

电视机元器件检修大全(下)

高雨春 编



成都科技大学出版社

电视机元器件检修大全(下)

高雨春 编

成都科技大学出版社

• 1996 •

【川】新登字 015 号

责任编辑:曾琳 何文勇

技术设计:尤颐文

封面设计:谭进

电视机元器件检修大全(下)

高雨春 编

成都科技大学出版社出版

新华书店重庆发行所经销

四川省保真现代彩印厂胶印

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:16.875

1996 年 7 月第 1 版 1996 年 7 月第一次印刷

字数:397 千字 印数:1—6000 册

ISBN7-5616-2993-1/TN·67

定价:20.00 元

内 容 提 要

下册主要介绍了回扫变压器、鉴频器、滤波器、陷波器、晶体三极管、二极管、场效应管和可控硅、电阻、电位器、电容器的应用和检修。

前 言

电视机中有 200~500 个元、器、组、部件,它们分属于 30 多个大类,分析它们在电路中的作用和工作机理是本书的特色之一。

本书的另一特点是结合应用,讨论了各种故障现象及其产生原因和检修、替代方法。全书共分三册,各有重点。

下册主要介绍了回扫变压器、鉴频器、滤波器、陷波器、晶体三极管、二极管、场效应管和可控硅、电阻、电位器、电容器的应用和检修。

在原理分析方面,力求简捷、透彻,一方面为了便于理解,另一方面尽量做到恰到好处。检和修分开来叙述,检测是修理的依据,这里介绍了各种常见而实用的,更重要的是非常方便可行的检测方法;修理牵涉到技巧和方法,这里结合故障现象,详尽地进行了介绍,而且举了很多实例,这样就更具有现实性。

参加本书编写的同志有闻 波、钟 奇、顾金良、宋冬泉、陈克明、金 声、俞贵成、朱满生、王雪华、钱雪珠、高维诚、吴世良、崔镜民、孟杨平、印玉良、傅辉鼎、陈跃昌、邓贵生、周顺祥、凌美英、陈玉林、张春寿、杨德方、姜德清、沃汉堂、林孝龙、戴殿中同志。《电子文摘报》社编辑部和《家庭电子》杂志社编辑部做了大量工作,在此一并致谢。

由于水平有限,编写时间较紧,书中不妥之处在所难免,欢迎广大读者能够经常及时提出各种宝贵意见。

高雨春

一九九五年五月

目 录

第一章 回扫变压器

第一节 故障特点与检查方法.....	2
第二节 部件检测与修复	13
第三节 代换规律与方法	24
第四节 国产回扫变压器代换实例	46
第五节 国产代换进口回扫变压器实例	63
第六节 自制回扫变压器的代换	75
第七节 一种变压器作多种替代	80
第八节 代换后的调整	86

第二章 鉴频器、滤波器、陷波器

第一节 鉴频器检修与代换	88
第二节 滤波器检修与代换	91
第三节 陷波器检修与代换	96

第三章 晶体三极管

第一节 三极管的工作状态和故障判断	98
第二节 代换原则.....	102
第三节 检修代换方法与实例.....	130

第四章 二极管

第一节 二极管的正确选用.....	144
第二节 二极管的应用.....	147
第三节 硅堆.....	155
第四节 稳压二极管.....	161
第五节 其它二极管.....	171

第五章 场效应管和可控硅

第一节	场效应管.....	185
第二节	可控硅.....	190

第六章 电阻、电位器

第一节	固定电阻器的选用与检修.....	199
第二节	敏感电阻器.....	210
第三节	熔断电阻器(保险)的检修代换.....	219
第四节	电阻厚膜网络.....	225
第五节	电位器的选用与修复.....	225

第七章 电容器

第一节	应用特点.....	235
第二节	检修与代换.....	241
第三节	检修实例.....	245

第八章 显像管座

第一节	工作特点.....	259
第二节	损坏形式与故障特点.....	260
第三节	修复.....	261

第一章 回扫变压器

电视电路中的回扫变压器(FBT)又称行输出变压器等,既属关键件,又属易损部件。对电视机所有故障损坏件进行统计,FBT 的损坏率最高。而很多进口电视机的 FBT 不但型号规格不同,结构也不同。早期所产各类电视,尤其是黑白电视机都采用分立式结构,这种产品现在已逐渐被淘汰,但其检修的工作量很大,本章就如何修复作了一定篇幅的介绍。近期大量出现和生产的是一体化结构,由于密封性很强,给维修带来了很大难度,这里着重研究的是怎样进行替代。

