



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子技术实训

(电气运行与控制专业)

主编 王海萍



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子技术实训

(电气运行与控制专业)

主 编	王海萍
责任主审	吴锡龙
审 稿	席静芳

高等教育出版社

内容简介

本书是根据 2001 年教育部颁发的《中等职业学校电气运行与控制专业教学指导方案》中主干课程《电子技术实训教学基本要求》,并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级标准编写的中等职业教育国家规划教材。

本书分为实验篇和实训篇两部分。实验篇以每一个实验为单元,通过实验操作把电子技术课程中学到的理论知识应用于实际,学会常用仪表的使用、元器件的检测、基本单元电路的连接与测量、一般故障的排除和实验报告的撰写。实训篇介绍了印刷电路板的制作、电子产品的装配调试、电子产品的测试维修。电子产品的装配调试和测试维修给出了相应的操作实例,供选用。

本书可作为中等职业学校电气运行与控制专业教材,也可作为相关行业岗位培训教材或自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术实训 / 王海萍主编. —北京: 高等教育出版社, 2002. 7 (2006 重印)
中等职业学校电气运行与控制专业教材
ISBN 7-04-010938-7

I. 电... II. 王... III. 电子技术 - 专业学校 - 教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 036959 号

电子技术实训

王海萍 主编

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 7.5
字 数 170 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2002 年 7 月第 1 版
印 次 2006 年 12 月第 3 次印刷
定 价 9.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 10938-00

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从2001年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

前 言

本书是根据教育部 2001 年颁发的《中等职业学校电气运行与控制专业教学指导方案》中主干课程《电子技术实训教学基本要求》，并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级标准编写的中等职业教育国家规划教材。

“电子技术实训”是在开设“电子技术应用基础”的同时或稍后开设的一门以实验、实训为主的课程。通过本课程的学习，可使学生获得中等技术人员所必须掌握的电子电路的实验知识和基本实验技能。通过实验和实训，进一步培养学生的动手能力、理论联系实际的工作作风和实事求是的科学态度。

为适应中等职业技术教育的需要，培养出社会主义市场经济条件下的高素质劳动者，使学生通过在校期间的学习，既能掌握一定的理论知识，又能有较强的实际操作能力，毕业后能尽快适应工作岗位的要求，本书以既简明扼要又能讲清问题为原则，克服以往此类教材理论讲述过多、过繁，对实验的具体指导作用不直观的弊端。实验篇以每一个实验为一个小单元，讲清楚具体的操作步骤和基本要求，使学生在指导教师的指导下，能独立完成每个实验的全过程。实训篇结合电子产品的生产工艺，给出实际电路和具体的操作步骤，让学生通过电子产品的装配调试和测试维修，把理论应用于实际。本书注重新技术和新知识的发展，尽量采用较新的仪器仪表和电子元器件。

实验篇中有基本实验 20 个，每个实验为 2 学时，共计 40 学时，其中打 * 号的为选作内容，建议与“电子技术应用基础”课程同步进行；实训篇中有三部分内容，每个内容 20 学时，共计 60 学时，建议安排在学期末的实训周中进行。

本教材由河北省机电学校王海萍主编，其中实验篇由河北省机电学校王海萍、张爱民、王如松编写，实训篇由山东省电子工业学校史新人和北京二轻工业学校成佳音编写。

本书通过全国中等职业教育教材审定委员会审定，由上海大学吴锡龙教授担任责任主审，上海大学席静芳副教授审稿。他们对书稿提出了很多宝贵意见，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2002 年 4 月

