

高等院校教材

新编电子电路与 信号课程实验指导

熊发明 农林彬 严俊 龙超 杨海燕 编著

4



国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

随书附光盘一张

新编电子电路与信号课程实验指导

熊发明 农林彬 严俊 龙超 杨海燕 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

新编电子电路与信号课程实验指导/熊发明等编著.
北京:国防工业出版社,2005.6
ISBN 7-118-03904-7

I. 新... II. 熊... III. ①电子电路—教材②无线
电信号—教材 IV. ①TN710②TN911

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 035837 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新艺印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 9½ 213 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:22.00 元(含光盘)

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

实践教学是高等院校培养应用复合型人才的重要环节。根据教育部对高校教学评估的要求,为提高学生的综合素质和创新能力,强化工程实践训练,在多年实践教学改革的基础上,我们编写了本实验教材。

教材内容共分为 3 章:

第一章为实验内容,包括“电路分析基础实验”、“模拟电子电路实验”、“信号与系统实验”、“通信电子电路实验”等课程的 30 个实验项目。实验内容涉及验证性、设计性和综合性实验。

第二章为常用实验仪器内容,主要涉及 4 门课程实验所用仪器、设备的简单原理和技术指标、使用方法等。

第三章为电路仿真软件介绍,主要介绍 Multisim 软件的使用方法,以利于学生对第一章部分实验电路进行仿真。

为规范实验报告要求和编写格式,我们在书后还列出了附录,即“验证性实验报告编写要求”、“设计性实验报告编写要求”。

教材中每个实验可按教学计划时数要求,通过选择具体内容可安排 2 学时~4 学时。“电路分析基础实验”共有 7 个实验;“模拟电子电路实验”共有 8 个实验;“信号与系统实验”共有 6 个实验;“通信电子电路实验”共有 9 个实验。教师可根据不同专业特点及计划时数要求选择部分实验内容进行教学。

为配合教学,本书还配备有教学光盘,以便于教师教学和学生预习。

本书由桂林电子工业学院熊发明高级实验师主编,农林彬、严俊、龙超、杨海燕老师参编。景新幸教授主审。在编写过程中还得到了雷莲英等老师的协助以及有关仪器厂家的大力支持,在此一并表示感谢。

对书中的错误和不足之处,恳请读者指正。

编 者

2005 年 4 月

内 容 简 介

本书共分3章。第一章为实验内容;第二章为常用实验仪器;第三章为电路仿真软件介绍。附录为验证性、设计性实验报告编写要求。书中涉及电路分析基础、模拟电子电路、信号与系统、通信电路等实验课程的教学内容和仪器使用。

本书可作为通信、电子信息、测控、自动控制、计算机等专业的大学本科、专科学生的电路分析基础、模拟电子电路、信号与系统、通信电子电路等课程的实验教材或参考书。

目 录

第一章 实验内容.....	1
第一节 电路分析基础实验.....	1
实验一 常用测量仪器的使用(一).....	1
实验二 常用测量仪器的使用(二).....	4
实验三 元器件识别及其特性测试.....	8
实验四 直流电路测量.....	9
实验五 动态电路	12
实验六 正弦电路	16
实验七 RLC 串联谐振电路的设计	19
第二节 模拟电子电路实验	21
实验一 单级放大电路	21
实验二 差动放大电路	24
实验三 负反馈放大器	26
实验四 集成运算放大器的应用	29
实验五 互补对称功率放大器	33
实验六 集成功率放大器	35
实验七 整流滤波与稳压电源	37
实验八 波形发生器设计	40
第三节 信号与系统实验	42
实验一 时域分析	42
实验二 信号的分解与合成	44
实验三 信号的频谱分析	46
实验四 抽样定理	48
实验五 采样定理	50
实验六 信号通过系统的特性测试	52
第四节 通信电子电路实验	55
实验一 小信号调谐放大器	55
实验二 高频功率放大器	57
实验三 LC 三点式正弦波振荡器	60
实验四 模拟乘法器的应用(振幅调制器)	63
实验五 变容二极管调频振荡器	66

