

高等学校教材

电子技术基础实验

西安交通大学电子学教研室

(第二版)

何金茂 主编



高等教育出版社

TN1-33
443348
(2)

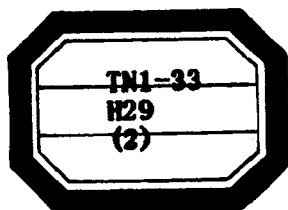
高等学校教材

电子技术基础实验

(第二版)

西安交通大学电子学教研室

何金茂 主编



00443348

高等教育出版社

(京)112 号

本书是根据国家教育委员会 1987 年批准的《高等工业学校电子技术基础教学基本要求》第三部分,实验部分的教学基本要求,并对第一版进行改进而修订的。本书分为三部分:模拟部分有 20 个实验,数学部分有 14 个实验,第三部分为电子电路检测基本知识(包括电子电路测量技术的基本知识、常用电子测量仪器的正确使用、电子电路调试与故障检测基本概念三章)。附录 A、B 分别为模拟和数字电路常用仪器 and 器件简介;附录 C 为常用阻容元件使用知识简介。

为适应电子技术的发展形势,本书模拟部分加强了模拟集成电路的应用,数字部分加强了 CMOS 器件及其接口实验,常用中、大规模器件的应用。本书除包含了基本要求的所有实验外,在模拟与数字部分中,还编有若干个设计性、综合性实验,以供学时较多的班级选用。

本书可作为电子类、电气类以及相近专业的电子技术基础课程实验教材,也可供有关教师及科技工作者参考。

责任编辑 任庆陵

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础实验/何金茂主编.-2 版-北京:高等教育出版社,1991.4 (1998 重印)

ISBN 7-04-002631-7

I. 电… I. 何… III. 电子技术-实验 IV. TN-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 23023 号

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

高等教育出版社印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 340 000

1984 年 4 月第 1 版 1991 年 4 月第 2 版 1998 年 4 月第 7 次印刷

印数 45 669—53 178

定价 11.60 元

第一版前言

本书是根据1980年2月在昆明召开的高等学校工科电工教材编审委员会电子技术基础编审小组扩大会议的决定,为高等工业学校电力类与自动化类专业编的实验教材。

本书的模拟部分选编了19个实验,数字部分选编了13个实验。其中包括:(1)通用电子仪器的使用。以使用示波器为主,作为对学生的基本要求,应能达到正确地使用面板上的旋钮。考虑到各校的示波器种类不一,所以在模拟部分和数字部分分别编写了SB-10型、ST-16型和SBT-5型、SR-8型示波器的使用练习,只要求学生掌握其中一、二种即可。除示波器实验本身外,在其他实验中也应对示波器反复使用,以求巩固。(2)基本的测试方法和必要的理论验证。模拟部分:静态工作点、放大倍数、输入电阻、输出电阻、 f_L 、 f_H 等的测试方法,要求学生能熟练掌握。数字部分:组件逻辑功能的验证(单次脉冲法和时序波形法)、脉冲波形的参数以及高、低电平的测试等都是对学生的基本要求。(3)元、器件的使用知识。主要是二、三极管的参数、集成运放的参数、TTL参数的测试,以及选择常用电阻器、电容器的基本知识。对于一个经常接触电子电路的工程技术人员来说,这些都是必不可少的。(4)综合性和设计性实验。这是考虑到有较多实验学时的班级而编写的。这一类实验在模拟部分有:运放的应用、稳压电源以及实验1·19的设计性实验;在数字部分有:串行累加器、电子秒表、A/D转换电路等。

各校可根据自己的情况选做若干个实验。建议下列实验可优先选做:模拟部分,实验1·1(或1·2)、1·3、1·4、1·5、1·6(实验1·5和1·6可合做)、1·7(或1·8)、1·9、1·10(或1·11或1·12)、1·13、1·14、1·15;数字部分,实验2·1(或2·2)、2·3、2·4、2·5、2·6、2·7(或附录中时基5G1555应用电路)、2·10。

考虑到本书的通用性,所用的集成运算放大器和数字组件在本书的正文中未列出型号,而在实验设备一项中给出了可选用的组件和型号,并在附录中给出了管脚、参数等供读者参考。附录A是配合模拟部分实验的;附录B是配合数字部分实验的;附录C是常用电阻、电容元件的使用知识。

实验原理部分着重叙述与测试有关的原理,凡教科书中已有的,本书中只写出结论。读者可参阅高等教育出版社出版的下列教材:《模拟电子技术基础》上、下册(童诗白主编)、《数字电子技术基础》上、下册(阎石主编);以及《电子技术基础》上、下册(康华光主编,第二版);或各校自编的教材。