目 录

实验篇	1	实验十六 触发器逻辑功能的测试	43
实验一 万用表的使用	1	实验十七 移位寄存器	47
实验二 低频信号发生器、电子电压表和 数字电压表的使用	4	实验十八 计数器	51
实验三 示波器的使用	7	实验十九 译码器	53
实验四 电阻、电容、二极管和三极管的 识别与检测	9	实验二十 555 时基电路的应用	57
实验五 整流滤波电路	14	* 实验二十一 负反馈放大电路	60
实验六 交流放大电路的静态测试	16	* 实验二十二 RC 正弦波振荡电路	62
实验七 交流放大电路的动态测试	18	* 实验二十三 LC 正弦波振荡电路	64
实验八 集成运算放大器的测试	20	* 实验二十四 集成施密特触发器的应用	66
实验九 集成运算放大器的应用	24	* 实验二十五 模数转换器	67
实验十 功率放大电路的测试	26	* 实验二十六 数模转换器	69
实验十一 直流稳压电源	29	实训篇	71
实验十二 脉冲波形参数的测量	31	实训一 印制电路板 CAD(使用软件 Protel) 设计与制作	71
实验十三 门电路功能测试与转换	34	实训二 电子产品的装配调试	78
实验十四 组合逻辑电路的分析与测试	39	实训三 电子产品的测试与维修	103
实验十五 组合逻辑电路的设计与调试	41	参考文献	113

实 验 篇

实验一 万用表的使用

一、实验目的

- (1) 初步掌握 500 型万用表与数字万用表的使用方法。
- (2) 学习用 500 型万用表与数字万用表进行简单测量。

二、实验仪器设备

直流稳压电源 1 台;500 型万用表 1 块;数字万用表 1 块;调压器 1 台;100 k Ω 电位器 1 个。
电阻 100 Ω /3W、5.1 Ω 、82 Ω 、680 Ω 、15 k Ω 、51 k Ω 、100 k Ω 、470 k Ω 各一个。

三、实验的内容与步骤

1. 500 型万用表

万用表一般用来测量交直流电压、电流和电阻等。

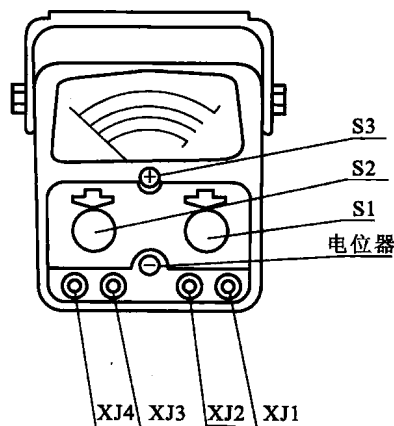
(1) 机械调零 500 型万用表为模拟指针式万用表,其面板如实验图 1-1 所示。使用前检查指针是否在机械“0”位上,可调节 S3 使指针准确地指示在标尺“0”位上。

(2) 直流电压的测量 将红、黑表笔分别插在 XJ2、XJ1 孔内,将转换开关 S1 旋至“ ∇ ”位置、转换开关 S2 旋至所测电压相应的量程位置上,两表笔跨接在被测电路两端,读数见第二行刻度。若指针反向可调换表笔;若测量的电压大于 500 V,需将红表笔由 XJ2 移至 XJ4 孔内(黑表笔不动),此时第二行刻度按 2 500 V 刻度读数。

(3) 交流电压的测量 将转换开关 S1 旋至“ ∇ ”位置、转换开关 S2 旋至所测电压相应的量程位置上,两表笔跨接在被测电路两端,50 V、250 V 和 500 V 读数为第二行刻度,10 V 读数为第三行专用刻度。

(4) 直流电流的测量 将转换开关 S2 旋至“A”位置、转换开关 S1 旋至所测电流相应的量程位置上,两表笔串接在被测电路中(红表笔接被测电路的高电位端),读数为第二行刻度。

(5) 电阻的测量 将转换开关 S2 旋至“ Ω ”位置、转换开关 S1 旋至于合适的量程位置上。先将两表笔短接,调节电位器,使指针指在第一行欧姆刻度尺的右端“0 Ω ”的位置上,再将两表笔分



实验图 1-1 500 型万用表面板图

开测量未知电阻的阻值。为提高测量精度,应使指针指在刻度中间一段上。

2. 数字万用表

数字式万用表(以 DT—830 型为例)具有测量精度高、显示直观、速度快、可靠性好和便于操作等优点,数字式万用表还可方便地进行三极管参数 h_{FE} 值的测量。DT—830 型数字万用的表面板如实验图 1—2 所示。

(1) 电压的测量 将红表笔插入“V. Ω ”孔内、黑表笔插入“COM”孔内,根据被测量选择 ACV(交流)或 DCV(直流)和适当的量程。两表笔与被测电路并联进行测量。