实验六 晶体振荡—混频器综合实验	68
实验七 相位鉴频器	69
实验八 集成压控振荡器构成的频率调制器	72
实验九 集成锁相环构成的频率解调器	74
第二章 常用实验仪器	76
第一节 万用表	76
第二节 示波器	81
第三节 信号发生器	91
第四节 电子电压表	107
第五节 直流稳压电源	114
第六节 实验箱	117
第三章 电路仿真软件介绍	124
第一节 Multisim 软件介绍	124
第二节 Multisim 软件使用简介	126
第三节 软件在电路与信号实验课程中的应用实例	135
附录一	139
附录二	142

第一章 实验内容

第一节 电路分析基础实验

实验一 常用测量仪器的使用(一)

一、实验目的

了解函数信号发生器、直流稳压电源、晶体管毫伏表及万用表的原理框图和主要技术指标;掌握函数信号发生器、直流稳压电源、晶体管毫伏表及万用表的使用方法。

二、实验原理

在电子技术实验中,测试和定量分析电路的静态和动态的工作状况时,最常用的电子仪器有:示波器、低频信号发生器、直流稳压电源、晶体管毫伏表、数字式(或指针式)万用表等,如图 1-1 所示。

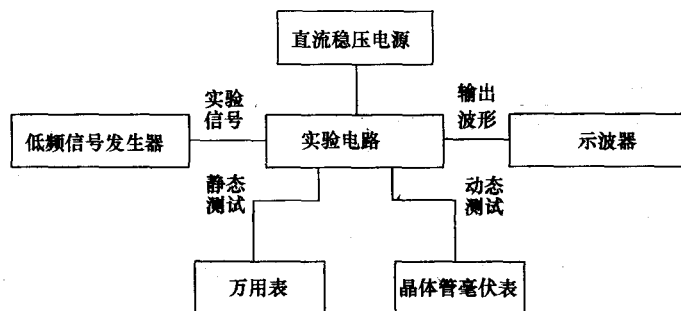


图 1-1 实验原理图

示波器:用来观察电路中各点的波形,以监视电路是否正常工作,同时还用于测量波形的周期、幅度、相位差及观察电路的特性曲线等。

低频信号发生器:为电路提供各种频率和幅度的输入信号。

直流稳压电源:为电路提供电源。

晶体管毫伏表:用于测量电路的输入、输出信号的有效值。

数字式(或指针式)万用表:用于测量电路的静态工作点和直流信号的值。

三、实验设备

1. 函数信号发生器	EE1641B	1 台
2. 直流稳压电源	SS1791	1 台
3. 晶体管毫伏表	DF2172B	1 台
4. 数字式万用表	DT930	1 块

四、实验内容与步骤

1. 稳压电源的使用

(1) 0~30V 单路电压输出: 选择开关置“独立”, I/V 开关置“V”, 电压调节到所要求的电压(电流调节不能调得太低, 否则电路将由于负载过重而自动保护, 没有电压输出)。在“+”, “-”接线柱两端即可输出电压。

(2) 30V~60V 单路电压输出: 选择开关置“独立”, 用导线连接一路的“+”和另一路的“-”。I/V 开关置“V”, 分别调节两路电压使两路电压之和为所要求的电压(电流调节不能调得太低, 否则电路将由于负载过重而自动保护, 没有电压输出)。在另外的“+”, “-”接线柱两端即可输出所要求电压。

(3) 同时输出一路正电压和一路负电压: 选择开关置“独立”, 用导线连接一路的“+”和另一路的“-”, 并将此连线定为零电位。则前一路可输出负电压, 后一路可输出正电压。

(4) 练习: 输出电压+3V, +5V, +9V, +45V, ± 9 V, ± 12 V, ± 24 V, 并用万用表测量。

(5) 计算测量误差, 并分析原因。

2. 函数信号发生器 EE1641B 的使用

函数信号发生器 EE1641B 的面板图如图 1-2 所示。用此信号发生器输出正弦信号的步骤如下:

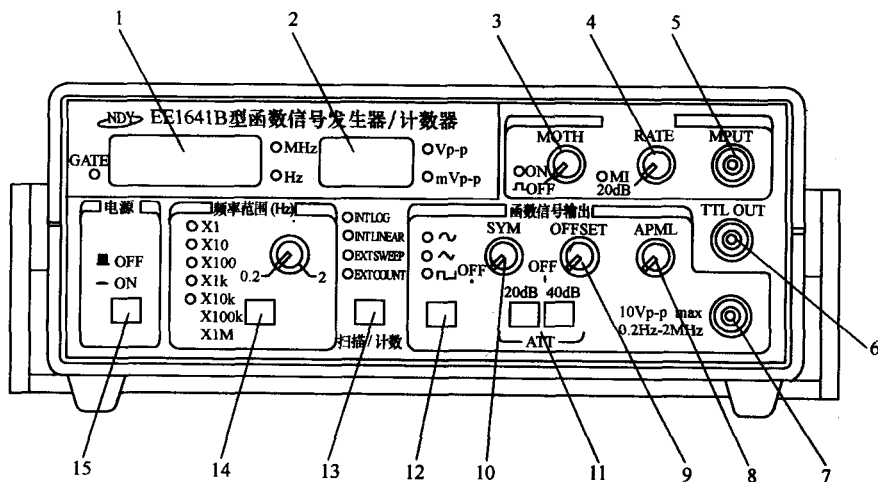


图 1-2 函数信号发生器 EE1641B 的面板图

- 1—频率显示; 2—幅度显示; 3—扫描宽度调节; 4—速率调节; 5—外部输入; 6—TTL 信号输出;
7—函数信号输出; 8—函数信号幅度调节; 9—函数信号直流电平调节; 10—波形对称性调节;
11—输出波形幅度衰减; 12—波形选择; 13—扫描/计数按钮; 14—频率选择; 15—电源开关。

(1) 打开电源开关, 扫描/计数开关“13”关闭, 波形选择开关“12”置于正弦波位置, 直流电平预置旋钮“9”关闭, 对称性旋钮“10”关闭, 由信号的输出端“7”输出。

(2) 频率调节: 由频率调节旋钮和按键“14”可调节所需的频率, 并由频率显示窗口“1”显示(同时显示了频率的单位)。

(3)幅度调节:由幅度调节旋钮“8”和幅度衰减按键“11”可调节所需信号电压幅度,并在幅度显示窗口“2”显示,同时显示了单位,负载在开路时输出为单峰值。

(4)练习:按表 1-1 输出正弦信号。

表 1-1

频 率 (频率窗口显示)	20kHz	10kHz	2kHz	100Hz	50Hz
幅 度 (幅度窗口显示)	20mV	80mV	1V	5V	10V

3. 晶体管毫伏表 DF2172C 的使用

毫伏表 DF2172C 的面板图如图 1-3 所示。

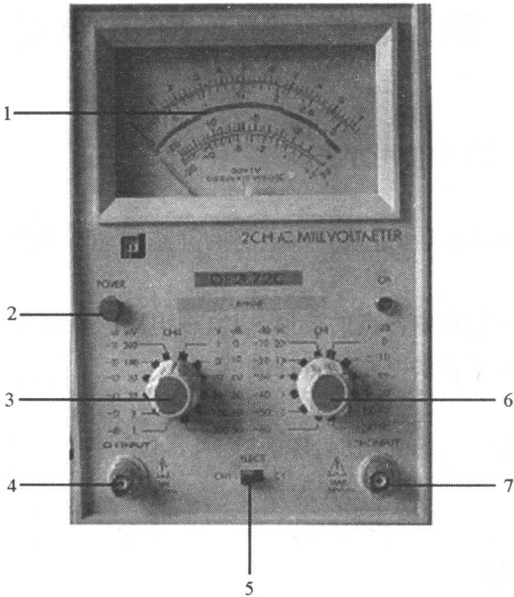


图 1-3 毫伏表 DF2172C 的面板图

1—读数刻度指示;2—电源开关;3、6—量程开关;
4、7—A、B 输入插口;5—A、B 输入转换开关。

(1)打开电源开关“2”,将量程开关“3”置于适当位置。将正弦信号通过电缆接至“4”端,通道选择开关“5”置于相应位置。若测量电压大小未知,应将量程开关置于最大挡,然后逐渐减小量程,使指针偏转大于满刻度的 1/3。