在实验前,应要求学生做好实验预习报告,包括回答预习要求中的思考题、是非题或计算题,以便教师检查同学预习的情况。实验完毕后,应做出完整的实验报告,除预习报告外,还应有实验电路、实验数据及其处理、曲线或波形,一般还要求回答“实验报告”部分中提出的一些问题,以加深对实验结果的理解。

每个实验控制在3小时内完成。书中凡有“*”号的实验内容,如时间不够可以不做。我们

建议在做完几个基本实验后,做几个较大型的实验或设计性的实验,以加强设计计算、仪器选择以及安装、调试实验电路等基本技能的综合训练。

本书是在西安交通大学电子学教研室多年实验教学的基础上,参阅了国内兄弟院校指导书统编而成的。由林雪亮、张锡庚、王忠民、方乐毅四位同志分工编写,何金茂教授负责主编和定稿。沈尚贤教授和教研室其他同志在编写过程中给予多方指导。清华大学、华中工学院、浙江大学、南京工学院、大连工学院、山东工学院、上海工业大学等30多所兄弟院校提供了实验指导书,对编写本书给予了很大的帮助。本书由浙江大学邓汉馨教授为首的审稿小组审阅,并逐个做了实验,提出了很多宝贵意见。附录C中常用电阻、电容元件使用知识,承蒙西安交通大学元件教研室吴德明、吕乃康两位同志过目,并提出宝贵意见。描图是由西安交通大学印刷厂刘淑琴同志承担的。在此一并致以衷心感谢。由于我们水平不高,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

1983年9月

再 版 前 言

本书自1984年4月第一版发行以来,已印刷六次。当今电子技术日新月异;电子技术基础课教材不断更新,课程改革不断深入。为了适应这种新形势,本书以新编第二版奉献给广大读者。

第二版是根据国家教育委员会1987年批准的《高等工业学校电子技术基础课程教学基本要求》第三部分:实验部分的教学基本要求修订的。本书包含了基本要求规定的所有实验。此外,作为本书的一个特色是在保证基本实验的基础上,模拟、数字部分都编有若干个设计性、综合性实验,选材适当。在实验室,这些实验在2~3个单元(6~9个小时)内可安装、调试完毕,可使学生得到较系统的实践能力锻炼。模拟部分共有20个实验;数字部分共有14个实验。本版模拟、数字部分分别加强了如下内容。模拟部分有模拟集成电路的应用:音频集成功率放大器,有源滤波器设计与调试,线性集成稳压电源,绝对值电路以及由运算放大器组成的恒流源电路,由模拟乘法器组成的压控振荡器等。数字部分有CMOS器件及其接口实验,常用中、大规模器件的应用以及综合性实验:集成D/A、A/D转换器,随机存储器(RAM),数字式电容器测试仪,数字频率计,数字电压表,数字采集系统等。附录A、B分别配合模拟、数字部分实验,简单介绍了常用仪器和器件。附录C为常用阻、容元件使用知识简介。书中凡有“*”号的实验内容,如时间不够可以不做。

为了满足实验教学基本要求提出的“初步具有正确处理实验数据、分析误差的能力;正确使用常用仪器的能力;初步具有分析、寻找和排除电子电路中常见故障的能力”,本书增加了第III部分——电子电路检测基本知识,包括:电子电路测量的基本知识、常用电子测量仪器的正确使用、电子电路调试与故障检测基本概念等三章内容。

本书由西安交通大学电子学教研室何金茂教授主编和定稿,林雪亮负责全书组织工作,协助主编工作。参加第二版修订工作的有陆棠(实验1·11、1·15)、林雪亮(实验1·1~1·4、1·7~1·8;实验2·7~2·8、2·12~2·13;第III部分的第一章、第二章以及附录A1~A7、A11~A13、B1~B2、B4~B7、C1~C4)、张锡庚(实验1·12~1·14、1·15~1·20;2·3(一)、2·5~2·6以及附录B3)、王忠民(实验1·9~1·10、第III部分第三章以及附录A9~A10)、王建校(实验2·1~2·2、2·3(二)、2·4、2·9~2·11以及2·14)等同志。

沈尚贤教授及西安交通大学电子学教研室全体同志为本书出版给予多方面指导和帮助。浙江工学院邓汉馨教授审阅了全书,并提出许多宝贵意见。在此一并致以衷心感谢。由于我们水平不高,书中错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1989年12月