(2) 电流的测量 根据被测量的大小将红表笔插入“mA”或“10A”孔内,黑表笔插在“COM”孔内,根据被测量选择 ACA 或 DCA,两表笔串入被测电路中进行测量。

(3) 电阻的测量 红表笔插入“V. Ω ”孔内,黑表笔插在“COM”孔内,选择合适的电阻量程进行测量。

(4) 二极管的测量 将红表笔插入“V. Ω ”孔内,量程开关旋至标有二极管符号的位置,两表笔接在二极管两端。若为硅管则屏幕显示值为 0.5~0.8 V;若为锗管则为 0.25~0.3 V。此时红表笔所接的管脚是二极管的阳极,黑表笔所接是二极管的阴极,这是正向测量。反向测量时若管子正常则显示“1”。

(5) 三极管的测量 根据被测三极管的类型把量程开关旋至“PNP”或“NPN”,管子的三个脚 e、b、c 插入相应的孔内,从显示屏幕上可读得 h_{FE} 值的大小。

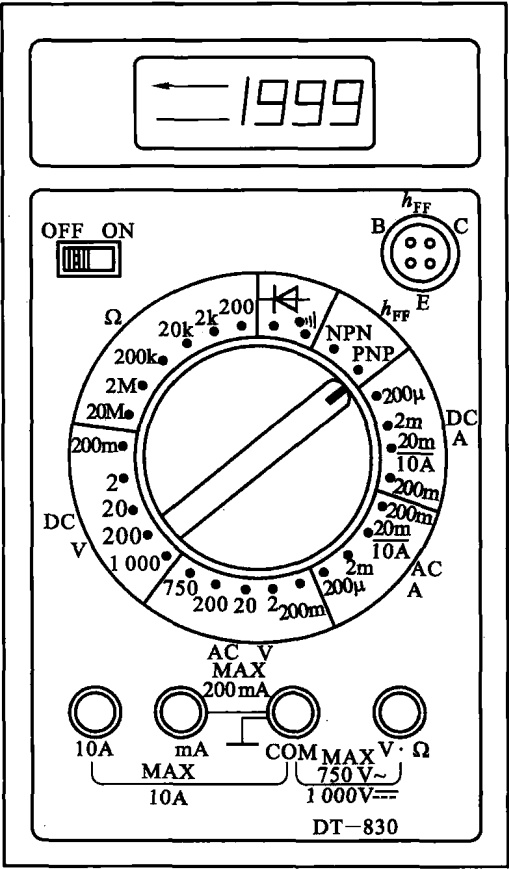
(6) 电路通、断的检测 将红表笔插入“V. Ω ”孔内,量程开关旋至标有声音符号处,让表笔接触被测电路。若表内蜂鸣器发出叫声,则说明电路是通的;否则电路是断的。

3. 用万用表测量直流稳压电源的输出电压

将直流稳压电源接通电源,分别调节粗调和细调旋钮,选择不同挡位的电压,用 500 型万用表和数字万用表分别进行测量,将结果记入实验表 1—1 中。

实验表 1—1 直流电压的测量

稳压电源输出电压		1 V	6 V	9 V	12 V	15 V
用 500 型万用表	量程					
	测量值					



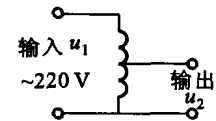
实验图 1—2 DT—830 型数字万用表面板图

续表

稳压电源输出电压		1 V	6 V	9 V	12 V	15 V
用数字万用表 测量	量程					
	测量值					

4. 用万用表测量交流电压

按实验图 1-3 所示,将调压器手柄逆时针旋到“0”位,一次侧接通 220 V 交流电源,调节手柄可得到不同挡位的电压。用 500 型万用表和数字万用表分别进行测量,将结果记入实验表 1-2 中。



实验图 1-3 交流电压的测量

实验表 1-2 交流电压的测量

调压器二次侧输出电压		5 V	20 V	40 V	80 V	150 V
用 500 型万用表 测量	量程					
	测量值					
用数字万用表 测量	量程					
	测量值					

