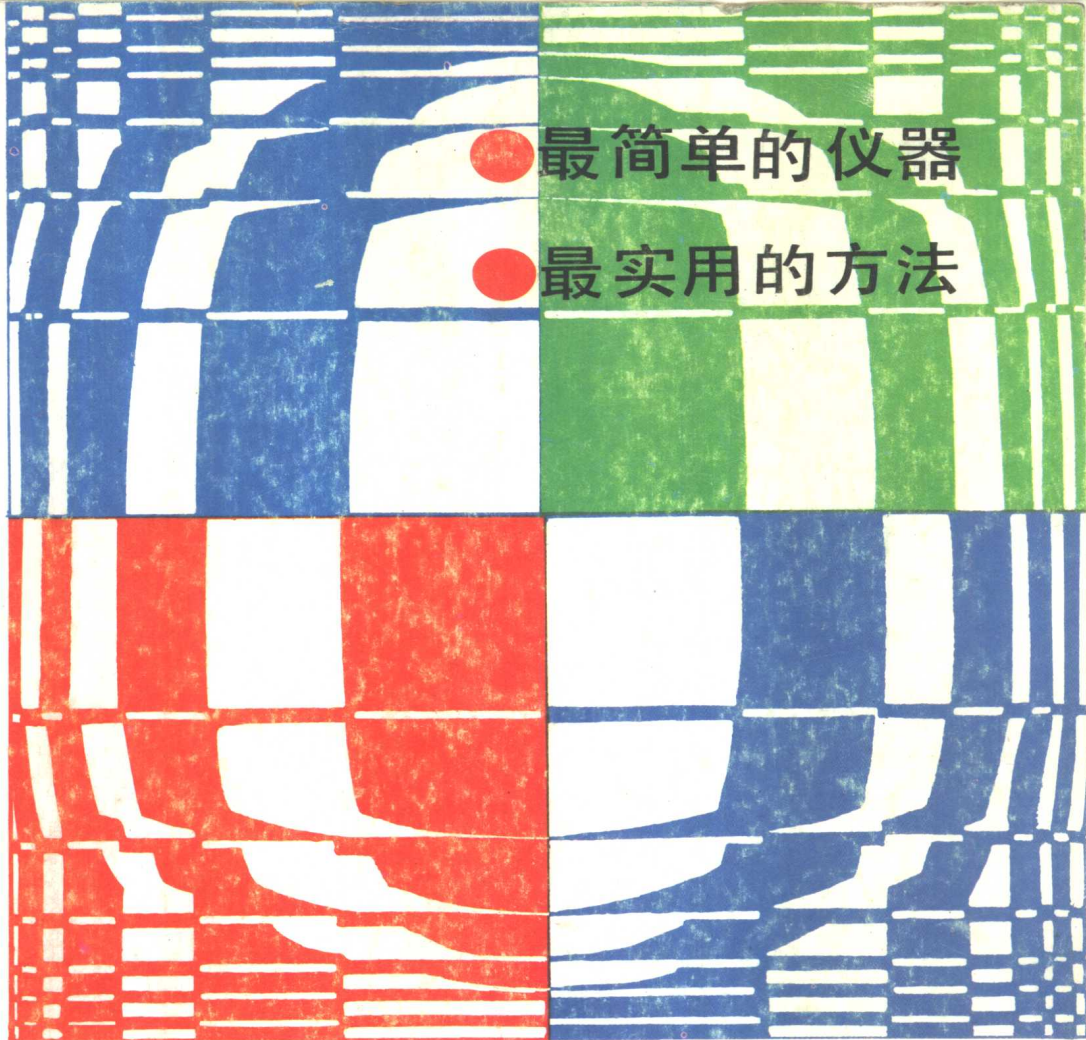




●最简单的仪器

●最实用的方法



用万用表 修理彩色电视机

●蔡国清 编著

49.7 ● 电子工业出版社

用万用表修理彩色电视机

蔡国清 编著

电子工业出版社

内 容 提 要

本书介绍了适合于广大业余无线电爱好者和缺少检修仪器的彩电检修人员的实用彩电检修方法。采用这种方法只需要一块万用表及一个自制的极为简易的检修仪器，就可以检修各种彩电的常见故障。本书是作者多年来积累大量的彩电检修经验写成的。

全书共分三章：第一章介绍彩色电视机的基本修理技术，其中重点介绍了仅采用万用表及简易自制仪器的彩电检修方法；第二章详细介绍了用万用表及简易仪器检查彩电各部分电路的方法；第三章介绍了东芝两片IC彩色电视机常见故障的万用表检修，以帮助读者消化、掌握检修方法。

本书内容新颖，通俗实用，适合于彩电维修人员及广大无线电爱好者使用，也可作为彩电检修培训班教材。

用万用表修理彩色电视机

蔡国清 编著

责任编辑 王小民

*

电子工业出版社出版（北京万寿路）

中国科学院印刷厂印刷

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

*

开本787×1092 1/16 印张：13 插页：4 字数：324千字

1989年9月第1版 1990年6月第3次印刷

印数：90100—150100册 定价：4.45元

ISBN 7-5053-0642-1/TN·238

前 言

近年来,随着人民生活水平的不断提高,彩色电视机日益普及,大量进入城市和农村的千家万户。在这种形势下,彩电检修已成为广大用户及业余无线电爱好者非常关心的问题。

提起彩电检修,人们就会想到复杂的检修技术和昂贵的检修仪器,使一些业余无线电爱好者望而生畏。广大业余无线电爱好者及彩电检修人员迫切希望能找到不使用昂贵的仪器,适合于他们检修条件的实用检修方法;特别是彩电检修初学者更希望有一条学习彩电检修的捷径,短时期内能学会彩电检修。本书就是为了满足这些需要而编著的。

