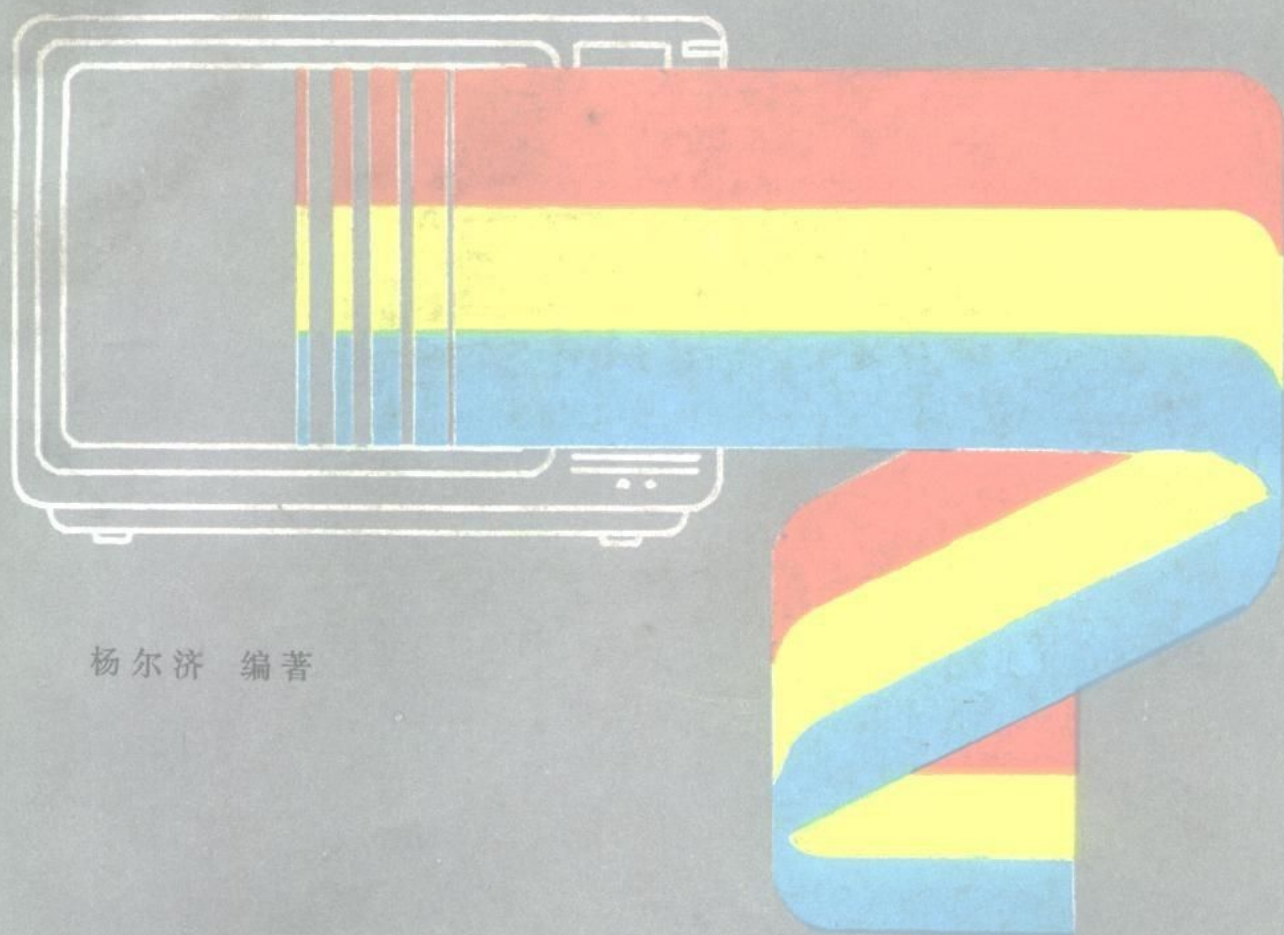


集成电路彩色电视机的电路分析与故障处理

杨尔济 编著

天津大学出版社



杨尔济 编著

# 集成电路彩色电视机的 电路分析与故障处理

天津大学出版社

# 集成电路彩色电视机的 电路分析与故障处理

杨尔济 编著

天津大学出版社

## 内 容 简 介

本书内容有二部分。第一篇对北京牌8303型、北京牌8306型、昆仑牌S471型、福日牌HFC-236型、金星牌C472型和牡丹牌47C3A型等有代表性的六种系列化机芯的电路原理作了详细分析。第二篇除扼要介绍故障处理的基本步骤和具体方法外,还详细介绍了光栅形成和同步电路、图象和伴音系统以及彩色信号处理系统方面30种、85例典型故障的处理过程。附录中列出了有关集成电路功能方框图和典型应用电路以及晶体管的特性和国产晶体管代用方案等。

本书适合彩电维修人员和无线电爱好者阅读,也可供从事彩电生产的技术人员参考,还可作高等院校及中等专业学校有关专业的教学参考书。

## 集成电路彩色电视机的电路分析与故障处理

杨尔济 编著

\*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

\*

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 插页: 7 字数: 380千字

1988年9月第一版 1988年9月第一次印刷

印数: 1—36500

ISBN7—5618—0040—1

TN·1

定价: 4.50 元

## 前 言

集成电路彩色电视机具有可靠性高、耗电少、重量轻、体积小和电性能好等优点。近年来生产的彩色电视机均已集成电路化。随着集成电路技术和电视技术的发展,目前已出现只需二片集成电路块的“二片式”集成电路彩色电视机。为适应彩色电视机电路的更新,满足彩电生产和维修人员知识和技术提高的需要,本书将系统地介绍北京牌8303型,北京牌8306型、昆仑牌S471型、福日牌HFC-236型、金星牌C472型和牡丹牌47C3A型等六种最有代表性机型的电路原理和故障处理技术。其中北京牌8306型、昆仑牌S471型是我国“七五”期间重点发展的“二片式”集成电路彩色电视机机型。

