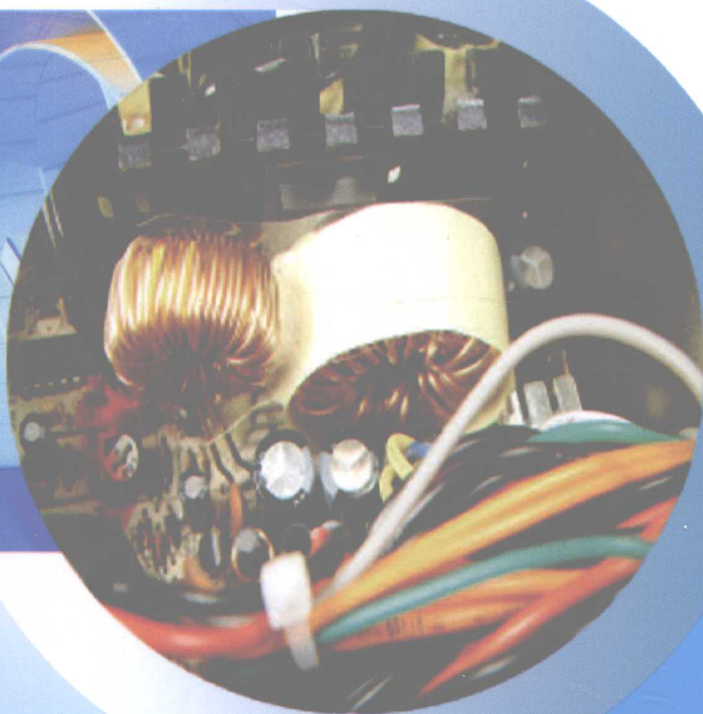




21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

电子线路实验与实训

主编 张思金
韩宏旺



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>



教育部高等学校电子信息类专业教学指导委员会
全国高等学校电子信息类专业教学指导委员会

电子线路实验与实训

主编 张其成
副主编 张其成



中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

电子线路实验与实训

主 编 张思金 韩宏旺
副主编 宋莲花 潘丽娜
主 审 徐桂珍

北京邮电大学出版社
• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

电子线路实验与实训/张思金,韩宏旺主编. —北京:
北京邮电大学出版社,2009

(21世纪中等职业教育系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5635 - 2004 - 6

I. 电… II. ①张…②韩… III. 电子电路—专业学校—
教学参考资料 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 081307 号

书 名 电子线路实验与实训

主 编 张思金 韩宏旺

责任编辑 周 堃 赵延玲

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 960 mm 1/16

印 张 10.25

字 数 206 千字

版 次 2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5635 - 2004 - 6

定 价 13.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系 电话:(010)82551166 (010)62283578

E-mail:publish@bupt.edu.cn

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

出版说明

本书是根据当前中等职业教育的发展及需要，以及教育部有关电子电气专业电子线路实验实践教学计划的要求编写的。

全书分实验与实训两部分。实验部分紧扣教育部规划教材的实践实验性教学内容，可与各校普遍使用的、多种版本的通用理论教材配套。书中收录模拟电路、数字电路实验、高频电路实验 28 个，其中一部分为综合性与设计性实验，完全可以满足中等职业学校以及技工学校甚至高职高专电子线路实验教学的需要。技能实训部分，本着结合生产、生活实际的原则，使学生在对实际电路亲自动手制作的过程中，通过声、光和机械动作的形象变化，加深对基本电路的理解，进一步增长知识、增加兴趣、增强技能。

本书所有实验、实训步骤叙述清晰细致，且全部经过编者实践检验，具有很强的可操作性。书中还选编了部分电子元器件的测试、装配工艺、常用电子测量仪表、电子线路故障排除等方面的精炼内容。可供学生在实验与实训中查阅参考，此外还简单介绍了 Multisim2001 仿真软件在电子线路实验中的应用。

本书侧重于培养学生实验实践的技能操作及动手能力的锻炼并辅以相关实验实践理论知识的讲解，内容深入浅出，通俗易懂，适合中等职业技术学校学生使用，也可用作从事有关电子行业生产和维修的技术工人的培训教材及自学参考书。

