

无线电爱好者丛书

用万用表检修 彩色电视机

(修订本)

章长生 编著



627
2

社

无线电爱好者丛书

用万用表检修彩色电视机

(修 订 本)

章 长 生 编著

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书以通俗的语言和具体的实例,结合多种机型,较详细地介绍了用万用表检修彩色电视机的方法。书中着重叙述了电视机故障的判别、检查方法,万用表功能的扩展,万用表检修彩色电视机实例,两片机和遥控式彩色电视机的检修实例。

本书内容简明实用,可供彩色电视机维修人员和广大无线电爱好者阅读,也可作彩色电视机维修培训班的教材。

无线电爱好者丛书

用万用表检修彩色电视机

Yong Wanyongbiao Jianxiu Caise Dianshiji

(修 订 本)

章长生 编 著

责任编辑 赵桂珍

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

煤炭工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1991年12月 第二版

印张:13 8/16 页数:108 1991年12月北京第7次印刷

字数:326千字 插页:6 印数:327 201—357 300册

ISBN7-115-04551-8/TN·429

定价: 9.50 元

中国电子学会《无线电爱好者丛书》编委会

名誉主编:孟昭英

主 编:牛田佳

副 主 编:宁云鹤

编 委:(以姓氏笔画为序):

王尔乾 王明臣 刘 诚

刘宪坤 安永成 孙彦昕

郑人杰 武世鹏 赵连凯

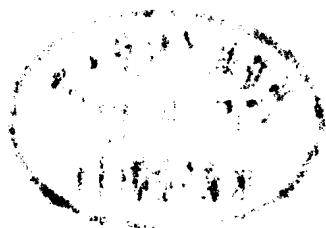


无线电爱好者丛书前言

众所周知,迅速发展着的无线电电子技术,是一门应用十分广泛的现代科学技术。它的发展水平和普及程度是现代化水平的重要标志。为了普及电子技术知识,培养更多的无线电爱好者,适应现代化建设的需要,中国电子学会和人民邮电出版社约请有关专家编写了这套《无线电爱好者丛书》。

本丛书从无线电爱好者的实际条件出发,按照理论联系实际的指导思想,深入细致地讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理;介绍各种家用电器、电子设备(如收音机、扩音机、录音机、电视机、录像机、电子计算机、计算器、复印机、电子相机、常用电子仪器仪表、电子钟表、电冰箱、空调器、洗衣机、吸尘器、电风扇、电热器具等)的工作原理、制作技术、使用和维护方法,为无线电爱好者提供所需的各种技术资料及有关工具书,使读者通过阅读本丛书和不断动手实践,能逐步掌握应用电子技术的基本技能。本丛书的读者对象是各行各业的广大无线电爱好者。

我们衷心希望广大电子科学技术工作者、专家、学者和无线电爱好者,对这套丛书的编辑出版工作提出宝贵意见,给予帮助。让我们共同努力,为普及无线电电子技术,为实现我国现代化做出贡献。



前 言

近年来,电视技术取得迅猛发展,彩色电视机已进入千家万户。随着彩色电视机的日益普及,彩色电视机维修量不断增长。但是中小城镇和农村的维修人员以及业余爱好者缺乏相应的测试仪器,他们迫切需要获得使用简单工具维修彩电的知识;不少用户也想了解产生故障的原因和防止故障的方法,以克服使用不当产生的假故障或人为故障。本书就是为了满足这两方面的要求而编写的。

本书向读者提供运用万用表等简单工具检修彩电的有效方法。书中着重介绍了电视机故障的判别、检查方法,万用表功能的扩展,用万用表检修彩电的技术,并列举实例加以说明。掌握了这些知识,维修人员和业余爱好者只要使用万用表等简单工具,就能检修彩电了。本书附有牡丹牌彩色电视机开(断)路、短路故障一览表以及用户自我检查表等有关资料,使用户也能及时地排除一些简单的故障。书中主要以彩电为例加以叙述。但是除了与彩色有关的内容以外,其它内容对检修黑白电视机是完全适用的,所以此书还可作为检修黑白机的参考书。

为什么用万用表能检修电视机?这是因为:

1. 电视机如果产生了故障,有关部位的工作状态必然会出现反常现象,并且总是以电阻、电流、电压的变化反映出来。而这些变化量,用万用表就能很方便地测量出来。

2. 尽管电视机的故障千变万化,造成故障的原因多种多样,判别故障的手段各不相同,有些故障仍需用仪器检查,但是大量的检查工作要依靠万用表来完成,所以万用表是必不可少的工具。

3. 用万用表检修彩色电视机有独特的优点。因为目前彩电大多采用开关电源供电,若用示波器、扫频仪等使用交流电源的仪器来检修,必须在电网与电视机之间接入隔离变压器,而用万用表检修时,就可不接,给检修工作带来极大的方便。

4. 万用表扩展功能后已能满足彩电一般故障的检修要求。另外,万用表还可当电阻箱使用,这一特点也能给检修带来方便。

5. 随着电视技术的发展,电视机中广泛采用声表面波滤波器和陶瓷滤波器等新器件,电视机正趋向高度集成化,调谐元件大为减少。这就使得检修电视机所需的仪器、设备可以简化。

总之,利用万用表检修彩电不仅能克服缺少仪器的困难,而且是一种可以普遍采用的简便而有效的方法。

由于作者的水平和经验有限,书中有欠妥和错误之处,敬请读者批评指正。

本书在编写过程中,承蒙南京工学院郑秋白教授和孙文治教授审阅、指导,并得到许多修理技师的支持和帮助,在此谨向他们表示深切的谢意。

作者

修 订 说 明

本书初版于1988年,在全国发行后已印刷了多次。由于此书解决如何用万用表检修彩色电视机的问题,并经维修实践证实是行之有效的方法,因此深受广大读者的欢迎。为使本书的内容更充实,给读者提供更丰富更实用的检修资料,现修订出版。

在这次修订中,删除了晶体管彩色电视机检修实例,增加了两片机、遥控式彩色电视机的检修内容。即在第一章中增加两片机的方框图、信号流程图和彩色电视机看图方法。在第二章中结合各种检查方法的叙述增加了应用实例。在第四章中增加了两片机“关键点”的数据,并介绍了用万用表检修解码器的技巧。在第五章中补充了集成电路检测资料。在第六章中增加了两片机和遥控型彩色电视机检修实例。在附录中提供了各种万用表的技术资料,供选购万用表时参考。

这次修订但愿能使读者受到更多的启发,获得简单有效的检修方法。

作者

1990年12月

目 录

第一章 电视机故障检修基础	(1)
§ 1—1 彩色电视机的组成及信号流程图	(1)
一、彩色电视机方框图	(1)
二、彩色电视机各部分电路作用及主要故障特征	(4)
三、彩色电视机信号流程图	(6)
四、看彩色电视机图的方法	(12)
§ 1—2 故障种类、特征与对策	(14)
一、故障种类和特征	(14)
二、故障原因	(15)
三、故障对策	(16)
四、故障率分析	(17)
§ 1—3 故障检修程序与规则	(19)
一、故障检修步骤和程序	(19)
二、故障检修规则	(22)
§ 1—4 检修注意事项	(24)
一、一般注意事项	(24)
二、检修集成电路电视机注意事项	(25)
三、更换元件注意事项	(25)
第二章 电视机故障的判别与检查方法	(28)
§ 2—1 光、像、色、声判别法	(28)
一、彩色电视机故障现象分类	(28)
二、光、像、色、声判别故障法	(28)
§ 2—2 调整旋钮判别法	(30)
一、调整件的作用	(30)
二、调整旋钮判别故障法	(32)
§ 2—3 迫停消色检查法	(33)
§ 2—4 颜色对比检查法	(35)
§ 2—5 其它检查法	(36)
一、直观检查法	(36)
二、电阻检查法	(37)
三、电压检查法	(40)
四、电流检查法	(41)
五、替代检查法	(43)
六、触击检查法	(43)
七、信号注入检查法	(44)

