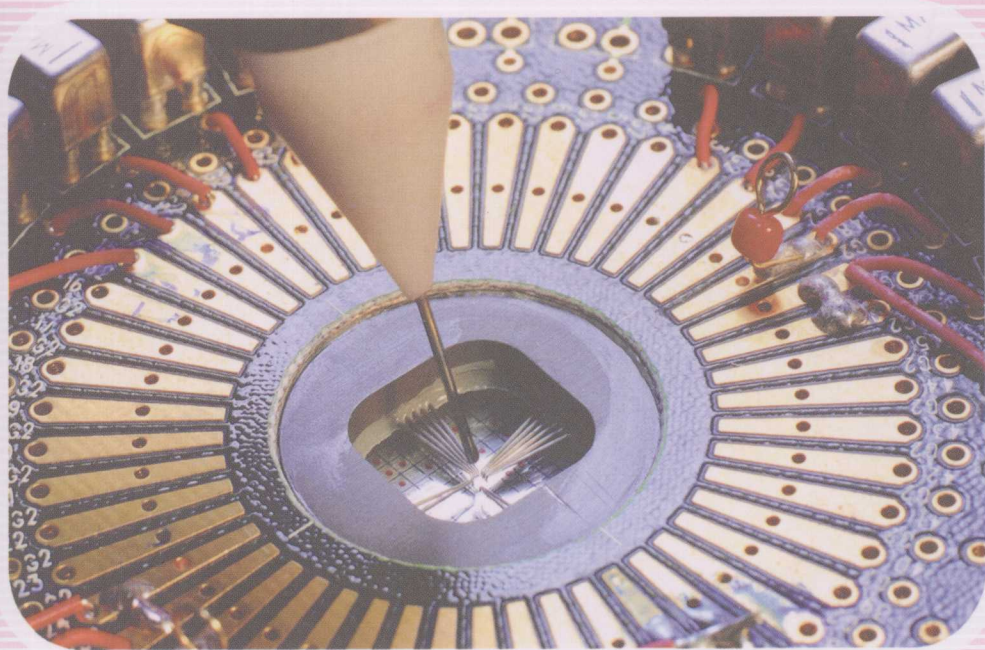


应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书

彩色电视机维修实训

李永星 李伟 主编



适用层次： 高职高专、高级技校、技师学院、职业培训

应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书

彩色电视机维修实训

主 编 李永星 李 伟
参 编 武漫漫 季小榜 孙雷明
主 审 王 建



机械工业出版社

本书根据应用电子与信息专业实训教学大纲而编写。主要包括：彩色电视机开关电源电路的检修、扫描电路的检修、显像管及视放电路的检修、高频调谐器电路的检修、中频电路及图像处理电路的检修、伴音处理电路的检修、系统控制及接口电路的检修等。

本书为高等职业学校应用电子与电子信息专业高技能型人才彩色电视机维修课程的实训用书，也可作为成人高校或职业技术学院相关专业的教材，可作为自学用书，也可供有关技术人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

彩色电视机维修实训/李永星，李伟主编. —北京：机械工业出版社，2008.8

应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书

ISBN 978-7-111-24933-7

I. 彩… II. ①李…②李… III. 彩色电视-电视接收机-维修-自学参考资料 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 128054 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：朱 华 王振国

责任编辑：王振国 朱 华 版式设计：霍永明 责任校对：吴美英

封面设计：陈 沛 责任印制：邓 博

北京京丰印刷厂印刷

2009 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·8.25 印张·1 插页·201 千字

0 001—4 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-24933-7

定价：15.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：（010）68326294

购书热线电话：（010）88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：（010）88379083

封面无防伪标均为盗版

序

会员委审编

中国的经济飞速发展,对各层次专业人才的需求不断增加。随着经济全球化进程的不断深入,发达国家的制造能力加速向发展中国家转移,我国已成为全球的加工制造基地,由此形成了高技能型人才相对短缺的局面。媒体在不断呼吁现在是“高薪难聘高素质的高技能型人才”,高技能型人才的相对短缺成为社会普遍关注的热点问题。针对这一问题,国家先后出台了《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》、《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《国务院关于大力发展职业教育的决定》、《关于进一步加强高技能人才工作的意见》等相关政策和法规,决定大力发展职业教育,加强高技能型人才的培养。

作为高技能型人才的重要培养基地,高职高专和高级技工学校如何突破传统的课程设置有教学模式,主动适应未来经济发展对人才的要求,已经成为非常迫切的任务。教学过程中,实训是培养高技能型人才的重要途径,而教材的质量直接影响着高技能型人才培养的质量。因此,编制一套真正适合于高职高专和高级技工学校教学的实训教材迫在眉睫。

为了全面学习和贯彻国家相关文件的精神,突出“加强高技能型人才的实践能力和职业技能的培养,高度重视实践和实训环节教学”的要求,结合国家职业标准,我们编写了“应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书”。本套实训教材的编写特色是:

1. 教材编写以职业能力建设为核心,在职业分析、专项能力构成分析的基础上,把工作岗位对人才的素质要求,即将知识、技能以及态度等要素进行重新整合,突破传统的学科教育对学生技术应用能力培养的局限,以模块构架实训教学体系。

2. 内容上涵盖国家职业标准对各学科知识和技能的要求,从而准确把握理论知识在教材建设中的“必需、够用”,又有足够技能实训内容的原则;注重现实社会发展和就业需求,以培养职业岗位群的综合能力为目标,从而有效地开展对学生实际操作技能的训练与职业能力的培养。

