

高等职业教育

电子信息类专业 规划教材

ELECTRONIC ENGINEERING

电子产品测试 与维修技术

韩包海 编著



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

高等职业教育

电子信息类专业 规划教材

ELECTRONIC ENGINEERING

电子产品测试 与维修技术

编著 韩包海
主审 李雄杰



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

高等职业教育

电子信息类专业教材

内 容 提 要

本书为高等职业教育电子信息类专业规划教材。本书依据高职高专应用电子与电子信息专业人才培养目标,结合国家职业资格标准编写而成。主要内容包括:维修技术基本功训练、显像管测试与调整、典型信号测试、电视机电路测试与调整、音响设备测试与调整、电子产品故障维修技术等六大部分。本书以项目为导向设计教学任务,按照工作过程中完成任务所需的知识结构和能力要求编写教材内容,通过任务实施,将知识传授与技能训练有机结合。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院电子信息类专业的教材,同时可作为电子产品爱好者的自学用书,并可供相关技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品测试与维修技术 / 韩包海编著. —北京: 中国电力出版社, 2009

高等职业教育电子信息类专业规划教材

ISBN 978-7-5083-8835-9

I. 电… II. 韩… III. ①电子产品—测试技术—高等学校: 技术学校—教材②电子产品—维修—高等学校: 技术学校—教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 072881 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 6 月第一版 2009 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.5 印张 475 千字 3 插页

定价 35.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

家用电子产品通常是指用于个人和家庭与广播、电视有关的音视频产品，本书简称为电子产品。它主要包括：电视机、影碟机、录像机、摄录机、收音机、收录机、组合音响、激光唱机等。随着科学技术的迅速发展和人们生活水平的不断提高，电子产品的品种越来越多，应用越来越广泛，已成为人们日常工作和生活不可缺少的必需品。相应地，电子产品的故障维修量也将随之增加，并已形成为一大行业。家用电子产品维修工也成为我国众多职业工种之一。本书以最有代表性的电视机和音响设备为对象介绍电子产品的测试与维修技术，而其他电子产品测试与维修技术的方法是大同小异的。

本书是根据 2008 年 3 月高职高专电子信息类专业教学改革及教材建设研讨会的精神，在总结多年高职教学的基础上，按照高职人才培养目标的要求而写成的。具体有以下几方面的特点：

(1) 本教材依据“项目导向、任务驱动、讲练结合”的教学方法进行编写。以项目为导向，设计教学任务，按照工作过程中完成任务所需的知识结构和能力要求编写教材内容，通过任务实施，将知识传授与技能训练有机结合。

(2) 教材编写过程中，坚持以职业能力培养为目标，根据职业岗位对人才素质的要求，准确把握理论知识“必需、够用”的原则，以具体任务为单位，进行相关知识介绍；然后进行相应的任务实施。打破传统的教材编写方式，以增加教材的实用性和针对性。

(3) 教材结构采用项目化，全书共有六个项目，每个项目包含若干个任务，一个任务就是一个知识点，主题鲜明，重点突出。每个任务分别包括任务引入、知识链接、任务实施、注意事项、思考与练习等五个方面内容。在“知识链接”部分，将完成任务所需的知识进行梳理和有效地整合；在“任务实施”部分，分别提出了任务目的、仪器设备准备、内容与步骤等要求。在每个项目的最后，均进行了小结，并安排了与本项目及具体任务实施相关的“知识拓展”，以丰富项目的知识内容。

(4) 本教材共有六个项目。项目一介绍维修技术基本功训练，项目二介绍显像管测试与调整，项目三介绍典型信号测试，项目四介绍电视机电路测试与调整，项目五介绍音响设备测试与调整，项目六介绍电子产品故障维修技术。

(5) 本教材参考学时数为 88 学时左右。其中项目一为 14 学时、项目二为 8 学时、项目三为 8 学时、项目四为 22 学时、项目五为 14 学时、项目六为 22 学时。

在编写过程中，参考了大量的相关资料和文献，在此向所有作者和相关单位表示衷心的感谢。在实际电路引用过程中，根据中国电力出版社元器件符号的标准，对部分元器件符号

进行了修改。其中，三极管用 VT 表示，普通二极管用 V 表示，发光二极管用 VL 表示，稳压管用 VS 表示，变容二极管用 VC 表示，其他的电子管和晶体管用 V 表示，集成电路用 N 表示，可调电阻用 RP 表示。特此说明。

在编写过程中，自始至终得到浙江工商职业技术学院李雄杰教授的指导和叶建波老师的帮助。在教材的图示绘制方面，得到了章俊玲同志的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中难免有错误和缺点之处，敬请广大读者批评指正。

本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。

本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。本书在编写过程中，参考了有关教材、文献、资料等，在此一并表示衷心的感谢。