回扫变压器在电视电路中的作用分别是初级线圈为行输出晶体管提供集电极工作的直流电源;次级线圈利用行输出级逆程脉冲可直接用作消隐信号、行自动频率控制电路(AFT)的比较信号,在解码器中用来驱动双稳态触发器,以及在开关式稳压电源中作为控制信号;当其进行变换后向整流电路提供相应的高值脉冲电压,再经整流可供显像管工作时阳极和聚焦极所需要的高压、加速极中压、控制极电压、灯丝电压;还有视放、图像中放、伴音中放、解码电路所用各种电压;有些回扫变压器还提供扫描输出的泵电源电压,行输出扫描电路中的自动频率微调控制用脉冲电压;通过积分电路供给自动增益控制电路工作所需要的锯齿波比较信号;有些彩色电视机回扫变压器还提供开关稳压电源行频开关脉冲电压、高压限制电路取样电压、自动亮度限制电路(ABL)电压和 PAL 电源开关行频脉冲信号。

回扫变压器的基本分类有三种,它们的结构和相应的电路形式分别为:

一、分立式(Singular)

也叫开放式,磁芯、线包和高压整压管都可以进行拆卸、组装。这种形式的回扫变压器制作方便、成本低,但是可靠性较差。

二、倍压式(Multi-Plier)

当显像管的阳极和聚焦极电压都很高,例如彩色电视机的高压达 $20\sim 25\text{kV}$,电子束电流也在 $700\sim 1000\mu\text{A}$ 之间,若采用一般分立式一次升压回扫变压器,高压绕组的绝缘工艺便相当困难;再则由于低次谐波分量的影响,高压调整就很难满足要求,因此,早期的彩色电视机就便采用了三次谐波调谐倍压整流来满足电路的要求,这就是最初的倍压式回扫变压器。

倍压式回扫变压器高、低压包密封在一起,可靠性有较大的提高。

三、多次升压一体化结构

彩色电视机不但阳极电压高,聚焦极电压也很高,采用常规的结构进行制作往往都会有很多困难,目前生产、设计中都采用多级一次升压的新型中路,而回扫变压器所用一体化结构。

采用一体化结构后,行扫描电路中的元、器件需用量比常规电路减小 50% 以上,从而提高了电路可靠性;同时体积缩小了 80%,重量减轻了 70% 左右,而且可以很方便地安装在印

制电路板上。

第一节 故障特点与检查方法

电视机所用回扫变压器结构复杂而损坏率高,本节主要介绍了在应用过程中故障特点与判断规则,同时也讨论了一些具体的检修方法,最后还给出了很多修复实例。

一、故障特点与判断

1. 故障特点和规律

回扫变压器的损坏所造成的电视机故障现象还是有一些基本规律的,表 1-1-1 详细列

表 1-1-1 回扫变压器故障特征规律

现 象	检 修 程 序	损 坏 部 位
无光栅、无伴音	测量整机静态电流看是否偏高 测量行输出级电流看是否偏高 检查行输出级相关元件有无损坏	高压包内部短路 高压包与低压包短路
光栅忽大忽小 光栅正常、图像和伴音也正常	检查行输出级各点电压是否正常 用万用表测量高压包线圈电阻 关机测量受热后高压包电阻	高压包内部接触电阻变大
开机后行幅减小、亮度略低、 场幅和伴音正常、保险丝断	检查行输出级集电极电压是否正常 检查升压电路各元件 检查中压电路电压	高压包局部短路
图像略有放大 边缘有毛刺、亮度略低	检查行输出级管集电极电压 检查总电流 检查高压硅堆 检查高压包	高压包的高压引线与硅堆金属帽连接处烧断
开机后图像、伴音正常 但有周期性闪动	检查行输出管各极电压 观察有无响声 测量高压包直流电阻	高压包内部断路
开机后光栅很暗、亮度低,几 分钟后光栅全无,再开机故障 复现	检查行输出管各极电压 检查升压电路、中压电路 检查高压包温度	高压包内部断路
图像、伴音正常、光栅左侧有 一条垂直白带	检查行输出管各极工作电压 检查高压线圈的电阻	高压包内部断路
无光栅、机内有打火声、 有焦味	检查行输出级各元件 检查低压包有无打火现象 检查高压整流管灯丝及线圈与低压包间的绝缘	低压包内部打火损坏

举了八种常见故障现象、检修顺序和故障部位的对应关系。当然,由电视机故障查找损坏部位,也不一定都是先从回扫变压器开始,这是因为同一类故障所涉及的面很广,它既可能是

行扫描电路,也有可能是电源电路。即便是行扫描电路,也还有其它元、器件的因果关系,所以准确的判断是十分重要的。

无论黑白电视机还是彩色电视机,在怀疑回扫变压器有故障而无专用检测仪器时,必须根据其在路中工作电压、电流两方面考虑,当其损坏或性能变劣时,必然会引起在路工作电压、电流发生变化。

为了准确地分析、理解损坏的现象,掌握检修的规律,这里首先介绍一下回扫变压器损坏时主要有以下4种情况:

- ①初级和次级断路;
- ②初级和次级短路、尤以高压绕组短路最为常见;
- ③极间漏电、打火;
- ④高压硅堆损坏。

不同形式回扫变压器的故障判断和检修方法是不一样的。

(1)黑白电视机

当黑白电视机的故障现象表明可能是回扫变压器损坏,而且电源电压正常时,应先测行输出管集电极的直流工作电压,正常情况下,全国联合设计的机型为27V;三洋机型为17V;老式机型略低于电源电压;不过通常在检修进口机型时,应以原理图上所标注的电压值为准。若此电压正常,说明回扫变压器基本正常;若此电压降低,且验证行管工作正常即其b-e极间有-0.1~0.3V的电压,再测视放级电源,全联机为100V;显像管聚焦极、帘栅极电压,正常为400V。有条件还可以测阳极高压。若这些电压降低,说明回扫变压器初级有短路现象存在;若聚焦、帘栅电压升高,而阳极高压降低,说明该回扫变压器高压绕组短路,且电压变化越大,短路越严重。接着检测行电流,以12V为电源的电视机为例,其行电流正常时应小于800mA;当拆除所有行负载时,行电流应小于300mA,空载时行电流应小于100mA。若行电流超过正常值的10%,说明其内部有短路存在。

用万用表 Ω 档可比较容易地判定断路性故障。

(2)彩色电视机

由于彩色电视机多采用开关电源,而且又与行输出电路相互牵联。在检修时必须首先肯定开关电源工作正常之后,才能确定回扫变压器有无损坏。

2. 十种现象

下面列举十种回扫变压器损坏后所造成的故障现象,可供检修时参考。

(1)沈阳牌SDJ47-2型(东芝X56P机芯)彩电,故障现象为“三无”,并有吱吱声,测试行管集电极电压,由正常的110V下降为58V,行电流达750mA,并呈断续上升的趋势,断开行偏转线圈后,行电流几乎不变,行管发烫。

(2)海燕牌CS47-2AV型(JVC X56P机芯)彩电,110V行电源电压降为50V、行电流达850mA,断开行偏转线圈后行电流仍不变,行管发烫,出现“三无”,并有吱吱声。

(3)飞鹿牌47C2型(日立NP8C机芯)彩电,故障现象为“三无”,行扫描电路电源电压由108V降至30V,54V降为40V,12V电压上升为18V,开机不久保护电路起控,电压下跌并停振,断开保护电路,瞬间行电流达900mA。聚焦极无电压输出,屏幕中间出现彩球现象。

(4)北京牌8303型(东芝X56P机芯)彩电,通电时机内回扫变压器冒烟、燃烧,并把周

围的其它元、器件熏黑。

(5)菊花牌 C471A 型(JVCX56P 机芯)彩电,接通电源,开机后回扫变压器便开始喷蓝火,在聚焦极电压调节电位器附近出现鼓包,进一步检查还有一个直径为 1.5mm 大小的孔。

(6)牡丹 TC483P 型(松下 M11 机芯)彩电,行电压由 113V 下降为 75V,16V 电源下降为 11V,光栅极暗,逆程波形异常,行管发热。

(7)福日牌 HF C328DX 型(日立 NP82C 机芯)彩电,开机有很暗光栅,随后便消失,110V 电源电压降为 80V,行电流达 850mA 以上,有吱吱声。

(8)夏普牌 C1820CK 型(NC-1T 机芯)彩电,开机后即烧保险丝和电源厚膜电路 IC701 (IX0308CE),116V 电源电压降为 60V,行电流达 900mA 以上。

(9)孔雀牌 KQ4739 型(三洋 83P 机芯)彩电,行电源电压 B1(130V)降至 11V,行电流达 1400mA,断开行偏转线圈后行电流不变,出现“三无”,并有吱吱放电声。

(10)日立牌 CPT2001SF 型(NP84C21 机芯)彩电,故障现象为“三无”,开机瞬间电源指示灯闪亮,一会儿便自行熄灭,行管集电极电压由 103V 降为 60V,行电流达 750mA,当断开行偏转线圈时回扫变压器被炸裂。

3. 五条规律

对于以上故障现象的认识、理解和分析之后,进一步予以整理并成为有效的规律。在检修的时候,就要很好地掌握这些必要的规律,同时还要注意搜集修理中的一些经验。由于以上所介绍的也只是常见的一些现象,所以还希望大家进一步补充充实。

(1)回扫变压器损坏时,故障现象多数是“三无”,个别轻微短路可出现极暗光栅,并往往伴有吱吱声。

(2)用直观法检查时,能看到烧焦变色、穿孔、鼓包等异常痕迹,通电时,有的还能看到喷火、打火或放电等现象,甚至炸裂。

(3)当回扫变压器内部短路,整机供电电压,特别 110V 行电源电压都会明显下跌,多数要降为 50V 左右,并随着短路程度而变,行电流大增,多数为 700mA 左右,有时候还会更高,行管发烫,当断开行偏转线圈时,其行电流变化则不大。