(2)读数方法:

当量程开关“3”置于 1mV,10 mV,100 mV,1V,10V, 100V 挡位时,读最上面 0~1 的刻度线,满刻度为量程的指示值。

当量程开关“3”置于 3mV,30 mV ,300 mV,3V,30V, 300V 挡位时,读第 2 条 0~3 的刻度线,满刻度为量程的指示值。

(3)练习:按表 1-2 函数信号发生器 EE1641B 输出的正弦信号接入毫伏表,测量其有效值。

表 1-2

频率	20kHz	10kHz	2kHz	100Hz	50Hz
幅度	20mV	80mV	1V	5V	10V
有效值					

五、实验报告要求

1. 整理实验数据,分析和计算测量误差。
2. 写出对本次实验的体会。

六、思考题

1. 函数信号发生器输出指示是信号的峰值,峰峰值还是有效值?
2. 能用 DT930 万用表来测量 2kHz 信号的有效值吗?

实验二 常用测量仪器的使用(二)

一、实验目的

掌握示波器 SS7802A 的使用方法。

二、实验原理

在电子技术实验中,测试和定量分析电路的静态和动态工作状态时,最常用的电子仪器有示波器。

示波器可用来观察电路中各点的波形,以监视电路是否正常工作,同时还用于测量波形的周期、幅度、相位差及观察电路的特性曲线等。

三、实验设备

- | | | |
|------------|---------|-----|
| 1. 函数信号发生器 | EE1641B | 1 台 |
| 2. 示波器 | SS7802A | 1 台 |
| 3. 晶体管毫伏表 | DF2172B | 1 台 |

四、实验内容与步骤

(一)SS7802A 面板图及功能键介绍

面板结构如图 1-4 所示。按功能可分为显示区、垂直(Y 轴)控制区、水平(X 轴)控制区、触发控制区、功能区 5 个部分。

(1)显示区。显示屏幕为液晶显示。显示图像中除了波形外,还显示出许多有关波形和仪器控制设定值的细节。

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| POWER: | 电源开关。 |
| INTEN: | 时基线显示亮度调节,一般调到中间位置。 |
| READOUT: | 屏幕字符显示亮度调节,一般调到中间位置。 |
| FOCUS: | 时基线及屏幕字符聚焦调节,调到字符清晰位置。 |
| TRACE ROTATION: | 时基线倾斜度调节。 |
| SCALE: | 屏幕网格亮度调节。 |
| CAL(1kHz 0.6): | 自校信号输出。可输出 1kHz,0.6V 的方波信号。 |
| ⊥: | 接地端口。 |