目 录

前言

项目一 维修技术基本功训练	1
任务一 常用仪器设备使用方法	2
任务二 电子产品维修注意事项	11
任务三 故障检修常用方法	19
任务四 电子元器件质量检测	26
任务五 印刷电路板电路阅读练习	38
知识拓展	45
参考文献	52
项目二 显像管测试与调整	53
任务一 黑白显像管结构观察及测试	53
任务二 彩色显像管测试与色纯度调整	62
任务三 彩色显像管会聚调整	67
任务四 彩色显像管白平衡调整	72
知识拓展	78
参考文献	81
项目三 典型信号测试	82
任务一 音视频信号测试	82
任务二 RGB 三基色信号测试	91
任务三 亮度信号与色差信号测试	96
任务四 色度信号与彩色全电视信号测试	100
知识拓展	108
参考文献	118
项目四 电视机电路测试与调整	119
任务一 电源电路测试	120
任务二 同步电路测试	126
任务三 行扫描电路测试与调整	129
任务四 场扫描电路测试与调整	138
任务五 高频调谐电路测试	145

任务六 中频通道电路测试·····	151
任务七 彩色解码电路测试与调整·····	157
任务八 亮度电路测试与调整·····	164
任务九 控制电路测试与调整·····	168
知识拓展·····	181
参考文献·····	197
项目五 音响设备测试与调整·····	198
任务一 AM 调谐器的测试与调整·····	198
任务二 FM 解码器的测试与调整·····	205
任务三 录放音电路测试与调整·····	211
任务四 录音座机芯调整·····	219
任务五 CD 唱机的测试与调整·····	225
任务六 组合音响的连接与使用·····	242
知识拓展·····	248
参考文献·····	260
项目六 电子产品故障维修技术·····	261
任务一 电源电路故障检修·····	261
任务二 电视机公共通道电路故障检修·····	265
任务三 彩色解码电路故障检修·····	270
任务四 扫描电路故障检修·····	277
任务五 控制电路故障检修·····	282
任务六 录音座故障检修·····	287
任务七 CD 唱机故障检修·····	291
知识拓展·····	295
参考文献·····	303

项目一

维修技术基本功训练

【知识目标】

- (1) 熟悉电子产品日常维护的方法。
- (2) 熟悉电子产品维修的一般程序。
- (3) 熟悉相关电子产品的使用与拆装。
- (4) 熟悉温度、湿度、气压等工作环境对电子产品的影响。
- (5) 熟悉电路图的种类与特点。
- (6) 掌握万用表、示波器、信号发生器、扫频仪、电烙铁等常用维修仪器设备的种类、使用方法和使用注意事项。
- (7) 掌握电子产品维修安全、维修过程、焊接和更换元器件的注意事项。
- (8) 掌握电阻测量法、电压测量法、电流测量法、信号注入法、波形测量法等常用维修电子产品的方法。
- (9) 掌握对电阻、电容、电感、二极管、三极管、集成电路、扬声器、耳机、耳塞、话筒、显像管等常用电子元器件的检测和判断。
- (10) 掌握电路原理图和印刷电路板电路图阅读技巧。
- (11) 掌握根据印刷电路板画电路原理图的基本方法；掌握以关键元器件为中心画电路原理图的过程。

【技能目标】

- (1) 在动手维修前，会配备常用维修仪器设备。
- (2) 能熟练操作万用表、示波器、信号发生器、扫频仪、电烙铁等常用仪器设备。
- (3) 会正确使用和拆装黑白电视机和彩色电视机等电子产品。
- (4) 会用万用表测量电路中的电阻、电压和电流值。
- (5) 会用示波器测量电路中的信号波形。
- (6) 会对电子产品进行日常维护。
- (7) 会用电阻测量法检修电路的故障。
- (8) 会用电压测量法检修电路的故障。
- (9) 会用信号注入法排查电路的故障范围。
- (10) 会用波形测量法检测电路的故障所在。
- (11) 会用万用表检测并判断电阻、电容、电感和半导体管等常用元器件，根据检测结果判断元器件的质量好坏。
- (12) 会将实际印刷电路板电路画成规范的电路原理图。

任务一 常用仪器设备使用方法

任务导入



随着电子产品的不断发展和电子电路集成化程度的日益提高,电子产品的故障现象将变得纷繁复杂,而大部分电子产品的故障维修需要借助相应的仪器设备,按照跟踪信号逐点寻迹的思路和维修人员的逻辑判断才能完成。本任务主要是掌握维修电子产品所需的万用表、示波器、信号发生器、扫频仪、电烙铁等常用仪器设备的种类、使用方法和使用注意事项;熟悉黑白电视机的使用与拆装;掌握黑白电视机的电源电路结构;在动手维修前,会配备常用维修仪器设备;会熟练操作万用表、示波器、信号发生器、扫频仪、电烙铁等常用仪器设备;会对黑白电视机的电源电路进行电阻、电压和波形的测试。

