

● 周国祥 主编

Jisuanji

Yingyong

计算机应用

(专科段)

自学考试实验教程

zhuankeduan

Zixue Kaoshi

Shiyan Jiaocheng

自学考试 实验教程

合肥工业大学出版社

计算机应用(专科段)自学考试 实验教程

周国祥 主编

合肥工业大学出版社

计算机应用(专科段)自学考试实验教程

主编 周国祥

责任编辑 朱移山

特约编辑 翟 华

出 版 合肥工业大学出版社

地 址 合肥市屯溪路 193 号

电 话 总编室:0551-2903038 发行部:0551-2903198

发 行 全国新华书店

排 版 合肥绿鑫公司照排中心

印 刷 合肥学苑印刷厂

网 址 www.hfut.edu.cn

开 本 787×1092 1/16

印 张 10

字 数 200 千字

版 次 2003 年 3 月第 1 版

印 次 2003 年 3 月第 1 次印刷

邮 编 230009

E-mail press@hfut.edu.cn

ISBN 7-81093-037-0/TP·3

定价:15.00 元

如有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

前 言

根据全国高等教育自学考试规定,计算机及其应用专业(专科段)所开考的课程中《模拟电路与数字电路》、《计算机应用技术》、《高级语言程序设计》、《汇编语言程序设计》、《微型计算机及其接口技术》、《数据库及其应用》均要完成相应的实验,并要求主考院校负责对上述六门课程的实验进行考核,单独作为本课程的实验考核成绩。

在上述六门课程的自学考试大纲中都已给出各自的实验大纲,规定了实验有关的内容,提出了实验的基本要求。为了使应考生能够进一步明确实验的内容、具体要求和考核标准,掌握实验的方法和步骤,提交格式正确的实验报告,作为该专业的主考院校,我们在严格遵循各课程实验大纲要求的基础上,为这六门课程统编了该本实验指导书。该书不仅可作为自学考试生上机实验指导用书,也可作为一般大专院校计算机应用专业的实验教材。

本书由周国祥担任主编,其中第一章由窦建华、丁贤庆编写,第二章由欧阳一鸣编写,第三章由张晶编写,第四章由王松龄编写,第五、六章及附录由周国祥编写。周国祥统编全稿。

合肥工业大学蒋建国教授、姚君遗教授、王浩教授对该书进行了审阅,并提出了许多宝贵意见,在此致以衷心谢意。

由于作者水平有限,加上编写时间紧促,书中的不妥疏漏之处在所难免,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2002 年 12 月

目 录

第一章	模拟电路和数字电路·····	1
第二章	计算机应用技术 ·····	42
第三章	高级语言(C语言)程序设计 ·····	56
第四章	数据库及其应用 ·····	76
第五章	汇编语言程序设计 ·····	94
第六章	微型计算机及其接口技术·····	109
附录一	数字电路实验的基本知识·····	128
附录二	常用实验器件引脚图·····	131
附录三	Turbo C 集成环境·····	133
附录四	调试程序 DEBUG 的使用 ·····	139
附录五	WPS 简单操作 ·····	148
附录六	ASCII 码表·····	150
附录七	计算机及其应用专业实验报告·····	151

第一章 模拟电路和数字电路

模拟电路部分

模拟电路是一门实践性很强的课程,它需要通过实验来加深对课程内容的理解。通过实验学会常用仪器的使用方法,学会整理实验数据,撰写实验报告。并通过实验培养学生理论联系实际,提高分析问题和解决问题的能力。

模拟电路实验在内容安排上,从基本实验入手,逐步深入。在实验前学生要认真地阅读实验内容,了解实验中的任务,这样才能很好地完成实验任务,树立起认真严谨的科学作风。

实验一 叠加原理

一、实验目的

1. 学会使用直流稳压电源和万用表。
2. 通过实验证明线性电路的叠加原理。

二、实验设备

1. 双路直流稳压电源一台
2. 指针万用表和数字万用表各一块
3. 实验电路板一块

三、实验内容及步骤

1. 直流稳压电源的使用

双路输出 WYJ-202 型直流稳压电源面板,如图 1-1-1 所示。双路稳压电源有两路互相独立可调的直流电压输出,每一路直流电压都由“粗调”和“微调”两个旋钮来调节输出电压的大