八、信号跟踪检查法	(46)
九、短路检查法	(47)
十、开路检查法	(48)
十一、对比检查法	(49)
十二、模拟检查法	(49)
十三、对号入座检查法	(50)
十四、在线测量法	(53)
第三章 万用表功能的扩展	(56)
§ 3-1 万用表的基本功能	(56)
§ 3-2 电阻档的功能扩展	(56)
一、小电阻的测量	(56)
二、附加器的应用	(58)
§ 3-3 直流电压档的功能扩展	(58)
一、直流电压档的内阻作电阻箱使用	(58)
二、高压测量	(59)
三、加接峰值检波器测脉冲波形	(59)
四、利用外加电压测量高阻值电阻	(60)
§ 3-4 交流电压档的功能扩展	(61)
一、串接小电容检查行、场脉冲	(61)
二、加接检波器测量视频电视信号	(61)
三、利用交流电压档测量交流电流	(62)
四、利用辅助交流电源测量电容和电感	(62)
§ 3-5 直流电流档的功能扩展	(65)
一、大电流的测量	(65)
二、利用 μA 档测量小电压	(66)
§ 3-6 增加 LI 及 LV 刻度	(67)
一、LI 刻度的刻画	(67)
二、LV 刻度的刻画	(68)
三、LI、LV 刻度的应用	(69)
§ 3-7 数字式万用表的配合使用	(71)
一、DM-100 型数字万用表面板布置	(71)
二、测量前的准备与注意事项	(72)
三、直流电压测量	(72)
四、交流电压测量	(72)
五、直流电流测量	(72)
六、电阻测量	(72)
七、检查二极管	(73)
八、 h_{FE} 测量	(73)
§ 3-8 数字式电容表的配合使用	(73)
第四章 万用表检修彩色电视机技术	(75)
§ 4-1 彩色电视机的关键点	(75)

一、什么叫关键点	(75)
二、HA 机的关键点	(75)
三、TA 机的关键点	(75)
四、TA 型两片机的关键点	(77)
§ 4-2 “关键点”上的参量和特性	(77)
一、直流电压	(78)
二、直流电流	(78)
三、电阻	(78)
四、波形	(78)
五、幅频特性	(78)
§ 4-3 判断各种功能的“关键点”	(79)
一、判断有无信号的“关键点”	(79)
二、判断有无彩色信号的“关键点”	(79)
三、判断扫描电路是否正常的“关键点”	(81)
四、判断工作状态是否正常的“关键点”	(82)
五、可用触击法检查的“关键点”	(83)
§ 4-4 电视机检测波形法	(84)
一、电视机检测波形的原理	(84)
二、电视机波形自检测法	(84)
三、用电视机检测波形	(86)
四、波形与图像的对应关系	(87)
§ 4-5 利用伴音低放的检修方法	(87)
§ 4-6 利用彩色测试卡检测与调整彩色电视机的方法	(88)
一、彩色电视广播测试卡及其应用	(88)
二、标准测试卡及其应用	(90)
§ 4-7 利用万用表调整彩色电视机的方法	(93)
一、使用与检修的调整	(93)
二、业余安装调整	(96)
§ 4-8 用万用表检修解码器的技巧	(98)
第五章 万用表检测元器件法	(99)
§ 5-1 万用表参数对测量精度的影响	(99)
一、灵敏度、电压降与测量精度	(99)
二、用直流电压档测量元器件时所引起的误差	(99)
三、用直流电流档测量元器件时所引起的误差	(100)
四、用电阻档测量元器件时所引起的误差	(100)
五、用交流电压档测量元器件时所引起的误差	(100)
§ 5-2 常规元件的检测	(101)
§ 5-3 特殊元件的检测	(103)
一、集成电路的检测	(103)
二、双栅场效应管的检测	(112)
三、声表面波滤波器的检测	(112)
四、延迟线的检测	(113)

五、可控硅的检测	(114)
六、彩色显像管的检测	(115)
七、其它元件的检测	(115)

第六章 万用表检修彩色电视机实例 (117)

§ 6-1 集成电路彩色电视机检修实例 (117)

一、无彩色	(117)
二、彩色淡薄	(120)
三、缺少特定的颜色	(121)
四、底色偏色	(122)
五、彩色时有时无	(124)
六、彩色不同步	(125)
七、彩色镶边	(126)
八、彩色失真	(127)
九、爬行	(128)
十、串色	(130)
十一、亮度串色	(131)
十二、褪色	(131)
十三、彩色雪花	(132)
十四、变色	(133)
十五、色块与色斑	(134)
十六、无光无声	(136)
十七、无光有声	(138)
十八、有光无像	(140)
十九、无声	(142)
二十、画面不同步	(145)

§ 6-2 两片机检修实例 (147)

一、TA 型两片机检修实例	(147)
二、TDA 型两片机检修实例	(171)