(4)回扫变压器短路性损坏会有三种现象。

①开机后不久,过流保护电路便启控,开关电源停振而无输出;

②由行逆程脉冲整流滤波而得的二次电源电压,如 12V 会有明显升高;

③行输出晶体管发热,严重时甚至发烫,不过检修中,当用手触摸时应注意关断电源。

(5)通常利用万用表进行检测判断难度较大,最好采用示波器测定,可以较为迅速而准确地排除故障。用示波器检测行管集电极波形时,逆程脉冲波形上有数个尖刺状异常现象,即可判断为回扫变压器损坏。

4. 六种方法

根据回扫变压器损坏的特征,经过充分的分析和反复探讨,所总结出来的判断方法有 6 种:

(1)直流电阻法

凡是由于回扫变压器初次级绕组绝缘不良造成击穿、高压绕组中整流二极管击穿或严

重漏电者。都可以利用直流电阻法进行判断,例如、初次级击穿,是因为初级电压的脉冲峰值高达上千伏,容易因绝缘不良而击穿。开机时测得行管集电极电压应为零,对于开关电源保护性能良好的电视机,开机时能听到“哥”、“叽”或“噗”一声。对于保护性能欠佳的开关电源来说,则会烧电源调整管、厚膜电路和保险丝。如果是高压绕组中的二极管、滤波电容严重漏电或击穿,可用电阻 $R \times 10k\Omega$ 挡测 ABL 端与聚焦极抽头之间的正反向阻值应接近或明显低于正常值无穷大。

(2) 直流电压法

根据回扫变压器的工作特点,直流电压法是利用行输出电路中的三个关键测试点,即行管集电极、行推动管集电极和基极进行电压测试。如果测得行管和行推动管的集电极电压都有较大幅度的下跌,而推动管的基极电压略低,说明行输出级负载有短路,而且一定是 FBT 或行偏转线圈。原因是只有当行输出级的负载产生短路后,才使得行管的负载阻抗减小,行管电流增大,导致开关电源因负载过重使输出电压有所下降以及 FBT 初级降压电阻上的压降增大而使行管集电极电压降低。同样,由于行输出级处于超负荷工作状态,通过推动变压器的耦合或反射,使行推动变压器的初级阻抗减小,行推动管电流增大,集电极回路降压电阻压降增大,导致集电极电压下跌。但由于行推动变压器的缓冲作用,使行推动级基极回路受到的影响较小。

(3) 直流电流法

这是一种极普通的工作电流测试法,只要在行管的集电极或发射极回路断开后方串入电流表,如能配合电压法使用效果更好。理由是不仅能辅助于电压法来判断输出级负载的短路情况,而且还能鉴别电压法测量结果的正确性。因为行管集电极电压的下跌,除了行输出级负载有短路外,还有可能是逆程电容和行管漏电,开关电源发生故障也会使电源输出降低。电流法可以将它们区分开来。只有当行管工作性能完好,且负载有短路时,行管的集电极电压才会下跌,此时行管电流必定增大。如果不是因为 FBT 及行偏转的短路,测得的行管电压下跌时,行管电流决不会增大,且只有减小。因此,只要测得行管集电极电压下跌,同时测得行管电流增大时,才可判断为行负载短路;当测到行管集电极电压下跌,但行管电流没有增大反而减小时,则可判断为行输出级负载正常,应从其它方面去寻找原因。

(4) 交流电压法

交流电压法是在直流电压法的基础上进行的,当测得行管电压低于正常值,即可改为交流电压法,利用万用表 500V 交流挡测量行管集电极电压,一般情况下正常时应为 480V 左右的稳定值,显像管屏面尺寸大小不同略有差异。如果行输出级负载发生短路,行管集电极的交流电压一定不是 480V 左右的稳定值,而是大大低于正常值,且随着时间的延长其值会缓缓地下降,即使对于轻微短路性故障,由于行管集电极直流电压正常,但此时行管上测得的交流电压已明显偏低,且随着 FBT 的温升有所下降。如果这时用电流表串入集电极回路,定会发现其电流大于正常值且随着 FBT 的温升而有所增大。这种故障之所以在一定时间内还使行管直流电压保持正常的原因是行管电流增量还不足于使得开关电源工作状态失常,也即尚未超出开关电源良好的带载能力范围。因此对于上述故障的鉴别,不能以行管集电极直流电压是否下跌来作为判断 FBT 好坏的唯一依据,必须同时借助交流电压法或直流电流法。

(5) 去行偏转法

在确定行负载短路后,当要进一步确认损坏部位时,就可脱开行偏转,然后用上面介绍的电压、电流法检测。如果测得行管的电压或电流值恢复正常,说明行偏转有问题。反之,如果测得的行管集电极电压依然下跌或行管电流依然增大,由此可判断为回扫变压器损坏。