知识链接



一、万用表的使用方法

万用表是用来测量电阻、直流电压和电流、交流电压和电流等参数的仪器。它是电子产品维修测量过程中使用最多、最方便的仪器。

(一) 万用表的种类

万用表按显示测量值所示的方法,可分为指针式万用表或数字式万用表。

指针式万用表又称模拟式万用表,它通过指针在刻度盘上的位置来读取测量结果。指针式万用表分为单选择开关万用表和双选择开关万用表;前者将测量功能开关与量程选择开关合为一个,操作相对方便简单;后者将测量功能开关与量程选择开关各自独立设置,量程可设置得多一些。

数字式万用表又常称为电子万用表,直接用数字显示测量结果。数字万用表通常包含有放大电路,其准确度指标一般要比同类价格的指针式万用表好,并能自动转换量程和自动选择正负极性。

(二) 万用表的使用方法

1. 电阻测量

万用表欧姆档在测量中使用最频繁,其功能就是通过测量电阻值的大小来判断测量结果。

一个电路或电子元器件存在着特定大小的电阻值,如开关在接通时两引脚之间的电阻值为零,在断开时两引脚之间的电阻为无穷大,欧姆档通过测量这些电阻值来判断电路或电子元器件质量。

电阻测量主要有三种状况:

- (1) 测量电阻器的具体阻值大小。
- (2) 测量电路或元器件的通与断。
- (3) 通过测量电子元器件引脚之间的电阻值大小来判断元器件质量好坏。

2. 直流电压测量

万用表直流电压档在电路板上测量直流电压时,通常有两种情况:

- (1) 测量电路中某两点之间的直流电压。例如,测量某电阻器两端直流电压时,红表棒

接在电阻器高电位端、黑表棒接在电阻器低电位端。在用数字式万用表测量时,如果所测量的电压为正值,说明红表棒所接点的电压高于黑表棒所接点的电压;如果所测量的电压为负值,说明红表棒所接点的电压低于黑表棒所接点的电压。

(2) 测量电路中某点与地之间的直流电压。大多数的直流电压测量都是这种情况。测量方法是黑表棒接电路板的地线,红表棒接电路中所需要测量的点。

3. 交流电压测量
交流电压与直流电压测量有一个最大的不同是红、黑表棒不分正负。测量交流电压时,将万用表置于交流电压档的适当量程。在电子电路的实际测量中,交流电压的测量项目比直流电压测量项目少许多。指针式万用表主要是测量 50Hz 交流电压,而数字式万用表的交流电压测量频率则很宽。

4. 电流测量
万用表电流档测量包括直流电流测量和交流电流测量,大部分普通指针式万用表只有直流电流测量功能,没有交流电流测量功能。只有数字万用表同时具有直流电流测量和交流电流测量两种功能。测量时,要充分利用开关、电流测量口等测试点,将红表棒接高电位端,黑表棒接低电位端,把万用表串接在被测电路中。

(三) 万用表的使用注意事项

1. 测量电阻时的注意事项

(1) 首先应调零。将两表棒短路,调节“调零”控制器,直到指针指示零欧姆。如果电池是新的,则能获得最好的结果,因为即使经过零点调节进行“补偿”之后,读数误差也会随电池电压的降低而增大。

(2) 注意选择使指针偏向刻度中心左方的电阻量程。由于电阻刻度是对数刻度,因此高阻端数值很密集,从而降低了这些区域上精确度。

(3) 绝不能接触或握住电阻来进行电阻测量,因为皮肤的电阻可能影响读数。

(4) 不能在通电的电路中测量电阻。

(5) 对于电路板上电阻的测量,要确信没有别的元件与被测量的电阻器相并联。与电阻器相并联的变压器、晶体管、二极管、线圈及其他的电阻器可能影响电阻的测量。当有疑问时,要断开被测电阻器的一个端头。

2. 测量直流电压时的注意事项

(1) 在测量之前,首先选择直流电压档,并选择合适的电压量程,在不明确被测电压大小的情况下,电压量程尽量选择得大一些。

(2) 万用表表棒连接必须正确,即红表棒接在高电位端、黑表棒接在低电位端。

(3) 要注意万用表可能对待测电路的加载,亦即万用表自身的电阻与待测量元件并联时减小总的组合电阻,从而降低了元件两端的电压。

3. 测量交流电压时的注意事项

(1) 万用表灵敏度在交流测量时比直流测量时要小,因此负载效应可能更严重。

(2) 要确信被测交流电压的频率是处在仪器制造厂的规定范围内。某些万用表的最高允许频率可能低到 60Hz。

(3) 万用表只对平均值有响应,因此,若交流电压具有直流分量,则读数将出错,因为它不能单独表示交流分量的有效值或峰值。为了隔离直流电平,可以将一外部电容器与万用

表相串联。

4. 测量直流电流时的注意事项

(1) 在测量之前, 首先选择直流电流档, 并选择合适的电流量程, 在不明确被测电流大小的情况下, 电流量程尽量选择得大一些。

(2) 万用表表棒连接必须正确, 即红表棒接在高电位端、黑表棒接在低电位端。

(3) 注意万用表可能对进行电流测量的电路加载, 亦即当万用表内阻与待测电路串联时, 流过电路的总电流可能要减小。通常, 选择大的电流量程时, 万用表内阻很小, 但在微安量程上则可能大到 $1\text{k}\Omega$ 左右。