小。面板上的电压表是起监视输出电压的作用,如果“选择”开关打在“Ⅰ”档,电压表指示的就是第“Ⅰ”路输出电压值;如果“选择”开关打在“Ⅱ”档,电压表指示的就是第“Ⅱ”路输出电压值,在实际使用时输出电压的准确值还需要用万用表来测量。两路输出电压分别由电源“Ⅰ”和电源“Ⅱ”的“+”和“-”两个接线柱引出。面板上的电流表是同时起监视两路输出电流的作用,正常情况下电流的读数很小(几乎为零)。当外电路有短路情况时电流就很大,如果发现电流的读数较大时,应立即断开电源开关,检查造成短路的原因。使用直流稳压电源时应先调节好需要用的电压值,再把电源接入电路。

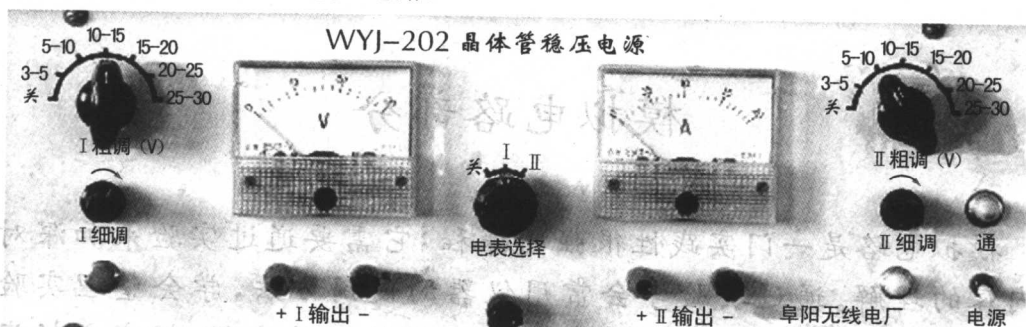


图 1-1-1

2. 万用表的使用

万用表是一种多用途的电工仪表。最常用的万用表,具有测量直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、电阻值等功能。万用表可分为指针式万用表和数字式万用表,如图 1-1-2 所示。指针式和数字式万用表的型号很多,但它们的结构基本相似,使用方法也基本相同。

使用指针式万用表时,首先调节转换开关,即确定你要测量的物理量,如电压、电流、电阻等。再调节转换开关,即根据被测量大小确定量程,如 500V、250V、25V、5V 等几档。你可以根据被测量大小选择不同的档位。如果被测量较大,档位设置太小,这时电表的指针就会迅速偏转到最大值而无法读数。如果你事先不知道被测量大小,量程可以放在大档位,若这时电表指针偏转较小,说明被测量太小,档位设置太大,这时应减小档位。一般指针在表头中间三分之二处时,读数误差最小。用数字表测量时,被测量小,档位设置太大,读数显示小数点的位数太多;如果被测量大,档位设置太小,这时读数显示为“1”,说明档位太小,数值溢出了,需调整大档位。

测量电阻时,若用指针式万用表,首先要将两只表笔短路,用调零旋钮将表针调到零,然后再测量。测量时,两手不应同时接触电阻两端,否则相当于在被测电阻两端并联一人体电阻,而产生测量误差。测量电阻时,电阻值等于档位值乘以指针读数。如果用数字表测量电阻时,电阻值可直接读出。

另外要注意,每次使用前应将转换开关调节在正确位置上再开始测量。测量电路中的电压时,万用表要并联在被测支路上。测量电路中的电流时,万用表要串联在被测支路中。最后还需指出,应该养成良好的使用习惯,即每当万用表使用完毕,应将转换开关放在交流电压最高档位上。

实验 3. 验证叠加原理

实验电路如图 1-1-3 所示。 U_1 、 U_2 由直流稳压电源供给。 U_1 、 U_2 两电源是否作用于电路,



(a) 指针式万用表



(b) 数字式万用表

图 1-1-2

分别由开关 K_1 、 K_2 来控制。实验前先检查电路，调节两路稳压电源使 $U_1 = 6V$ ， $U_2 = 4V$ ，进行以下测试，并将数据填入表 1-1-1 中。

- (1) U_1 单独作用时(开关 K_1 置“ A ”处，开关 K_2 置“ B ”处)，测量各支路的电流和电压。
- (2) U_2 单独作用时(开关 K_1 置“ A' ”处，开关 K_2 置“ B ”处)，测量各支路的电流和电压。
- (3) U_1 、 U_2 共同作用时(开关 K_1 置“ A ”处，开关 K_2 置“ B ”处)，测量各支路的电流和电压。