3. 教材结构采用模块化,一个模块包含若干个项目,一个项目就是一个知识点,重点突出,主题鲜明,打破原有的教材编写习惯,不追求知识体系的多学科扩展渗透,而追求单科教学内容单纯化和系列教材的组合效应。

4. 以现行的相关技术为基础,以项目任务驱动教学,从提出训练目的和要求开始,设定训练内容,突出工艺要领和操作技能的培养。在项目的“相关知识点析”部分,将项目涉及的理论知识进行梳理,努力使实训脱离理论教材。将每个实训项目的训练效果进行量化,在“成绩评分标准”中对训练过程进行记录,并相应地给出量化参考标准。

5. 教材内容充分反应新知识、新技术、新工艺和新方法,具有超前性和先进性。

高等职业院校高技能型人才
教学用书编审委员会

前 言

根据《高技能人才培养体系建设“十一五”规划纲要》和国家对高等职业教育发展的要求,为“十一五”期间完善高技能人才培养体系的建设,加快培养一大批结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识技能型高技能人才,结合高等职业院校的教学要求和办学特点,我们特此编写了“应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书”,《彩色电视机维修实训》为本套丛书的一种。

本书是为电子类专业高技能人才的培养而编写的实训教材。本书分为七个模块,从最基本的电源电路入手,涵盖了彩色电视机从基本技术、当前流行技术到最新技术整个范围。力争使读者通过系统化、模块化的学习与训练,掌握新型彩色电视机的维修技术。

本书的主要特点是:

1. 集设计、技能训练与技术应用能力培养为一体,注重培养学生动手和解决实际问题的能力。

2. 采用“模块化”教材结构,每个模块为一个知识单元,主题鲜明,重点突出,以其良好的弹性和便于综合的特点适应实践教学环节的需求。

3. 在“相关知识点析”部分,将本项目中涉及的理论知识进行梳理,努力使学生在实训时不依赖理论教材。

4. 将每个实训项目的训练效果进行量化,在“成绩评分标准”中对训练过程进行记录,并相应地给出量化参考标准。

5. 编者都是多年从事本专业教学的一线教师,选材注重实用化、具体化,注重学生的创新能力和综合应用能力的培养。力争做到难易兼顾,电路新颖实用,综合应用能力强。

本书适于作为高职高专电子信息技术、应用电子专业实训教材,还可供广大电子、电气爱好者及工程技术人员参考。

本书由李永星、李伟主编,参加编写的还有武漫漫、季小榜和孙雷明。本书由王建主审。

在本书的编写过程中,参考了相关资料和文献,在此向有关作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限且时间仓促,书中难免有疏漏、错误和不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

序

前言

模块一 彩色电视机开关电源电路

的检修 1

项目 1.1 三洋 A3 电源电路的检修 1

项目 1.2 采用 STR-S6707/S6708/S6709
的电源电路的检修 9

项目 1.3 采用厚膜集成电路 STR-Z2152
的电源电路的检修 27

模块二 扫描电路的检修 40

项目 2.1 A6 机芯行扫描电路的检修 40

项目 2.2 采用 LA78040 的场扫描电路
的检修 45

项目 2.3 海尔 29F9B-PY (29F3A-PY)
扫描电路的检修 49

项目 2.4 枕形校正电路的检修 56

模块三 显像管及视放电路的

检修 66

项目 3.1 普通显像管单元电路的
检修 66

项目 3.2 海尔 29F9B-PY (29F3A-PY)
视放电路的检修 69

项目 3.3 大屏幕显像管的调整 73

模块四 高频调谐器电路的检修 78

项目 4.1 A6 机芯高频调谐器电路的
检修 78

项目 4.2 海尔 29F9B-PY (29F3A-PY)

高频接收器的检修 80

模块五 中频电路及图像处理电路

的检修 84

项目 5.1 A6 机芯中频电路及图像处理电
路的检修 84

项目 5.2 海尔 29F9B-PY (29F3A-PY)
中频电路及图像处理电路
的检修 87

项目 5.3 海尔 29F9B-PY (29F3A-PY)
数字处理电路的检修 91

模块六 伴音处理电路的检修 96

项目 6.1 A6 机芯伴音处理电路的
检修 96

项目 6.2 海尔 29F9B-PY (29F3A-PY)
伴音处理电路的检修 98

模块七 系统控制及接口电路的

检修 104

项目 7.1 A6 机芯控制及接口电路的
检修 104

项目 7.2 海尔 29F9B-PY (29F3A-PY)
控制及接口电路的
检修 107

项目 7.3 平板彩色电视机接口电路的
检修 112

参考文献 124

模块一 彩色电视机开关电源电路的检修

项目 1.1 三洋 A3 电源电路的检修

项目目的

- 1) 掌握三洋 A3 电源的工作原理。
- 2) 掌握三洋 A3 电源的故障分析方法。
- 3) 掌握三洋 A3 电源的故障检修与排除方法。

项目内容

采用三洋 A3 电源的彩色电视机（简称彩电）电源部分出现故障，导致电视机工作异常，应对其进行检修与调试。

相关知识点析

彩电开关电源分为自激式和他激式，又分为串联型和并联型。

彩电电源的损坏在彩电维修中占有很大的比例。各种各样的故障往往是由电源引起的。如：屏幕上有水平条纹从上而下或从下而上，工作一会就关机，输出电压偏高或偏低，屡烧电源管，多次烧坏行管，开机要烧很久才有电源，机内有严重的“吱吱”声，等等。

检修电源的方法很多。三洋电源在彩电维修界有很大的知名度，其优越的性能、简而明了的设计，使很多厂家得以大量使用。A3 电源最早出现在采用三洋公司的 LA7680 机芯上，其具有电路简洁、效率高、易扩展、易维修等优点。