二、示波器的使用方法

示波器是利用电子示波管的特性, 将人眼无法直接观测的交变电信号转换成图像, 显示在荧光屏上, 以便测量电子产品的仪器。示波器可以说是电路故障诊断过程中最具有独特作用的仪器, 利用示波器能观察各种不同信号幅度随时间变化的波形曲线, 还可以用它测试各种不同的信号参数, 如电压、电流、频率、相位差、调幅度等。示波器通常由示波管和电源系统、同步系统、X 轴偏转系统、Y 轴偏转系统、延迟扫描系统、标准信号源等组成。

(一) 示波器的使用方法

示波器种类很多, 常用的是双踪示波器。下面以 XJ4318 型双踪示波器为例, 介绍示波器的一般使用方法。

XJ4318 型双踪示波器是一种便携式通用示波器。它具有两个独立的 Y 通道可同时测量两个信号。同步系统具有 TV 同步, 能很方便观察测量电视信号。同步电路具有“锁定电路”, 能自动同步各种波形, 无需再调电平, 从而简化操作。仪器内附有 1kHz 、 $0.5\text{V}_{\text{p-p}}$ 的探极调整信号, 可供仪器内部校准。

1. 示波器使用前的自校

示波器久置复用时, 应用机器内部校准信号进行自身的检查, 校准方法如下:

- (1) 用示波器附件中的探极, 分别接到 CH1 输入端和校准信号输出端。
- (2) 按电源开关, 指示灯亮、表示电源接通; 调节标尺亮度, 刻度片刻度随之明暗。
- (3) 经预热后, 调节“辉度”“聚焦”电位器, 使亮度适中, 聚焦最佳。通常基线光迹与水平坐标线平行, 如果出现不平行, 用起子调整左侧箱板上的光迹旋转 (7R61) 控制件, 使光迹和水平坐标线平行。调节“触发电平”使波形同步。将扫描微调拉出 $\times 10$, 若 10div 显示一个周期, 说明仪器正常工作。

2. 电压测量

用示波器可以进行电压测量, 正确的测量方法虽可根据不同的测试波形有所差异, 但测量的基本原理相同。在一般情况下, 多数被测量波形同时包含交流和直流分量, 测量时也经常需要测量两种分量复合的数值或单独的数值。

(1) 交流分量电压测量。一般测量被测波形峰与峰之间数值或者测量峰到某一波谷之间的数值, 测量时将 Y 输入选择开关置于“AC”位置, 将被测信号中的直流分量隔开, 以免信号偏离 Y 轴中心, 甚至使测量无法进行。当测量频率极低的交流分量时应将 Y 输入选择开关置于“DC”, 否则因频响的限制, 产生不真实的测试结果。测量步骤如下:

将 Y 微调按顺时针旋足并接通开关, 即“校准”位置, 根据被测信号波形幅度和频率适当选择“V/div”和“t/div”开关档级, 并将被测信号直接或通过 10:1 探极输入示波器的 Y

轴输入端,调节触发“电平”使波形稳定在示波管的有效工作面内。

根据图 1-1 屏幕上的坐标刻度,读出显示波形的峰—峰值为 A ,则
被测电压值 $= n \times A \times B$
式中: n 为探极衰减比; B 为 Y 轴 V/div 开关所处档级。

例如:在图 1-1 中,探极衰减比 n 为 1, Y 轴灵敏度 B 为 $0.2V/div$,示波器屏幕信号波形的峰峰值 A 为 $2div$,则被测信号的实际电压峰峰值为

$$V_{p-p} = 1 \times 2div \times 0.2V/div = 0.4V$$

(2) 瞬时电压测量。瞬时电压测量需要一个相对的参考基准电位,一般情况下,基准电位是对地电位而言,但也可以是其他参考单位。其测量方法如下:

先将 Y 输入选择开关置“DC”, V/div 开关置于 mV/div 档级,将探极插入所需的参考电位,触发选择置于“自动”,此时出现一扫描线,调节 Y 移位,使光迹移到坐标片的使用位置(记下基准刻度),此时 Y 移位不能再动,并保持 Y 移位不变,然后测试探极移到被测信号端,调节触发电平,使波形稳定。最后读出被测波形上的某一瞬时点对基准刻度在 Y 轴的距离 $Adiv$,于是有

$$\text{被测瞬时电压值} = n \times A \times B$$

例如:如图 1-2 所示,探极衰减比 n 为 10, Y 轴灵敏度 B 为 $20mV/div$,被测点 P 与其准刻度的距离为 $5div$,则瞬时电压为

$$V = 10 \times 5div \times 20mV/div = 1V$$

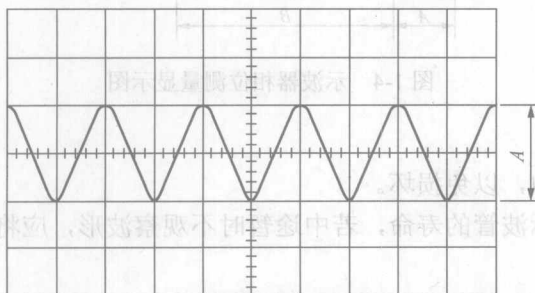


图 1-1 示波器交流分量电压测量显示图

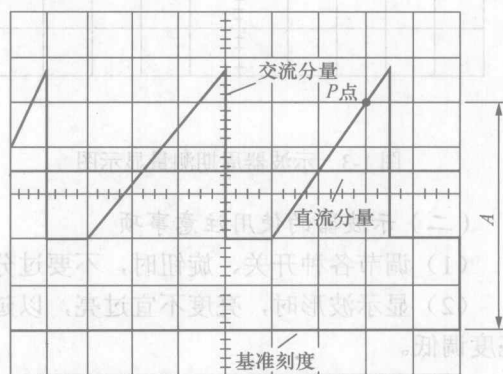


图 1-2 示波器瞬时电压测量显示图

3. 周期测量和频率测量

示波器在荧光屏 X 方向上每个格的扫描速度是定量的,可以精确地测量各种信号的周期参数和频率参数,测量周期和频率的步骤如下:

- (1) 将“ t/div ”置于适当的档级 b/div ,调节有关控制件使显示波形稳定。
- (2) 根据坐标片 X 轴的刻度,读出被测波形上所需 P 、 Q 两点的距离为 a 。
- (3) 被测两点之间的周期 T 为 $a \times b$ 。
- (4) 根据周期和频率的关系: $f = 1/T$,便可计算出频率的数值。
- (5) 若测量时 X 扩展置于“拉出 $\times 10$ ”,则应将测得周期除以 10。

例如:如图 1-3 所示,扫描时间因数 t/div 置于 $2ms/div$,被测两点 P 、 Q 之间的距离为 $5div$,则 P 、 Q 两点时间间隔就是完成波形一个周期的时间 T :

内通并口 $T = 5\text{div} \times 2\text{ms/div} = 10\text{ms}$ (见“电平”或触节断, 输入解时

4. 相位测量

对于两个不同频率信号间的相位差可以用示波器的双迹功能来进行, 这种相位差的测量可以使用到垂直系统的频率极限, 可用下列步骤来进行相位比较。

(1) 预置示波器控制件获得光迹基线, 然后将垂直方式开关置于“交替”(频率低时, 可用“断续”), 触发源置于“垂直”。

(2) 根据耦合要求, 两个“耦合方式”开关应置相同位置。

(3) 用两根具有相同时间的探极或同轴电缆, 将已知两个信号输入 CH1 和 CH2, 将波形稳定。

(4) 调节 CH1 和 CH2 位移, 使两个波形均移到上下对称于 OO' 轴上, 读出 A 和 B , 则 $\varphi = A/B \times 360$ 。如图 1-4 所示, CH2 信号滞后于 CH1 信号 φ 角。

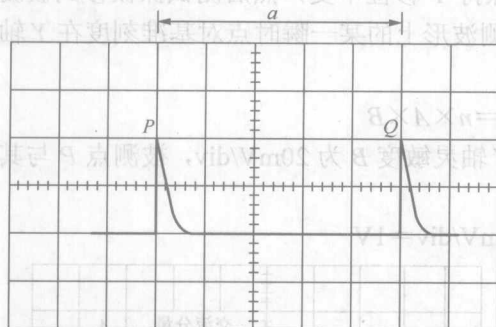


图 1-3 示波器周期测量显示图

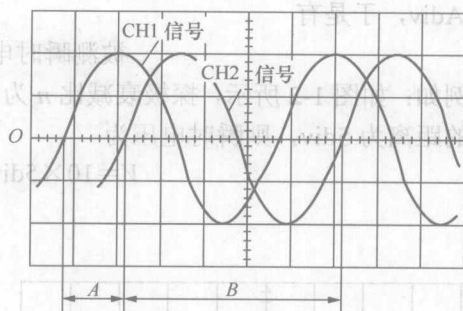


图 1-4 示波器相位测量显示图

(二) 示波器的使用注意事项

(1) 调节各种开关、旋钮时, 不要过分用力, 以免损坏。
(2) 显示波形时, 亮度不宜过亮, 以延长示波管的寿命, 若中途暂时不观察波形, 应将亮度调低。

(3) 定量观察波形时, 应尽量在屏幕的中心区域进行, 以减小测量误差。

(4) 被测信号电压的数值不应超过示波器允许的最大输入电压。

三、函数信号发生器的使用方法

函数信号发生器是一种多波形信号源, 能产生正弦波、三角波、锯齿波、矩形波以及各种脉冲信号, 输出电压的大小和频率都能方便地进行调节。由于其输出波形均可以用数学函数描述, 因而称为函数发生器。