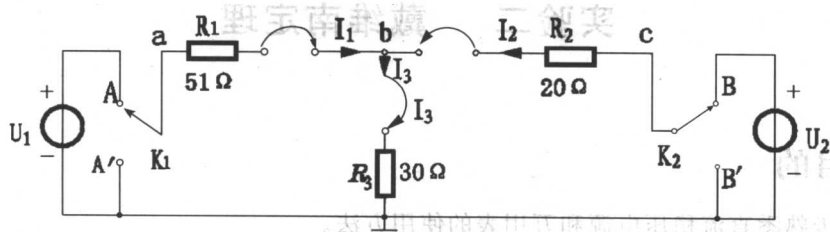


图 1-1-3 叠加原理实验电路

表 1-1-1

实验步骤	$I_1 (mA)$	$I_2 (mA)$	$I_3 (mA)$	$U_{ab} (V)$	$U_x (V)$	$U_{b0} (V)$
U_1 单独作用						
U_2 单独作用						
U_1, U_2 共同作用						

四、预习要求

1. 认真阅读本实验关于稳压电源的介绍,掌握稳压电源的基本使用方法。
2. 认真阅读本实验关于万用表的介绍,掌握使用万用表测量直流电压、电流、交流电压及电阻值的基本方法。
3. 复习叠加原理的有关理论。

五、实验结果分析

1. 分析表 1-1-1 中的测量结果,验证叠加原理。
2. 根据图 1-1-3 所示的实验电路,理论计算出上述各测量值,并加以比较。
3. 总结本次实验的收获和体会。

思考题:

1. 使用稳压电源时应注意哪几点?
2. 使用万用表时应注意哪几点?
3. 叠加原理的应用条件是什么?
4. 如果电源内阻不能忽略,实验应如何进行?

实验二 戴维南定理

一、实验目的

1. 进一步熟悉直流稳压电源和万用表的使用方法。
2. 验证戴维南定理,加深对戴维南定理的理解。

二、实验设备

1. 双路直流稳压电源一台
2. 指针万用表和数字万用表各一块
3. 实验电路板一块

三、实验内容及步骤

1. 验证维南定理

实验电路如图 1-2-1 所示。测量步骤如下：

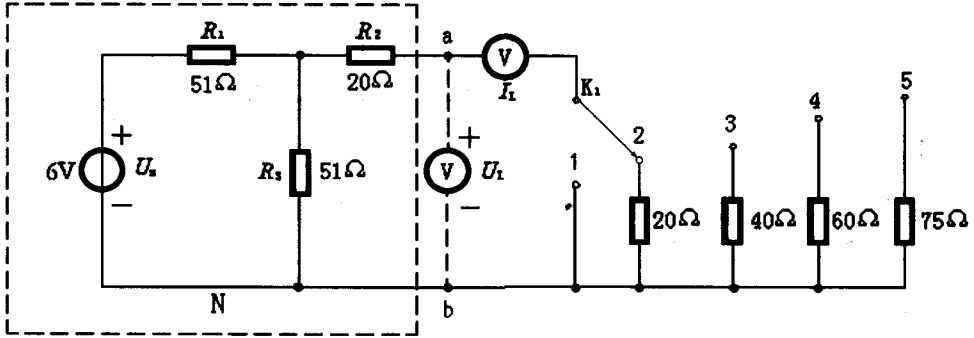


图 1-2-1 含源二端网络

(1) 将 K_1 打开,即断开负载电阻,用万用表(直流电压档)测量含源二端网络的开路电压 U_{oc} ,即测量 a, b 两端的电压,从而求得戴维南等效电路中电压源电压。

(2) 将 K_1 置放在“1”处,用万用表(直流电流档)测量含源二端网络的短路电流 I_{sc} ,即测量 a, b 两端的电流,从而求得含源二端网络的等效内阻 $R_0 = U_{oc}/I_{sc}$ 。

(3) 将 K_1 分别置放在 2、3、4、5 处,测量当负载分别为 $R_L = 20\Omega, 40\Omega, 60\Omega, 75\Omega$ 时的电流 I_L 和 U_L 值,填入表 1-2-1。

2. 实验戴维南等效电路

根据上述步骤所测结果,按图 1-2-2 接好电路,将 K_1 分别置放在 2、3、4、5 处,测量当负载分别为 $R_L = 20\Omega, 40\Omega, 60\Omega, 75\Omega$ 时的电流 I_L 和 U_L 值,填入表 1-2-2。