§ 6-3 遥控型彩色电视机检修实例 (178)

一、开机三无(金星 C471-1 型彩色电视机)	(179)
二、遥控系统失灵(夏普 C-1835CK 机)	(180)
三、发信器失效	(183)
四、收信器失灵	(184)

附录 (185)

一、用户自我检查表	(185)
二、牡丹牌彩色电视机开(断)路、短路故障一览表	(185)
三、日立、金星彩色电视机检修一览表	(196)
四、万用表的选择	(201)

附图

附图 1 金星牌 C37-401 彩色电视机原理图(HA 机)

- 附图 2 佳丽彩牌 EC—141D 型彩色电视机电原理图(TA 机)
- 附图 3 牡丹牌 TC—483D 型彩色电视机电原理图
- 附图 4 熊猫牌 DB47C4 型彩色电视机电原理图
- 附图 5 飞跃牌 47C3—3 型彩色电视机电原理图
- 附图 6 金星牌 C471—1 型彩色电视机遥控及选台部分电原理图

第一章 电视机故障检修基础

一台性能良好的彩色电视机,应具有均匀而明亮的光栅、清晰而稳定的图像、鲜艳而逼真的色彩,以及悦耳动听的伴音。否则就表明该电视机存在不同程度的故障。要能高效率地检修彩色电视机,必须熟悉彩色电视机的组成与信号流程。

§ 1-1 彩色电视机的组成及信号流程图

一、彩色电视机方框图

兼容制彩色电视接收机不但能接收彩色电视信号,显示彩色图像,而且也能接收黑白电视信号,显示黑白图像。除了使用彩色显像管之外,彩色电视机与黑白电视机的主要区别,仅在于它多了一个处理彩色全电视信号的解码器和确保正确重现彩色图像的彩色显像管及其附属电路,见图 1-1。

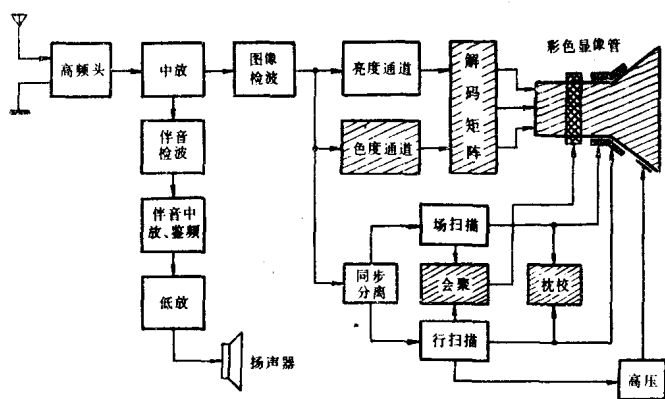


图 1-1 彩色电视机方框图

由图可见,彩色电视机不仅包括了黑白电视机所应具有的全部电路,而且还增加了处理彩色信息的解码器和彩色显像管及其附属电路(在图 1-1 中,用阴影表示的那部分电路)。增加部分在整个彩色电视机中所占的比例还不到一半。因此,在彩色电视机检修中,纯属彩色的故障相对于黑白图像、伴音方面的故障而言仍属少数。要掌握彩色电视机的检修,首先要掌握亮度信号处理部分的故障判断和检修技术,也就是说首先要学会检修黑白电视机。如果掌握了黑白电视机的故障检修技术,就具备了占故障数量一半以上(与黑白图像、伴音有关的)的检修技能。

彩色电视接收机的结构、电路与电视制式密切相关。各种制式接收机的主要区别在于解码器,其它部分大致相同。

彩色电视机已经由晶体管过渡到集成化,而且正在向中大规模、多功能、遥控、系列化、无调整化等方向迅速发展。集成电路电视机与晶体管电视机相比,具有性能好、生产维修方便、价格便宜、耗电省、重量轻、寿命长等一系列明显的优点。随着集成度的不断提高,其优越性将会日益显著。因此在本书中作为主要探讨对象的是集成电路彩色电视机,并以金星牌 C37-401

型、福日牌 HFC-450 型(日立牌 CRP-450D 型与之相同)、东芝牌 C-1421Z 型, C-1431ZT 型、佳丽彩牌 EC-141D 型和牡丹牌 TC-483D 型(松下牌彩色电视机与之相似)35 厘米彩色电视机为实例进行具体说明。由于采用统一设计的机心,书中的分析也适用于同牌号 47 及 51 厘米相似机型的彩色电视机。

