

实验一、二--常用仪器使用及基本开关电路

实验报告

姓名: 彭靖田 学号: 3120000013 专业: 求是计算机 1201

课程名称: 逻辑与计算机设计基础实验 同组学生姓名: 李元丙

实验时间: 2013-09-12/26 实验地点: 紫金港东 4-509 指导老师: 蒋方炎

一、实验目的和要求

1. 常用电子仪器的使用

- 1) 认识常用电子器件
- 2) 学会数字示波器、数字信号发生器（函数信号发生器）、直流稳压电源、万用表等仪器的使用
- 3) 掌握用数字示波器来测量脉冲波形及幅度和频率的参数
- 4) 掌握用数字示波器测量脉冲时序的上升沿和下降沿、延时等参数
- 5) 掌握万用表测量电压、电阻及二极管的通断的判别

2. 基本开关电路

- 1) 掌握逻辑开关电路的基本结构
- 2) 掌握二极管导通和截止的概念
- 3) 用二极管、三极管构成简单逻辑门电路
- 4) 掌握最简单的逻辑门电路构成

二、实验内容和原理

本小节详细说明实验内容和实验原理，必要时应有图片、表格等。如果内容比较多，可以分节描述，小节的格式如下：

2.1 常用电子仪器的使用

1. 用数字示波器来测量函数信号发生器发出来的频率（周期）和幅度。通过选择频率范围按键和频率调节旋钮，使函数信号发生器发出频率分别为 100Hz、10KHz 和 100KHz 的正弦波，用数字示波器测出上述信号的周期和频率，验证函数信号发生器发生信号正确率。

	函数发生器输出	示波器读数	灵敏度	实测值	
幅度		3.8 Div	2 V/Div	7.6 V	
周期/频率	100 Hz	2 Div	5 ms/Div	10 ms	1000 Hz
幅度		7.2 Div	1 V/Div	7.2 V	
周期/频率	10 kHz	2 Div	50 μ s/Div	100 μ s	10k Hz
幅度		7.1 Div	1 V/Div	7.1 V	
周期/频率	100k Hz	2 Div	5 μ s/Div	10 μ s	100k Hz

2. 让信号发生器输出频率为 1KHz、1--3V 任意有效值的正弦波(用数字万用表交流档测量有效值)，用示波器测量其幅值，并进行有效电压值的计算与比较。

函数发生器输出频率	示波器读取值		折算有效值	万用表读取值
1KHz	4.6 div	2 V/div	3.25 V	3.08 V

3. 用示波器测量正弦波信号

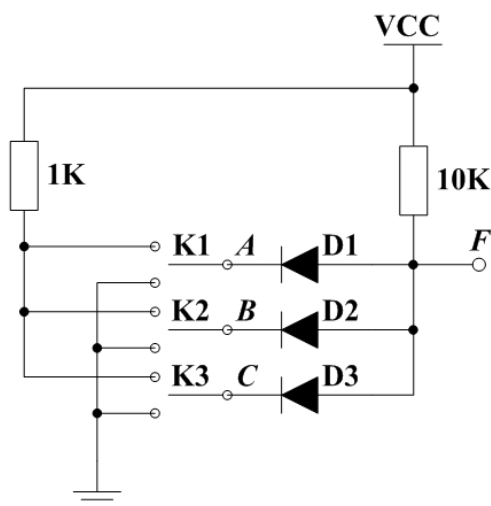
直流稳压电源输出	示波器读数	灵敏度	示波器折算值	万用表读数
+5V	2.5 Div	2 V/Div	5 V	4.95 V
+12V	2.4 Div	5 V/Div	12 V	11.57 V
-12V	2.4 Div	-5 V/Div	-12 V	-11.89 V