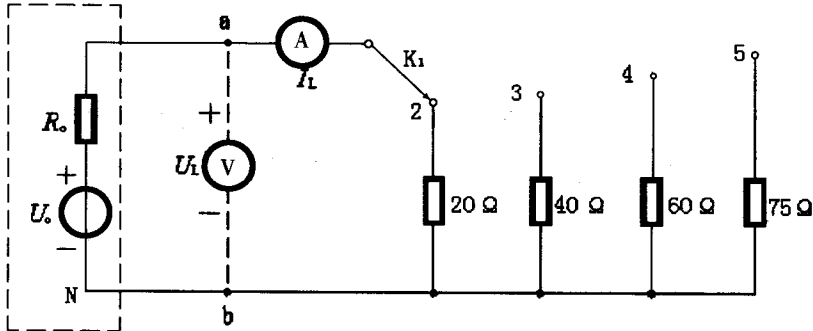


图 1-2-2 戴维南等效电路

表 1-2-1

R_L	20Ω	40Ω	60Ω	75Ω
$I_L(mA)$				
$U_L(V)$				

表 1-2-2

R_L	20Ω	40Ω	60Ω	75Ω
$I_L(mA)$				
$U_L(V)$				

四、预习要求

1. 认真阅读本实验的实验步骤学会独立连接实验电路的基本技能。
2. 复习戴维南定理有关理论。

五、实验结果分析

1. 分析比较表 1-2-1、表 1-2-2 的测量结果,验证戴维南定理。
2. 总结本次实验的收获和体会。

思考题:

1. 使用戴维南定理的条件是什么?
2. 要得到戴维南等效电路需要知道那几个量?

实验三 阻容耦合单级放大器

一、实验目的

1. 学会并掌握信号发生器、示波器、毫伏表的正确使用。
2. 学会对放大器静态工作点的测试,分析静态工作点对放大器性能的影响。
3. 学会对放大器的输入电阻、输出电阻、电压放大倍数等参数的测试。

二、实验设备

1. 双路直流稳压电源一台
2. 信号发生器一台
3. 示波器一台
4. 毫伏表一台
5. 万用表一块
6. 实验电路板一块

三、实验内容及步骤

1. 信号发生器的使用

低频信号发生器(或函数信号发生器)能提供频率为 20Hz 以上的正弦信号(或方波等信号),XD2 型信号发生器的面板如图 1-3-1 所示。

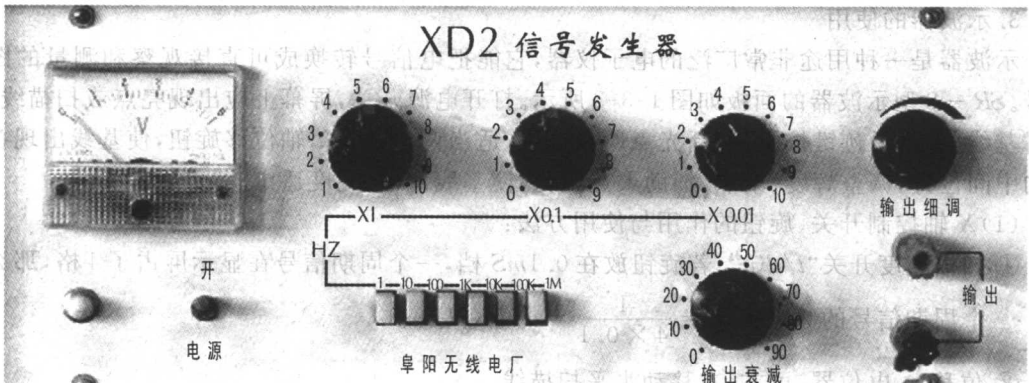


图 1-3-1 信号发生器

(1) 信号频率的调节方法:用“频率范围”按键开关,选择所需频率所在的波段,然后调节三个“频率调节”旋钮,即可输出从 $1\text{Hz} \sim 1\text{MHz}$ 之间的所需频率,根据“频率范围”按键指示的波段和“频率调节”旋钮指示的刻度,就可直接计算出频率数值。

(2) 信号幅度的调节:表头满刻度为 5V ,面板右端有两个调节输出幅度的旋钮,一般先调节“输出细调”旋钮使表头指示在某一数值,再调节用分贝数表示刻度的“输出衰减”旋钮,就可由电压表头值及衰减分贝数换算出信号发生器的输出电压。例如,当“输出衰减”旋钮置于 0db 位置时,表头的指示值即为信号电压的有效值;当“输出衰减”旋钮置于位置 10db 时,输出电压为表头指示值的 0.316 倍。

2. 晶体管毫伏表的使用

晶体管毫伏表是用来测量交流电压有效值的电子仪表,具有高输入阻抗和频带宽、电压量程范围宽、灵敏度高等特点。因此,广泛应用于电子设备的测量。 DA-16 型晶体管毫伏表的面板如图 1-3-2 所示。

