断完善自己的实验报告写作能力，确保能够准确、清晰地表达实验过程和结果。


#### 五、附录

附录 1.1 常用电子技术仪器与元器件实验的课堂实践部分

附录 1.2 常用电子技术仪器和元器件实验仿真电路设计

附录 1.3 函数信号发生器和数字示波器的基础应用仿真

## 附录 1.1 常用电子技术仪器与元器件实验的课堂实践部分

个人信息栏	得分（百分制）
课序号： <u>04</u> 实验台号： <u>64</u> 班级： <u>2307</u> 姓名： <u>刘晨旭</u> 学号： <u>20232241110</u>	

**重要提示：**以下操作及全部数据的手动填写需要在课堂上完成，因此，课前请大家将此文档打印出来，上课时随身携带!!!

## 一、元器件的识别与数字万用表的基本操作

## 1、数字万用表的准备

(1) 红黑表笔的连接 如果使用数字万用表进行直/交流电压和电阻元件的测量，以及二极管/通断测试，应如何连接红黑表笔？请填写附表 1.1。

(2) 打开万用表的电源，检查万用表电池电量是否充足，如有报警则更换电池！

附表 1.1 数字万用表红黑表笔的连接

数字万用表的表笔	连接方式的选择（用“√”标记或涂黑“■”）
红表笔	<input type="checkbox"/> 连接至“COM”插孔 <input checked="" type="checkbox"/> 连接至“VΩ...”插孔
黑表笔	<input checked="" type="checkbox"/> 连接至“COM”插孔 <input type="checkbox"/> 连接至“VΩ...”插孔

## 2、通断测试

要求：将挡位切换到“通断”测试挡，然后红黑表笔对接，填写表附 1.2。

附表 1.2 通断测试

测试条件	蜂鸣器状态（用“√”标记或涂黑“■”）
红、黑表笔对接	<input checked="" type="checkbox"/> 蜂鸣器鸣响 <input type="checkbox"/> 蜂鸣器不工作
红、黑表笔断开	<input type="checkbox"/> 蜂鸣器鸣响 <input checked="" type="checkbox"/> 蜂鸣器不工作

## 3、二极管测试

要求：将挡位切换到“二极管”测试挡，对附表 1.3 中的二极管进行测试并填表。

附表 1.3 二极管的测试

二极管型号	测试方式	二极管工作状态 （用“√”标记或涂黑“■”）	二极管正向导通时万用表显示的电压值（V）
整流二极管 1N4007	红表笔接无色环端 黑表笔接有色环端	<input checked="" type="checkbox"/> 正向导通 <input type="checkbox"/> 反向截止	0.568
	红表笔接有色环端 黑表笔接无色环端	<input type="checkbox"/> 正向导通 <input checked="" type="checkbox"/> 反向截止	
发光二极管 LED	红表笔接长引脚 黑表笔接短引脚	<input checked="" type="checkbox"/> 正向导通 <input type="checkbox"/> 反向截止 LED 亮      LED 灭	1.746
	红表笔接短引脚 黑表笔接长引脚	<input type="checkbox"/> 正向导通 <input checked="" type="checkbox"/> 反向截止 LED 亮      LED 灭	

稳压二极管 1N4735	红表笔接无色环端 黑表笔接有色环端	<input checked="" type="checkbox"/> 正向导通 <input type="checkbox"/> 反向截止	0.687
	红表笔接有色环端 黑表笔接无色环端	<input type="checkbox"/> 正向导通 <input checked="" type="checkbox"/> 反向截止	

请根据以上测量并且参考相关资料如实验教程回答 (请从下面的四个选项中选择):

A. 有色环端 B. 无色环端 C. 长脚 D. 短脚

- ① 整流二极管 1N4007 的正极引脚为: B。
- ② 整流二极管 1N4007 的负极引脚为: A。
- ③ 发光 LED 的正极引脚为: C。
- ④ 发光 LED 的负极引脚为: D。
- ⑥ 稳压二极管 1N4735 的正极引脚为: B。
- ⑦ 稳压二极管 1N4735 的负极引脚为: A。