本书第一章至第四章、第六章及附录由韩宏旺老师（南昌航空工业学院）编写，第五章由潘丽娜老师编写，第七章至第十一章及第十六章由张思金老师编写，第十二章至第十五章由宋莲花老师编写，由江西省水利水电学校徐桂珍老师（高级讲师）主审。

本书在编写过程中引用的有关文献和参考资料，在此谨对其作者表示衷心的感谢。

同时还要感谢南昌航空工业学院电子信息学院的恩师们对本书提出了许多宝贵意见，感谢江西省水利水电学校的领导（吴成林副校长、艾英武教务处长、徐衍美实训处长、陈守权主任、徐桂珍教研组长等）和同事（王文军老师、饶国斌老师、万义星老师、黄征老师等）的大力支持和帮助。

由于编者水平有限，书中难免存在一些错误及不妥之处，恳请广大读者及同行予以批评指正。

编 者

目 录

第一章 晶体管及其他电子器件的测试	(1)
第二章 常用电子仪器的使用	(10)
第三章 放大电路的调试	(17)
第四章 集成运放的应用	(24)
实验一 集成运算放大器的参数测试	(25)
实验二 集成运算放大器的线性运用	(31)
实验三 集成电路功率放大器的研究	(35)
第五章 直流稳压电源	(39)
第六章 实验仪器的使用练习	(44)
第七章 基本门电路的测试	(50)
第八章 组合逻辑电路	(55)
实验一 组合逻辑电路分析	(56)
实验二 三一八译码器	(59)
实验三 编码器原理及应用	(62)
第九章 触发器功能的测试	(66)
第十章 时序逻辑电路的功能测试与设计	(71)
实验一 计数器	(72)
实验二 移位寄存器及其应用	(76)
第十一章 脉冲产生、整形电路	(82)
实验一 脉冲信号产生电路	(83)
实验二 555 集成定时器的应用	(87)
第十二章 数/模(D/A)转换器及模/数(A/D)转换器	(93)
第十三章 调谐放大器	(99)
第十四章 调幅与检波	(105)
实验一 幅度调制器	(105)
实验二 调幅波信号的解调	(109)

第十五章	高频丙类功率放大器	(113)
第十六章	综合实训部分	(117)
实训一	音响功率放大电路	(118)
实训二	收音机安装与调试	(119)
实训三	数字钟电路	(122)
实训四	热释电红外自动节能灯控制电路的制作与调试	(124)
实训五	智力竞赛抢答装置	(127)
实训六	电子线路自命题实验	(130)
附录		(138)
附录一	半导体集成电路的命名方法	(138)
附录二	常用门电路符号对照表	(140)
附录三	国标 TTL 集成电路与国外 TTL 集成电路型号对照	(141)
附录四	常用 74 系列 TTL 集成电路	(142)
附录五	掌握焊接技术	(148)
附录六	Multisim2001 在电子线路实验中的应用	(151)

第一章 晶体管及其他电子器件的测试

本章学习目标

掌握电子电路中最常用的晶体二极管、三极管以及其他电子器件(如电阻器、电容器)的结构和工作原理,能够对它们进行简单测试。

实验涉及原理和器件介绍

1. 二极管的伏安特性

二极管从本质上说就是一个 PN 结,所以它具有单向导电性。在 PN 结的两区装上电极,外部用朔料、玻璃或金属外壳封装,这就成了二极管。如图 1-1、图 1-2 所示。