彩电检修既需要理论知识,更需要有实践经验。实用而又简易的检修方法来源于大量的检修实践。本书所介绍的彩电实用检修方法是作者多年来大量检修实践的总结。这种检修方法只需要用一块万用表及一只简易自制寻迹器就可以方便、快速地检修各种彩电故障,对于广大业余无线电爱好者及缺乏仪器的彩电检修人员来说确实是最合适不过了。

为了使初学彩电检修的读者能在短时期内搞懂彩电原理,学会彩电检修,本书从检修角度出发深入浅出、简单扼要地分析了国内常见彩电各部分电路的信号流程、原理方框图、检修关键点及主要元器件故障症状,然后再介绍这部分电路的实用检修方法。对于彩电检修的难点——开关电源与解码电路的原理与检修,作了透彻的介绍。最后以东芝两片集成电路彩电的常见故障为例,说明如何使用这些方法来进行故障检修。只要稍有无无线电基础知识读者,通过本书学习,再经过几次实践后,就能独立地进行彩电检修了。

在本书编写过程中,得到了无锡电视机厂彩电车间及修理部修理人员王学林、强胜庆等同志的大力帮助;国际教育学会理事吴钰初同志审阅了本书;王小民同志担任了本书的编辑及修正工作;无锡电视机厂张荣生同志帮助稿子整理工作。在此,对各位表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中可能有一些错误和缺点,敬请读者批评指正。

编著者

目 录

第一章 彩色电视机基本修理技术	1
第一节 检修前的准备工作及应注意的事项	1
一、检修前的准备工作	1
二、检修应注意的事项	1
三、使用万用表的注意事项	2
第二节 故障检修顺序及规则	5
一、故障检修顺序	5
二、故障检修规则	5
第三节 彩色电视机故障实用检查方法	6
一、万用表直流电位检查法	6
二、万用表交流电压检查法	10
三、万用表电阻检查法	10
四、万用表电流检查法	10
五、万用表行频脉冲检查法	11
六、万用表场频脉冲检查法	12
七、万用表色信号检查法	13
八、彩色信号寻迹器检查法	14
九、低频信号注入法	15
十、用万用表电阻档作干扰信号注入法	16
十一、电视测试图分析法	17
第四节 用万用表判别彩电元器件优劣的方法	20
一、电阻器	20
二、电容器	20
三、电感线圈及变压器	22
四、晶体二极管	23
五、发光二极管	23
六、半导体稳压二极管	25
七、双极型三极管	27
八、双栅场效应管	27
九、可控硅	28
十、集成电路	28
十一、声表面波滤波器	29
十二、延迟线	30
十三、石英晶体及陶瓷滤波器	31
十四、彩色显象管	32
第五节 彩色电视机元器件的更换	32
一、晶体管的更换	33

二、半导体二极管的更换	35
三、集成电路的更换	42
四、电子调谐器的更换	46
五、线圈及变压器的更换	46
六、彩色显象管的更换	46
第二章 用万用表及简易仪器检查彩电各部分电路的方法	55
第一节 公共通道故障的检修	56
一、公共通道方框图、信号流程及检修关键点	56
二、公共通道电路中主要元件发生故障时的症状	57
三、公共通道故障检查方法	59
四、图象中频通道集成块TA7607AP、AN5132及TA7680AP部分电路的各脚作用、 参考电压、对地电阻及有关电压波形	60
第二节 亮度通道故障的检修	64
一、电路方框图、信号流程及检修关键点	64
二、亮度通道各部分电路故障及症状	65
三、亮度通道故障检查方法	66
四、亮度通道集成块AN5612、TA7698AP/P部分电路的各脚作用、参考电压、对 地电阻及有关电压波形	67
第三节 色通道故障的检修	67
一、电路方框图、信号流程及检修关键点	67
二、色通道各部分电路故障及症状	77
三、色通道电路故障检修方法	78
四、色通道集成块TA7193AP/P、AN5620、AN5612及色解码(包括扫描电路)集 成块TA7698/99各脚作用、参考电压、对地电阻、有关电压波形及用万用表附 加检波器测得的信号电压	80
第四节 视频输出电路故障的检修	80
一、电路简要工作原理及检修关键点	80
二、视频输出电路故障及症状	93
三、视频输出电路故障检查方法	93
第五节 彩色显象管及其附属电路故障的检修	94
一、彩色显象管的各级电压	94
二、彩色显象管附属电路故障及检查方法	95
三、自会聚彩色显象管的调整	97
第六节 伴音电路故障的检修	101
一、伴音电路方框图、信号流程及检修关键点	101
二、伴音各部分电路故障及症状	102
三、伴音电路的检修方法	103
四、伴音电路集成块TA7176AP、TA7243P、AN5250及IX0365CE(LA4265)各脚 作用、参考电压和对地电阻	105
第七节 同步分离及行扫描电路故障的检修	105
一、电路方框图、信号流程及检修关键点	105
二、同步分离及行扫描电路各部分故障症状	108