4. 测量二极管两端电压降
V = 0.62V

2.2 基本开关电路

1. 二极管构成与门电路

- 当 A, B, C 都接地时3个二极管正向导通，输出 F 为低电平；
只要 A, B, C 中存在接地，输出 F 为低电平



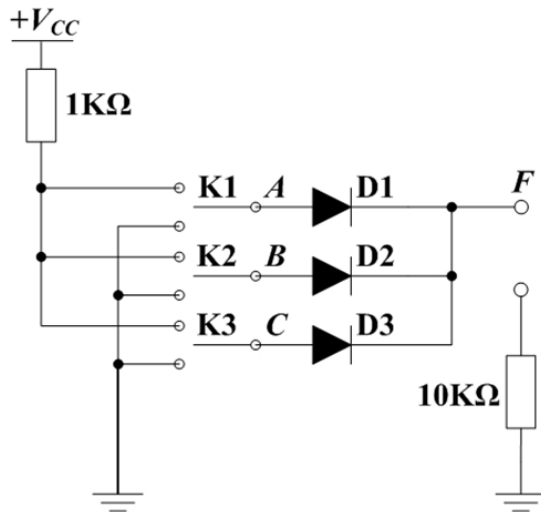
C	B	A	F
L	L	L	L
L	L	H	L
L	H	L	L
L	H	H	L
H	L	L	L
H	L	H	L
H	H	L	L
H	H	H	H

实验箱+5V 直流电源实验逻辑“与”门测量表

V_A/V	V_B/V	V_F/V	F 逻辑值
5.08	5.08	5.08	1
5.08	0.00	0.55	0
0.00	5.08	0.55	0
0.00	0.00	0.51	0

2. 二极管构成或门电路

- 当输入 A, B, C 都接地时，输出 F 为低电平；只要 A, B, C 中有接高电平，输出 F 为高电平



C	B	A	F
L	L	L	L
L	L	H	H
L	H	L	H
L	H	H	H
H	L	L	H
H	L	H	H
H	H	L	H
H	H	H	H

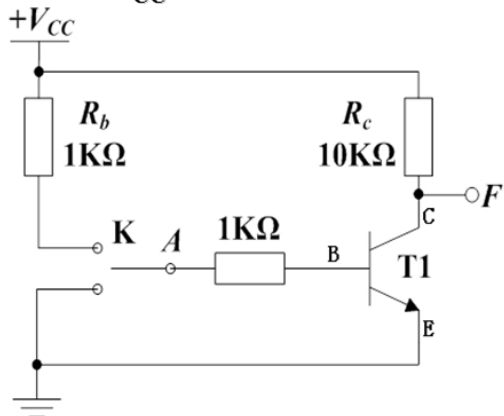
高低电平通过开关产生不同组合测量表

V_A/V	V_B/V	V_F/V	F 逻辑值
4.21	4.20	3.68	1
3.61	0.00	3.06	1
0.00	3.61	3.07	1
0.00	0.00	0.00	0

3. 三极管组成非门电路

- 当A点接高电平时，三极管 T_1 处于饱和状态， $V_{CE} \approx 0.3V$ ，输出F为低电平饱和
- 当A点接低电平时 $I_B = 0$ ， R_C 上几乎没有电压降，三极管 T_1 处于截止状态，输出F电压接近 V_{CC} 为高电平