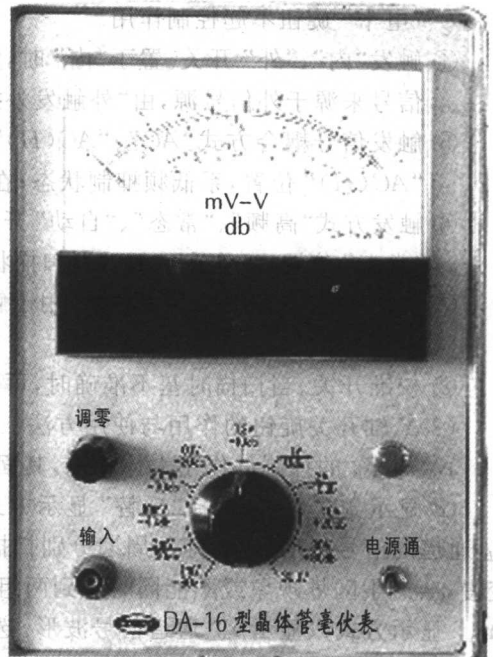


图 1-3-2 毫伏表

使用时应注意:

(1) 因毫伏表的灵敏度较高,过载能力较弱,在接通电源开关前,一般应将量程开关置于 3V 以上档。

(2) 接通电源后,将测量电缆两端短接,检查表头指针是否处于零。可通过调零旋钮使表头指针处于零位。

(3) 测量前估计被测量的大小,将量程开关置于合适的档位,一般应置高量程档位,接入

被测电压后再逐次向小量程档位拨动。

(4) 测量时应注意与其他设备及电子电路共同“接地”。

3. 示波器的使用

示波器是一种用途非常广泛的电子仪器,它能把电信号转换成可直接观察和测量的图象信号。SR-8型示波器的面板如图1-3-3所示。打开电源开关,屏幕上应出现亮点或扫描线。若无时基线,则将寻迹键按下,判断光点所在位置,适当调整X及Y轴位移旋钮,使基线出现在屏幕的中间位置,调整辉度、聚焦、辅助聚焦旋钮,使基线清晰,亮度适中。

(1) X轴控制开关、旋钮的作用与使用方法:

① 扫描速度开关“ t/div ”。若旋钮放在0.1mS档,一个周期信号在显示屏占了4格,那么这个

周期信号的频率为 $f = \frac{1}{4 \times 0.1} = 2.5 \text{ KHz}$ 。

② 位移电位器。可左、右移动水平扫描线。

③ 触发“电平”电位器。用于选择输入信号波形的触发点,使在适当的电平上启动扫描。如果没有触发信号或触发信号电平不在触发区域内,则扫描停止。使用“自动”方式时,“电平”旋钮不起控制作用。

④ 触发“内”、“外”开关。置于“内”时,触发信号来源于机内轴放大器,置于“外”时,触发信号来源于外信号源,由“外触发外接”同轴插座输入。

⑤ 触发信号耦合方式“AC”、“AC(H)”、“DC”开关。在“AC”位置,系交流耦合状态;在“AC(H)”位置,系低频抑制状态;在“DC”位置,系直流耦合状态。

⑥ 触发方式“高频”、“常态”、“自动”开关。在“高频”位置,扫描在200KHz的信号触发;在“常态”位置,工作在一般触发扫描状态;在“自动”位置,扫描在50KHz的信号触发。

⑦ 触发极性“+”、“-”开关。“+”用于触发信号的上升沿触发,“-”用于触发信号的下降沿触发。

⑧ 校准开关。当扫描时基不准确时,可借助内标准信号源(1KHz,1V)进行校准。

(2) Y轴开关旋钮的作用与使用方法:

Y_A 与 Y_B 的控制件作用大体相同,其面板主要控制件排列位置也对称。

① 显示方式开关。选择“交替”显示方式,则在机内扫描信号控制下,交替地对 Y_A 通道或 Y_B 通道的信号扫描显示,即分周期分别扫描 Y_A 及 Y_B ,当频率较低时,因波形重复扫描,频率变慢,会产生闪烁现象或不能同时看到两组波形,所以这种方式只适合频率较高时使用选择。“ Y_A ”显示方式只显示 Y_A 通道信号波形。选择“ Y_B ”显示方式只显示 Y_B 通道信号波形。选择“ $Y_A + Y_B$ ”显示方式,显示两通道输入信号叠加后的波形。选择“断续”显示方式,则通过一个振荡频率约为200KHz的电子开关,断续显示 Y_A 、 Y_B 、两通道波形的各部分,实现双踪显示,可观察较低频率的输入信号。