(6) 非在路信号测取法

这种方法是将被怀疑或判断为损坏的 FBT 从印制电路板下拆下来,用信号发生器和示波器配合进行检测。这种检测对需要作出正确鉴定的 FBT 而言具有权威性,检测用的仪器与被测回扫变压器之间的连接如图 1-1-1 所示。信号发生器的输出端接被测 FBT 的初级,输出频率取 $10\sim 20\text{kHz}$ 均可,无严格要求,输出幅度取 5V 左右,示波器接测 FBT 的低压绕组或灯丝绕组均可。

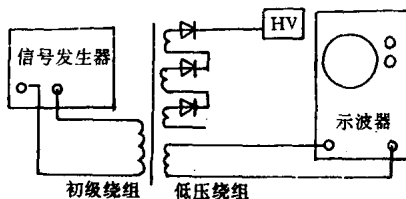


图 1-1-1

根据电磁感应和能量传递的原理,在一个正常完好的回扫变压器初级输入一正弦波信号如图 1-1-2 中的(a),次级也应输出一同频正弦波信号,如图 1-1-2 中的(b)。但如果被测 FBT 次级绕组发生短路,尤其是高压绕组发生短路,次级输出的信号幅度除了会比正常时明显减小外,波形也会因此而发生畸变。而且这种波形失真的大小将随次级短路的重轻而变化。如图 1-1-2 中的(c),(d),(e)所示。其中(c)为轻微短路,如故障现象为有声无光,行管直流电压正常,但交流电压下跌。(d)为较重短路,故障的现象为无声、无光,测得的行管集电极电压从正常的 115V 跌到 85V ,行管电流为 800mA 。(e)为严重短路,故障现象为三无,烧电源调整管、激励管和保险丝。

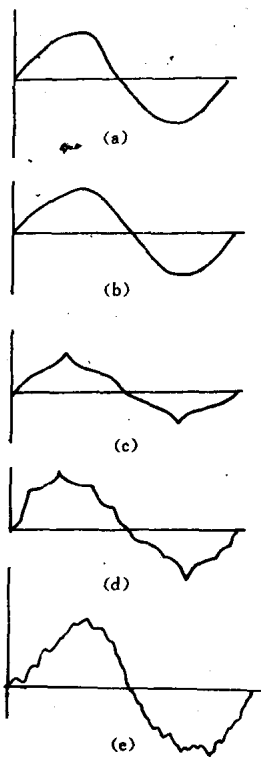


图 1-1-2

这种方法直观、准确。不足之处是需要设备、仪器。

二、短路性故障的判断

由于回扫变压器的损坏多属于短路性故障,所以这里便重点讨论这一类故障的判断方法,特别是在业余条件下同时又缺乏必要仪器、仪表的情况下,怎样进行质量判断更是这里所介绍的重点,以下由浅入深系统地介绍了 8 种判断方法;后面还讨论了两种辅助方法。

1. 直观判断

通常回扫变压器内部短路很容易引起局部过热,直观表现是行输出晶体管和回扫变压器有明显发热,严重时甚至烫手,检修时可用手小心地摸摸其外壳,但一定注意不要触摸导电部份。

由于同样的原因回扫变压器外表面有时还会形成一个小突包。

2. 利用直流电源进行鉴别

这种方法主要是根据回扫变压器的大量故障是由于部分线绕组局部短路,进而造成行电流增大并损坏。检修的时候可以自制一台负载能力大于 1A ,输出电压为 $20\sim 30\text{V}$ 的稳压

电源,对回扫变压器的输出部位单独进行低压供电,通过测试电流值的大小,判断其好坏。

这种方法往往需用一台正常机进行比较鉴别,下面以判断松下 TC816DH 型彩色电视机回扫变压器为例进行具体方法的介绍。

TC816DH 的部分行扫描电路如图 1-1-3 所示,检修时可先断开 111V 供电,在印制电路板上只要焊开电阻 R_{516} 的任一端,电原理图上所见×处便是接着利用自制稳压电源对行输出级电路单独进行低压供电。其接线方式是将稳压电源的负端与机芯底板的地相连,正端串入一只量程大于 1A 的电流表,然后

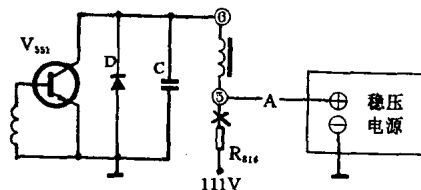


图 1-1-3

后直接接在回扫变压器的供电输入端,接通电源,开主机电源,再开低压供电电源,通过观测电流的大小来判断其正常与否。

TC816DH 型彩电行输出带上负载情况下测试,正常时电流表的读数即为负载电流约为 90mA,断开各主要负载后的电流即空载电流应为 50mA。

其它各种机型进行实测的结果与此相比大同小异,前者大抵都在 100mA 以内,空载电流则均低于 50mA。

利用这种方法鉴别时的主要注意事项为:

(1) 使用隔离变压器

如被测电视机底板带电时,应用 1:1 的隔离变压器与市电保持隔离,以保证人身和仪器的安全。

(2) 断开电源

断开行输出的供电时应该做到彻底断开,否则就很容易引起误判,例如图 1-1-4 所示松下 TC2163R 型彩电行输出电路检修时务必断开 R_{524} 。

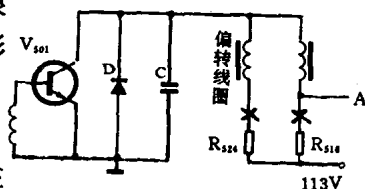


图 1-1-4

(3) 断开滤波电容器

当用正常彩电回扫变压器进行对比鉴别时,如原主电源供电端接有滤波电容器,在断开主电源的同时,还要断开滤波电容器,例如对于图 1-1-5 所示三洋 CTP5903M 型彩电行扫描电路,检修时不但要断开 R_{480} ,还要断开 C_{480} ,否则也会造成误判。

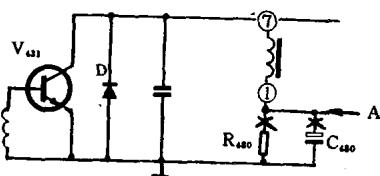


图 1-1-5

(4) 偏转线圈的处理

当基本断定行输出电路有故障时,最好再断开偏转线圈,而且行、场部分同时都要断,最后测一下电流,若电流仍很大,就可肯定是回扫变压器损坏了,否则就说明偏转线圈损坏。

(5) 假负载的应用

当断开行输出级的供电后,有时候还不能确定开关电源能否继续稳压,当然,有时候为了防止不测,可在开关电源输出的主电源上并一只 60W 的灯泡作假负载,稳压效果可更好,对于回扫变压器的检测与判断就更加方便和有效。

3. 利用测试盒进行监测

利用示波器和一只电容、两只电阻所组成的简易测试盒如图 1-1-6(a)所示,它可以

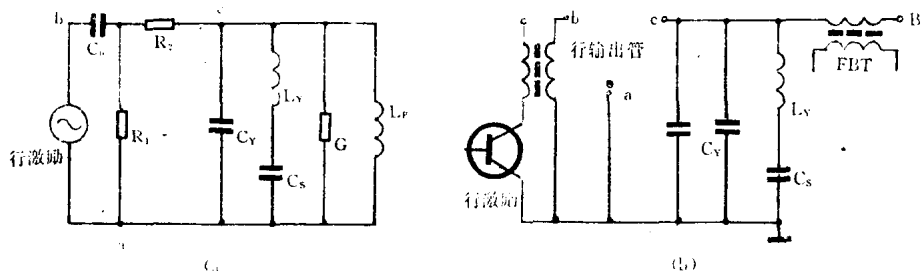


图 1-1-6

在不损坏其它元、器件的情况下对回扫变压器进行监测。

图(b)所示为待测电路,测试时只要将两电路中的 a、b、c 对应相接图(a)即可指示。这种判断方法首先应将行输出电路看作为一个 GLC 并联谐振回路如图 1-1-7 所示,其中虚线右侧便是行输出电路的等效回路,图中 C_Y 为逆程电容, L_Y 是行偏转线圈, L_P 则是回扫变压器的初级绕组电感, G 为回扫变压器的损耗和各次级绕组在整流电路不工作情况下的静态负载,等效到 L_P 两端的电导之和。GLC 并联谐振电路经虚线左侧的电流源 $i_s(t)$ 激励后,由于电路参数 G 、 L 、 C 之间关系不同,电路的响应亦不同。

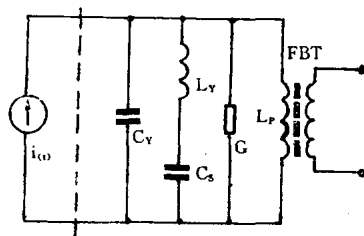


图 1-1-7

当 $G^2 > \frac{4C}{L}$ 时,属于过阻尼情况,电路的响应属于非正弦振荡型,此时图中 A 点的波形如图 1-1-8 所示,属于非周期波形;