三、同步分离及行扫描电路故障检查方法	109
四、扫描集成电路TA7609AP及AN5435各脚作用、参考电压、对地电阻及有关电 压波形	113
第八节 场扫描电路故障的检修	114
一、电路方框图、信号流程及检修关键点	114
二、场扫描各部分电路故障及症状	115
三、场扫描电路故障检查方法	116
四、场输出集成电路LA7830各脚作用、参考电压、对地电阻及有关点波形	118
第九节 开关电源电路故障的检修	118
一、并联型开关电源的工作原理	118
二、串联型开关电源的工作原理	124
三、开关电源各部分电路故障及其症状	126
四、开关电源故障检查方法	127
五、开关电源厚膜集成电路IX0689CE (夏普NC-II T机)、STR5412、STR 5314 (东芝两片机)各脚作用、参考电压及对地电阻	130
第三章 东芝两片IC彩色电视机常见故障的万用表检修法	131
第一节 光栅故障	131
一、无声、无光、烧保险丝	131
二、无声、无光、不烧保险丝,机内有“吱、吱”声	133
三、无声、无光、不烧保险丝、机内无“吱、吱”声	134
四、伴音正常、图象略有拉丝现象,机内有“吱、吱”声	137
五、无光栅、伴音正常	137
六、一条水平亮线、伴音正常	138
七、垂直一条亮线	140
八、出现水平回扫线	141
第二节 图象故障	142
一、有光栅、无图象、无伴音、有浓密的黑白噪粒子	142
二、有光栅、无图象、无伴音、无噪粒子或噪粒子稀少	143
三、图象淡薄、雪花噪粒子显著	146
四、某频段无图象、无伴音、有浓密噪粒子	147
五、VHF (或UHF) 各频道均无图象、无伴音、有浓密噪粒子	148
六、图象上部扭曲、站不稳	148
七、图象杂乱无章、伴音正常	149
八、光栅暗、图象模糊、色度电位器旋到最小位置时,图象消失	151
九、无图象、有伴音	152
十、场不同步	152
十一、行不同步	154
第三节 彩色故障	155
一、无彩色	155
二、转换频道后,有时出现彩色图象,有时彩色消失	159
三、图象缺色(红、绿、蓝中某一种彩色)	159
四、屏幕上一片红光栅(或绿光栅或蓝光栅),且有回扫线	161

五、彩色图象与黑白图象不重合	162
六、图象彩色镶边	163
七、爬行	163
八、图象底色偏色	165
九、光栅局部出现色斑	165
第四节 伴音故障	166
一、无伴音、图象正常	166
二、伴音失真	169
附录一、国内常见彩色电视机集成电路管脚直流电压值	170
附录二、部分彩色电视机采用的二极管参数特性表	174
附录三、国外电阻、保险电阻、电位器、电容和电感的规格及标志方法	181
附录四、国际电视制式特性表	192
附录五、英汉对照表	196
附图 1、东芝181E 3C彩色电视机电原理图及印制板图	
附图 2、东芝 C-1831Z 彩色电视机电原理图及印制板图	
附图 3、虹美 WCD-25型(夏普NC-II T)彩色电视机电原理图及印制板图	
附图 4、牡丹TC-483型(松下M11)彩色电视机电原理图及印制板图	

第一章 彩色电视机基本修理技术

检修彩色电视机除了要掌握彩色电视机的基本原理外,还需要掌握判断、检查和排除故障的方法。二者缺一不可。只有掌握了待检修彩色电视机的基本原理及信号流程,才能在检修时根据故障现象进行分析,联系电路顺利地判断故障的部位,找出故障原因,从而排除故障。否则只凭经验或死记硬背,当遇到稍有不同的电路或特殊的故障现象时就无能为力了。但是,只知道彩色电视机的基本原理,而不知如何检修彩电的方法,检修彩电时,就会感到束手无策,无从下手。彩电检修方法是大量实践经验的理性总结,它为彩色电视机检修者提供了一条检修彩电的捷径,使检修者取得事半功倍的效果。因此,从某种意义上讲,掌握实用的彩电检修方法对于彩电检修人员来讲显得更为重要。

第一节 检修前的准备工作及应注意的事项

一、检修前的准备工作

1. 在进行修理前,必须了解被检修机器的线路原理、信号流程、正常状态下各点工作电压及波形。准备好被检修机的图纸资料,包括电原理图、印制板图等。

2. 打开后盖前,必须了解该机的外壳结构,以免损坏外壳。

3. 准备好必要的测量仪器、工具及备用元件。采用本书介绍的万用表检修方法,只需要一块万用表、一只彩色信号寻迹器或自制的彩色信号检波器、一只自制的行频信号检波器、一只自制的场频信号检波器及一只自制的简易低频信号发生器。这些自制仪器制作非常简便,价格又十分低廉,很适宜于业余无线电爱好者自制。

4. 检修前必须了解电视机损坏的经过,用户使用处的接收条件及电网波动的情况。这对正确有效地诊断故障是非常重要的。

二、检修应注意的事项

为了保证机器与人身安全,避免因操作不当而损坏机器、扩大机器故障或发生触电事故,在检修中应注意如下事项。

(1) 在我国生产或进口的彩电基本上都是采用开关稳压电源供电,电网电源直接整流进入开关电源,而不象串稳电源那样有隔离型降压变压器,因此机器底盘可能局部带电也可能整个底盘带电。在检修测试时,由于底盘带电,一方面会给人身安全带来危险,另一方面由于仪器外