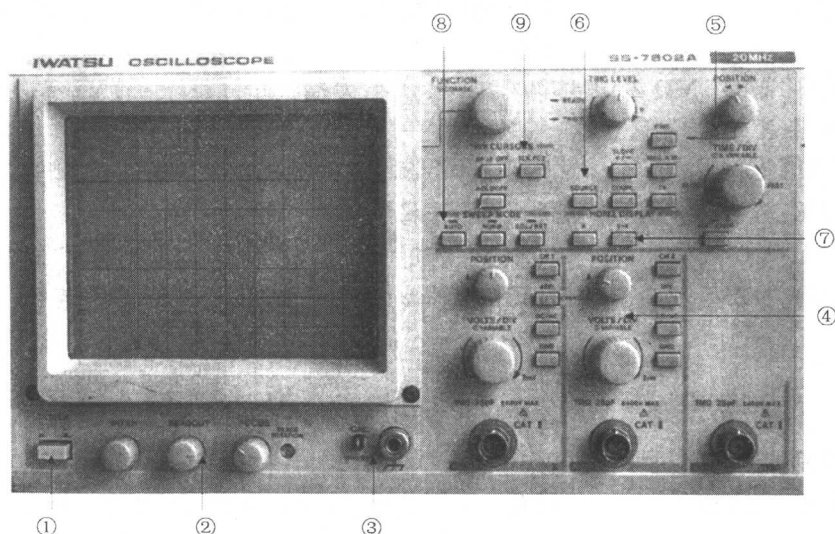


图 1-4 SS7802A 示波器面板图

- ①—电源开关；②—基线亮度、字符亮度、聚焦调节钮；③—自校信号；④—垂直控制区，外同步输入口；
⑤—水平控制区；⑥—触发区；⑦—功能区；⑧—扫描方式选择；⑨—标尺调节。

(2)垂直(Y轴)控制区。

CH1, CH2 按键：

CH1, CH2 通道输入波形显示的接通和关闭开关。打开时在显示屏上显示 1: 或 2:，要使显示的波形消失，可再按 CH1(或 CH2)。

DC/ AC:

输入信号直接耦合/交流耦合转换开关，交流耦合已过滤掉信号的直流部分，使显示的信号波形位置不受直流电平的影响。在显示屏幅度显示的单位“V”上，有“~”号指示。一般用此交流耦合。直接耦合，将通过输入信号中的交直流分量。适用于观察各种变化缓慢的信号。

GND:

接地键，表明输入信号与内部电路地相连，按下时显示屏上显示“⊥”，用于显示零伏基准电平，此时将不能显示被测波形。

VARIABLE VOLTS/ DIV: 垂直偏转(显示幅度调节)伏/格。调节范围自 2mV/div~5 V/div(在显示屏上“1:”和“2:”后显示的数值，表示信号每格的幅度)。测量时，应根据被测信号的电压幅度，选择合适的位置，以利观察。按下此键时，“1:”或“2:”后显示“>”，此时幅度不可调。

POSITION:

CH1, CH2 通道垂直位移旋钮。调节使得信号波形上下移动。一般调到中间位置。

CH1, CH2, 1M Ω 25pF $\pm$ 400VMAX: 通道 1, 通道 2 输入端口。

ADD:

CH1+CH2 两输入通道信号相加按键，一般不用，即在显示“2:”前面不要有“+”符号。

INV: CH2 通道信号反相按键,一般不用,即在显示“2:”后面不要有“↓”符号。

EXT TRIG 1M Ω 25pF $\pm$ 400VMAX:外触发输入端口。

(3)水平(X轴)控制区。

POSITION: 水平位移。调节信号波形左右移动,一般调到中间位置。

FINE: 微调水平位移选择。

MAG $\times$ 10: 波形水平扩展 10 倍。一般不用,即不显示“MAG”符号。

TIME/ DIV: 时间扫描速率调节。调节信号波形显示疏密。在显示屏上“A”后显示的数值,表示信号每格的时间。按下时,字符“A”后显示“>”号,此时扫描速率不可调。