本书分为二篇。第一篇共六章,分别对六种机型的电路进行原理分析。就整机彩电信号的流程,说明彩电中各系统的工作原理、集成电路内部功能和外部元器件作用,着重阐述其物理概念,为故障处理奠定技术基础。第二篇共四章:第七章介绍故障处理的基本步骤和具体方法;第八~十章分别对光栅形成和同步电路、图象和伴音信号系统以及彩色信号处理系统发生的典型故障,以故障的现象、故障现象的分析、故障的检测和修复以及处理故障的要点为主线,详细介绍故障处理的基本技能。对稍复杂的故障,列出了故障检测程序逻辑图,系统介绍故障判断、检测的思维方法,力求达到触类旁通的效果。书后的附录收集了有关集成电路功能框图和典型应用电路、部分晶体管特性和国产晶体管的代用方案,对整机电路分析和故障处理有一定的参考价值。

本书在编写过程中,得到天津理工学院无线电系有关领导的支持,还得到天津通信广播公司张颖、戴凤英等同志的帮助,谨表示衷心的感谢。对被本书参考的有关书刊中图表资料的作者表示感谢。由于作者水平有限,书中难免有许多错误和不妥之处,切望读者批评指正。

编 者      1987年9月

# 目 录

## 第一篇 集成电路彩色电视机的整机电路分析

|                                                   |        |
|---------------------------------------------------|--------|
| <b>第一章 北京牌8303型机、东芝C-1831型机的整机电路分析</b> .....      | ( 1 )  |
| 第一节 高、中频通道 .....                                  | ( 1 )  |
| 第二节 伴音电路 .....                                    | ( 4 )  |
| 第三节 色度信号解码系统 .....                                | ( 5 )  |
| 第四节 亮度通道 .....                                    | ( 6 )  |
| 第五节 行、场扫描电路 .....                                 | ( 7 )  |
| 第六节 电源电路 .....                                    | ( 9 )  |
| <b>第二章 北京牌8306型机、东芝181E3CE型机的整机电路分析</b> .....     | ( 10 ) |
| 第一节 中频通道及伴音电路 .....                               | ( 10 ) |
| 第二节 彩色信号解码和行、场扫描电路 .....                          | ( 16 ) |
| <b>第三章 昆仑牌S471型机、三洋CTP5904-00型机的整机电路分析</b> .....  | ( 19 ) |
| 第一节 高、中频通道和伴音电路 .....                             | ( 19 ) |
| 第二节 彩色信号解码和行、场扫描电路 .....                          | ( 20 ) |
| 第三节 电源电路 .....                                    | ( 30 ) |
| <b>第四章 福日牌HFC-236型机、日立CTP-236D型机的整机电路分析</b> ..... | ( 32 ) |
| 第一节 高、中频通道 .....                                  | ( 32 ) |
| 第二节 伴音电路 .....                                    | ( 33 ) |
| 第三节 色度解码电路 .....                                  | ( 35 ) |
| 第四节 亮度通道 .....                                    | ( 37 ) |
| 第五节 行、场扫描电路 .....                                 | ( 37 ) |
| 第六节 电源电路 .....                                    | ( 41 ) |
| <b>第五章 金星牌C472型机、日立CEP-321D型机的整机电路分析</b> .....    | ( 42 ) |
| 第一节 高、中频通道 .....                                  | ( 42 ) |
| 第二节 伴音电路 .....                                    | ( 43 ) |
| 第三节 彩色信号解码电路 .....                                | ( 44 ) |
| 第四节 行、场扫描电路 .....                                 | ( 47 ) |
| 第五节 电源电路 .....                                    | ( 51 ) |
| <b>第六章 牡丹牌47C3A型机、松下TC-817N型机的整机电路分析</b> .....    | ( 53 ) |
| 第一节 高、中频通道 .....                                  | ( 53 ) |
| 第二节 伴音电路 .....                                    | ( 54 ) |
| 第三节 彩色信号解码电路 .....                                | ( 55 ) |
| 第四节 行、场扫描电路 .....                                 | ( 58 ) |
| 第五节 电源电路 .....                                    | ( 61 ) |

## 第二篇 集成电路彩色电视机的故障处理

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| <b>第七章 集成电路彩色电视机的故障特征和基本处理方法</b> .....   | ( 64 )  |
| 第一节 故障的基本类型 .....                        | ( 64 )  |
| 第二节 故障的基本特征 .....                        | ( 64 )  |
| 第三节 各种故障率的分析 .....                       | ( 66 )  |
| 第四节 故障处理之前的工作准备 .....                    | ( 68 )  |
| 第五节 故障范围的判断 .....                        | ( 69 )  |
| 第六节 电视机内部的直观检查 .....                     | ( 71 )  |
| 第七节 电视机故障的基本测试 .....                     | ( 71 )  |
| 第八节 利用彩色测试卡检测法 .....                     | ( 77 )  |
| 第九节 故障处理时的注意事项 .....                     | ( 78 )  |
| <b>第八章 光栅形成电路及同步电路的故障处理</b> .....        | ( 80 )  |
| 第一节 北京牌8303型机、东芝C-1831型机等故障处理 .....      | ( 80 )  |
| 第二节 北京牌8306型机、东芝181E3CE型机等故障处理 .....     | ( 90 )  |
| 第三节 昆仑牌S471型机、三洋CTP5904-00型机等故障处理 .....  | ( 95 )  |
| 第四节 福日牌HFC-236型机、日立CTP-236D型机等故障处理 ..... | ( 97 )  |
| 第五节 金星牌C472型机、日立CEP-321D型机等故障处理 .....    | ( 104 ) |
| 第六节 牡丹牌47C3A型机、松下TC-817N型机等故障处理 .....    | ( 109 ) |
| <b>第九章 图象和伴音信号系统的故障处理</b> .....          | ( 116 ) |
| 第一节 北京牌8303型机、东芝C-1831型机等故障处理 .....      | ( 116 ) |
| 第二节 北京牌8306型机、东芝181E3CE型机等故障处理 .....     | ( 124 ) |
| 第三节 福日牌HFC-236型机、日立CTP-236D型机等故障处理 ..... | ( 129 ) |
| 第四节 金星牌C472型机、日立CEP-321D型机等故障处理 .....    | ( 134 ) |
| 第五节 牡丹牌47C3A型机、松下TC-817N型机等故障处理 .....    | ( 136 ) |
| <b>第十章 彩色信号系统的故障处理</b> .....             | ( 143 ) |
| 第一节 北京牌8303型机、东芝C-1831型机等故障处理 .....      | ( 143 ) |
| 第二节 北京牌8306型机、东芝181E3CE型机等故障处理 .....     | ( 160 ) |
| 第三节 昆仑牌S471型机、三洋CTP5904-00型机等故障处理 .....  | ( 164 ) |
| 第四节 金星牌C472型机、日立CEP-321D型机等故障处理 .....    | ( 166 ) |
| 第五节 牡丹牌47C3A型机、松下TC-817N型机等故障处理 .....    | ( 169 ) |

