

电子工程训练基础部分实验报告

一、常用电子仪器的使用练习部分

(一) 实验目的：掌握常用电子仪器的操作技能，理解其测量原理，培养实际操作和数据处理能力，并为后续实验打下基础，同时培养严谨的实验态度。

(二) 实验过程：

(1) 万用表的使用练习

实验步骤：

- 1) 取三个不同色环的电阻，读取电阻标称值、允许偏差，用万用表测量其阻值并记录，计算电阻偏差。
- 2) 取三个不同电容值的电容，读取电容的标称值，用万用表测量其电容并记录，计算电容偏差。
- 3) 取一个二极管，用万用表判断其极性，测量它的正向导通压降，并记录。
- 4) 取一个三极管，用万用表确定它的集电极、基级和发射极，画出三极管外观图并标注管脚。

实验数据记录、整理与分析：

1) 色环电阻阻值测量

色环电阻序号	电阻标称值	允许偏差	电阻测量值	电阻偏差
电阻 A	120kΩ	1%	119.36kΩ	-0.5%
电阻 B	47kΩ	1%	46.70kΩ	-0.6%
电阻 C	1kΩ	1%	0.99kΩ	-1.0%

2) 电容器电容测量

电容器序号	电容标称值	电容测量值	电容偏差
电容 A	47μF	46.44μF	-1.2%
电容 B	1μF	1.04μF	+4.0%
电容 C	1μF	1.07μF	+7.0%

3) 二极管正向导通压降测量

测量得到二极管正向导通压降为 0.6438V。

4) 三极管管脚测定

测得实验使用的三极管为 NPN 三极管。

管壳曲面朝前平面朝后时，三个管脚从左到右一次为发射极（e 极）、基极（b 极）、集电极（c 极）。

三极管的 hFE 数值为 356。

(2) 电源与万用表使用练习

实验步骤：

- 1) 设定电源 CH1、CH2 电压分别为 5V、12V，电流均为 1A。用万用表直流电压档测量实际输出电压并记录，计算电压偏差。

- 2) 设定电源电压分别为正负 5V，正负 12V，用万用表直流电压档测量并记录。
- 3) 设定电源 CH1 电压为 1V，限定电流为 0.5A，用万用表的“2A 直流电流”档测量短路限制电流并记录，计算设置偏差。

实验数据记录、整理与分析：

1) 电源电压测定

电源	设定电压	设定电流	测量电压	电压偏差
CH1	5.1V	1.0A	5.165V	+1.3%
CH2	12.2V	1.1A	12.345V	+1.2%

2) 电源正负电压测定

电源	设定电压	正向电压	负向电压
CH1	5.1V	+5.204V	-5.203V
CH2	12.1V	+12.468V	-12.464V

3) 电源短路限制电流测定

电源	设定电压	设定电流	短路限制电流	设置偏差
CH1	1.1V	0.51A	0.4686A	-8.1%

(3) 信号源与示波器使用练习

实验步骤：

- 1) 示波器探头接校准信号源，按傻瓜键“Autoset”，观察记录波形；使用光标法读取信号的幅度和周期信息，并作相应记录。
- 2) 调节信号源，使信号源输出幅度为 0.2Vp-p，频率分别为 10KHz，100KHz，1MHz，10MHz 的正弦波信号。用示波器 CH1 测量信号源的输出，选择触发通道为“CH1”，触发模式为“自动”，调节触发电平“LEVEL”使得波形能稳定显示。调节相应的量程旋钮“VOLTS/DIV”，和扫描周期旋钮“TIME/DIV”使得波形显示大小合适，记录设定的电压量程和扫描时间；按测量键“Measure”，记录测量得到的波形的幅度和时间参数。
- 3) 在实验步骤（2）的基础上，改变信号波形：分别为方波、三角波，测量波形的幅度和时间参数并记录。
- 4) 信号源输出信号频率保持 200KHz 不变，在实验步骤（2）的基础上改变信号的幅度，在 0.5Vp-p 与 2Vp-p 之间变化，步进 0.5Vp-p 用示波器观察信号的变化，采用光标法分别测量幅度值并做相应的记录，分别计算测量偏差。

实验数据记录、整理与分析

1) 校准信号源

波形：正弦波 幅度：2Vp-p 周期：1ms

2) 不同频率的正弦波信号测定

波形	输出频率	输出幅度	设定电压量程	设定扫描时间	测量幅度	测量频率
正弦波	10kHz	0.2Vp-p	100mV	25μs	220mV	10.04kHz

正弦波	100kHz	0.2Vp-p	50mV	2.5μs	212mV	100.2kHz
正弦波	1MHz	0.2Vp-p	50mV	250ns	202mV	997.0kHz
正弦波	10MHz	0.2Vp-p	20mV	25ns	110mV	10.07MHz

3) 不同频率的方波信号测定

波形	输出频率	输出幅度	测量幅度	测量频率
方波	10kHz	0.2Vp-p	218mV	10.00kHz
方波	100kHz	0.2Vp-p	206mV	100.0kHz
方波	1MHz	0.2Vp-p	206mV	1.002MHz
方波	5MHz	0.2Vp-p	194mV	5.005MHz