一、工作原理

1. 主体电路

开关电源的工作过程是：220V 交流电通过熔断器 F501、线路滤波器（隔离内、外电路的高频干扰）送至 VD501 ~ VD504 组成的全波桥式整流电路，经 C507 滤波后，输出约 300V 直流高压。300V 直流高压一路进入开关变压器一次绕组 T501，出口端接开关调整管 V513 集电极，另一路通过起动电阻 R520、R521 接开关管 V513 基极、发射极接地回路。从开关变压器二次侧整流输出 110V、24V 等电压。这种方式的电源称为并联型电源。用开关变压器的一个二次绕组与开关管 V513 基极通过振荡电容 C514、振荡电阻 R519、放电二极管 VD517 构成正反馈电路，使开关电路形成自激间歇振荡电路（如用独立振荡电路激励开关管导通、截止，则为他励式振荡电路）。开关管的导通与截止使开关变压器一次侧获得电能。T501 从二次侧各个引脚输出经各自外接二极管、整流滤波，得到 +110V 等各种直流电压。在频率固定时，开关管导通与截止的占空比决定了输出电压的高低。导通时间长，输出电压

高。取样管 V553 对输出电压取样检测,经误差放大电路输出,控制 V513、V512 脉宽调制电路,最终控制开关管截止时间,改变占空比,以完成电路调整和自动稳压过程,如图 1-1 所示。

2. 元器件说明及分析

R520、R521、R522 为起动电阻,R519、C514、R524、V513、T501 的一次绕组(端子 1、2)组成正反馈回路,C514 为振荡电容。

V553、VD515、V511、V512 组成稳压控制电路。R552 为取样电阻,VD561 为 V553 的发射极提供基准电压,当电源输出电压过高时,V553、VD515、V511、V512 的导通程度增加,使开关管 V513 的基极被分流,输出电压随之下降;反之,若电源输出电压降低时,V553、VD515、V511、V512 的导通程度减少,使开关管 V513 的基极分流减少,输出电压随之上升。

VD518、VD519、R523 组成过电压保护电路。另外,VD563 也为过电压保护。光耦合器 VD515 能够反馈后级电压取样信号,从而实现前后级隔离。VD501 ~ VD504 桥式整流二极管所并联电容及前级的电容均用于消除干扰。

开关管 V513 是开关电源的关键器件,而且也是易损件之一。若开关管 V513 击穿不能工作在导通与截止状态,会使开关变压器一次侧无法获得电能,二次侧各个引脚也无法获得各种直流电压,各单元电路得不到工作电压,电视机出现“三无”现象,同时熔断器 F501 熔断。此外,消磁电阻 RT501 短路或内部碎裂、C507 滤波电容击穿或严重漏电、VD501 ~ VD504 桥式整流二极管中的某个击穿,都是造成信号全无且使熔断器 F501 熔断的易损件。

起动电阻 R520 或 R521 开路、推动管 V512 击穿短路是造成电源输出端始终无电压输出,但 F501 正常的易损件。推动管 V512 的状态直接影响到开关管 V513 的导通时间,若 V512 击穿,会将 V513 基极电流完全旁路到地,使开关管停止工作,输出端无直流电压输出,造成“三无”现象。另外,V511 击穿短路会导致 V512 饱和,开关管基极电压为 0V,开关管截止。

C515 的作用是:当某一时刻开关变压器的 1 脚相对 2 脚为正时,一方面 1 脚的电压经 R519、C514 加到 V513 的基极,欲使 V513 饱和。但同时,该电压也经 R526 加到 V512 的基极,这样一来,V512 饱和导通,而 V512 饱和导通将迫使 V513 截止。再来看加入 C515 的情况:同样当某一时刻开关变压器的 1 脚相对 2 脚为正,欲使 V513 饱和,这时该电压也经 R526 加到 V512 的基极,但由于有 C515 的存在,C515 两端的电压不能突变,需经一定时间的延迟,或者说 C515 有一个充电过程,才会使 V512 饱和,这样就不会干扰 V513 的饱和了。显然,C515 容量的大小决定了延迟的时间,这样也会影响 V513 基极脉冲的占空比,同样也会影响输出电压的大小。

R517 的作用是:电阻 R517 的阻值影响到 V512 的工作状态,因而对电源的工作有着很大的影响,R517 的阻值越大,电源的带负载能力越差,也就意味着电视机的显像管尺寸越大,电源的负载越重,其相应阻值应该越小。