#### 4、电阻元件的识别与测量

##### (1) 电阻的识别与测量

请通过色环识别“电子技术半导体元器件实验板”上的电阻元件, 并选择合适的电阻挡量程进行测量, 然后填写下附表 1.4。

附表 1.4 电阻和电位器的识别和测量

电阻色环	标称计算	测量所用挡位量程	测量结果 ( $\Omega$ )
棕 (1) 黑 (0) 红 (2)	$10 \times 10^2 = 1K$	$\Omega$ 挡 “4K”	983
红 (2) 黄 (4) 棕 (1)	$24 \times 10^1 = 240$	$\Omega$ 挡 “400”	237.7
橙 (3) 黑 (0) 棕 (1)	$30 \times 10^1 = 300$	$\Omega$ 挡 “400”	298.1
棕 (1) 绿 (5) 黄 (4)	$15 \times 10^4 = 150K$	$\Omega$ 挡 “400k”	149.2K

##### (2) 电位器的识别与测量

请通过标记在 3386P 型电位器上的数字标识计算电位器的标称阻值, 并对其两固定端的阻值进行测量, 并填写附表 1.5。

附表 1.5 3386P 型电位器两固定端阻值的测量

电位器上的数字标识	标称计算	测量所用挡位量程	测量结果 ( $\Omega$ )
203	$20 \times 10^3 = 20k$	$\Omega$ 挡 “40K”	18.41K

#### 5、发光二极管 LED 驱动电路的调试和测量

(1) 按实验教程<sup>1</sup>第 85 页图 6.46 及 PPT 课件建立实际的电路连接。

(2) 用数字万用表的直流电压挡测量电路中 300/1W 电阻两端的电压, 观察测量结果

<sup>1</sup> 即《现代电子技术基础实践》, 本课程使用的教程。



的同时, 用一字螺丝刀调节 3386P 电位器产生一种状态, 使电路中流过发光二极管 LED 的电流值满足在 10-30mA 的范围内即可, 然后对电路中的各参数值进行测量。请利用数字万用表的直流电压挡进行测量, 并将测量过程及结果填入附表 1.6 中。

(3) 请估计并回答, 为了使流过发光 LED 的电流在 10-30mA 范围内, 应调节 20K 电位器使电阻 300/1W 两端的电压在哪一范围间变化? 3~9 (V)。

附表 1.6 流过发光二极管 LED 的电流值满足在 10-30mA 范围内的一种状态时电路参数的测量

所测电路参数	测量所用挡位/量程	测量结果 (应包含单位)
直流电源+15V 电压	直流电压挡/40V	<del>5.14</del> 14.98V
电阻 300/1W 两端电压	直流电压挡/4V	3.644V
发光二极管 LED 两端电压	直流电压挡/4V	2.034V
电路中 150K 电阻两端电压值	直流电压挡/40V	9.28V

(4) 根据附表 1.6 中的数据计算, 流过发光 LED 的电流为: 12.14 (mA)。

(5) 完成附表 1.7 中的电压测量后, 关闭实验箱上的+15V 电源, 然后在不破坏电路连接的情况下, 用数字万用表的电阻挡测量电路中 150K 电阻两端的阻值, 填入附表 1.7 中。

附表 1.7 流过发光二极管 LED 的电流值在 10-30mA 的范围时电路中 150K 电阻两端阻值的测量

所测电路参数	测量所挡位/量程	测量结果 (应包含单位)
电路中 150K 电阻两端阻值 (要断电)	几挡 4K	0.770 k $\Omega$

(6) 数字万用表使用完毕后应将量程开关切换到“OFF”状态!!!

## 二、函数信号发生器与数字示波器的基本操作

(1) 完成函数信号发生器和示波器之间的连接 (通过三通, BNC 电缆线)。

(2) 打开函数信号发生器和示波器的电源, 对函数信号发生器进行“还原默认值”的操作, 对示波器进行“默认设置”的操作。

(3) 函数信号发生器的初步调节

调节函数信号发生器的 CH1 通道产生 TTL 电平, 频率 1KHz 的方波信号, 请回答:

① 为了使 CH1 通道产生方波信号, 函数信号发生器操作面板上的哪一个按键应被激活点亮? Square or Pulse。

② 在 CH1 通道的设置菜单中, 应进行操作调节使高电平为: 5.0 (V)。

③ 在 CH1 通道的设置菜单中, 应进行操作调节使低电平为: 0.0 (V)。

④ 在 CH1 通道的设置菜单中, 应进行操作调节使频率为: 1 (KHz)。

⑤ 完成设置后, 为了使 CH1 通道真正的产生信号, 函数信号发生器操作面板上的哪一个按键应被激活点亮? Output。

(4) 数字示波器的初步调节

首先按下数字示波器操作面板上的“AUTO”按键获取方波波形, 然后按下 CH1 和 CH2 按键, 将示波器通道 CH1 的耦合方式设置为“直流”, 将示波器通道 CH2 的耦合方式设置为