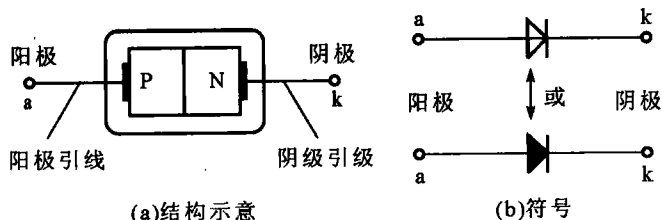


图 1-1 二极管结构与符号

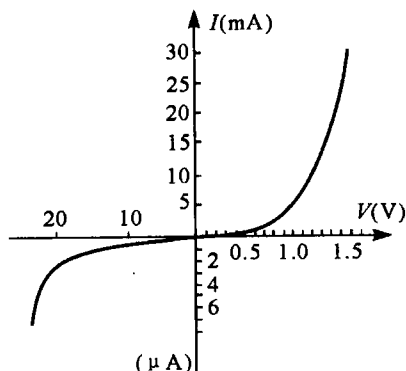


图 1-2 二极管伏安特性曲线

2. 三极管的电流放大作用

三极管是放大电路的核心元器件,在放大区工作时它的主要特点是具有电流放大能力,即输入一个微小电流,经过放大,可输出一个较大的电流信号。晶体三极管的结构可以看作是两个背靠背的 PN 结,对 NPN 型来说基极是两个 PN 结的公共阳极,对 PNP 型管来说基极是两个 PN 结的公共阴极。结构和电路符号如图 1-3 所示。

3. 电阻器

电阻器是电路元件中应用最广泛的一种,在电子设备中约占元件总数的 30% 以上,其质量的好坏对电路工作的稳定性有极大影响。电阻器的主要用途是稳定和调节电路中的电流和电压,其次还作为分流器和负载使用。

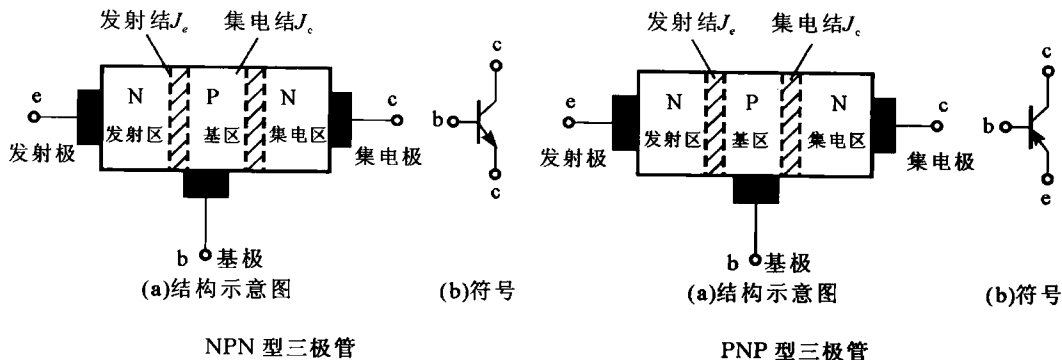


图 1-3 三极管的结构和电路符号

4. 电容器

电容器是一种储能元件,在电路中用于调谐、滤波、耦合、旁路、能量转换和延时。它是中间夹有电介质的两个导体所组成的元器件,这两个导体称为电容器的电极或极板。

5. 万用表

万用表具有用途多,量程广,使用方便等优点,是电子测量中最常用的工具。万用表是公用一个表头,集电压表、电流表和欧姆表于一体的仪表,它可以用来测量电阻、交直流电压和直流电压,有的万用表还可以测量晶体管的主要参数及电容器的电容量等。掌握万用表的使用方法是电子技术的一项基本技能。

万用表又叫多用表。常见的多用表有指针式多用表和数字式多用表。指针式多用表是一表头为核心部件的多功能测量仪表,测量值由表头指针指示读取。数字式多用表的测量值由液晶显示屏直接以数字的形式显示,读取方便,有些还带有语音提示功能。

一、实验目的

1. 学会用万用表判别晶体二极管、晶体三极管的管脚极性及其好坏。
2. 学会用万用表对电阻器、电容器进行简单测试。

二、预习内容

1. 熟悉如何使用万用表。
2. 复习二极管伏安特性及有关讲课内容。
3. 复习三极管电流放大原理及有关讲课内容。
4. 复习电阻器、电容器的相关知识。

三、实验仪器

- | | |
|--------|-----|
| 1. 万用表 | 1 台 |
| 2. 二极管 | 若干只 |
| 3. 三极管 | 若干只 |

4. 电容器 若干只

5. 电阻器 若干只

四、实验原理

1. 使用万用表测量晶体管时,主要利用电阻挡,此时表内的等效电路如图 1-4 所示。其中 R_0 为万用表的等效内阻, E_0 为万用表的电源电压。当万用表处于 $R \times 1$ 、 $R \times 10$ 、 $R \times 100$ 、 $R \times 1k$ 挡时,一般 $E_0 = 1.5V$ 。测量晶体二极管和晶体三极管时,正是利用万用表电阻挡的等效电路原理来进行的,应用挡次以 $R \times 100$ 或 $R \times 1k$ 为好,这时 R_0 较大流过的电流较小,可以避免损坏晶体管。不宜采用 $R \times 10k$ 挡,因为该