ALT CHOP: 交替与断续显示方式切换。

(4)触发控制区。

TRIG LEVEL: 触发电平调节旋钮,用于调节波形稳定。调节此旋钮,用以改变触发电平值。应使触发电平设在小于信号的振幅范围以内,触发指示灯亮则波形显示稳定。

READY: 等待指示灯。

TRIG. D: 触发指示灯。

SLOPE +/ -: 触发极性选择。可选择在信号上升沿或下降沿进行触发。

COUPL: 触发耦合方式(DC, HF-R, LF-R, AC)切换,常用 AC。

SOURCE: 触发源选择(EXT, LINE, CH1, CH2),应选择与信号输入通道相同,否则,波形不会稳定。

TV: 电视信号测试方式选择(ODD, EVEN, BOTH, TV-H 等),一般不用,即不显示“TV”符号。

(5)功能区。

①HORIZ DISPLAY(水平显示)。

A: 正常显示方式,此时显示屏上字符“A”后有时间显示。

X-Y: X-Y 显示方式,在显示屏上“A”后不显示数值。

②SWEEP MODE(扫描方式)。

AUTO: 自动,常选用。

NORM: 常态。

SGL/RST: 单步/复位。

③FUNCTION COARSE(其他功能)。

FUNCTION: 标尺测量、脱出同步等,可用旋转、压进的方式来实现。

$\Delta V, \Delta T, OFF$: 用标尺测量电压、时间的切换键。

TCK/C2: 标尺线单边移动、两边同时移动切换键。

HOLD OFF: 脱出同步。

(二)显示屏示意图

显示屏示意图如图 1-5 所示。

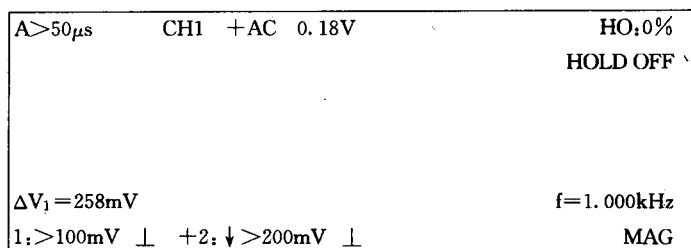


图 1-5 显示屏示意图

(三) 标准信号的显示和测量

学会标准信号的显示与测量对熟悉与掌握示波器的操作是很有好处的,具体步骤如下:

(1) 将电源开关按键①按下,打开电源,将时基线亮度调节旋钮(INTEN)和字符亮度调节旋钮(READOUT)置于中间位置,聚焦旋钮(FOCUS)置于适当位置。用电缆线将自校信号(CAL)输入到通道 1(CH1)。

(2) 扫描方式⑧置于自动(AUTO 按钮上的灯亮)。

水平显示⑦置于“A”即显示屏左上角“A”后应有扫描时间显示。

(3) Y 轴调节④:使波形幅度大小适中。打开通道 1(CH1)开关,显示屏左下方应有“1:”显示;通过 ADD 按键和 CH2 开关关闭通道 2(即无“2:”显示);DC/AC 耦合开关置于 AC,即幅度单位 V 上有“~”显示;GND 不能接地(即无“⊥”显示);Y 轴位移旋钮 POSITION 置于中间位置;幅度调节旋钮(VOLTS/DIV)置于 200mV(在“1:”后显示);另外,该旋钮不能按下(即在“A”后不能有“>”符号)。

(4) 水平控制部分调节⑤:使波形疏密适中。将水平位移旋钮(POSITION)置于中间;MAG×10 按键关闭(即显示屏右下角无 MAG 显示);扫描速率调节旋钮 TIME/DIV 置于 500μs(在屏幕左上角“A”后显示),另外,该旋钮不能按下(即在“A”后不能有“>”符号)。

(5) 触发控制部分调节⑥:使波形稳定。关闭“TV”键(即无“NTSC”和“PAL”显示,可能要按几次);触发源选择开关 SOURCE 置于“CH1”(在屏幕上方显示,可能要按几次);触发耦合方式选择开关“COUPL”置于“AC”(在屏幕上方显示,可能要按几次);最后调节触发电平旋钮,使波形稳定(一般置于中间位置),即可进行测量。

(6) 方格法测幅度。首先测出信号上下占有 N 格。每格的大小为 200mV(在“1:”后显示)则信号的幅度为: $V=200 \times N(\text{mV})$,若 $N=3$,则 $V=600\text{mV}$ 。

(7) 方格法测信号的周期。首先测出信号一个周期左右占有 M 格,每格的大小为 500μs(在“A”后显示)则信号的周期为: $T=500\mu\text{s} \times M$,若 $M=2$,则 $T=1000\mu\text{s}$ 。