5. 用万用表测量电阻

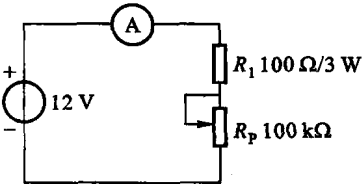
用 500 型万用表和数字万用表对实验表 1-3 列出的电阻进行测量,将结果记入实验表 1-3 中。

实验表 1-3 电阻的测量

标称电阻		5.1 Ω	82 Ω	680 Ω	15 k Ω	51 k Ω	100 k Ω	470 k Ω
用 500 型万用表 测量	量程							
	测量值							
用数字万用表 测量	量程							
	测量值							

6. 用万用表测量直流电流

按实验图 1-4 所示连接电路,将直流稳压电源输出电压调至 12 V, R_P 阻值调到最大。打开开关 S,调节 R_P ,使 $R_P + R_1$ 为 24 k Ω ,闭合开关 S,用 500 型万用表,选择合适的量程,测出电流值,记入实验表 1-4 中。重复上述过程,按实验表 1-4 给出的阻值,依次进行测量,结果记入表 1-4 中。可同时用数字万用表重复测量一次。



实验图 1-4 直流电流的测量

实验表 1-4 直流电流的测量

$R_p + R_1$		24 k Ω	2.4 k Ω	800 Ω	240 Ω	120 Ω
用 500 型万用表 测量	量程					
	测量值					
用数字万用表 测量	量程					
	测量值					

四、实验报告

- (1) 整理测试数据。
- (2) 试分析用两种表测量同一被测量时产生误差的原因。

实验二 低频信号发生器、电子电压表和数字电压表的使用

一、实验目的

- (1) 了解低频信号发生器、电子电压表和数字电压表(毫伏表)的用途。
- (2) 初步掌握低频信号发生器、电子电压表和数字电压表的正确使用方法。

二、实验仪器设备

低频信号发生器 1 台;电子电压表 1 台;数字电压表 1 台。

三、实验的内容与步骤

1. 电子电压表

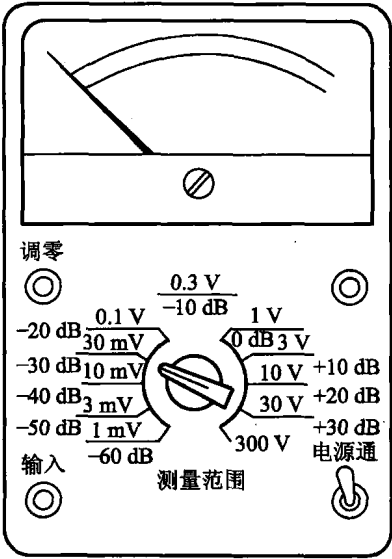
电子电压表又称交流毫伏表,常用来测量正弦交流电压的有效值,其优点是灵敏度高,频率使用范围较宽,在生产、科研、实验室中应用普遍。

DA-16 型电子电压表的面板如实验图 2-1 所示。使用时应注意以下问题:使用前要电气调零,两表笔短接,调节“零点调整”旋钮,使指针指向刻度左端的 0 位;根据量程所置的挡位,读取相应的标尺刻度值;小量程不允许表笔悬空,不用时需将“量程”置于 1 V 以上的挡位。

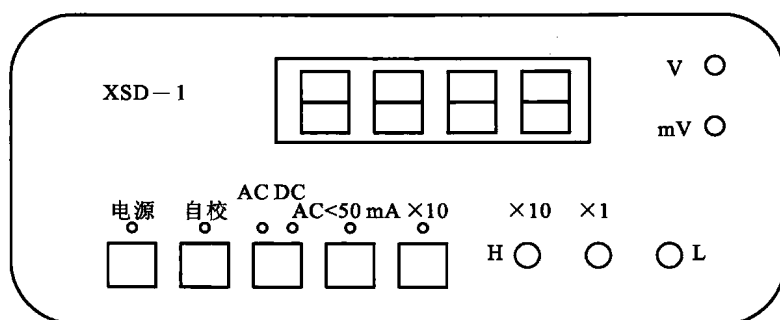
2. 数字电压表

XSD-1 数字电压表的面板如实验图 2-2 所示,其各按钮的作用如下:

- (1) “电源” 电源开关。当按入时,指示灯亮,电源接通。



实验图 2-1 DA-16 型电子电压表的面板图



实验图 2-2 XSD-1 数字电压表面板图

(2) “自校” 校准开关。当按入时, 自校指示灯亮, 校准信号 100 mV 和 1 000 mV 自行交替显示。显示值误差较大时, 可调节后面板自校电位器微调校准。校准开关按出后, 自校指示灯灭, 仪表进入测量工作状态。

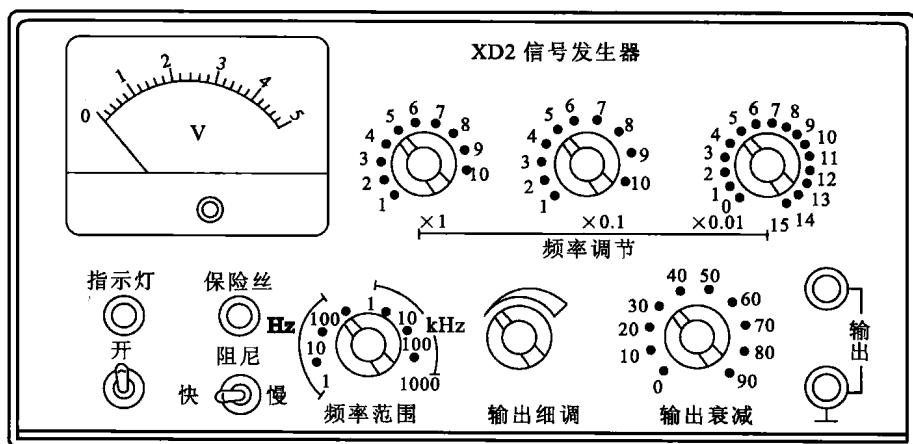
(3) “AC/DC” 工作方式选择开关。当按入时“AC”指示灯亮, 可进行交流电压测量; 弹出时“DC”指示灯亮, 进行直流电压测量。

(4) “AC < 50 mV” 小量程开关。当测量的交流电压小于 50 mV 时选用“按入”。

(5) “×10” 量程范围选择开关。当所测量的交流或直流电压小于 200 V 时, 按出此开关, 从“×1”插孔接入被测量, 读数为实际测量电压。当所测量的交流或直流电压大于 200 V 时, 按入此开关, “×10”指示灯亮, 从高电位“H”、低电位“L”两个插孔接入被测量, 读数乘以 10 为实际测量电压。

3. 低频信号发生器

信号发生器可给实验电路提供各种频率及不同幅值的交流信号, 以作为实验的信号源。低频信号发生器的频率在 1 Hz~1 MHz 范围内。XD2 型低频信号发生器的面板如实验图 2-3 所示。



实验图 2-3 XD2 型低频信号发生器面板图

(1) 信号发生器输出频率的调节及读数 将信号发生器“频率范围”旋钮、“频率调节”(“×1”、“×0.1”、“×0.01”)旋钮分别置于实验表 2-1 所示位置,读出相应的频率值,记入实验表 2-1 中。

实验表 2-1 信号发生器输出频率读数记录

频率范围	频率调节			输出频率值
	×1	×0.1	×0.01	
1~10 Hz	9	10	0	
	5	10	0	
10~100 Hz	5	5	10	
	9	10	0	
0.1~1 kHz	4	9	5	
	9	10	0	
1~10 kHz	9	10	0	
	8	5	8	
10~100 kHz	4	8	2	
	7	9	0	
100~1 000 kHz	4	6	5	
	9	5	0	

(2) 信号发生器输出电压的调节及测量 将信号发生器的输出频率调节为 1 kHz,调节“输出细调”旋钮使电压表指示 5 V 位置(满偏),调节“输出衰减”旋钮的不同位置,读出对应的输出电压值,记入实验表 2-2 中。然后用电子电压表和数字电压表分别测量实验表 2-2 中所列出的各输出衰减的实际输出电压值,记入表中。