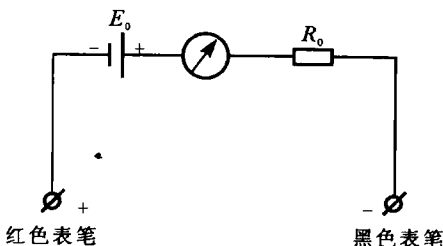


图 1-4 万用表电阻挡等值电路

挡万用表内电源电压较高,一般 $E_0 = 9 \sim 15V$,容易损坏管子;也不宜采用 $R \times 1$ 挡,因为在该挡可能会造成电流过大而损坏管子。

2. 在工程实践中,如何快速准确地读出色标电阻的值,是一项基本功。下面我们介绍速读方法。普通精度的电阻用四条色环来表示其阻值与误差级别,首先要将颜色与所代表的数字记熟,即:棕 1、红 2、橙 3、黄 4、绿 5、蓝 6、紫 7、灰 8、白 9、黑 0,把它们编成口诀如下:棕 1 红 2 橙 3,4 黄 5 绿 6 是蓝,7 紫 8 灰 9 雪白,黑色是 0,须记牢。

首先背熟此口诀,其次是搞清第三环所表示的数量级,即第三环表示第一、二位有效数字之后加“0”的个数,再加上最后一环,金色为 I 级误差($\pm 5\%$)、银色为 II 级误差($\pm 10\%$),这样就能迅速读出阻值和误差了。精密电阻(误差为 $\pm 2\%$)用五条色环表示,可与上比较总结,记忆其规律。

3. 通常可以用普通万用表大致地判断电容器质量的优劣。例如测试电解电容器的具体方法是选用 $R \times 1k$ 或 $R \times 100$ 挡,黑测试棒接电容器正极,红测试棒接电容器负极,若表针摆动大,且慢慢返回到接近 ∞ ,则说明该电容器正常,且电容量较大;若表针摆动大,且慢慢返回时不到 ∞ 处,说明电容器漏电电流大,且指针示数即为被测电容的漏电阻阻值,铝电解电容器的漏电阻应超过 $200k\Omega$ 才可使用;若指针摆动很大,接近 0,且不返回,说明电容已击穿,不能使用;若表针不摆动,说明该电容已断路失效。

上述方法也适用于其他类型电容器,当电容量较小时,选用万用表的 $R \times 10k$ 挡测量。如果需要对电容作再一次测量,则必须将其放电后方能进行。如需精确测量,可以用数字万用表、交流电桥和谐振法等测量。

五、实验步骤及测量内容

1. 二极管的检测

晶体二极管由一个 PN 结组成,具有单向导电性,其正向电阻小(对于锗材料管,一般为

几百欧,而硅材料管一般为几千欧)而反向电阻大(对于锗材料管,一般为几十千欧至几百千欧,而硅材料管一般为无穷大),利用此点可进行判别。

(1) 晶体二极管管脚极性的判别

首先,将万用表拨到 $R \times 100$ (或 $R \times 1k$) 的欧姆挡,一般不用 $R \times 1$ 挡,因为输出电流太大;也不宜用 $R \times 10k$ 挡,因为电压太高,有些管子可能会被损坏。接着,把二极管的两只管脚分别接到万用表的两根测试笔上,测出电阻值,如图 1-5 所示。如果测出的电阻较小(锗管约为几百欧,硅管约为几千欧),则与万用表黑表笔相接的一端是正极,另一端就是负极。相反,如果测出的电阻较大(锗管约为几百千欧,硅管为无穷大),那么与万用表黑表笔相连接的一端是负极,另一端就是正极,而数字万用表不同。