二、检修思路

电源出现故障后,可打开机盖,闻一闻机内有无异味。同时,察看机内有无严重的烧坏痕迹。特别是爆裂元器件,可以从有明显变化的元器件着手。

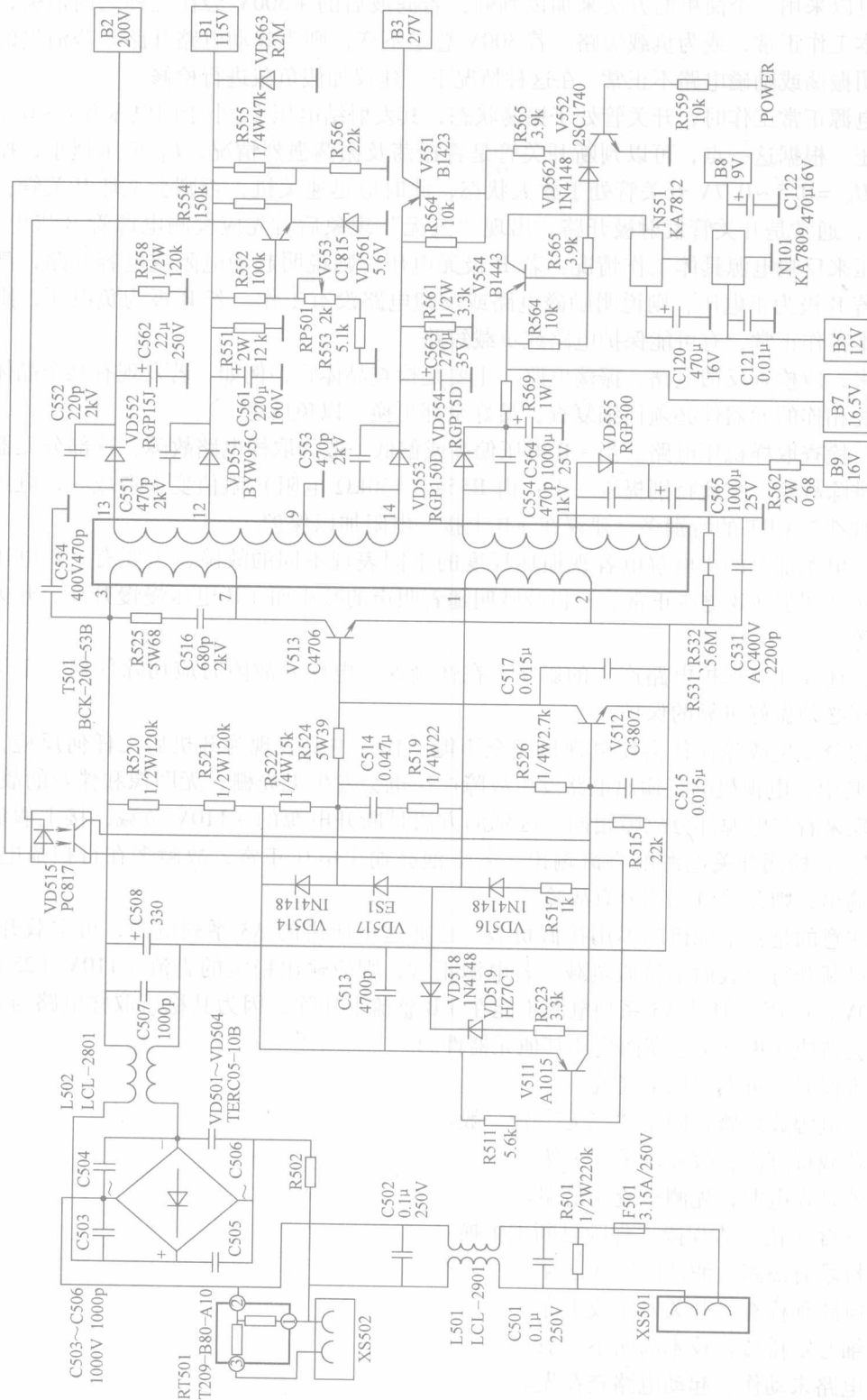


图 1-1 A3 电源电路

此时可以采用一个简单的方法来加以判断：若滤波后的 +300V 会在几秒之内消失，表示电源基本工作正常，或为负载短路。若 300V 总是不变，则为起动电路开路。若消失的很慢，则说明振荡或励磁电路不正常。在这种情况下，建议加假负载进行检修。

开关电源正常工作时，开关管处于振荡状态，其发射结电压 U_{be} 小于门电压 0.5 ~ 0.7V，甚至为负压。根据这一点，可以判断开关管是否振荡及振荡强烈情况， U_{be} 负压越小，振荡越强。若 $U_{be} = 0.5 \sim 0.7V$ 开关管处于放大状态，此时应迅速关机，否则会烧坏开关管；若 $U_{be} > 0.8V$ ，通常是开关管发射极开路。出现“三无”现象后首先应检测电源管 B 极电压，可由其电压来反映电源具体工作情况：若 B 极无电压，则说明起动电阻或电容开路，激励管短路。若 B 极为正电压，则说明励磁电路或反馈电路没有工作。若 B 极为负电压，则说明电源基本工作正常，有可能保护电路或负载短路。

接下来，应检查反馈电路、振荡电路。主要是检查晶体管，例如，若发现有某个晶体管击穿，与之相连的元器件必须仔细复查，最好全部更换，以免后患。

然后，检查取样稳压电路。当 +B 电压偏高或偏低一般为取样电路故障，这部分元器件少且易于排除故障。在此特别提醒一下：由 R554 (150k Ω 电阻) 阻值变大造成 +B 电压过高烧坏行管甚至 CRT 的特别多，建议在 +B 上接一电阻加以保护。

另外，电源部分的小电解电容视损坏程度的不同表现不同的故障，主要有 +B 电压太高、开机吱吱叫但 +B 电压正常、开机吱吱叫随着叫声的减小而 +B 电压慢慢升高、开关管多次损坏等。

同时，还要注意保护电路产生的影响。在怀疑保护电路有故障时应切除任何一个保护端，同时还必须做好可靠的保护。

电源部分发生故障往往会使电视机完全不能工作，主要表现为开机后无任何反应，即“三无”。其中，电视机的行输出电路发生故障往往也会发生无光栅、无图像和伴音的故障，从症状表现来看与电源部分故障相同。区别的方法是断开电源的 +110V 负载，接上假负载 (60W 灯泡)，检测开关电源的直流输出，若灯泡亮输出电压正常，故障多在行扫描电路。如无直流输出，则开关电源部分有故障。