目前, 函数信号发生器除了作为信号源使用外, 一般还具有频率计数和显示功能, 既能显示自身输出的信号频率, 也能测量外来的信号频率。有些函数信号发生器还具备调制和扫频等功能。现以 XJ1631 型函数信号发生器为例介绍使用方法。

(一) 函数信号发生器的使用方法

(1) 检查电源电压是否满足函数信号发生器的要求。

(2) 将占空比控制开关、电平控制开关、电压输出衰减开关、频率测量开关均置于常态;

即未按下状态;波形选择开关按下某一键;频率范围选择开关按下某一键;输出幅度调节旋钮置于适中位置。

(3) 将电压输出插座与示波器 Y 轴输入端相连。

(4) 开启电源开关,LED 屏幕上有数字显示,示波器上可观察到信号的波形,此时说明函数发生器工作正常。

(5) 按照所需要的信号频率,按下频率范围选择开关适当的按键,然后调节频率微调旋钮,通过观察 LED 屏幕上显示的频率,使频率符合要求为止。

(6) 调节输出幅度调节旋钮,可改变输出电压的幅度,首先选择适当的误差倍数按键,再通过调整微调旋钮,使幅度符合要求为止。

(7) 若需调整信号的对称性或占空比,则应按下占空比/对称度选择开关,调节占空比/对称度调节旋钮,可使方波变为占空比可以变化的脉冲波,或者使三角波变为斜波,而对正弦波无效。

(二) 函数信号发生器的使用注意事项

(1) 调节电压幅度时,若需减小输出衰减档,应先将输出细调旋钮逆时针旋足,然后调大档级。

(2) 在使用中,输出端的两根引线不可任意放置,以防止短路而造成仪器损坏。

(3) 使用结束时,应将输出衰减置于最大档,输出细调置于零位,以备下次使用。

四、扫频仪的使用方法

在电子产品测量中,经常遇到对电路的阻抗特性和传输特性进行测量的问题,其中传输特性包括增益和衰减特性、幅频特性、相频特性等。用来测量上述特性的仪器称为频率特性测试仪,简称扫频仪。它为被测电路的调整、校准及故障的排除提供了极大的方便。

(一) 扫频仪的工作过程

扫频仪一般由扫描锯齿波发生器、扫频信号发生器、宽带放大器、频标信号发生器、X 轴放大、Y 轴放大、显示设备、面板键盘以及多路输出电源等部分组成。其基本工作过程是通过电源变压器将 50Hz 市电降压后送入扫描锯齿波发生器,就形成了锯齿波。这个锯齿波一方面控制扫频信号发生器,对扫频信号进行调频,另一方面该锯齿波送到 X 轴偏转放大器放大后,去控制示波器 X 轴偏转板,使电子束产生水平扫描。由于这个锯齿波同时控制电子束水平扫描和扫频振荡器,因此电子束在示波管荧光屏上的每一水平位置对应于某一瞬时频率。从左向右频率逐渐增高,并且是线性变化的。扫频信号发生器产生的扫频信号送到宽带放大器放大后,送入衰减器,然后输出扫频信号到被测电路。为了消除扫频信号的寄生调幅,宽带放大器增设了自动增益控制器 (AGC)。宽带放大器输出的扫频信号送到频标混频器,在频标混频器中与 1MHz 和 10MHz 或 50MHz 晶振信号或外频标信号进行混频,产生的频标信号送入 Y 轴偏转放大器放大后输出给示波管的 Y 轴偏转板。扫频信号通过被测电路后,经过 Y 轴电位器、衰减器、放大器放大后送到示波管的 Y 轴偏转板,得到被测电路的幅频特性曲线。

(二) 扫频仪的使用及注意事项

(1) 扫频仪输出电缆和检波输入电缆在接入被测电路时,地线应尽量短,以免产生误差。

(2) 对于输出端带有检波电路的待测电路,与 Y 轴输入端相连接的电缆线不应带有检波探头。

(3) 当被测电路输入端带有直流电位时,应在扫频仪输出电缆上串接容量较小的隔直电容。

(4) 当被测电路输出端带有直流电位时, Y 轴输入应选用 AC 耦合方式。

(5) 观察鉴频输出的 S 曲线时, 要注意正负极性转换。

(6) 扫频仪工作在高频状态时, 应注意扫频信号输出和被测电路之间的阻抗匹配。如当被测电路的输入阻抗不是 75Ω , 为了减少测试误差, 应在仪器的扫频输出与被测网络输入端之间加入一个阻抗匹配器。