目 录

I 模拟电子技术实验

实验 1.1	SB-10 型示波器的使用	1
实验 1.2	ST-16 型示波器的使用	3
实验 1.3	测试晶体二、三极管	9
实验 1.4	晶体管单管放大器	11
实验 1.5	多级放大器	14
实验 1.6	多级放大电路中的负反馈	20
实验 1.7	由集成运算放大器组成的文氏电桥振荡器	24
实验 1.8	差动放大器	25
实验 1.9	推挽功率放大器	28
实验 1.10	互补对称功率放大器	31
实验 1.11	音频集成功率放大器	35
实验 1.12	结型场效应管的特性及源极输出器	39
实验 1.13	集成运算放大器组件的参数测试	43
实验 1.14	由集成运算放大器组成的基本运算电路	47
实验 1.15	有源滤波器设计与调试	52
实验 1.16	由集成运算放大器组成的比较器、三角波发生器及压控振荡器	56
实验 1.17	晶体管串联型稳压电源	60
实验 1.18	线性集成稳压电源	64
实验 1.19	绝对值电路	65
实验 1.20	设计性实验	67
	A 由运算放大器组成的恒流源电路	67
	B 由模拟乘法器组成的压控振荡器	68
	C 集成运放组成的繁用表	72

II 数字电子技术实验

实验 2.1	YB4322 双踪同步示波器的使用	77
实验 2.2	SR-8 双踪同步示波器的使用	80
实验 2.3(一)	TTL 与非门参数测试	83

(二)	CMOS 电路	85
实验 2.4(一)	译码和多路选择	87
(二)	组合逻辑电路	88
实验 2.5	触发器	90
实验 2.6	集成计数器	93
实验 2.7	用集成与非门构成的微分单稳触发器和多谐振荡器	94
实验 2.8	555 定时器的应用——多谐振荡器和单稳触发器	95
实验 2.9	D/A 转换	96
实验 2.10	A/D 转换	97
实验 2.11	随机存储器 (RAM)	99
实验 2.12	TTL 与 CMOS 相互连接	100
实验 2.13	设计性实验	102
	A 串行累加器	102
	B 数字式电容器测试仪	104
实验 2.14	数字电路综合实验	105
	A 频率计	105
	B 电压表	107
	C 数据采集系统	108
	D 电子琴	110

III 电子电路检测的基本知识

第一章 电子电路测量技术的基本

知识

1.1	电子测量仪器、被测电路与干扰	113
1.2	接地、电源接地	117
1.3	分贝的意义、表示法及其应用	120
1.4	测量误差和测量数据的有效数字	123
1.5	测量仪器的阻抗对测量的影响	127
1.6	二端子、四端子测量法(数字电压表等)	128

第二章 常用电子测量仪器的正确

使用

2.1	电压测量仪器	130
2.2	示波器法测量波形	133
2.3	数字式频率计数器(电子计数器)	134

第三章 电子电路调试与故障检测

测的基本概念.....135

3.1 电子电路的调试.....135

3.2 电子电路的可靠性与故障检测 的基本概念.....139

附录A 模拟电路常用仪器和器件简介

A1 示波器显示原理简述.....147

A2 SB-10 型示波器简介.....149

A3 ST-16 型示波器的使用说明.....153

A4 JT-1 型晶体管特性图示仪.....159

A5 DA-16 型晶体管毫伏表.....165

A6 XD2 型低频信号发生器.....166

A7 XD22 型低频信号发生器.....169

A8 数字繁用表——PM2517X.....171

A9 RT-3、BT-4 型频率特性测试仪.....172

A10 BS1 型失真度测量仪.....179

A11 半导体集成电路型号命名方法.....182

A12 常用集成运算放大器.....183

A13 常用模拟电路实验器件.....186

附录B 数字电路常用仪器和器件简介

B1 示范实验.....188

B2 追随比较型 A/D 转换电路.....189

B3 SR-8 型双踪示波器(同步示波器).....190

B4 SBT-5 型同步示波器.....197

B5 脉冲信号发生器.....201

B6 常用 TTL、CMOS、显示器件简介.....206

B7 5G1555 定时器及其典型应用.....223

附录C 常用阻、容元件使用知识简介

G1 常用电阻器、电容器型号命名方法.....226

G2 常用电阻器、电位器、电容器标称值 系列.....227

G3 固定式电容器标称容量系列.....229 固定电阻器、电容器色标法和文字 表示法简介.....230

I 模拟电子技术实验

实验 1.1 SB-10 型示波器的使用

一、实验目的

1. 熟悉 SB-10 型示波器各旋钮和接线柱的作用。
2. 练习示波器的基本应用: 显示电压或电流波形; 测量频率等。

二、实验原理

图 1.1.1 和 1.1.2 分别为显示电压波形和测量频率连线图。

1. 显示电压波形

图 1.1.1 为显示电压波形的连线图。工作时, 在 X 轴偏转板上必须加上锯齿波电压, 又称扫描电压。为了在荧光屏上呈现稳定波形, 必须始终保持 $T_x = nT_y$ 的整数倍关系, 这就要加上适当的同步电压, 完成同步作用。