不同频率的三角波信号测定

波形	输出频率	输出幅度	测量幅度	测量频率
三角波	10kHz	0.2Vp-p	204mV	10.21kHz
三角波	100kHz	0.2Vp-p	200mV	100.4kHz
三角波	500kHz	0.2Vp-p	200mV	501.2kHz

4) 不同幅度的正弦波信号测定

波形	输出频率	输出幅度	测量幅度	测量偏差
正弦波	200kHz	0.5Vp-p	0.51Vp-p	+2.0%
正弦波	200kHz	1.0Vp-p	1.01Vp-p	+1.0%
正弦波	200kHz	1.5Vp-p	1.53Vp-p	+2.0%
正弦波	200kHz	2.0Vp-p	2.01Vp-p	+0.5%

二、 电路板的调试实验

(一) **实验目的：**熟悉常用电路板的电路原理和功能，掌握电路调试的基本方法，培养实际操作和故障排除能力，并为后续实验和工程设计打下基础，同时培养学生严谨的实验态度和工程思维。

(二) 实验过程：

(1) 呼吸灯调试

实验步骤：

- 1) 电源调整到 12V，电流 0.5A，连接电源线，打开电源的输出使能，呼吸灯应该能正常工作，调整呼吸节奏到最快。
- 2) 示波器测量集成电路 1 脚的波形，示波器采用直流耦合，采用 STOP 使波形停止，光标法测量波形的幅度与周期。
- 3) 示波器测量集成电路 7 脚的波形的幅度和周期，判断 1 脚和 7 脚波形
- 4) 调整电位器 R3，观察波形周期的变化。

实验数据记录、整理与分析：

引脚	波形	幅度 Vp-p	周期
1 脚	三角波	2.88V	1.320s
7 脚	方波	9.60V	1.310s

逆时针转动电位器波形周期边长；顺时针转动电位器波形周期变短。

(2) 幸运转盘调试

实验步骤:

- 1) 电源调整到电压：5V，电流 0.5A，连接电源线，打开电源的输出使能，按一下启动键，幸运转盘应该能正常工作。
- 2) 按住启动键，示波器测量集成电路 U1 的 3 脚波形，示波器采用直流耦合，光标法测量波形的幅度、周期和负脉冲宽度。
- 3) 示波器测量集成电路 U2 的任何一个计数输出脚的波形，记录幅度、周期和正脉冲宽度，计算占空比。
- 4) 示波器测量三极管 Q1 发射极电压波形（采用直流耦合），按启动键，发射极电压升高，灯开始闪烁；松开启动键，电压开始下降，当灯刚好停止闪烁时，记录此时的发电极电压。

实验数据记录、整理与分析:

引脚	幅度 V _{p-p}	周期	正/负脉冲宽度	占空比
3 脚	4.03V	9.9ms	53.60μs	
输出脚	2.07V	98ms	9.6ms	9.8%

三极管 Q1 发射极电压为 3.11V。

(3) 贴片流水灯调试

实验步骤:

- 1) 连接电源+3V。
- 2) 测试 NE555 的输出的信号（3 脚）的幅度和频率。
- 3) 测量上述信号的上升时间和下降时间。
- 4) 测试 4017 环形计数器输出波形的周期和脉冲宽度，计算信号的占空比，明确理论值
- 5) 测量 Q1 集电极信号周期。

实验数据记录、整理与分析:

NE555 (3脚): 信号幅度 Vp-p: 2.40V	信号频率: 13.33Hz
上升时间: 98ns	下降时间: 178ns
4017 环形计数器: 信号周期: 750ms	脉冲宽度: 75ms
占空比: 10%	理论值: 10%

Q1 集电极：信号周期：744ms

三、实验总结

(一) 实验收获

本次电子工程训练基础部分实验，我通过亲自操作和观察，对常用电子仪器的使用方法、电路板调试流程以及电子电路的原理有了更深入的理解，收获颇丰，具体来讲有以下几点收获：

- 1.掌握了常用电子仪器：通过实际操作万用表、电源、信号源和示波器，学会了如何正确使用这些仪器进行电压、电流、电阻、电容等参数的测量，以及如何观察和分析电路中的波形。

2.理解电路板调试方法：通过对呼吸灯、幸运转盘和贴片流水灯电路板的调试，掌握了电路板调试的基本流程，包括电源调整、信号测量、波形分析等。

3.培养动手操作能力：通过焊接电路板，提高了动手能力和解决问题的能力，并学会了如何使用工具和设备进行电路组装和调试。

（二）对课程内容、教学方法等的评价以及建议

评价：课程内容涵盖了常用电子仪器、电路板调试、电路原理等基础知识，对于初学者来说非常实用，为后续学习打下了坚实的基础。教学方法结合了理论讲解、实验操作和实际应用，使我们能够更好地理解和掌握知识，并提高了学习兴趣和积极性。

建议：建议在实验过程中加强指导，例如提供更详细的实验步骤和注意事项，以及更多的实验数据分析和处理方法，从而更好地完成实验并理解实验结果。

总而言之，本次实验让我受益匪浅，不仅掌握了常用电子仪器的使用方法和电路板调试流程，还培养了实际操作能力。感谢老师们的悉心指导和帮助。