② Y轴输入耦合方式“DC- $\perp$ -AC”开关。置于“DC”位置时,能观察含有直流分量的输入信号波形;当置于“AC”位置时,只耦合交流信号,只能观察输入波形的交流分量;当置于“ $\perp$ ”时,信号输入端接地,隔开外部干扰,这时可检查地电位的显示位置,可作测试时参考用。

③ 灵敏度选择开关(V/div)。各通道都有一个灵敏度选择开关。若开关放在2V档,一个信号的幅度在显示屏占了5格,那么这个信号的峰值为 $5 \times 2 = 10\text{V}$ 。

④ 极性开关。 Y_A 通道设有极性转换,它系“按”、“拉”式开关,在“拉”位置上时, Y_A 通道为倒相显示信号波形;在“按”位置上时,信号波形不倒相。

⑤ 内触发开关。选择同步触发信号源,当按下时,同步触发信号取自经电子开关控制后的延迟激励级。当显示 Y_A 波形时,同步触发受 Y_A 信号控制,当显示 Y_B 波形时,则受 Y_B 信号控制。这种状态适用于单踪显示。若开关拉出时,触发信号取自 Y_B 的前置放大器。它适于双踪显示,由 Y_B 通道提供同步触发信号。在比较两个波形、测量其相位关系,用交替或断续方式时常用这种控制方式。

⑥ “平衡”电位器。当 Y 轴放大器输入级出现不平衡时,显示波形将随“ V/div ”开关微调的变化而出现轴向的位移,通过调节“平衡”旋钮可把这种变化调到最小。

⑦ 位移“ $\uparrow \downarrow$ ”电位器。用于调节波形或光点的垂直位置。

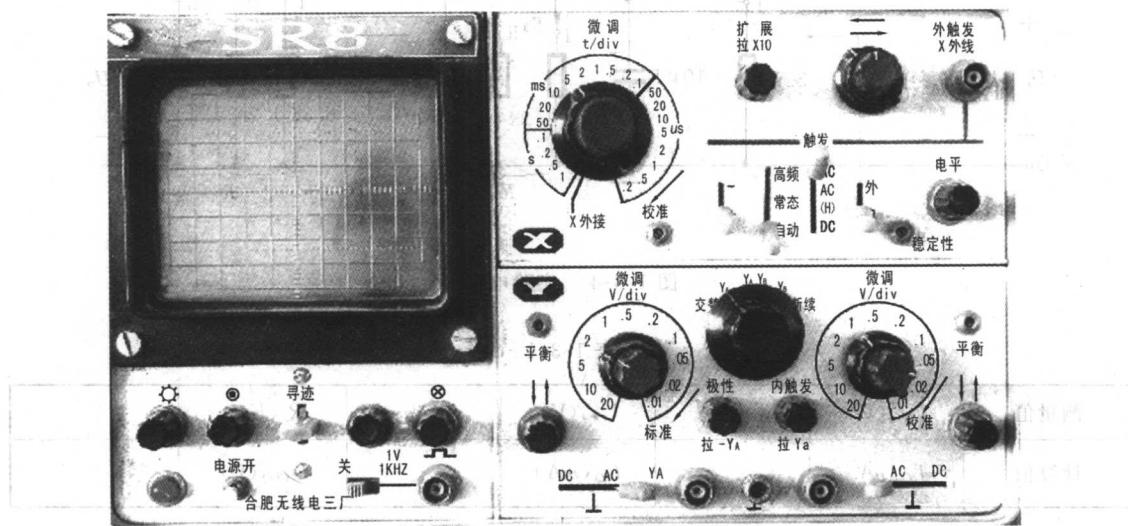


图 1-3-3 示波器

4. 测量单级放大器

实验电路如图 1-3-4 所示,图中 K_1 、 K_2 、 K_3 分别用来置换偏置元件 R_{b1} 、 R_c 、 R_e 的阻值, K_4 用来置换不同阻值的外接负载 R_L 。 K_5 置“Ⅰ”时为分压式偏置电路,置“Ⅱ”时为固定偏置电路。 $B-O$ 为放大器输入端钮, $D-O$ 为放大器输出端钮, A 端和电阻 R 是为测量输入电阻而设置的。将放大器实验底板上的所有插头 K_1-K_5 都置在“Ⅰ”位置,即得一个典型的分压式偏置电路的放大器。