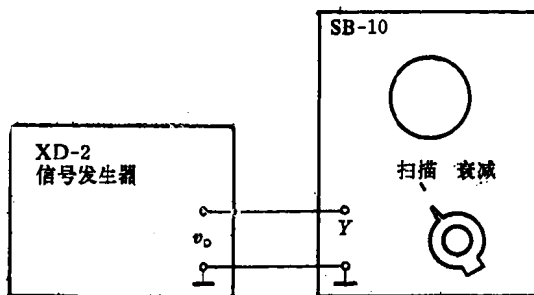


图 1.1.1

2. 李沙育图形法

图 1.1.2 为测量信号频率的连线图, 其原理为李沙育图形法。当在示波器 Y 轴上加待测频

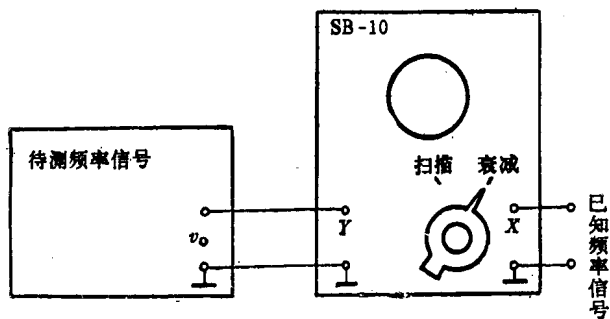


图 1.1.2

率信号,在X轴上加已知频率信号时,可从荧光屏上呈现的各种波形算出待测信号的频率(参阅附录A3的频率测量部分)。

三、预习要求

阅读本指导书附录A1及A2,并回答下列问题。

1. 为什么有时在Y轴输入端加了被测电压,荧光屏上只有一条垂直线[见图1·1·3(1)]?
2. 有时在荧光屏上只看到一条水平线[见图1·1·3(2)],这是为什么?
3. 当用“外同步”,而“同步输入”接线柱未加外来电压时,荧光屏上波形始终慢慢移动,稳定不下来,如图1·1·3(3)所示。这是什么原因?应该怎样使波形稳定下来?
4. 荧光屏上看到的波形如图1·1·3(4)所示,如何调出一个正弦波来?
5. 要在荧光屏上呈现稳定波形,扫描范围、扫描微调、同步调节三个旋钮调节的顺序应为:_____,_____,_____。

同步调节旋钮应该从____到____调节,到波形稳定为止。

6. 在一般测量(显示)波形时,Y轴衰减开关,应从____到____,而Y轴增幅旋钮则应从____到_____。

7*. 用内同步先后观看两个相位不同而频率相同的电压,为什么不能从所显示的两个波形比较出它们的相位差?应该怎样测试才可以?

8*. 估算图1·1·4中 v_{oa} 与 v_{ob} 的相位差。

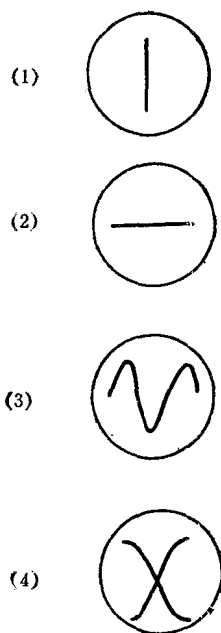


图 1·1·3

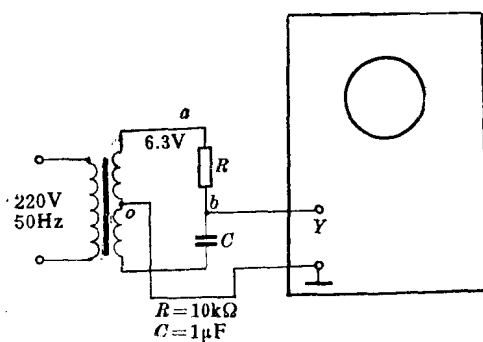


图 1·1·4

四、实验内容及步骤

1. 观察试验电压波形

操作示波器。用示波器面板上的试验电压接线柱输出的电压,作为被测电压 v_Y 加到 Y 轴输入端,使屏上分别显示出清晰、稳定的一个周期和两个周期的波形。

2. 观察信号源输出电压波形

调节信号发生器的输出信号约为 $1V$ 、 $10kHz$, 加到 Y 轴输入端,若要显示四个周期的波形,扫描频率 f_x 应为何值?操作示波器调出波形。

3. 用李沙育图形法测频率

X 轴输入端不加锯齿波电压(扫描电压),而将被测电压 v_Y 同时加到 X 轴和 Y 轴输入端,调到荧光屏上出现一条 45° 的斜线。

4*. 测量 RC 移相电路相位差

(1) 同步选择置于电源位置。如图 1.1.4 接线,调节有关旋钮在荧光屏上显示一个周期的稳定波形,并记下波形的位置。然后拆去 bY 连线,改接成 aY 连线,并记下波形的位置。试比较并估计两个波形的相位差(方法见附录 A3 相位测试部分)。