(7) 将扫频仪面板上的“工作选择”置于“点频”位置, 频偏旋至最小, 此时扫频仪可作为一个一般信号发生器使用。

五、电烙铁的使用方法

电烙铁是用来焊接和拆装电路元器件的专用工具, 也是电子产品维修人员最常用的工具。电烙铁在手工锡焊过程中担任着加热焊区各被焊金属、熔化焊料、运载焊料和调节焊料用量的多重任务。

(一) 常用电烙铁的种类

作为电子产品维修人员, 必须具备两种类型的电烙铁。

(1) 内热式或外热式的普通电烙铁。它主要用来焊接晶体管、集成电路、电阻器和电容器等元器件。电烙铁功率一般为 20W 左右; 冬季温度低时要准备 30W 电烙铁, 太低的焊接温度会造成焊点质量不好; 另外要准备一把 40W 左右的电烙铁, 用来焊接一些引脚较粗的元器件, 如电池夹、电视机中的行输出变压器, 插座引脚等。

(2) 吸锡电烙铁。它集成了普通电烙铁与吸锡器的功能, 在熔化电路板上焊点焊锡的同时, 按动吸锡开关就能自动吸掉焊点上的焊锡。

(二) 电烙铁的使用方法及注意事项

(1) 更换引线。若买来的电烙铁电源引线是胶质线, 当电烙铁碰到引线时就会烫坏线皮, 为了安全起见, 应换成防火的花线。

(2) 安全检查。新买来的电烙铁要进行安全检查, 可用万用表的 $R \times 10K$ 档, 分别测量插头两根引线与电烙铁头之间的绝缘电阻值, 应为无穷大; 若测量有一定的电阻, 说明电烙铁存在漏电故障。

(3) 新电烙铁使用前要镀锡。先用锉刀将电烙铁锉出铜芯, 然后通电, 待电烙铁刚发热时, 将电烙铁头接触松香, 使之涂上些松香, 等电烙铁全热后, 给电烙铁头镀上焊锡, 这个过程也称之为搪锡。

(4) 不用时要断电。通电的电烙铁, 在较长时间不用时要拔下电源引线, 不要让它长时间热着, 否则会烧死电烙铁。当电烙铁烧死后, 电烙铁不能搪锡, 会影响焊接质量的。

(5) 摆放位置要固定。在修理过程中, 要养成将电烙铁摆放在修理桌上的固定位置的良好习惯, 不能随便乱放, 否则容易碰到机器外壳而造成损坏。

(三) 多脚电子元器件拆装技巧

在安装集成电路、高频调谐器、中频变压器、行输出变压器等多脚电子元器件时, 通常采用两头焊接法和对角线焊接法。所谓两头焊接法是指对于有一排多引脚的元器件在固定好安装位置后, 先焊两头的引脚, 再依次焊其他引脚, 直至全部焊好为止。而对角线焊接法是针对有二排引脚的元器件来说的, 在固定好安装位置后, 先焊呈对角的引脚, 再依次焊其他引脚, 直至全部焊好为止。这样一方面可以较好地固定元器件, 另一方面可以避免因连续焊接相邻引脚而造成元器件局部升温, 甚至导致元器件烧坏的现象。

在拆卸集成电路等多脚电子元件时,应使用吸锡电烙铁把各引脚上的焊锡吸掉,并采用两头焊接法和对角线焊接法把元器件所有引脚上的焊锡全部吸掉,从而可以方便地将元器件从印刷电路板上取下。