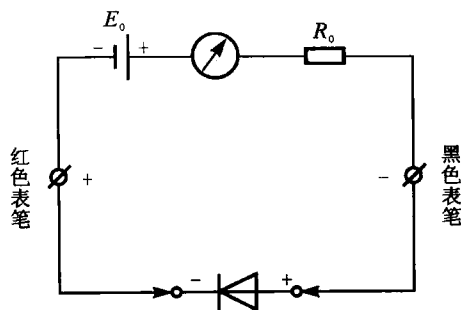


图 1-5 判断二极管极性

(2) 判别二极管质量好坏的鉴别

将万用表拨至电阻挡,量程为 $R \times 100$ (或 $R \times 1k$) 挡,并将表笔 $\ominus$ 端(表内电源为正极)接晶体二极管的“+”极,用万用表的 $\oplus$ 端(表内电源为负极)接二极管的“-”极,如图 1-6 所示。测出其正向电阻,该阻值较低,一般为几十欧至几百欧(锗管),硅管为几千欧,表明管子的正向特性是好的。

再把两表笔位置倒置,用万用表的 $\oplus$ 端接二极管的“+”极,用万用表的 $\ominus$ 端接二极管的“-”极。如图 1-7 所示,此时测出其反向电阻,该阻值较高,一般为几十至几百千欧以上,这表明管子的反向特性是好的。

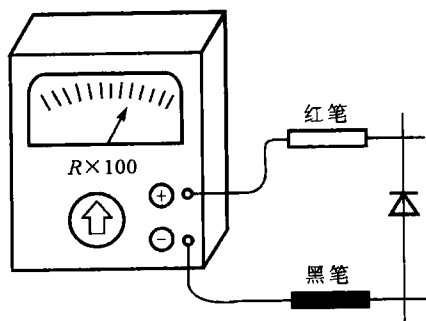


图 1-6 测二极管正向电阻

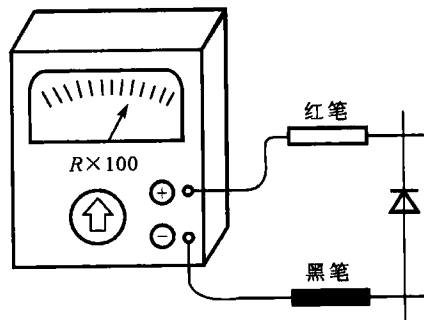


图 1-7 测二极管反向电阻

经过以上的检验,如果管子的正向、反向特性都是比较好的,那么这只管子就是好的。一个二极管的正、反向电阻差别越大,其性能就越好。如果双向的阻值相差不大,说明其性能变坏或已失效。若两次测得的正、反向电阻值都较小(或接近于零),则说明管子内部已被

击穿。如果正、反双向阻值都很大(或接近于无穷大),则说明该管子内部已经断路(特殊二极管例外)。如果双向的阻值相差不大,说明其性能变坏或已失效。

出现以上三种情况的二极管都不能使用。

若采用数字万用表进行检测,可以直接使用数字万用表的二极管挡。对于硅二极管,当红表笔接在管子的正极,黑表笔接在负极,此时若显示 $500 \sim 700$,则均为正常;表笔交换再次测量,此时应无数字显示。而对于锗二极管,当红表笔接在管子正极,黑表笔接在负极,显示数字小于 300。若两次测量均无显示,则说明二极管断路;若两次测量显示结果均为零,说明二极管击穿。

(3) 二极管阻值测量

按表 1-1 进行测量,并将测量结果填入表中。

表 1-1 二极管正反向阻值测量

二极管型号 万用表挡位及电阻值	2CP10	2CW14	2EF	2CN1	1N4007	1N4148
正向电阻值	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____
反向电阻值	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____	R×__挡 _____

2. 三极管的检测

(1) 三极管管脚极性的判别(外观法)

三极管的型号标志一般都直接标注在管帽上,根据晶体三极管的命名方法即可知其极性是 NPN 或是 PNP。若遇到标注不清的情况,可用万用表进行简单测试,以便区别其极性。