(1) 测量静态工作点(I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ}):

放大器输入端($B-O$ 端)不接信号源,用导线短接,将稳压源调至 $+12V$,接入电路。然后用万用表的直流电压档分别测得晶体管集电极和发射极对地电位 U_{CQ} 和 U_{EQ} ,则:集电极电流 $I_{CQ} = U_{EQ}/R_e$,基极电流 $I_{BQ} = I_{CQ}/\beta$,直流管压降 $U_{CEQ} = U_{CQ} - U_{EQ}$ 。将数据填入表 1-3-1。

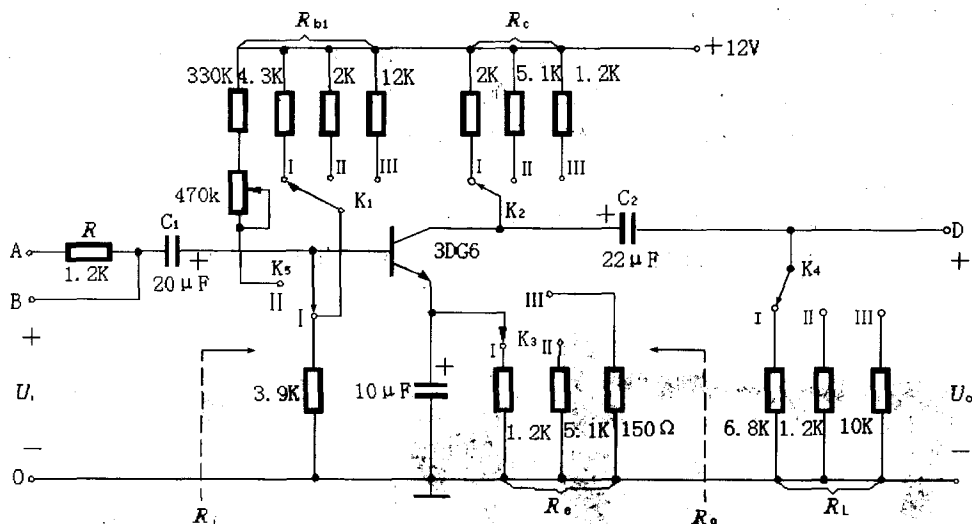


图 1-3-4 实验电路

表 1-3-1

测量值	$U_{CQ} (V)$		$U_{BQ} (V)$		$R_e (K\Omega)$	
计算值	$I_{CQ} (\mu A)$		$I_{CQ} (mA)$		$U_{CEQ} (V)$	

(2) 测量放大器的动态参数(A_v 、 R_i 、 R_o 、 BW):

首先将各仪器分别调至下列工作状态,即:音频信号源输出 $1KHz$ 、 $5mV$ 的正弦波信号,示波器荧光屏上显示出清晰的 X 轴扫描线,毫伏表量程开关打到合适的量程位置。然后将放大器底板与各测试仪器如图 1-3-5 所示连接好,即可按下列步骤测试各性能指标。

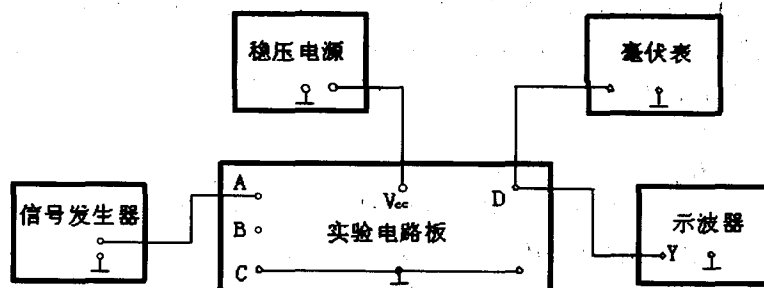


图 1-3-5 测试电路

① 电压放大倍数

A_v 使放大器输入信号为 $f = 1KHz$, $U_i = 5mV$, 用示波器观察放大器输出信号波形, 放大器工作正常时, 波形无失真。用 K_4 置换负载 R_L , 并同时用毫伏表分别测出不同负载 R_L 情况下的输出电压 U_o 值, 填入表 1-3-2 中, 则 $A_v = U_o/U_i$ 。

表 1-3-2

项 目	$A_v = U_o/U_i$				
测试条件					
$U_i = 5mV$ $f = 1KHz$		R_L	$6.8K\Omega$	$1.2K\Omega$	$10K\Omega$
	测量值(V)	$U_o(V)$			
	计算值	$A_v(\text{倍})$			