实验表 2-2 信号发生器输出电压读测记录

输出衰减	0 dB	20 dB	50 dB	70 dB	80 dB
实际输出电压值	5 V×1	5 V×0.1	5 V×3.163×10 ⁻³	5 V×3.163×10 ⁻⁴	5 V×10 ⁻⁴
电子电压表测量值					
数字电压表测量值					

四、实验报告要求

- (1) 整理各项实验记录。
- (2) 总结信号发生器输出频率和幅值的读数方法。

实验三 示波器的使用

一、实验目的

示波器是一种能直接观察和显示被测信号的综合性电子测量仪器,既能观察电路的动态过程,还能定量测量各种电参数,是电子实验和电子实习时重要的测量仪器。通过本次实验要求掌握以下两点:

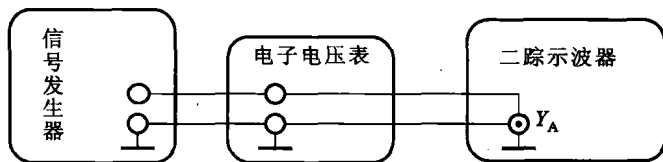
- (1) 熟悉示波器面板上各旋钮的名称、作用及调节方法。
- (2) 初步掌握用示波器观察电压波形、测量电压幅值和周期(频率)的方法。

二、实验仪器设备

示波器(以 SR—8 型为例)1 台;低频信号发生器 1 台;电子电压表 1 台;直流稳压电源 1 台。

三、实验的内容与步骤

按实验图 3-1 接好线路。



实验图 3-1 仪器连接示意图

1. 示波器的检查与校准

(1) 接通电源,检查示波器面板上各个开关、旋钮位置是否正确,调节“辉度”旋钮,使光点明暗适合;调节“聚焦”及“辅助聚焦”旋钮,使光点最小、最圆且清晰,调节“Y 轴移位”及“X 轴移位”旋钮,使光点能上、下、左、右移动自如。

(2) 以 Y_A 输入为例:将显示方式开关置于 Y_A ,调节“X 轴移位”旋钮,使光点移到屏幕水平方向的中心;调节“Y 轴移位”旋钮,使光点移到屏幕垂直方向的中心。

(3) 用示波器内部的校正信号(方波)来检查 Y 轴的灵敏度及 X 轴的扫描速度是否正常(即测量幅值及周期是否准确无误)。将示波器的 Y 轴输入探头接于示波器校准信号输出插孔,若与标准信号幅值或周期相比较有误差,可调整 Y 轴“增益校准”及 X 轴“扫描校准”电位器。

2. 用示波器观察波形

(1) 了解示波器 X 轴、Y 轴的工作原理。将扫描时间旋钮置于“X 外接”位置(即停止内部扫描),此时屏幕中心出现一个光点(即电子束没有受电磁力),而后将 Y 轴输入端短接,在“X 外接”插孔加入一低频($f \leq 10$ Hz)信号电压,观察光点的移动轨迹;然后将“X 外接”输入端短接, Y 轴输入端加入一个低频信号,观察光点的移动轨迹。

(2) 正确使用扫描速度开关(“扫描时间”旋钮)。选择适当的扫描速度(“扫描时间粗调”挡位),并调节“扫描时间微调”旋钮,在 Y_A 端分别加入频率为 100 Hz、1 kHz、100 kHz 的正弦信号,调出相应的正弦波波形。当扫描速度调得过高或过低时,观察屏幕上显示出的波形特点,掌握正确选择扫描速度开关 t/div 的方法。

(3) 正确使用 Y 轴衰减器。在 Y_A 输入端加入频率 $f=1\text{ kHz}$ (保持不变)的电压信号,用电子电压表监视,改变输出信号电压的幅值,使其分别为 0.5 V、1 V、5 V,调出相应的正弦波形。当 Y 轴衰减开关选择不当(即“ Y_A 电压衰减粗调”挡选择过大或过小)时,观察屏幕上显示出的波形特点,掌握 V/div 开关的正确使用方法。

3. 用示波器测量周期(频率)

先将“扫描时间微调”旋钮顺时针旋到头,即校正位置。再将信号发生器的频率分别调到 100 Hz、1 kHz、100 kHz,用示波器测出相应的正弦波周期并计算出相应的频率,记入实验表 3-1 中。