(8) 尺标法测幅度。将 $\Delta V, \Delta T, \text{OFF}$ 键⑨置于 ΔV (屏幕显示水平两条虚线),结合 TCK/C 和光标功能键(FUNCTION)使两条水平虚线刚好与信号的上下幅度重合,则屏幕左下角 ΔV 即为信号幅度。

(9) 尺标法测周期。将 $\Delta V, \Delta T, \text{OFF}$ 按键置于 ΔT (屏幕显示垂直两条虚线),结合 TCKC 和光标功能键(FUNCTION),使两条垂直虚线刚好与信号的一个周期重合,则屏幕左下角 ΔT 即为信号的周期。

(四) 正弦信号、方波信号的显示和测量

将函数信号发生器用电缆线与示波器相连,按表 1-3 所列输入信号,函数发生器输出相应波形,在示波器上显示并测量其幅度、频率和周期填入表 1-3 中。

表 1-3

正弦波	幅度	频率	周期	幅度	频率	周期	幅度	频率	周期
信号源	100mV	80Hz		2V	1kHz		5V	15kHz	
示波器									
方波	幅度	频率	周期	幅度	频率	周期	幅度	频率	周期
信号源	80mV	100Hz		500mV	2kHz		3V	30kHz	
示波器									

(五) 小测验

学生要熟练掌握信号源和示波器的使用,老师指定信号源输出某一信号,要求学生在打乱示波器各个键的情况下,能显示出波形,并能测出其参数。

五、实验报告要求

1. 整理实验数据,分析和计算测量误差。
2. 写出对本次实验的体会。

六、思考题

1. 峰值、峰峰值和有效值之间的关系怎样? 如何用示波器测量?

实验三 元器件识别及其特性测试

一、实验目的

1. 掌握万用表的使用方法;
2. 了解常用元器件的结构、原理;
3. 掌握常用元器件的主要参数及其测试方法;
4. 能够熟练、准确、快速地识别元器件。

二、实验设备

1. 万用表 DT930 1 块
2. 元件:电阻、电容、电感、二极管、三极管和集成电路若干。

三、实验内容

1. 识别所给元器件

- (1) 读出被测色标电阻、电容、电感的标称值,并作记录。
- (2) 读出被测二极管的正负极;三极管的 e、b、c 管脚,集成电路的管脚序号。

2. 测试所给元器件的主要参数

- (1) 用万用表测量给定电阻器的电阻值记录于表 1-4 中,并与标称值比较。

表 1-4

标称值	100Ω	1kΩ	56kΩ	560kΩ	2.2MΩ
实测值					

(2)用万用表测量给定二极管的正反向电阻和正向压降并作记录。

(3)判别出给定三极管 e、b、c 管脚。

(4)用万用表测量给定三极管的电流放大系数 β 。

(5)用万用表测量给定电感的阻值。

四、实验报告要求

1. 分析测量电阻器阻值误差产生的原因。

2. 写出对本次实验的体会。

五、思考题

1. 如何用万用表判断电容的好坏?

实验四 直流电路测量

一、实验目的

1. 通过实验验证基尔霍夫定律、叠加定理、戴维南定理在线性网络中的应用,加深对这些定理的理解。

2. 在熟悉原理电路的基础上,能够在实验电路板或实验电路箱上,快速连接所需要验证的电路。

3. 对受控源有一定的感性认识。

二、实验原理

1. 基尔霍夫定律

基尔霍夫定律是电路的基本定律。测量某电路的支路电流及多个元件两端的电压,应能分别满足基尔霍夫电流定律和电压定律。

(1)基尔霍夫电流定律。在电路中的任一节点,流入、流出该节点电流的代数和等于零,即

$$\sum I = 0$$

(2)基尔霍夫电压定律。在电路中的任一闭合电路,电压的代数和等于零,即

$$\sum U = 0$$

2. 叠加定理

在任何线性网络中,任何一个支路的电流或任意两点间的电压,都可以看成是每一个独立源分别单独作用于网络时,该支路产生的电流或该两点间的电压的代数和(叠加)。当某一独立源单独作用时,其他独立源视为零值,即独立电压源短路,独立电流源开路。