② 放大器输入电阻 R_i

如图 1-3-6 中从 B—O 端两端向右看入的放大器的等效电阻。信号由 A—O 两端加入，分别测出 R 两端电压 U_{Ai} 和 U_{Bi} ，填入表 1-3-3 中，再由 $R_i = \frac{U_{Bi}}{U_{Ai} - U_{Bi}}R$ 求出 R_i 。

③ 放大器输出电阻 R_o

如图 1-3-4 中从 D—O 端向左看入的放大器的等效电阻。信号由 B—O 两端加入，固定输入信号不变，去掉 R_L 测得 V_{o1} ，再接上 R_L 测得 V_{o2} ，将数据填入表 1-3-3 中。等效电路如图 1-3-7 所示，由 $U_{o2} = \frac{R_L}{R_L + R_o}U_{o1}$ 求出 $R_o = \left(\frac{U_{o1}}{U_{o2}} - 1\right)R_L$ 。

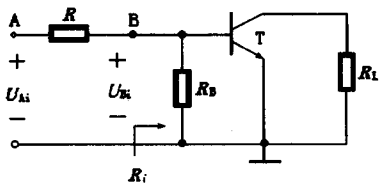


图 1-3-6 输入电阻实验电路

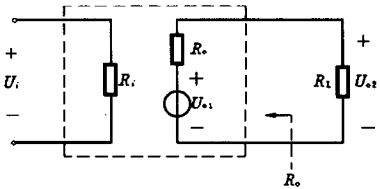


图 1-3-7 输出电阻实验电路

表 1-3-3

项 目	$R_i = \frac{U_{Bi}}{U_{Ai} - U_{Bi}}R$		$R_o = \left(\frac{U_{o1}}{U_{o2}} - 1\right)R_L$		$BW = f_H - f_L$	
测试条件						
$U_i = 5mV$ $f = 1KHz$	测量值	$U_{Ai}(mV)$		$U_{o1}(V)$		$f_L(Hz)$
		$U_{Bi}(mV)$		$U_{o2}(V)$		$f_H(KHz)$
	计算值	$R_i(\Omega)$		$R_o(K\Omega)$		$BW(KHz)$

* ④ 频率响应(通频带 BW)

由于电路中存在电抗元件，如耦合电容、旁路电容、极间电容，使得放大器对不同频率信号

的放大倍数不一样,这就是频率失真。根据定义,凡使放大倍数 A_{vO} 下降到中频放大倍数 0.707 倍时,所对应的频率叫截止频率,在高频区称上限截止频率 f_H ,在低频区的称下限截止频率 f_L ,通频带 $BW = f_H - f_L$ 。

测量方法如下:

- a. 调节信号源输出旋钮,使 $f_0 = 1KHz$ 时,放大器输出电压 $U_o = 1V$ (或其他值)。
- b. 保持信号源输出电压不变,向低端减小频率,使输出电压 $U_L = 0.707V$ (或 $U_L = 0.707U_o$),读出此时频率值 f_L ,即为下限截止频率。将此频率填入表 1-3-3 中。
- c. 再向高端增加频率,仍使输出电压 $U_L = 0.707V$ (或 $U_L = 0.707U_o$),读出此时频率值,即为上限截止频率 f_H 。将此频率填入表 1-3-3 中。

* (3) 静态工作点的研究

此实验研究分压式偏置电路中 R_{b1} 、 R_C 、 R_e 各电路参数对静态工作点的影响。将 K_1 、 K_2 、 K_3 分别插入“Ⅱ”、“Ⅲ”,其余插头都置“Ⅰ”位置不变时,分别重复实验 4 中第(1)项步骤,将测出的数据填入表 1-3-4 中。

表 1-3-4

			测量值		计算值		
			$U_{CQ}(V)$	$U_{BQ}(V)$	$I_{CQ}(mA)$	$U_{CEQ}(V)$	$I_{BQ}(\mu A)$
Q 点与 R_{b1} 的关系	R_{b1} 值	4.3K Ω					
		2K Ω					
		12K Ω					
Q 点与 R_c 的关系	R_c 值	2K Ω					
		5.1K Ω					
		1.2K Ω					
Q 点与 R_e 的关系	R_e 值	1.2K Ω					
		5.1K Ω					
		150K Ω					

四、预习要求

- 1. 认真阅读本实验对信号发生器、毫伏表、示波器的介绍,并掌握它们的使用方法。
- 2. 熟悉实验电路图中各元件及测试点的位置和开关的作用。