## 附 录

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <b>I 集成电路彩色电视机电原理图</b> ..... | ( I74 ) |
| 图 I - 1 北京牌8303型机电原理图        |         |
| 图 I - 2 北京牌8306型机电原理图        |         |
| 图 I - 3 三洋CTP3904-00型机电原理图   |         |
| 图 I - 4 日立CTP-236D型机电原理图     |         |
| 图 I - 5 日立CEP321D型机电原理图      |         |
| 图 I - 6 松下TC-817N型机电原理图      |         |
| <b>II 广播电视彩色测试卡</b> .....    | ( I74 ) |
| 图 I - 1 广播电视彩色测试卡            |         |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| <b>Ⅱ 常用集成电路的功能和典型应用电路</b> | ( 174 ) |
| 一、图象中频部分集成电路              |         |
| (一)AN5132集成电路             | ( 174 ) |
| (二)TA7607AP集成电路           | ( 176 ) |
| (三)HA11215A集成电路           | ( 179 ) |
| (四)HA11440A集成电路           | ( 180 ) |
| 二、伴音部分集成电路                |         |
| (一)AN5250集成电路             | ( 180 ) |
| (二)TA7176AP集成电路           | ( 181 ) |
| (三)TA7243P集成电路            | ( 184 ) |
| (四)LA4265集成电路             | ( 185 ) |
| 三、彩色信号解码部分集成电路            |         |
| (一)TA7193P集成电路            | ( 185 ) |
| (二)AN5612、AN5620X集成电路     | ( 186 ) |
| (三)M51393AP集成电路           | ( 188 ) |
| 四、行、场扫描部分集成电路             |         |
| (一)TA7609P集成电路            | ( 190 ) |
| (二)AN5435集成电路             | ( 192 ) |
| (三)HA11235集成电路            | ( 194 ) |
| (四)LA7801集成电路             | ( 194 ) |
| 五、二片机采用的集成电路              |         |
| (一)TA7680AP/TA7681AP集成电路  | ( 197 ) |
| (二)TA7698AP集成电路           | ( 199 ) |
| <b>Ⅲ 常用晶体管主要特性和代用方案</b>   | ( 203 ) |
| 表 N - 1 彩色电视机用部分晶体管主要特性   | ( 203 ) |
| 表 N - 2 彩色电视机用部分晶体管的用途及代用 | ( 206 ) |

# 第一篇 集成电路彩色电视机的整机电路分析

## 第一章 北京牌8303型机、东芝C-1831型机的整机电路分析

北京牌8303型、东芝C-1831型均为47cm彩色电视机,采用PW4264及PW4846机芯。与这二种机芯基本相同的机型还有:长城牌JTC-471型机、黄河牌HC-47-1型机等。另外,北京牌837型机、东芝C-1431ZT型机等图象中频系统、色度信号处理系统、行和场扫描电路与这类机芯也基本相同(元器件定位号也相同),可用作参照。

### 第一节 高、中频通道

本机采用全频道电子调谐器,包括频道预选器和UHF/VHF电子调谐器二部分。频道预选器通过安装在面板上的频道预选装置和选台控制电路来完成频道的选择作用。频道预选装置共设有8个预选键。电子调谐器采用一体化UHF/VHF电子调谐器(EC411型)。

QA03、QA04和QA05为频段开关管(见附录北京牌8303型机电路原理图)。当频道预选装置中的频段开关拨向“VL”时,QA05的基极电压被RA01分压,使基极电压下降为9V,QA05管导通,+12V直流电压通过QA05管送至调谐器的LB端子,使VHF调谐器内部按1—5频道要求切换成需要的电路。这时“UB”端电压为0V,因此UHF部分不工作。当频段开关拨向“VH”时,QA04管导通,同理使VHF调谐器按6—12频道要求切换成所需要的电路,这时,“UB”端电压仍为0V,UHF部分不工作。当频段开关拨向“U”时,QA03管导通,调谐器“UB”端子得到+12V直流电压,UHF调谐器部分工作。这时,VHF调谐器中的混频器作为中频放大器工作,中频信号由“IF”端输出。

本机设有AFT和伴音的短时消除作用电路,这部分电路由QA01、QA02、Q171和Q690和外围电路组成。

由于调谐器电路中变容二极管调谐电压的建立,需要有一定时间的过渡过程。在调谐电压上升或下降的变化过程中,若遇到相应频率的外来信号,将被接收。AFT电压受此信号的影响而发生作用,对预定的调谐电压的建立造成差错,以致引起频道预选上的失误。设置AFT短时消除电路的作用是在调谐电压建立的过渡过程中,将AFT电压固定在6.4V,使其不起AFT作用,在调谐电压建立以后,再恢复其AFT作用。