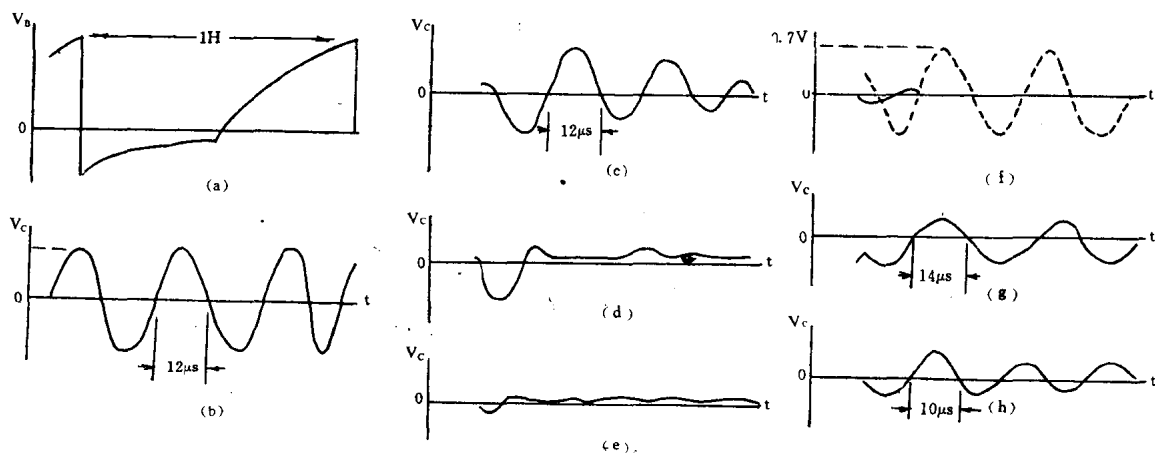


图 1-1-8

当 $G^2 < \frac{4C}{L}$ 时为负阻尼情况,电路的响应属于正弦振荡型。

这样,就可以由 A 点波形的变化判断回扫变压器内部有无短路现象。

检测的时候可利用电视机电路中本身行激励信号和一个阻容耦合网络代替 1-1-6(a)所示并联谐振网络中的电流源 $i_s(t)$,图中 $C_0 \approx 0.01\mu F$ 、 $R_1 \approx 100k\Omega$ 、 $R_2 \approx 10k\Omega$;这便是上面所述的测试盒,测试时首先将行输出管从印制电路板上焊下来,再将测试盒焊到行管的位

置上如图 1-1-6(b),然后把两图中(a)、(b)、(c)分别作对应焊接。再将直流电压表接在 +B 输出端,开机后首先检查 +B 处电压正常与否,除了个别的电视机由于没有行输出晶体管这个主要负载而不能工作,这时可在 +B 端加接适当的假负载电阻;在有行输出管的电路中,+B 电压稍有提高,也可以不接假负载;接着是将示波器的工作状态置于 ALT 位置,示波器中 CH1 的输入接在行管的基极位置,CH2 输入端接 C 点,亦即行管的集电极。当然,使用单通道示波器也是可以的,不过效果较差,而使用双踪示波器器有两个好处,其一是可以同时观察激励信号,其二是因为 A 点波形幅形较低,所以 CH1 输入的行激励信号作为示波器的同步触发信号,观察的时候波形可以更加清晰和稳定。

以下便进一步对 C 点波形作更深入的分析。

图 1-1-8 中(a)为行输出管晶体管基极电压 V_B 波形,此时若回扫变压器完好, $G^2 < \frac{4C}{L}$,电路的响应属于振荡型。

当回扫变压器次级某绕组开路,再忽略次级静态负载的影响,此时电路的衰减常数 $\alpha = \frac{G}{2C}$ 很小,C 点的波形 V_C 近似等幅为正弦振荡波形如图中(b)所示。

倘若考虑到回扫压器在路工作时次级静态负载的影响,C 点为典型的衰减振荡,其波形如图(c)所示,频率近似等于行输出电路逆程谐振频率,即半周期的等于 $12\mu s$ 。

如回扫变压器内部发生短路,电路中损耗电导 G 将加大,当 $G^2 > \frac{4C}{L}$ 时,电路的响应属于非振荡性,C 点的波形则是一组典型的非周期放电波形如上图(d)所示。

短路现象越是严重,C 点形幅度也就降低越多如图中(e)所示。

按以上推论,在检测时,只要给被测 GLC 电路加上激励源,让电视机的行振荡和行激励电路进入工作状态,就可在 A 点观察到测试波形,但出现故障的时候,回扫变压器便不可能通电,也就很难进行检测。所以通常是在行输出电路工作过程中,回扫变压器内部短路才容易发现,也就是只有接通行输出电路的电源,将会有助于发现回扫变压器的隐性短路故障,尽管如此,在这种情况下也不可能完全相似于实际工作状态。为此,图(f)特地给出为某电视机出现故障时回扫变压器实测的电压波形,其中虚线所示为不给行输出电路加 +B 电源所测得的结果,此时从 C 点波形便可看出回扫变压器有什么异常;图中实线所示为加上 +B 电源后所测结果,此时回扫变压器内的短路现象便跃如纸上,C 点波形较正常时有明显区别。