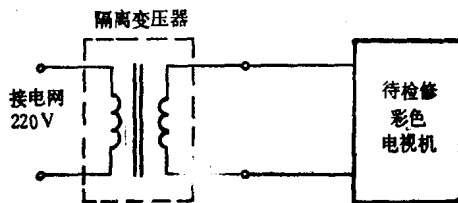


图 1-1-1 彩电与交流市电间加入1:1隔离变压器

壳与底盘的静电电位不等会造成电源短路，而导致机器内部半导体等元件损坏。为此，在检修彩色电视机时，应在交流市电与电视机电源输入端加入1:1的隔离变压器，如图1-1-1所示。

(2) 维修场所的环境应该确保安全、整洁、明亮、通风。维修者不应该紧靠水管，暖气管等接地装置，这样如果万一发生触电事故，亦可减轻损坏程度，保证人身安全。地面上及维修桌上应有绝缘的橡皮覆盖。维修台上不得有任何金属护框露出，以防意外事故的发生。

(3) 检修电视机内部电路时，必须把彩色电视机的电源切断，接着把测试仪器探针（如示波器探针或万用表表笔）的接地端与电视机的地线接好，然后通电，再用“高电位”探针接到测试点测试，这样可以预防短路和触电。测量显象管第二阳极高压（2万伏以上）时，应用高压仪表测量。测量时，将仪表负端固定在电视机接地点，测试点用高压线连到仪表正端，然后再开启电源。绝不容许在带电情况下用两只手握正、负两根表棒直接跨接在高压两端去测量高压，这是相当危险的。对高压测量也可用“取样电阻法”测量，但不可用“放电法”测量，否则会损坏行输出管！

(4) 要装、卸、挪动或处理显象管时必须带上不碎玻璃做的护目镜。因为显象管是有爆炸危险的器件，因此，拆卸、处理、挪动都应该特别小心。当需要把彩色显象管从机壳内拿出时，应该先切断电源，拔除高压帽和显象管座，然后用起子把显象管高压对外面的导电敷层进行多次放电之后，用粘接带（最好是绷带型，带宽19mm左右）卷绕显象管颈部。以便固定偏转线圈。然后用一只手托住荧光屏，一只手托住管颈，慢慢地取出。

(5) 当把电视机底板（印刷电路板）拔出来检查各点电压时，应把印刷电路底板用绝缘材料托起，以防与修理台面上的东西接触造成短路。

(6) 不可以随意用大容量保险丝代小容量保险丝，在未查明故障原因之前，不可随意更换保险丝，以免故障扩大，损坏其它元件。

(7) 更换元件时一定要断电。

(8) 当屏面仅出现一个亮点或一条亮线时，应将亮度关小以免毁坏荧光粉。

(9) 检修人员在未弄清情况之前，不可随意调整机内各微调元件或变动机内连线，尤其是中压和高压部分连接线，以免调乱或引起干扰使电路不稳定。

(10) 在更换高、中频回路电容时，应保持它与相连回路线路位置和元件参数不变。

三、使用万用表的注意事项

1. 使用万用表之前，必须熟悉每个转换开关、旋钮、按钮、插孔和接线柱的作用，了解表盘上每条刻度线所对应的被测电量。测量前，必须明确要测什么和怎样测法，然后拨到相应的测量种类和量程档上。假如预先无法估计被测量的大小，则应先拨到最大量程档，再逐渐减小量程到合适的位置。每一次拿起表笔准备测量时，务必再核对一下测量种类及量程选择开关是否拨对位置。必须养成这种习惯！因为对粗心大意的操作者来说，这可能是避免损坏万用表的最后机会了。

2. 万用表在使用时应水平放置。若发现表针不指在机械零点，须用螺丝刀调节表头上的调整螺丝，使表针回零。读数时视线应正对着表针。若表盘上有反射镜，眼睛看到的

表针应与镜里的影子重合。

3. 测量完毕, 将量程选择开关拨到最高电压档, 防止下次开始测量时不慎烧表。有的万用表(如500型)应将开关旋钮旋到“.”位置, 使测量机构短路。

4. 测电流时应将万用表串联到被测电路中。测直流电流时应注意正负极性, 若表笔接反了, 表针会反打, 容易碰弯。

5. 测电流时, 若电源内阻和负载电阻都很小, 应尽量选择较大的电流量程, 以降低万用表内阻, 减小对被测电路工作状态的影响。

6. 测电压时, 应将万用表并联在被测电路的两端。测直流电压时要注意正负极性。如果误用直流电压档去测交流电压, 表针就不动或略微抖动。如果误用交流电压档去测直流电压, 读数可能偏高一倍, 也可能读数为零(和万用表的接法有关)。选取的电压量程, 应尽量使表针偏转到满刻度的 $1/2$ 或 $1/3$ 。

7. 严禁在测高压(如220V)或大电流(如0.5A)时拨动量程选择开关, 以免产生电弧, 烧坏转换开关触点。

当交流电压上叠加有直流电压时, 交、直流电压之和不得超过转换开关的耐压值, 必要时需串接 $0.1\mu\text{F}/450\text{V}$ 的隔直电容。亦可直接从dB插孔输入。

8. 被测电压高于100V时须注意安全。应当养成单手操作的习惯。预先把一支表笔固定在被测电路的公共地端, 拿着另一支表笔去碰触测试点, 以保持精神集中。测高压时必须使用高绝缘性的表笔, 如EJ-37型25kV高压测试棒(南京电表厂生产)。高压测试棒上最好带鳄鱼夹, 以便于固定。