当正常接收某频道时,AFT短时消除电路处于稳定状态,QA01、QA02、Q690和Q171都截止。而当切换频道预选开关SA01或切换频段开关SA30时,SA01或SA30在过渡位置的情况下,将造成RA01上形成一个瞬时下降的负电压脉冲,负电压脉冲通过CA02、RA08的微分后,得到负尖脉冲并通过二极管DA10加至QA02,使其瞬时导通。在QA02的集电极输出瞬时,正尖脉冲加至Q171的栅极,使Q171导通。Q171的源极和漏极之间近似短路。这样就将AFT电压固定在6.4V电压上,使调谐器本振失去AFT电压的控制作用。QA02的集电极输出的正尖脉冲,通过CA05、RA02加至QA01的基极,使QA01导通。由于QA01导通,

又使QA02的基极继续得到通过RA10和QA01提供的偏置电流而导通。QA02维持导通时间决定于CA05、RA12和RA11的数值。QA02维持导通时间应稍大于调谐器中变容二极管调谐电压的建立时间。QA02维持导通以后，因QA01变为截止而使QA02截止，造成Q171也截止，AFT电压又重新恢复正常作用，送至调谐器本振电路。当切换频道选择开关SA01或切换频段开关SA30时，也短时消除伴音电路。即QA02导通时，也使Q690导通。Q690的集电极产生短时负脉冲电压通过C608，加至伴音集成电路IC601的⑥脚，使伴音通道中断。当QA02重新截止后，Q690截止，伴音通道又恢复正常的工作。这样可以保证切换频道时，不但能建立准确的调谐，也可以克服噪声干扰。

由UHF/VHF调谐器送出的中频信号，经耦合电容C161到前置中放电路Q161，进行中频放大，以补偿声表面波滤波器（Z101）的插入损耗，前置中放电路增益约20dB。L161、R161使与混频电路相匹配。R162、R163是Q161管的偏置电阻。L162作高频补偿用。R166是反馈电阻，可改善大信号输入时的非线性失真。信号经Q161放大后送到Z101，再通过L102、C101送到IC101（TA7607AP）的①、⑥脚。L102与Z101相匹配。

IC101的①、⑥脚为中频信号输入端。在IC101内设有三级增益可控的差分放大电路，总增益约50dB。放大器增益受AGC电压控制，总的控制范围可达64dB。为了提高信噪比，AGC是延迟式的。由于中放电路设有直流负反馈电路，故三级中放电路工作点很稳定。IC101的②、⑤脚外接C102是交流信号的旁路电路，可使直流反馈时的交流信号不反馈。这有利于中放电路的高增益。在AGC起控后，并不改变中放电路的总电流，使输入阻抗恒定，有利于稳定电路的中频特性。

通过中频放大后的中频信号 $U_1$ ，一路以平衡方式送到限幅放大电路；另一路送到视频检波器。视频检波器采用双差分同步检波电路，所以除输入被检波的中频信号外，还要送入中频开关信号（基准信号） $U_2$ ，这个信号就是通过限幅放大电路的中频信号。视频同步检波电路方框图如图1-1所示。双差分检波原理电路图如图1-2所示。双差分检波工作波形图如图1-3所示。

限幅放大电路是利用二极管进行双向限幅。从中频信号中切除调幅部分，就可得到近似方波的中频开关信号。开关信号的输出端（IC101的⑧、⑨脚）外接LC并联谐振回路，这是个选频回路。只要调节L103就可使谐振在标准中频（37MHz或38MHz）。信号还送至AFT电路中的鉴相电路作为开关信号。

视频同步检波器有20dB左右的增益。经视频检波后的全电视信号，再经IC101内的预视放电路放大后由⑫脚输出。为了提高视频输出电路的带负载能力，预视放的带宽取6MHz，