实验表 3-1 周期的测量

信号发生器输出频率	100 Hz	1 kHz	100 kHz
扫描时间粗调钮挡位			
一个正弦波在横向占的格数			
周期 T/s			
计算 $f=1/T$			

4. 用示波器测量电压

(1) 测量交流电压 先将“电压衰减微调”旋钮顺时针旋到头,即校准位置。再将信号发生器的频率调为 1 kHz,并调节其输出幅值分别为 0.5 V、1 V、5 V,用示波器测出正弦波峰-峰值(U_{P-P}),并计算出有效值,记入实验表 3-2 中。

实验表 3-2 正弦电压的测量

信号发生器输出电压	0.5 V	1 V	5 V
电压衰减粗调钮挡位			
正峰到负峰纵向占的格数			
正弦波峰-峰值(U_{P-P})/2			
计算有效值 $U=\frac{U_{P-P}}{2}\sqrt{2}$			

(2) 测量直流电压 先将“电压衰减微调”旋钮顺时针旋到头,即校准位置,将 Y_A 输入端接地,调节 Y_A 通道的垂直移位旋钮,使扫描基线与屏幕下方的某一条水平刻度线重合,记下这个位置;再将 Y_A 输入耦合开关置于 DC 位置,将直流稳压电源的输出分别调到 +1 V、+5 V、+10 V,用示波器测出相应的直流电压数值,然后记入实验表 3-3 中。

实验表 3-3 直流电压的测量

直流稳压电源输出电压	+1 V	+5 V	+10 V
电压衰减粗调钮挡位			
扫描线纵向位移格数			
计算值			

四、实验报告要求

(1) 整理各项实验记录。

(2) 回答下列问题：

用示波器观察波形时,为达到如下要求,调节哪些旋钮可使波形正常?

a. 波形清晰;b. 亮度适中;c. 移动波形;d. 改变波形周期数;e. 改变波形幅度;f. 稳定波形。

实验四 电阻、电容、二极管和三极管的识别与检测

一、实验目的

(1) 了解电阻、电容、二极管和三极管的类型、外观及相关标识。

(2) 学会用万用表检测电阻、电容的方法。

(3) 学会用万用表识别二极管和三极管的极性及判别其性能优劣的方法。

二、实验仪器设备

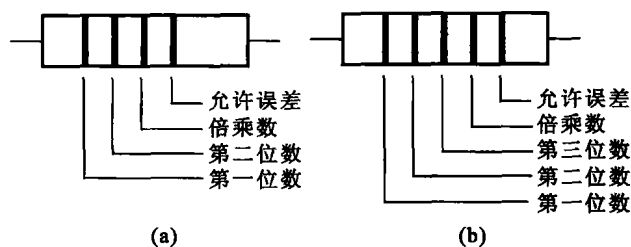
万用表 1 块;不同数值的电阻、电容若干;不同型号的二极管、三极管若干。

三、实验的内容与步骤

1. 电阻的识别与测量

(1) 电阻的识别 普通精度的电阻用四条色环来表示其阻值与误差级别。色环颜色有棕、红、橙、黄、绿、兰、紫、灰、白、黑,分别表示数字为 1、2、3、4、5、6、7、8、9、0,电阻一端有金色环或银色环的为尾端。从首端开始第一、第二环表示有效数字,第三环表示第一、第二位有效数字后面加“0”的个数(或倍乘数),第四环表示允许误差(金色环误差 $\pm 5\%$,银色环误差 $\pm 10\%$),如实验图 4-1a 所示。

比较精密的电阻用五条色环来表示其阻值与误差级别。电阻体一端有金或银色环的仍为尾端。从首端开始第一、第二、第三环表示有效数字,第四环表示第一、第二、第三位有效数字之后的倍乘数(金色环 $\times 10^{-1}$,银色环 $\times 10^{-2}$),第五环表示允许误差(金色环误差 $\pm 5\%$,银色环误差 $\pm 10\%$),如实验图 4-1b 所示。