“交流”。继续进行其它设置, 并且回答:

- ① 通道 CH1 和 CH2 的“探头衰减”应设置为: 1X。
- ② 为了使示波器屏幕上 CH1 和 CH2 的方波波形在纵向上占据 2.5 个大格, 通道 CH1 和 CH2 的垂直方向尺度 (Vertical Scale) 应设置为: 2.0V。
- ③ 为了使示波器屏幕上 CH1 和 CH2 的方波波形的一个周期在横向上占据 5 个大格, 通道 CH1 和 CH2 的水平方向尺度 (Horizontal Scale) 应设置为: 200ns。
- ④ 在设置的过程中请试着调节“LEVEL”旋钮以稳定屏幕上的波形, 调节“垂直 POSITION”旋钮上/下移动方波波形, 调节“水平 POSITION”旋钮左右移动方波波形。

(5) 函数信号发生器占空比的调节

为了使示波器屏幕上的方波波形一个周期中的“高电平”部分占据水平方向 1 个大格, “低电平”部分占据水平方向 4 个大格, 函数信号发生器通道 CH1 菜单中的占空比应从默认设置的 50% 重新设置为: 20%。

(6) 调节数字示波器对通道 CH1 和 CH2 的方波波形进行测量

最后确认两组方波均在示波器的屏幕内之后, 可按下示波器屏幕左上脚的“MENU”按键调出两组方波波形的时间和电压参数进行测量, 请将测量的结果填入附表 1.8。

附表 1.8 不同耦合方式下 TTL 电平方波波形参数的测量

	频率 (Hz)	周期 (ms)	最大值 (V)	最小值 (V)	平均值 (V)
示波器 CH1 通道 (直流耦合)	<u>1.0K</u>	<u>1.000</u>	<u>5.80</u>	<u>-0.4</u>	<u>2.75 1.27</u>
示波器 CH2 通道 (交流耦合)	<u>1.0K</u>	<u>1.000</u>	<u>4.20</u>	<u>-1.2</u>	<u>0.18</u>

特别说明如下:

在进行实验操作及数据填写时, 请务必认真检查, 认真对待, 主讲教师也会在实验进行的过程中给予最大的帮助, 坚决杜绝数据抄袭!!!

完成数据填写后, 需要得到主讲教师的确认, 才能按要求拆除“发光二极管 LED 驱动电路”的线路, 关闭“函数信号发生器”和“示波器”的电源。为了确认你是否认真进行实验, 主讲教师会进行必要的提问。

主讲教师 (签字) 确认: 16:30 于成

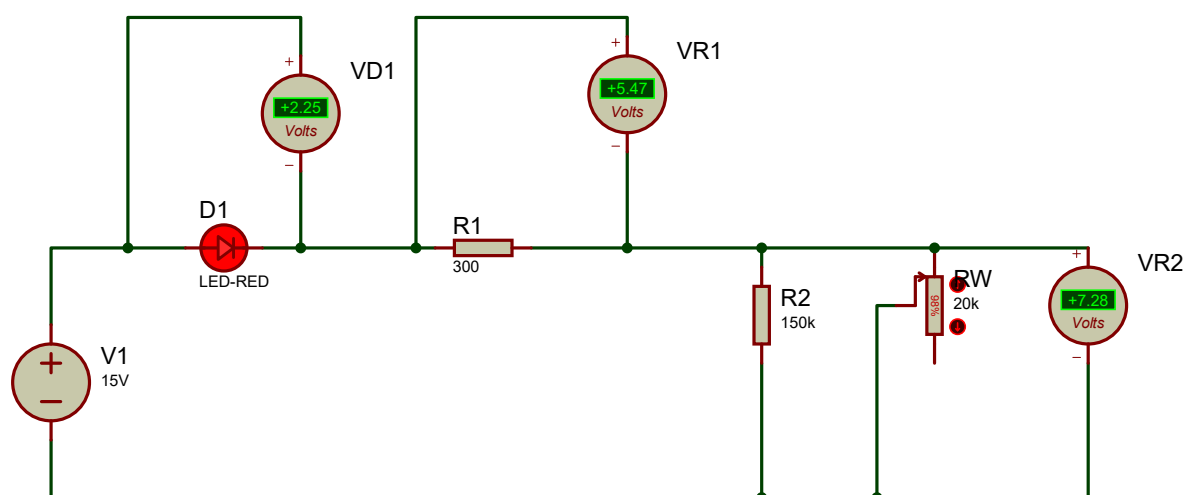
主讲教师确认后, 请按照要求拆除实验电路, 关闭设备电源, 将椅子推回至实验台下, 不按要求收拾实验台的同学会被扣分!!!