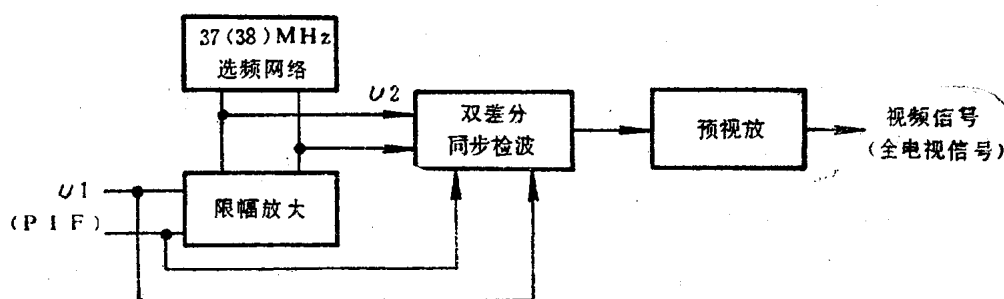


图 1-1 视频同步检波电路方框图

增益约为5倍以内。IC101的②脚输出视频信号（全电视信号）幅度约为2.6V<sub>P-P</sub>。

IC101内还有黑、白噪声抑制电路。黑噪声抑制电路是抑制比同步头更高的干扰脉冲。白噪声抑制电路是抑制比白电平更低的干扰脉冲。

IC101中的自动频率控制（AFC）电路采用双差分鉴相电路。送到双差分鉴相器的一路

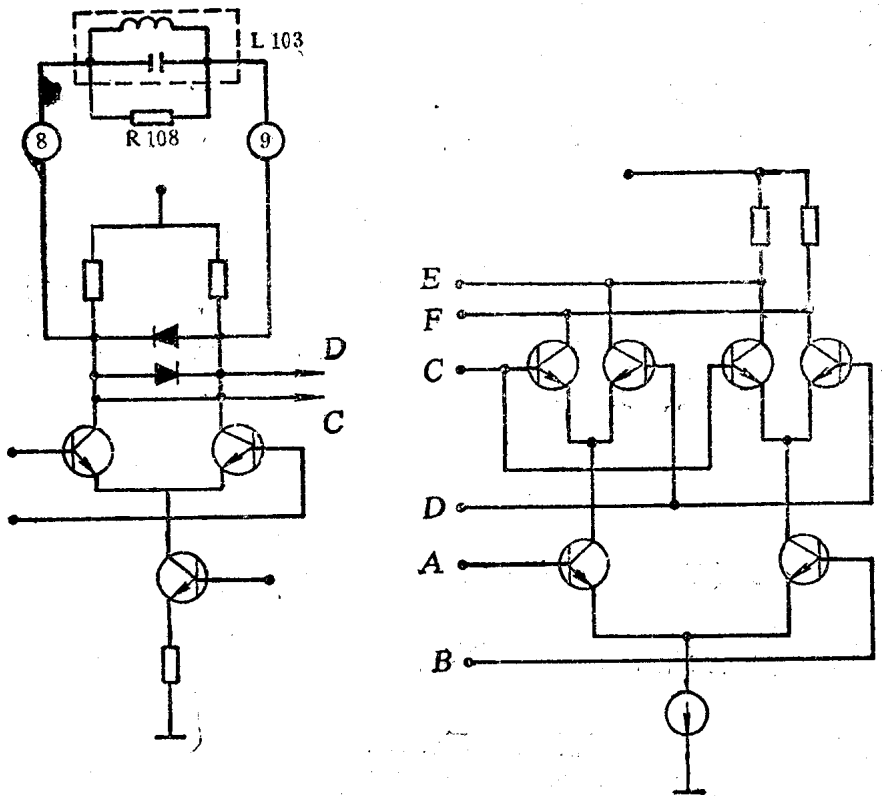


图 1-2 双差分检波原理电路图

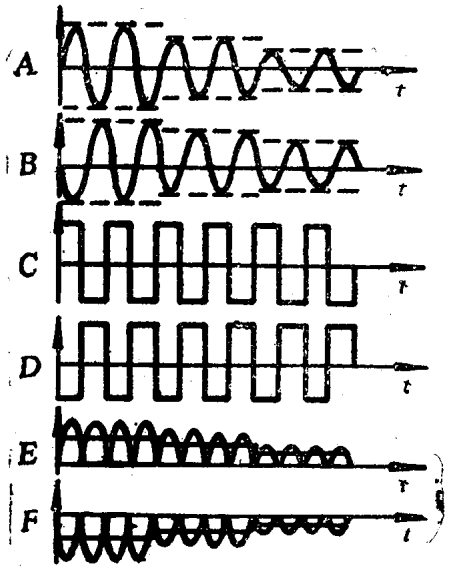


图 1-3 双差分检波工作波形图

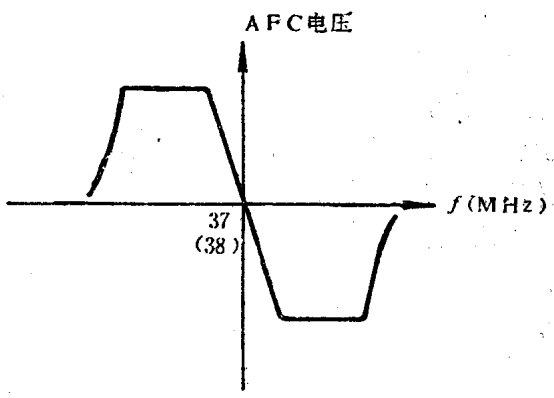


图 1-4 AFC特性曲线

信号取自视频同步检波电路的中频开关信号。另一路信号是由IC101的③、⑨脚外选频电路通过耦合电容C175、C176送到IC101的⑦、⑩脚，再进入AFC的双差分鉴相电路。C174、C175、C176和L171构成 $90^\circ$ 移相电路（在标准中频时移相 $90^\circ$ ）。在本振频率正确（中频频率也正确），双差分鉴相器二个输入信号相位差为 $90^\circ$ 时，其输出为正常值。当本振频率偏离时，移相电路将使偏离正确频率的中频信号移相也偏离 $90^\circ$ 。这时，双差分鉴相器输出的误差信号经过差分直流放大后，由IC101的⑤、⑥脚输出，即为AFC电压。在直流电源电压为12V时，AFC电压变化范围为11.9V至2.3V。AFC电压送到调谐器的AFT端。R152是AFC平衡调整电位器，调节R152可使⑤、⑥脚的电位平衡。调节L171可使AFC特性曲线中点为标准中频。AFC特性曲线如图1-4所示。

预视放电路输出的视频信号（全电视信号）由IC101内部经噪声抑制电路后，再送到中频AGC检波电路。AGC的检波采用峰值检波电路，可取得正比于视频信号幅度的AGC电压。AGC电压除控制中放电路的增益外，还通过高频AGC电路，经延迟放大倒相后由IC101的④脚输出，以反向AGC方式控制调谐器中的高放电路。本机调谐器采用双栅场效应高放管。IC101的⑭脚外接R107、C106是中频AGC检波电路的负载。

## 第二节 伴音电路

伴音电路由IC601（TA7243P）及外接电路组成。TA7243P基本上由TA7176AP增加功率放大部分组成。

IC601内部主要包含有伴音中频限幅放大、鉴频、音频放大、音量调节和功率放大等电路。

由IC101的⑫脚输出的全电视信号和第二伴音中频信号，经过C601、L601和Z601等组成的带通滤波电路后，再由IC601的⑫、⑬脚送入伴音中频限幅放大电路。伴音中频限幅放大电路有较深的直流负反馈电路以稳定其工作点。为了不降低放大电路的增益，IC601的⑬脚外接有C603通地，旁路了交流信号的负反馈。由于伴音中频限幅放大电路采用线性工作范围很窄的差分放大器，因此对调幅信号可以起到限幅作用。

由于伴音限幅放大电路输出的伴音中频信号中包括有很丰富的谐波成分，这种高次谐波会造成辐射。为了消除辐射干扰，IC601内设有有源低通滤波电路。伴音中频信号经滤除谐波成分后送到鉴频电路。

鉴频电路采用差分峰值鉴频器。差分峰值鉴频器的任务是将6.5MHz伴音中频调频信号变为音频信号，然后送到电子音量衰减器。IC601的②、③脚间接有电抗变换电路（L602、C617）。电抗变换电路首先将调频信号变换成调频、调幅信号，接着再用峰值检波检出音频信号。最后将音频信号送到电子音量衰减器（控制器）。