集成电路彩色电视机的组成与使用集成电路(IC)多寡密切相关,随着集成度的提高,其方框图变得简单了,外部元件也相应减少。我国以前生产和应用的彩色电视机,通常由四(或五)片中、小规模集成电路及其外部元件,加上 U/V 调谐器,约 500 个元件组成。其方框图如图 1-2 所示。

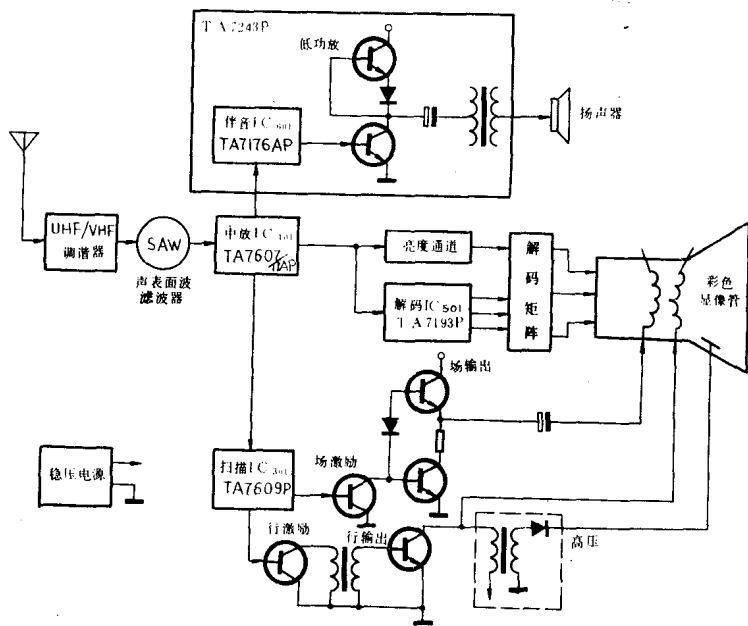


图 1-2 集成电路彩色电视机方框图

其中电视信号处理与扫描单元所采用的四(或五)片集成电路因机型而异,常见的如表 1-1 所列。

表 1-1 彩电用的集成电路

机 型	功 能	中 放	伴 音	扫 描	解 码
金星牌 C37-401 型		HA11215A	HA1124A	HA11235	TA7193P
福日牌 HFC-450 型		HA11215A	HA1124A	HA11235	TA7193AP
佳丽彩牌 EC-141D 型		TA7611AP	TA7176AP	TA7609P	TA7193P
东芝牌 C-1421Z 型		TA7607AP	TA7176AP	TA7609P	TA7193P
东芝牌 C-1431ZT 型		TA7607AP	TA7243P	TA7609P	TA7193P
北京牌 838A 型		TA7607AP	HA11107	HA11244	AN5620
牡丹牌 TC-483D 型		AN5132	AN5250	HA11401 AN5435	TA7622AP AN5620X
三洋牌 CTR3916 型		LA1357N	LA1365	LA7800	AN5612 M51393P

由图 1-2 可见,在集成电路彩色电视机中,利用四(或五)片集成电路和相应的外部电路,

就能完成接收、控制和处理彩色电视信号、形成光栅,重现彩色图象等任务。

四片集成电路组成的彩色电视机在我国已普遍使用。尽管商标或型号不同,但机心实乃相同,只是元件编号不一而已。

近年来,采用两片集成电路组成的彩色电视机(以下简称两片机)新潮流已出现,先后开发出多种机型。两片机以明显的优越性,使四片机相形见绌。

在两片机中,除部分大功率电路以外,所有的小信号处理均由两片 IC 来完成。通常,一片 IC 包含图像和伴音系统,直至解调出视频和音频信号;另一片 IC 则包含亮度和色度通道,解出三基色信号;扫描信号的产生和处理,也由两片中的一片兼任。用两片 IC 组成的整机方案有:东芝的 TA7680AP/81AP 和 TA7698AP, 飞利浦的 TDA4501 和 TDA365, 夏普的 IX0718CE 和 IX0719CE, 以及三洋 83P 机心的 M51354AP 和 μ PC1403 等。