9. 测高内阻电源的电压时, 应尽量选较大的电压量程, 因为量程越大, 内阻也越高。这样表针的偏转角度虽然减小了, 但是读数却更真实些。即使这样, 仍会产生较大的测量误差。

10. 万用表测量高频信号电压时, 误差很大。另外, 由于整流元件的非线性, 万用表测1V以下的交流电压的误差也会增大(有的万用表在1V以下不再刻度)。万用表不能用于测毫伏级的微弱信号。

11. 不能直接用万用表测量方波、矩形波、锯齿波等非正弦电压。因为万用表交流档实际测出的是交流半波的平均值, 但刻度反映的是交流电压的有效值, 并且这仅适用于正弦交流电。若被测电压为非正弦波, 其平均值与有效值的关系会改变, 因此不能直接读数。但只要掌握了规律或换算方法, 用万用表测量周期性非正弦电压是可行的。

被测正弦电压的非线性失真超过5%时, 万用表测量误差也要增大。

12. 万用表的电平刻度是利用10V档并按照 600Ω 负载设计的。这是因为我国通信线路采用特性阻抗为 600Ω 的架空明线, 通信终端设备及测量仪表的输入、输出阻抗也是按 600Ω 设计的。零电平表示在 600Ω 阻抗上产生 1mW 的电功率, 它所对应的电压为 0.775V 。电平的测量与测交流电压的原理相同。当被测电路存在直流电压时, 须串联一只 $0.1\mu\text{F}/450\text{V}$ 电容器将直流隔断。一般万用表内已加此电容。

若被测电路的负载 Z 不等于 600Ω , 应按下式进行计算:

$$\text{实际值} = \text{万用表dB读数} + 10\lg 600/Z$$

使用其它交流电压档测电平, 应按表1-1-1进行修正。

万用表只适宜测音频电平。

表 1-1-1 测量电平的读数修正值

交流电压档 (V)	修正值 (dB)
50	+ 14
100	+ 20
250	+ 28
500	+ 34

13. 严禁在被测电路带电的情况下测量电阻 (包括电池的内阻)。因为这相当于接入一个外加电压, 使测量结果不准确, 而且极易损坏万用表。检查仪器上的滤波电容时, 应先将电解电容正负极短路一下, 防止大电容上积存的电荷经过万用表泄放, 烧毁表头。

14. 每次更换电阻档时应重新调整欧姆零点。若连续使用 $R \times 1$ 档的时间较长, 也应重新检查零点。尤其是当该档使用 1.5 V 五号电池时, 电池的容量有限, 工作时间稍长, 电动势下降, 内阻会增大, 使欧姆零点改变。在测量的间歇勿使两支表笔短路, 以免空耗电池。

电阻刻度是非线性的, 愈往高阻端刻度愈密, 读数误差增大。指针偏转角度 α 与欧姆中心值 (也叫中值电阻) R_0 以及被测电阻 R 的关系式为:

$$\alpha = \frac{R_0}{R_0 + R} \times 90^\circ$$

式中, 90° 表示表针满偏转的角度。显然, 当 $\alpha = 45^\circ$ 时, 表针指在几何中心位置, 这时被测电阻的阻值就等于欧姆中心值。

万用表的欧姆中心值由设计时确定。以 $R \times 1$ 档为例, 常见的有 10Ω 、 12Ω 、 15Ω 、 20Ω 、 24Ω 、 25Ω 、 30Ω 、 60Ω 、 75Ω 等。欧姆中心值较低, 测量小电阻的精度高; 欧姆中心值较高, 测量大电阻的精度高。原则上各档均可测 $0 \sim \infty$ 的电阻, 但测量误差却相差极大。测电阻时应选择合适的电阻档, 使表针尽量指在中心位置附近, 一般在 $0.1R_0 \sim 10R_0$ 的刻度范围内读数较准。例如 500 型万用表 $R \times 1k$ 档欧姆中心值为 $10k\Omega$, 适于测 $1k \sim 100k\Omega$ 的电阻。低于 $1k\Omega$ 可用 $R \times 100$ 档, 高于 $100k\Omega$ 应选 $R \times 10k$ 档测量。

15. 测高阻值电阻时, 不允许两手分别捏住两支表笔的金属端, 以免引入人体电阻 (约为几百千欧), 使读数减小。

16. 测量晶体管、电解电容等有极性元件的等效电阻时, 必须注意两表笔的极性。在电阻档, 正表笔 (即红表笔, 其插座上标有 “+”) 接表内电池的负极, 所以带负电; 负表笔 (即黑表笔, 其插座上标有 “-” 或 “*”) 接电池正极, 因此带正电。这一点十分重要, 若表笔接反了, 测量结果会不同。

17. 采用不同倍率的电阻档, 测量非线性元件的等效电阻 (如晶体二极管的正向电阻), 测出的电阻值亦不同。因 $R \times 1$ 、 $R \times 10$ 、 $R \times 100$ 、 $R \times 1k$ 档一般公用一节 1.5 V 电池, 而各档欧姆中心值又不同, 所以通过被测元件的电流也不相等。二极管伏安特性是非线性的, 正向电流愈大, 正向电阻就愈小。以 500 型万用表为例, $R \times 1$ 档的满度电流 (即两表笔短接时的电流) 等于 $150mA$, 而 $R \times 1k$ 档仅为 $150\mu A$ 。因此, 用该表的 $R \times 1$ 档测出的正向电阻最小, $R \times 1k$ 档测出的正向电阻较大, 这属于正常现象。