本次实验由于各种原因课上未能完成实验操作的同学也不要着急, 主讲实验教师会帮助你分析原因, 并安排时间进行补做。

本次实验实践部分完成后需要课上提交, 主讲教师手动批改后, 会尽快返回。在确认批改成绩之后, 会要求大家将批改后的结果扫描成 PDF 文件与实验报告的正文及仿真设计部分一起合并提交, 因此, 批改后的作业一定要保管好切勿丢失!!!

## 附录1.2 常用电子技术仪器和元器件实验仿真电路设计

课序号：04 班级：2307 学号：20232241110 姓名：刘晨旭



### 附录1.2(a) 发光二极管LED驱动电路设计

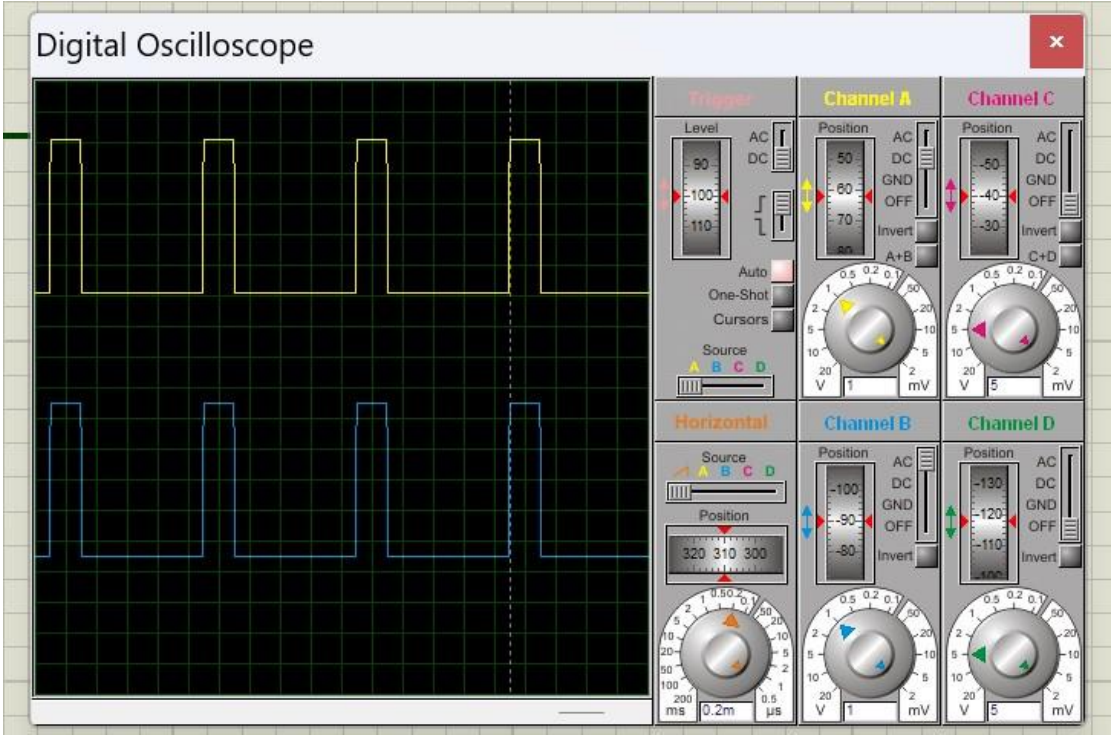


### 附录1.2(b) 函数信号发生器和数字示波器的基础应用电路设计



附录 1.3 函数信号发生器和数字示波器的基础应用仿真

如图：



通道 A 耦合方式为直流 AD，对应黄色波形；

通道 B 耦合方式为直流 AC，对应蓝色波形



两组波形的最高值与最低值如图：