电子音量控制器由通过R651电位器调节IC601①脚的直流电压进行控制。音频信号通过电子音量控制器控制后，由IC601的④脚输出，再通过C609耦合到⑥脚进入音频前置放大电路。IC601的⑤脚输出的音频信号不受①脚的直流电压控制而为恒定值，可作为录音机的输入信号。本机将⑤脚接地，不予使用。

音频信号进入IC601的⑥脚内音频前置放大器的功率放大器，经放大后由⑨脚输出有足够功率的音频信号通过C615耦合到扬声器。

IC601内设有过热保护装置。当IC601内部由于过载等原因造成温度上升到 $150^{\circ}\text{C}$ 时,保护装置启动,能自动将功率放大器切断。

本机还设有开机消噪电路。电视机在开机或切换频道时,会产生噪声。为了消除这种噪声,在开机或切换频道时,由冲击脉冲发生器(QA02等)产生正极性脉冲,经R690、R691分压后,加到Q690管的基极,使Q690管饱和导通,造成IC601的⑥脚通过C608和Q690管接地,音频电路中断,因此消除了开机和切换频道时的噪声。

### 第三节 色度信号解码系统

该电路是由IC501(TA7193P)集成电路块、晶体X501、晶体管Q502、延迟线X502、功率晶体管Q505、Q507和Q509等元器件组成。

从视放级输出的全电视信号经过高通滤波器(C501、C502和L501)滤去亮度信号,剩下色度信号和色同步信号由⑤脚送入IC501内的带通放大级。带通放大级由两级放大器组成。第一级带通放大器受自动色度控制,所以其输出的色度信号和色同步信号幅度恒定。被放大的色度信号经过电平转移再加至第二带通放大器。在色同步选通脉冲的作用下,将色同步信号消隐。色度信号经放大和②脚外接R555电位器的控制后再从⑩脚输出色度信号。同时,色度信号还受消色电压的控制。当接收黑白电视信号时,从消色电压放大器送来的消色电压自动切断色饱和度控制电路,使②脚的调节电压几乎为零。因此⑩脚无输出色度信号。

色同步选通脉冲由行同步信号经C519、C527和R503等形成,由③脚输入。在色同步选通脉冲来到期间,色同步信号进入色同步放大器,放大后,经射极跟随器由⑦脚输出,再经外接C510、L504和R521等组成的 $45^{\circ}$ 相移网络后输入⑪脚,送至色副载波鉴相器(APC鉴相)、消色及识别检波等。⑦脚内的色同步信号送至自动色度控制(ACC)检波,检出色同步信号的峰值电平经⑥脚外接的R504、C504滤波后,变成随着色同步信号幅度而变化的直流电压。这个直流电压经放大后送至第一级色带通放大器,控制其增益。由于第一色带通放大器、色同步放大器、ACC峰值检波器、ACC直接电压放大器是一个闭合回路,因此,实现了自动色度控制。使⑩脚和⑦脚分别输出幅度稳定的色度信号和色同步信号。

副载波恢复电路由振荡器和鉴相等组成。振荡器是具有低通可变移相网络的压控晶体振荡器,当被鉴相器输出的APC电压锁定时,可产生 $0^{\circ}$ 基准副载波和 $90^{\circ}$ 基准副载波。 $0^{\circ}$ 副载波送至B-Y同步解调器, $90^{\circ}$ 副载波送给PAL开关。鉴相器是一个由双差分电路构成的相位检波器。由⑪脚送入的色同步信号和振荡器送出的副载波进行鉴相。当振荡器的频率和相位偏离色同步信号的频率和相位时,鉴相器便输出误差电压 $V_{APC}$ 去控制振荡器,使振荡器的信号和色同步信号同步。相位控制电路的滤波器跨接在⑨、⑩脚上,R552是调整副载波频率的。副载波振荡器的外接电路接在⑤、⑥、⑦和③脚上。

消色电路有消色、识别检波器,这也是由双差分电路组成的相位检波器。在接收黑白电视信号时,检波器经②脚,并经C505滤波产生静态直流电压作为消色电压,使消色放大器工作,切断色度信号控制电路。在接收彩色电视信号时,识别检波器对由⑪脚送来的色同步信号与PAL开关送来的逐行倒相副载波信号进行相位检波。当PAL开关工作正确时,相位检波输出为零,识别放大电路和消色放大电路截止。当PAL开关相位错误时,相位检波器输出比较电压使识别放大电路导通,通过双稳态触发器使PAL开关工作得到了矫正,以保

证PAL开关输出相位正确的 $\pm 90^\circ$ 副载波信号。

副载波振荡器产生的 $90^\circ$ 基准副载波经PAL开关逐行倒相后,送往R—Y同步检波器。PAL开关由双稳态触发器去控制,双稳态触发器由行逆程脉冲触发。

IC501的⑩脚输出色度信号经Q502管的放大后,加到L502、R509并联电路及幅度调整电位器R551上。L502、R509并联电路与延迟线X502输入端连接。延迟线X502将输入信号延迟一个行周期,其输出电压加到T501输入端。由于T501线圈是双线并绕,因此,输出信号的相位和输入端相反。另外,在R551上的输入电压由可变端送至T501的输出端上,结果在IC501的②脚上得到 $F_V$ 信号,而在IC501③脚上得到 $\pm F_V$ 信号。

将 $F_V$ 信号送到B—Y同步检波器,同时副载波送来的 $0^\circ$ 基准副载波也加到B—Y同步检波器,结果在②脚输出B—Y色差信号。而 $\pm F_V$ 信号和PAL开关送来的 $\pm 90^\circ$ 基准副载波同时加到R—Y同步检波器,在④脚输出R—Y色差信号。在IC501内的R—Y和B—Y色差信号通过G—Y矩阵电路,产生出G—Y色差信号,经射随器由①脚输出。