万用表的 $R \times 10k$ 档多采用9V、12V、15V叠层电池，个别万用表（如MF5型）采用22.5V。 $R \times 10k$ 档的电池电压较高，不宜检测耐压很低的元件（如耐压6V的小型电解电容器），以免损坏元件。

18. 不能用电阻档直接测高灵敏度表头的内阻，以免烧毁动圈或打弯表针。

利用万用表测热敏电阻时，由于电流的热效应，会改变热敏电阻的阻值，这在 $R \times 1$ 档表现得尤为显著。

19. 测量线路内元件的电阻时，应考虑到与之并联电阻的影响。必要时应焊下被测元件的一端再测。对于晶体三极管则需脱开两个电极。

20. 应在干燥、无震动、无强磁场、环境温度适宜的条件下使用和保存万用表，防止表内元器件受潮变质。机械震动能使表头磁钢退磁，灵敏度下降，在强磁场附近使用，测量误差会增大。环境温度过高或过低，均可使整流元件的正、反向电阻发生变化，改变整流系数，引起温度误差。

长期不用的万用表，应将电池取出，避免电池存放过久而变质，漏出的电解液腐蚀电路板。

21. 测量有感抗的电路中的电压时，必须在切断电源之前先把万用表断开，防止由于自感现象产生的高压损坏万用表。

第二节 故障检修顺序及规则

一、故障检修顺序

1. 首先仔细地观察机内有无故障痕迹。如有无烧焦的元器件、线路板，保险丝是否已烧断。
2. 从各方面了解故障的症状，充分利用各可调旋钮的作用，观察故障症状的变化。
3. 根据症状推断故障电路的部位。
4. 检查故障电路，缩小故障范围。
5. 找出故障的元器件。
6. 调换损坏的元器件，必要时还应加以调试。
7. 检查修复后的机器是否正常工作。

二、故障检修规则

一幅彩色图象是否正常，表现在光栅、黑白、彩色几个方面。而黑白图象与彩色图象之间往往又有一定的联系，有些黑白方面的故障往往会影响到彩色图象上来，使图象彩色发生变化。例如，亮度信号丢失造成图象模糊、暗淡，色调异常，这种故障是黑白图象不正常引起的彩色不正常，只要把黑白图象的故障解决了，彩色图象也就自然正常了。因此，在故障检修时，先后应有一定的次序，这样才能起到事半功倍的效果，避免走弯路。

故障检修的最佳次序应该是：光栅→黑白图象→彩色图象→伴音。

1. 先检修光栅故障

058339

电视屏幕上的光栅是显示图象的前提,没有光栅,屏幕漆黑一片,就谈不上收看图象,其他故障也就无法暴露出来。因此,光栅故障是首先要解决的故障。

光栅故障可能发生的部位是:电源电路,行、场扫描电路,亮度通道及显象管电路。检修光栅故障应先检查电源电路,测量电源电路输出电压是否正常。然后,再检查行、场扫描电路。只需用万用表交流电压档测量行输出变压器有无灯丝电压输出,就可以判断行扫描电路工作是否正常。最后检查显象管电路及亮度通道。

2. 光栅正常了,就检查黑白图象

光栅正常了,就应检查黑白图象。检查黑白图象时,应把色饱和度旋钮向左旋至最小,将AFT开关拨至OFF位置,用手进行微调,将图象调至清晰度最佳位置。观察黑白图象是否正常,正常的黑白图象应该是:图象清晰、稳定,灰度层次分明,雪花干扰很小,图象任何部位不应出现彩色,无回扫线,图象线性良好,中心位置准确。

3. 黑白图象正常,检查彩色图象

黑白图象正常,应检查彩色图象。在检查彩色图象时,应把AFT开关拨至ON状态,将色饱和度旋钮旋至彩色适中的位置。

判断彩色图象的标准是:

- (1) 彩色的浓度与色调要正确。
- (2) 无彩色不均匀现象。
- (3) 对屏幕中央及边缘均要求会聚良好。
- (4) 无爬行现象。

彩色部分的故障一般发生在色通道电路、基色矩阵电路及显象管电路。

4. 最后检修伴音

由于电视机的伴音信号要经过公共通道,由视频检波后产生第二伴音中频信号。故伴音电路的检修应在图象检修完毕后进行。

需要说明的是:并不是说每一台故障机都要按照以上顺序进行检修。对于有些显见的故障,如有图象、无伴音、爬行等故障,故障的范围很清楚,就不必按以上顺序进行。

第三节 彩色电视机故障实用检查方法

彩色电视机故障检查方法很多,有些方法需要的仪器设备较多,而且价格又很昂贵。例如,示波器、扫频仪、信号源等等。由于这些仪器设备价格昂贵、体积大、携带又很不方便,因此,在实际彩电检修中特别是对于业余无线电爱好者来说,这些方法是不太实用的。万用表是一般修理人员及无线电爱好者的常备检修仪器,只采用一块万用表及一些简易自制工具来检查彩电故障是维修人员最方便、实用的检修方法。为此,本节仅介绍采用万用表和一些简易自制工具或仪器检查彩电故障的方法,以及这些自制工具及仪器的制作方法。

一、万用表直流电位检查法

当采用万用表检修彩色电视机时,采用直流电位检查可以说是最简捷、迅速、有效的

方法。许多故障根据所测得的有关的直流电位与正常值相比较。经过理论分析可以较快地判断故障部位及元器件。下面我们把电视机的各基本电路按其偏置特点分为三类，逐步阐述直流电位检查法的具体应用。