3. 戴维南定理

戴维南定理指出:线性含源单口网络,就其端口来看,可以等效为一个电压源与一个电阻串联的支路。电压源电压等于该网络开路电压 U_{oc} ;串联电阻等于该网络中所有独立源为零时所得网络的等效电阻 R_o (参照图 1-6)。

戴维南等效网络的内阻 R_o 及 U_{oc} 的测试方法如下。

(1)直接测量法。断开负载,测输出两端的电压即为 U_{oc} ;将电压源处短路(去掉电源后再用导线短路),断开负载测得输出两端的电阻即为 R_o 。

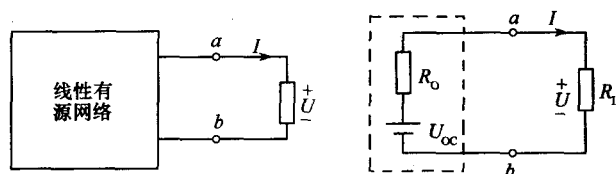


图 1-6 线性有源网络等效为电压源

(2) 利用网络的外部特性求出 U_{OC} 和 R_O 。由图 1-7 可知, 改变 R_L 可测得一组 U 、 I 数据, 作出该网络的外特性曲线, 曲线坐标的截距就是等效电源电压 U_{OC} , 曲线斜率的绝对值就是等效电源内阻 R_O 。

$$U_{OC} = U_a + I_a R_O$$

$$R_O = |(U_a - U_b) / (I_b - I_a)|$$

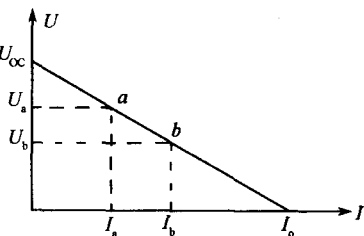


图 1-7 线性有源网络外特性

4. 受控源

受控源亦称非独立源, 也是一种理想电路元件, 具有与独立电源完全不同的特点。受控源是一种双口元件, 它含有两条支路, 其一为控制支路, 这一支路为开路或短路; 另一为受控支路, 这一支路为一个电压源或一个电流源。受控支路中的电源, 是受控制支路中开路端的电压或为短路线中的电流控制的。因此, 根据控制支路是开路还是短路和受控支路是电压源还是电流源, 受控源可分为 4 种, 如图 1-8 所示。它们依次为: 电压控制电压源 (VCVS), 电流控制电压源 (CCVS), 电压控制电流源 (VCCS) 和电流控制电流源 (CCCS), 受控源元件是以受控支路内电源的特点来命名分类的。

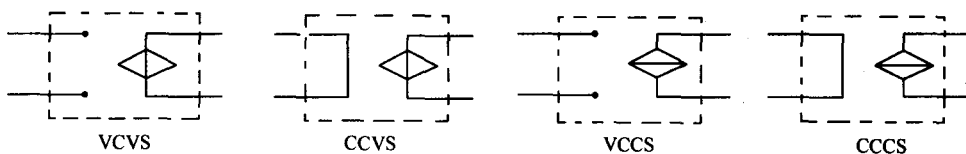


图 1-8 4 种受控源

三、实验设备

- | | |
|-----------------|-----|
| 1. 直流稳压电源 | 1 台 |
| 2. 数字式万用表 | 1 块 |
| 3. DJB 型电工技术实验箱 | 1 台 |
| 4. 电阻箱 | 1 块 |

四、实验内容与步骤

1. 验证基尔霍夫定律

按图 1-9 连接好实验线路: 6V、12V 电压源分别由直流稳压电源提供。

注意: 稳压电源正确接入电路后, 一定要用万用表直流电压挡来监测并调节好该电压。

(1) 根据图 1-9 测量出各点间的电压, 将测量结果填入表 1-5 内。表内各支路的电流根据测得的电压和已知电阻值通过欧姆定律计算出来。注意电压、电流的正负方向。