三基色信号输出电路的作用是将R—Y、G—Y、B—Y三个色差信号经矩阵变换为R、G、B三个基色信号加至彩色显象管的三个阴极上。具体工作原理如下:R—Y、G—Y、B—Y三个色差信号分别送到R、G、B基色信号输出电路Q505、Q507和Q509管的基极。另外,从第五视频放大级Q205管的发射极输出的亮度信号加到Q505、Q507和Q509管的发射极。色差信号和亮度信号在集电极的输出端进行矩阵组合,在Q505的集电极输出R信号,在Q507的集电极输出G信号,在Q509的集电极输出B信号。电阻R901、R902和R903用来保护Q505、Q507和Q509管,以防止显象管内出现打火而造成损坏。

电位器R252、R253是绿和兰信号的激励控制器,用以调节Q507、Q509管上亮度信号的电平。在高亮度情况下,用作彩色显象管的亮平衡调整。电位器R557、R558和R559是红、绿、兰三个电子枪电子束截止控制器,用以调节Q505、Q507和Q509管亮度信号的电平。在低亮度情况下,用作彩色显象管的暗平衡调整。

## 第四节 亮度通道

亮度通道共有五级视频放大器、消隐脉冲钳位电路以及自动亮度限制电路。

视频放大器由Q201~Q205三只NPN型晶体管和两只PNP型晶体管等分立器件组成。

第一级和第二级视频放大电路的任务是将来自IC101的全电视信号进行放大,并送入消隐脉冲电平钳位电路、同步信号分离电路和色度放大电路。IC101的②脚输出的正极性全电视信号经伴音带阻滤波器L201、Z201送至第一视频放大器。带阻滤波器L201、Z201将6.5MHz伴音信号除掉,以防止对图象信号的干扰。把经Q201管放大的负极性全电视信号加至Q202。Q202管的发射极受对比度电位器R256的控制,并把负极性的全电视信号分别经R301和R501送至同步分离和色度放大电路。同时Q202输出的全电视信号经耦合电路送至第三视频放大器Q203。

消隐脉冲钳位电路和第三视频放大电路的作用是,对第二视频放大级来的视频信号的消隐脉冲电平进行直流钳位,以恢复其信号源直流分量。并将恢复了的直流分量的视频信号送入第四级视频放大器Q204。如果由电视台发出的电视信号消隐脉冲电平向低偏移,就会造成图象变暗。如果消隐脉冲电平向高偏移,就会造成图象过亮。消隐脉冲钳位电路可使电视

信号中的直流分量保持不变,即保持消隐脉冲电平固定不变。以确保重现的图象亮度不会失真。

从IC301(TA7609P)的⑭脚输出的同步脉冲信号经过L501、C270和R270组成的延迟电路,加到消隐脉冲钳位晶体管Q270的基极,使之导通,其集电极电压下降到发射极电压,使接在第三视放Q203基极上的C204电容经Q270管放电。在IC301⑭脚输出不含有同步脉冲信号的期间,Q270截止,C204又重新充电。因而图象信号的黑色电平(消隐脉冲电平)被钳位在Q270管的发射极电位上。D508二极管在同步脉冲信号来到时截止,而在没有同步脉冲信号期间导通,以消除噪声。

从Q203管输出的视频信号送至Q204管的发射极,在Q204管的基极和Q203的发射极之间接有高频提升补偿网络C205和L204,以改善图象高频特性。亮度调节电位器R257和副亮度电位器R255接至Q204的基极。这样控制Q204管的基极电压可改变其集电极电压,就可以达到控制亮度的目的。由第四视频放大器输出的负极性视频信号经亮度延迟线W201送至第五视频放大器Q205管的基极。亮度延迟线使视频信号(亮度信号)产生一定的延时,以保证图象中的亮度信号和色度信号很好的重合(在时间上对齐)。

行、场的消隐脉冲信号分别经D203、D202二极管加至Q205管的基极,使Q205管在行、场扫描逆程期间截止,以消去荧光屏上的回扫线。由Q205管的发射极输出的亮度信号分别送到R、G、B三个基色输出管的发射极,与R-Y、G-Y、B-Y三个色差信号通过Q505、Q507和Q509管的矩阵作用得到R、G、B三个基色信号。

## 第五节 行、场扫描电路

行、场扫描部分包括:同步分离电路、自动频率控制(AFC)电路、行振荡电路及行激励电路、行输出电路及高压电路、场振荡电路及锯齿波发生器、场输出电路等。

### 一、同步分离电路、自动频率控制电路、行振荡电路及行激励电路

这部分电路的作用是从全电视信号中分离出复合同步信号,产生与输入同步信号同相位的方波给行输出电路提供激励电压。这部分电路主要由TA7609P(IC301)及D301、D401、D308等电路组成。

由Q202管的发射极输出的负极性全电视信号通过R301、R302、C301、C302和D301加至IC301的⑥脚,进入同步分离级。该级晶体管的工作点取决于⑥脚的外部电路。在场同步信号期间,信号经R301、C301和D301直至IC301内的同步分离级,使该级晶体管导通。在行同步信号期间,信号经R301、C301、C301直至IC301内的同步分离级,使该级晶体管导通。用这种办法取出行和场同步信号由⑭脚输出,送至场扫描电路及色度信号解码电路。而行同步信号在IC301内加至相位检波器。为了使行振荡器输出的行脉冲和电视台发送出的电视信号中的行同步信号同步,从行输出级送来的行逆程脉冲经由C401、C402、R401和R402组成的积分电路后形成负极性的锯齿波送到①脚,与IC301内部的行同步信号在相位检波器中进行相位比较。如果发生相位偏离,则输出与相位偏差成比例的误差信号,经接于①脚外的R403、R404、C406、R406和C405进行积分,得到的直流电压送入②脚去控制行振荡级。

行振荡电路由接于②脚外的R410、R406、R451和C405的充放电作用,形成振荡频率

为31.250kHz的方波(2倍的15.625kHz),再经双稳态触发器分频后得出15.625kHz的方波,送至行激励级(实际是预激励级)将方波放大作为启动脉冲馈入行激励电路。