1. 放大器类

在集成电路彩色电视机中，集成块内部是采用直耦式放大电路，其中以双差分模拟乘法器用得最多；在集成块外部的分立电路中也广泛使用直流耦合电路，如场激励、场输出、基色放大等电路。直耦式放大电路的输入及输出端的直流电压是随信号的大小而变化的，因此用万用表检查相当方便。但是需要指出的是，在检查具有直流负反馈的直耦式电路时，由于各点的直流电压互相牵连，使检查很难下手。对于这种情况，简单且有效的办法是将负反馈断开，用外部稳压电源给负反馈输入端一个直流电压，此直流电压为正常时该点直流电压值，然后再逐级检查各点的直流电压，就能正确地找出故障的所在。

晶体管放大电路元件的故障与电极电压变化的关系如表1-3-1所示。

表 1-3-1 元件故障与电极电压的变化

	NPN型			PNP型		
电极电压	V_B	V_C	V_E	V_B	V_C	V_E
R1断开	0	↑	0	↓	↑	↓
R2断开	↑	↓	↑	↑	0	↑
R3断开	↓	↓	↓	↓	0	0
R4断开	↑	↑	↑	↑	↑	↑
B-E间开路	↑	↑	0	↓	0	↑
B-E间短路	↓	↑	↓	↑	0	↑
C-E间短路	↑	↓	↑	↓	↑	↓

(1) NPN型

R1断开——由于没有电压加到基极上，因此没有 I_B 和 I_C 流动， V_B 和 V_E 均为零。又由于R3两端没有电压降，所以 V_C 上升到近乎等于电源电压。

R2断开——基极上所加电压变高， I_B 和 I_C 均增大，R3和R4两端的电压降变大，所以， V_C 下降， V_E 上升。这时晶体管会进入饱和状态，因此 V_C 与 V_E 大致相等。

R3断开—— I_C 为0，将测量 V_C 的万用表联接到集电极时，由于万用表内阻跨接在集电极与地之间，基极-集电极间正向PN结形成通路，有电流流动，因此，尽管 V_C 下降，但不为0，同样，发射极方面由于基极-发射极间形成通路，有电流流动，因此， V_E 下降。因为晶体管输入阻抗变小，所以 V_B 也会下降。

R4断开——由于没有 I_C 流动，因此 V_C 上升。将测量 V_E 的仪表联接到发射极与地之间时，通过仪表内阻有发射极电流流动，由于仪表内阻高，发射极电压 V_E 会有所上升。因为晶体管输入阻抗变得极大，所以 V_B 也会上升些。

晶体管B-E间开路——没有 I_B 和 I_C 流动， V_C 上升， V_E 为0。因为晶体管输入阻抗变得

极大, V_B 也会上升些。

晶体管 $B-E$ 间短路——基极-发射极之间的发射结不再存在, 晶体管相当于处在截止状态, V_C 上升。 R_4 直接并联在 R_2 上, 使 V_B 和 V_E 都下降。

晶体管 $C-E$ 间短路——因为 I_C 增大, 所以 V_C 下降, V_E 上升。这时, 由于没有什么基极电流 I_B 流动, V_B 会变高些。

(2) PNP型

R_1 断开——这时 V_B 会下降, 导致 I_B 增加, I_C 也增加, 使 V_E 下降, V_C 上升。

R_2 断开——由于 V_B 上升, 晶体管将处于截止状态, 使 V_E 上升, V_C 为 0。

R_3 断开——没有 I_B 和 I_C 流动, V_C 为 0。接上万用表测量 V_B 时, 因为发射结处于反偏状态, 所以 V_E 也为 0。因为没有基极电流 I_B 流过 R_2 , 所以 V_B 会下降些。

R_4 断开——没有 I_C 流动, 所以 V_E 上升。由于基极电流 I_B 会增大, 因此 V_B 也上升。接上万用表测量 V_C 时, 晶体管处于饱和状态, 所以 V_C 上升到与 V_E 大致相等。

晶体管 $B-E$ 间开路——没有 I_B 和 I_C 流动, 因此 V_E 上升, V_C 为 0, V_B 有所下降。

晶体管 $B-E$ 间短路——不再存在发射结的作用, 晶体管相当于处在截止状态, V_C 为 0。因为 R_3 直接并联在 R_1 上, 使 V_B 和 V_E 都上升。

晶体管 $C-E$ 间短路——因为 I_C 增大, 所以 V_C 上升, V_E 下降。这时, 由于没有什么基极电流 I_B 流动, I_B 会变低些。

2. 振荡器类

在集成电路彩色电视机中, 行振荡、场振荡、调谐器中的本机振荡、开关电源中的间歇振荡电路、解码器中晶体振荡电路等都属于振荡器。一般行、场振荡器及晶体振荡电路做在集成块内不易测量。而调谐器中的本机振荡及开关电源中的间歇振荡电路大多是分立的。如果开关电源采用厚膜集成块, 其间歇振荡管的三个电极均有引出脚, 因此 be 结偏置容易测量。

无论是本机振荡 (一般采用电容三点式振荡) 或间歇振荡都是由放大器和正反馈网络构成。振荡器的起始偏置条件与一般放大器相同。但起振后, 振荡器处在持续振荡状态下, 振荡管的偏置电压将发生变化, be 结正偏减小, 以致出现反偏。所以, 振荡管 be 的反偏是判断振荡器正常工作的一个很重要的依据。若用万用表测试感到不明显, 可以采取人为停振的方法来检查。