由 TA7680AP/81AP 和 TA7698AP 两片 IC 组成的彩色电视机方框图,如图 1-3 所示。

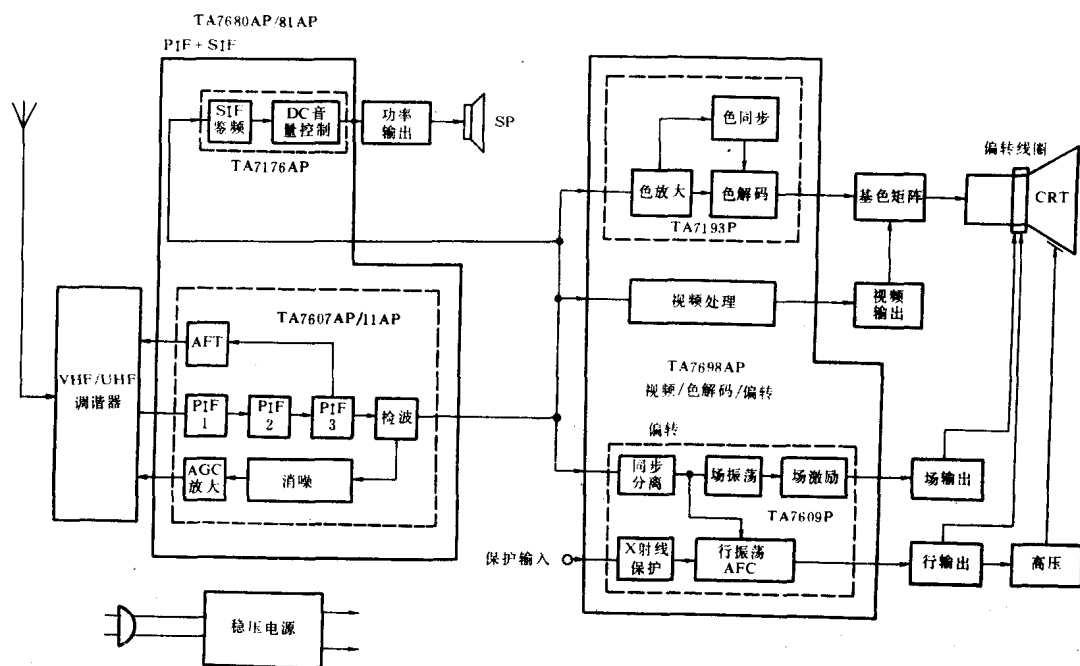


图 1-3 TA 型两片机方框图

由图 1-3 可见,图像中频和伴音系统的集成电路 TA7680AP/81AP 能完成 TA7607AP/11AP 和 TA7176AP 两片 IC 的全部功能,即将高频调谐器送来的中频信号放大、处理并解调出视频信号(供后级使用)和伴音信号(再经功率放大而重放伴音)。TA7698AP 具有视频放大、色信号解码、行场扫描等功能,比 TA7193P 与 TA7609P 两片 IC 的功能还要强。所以,用这样两片 IC 及其外部元件,配上大功率的输出级、高频调谐器和彩色显像管,就构成一台彩色电视机。与四片 TA 集成电路彩色电视机相比,集成度高、外部元件少,因而性能更加优越。

必须指出,虽然集成电路彩色电视机的结构比较简单,但其工作原理并没有简化,只是为数不多的几片集成电路承担了多种功能而已。因此,在检修集成电路彩电时,应联系每片集成电路所具有的功能来分析其故障所在,并且应该确切判断故障是在集成电路内部还是在其外部电路。

二、彩色电视机各部分电路作用及主要故障特征

彩电维修人员不仅要懂得彩色电视机的基本工作原理,还要熟悉各部分电路的故障特征,才能迅速判断故障所在和排除故障。

关于彩电工作原理的详细分析,显然已超出本书范畴,读者可参阅有关书籍。在此仅以表格的形式给出各部分电路的作用和故障特征,供分析故障时参考;表中还列出判断故障的一般性方法。如仅用万用表检修时,应采用适合万用表检修的方法。