(2) 当同步选择置于内位置时,同上步骤,试比较其相位差。

五、实验报告

1. 记下在实验步骤 1、2、3 中,调出波形时,示波器上各种开关和旋钮的位置。
2. 回答预习要求中的问题。

六、实验设备

SB-10 型示波器一台;XD2 或 XD22 信号发生器一台;电源变压器及移相电路。

实验 1.2 ST-16 型示波器的使用

一、实验目的

1. 熟悉示波器面板上各个旋钮和接线柱的作用。
2. 练习示波器的基本应用:显示电压或电流波形,测量频率,显示晶体二极管的伏安特性。

二、实验原理

1. 在 ST-16 型示波器上得到稳定波形的方

为了在 ST-16 型示波器的荧光屏上得到稳定的波形,可使用 Y 轴输入信号电压(即被测电压)作为触发信号去触发时基扫描电路,使其自动完成一次正扫与回扫,每触发(触发信号电压达到一定电平)一次就扫描一次,即 Y 轴电压与扫描电压同步,以保证图形的稳定。这种方式叫做触发扫描工作方式,如图 1.2.1 所示。因为触发信号来自 Y 轴通道内部,故称为内触发。利用触发源选择开关可以任意选择内(INT)、电视(TV)、外

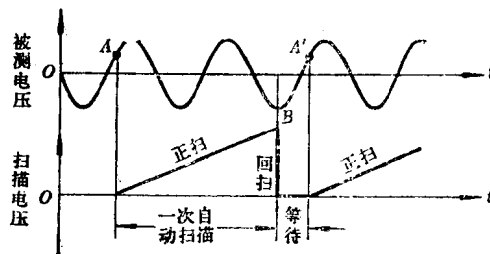


图 1.2.1

(EXT)三种触发信号。外触发信号输入到外输入X·触发端子,如图1·2·2所示。

利用ST-16示波器的**触发极性**开关,可决定触发信号的斜率是正斜率还是负斜率。其扫描起始点由电平(LEVEL)旋钮位置决定,如图1·2·2(b)所示。扫描周期由时基选择开关(t/div)决定。

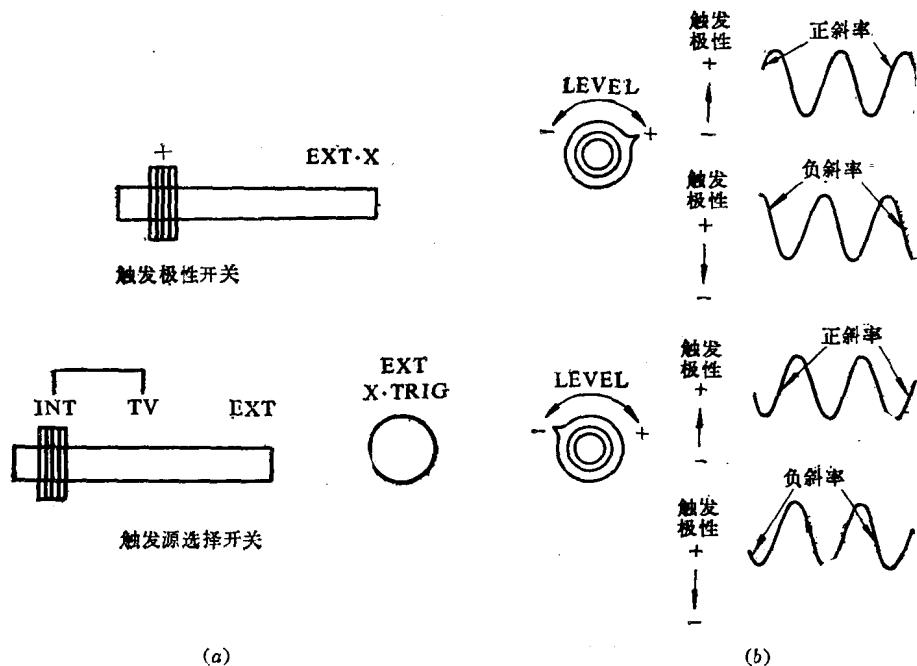


图 1·2·2

当把ST-16示波器**电平(LEVEL)**旋钮顺时针旋足,即旋到**自动(AUTO)**位置时,此时扫描电路处于自激状态(连续扫描状态)。但是,Y轴信号电压的频率和连续扫描电压的频率都不是完全稳定的,显示的波形会移动,所以得不到稳定的波形。总之,要使ST-16示波器显示稳定的波形,必须同时具备二个条件:

- (1) 要有触发信号来触发扫描电路。
- (2) 触发信号调到适当的电平(LEVEL)位置。
- (a) 当触发源选择开关位置在外(EXT)时,面板外输入X·触发端子应外加信号。
- (b) 触发极性开关与电平(LEVEL)旋钮改变时,将呈现不同起始点的波形。