当然,如果行偏转线圈 L_Y 出现短路时也会使 G 发生变化,从而在 C 点的波形上反映出来。不过此时判断到底是 L_Y 开路,还是回扫变压器短路就要方便得多;若发现 C 点波形为非振荡型,只要将回扫变压器初级线包 L_P 开路,再观察其波形,如果仍为非振荡波形,就说明 L_Y 内部有短路;如果 C 点波形恢复成正常的正弦振荡波,就证明 L_Y 良好,这是由于 L_P 开路后,使回路的电感量增大,因此 A 点波形的半周期也加长。图中(g)波形所示便是某电视机 L_Y 良好、 L_P 开路后的正弦振荡波形,其半周期由 $12\mu s$ 增加到 $14\mu s$ 。

此外,从上图还可以通过对 C 点波形频率的变化情况来检查行输出电路逆程谐振频率是否正常,例如当行输出电路中的逆程电容 C_Y 容量变小时,往往会造成逆程时间变短、电压升高,严重的时候还会导致行输出晶体管击穿。在这时候 A 点波形上的反映是周期性变短如上图中的(h),它由正常值 $12\mu s$ 变成为 $10\mu s$ 。

4. 测试电源电压和行电流

由于回扫变压器工作于高频、高压、脉冲状态,对各组线圈,尤其是高压绕组的绝缘强度要求很高。若达不到要求就很容易造成线圈匝间的短路,使行扫描电流剧增,开关电源输出电压下跌,行扫描电路无法正常工作造成电视机无光、无声的故障,甚至还要损坏开关电源。因此,可以通过测量电源电压和行电流来判断回扫变压器是否短路。

(1)彩电中回扫变压器发生故障时必然会引起由它输出的多种电源电压变化,此时首先可以测量高压阳极电压,一般为 $20\sim 25\text{kV}$,末极视放电压为 180V 、中放级电压为 12V 、场输出级电压为 24V 、调谐电压为 30V 、存储器电压为 -30V 。当然,不同机芯的彩电,其电压值会有所不同,也应以原理图中标注的电压值为准。当发现这些电压同时降低或同时升高 $\geq 10\%$,就可判断回变压器损坏。

对于回扫变压器内部极间漏电损坏的情况只要测量各极电压便可分晓,因漏电一般发生在高压与低压之间,当发现某极电压异常,而其它各极电压正常,就可判定其漏电;也可以用电阻法判断。常见的现象是高压阳极与聚焦极或加速极之间漏电。

测行输出管工作时集电极电压,正常时一般应为 $110\text{V}\pm 10\%$;行输出管不工作时即将行输出管输入端短路时的集电极电压,正常情况下第二次测量结果应比第一次测量结果略高 $2\sim 5\text{V}$,否则说明有故障。

测量满载情况下的行电流,正常时应小于 500mA ,不带任何负载时的行电流比正常时约低 100mA ,否则说明有故障。

目前大多数彩色电视机的主电源所提供的电压在 $+110\sim +130\text{V}$ 之间。但是,具体提供的形式不同,例如松下 M11、三洋 83P 和夏普 NC-2T 等机芯,其主电源通过一只限流电阻经回扫变压器加到行输出管的集电极上,而索尼 XE3 等类机芯彩电,就没有限流电阻,所以不同机型也会略有区别。

对于无过流保护电路的彩色电视机,在回扫变压器内部短路时,其主电源电压将降低 $20\sim 30\%$,约合 $+50\sim +90\text{V}$ 左右,黑白电视机电源电压降低的幅度也大抵相同,试验时应关机后断开行负载,即断开限流电阻;无限流电阻的电视机可直接断开主电源与回扫变压器间的连接点,接着再用 300Ω 、 50W 或 60W 左右的灯泡作假负载,重新开机观测主电源电压值是否恢复正常。若仍不正常,应是开关电源有故障,若恢复正常,则基本上说明回扫变压器内部短路,可再接上行负载并断开假负载,关机后测量主电源端的对地在路电阻。如果在路电阻与正常值偏差较大,说明行负载有短路或变值现象,检查相应的元、器件;若在路电阻值正常,说明行负载没有直流短路现象,就进一步判定是回扫变压器内部短路。通常情况下回扫变压器内部圈匝间短路越严重,电压下降越明显。

接着再用测量行电流的方法来进一步核实。正常工作时,黑白电视机行电流在 $270\sim 350\text{mA}$,彩色电视机则为 $500\sim 600\text{mA}$,若行电流明显超过此范围 20% 时,就说明行负载有短路性故障。对于有限流电阻的彩色电视机,可用测量限流电阻两端电压或关机后迅速用手摸一下限流电阻是否烫手的来判断行电流是否过大。

总之,当彩色电视机出现无光、无声现象,主电源电压在 $50\text{V}\sim 90\text{V}$ 左右,主电源端在路电阻正常,而且断开行负载接上假负载后,主电源电压值又恢复正常,同时行电流明显偏大时,就基本上可断定是回扫变压器内部短路。