A	F
L	H
H	L

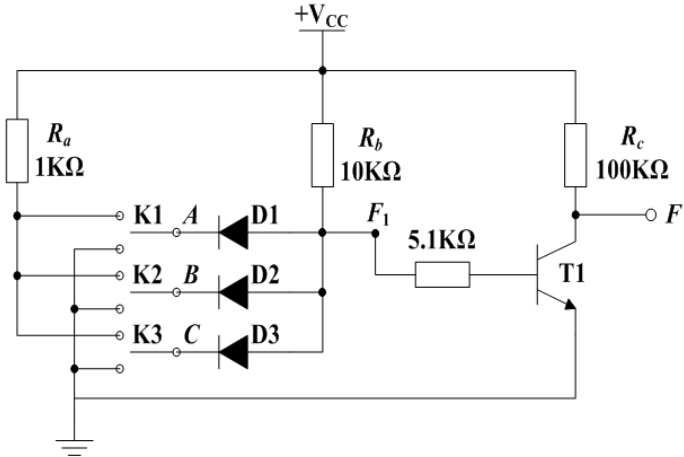


+5V 直流电源实现“非”门测量表

V_A/V	V_F/V	F 逻辑值
2.92	0.00	0
0.00	5.02	1

4. 二极管和三极管组成与非门电路

- 当输入A,B,C均接高电平时， F_1 为高电平，三极管 T_1 进入饱和导通状态。输入A,B,C和输出F的电平关系如右表



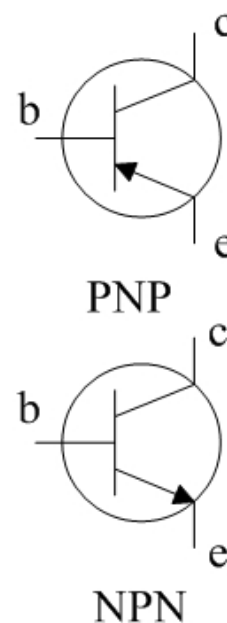
C	B	A	F
L	L	L	H
L	L	H	H
L	H	L	H
L	H	H	H
H	L	L	H
H	L	H	H
H	H	L	H
H	H	H	L

+5V 直流电源实现“与非”门测量表

V_A/V	V_B/V	V_F/V	F 逻辑值
5.02	5.02	0.00	0
5.02	0.00	4.46	1
0.00	5.02	4.55	1
0.00	0.00	4.86	1

5. 三极管极性测量

- 将万用表红表笔插入VΩmA插孔，黑表笔插入COM插孔，先判断被测三极管是PNP还是NPN型，定下基极b
- 将功能量程置于hFE位置，把三极管插入面板上三极管测试插座，基极b要插对，集电极c和发射极e随便插
- 从显示屏上读取hFE近似值，若该值较大，说明三极管c,e极与插座上的c,e极对应；若该值很小，说明这时的三极管c,e极插反，应把c,e极对调后再读取hFE值



测量结果:

NPN 型
hFE 204
反向 011

三、主要仪器设备

- | | |
|-----------------------|-----|
| 1. 数字示波器 RIGOL- DS162 | 1 台 |
| 2. 函数发生器 YB1638 | 1 台 |
| 3. 数字万用表 | 1 只 |

4. 示波器	1 台
5. 三用表	1 只
6. 低频信号发生器	1 台
7. 逻辑电路实验箱	1 台

四、操作方法与实验步骤

按照实验课程 PPT 上的使用说明和步骤来进行实验，以下举例说明：

1. 测量 YB1638 函数发生器输出电压操作步骤：
 - 1) 将信号发生器输出接入万用表，红接正，负接负，万用表在 AC 档，并选用适当量程，通过调节幅度旋钮，使万用表显示 3V 有效值
 - 2) 将信号发生器输出接入到示波器中，读取峰峰值，有效值 $= V_{p-p} / 2\sqrt{2}$
2. 万用表测量实验箱直流电源操作步骤：
 - 1) 将红表笔插入 VΩmA 插孔，黑表笔插入 COM 插孔。
 - 2) 将功能开关量程置于直流量程，将测试笔连接到待测电路上，红表笔所接端的极性将同时显示在显示器上
 - 3) 用示波器和万用表来测量实验台上的三组直流稳压电源的输出，并记录测量结果
3. 示波器测量正弦波信号
 - 1) 将信号发生器的频率通过频率波段开关、和微调旋钮调到你所需要的频率，并在数码管上显示可知道。
 - 2) 信号发生器的输出信号线与示波器的信号连在一起，地线与地线连在一起
4. 对于用实验箱来实现基本开关电路——逻辑“门”的实验，基本使用同样的操作步骤：
 - 1) 关闭电源，断开开关
 - 2) 按照电路图连接电路
 - 3) 检查连接无误后，接通电源，打开开关
 - 4) 测量电压值，计算逻辑值
 - 5) 检验是否满足各个逻辑“门”的关系式

五、实验结果与分析

1. 实验一
 - 1) 经过实验一，掌握了常用的电子仪器的使用，如：万用表、YB1638 函数信号发生器、示波器、直流稳压电源
 - 2) 学会了用示波器测量脉冲波形幅度及频率的参数

3) 学会了用万用表测量电压、电阻及二极管通断的判断

2. 实验二

通过在逻辑电路实验箱上搭建各种逻辑门，得出了逻辑上满足的关系，结果如下：

逻辑门	满足关系式
与	$F=AB$
或	$F=A+B$
非	$F=\overline{A}$
与非	$F=\overline{AB}$

实验结果说明逻辑门没有搭错，电路连接正确，通过 A,B,F 三点测量到的电压值，基本符合逻辑关系式。

六、讨论、心得

中学没有接触过电路实验，因此前两次实验做得不是很顺畅，都是同组另一名同学先做，我学习后自己再重新做一遍，虽然很麻烦，费时间。但是却学到了东西，掌握到了常用电子仪器的使用方法和逻辑电路实验箱的使用，能够自己连接线路，模拟逻辑门，心里很有成就感。