2. 示波器显示晶体二极管伏安特性曲线原理

图1·2·3为电原理图。从示波器原理知道,要在荧光屏上显示信号波形,应把信号电压加到Y轴上,在X轴加上与时间成线性关系的锯齿波电压(扫描电压)。本实验中,是把流过 D_2 的电流通过 R_2 转换为电压送到示波器的Y轴,同时把 D_2 上的压降送到示波器的X轴。显然,屏上显示的波形为流过 D_2 的电流 i_D 与电压 v_D 的关系曲线——伏安特性曲线。 D_1 用来除去电源6.3V的负半周对 D_2 的影响。由于Y轴上加的是负电压,故特性曲线位于第四象限,如图1·2·3(b)中以O为原点的曲线所示。若示波器的X轴输入通道中串接了隔直电容,则显示的原点(O')

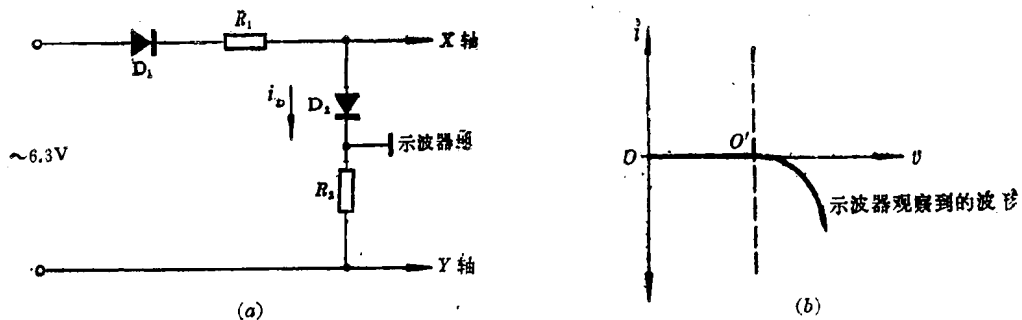


图 1-2-3

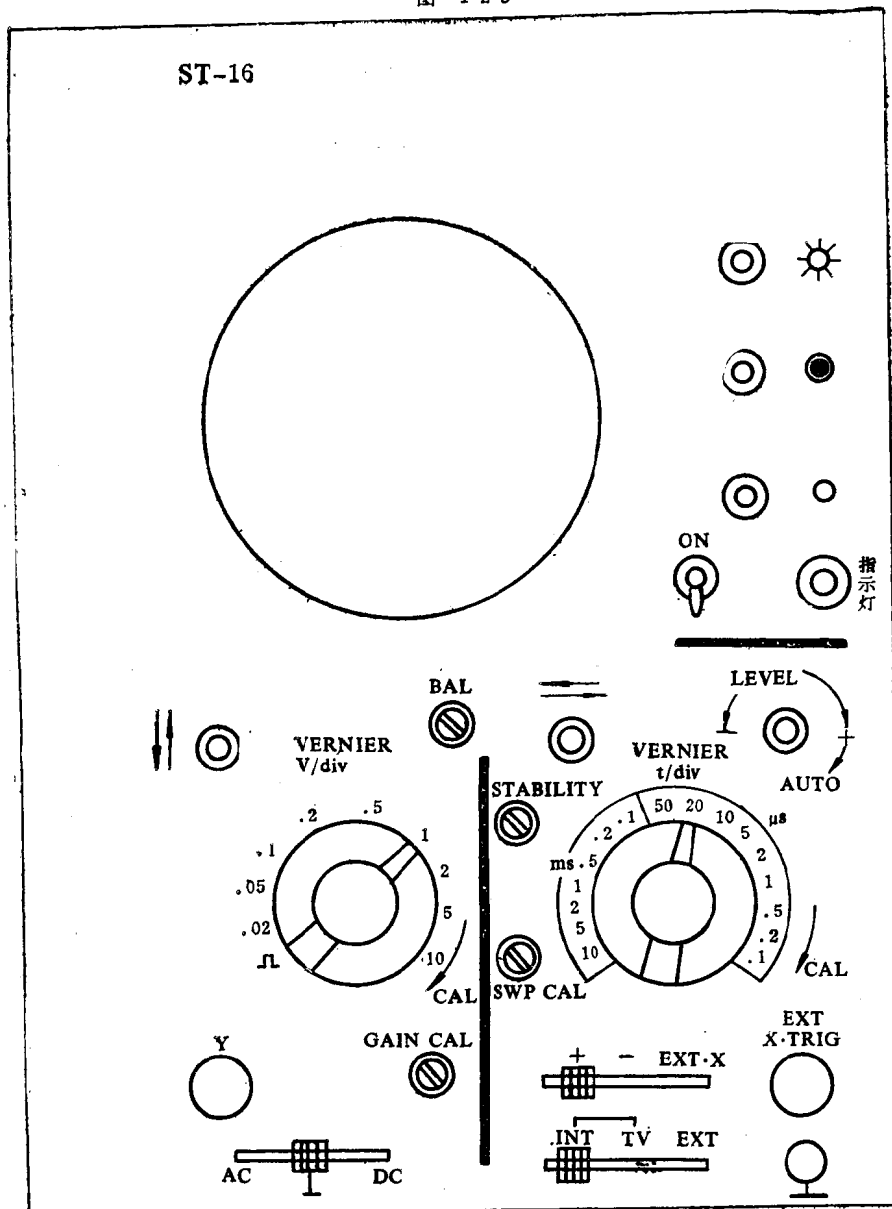


图 1-2-4

与 $v_D=0$ 点不重合。

3. ST-16 示波器面板示意图

图 1·2·4 是 ST-16 型示波器的面板示意图。面板上主要符号的意义见表 1·2·1。面板上各控制开关和旋钮的功能如下：

表 1·2·1

面板符号	意 义
	辉度调节
	聚焦调节
	辅助聚焦
	Y 轴位移
	X 轴位移
	校准信号 50Hz100mV
	地

(1) 电源开关

接通电源,指示灯亮,仪器进入工作状态。

(2) 辉度调节旋钮

调节荧光屏上光迹的亮度。

(3) 聚焦调节旋钮

调节电子束的焦距,使电子束的焦点恰好会聚于荧光屏上,此时光点为清晰的圆点。

(4) 辅助聚焦旋钮

配合聚焦调节装置,使荧光屏上任何位置散焦最小。

(5) Y 轴移位旋钮

调节此旋钮,可使被观察信号沿 Y 轴方向移动。

(6) Y 轴放大系统的输入插座(Y)

被观察信号由此插座输入。

(7) Y 轴输入灵敏度步进式选择开关 V/div(伏/格) 是选择 Y 轴灵敏度的粗调装置,分九挡。第一挡为频率 50Hz、幅度 100mV 的方波校准信号。

(8) 微调(VERNIER)

微调旋钮,重叠于“V/div”旋钮之上,红色标志。可以连续改变 Y 轴放大器的增益,当“微调”旋钮顺时针方向旋到底,亦即位于校准(CAL)位置时,增益最大。

(9) 输入耦合方式开关