实验图 4-1 色环电阻的识别

选用标志具体阻值的电阻若干进行判别,读出其阻值及误差百分数;选用四环、五环电阻若干进行判别,读出其阻值及误差百分数。

(2) 电阻的测量 选用标志具体阻值的电阻若干,用万用表的电阻挡进行测量;选用色环电阻及无色环、无标志的电阻进行测量。

将以上识别与测量值记入实验表 4-1 和实验表 4-2 中。

实验表 4-1 标志电阻的识别和测量

序号	识别					测量	
	标志	材料	阻值	允许误差	功率	万用表量程	阻值
1							
2							
3							
4							

实验表 4-2 色环电阻的识别和测量

序号	识别				测量	
	色环	阻值	允许误差	功率	万用表量程	阻值
1						
2						
3						
4						

2. 电容器的识别与测量

(1) 电容器的识别 选用不同标值的各类电容器若干,判别该电容器的容量、耐压、极性

并标明全称。

(2) 用万用表测量电容器的容量和漏电阻 对于容量较大($1\sim4\,700\,\mu\text{F}$)的电容,可用万用表 $R\times 1\,\text{k}\Omega$ 的电阻挡进行测量。万用表的电阻挡、表内电池与表头和内阻串联后从两个表笔插孔引出,黑表笔插孔是表内电池的正极,红表笔插孔是表内电池的负极。万用表黑表笔接电解电容的正极引脚,红表笔接负极引脚。当两表笔与电容的两引脚接触后,万用表表针从左向右偏转一个角度,根据被测电容容量不同,偏转角度也不同,容量大偏转角度大(充电时间长)。

对于容量太大的电容器,可选用 $R\times 1\,\Omega$ 挡(提供的电流大)片刻,再拨回至 $R\times 1\,\text{k}\Omega$ 挡,若表针在刻度左端 ∞ 处,则说明不漏电。若回不到左端 ∞ 处而停留在某一刻度上,则可知漏电阻的大小。

对于容量较小的无极性电容($0.01\sim0.47\,\mu\text{F}$),可用万用表 $R\times 10\,\text{k}$ 挡(提供的电流小)进行测量。用万用表的两个表笔去接触被测电容的两个脚,表针先向顺时针方向跳动一下,而后逆时针复原(回到电阻挡刻度线 ∞ 处),说明此电容有容量不漏电。若表针不动或回不到 ∞ 处,则说明无容量或漏电。

容量太小的电容看不到充电现象,只能用 $R\times 10\,\text{k}\Omega$ 挡检查其是否漏电或短路,有无容量用万用表就没法测量了(得用电容表了)。

选用不同容量的电容器若干($10\,\text{pF}$ 、 $0.01\,\mu\text{F}$ 、 $1\,\mu\text{F}$ 、 $10\,\mu\text{F}$ 、 $100\,\mu\text{F}$ 、 $3\,300\,\mu\text{F}$ 等),估测其容量,测量其漏电阻。

将以上测量和识别值记入实验表 4-3 中。

实验表 4-3 电容器的识别和测量

序号	识别				测量			
	标志	材料	容量	耐压	万用表量程	表针偏转角度	漏电阻	合格否
1								
2								
3								
4								

3. 二极管的识别与测量

(1) 二极管的识别 选用不同型号的二极管(2AP、2AK、2CP、1N4148、1N4007 等),对其外形及型号含义进行识别。

(2) 用万用表判别二极管的正负极、类型和质量 根据二极管正向电阻小、反向电阻大的特点用万用表可判别出其正负极。

测量二极管的正反向电阻时,一般选用万用表 $R\times 100\,\Omega$ 或 $R\times 1\,\text{k}\Omega$ 电阻挡较合适。

若测得的电阻很小,与黑表笔相接的管脚是正极,与红表笔相接的管脚是负极。若正向电阻为 $4\,\text{k}\Omega$ 左右($R\times 1\,\text{k}\Omega$ 挡),反向电阻无穷大时为硅材料二极管;若正向电阻为 $1\,\text{k}\Omega$ 左右,反向电阻较大(接近无穷大)时为锗材料二极管。

若正向电阻太大,反向电阻又小或正反向电阻相差不大则是劣质品;若正反向电阻为零(短路)或为无穷大(断路),则是坏管。