值得注意的是：个别机芯不用接假负载。比如这里所讲的 A3 系列电源，可空载开机，即开机时可断开行负载而不接假负载。若电源正常，则应输出稳定的直流 +110V (25in 以上为 +130V) 电压。但是 A3 系列电源不能在 +B 整流上切除，因为其稳压取样电路与之相连，否则会造成 +B 电压过高而烧坏其他元器件。)

实际维修时，可熟记以下经验：

行扫、电源故障繁，同是“三无”皆一般。

断开负载接灯泡，故障范围就了然。

故障若是在电源，先测整流输出端。

若无三百 (伏) 查保险，保险已断别忙换。

整流桥堆有短路，滤波电容或击穿。

消磁电路须检查，开关管子或击穿。

只要细心定排故，技术高明不一般。

倘若电路未动作，起动电路查在先。

反馈电路也需查，脉宽调制仔细看。

输出电压偏高低,故障定在稳压区。

微调电阻先代换,误差放大必须查。

稳压系统细细查,定能排故乐嘻嘻。

三、检修工艺

1) 测量开关电源输出端滤波电容 C561、C562 两端的电压。若发现无电压,则可以确定故障是由开关电源无输出引起的。如有输出电压,则说明故障在行扫描电路。

2) 进一步测量开关管 V513 集电极电压(测量时黑表笔接电源地,即滤波电容 C507 负端)。若电压为 0V,检查 VD501 ~ VD504 桥式整流二极管及滤波、消磁电阻 RT501 与抗干扰电路,以及检查 L501、L502 是否开路。

若电压低于 300V,则检查电源插座电压是否偏低,则应检查大滤波电容 C507 是否失效,以及开关管的集电极和发射极间是否漏电。即可用万用表 $R \times 10k\Omega$ 挡测量 V513 集电极和发射极之间的反向电阻,正常情况下电阻应为无穷大,若电阻值减小即判断为漏电,性能不好。

若电压等于 300V,再测 V513 基极和发射极之间的电压,正常情况下应小于门电压 0.5 ~ 0.7V,甚至为负压。

3) 测 V513 基极和发射极之间的电压。若测量结果为负压,说明开关管正常振荡,但输出仍无电压。此时,可断开保护电路 VD518、VD519,再测量 C561、C562 两端的电压,若有输出电压,说明保护电路损坏;若无电压,应进一步检查反馈电路。

若基极和发射极之间的电压为 0V,则检查起动电路,可能是起动电阻 R520 或 R521 开路;也可能是 V512 的集电极和发射极短路,造成 V513 的基极电压 0V,开关管截止;也可能是 V513 的基极和发射极短路,开关管停振。用万用表电阻挡测量 V512 的集电极和发射极或 V513 的基极和发射极电阻,正常有电阻,如果电阻为 0 则出现短路。

若电压大于 0.8V, V513 的基极和发射极电阻开路,万用表测量基极和发射极电阻,正常情况阻值较小,若无穷大,则基极和发射极开路。

当测得 V513 基极和发射极电压为负压,且保护电路正常时,应进一步检查反馈电路,即检查 C514 振荡电容是否击穿, R519 振荡电阻是否开路等。若均正常,检查稳压电路,以及光耦合器 N501 中光敏管是否短路。

开关电源中开关晶体管损坏的情况往往是比较普遍的,因此这是故障检查的重点。此外,诸如滤波电容 C507 虚焊也是造成电源出故障的重要原因,包括焊点没焊好,或焊点处为大功率元器件,通过电流较大,焊锡老化导致焊点裂开出现故障。快速查出的方法是:在有可能虚焊元器件引脚的周围都有一圈细微的发黑裂纹,裂纹随着故障的频繁发生越来越明显,重的元器件能松动,轻的好像焊得挺结实,但实际上既然有了裂纹,就说明焊点有过热熔化现象,不处理迟早会出毛病。所以不管什么故障把所有有黑纹的焊点,尤其是大功率器件的周围都仔细地检查一遍,发现有裂纹的焊点就焊一下。

检修时应注意以下事项:

①对于击穿损坏的晶体管要进行更换,极间短路或开路的情况也要找同型号的替换。

②熔丝烧断时,在未查明原因的情况下,不可急于换上新的熔丝,更不允许用比原规格大的熔丝或铜丝替代。此时,可用规格型号完全相同的熔丝换上去再试,常用规格有 3.15A 和 2A。

③更换用于保护的晶体二极管时要注意正负极,不要装反。

④对于检查无损的元器件应及时正确地恢复原位,特别注意集成电路和晶体管的管脚、电解电容器的正负极不能焊错。

⑤开关电源的地与 220V 交流电网之间通过桥式整流电路连接,所以电源地是带电的。

⑥测量开关电源电路某点电压时,万用表黑表笔应接电源地(大滤波电容 C507 负端或开关管 V513 的散热片),不要接到主电路地。

⑦为防止触电事故发生,测量时应避免用手直接接触印制电路板任何部位。

⑧严禁断开脉宽控制管 V512,防止开关管 V513 基极电压过高,导通时间长而被烧坏。

⑨关机后,不要马上用手接触印制电路板金属部位,因为有一些电容未完全放电,内部还存有一定电压。

设备、工艺和材料准备

(1) 工具 螺钉旋具、电烙铁、钳子、镊子等。

(2) 仪表 示波器、万用表等。

(3) 器材 采用 A3 电源的彩色电视机一台。

检修实例与步骤

1. 天线插座漏电

分析与检修过程是:外接端子漏电属于一种安全性的故障,修理中应当十分重视。用万用表直接测量电源插头和天线插座之间的电阻,示数为 $200\text{k}\Omega$,而实际应当为无穷大。首先检查冷热地之间的隔离器件,依次断开 C532、C534、C531、R531 重新测量,电阻值仍然为 $200\text{k}\Omega$,说明问题没有被发现。再焊下 T501、VD515,故障仍然没有排除。从图上看,已经没有元器件跨在冷热地之间。是否电路板有漏电?检查消磁线圈可发现:它直接套在显像管的玻璃壳上,而其工作电源直接来自交流市电,显像管则工作于冷地端,也应当是冷热地之间的交汇点。拔下插头 XS1 重新测量它们之间的电阻,就恢复为正常的无穷大,再用高压测试仪测试也正常。更换一个新的消磁线圈,故障即被排除。

2. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是:测量主输出端电压为 0V,断开跨接线 W551,断开行电路的供电,重测电压仍不能回升,说明故障就在电源电路本身。测量 C507 两端电压为 0V,说明整流滤波电路没有工作。断电测量发现 R502 已经开路,该电阻开路说明有过电流,测量 V513 集电极和发射极之间的电阻为 0,说明已经击穿,进一步测量没有发现损坏,更换这两个元器件再开机故障即被排除。

3. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是:测量主输出电压降为 70V,而正常时应当是 130V。断开跨接线 W551,断开行电路的供电,重新测量电压恢复到正常值,判断为电源电路正常,故障在行输出电路,但是检查整个行输出电路都正常,最后不得不回到对电源电路的检查上。

在有负载时输出电压较低,而在无负载时输出电压正常,很明显是电源的带负载能力差。把电流表串联在向开关变压器 3 脚供电的线路上,测得电流为 0.15A,比正常值 0.2A 低,说明整流滤波电路正常。若正反馈电路正常,接下来逐一检查负反馈电路。当把 R526

断开后,电压立即升得很高,可见问题存在于对正反馈直接采样的电路上,该电路主要由 R515 和 C515 组成,测量 R515 正常,测量 C515 时也没有明显的不良表现,因考虑到电容器损坏的特殊性,试换了 C515,结果故障排除。

原理分析为:C515 是直接对正反馈采样的电路,对输出电压有重要的影响。当其电容量降低时,将使正反馈脉冲直接加到 V512 的基极,V512 又控制 V513 使输出电压降低,但是在正反馈本来就比较弱时对电路的影响不明显,也就是在没有负载时并不控制输出电压降低。C515 电容量降低是电源带负载能力差的常见原因。

4. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是:测量主输出电压降低为 70V 左右,断开 W551 之后电压不能回升,可见故障在电源电路无疑。测量其他各组电压输出均降低,其中 24V 电压输出端仅有 12V。

拆下 VD515 的一端,接上一个 10k Ω 的电位器调整,发现即使把电位器调到最大位置,电压也不能升高。拆下 V511,输出电压也不能回升。由于拆下 V511 相当于断开整个稳压电路,因此可判断问题不在稳压电路。检查对 V512 基极提供电压的电路,发现 VD516 已经开路,换一新件,恢复临时处理的电路,开机电视恢复正常。

VD516 看似对 V512 的基极电压没有什么影响,但是在自激振荡的间歇期,它是 C515 上的电压的泻放电路,C515 上的电压只充不放,就要影响到输出电压的稳定。找一台正常的电视机,断开 VD516,同样出现了无光栅、无伴音的现象,这也证实了以上判断。

5. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是:测量主输出电压为 0V,在线直接测量主电压输出端没有短路存在。测量 V513 基极有 0.5V 的电压,说明起动电路正常。用万用表 2.5V 电压挡检测 V513 基极电压,同时用绝缘镊子直接短路开关变压器 T511 的 1、2 脚,万用表示数有所增大,确认开关电源已经起振。检查 V513 基极所连接的电路均正常,当对 V512 基极的元器件进行检查时,发现 C515 已经没有容量,直接用新元件代换,故障即可排除。

实际检修发现,C515 的不同损坏情况对开关电源的工作影响很大,而且它是否损坏,不容易用普通的万用表测量出来,检修时务必注意。

6. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是:测量主输出电压仅有 20V,断开行输出电路之后电压不能回升。同时注意到开关变压器发出轻微的“唧唧”叫声,从叫声上判断,开关电源处于无负载状态。测量其他各组的输出电压均偏高,其中 24V 电压输出点为 30V,180V 输出点电压超过 240V,都超过了正常值。为避免高压损坏其他元器件,应紧急关机检查。

既然其他各组输出正常,那么问题必然出现在主输出电压专用电路上。测量 VD551 正常,在线测量 C561 已经不能充放电,拆下测量确认其完全无容量,换一新件,开机测主输出电压恢复到正常的 130V,其他各组输出也恢复到正常,恢复临时处理的电路,故障排除。

在只有一路输出电压不正常的情况下,问题必然出现在该输出电压专用的器件上,C561 是使主输出电压过低的常见损坏元器件。

7. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是:测量主输出电压为 0V,在线直接测量主输出电压的输出端没有短路存在。测量开关管 V513 基极有 0.5V 的电压,说明起动电路正常。用万用表 2.5V 电压挡检测 V513 基极电压,同时用绝缘镊子直接短路开关变压器 T511 的 1、2 脚,万用表示数

有所增大，说明正反馈电路已经起振，只不过振荡较弱罢了。问题应当出现在既和 V512 直接相连又和正反馈绕组 T511 的 1、2 脚相连的电路路上。在线测量各个二极管，发现 VD519 已经被击穿，直接断开 VD519 不用，开机图像和声音均恢复正常，更换一个正常的元器件，故障排除。

8. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是：测量主输出电压和其他各组输出电压都是 0V，各负载电路没有短路现象出现，测量 C507 两端 300V 直流电压正常。测量 V513 基极电压为 0V，说明开关电源没有起振，起动电路也可能没有工作。测量 VD514 负极为 0V，测量 R520、R521 连接点电压为 300V，而正常值应当为 150V，分析为 R521 向下的通路没有形成。焊开 R521 一端进行测量，发现该电阻已经完全开路，更换新件之后故障排除。

9. 无光栅、无伴音

分析与检修过程是：直接测量发现开关管 V513、行输出管 V432 已经击穿，测量其他主要电路没有异常。断开 W551，更换 V513 开机，听到开关电源发出“啪啪”的响声，急忙关机。注意观察，发现电容器 C562 上还有冒烟现象。用万用表检测主输出电压，短时间开机，万用表指针一下子打到头，同时又有声音和冒烟出现。短时间的测量判断，主输出电压已经远远超过正常的 130V，可能达到 250V 以上。什么原因能导致输出电压上升得这么高？测量 V511、V512 正常，光耦合器也正常。扩展开检查周围电路时，发现 VD514 正向已经不导通，再检查没有发现异常，更换 VD514 重新测量，输出电压恢复到正常值。恢复临时开、短路处理的电路，更换已经冒过烟的 C562，重新开机电视机恢复正常。

VD514 在此处起到一个钳位的作用，能够加速正反馈导通时间，它的开路导致导通时间过长，而在输出电路上输出极高的电压。

10. 无光栅、无伴音，连续烧坏开关管

分析与检修过程是：直接在线测量开关管和行输出管均击穿损坏，进一步测量没有发现明显的异常。更换开关管和行输出管，断开 W551，再开机立即击穿刚刚换上的开关管 V513。立即击穿开关管的故障往往说明问题出在开关电源本身，对周围元器件细心检查没有发现明显的不正常。但是 V512 的发射结、集电结的正向导通电阻相差稍大，用数字式万用表测量该管的电流放大倍数，发现仅有 6 倍左右，而正常的管子电流放大倍数都在 100 以上，更换该管，开机各输出电压恢复正常，恢复临时处理的电路，电视机故障排除。

成绩评分标准

本项目成绩评分标准见表 1-1。

表 1-1 成绩评分标准

项目	主要内容	鉴定点	评分依据	配分	扣分	得分
一、操作技能	彩色电视机	1. 彩色电视机的电原理图识别 2. 彩色电视机故障检修程序 3. 彩色电视机开关电源常见故障排除 4. 彩色电视机中损坏部件的修复与代换	在规定的时间内，能根据故障现象确定故障范围，运用适当方法排除故障，不使故障扩大以及产生新的故障	50		

(续)

项目	主要内容	鉴定点	评分依据	配分	扣分	得分
二、维修工具的使用	检修彩电	1. 双踪示波器的使用。用示波器测量彩色电视机开关电源振荡过程 2. 万用表的使用	1. 仪表使用前的准备情况 2. 仪表使用过程中的情况 3. 测试结果情况 4. 安全及使用后的情况	20		
三、电路图的绘制	元器件的识别	1. 电阻、电位器、电容、电感的识别 2. 二极管、晶体管、桥堆、光耦合器、消磁电阻、三端稳压器的识别 3. 集成电路管脚排列的识别	把一批元器件进行测试、判断、识别质量好坏、管脚功能后，将它们插入到指定的位置上，应能正常工作	10		
	电路图的绘制	根据实际电路绘制电原理图	1. 电路正确性 2. 是否符合读图习惯 3. 是否标注元器件参数 4. 电路图是否整体美观	10		
四、安全知识	检修视频产品	1. 安全操作规程 2. 检修人员、仪器设备的安全	未扩大故障及造成其他元器件损坏	10		

项目 1.2 采用 STR-S6707/ S6708/ S6709 的电源电路的检修

项目目的

- 1) 掌握 STR-S6709 电源的工作原理。
- 2) 掌握 STR-S6709 电源的故障分析方法。
- 3) 掌握 STR-S6709 电源的故障检修与排除方法。

项目内容

采用 STR-S6709 的海尔 HH-2948 型彩电开关电源出现故障，机器无法正常工作，试找出故障原因并加以排除。

相关知识点析

一、STR-S6707/ S6708/ S6709 概述

STR-S6707/ S6708/ S6709 为电源厚膜电路，它内含开关晶体管、振荡电路、门电路、过电流保护电路、过电压保护电路、过热保护电路等，如图 1-2 所示。

STR-S6707/ S6708/ S6709 仅有 9 个引脚，它和较少的外围元器件便可以构成性能优异的开关电源，它在工作时能根据控制改变其开关电路的脉冲宽度，正常工作时是宽脉冲工作方式，而在待机工作时是窄脉冲工作方式，从而实现了单电源供电待机功能。因此，由它们