小功率晶体管常用金属外壳和塑料外壳封装。金属外壳封装的晶体管,如果壳上有定位销,则将管底朝上,从定位销起,按顺时针方向,三个极依次为 e(发射极)、b(基极)、c(集电极);若管壳上无定位销,且三个极在半圆内,仍将管底朝上,按顺时针方向,三个极依次为 e、b、c,如图 1-8(a)所示。塑料外壳封装的管子,面对平面,三个极置于下方,从左到右,三个极依次为 e、b、c,如图 1-8(b)所示。大功率三极管,外形一般分为 F 型和 G 型两种。F 型管,外形上只能看到两个极,将管底朝上,两个极置左侧,则 e 为上, b 为下, c 为底座,如图 1-9(a)所示。G 型管的三个极一般在管壳顶部,将管底朝下,三个极置于左方,从最下面的一个极起,顺时针方向,依次为 e、b、c,如图 1-9(b)所示。

① 管型与基极的判别

把万用表置电阻挡,量程 $R \times 100$ (或 $R \times 1k$)挡,将红表笔任意接某一管脚,黑表笔分别接另外两个管脚,这时可以测出两个阻值;然后再把红表笔换接另一个管脚,重复上述测量。

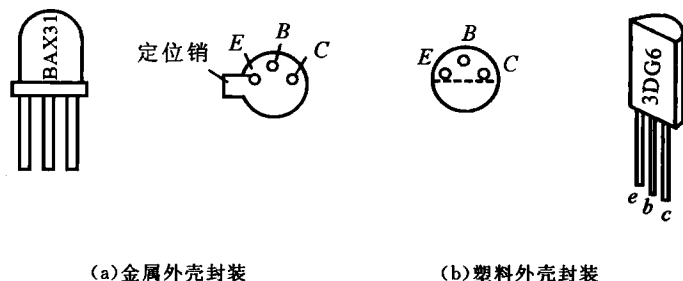


图 1-8 晶体管的识别

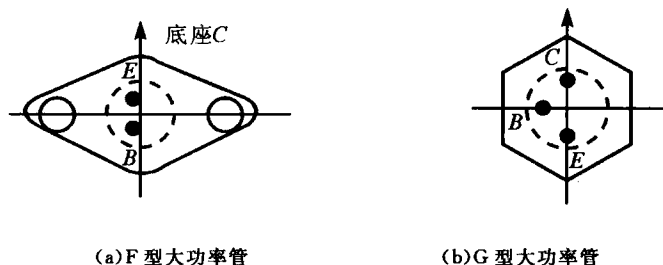


图 1-9 F 型和 G 型管管脚的识别

共测三次,得三组电阻值(每组有两个阻值),其中必有一组数据在同一数量级上,对应着这组测量数据的红表笔所接的那个管脚即为基极 b 。如果这组阻值小,则此管为 PNP 管;如果这组阻值都较大,则为 NPN 管。

②发射极与集电极的判别

以 PNP 型晶体管为例。设基极 b 已正确判出,将黑表笔接假设的集电极 c ,红表笔接假设的发射极 e ,并用手握住 b, c 两极(不能使 b, c 两极接触),通过人体,相当于在 b, c 两极之间接入偏置电阻,此时的表头示数为 c, e 间的电阻值。然后,将红黑两表笔对调重测,并与前一次读数相比较,若第一次电阻值比第二次小,说明原假设正确。因为 c, e 间的电阻值小,说明通过万用表的电流大,晶体管的偏置正常。

对于数字万用表可先用二极管挡找出基极 b ,并确定管子的极性(NPN 或 PNP),然后用 h_{FE} 挡直接测量, h_{FE} 值大的一次,集电极和发射极所接位置正确。

万用表只能对晶体管进行简单测试,而晶体管图示仪则可以测得晶体管的多种特征曲线和相应参数。

(2)三极管性能好坏的检查(使用万用表,以 PNP 型三极管为例)

①测反向饱和电流 I_{CEO}

测试方法如图 1-10 所示。用 $R \times 100$ (或 $R \times 1k$ 挡),测得集电极与发射极的电阻 R 应大于几十千欧甚至无穷大。若 R 太小则说明管子 I_{CEO} 大,若 R 值指示不稳,表针慢慢向小阻

值方向偏移,则说明管子性能不稳定。

②直流放大系数 $\bar{\beta}$ 的估计

万用表置于 $R \times 100$ (或 $R \times 1k$)挡,如图1-10所连接,测出其阻值为 R_1 。在b极和c极之间接入 $100k\Omega$ 电阻,如图1-10虚线所示,测出其阻值为 R_2 。