Y 轴被测信号输入耦合方式开关。“AC”为交流耦合状态，“DC”为直流耦合状态，“⊥”为接地状态。

(10) 平衡(BAL)

Y 轴放大系统输入电路直流平衡状态调节装置。当 Y 轴输入信号为零时，如果平衡没有调好，则光迹便随“V/div”开关的转换和微调的转动而上下位移，调节平衡装置可使这种位移减至最小。

(11) 增益校准(GAIN CAL)

用以校准 Y 轴输入灵敏度的调节装置。

(12) X 轴移位旋钮

当调节此旋钮时，被观察信号的波形沿 X 轴方向移动。

(13) 时基扫描步进式选择开关 t/div(t/格)

此开关按 1-2-5 进位，分 16 挡。当“微调”旋钮置于校准位置时，“t/div”挡级的标称值即可视为时基扫描速度。

(14) 微调(VERNIER)

微调旋钮，重叠于“t/div”旋钮之上，红色标志。用以连续调节扫描速度，当该旋钮顺时针方向旋到底时，即处于校准(CAL)状态。

(15) 扫描校准(SWP CAL)

X 轴放大器增益的校准装置。可以对时基扫描速度进行校准。

(16) 电平(LEVEL)调节

用以调节触发信号电平，使触发信号在这一电平上启动扫描。将旋钮顺时针方向旋到底，使连动开关断开(即听到开关声音)，则扫描电路处于连续扫描工作状态[即“自动”(AUTO)状态]，此时屏上难以得到稳定波形。

(17) 稳定度(STABILITY)

用以改变扫描电路的工作状态，一般已调节在待触发状态，使用者不必经常调。调整方法：

① 将 AC⊥DC 开关置于⊥，“V/div”置于 0.02。

② 用小起子顺时针方向旋足稳定电位器，此时屏上出现扫描线，然后反时针方向慢慢转动电位器，使扫描线刚刚消失，此时扫描电路即处于待触发的临界状态。仪器使用时，只需调节“电平”旋钮，即能稳定地显示被测信号波形。

(18) 触发信号极性开关(+—EXT·X)

当开关置于 EXT·X 时，X 轴需要由外部输入信号电压。

(19) 触发信号选择开关(INT TV” EXT)

TV 为 TELEVISION。当开关置于 EXT 时，需外加触发信号，从外输入 X·触发端输入。

(20) 外输入 X·触发(EXT X·TRIG)

外加 X 轴信号或外触发信号的输入端。

三、预习要求

阅读附录 A1、A3 及本实验的实验原理,并回答下列问题:

1. 调节 ST-16 示波器的电平 (LEVEL) 旋钮,是为了得到 _____ 波形. 当旋到 自动 (AUTO) 位置时,扫描电压为 _____ 状态,因而波形不稳定.
2. 当 ST-16 示波器已经正常显示波形时,仅 t/div 开关位置从 1ms 位置转到 $10\mu\text{s}$ 位置,屏上显示波形周期数是增多还是减少?
3. 在正常使用 ST-16 示波器时,屏上显示波形稳定不动,若仅把触发极性开关从原 “+” 处转换到 “EXT·X” 处,屏上波形将起什么变化?
4. 用 ST-16 示波器定量测量波形幅度和周期时,要读数精确,应注意把 _____ 和 _____ 旋钮调到 校正 (CAL) 位置.
5. 利用示波器显示晶体二极管的伏安特性时,表 1.2.2 中开关和旋钮应置于何处?

表 1.2.2

AC ⊥ DC	V/div	+ - EXT·X	INT TV EXT

6. 若要测量 1.5V 电池电压的大小,输入耦合方式开关 (AC ⊥ DC) 应置于 _____ 位置.

四、实验内容及步骤

1. 校准

用示波器本身的校准信号,校准示波器 ST-16,方法见附录 A3.

2. 测量频率

测量正弦信号源频率,并记录表 1.2.3 中各主要开关、旋钮的位置及格数. 被测信号电压为 1V (用晶体管毫伏表测出).

表 1.2.3

信号源频率 f	V/div	t/div 微调校正	测得 $T=1/f$	+ - EXT·X	INT TV EXT	LEVEL/AUTO
50Hz						
10kHz						

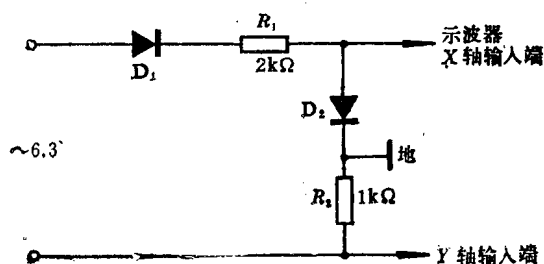


图 1.2.5

3*. 利用 ST-16 示波器显示晶体二极管伏安特性曲线。

按图 1·2·5 接线。图中 D_2 为被测管, D_1 、 D_2 均为 2CP10。

五、实验报告

1. 说明在使用 ST-16 示波器观察波形时, 应调节哪些开关或旋钮, 才能达到下列要求:

- (1) 波形清晰;
- (2) 波形大小适中;
- (3) 波形完整(一个周期以上);
- (4) 波形稳定。

2. 用 ST-16 示波器观察正弦波电压时, 若荧光屏上出现图 1·2·6 所示情况, 试说明哪些开关或旋钮的位置不对, 应如何调节?

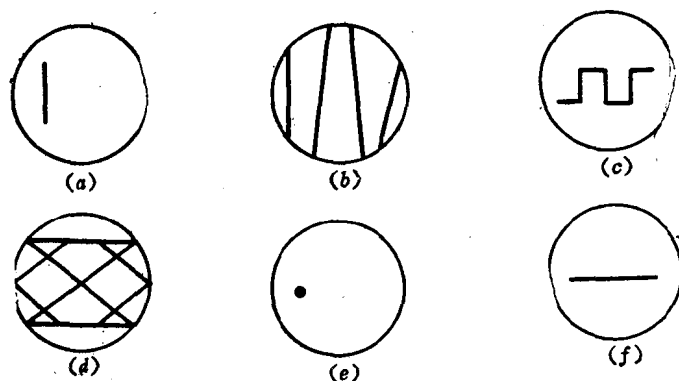


图 1·2·6

六、实验设备

ST-16 型示波器一台; XD2 或 XD22 信号发生器一台; DA-16 型晶体管毫伏表一台。

实验 1.3 测试晶体二、三极管

一、实验目的

1. 用万用表判别晶体二、三极管。
2. 使用图示仪测试晶体二、三极管。

二、实验原理

1. 判别二极管极性

用万用表在测量电阻时, 它的等效电路如图 1·3·1 所示。其中 R_0 为等效内阻, V_0 为表内电源电压。当万用表处于 $R \times 1$ 、 $R \times 100$ 、 $R \times 1k$ 挡时, 一般 $V_0 = 1.5V$ 。

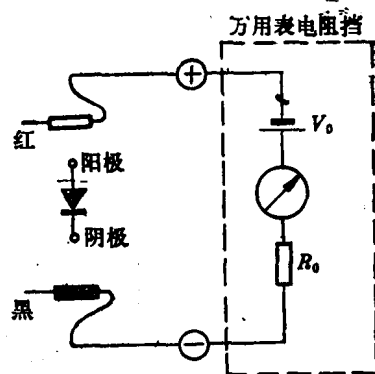


图 1·3·1