六、黑白电视机的使用与拆装

以西湖 35HJD8 型黑白电视机为例。其整机电路原理图见附图一,整机方框图如图 1-5 所示。

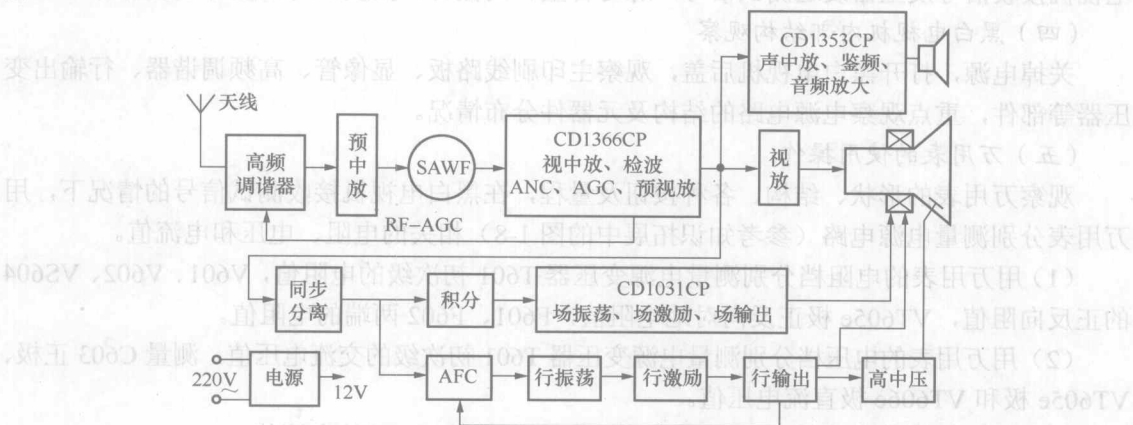


图 1-5 西湖 35HJD8 型黑白电视机整机方框图

仔细阅读黑白电视机使用说明书,在天线输入接口插入射频信号线;将电视机电源线插入通电接线板,打开电源开关,调节电视频道接收旋钮,练习选台操作,使黑白电视机依次接收电视节目和信号发生器发送的测试信号;先后分别调节音量电位器、高低音电位器、亮度电位器、对比度电位器,观察电视机的声音和图像的变化情况。

关掉电源开关,断开电源线;用螺丝刀旋开黑白电视机后盖的紧固螺钉,双手握住并打开电视机后盖,仔细观察电视机主印刷线路板、显像管、高频调谐器、行输出变压器等部件,重点观察电视机电源电路的结构及元器件分布情况。观察结束后,按打开的逆过程安装电视机后盖。

任务实施

一、目的

- (1) 能熟练使用信号发生器、万用表和示波器等常用仪器设备。
- (2) 会正确使用和拆装黑白电视机。
- (3) 会用信号发生器发送测试信号。
- (4) 会用万用表测量电路中的电阻、电压和电流值。
- (5) 会用示波器测量电路中的信号波形。

二、仪器设备准备

黑白电视机,万用表,示波器,信号发生器,常用检修工具。

三、内容与步骤

(一) 熟悉仪器设备准备及实训环境

观察操作台上黑白电视机、万用表、示波器、信号发生器、常用检修工具等仪器设备的品牌、型号、外表结构及其摆放位置。

任务(二) 信号发生器发送测试信号

观察信号发生器的形状、结构、各种操作开关及按键,打开信号发生器的电源开关,调节信号发送按键,使信号发生器发送黑白测试信号。

(三) 黑白电视机的使用操作

以西湖 35HJD8 黑白电视机为例。阅读使用说明书,接通电源,练习选台操作,使黑白电视机接收信号发生器发送测试信号,练习音量、高低音、亮度、对比度等调整操作。

(四) 黑白电视机内部结构观察

关掉电源,打开黑白电视机后盖,观察主印刷电路板、显像管、高频调谐器、行输出变压器等部件,重点观察电源电路的结构及元器件分布情况。

(五) 万用表的使用操作

观察万用表的形状、结构、各种按钮及量程,在黑白电视机接收测试信号的情况下,用万用表分别测量电源电路(参考知识拓展中的图 1-8)相关的电阻、电压和电流值。

(1) 用万用表的电阻档分别测量电源变压器 T601 初次级的电阻值, V601、V602、VS604 的正反向阻值, VT605e 极正反向对地电阻值, F601、F602 两端的电阻值。

(2) 用万用表的电压档分别测量电源变压器 T601 初次级的交流电压值,测量 C603 正极、VT605e 极和 VT606e 极直流电压值。

(3) 用万用表的电流档分别测量流过保险丝 F601 和 F602 的电流值。

(六) 示波器的使用操作

观察示波器的形状、结构、各种开关、调节旋钮及其量程。在黑白电视机接收黑白测试信号的情况下,用示波器分别测量电源变压器 T601 初次级的电压波形,观察所测信号的幅度和频率。

(七) 将仪器设备复原

(1) 上述测量结束后,分别关闭黑白电视机、示波器和信号发生器的电源。

(2) 操作相关按键和按钮,使万用表、示波器和信号发生器处于复原状态。

(3) 将黑白电视机主印刷板插入后盖槽中,然后慢慢合上后盖,再拧紧后盖各螺钉;固定黑白电视机后盖以后,再进行试机检验。

注意事项

(1) 操作台上的黑白电视机、万用表、示波器、信号发生器、常用检修工具等仪器设备的摆放位置不要随意变动。

(2) 操作仪器设备之前要仔细观察设备的品牌、型号、外表结构,掌握开关、按钮及旋钮的位置和作用。

(3) 在操作使用黑白电视机之前,应熟读使用说明书,掌握各开关、按钮及旋钮的位置和作用。

(4) 用万用表测量电源变压器 T601 初级 220V 交流电压时,要注意人身安全,手不要碰到表棒头部金属部位,表棒线不能有破损。

(5) 万用表使用完毕后,应养成习惯将档位选择开关置于空档。

(6) 示波器在使用前要事先打开电源进行预热,使用结束后应及时关闭。

(7) 任务实施完后,要检查所有仪器设备,使万用表、示波器和信号发生器等设备处于