现在的彩色电视机大多采用开关型稳压电源, 开关电源简化电原理图如图 1-3-1 所示。开关电源是一个间歇振荡器, 正反馈是由开关变压器 T 的正反馈绕组 L_3 实现的, 外加起始偏置由 C_1R_1 充电得到, be 结正偏置, bc 结为反偏置。但起振后, be 结变为反偏置 $V_{be} \approx -0.3V$, 检查开关调整管 Q 的 be 结是否反偏可以鉴别开关电源是否起振。

对于调谐器中本机振荡电路也一样, 振荡起始偏置条件与一般放大器相同。但起振后, 振荡管的 $V_{be} \approx -0.3V$ 。

3. 开关电路类

在集成电路彩色电视机中, 处于开关工作状态的分立电路有同步分离、钳位电路、行推动、行输出等电路。

图 1-3-2 是彩色电视机中行推动电路。

行推动级采用反极性激励方式, 它提供行输出管迅速饱和导通或截止所必须的基极电

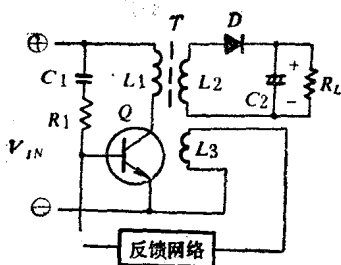


图 1-3-1 开关电源简化电原理图

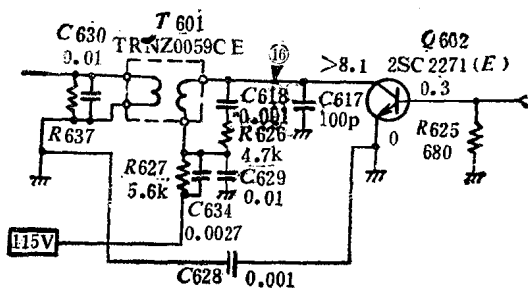


图 1-3-2 行推动电路

流和基极电压。输入行推动级基极的行振荡信号为一矩形波。正常工作时，行推动管 be 结的直流平均电压（即万用表测得的直流电压）为 $0.3V$ 左右。测量行推动管 U_{be} 可以大致判别行推动级是否有行振荡信号输入。这对检查行扫描电路的故障很有好处。

对于行输出级来说，行输出管导通时 U_{be} 为 $0.7V$ 。而行推动变压器在行推动管导通时产生负峰脉冲，使行输出管 be 结的直流平均电压为接近于零的负值。由此可以判断行输出级与行推动级的工作形态。

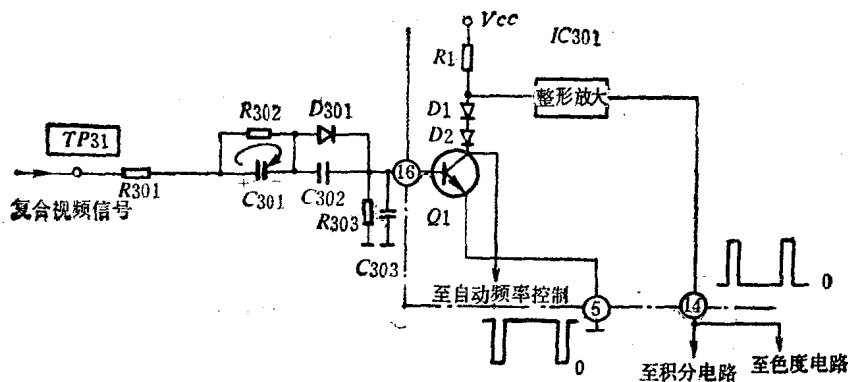


图 1-3-3 东芝 C-1831ZDW 彩色电视机同步分离电路

集成电路彩色电视机的同步分离电路一般都为扫描集成块的第一级。图 1-3-3 为东芝 C-1831ZDW 彩色电视机的同步分离电路，其中 Q_1 为集成块 D7609P 内的幅度分离管。\$R_{301}\$、\$C_{301}\$、\$R_{302}\$、\$D_{301}\$、\$C_{302}\$、\$R_{303}\$ 为幅度分离外围元器件。当同步头朝上的负极性视频全电视信号到来时，\$D_{301}\$ 和 Q_1 均导通，\$C_{301}\$ 被充电。由于充电时间常数很小，\$C_{301}\$ 上充上左“+”右“-”的电压，其幅度接近于同步脉冲幅值。同步头过后，\$C_{301}\$ 经 \$R_{302}\$ 放电。因放电时间常数很大，所以在扫描正程期间 \$C_{301}\$ 上电压下降很小。故 \$C_{301}\$ 在同步信号作用下，始终保持着左“+”右“-”的电压。D7609P ⑩脚无同步信号时电压为 $-0.3V$ ，有同步信号时为 $-0.75V$ 。因此，可以根据同步分离电路在有无同步信号时，直流电压的变化来判断故障的范围。譬如，静态电压失常，可能是集成块内元件损坏或电源供电不当；若静态偏置正常，而动态无变化，则还需考虑信号是否送入电路。

综上所述，根据电路结构区别偏置特点，掌握在有、无信号时偏置状态的变化情况，并分析所出现的电压异常情况，从而找出故障所在，这就是直流电压分析法在电视机检修