构成的开关电源是近年来应用最广泛的开关电源之一。它们的引脚功能和参考数据见表 1-2。

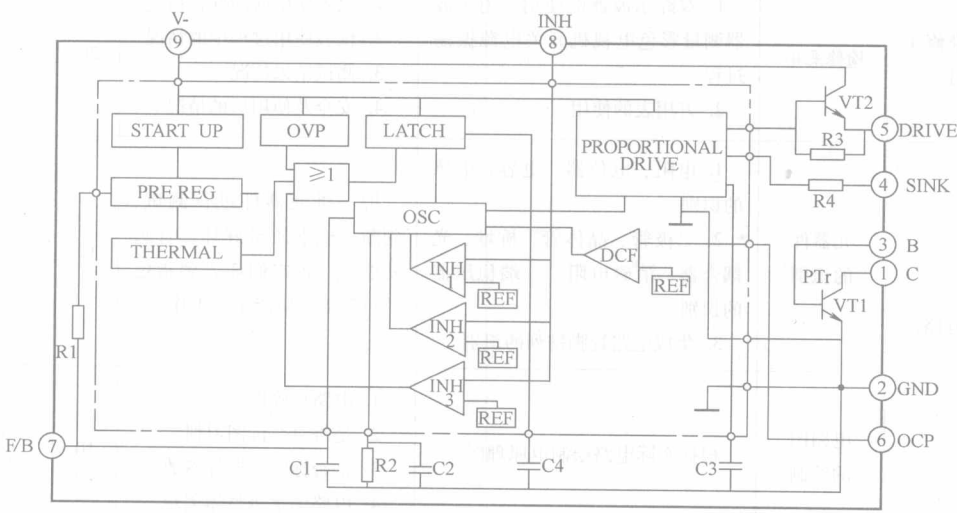


图 1-2 STR-S6709 内部结构框图

表 1-2 STR-S6707/ S6708/ S6709 的引脚功能和参考数据

引 脚	功 能	工作电压/V	在路电阻/ Ω	
			红笔接地	黑笔接地
①	大功率晶体管集电极	300	∞	12
②	大功率晶体管发射极接地	0.04	0	0
③	大功率晶体管基极	-0.13	6.6	4.3
④	基极分流 (I_s) 输入	0.65	100	6.5
⑤	基极驱动电流 (I_b) 输入	1.2	100	6.5
⑥	过电流传感信号输入	0.03	0	0
⑦	稳压控制信号输入	0.25	11	8
⑧	与关断时间同步的信号和闸门电路运作的信号输入	1.25	1	0.8
⑨	为控制电路提供电源	8.1	∞	4

二、海尔 HH-2948 型彩电开关电源分析

(一) 电源电路组成与特点

1. 电源电路组成

海尔 HH-2948 型彩电开关电源电路主要由新型高反压大功率厚膜集成电路 N801 (STR-

S6709)、脉冲变压器 T861、光耦合器 N802 (PC817)、误差放大集成电路 N803 (SE125) 及其周围电路元器件等构成的他励式并联型开关稳压电源。其原理电路如图 1-3 所示。

该开关电源在正常收视状态时输出 +129V、+65V、+24V、+12V 等四组直流电压。

(1) +129V 主要给行输出电路供电,并经二次稳压后形成调谐选台所需要的 +33V 直流电压。

(2) +65V 该直流电压在整机处于收视状态时,给开关电源稳压控制电路中光耦合器 N802 内部的发光二极管与误差放大集成电路 N803 内部电路提供工作电源;在直流待机状态时,此输出端电压降为 15V 左右,经电子开关控制后送到遥控电源形成电路,以形成 +5V 遥控电路工作电源,继续给微处理器 N906 (WL6805) 供电。

(3) +24V 主要给伴音功放集成电路供电,同时经电阻降压后形成约 +8V 的直流电压,给行扫描振荡电路提供工作电源,还给整机面板上的电源指示灯供电,以指示整机工作状态。

(4) +12V 主要给遥控电源电路供电,以形成 +5V 遥控电源,给遥控电路微处理器供电。另外,在该机行输出电路正常起动工作后,行输出电路除形成显像管正常发光所需要的工作电压外,还将分别形成 +12V、+8V 直流电压,给整机小信号处理电路提供工作电源。

2. 电源电路的主要特点

1) 开关电源电路的核心器件是厚膜集成电路 STR-S6709,其内部结构、引脚顺序及功能同 STR-S6708,仅内部开关管工作电流 I_s 较大,即电源带载功率大于厚膜集成电路 STR-S6708。一般 S6708 用于 25~28in 彩电开关电源, S6709 用于 29in 以上彩电的开关电源。

2) 属窄脉冲“单电源待机”他励式并联型宽范围稳压的开关电源,即控制整机进行各项操作的微机控制系统不采用另设独立电源供电,而由同一个开关电源供电。该机开关电源在正常收看时,开关电源工作于大功率宽脉冲控制状态;在待机状态下,因断开行、场扫描电路的直流供电,使整机耗电量很小,开关电源工作于小功率窄脉冲控制状态,其输出端电压降为正常收视状态时的 $1/5 \sim 1/4$,电源仅给机内遥控电路供电。

3) 由于从主电源 +B(+129V) 输出端直接进行误差取样,用光耦合器传输误差信号并隔离开关电源的初级热地与次级冷地,以保证整机电路底盘不带电;且具有稳压范围宽、射频干扰小、保护功能完善等优点。

(二) 开关电源电路工作原理分析

该机开关电源主要由厚膜电路 N801 (STR-S6709) 工作电源起动电路、振荡电路、稳压控制电路、待机控制电路、交流关机控制电路及保护电路等 6 部分组成。

1. 起动电路

起动电路由 VD802、R805、R806、C811 及 VD881~VD884、C808、C809 等组成,如图 1-3 所示。当电源开关 S801 闭合时,220V 交流电压经 VD881~VD884 桥式整流, C808、C809 滤波形成约 300V 脉动的直流电压,通过脉冲变压器 T861 第 6~9 脚间一次绕组,加到厚膜电路 N801 的①脚,作为内部高反压大功率开关晶体管的集电极工作电源。