比较的数值 R_1 、 R_2 ,差别愈大则说明管子 $\bar{\beta}$ 愈大。

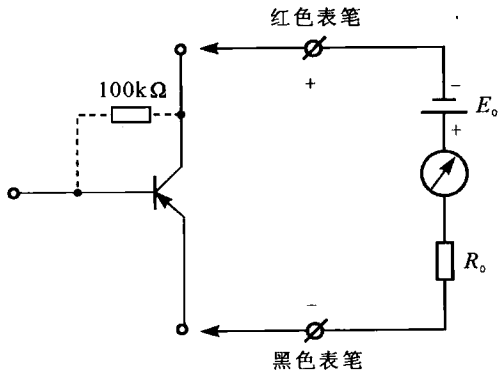


图1-10 测量直流放大系数电路连接图

(3)测量内容

根据表1-2,用万用表 $R \times 1k$ 挡进行测量,将测量结果填入表中。

表1-2 三极管各极间正反向电阻的测量

三极管型号 引脚及测量阻值	3DG6	9012	9013	9014	9016
be 正向					
be 反向					
bc 正向					
bc 反向					
ce 正向					
ce 反向					

3. 电阻的识别与检测

(1)色标法

电阻器的标称值和偏差一般都标志在电阻体上,最常用的标志方法为色标法。这种方法用特定的色环标注在电阻上以表示阻值大小及误差。这种色标法通常用于 $0.5W$ 以下的

碳质电阻和金属膜电阻,其色标含义如表 1-3 所示。

表 1-3 色标—数量对照表

颜色	棕	红	橙	黄	绿	蓝	紫	灰	白	黑	金	银	无色
数值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	—	—	—
乘数	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	10^0	10^{-1}	10^{-2}	—
误差	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	—	—	$\pm 0.5\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.1\%$	—	—	—	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

①对 12 种颜色各赋予 3 种数量含义,如表 1-3 所示。例如,红色或者表示数值 2,或者表示数量 100,或者表示 $\pm 2\%$ 。

②标注方法有三色环法、四色环法和五色环法,如图 1-11 所示。

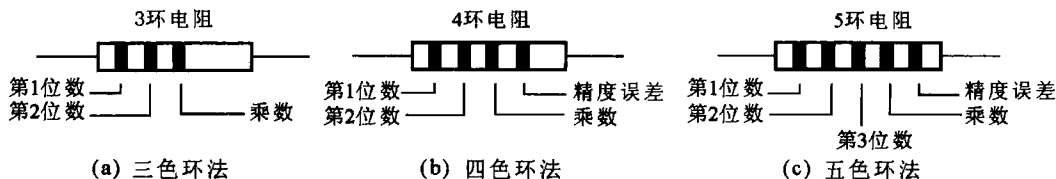


图 1-11 电阻的标注方法

(2) 简单测试(使用万用表)

先将选择开关置于欧姆挡,并对应于一个电阻倍乘数,如 $R \times 10$ (或 $R \times 100$) 挡。接着将红、黑两表笔短接,指针即向“0”偏转,调节零欧姆调整旋钮,使指针准确指在欧姆刻度的零位上,然后将两表笔分开。用表笔分别接被测电阻的两根引线,此时表针所指的数值乘以选择开关所指的倍数,即为被测电阻的阻值。而对于数字万用表,选用量程后可直接读数。

(3) 对电阻的测量

将固定电阻测量情况填入表 1-4 中。

表 1-4 电阻标称值与测量值之间的误差比较表

序号	电阻标称阻值	电阻测量阻值	误差
1			
2			
3			
4			
5			
6			

4. 电容器的简单测试

电容器引线开断、电解液漏液等故障可以从外观看出来,而对于电容器内部的质量好坏,则可以用仪器检查,一般情况下可用万用表进行检测,并对质量进行分析。注意表笔的接法,因为反向漏电阻无意义(漏电阻一般为几百千欧)。

(1) 固定电容器漏电阻的判别

用万用表“ $R \times 1k$ ”挡,将表笔接触电容器两极,表头指针应顺时针方向跳动一下(5000pF 以下的小电容器观察不出跳动),然后逐渐逆时针复原,退至 $R = \infty$ 处。如果复原,则稳定后的读数表示电容器的漏电阻值,其值一般为几百至几千千欧姆,阻值越大表示电容器的绝缘性能越好。要注意,判别时不能用手指同时接触电容器两端,以免影响判别结果。