表 1-2

各部分电路的作用、主要故障特征和判断方法

序号	电路名称	电路作用	故障特征	判断方法	典型故障
1	图像信号电路	传送图像信号、辅助信号和伴音信号	无像、无色、畸变、失真、噪声干扰和产生寄生振荡	通过图像、颜色、伴音和同步情况来判断	
(1)	高频头	选择频道,将高频信号放大并转换为固定的中频信号	收不到图像或图像质量欠佳	根据选择频道的情况及噪声状态来判断	无图无声,无彩色,杂波严重,图像不清,图声时有时无
(2)	图像中放	放大中频,抑制干扰,其幅频特性应满足残留边带接收及彩色接收的要求	对图像和伴音的质量均有影响	依据检查幅频特性曲线或工作状态来判断	对比度弱
(3)	图像检波	检出彩色全电视信号	无像或图像质量变差, AGC 性能不佳	测量检波负载的电压和波形来判断	无图像无伴音,图像模糊,图像不稳
(4)	解码器	从彩色全电视信号中解出三个基色信号	不出彩色或彩色畸变	观察重现的彩色图像质量	无彩色、色淡、彩色失真
2	伴音信号电路	将调频的伴音信号分离、放大、鉴频,得到音频信号,放大音频信号	无伴音或伴音异常	听重放的伴音	无伴音,音轻,伴音失真
3	光栅形成电路	形成均匀、明亮的矩形光栅	类似电影银幕破损或状态不良	观察屏幕发光情况和几何失真	
(1)	显像管附属电路	使显像管出现亮点	无光栅或光栅暗淡,光栅晃动或聚焦不良	测量显像管各极电压	无光栅、偏色缺色,白平衡差,光栅暗淡,聚焦不良,负像
(2)	扫描电路	产生行、场扫描信号,形成矩形光栅,并产生高低压	光栅(几何)失真,尺寸变化,扭曲,闪烁,跳动等,并可能引起无光、像、声的故障	观察光栅质量,测量行、场输出波形	无光栅,三无,光栅异常,垂直,水平一条亮线

(续表)

(3)	会聚	确保整个屏幕颜色正确, 观看黑白图像时画面应不着色	屏幕中心或边缘产生颜色畸变	检查整个屏幕的颜色	颜色畸变
(4)	枕形校正	校正光栅的枕形失真	出现水平或垂直枕形光栅	检查光栅形状	光栅畸变
4	图像稳定电路	确保图像同步、稳定	图像紊乱, 图像不稳	观察重现的图像	
(1)	同步电路	从全电视信号中分离出同步信号并进行频率分离	图像在水平方向流动或上下滚动	调节行频、场频旋钮, 观察图像变化, 测量同步分离管集电极电压或波形	水平、垂直不同步, 图像漂移、流动、扭曲
(2)	ANC 自动噪声抑制	消除杂波干扰, 保证图像清晰	屏幕上出现超白或超黑的杂波点	观察画面的图像质量是否存在不规则杂波点	图像上有横向扭曲带, 画面上有黑白杂波点
(3)	AGC	确保电波强弱变化时能稳定工作	图像、伴音质量和同步状态均变坏	测量 AGC 电压或波形	对比度, 音量常变, 图像音轻, 同步不稳
(4)	AFC	确保行同步稳定、可靠	画面左右移动, 斜方向流动, 光栅紊乱	调行频旋钮, 测量 AFC 电路的波形	图像不稳, 上部扭曲, 水平移位, 光栅间断闪烁
(5)	AFT	确保中频稳定	色饱和度变化, 彩色不同步, 甚至消色	观察重现图像的颜色	图像模糊, 彩色不稳, 消色
5	电源供给电路	供给各部分所需的电能	电路不能工作或工作不好, 出现哼声、黑横条干扰	测量输出各档直流电压和纹波	无光无图无声, 图像滚动扭曲, 光栅膨胀、异常

表 1-3 中示出把集成电路作为一个电路单元来考虑的故障特征, 以及判断其故障的方法。

表 1-3 TA 集成电路的故障特征和判断故障的方法

集成电路型号	电路作用	故障特征	判断方法	典型故障
TA7607AP TA7611AP	放大、控制、检出并分离图像信号及伴音信号	对图像、伴音、同步的质量均有影响	测量各脚的电压及全电视信号波形	无图无声, 图像质量差, 音轻, 无色, 同步不稳
TA7176AP	放大第二伴音中频信号, 检出伴音信号并加以放大, 控制并激励扬声器	无声或伴音不正常	试听伴音有无与音质, 测量各脚的电压	无声, 声音轻, 伴音失真