例如测试电解电容器的具体方法是选用 $R \times 1k$ 或 $R \times 100$ 挡,黑测试棒接电容器正极,红测试棒接电容器负极,若表针摆动大,且慢慢返回到接近 ∞ ,则说明该电容器正常,且电容量较大;若表针摆动大,且慢慢返回时不到 ∞ 处,说明电容器漏电流大,且指针示数即为被测电容的漏电阻阻值,铝电解电容器的漏电阻应超过 $200k\Omega$ 才可使用;若指针摆动很大,接近 0,且不返回,说明电容已击穿,不能使用;若表针不摆动,说明该电容已断路失效。

上述方法也适用于其他类型电容器,当电容量较小时,选用万用表的 $R \times 10k$ 挡测量。如果需要对电容作再一次测量,则必须将其放电后方能进行。

当测量精度要求较高时,可以用交流电桥和谐振法等测量。

(2) 电解电容器极性的判别

根据电解电容器正接时漏电小、反接时漏电大的特点可以判别其极性。用万用表先测一下电解电容器漏电阻值,而后将两表笔对调一下,再测一次电阻值。两次测试中,漏电阻值小的一次,黑表笔接的是负极,红表笔接的是正极。

六、注意事项

在测量精度要求不高的场合,可用万用表电阻挡测量电阻的阻值。测量时要注意:

- (1) 不能用双手和被测电阻的两个端子及万用表的两根测试棒并联在一起,以免引入误差。
- (2) 绝不能带电测量电阻值。
- (3) 若使用模拟式万用表,则每换一次量程挡都必须重新调零。
- (4) 测量精度要求较高时,可用电桥法进行线性电阻器阻值的测量。

七、实验报告

1. 整理实验数据。
2. 分析讨论实验中出现的现象和问题,写出实验心得。

八、思考题

1. 将万用表分别置于不同挡位,所测量二极管正、反向电阻有什么变化? 为什么?
2. 三极管的发射极和集电极是否可以调换使用? 为什么?

本章小结

本章主要学习了如何测试二极管、三极管等常用的电子器件,通过对具体的元器件的实际测量,应掌握常用元器件的工作原理及特性。

第二章 常用电子仪器的使用

本章学习目标

在电子电路实验中,经常使用的电子仪器有示波器、函数信号发生器、直流稳压电源、交流毫伏表及频率计等。它们和万用电表一起,可以完成对电子电路的静态和动态工作情况的测试。通过本章的学习,目的就是学会示波器、函数信号发生器、交流毫伏表的使用方法。

实验涉及原理和器件介绍

1. 电子示波器(简称示波器)能够简便地显示各种电信号的波形,一切可以转化为电压的电学量和非电学量及它们随时间作周期性变化的过程都可以用示波器来观测,示波器是一种用途十分广泛的测量仪器。

2. 信号发生器为检修、调试电子设备和仪器时提供信号源。它是一种能够产生一定波形、频率和幅度的振荡器。例如:产生正弦波、方波、三角波、斜波和矩形脉冲波等。

3. 无论是指针式还是数字式多用表在测量电压时都存在不足,即受频率制约仅能对低频率信号进行电压测量;再者量程偏大不能对 mV 级电压进行精确测量。而这两点恰恰是对无线电设备或高频电路进行测量所需要的,这就要用到毫伏表。但不能从字面上断定毫伏表仅应用于毫伏级交流电压测量,为了扩大应用范围有的毫伏表可测量高达百伏的交流电压。

一、实验目的

1. 了解示波器、低频信号发生器及毫伏表的原理方框图、主要技术指标及面板上各旋钮的功能。

2. 掌握示波器、低频信号发生器及毫伏表的用途、工作原理及使用方法。

二、预习内容

1. 阅读本实验相关仪器的使用内容。

2. 明确实验内容及要求,拟定必要的记录表格。

三、实验仪器

- | | |
|----------|-----|
| 1. 示波器 | 1 台 |
| 2. 信号发生器 | 1 台 |
| 3. 毫伏表 | 1 台 |
| 4. 万用电表 | 1 台 |