行振荡产生二倍行频有二方面目的:一方面是为了确保输出正确的脉冲宽度;另一方面是由于振荡器和场振荡器在同一片集成电路内,场振荡电路易受到行脉冲的干扰,不利于隔行扫描。采用2倍行频后使行对每场的干扰相同,有利于隔行扫描。

## 二、行输出和高压电路

这部分电路的作用是将IC301(TA7609P)输出的行信号转换为行锯齿波扫描电流提供给行偏转线圈,并为电视机的其它电路提供所需要的电压。包括有:显象管的阳极高压、聚焦电压,加速极电压和其它直流低电压。同时,还将行逆程脉冲输送给显象管的灯丝电路,第五视频放大电路和扫描集成电路IC301的相位检波器。

这部分电路的工作过程如下:行激励管Q402输出的信号,经过T401送至行输出管Q404的基极,使Q404管导通或截止,在Q404的集电极由L406、C464组成谐振电路,并经过由Q404管的b-c结形成的阻尼二极管将锯齿波电流供给偏转线圈。Q404管中的阻尼二极管和行输出管在扫描正程的前半周和后半周分别导通,产生组合成的行锯齿波偏转电流。电容C442和偏转线圈的电感构成串联谐振电路,使偏转电流波形的非线性失真得到改善。在行逆程期间,产生的行逆程脉冲(反峰脉冲)电压,在Q404管的集电极上可达900V<sub>p-p</sub>,把它直接整流后做为显象管的加速极电压。行输出变压器T461的第二绕组将约900V<sub>p-p</sub>高压脉冲升压,经封装在内部的整流器整流后分别提供给显象管的阳极和聚焦极。此外,由T461第三绕组产生的各正脉冲电压作为消隐电压、自动频率控制脉冲、场泵脉冲和灯丝脉冲送入有关电路。整流器D408供给16.5V电压和12V电压(经Q407管后的电压)。整流器D406供给190V电压,16.5V直流供给图象中放系统、亮度通道等。12V直流供给高频调谐器、色度信号解码系统等。190V直流供给三基色信号输出电路。

## 三、场振荡和场输出电路

这部分电路的作用是将IC301输出的场信号转换成场锯齿波扫描电流提供给场偏转线圈,并和电视台的场同步脉冲保持同步。

由同步分离电路输出的复合同步信号经过由R305、C304、R306和C305组成的积分电路后得到场同步信号。再经过由R310、C310和D308组成的同步脉冲选择电路输入IC301的②脚加到场振荡器。电路中的差分电路起电流开关作用,以产生正向等幅脉冲,使场振荡器输出的信号和电视台场同步信号保持同步。场振荡电路的时间常数由⑩脚外接电位器R351、C306等组成。而锯齿波幅度由⑨脚外接的R351(帧幅度控制)、R311、C309、R330和R315等决定。由场输出级经R316、R352、R330、R311和C309之后的锯齿波电压也通过⑨脚加至斜坡发生器,以正反馈方式进行线性校正。同时,从场输出经R320引入一个锯齿波负反馈信号加至⑧脚的放大器进行电流和电压负反馈,对锯齿波发生器产生的信号进行线性校正。接在⑥脚的电容器C307与前置激励级的输出阻抗组成延时积分电路,起到相位补偿的作用。经过放大和校正了的锯齿波信号由⑦脚输出,送到Q303组成的场放大电路。

场输出电路是B类单端推挽放大器Q306、Q307管组成,对场放大电路送来的锯齿波进行功率放大后,馈送给场偏转线圈。场偏转电流每次回扫期间所需要的高压,由升压电路来产生。当场正程前半周时,行输出变压器绕组中输出的负脉冲通过D302、D306和D305对C313充电至44V左右,供给场扫描正程前半周电源电压(场扫描正程前半周时Q306管导

电)。当场扫描正程后半周时,行输出变压器绕组另一端输出的正脉冲通过D305、C314对C313充电。在行正程期,绕组输出负脉冲,通过D306向C311充电。在行逆程期,绕组又输出正脉冲对C313充电。当场扫描逆程开始时,C313上的电压可达到90V左右。因此,使场逆程期限制在允许范围之内。

## 第六节 电源电路

本机电源电路采用并联输出式自稳压型的开关电源,其振荡频率不受行扫描频率的控制和同步。稳压作用通过控制开关管的导通时间,改变工作脉冲的宽度和频率来进行。

220V交流电源通过桥式整流器D801~D804整流后,输出约为300V脉动直流电压。这个电压通过开关变压器T802的初级送到开关管Q801的集电极,同时还经过R803、R804、L801和R807送到Q801管的基极,使Q801管开始导通。Q801管导通后,集电极电流开始上升,电流经过T802初级①②,在T802次级激励线圈⑨、⑩上感应出一个脉冲电压。此脉冲电压经过D809、R808、L801和R807等正反馈到Q801管的基极,结果使Q801管迅速达到饱和导通。Q801管饱和后,电流的变化迅速减小,促使激励线圈⑨、⑩上的感应电压迅速减小,正反馈减弱。于是Q801的集电极电流也迅速减小,进入线性放大状态。这时,激励线圈上的感应电压变成了反方向。原来的正反馈改变成为负反馈,结果又导致Q801迅速截止,于是又开始下一个导通和截止的周期。

在开关管工作过程中,开关变压器T802次级的取样绕组⑦、⑧感应出同样波形的脉冲电压。脉冲电压经D811整流后供给取样放大管Q804,由Q804集电极输出控制信号送至脉宽控制管Q803的基极。另一路经由D811及R814、C813组成的微分电路后形成脉冲信号也送至Q803的基极。这二路信号叠加后控制Q803、Q802的导通时间,也就是控制了开关管Q801的导通时间(脉冲宽度)。Q802、Q803管是同时导通或截止的。当Q802管截止时,激励绕组⑨、⑩的方波电压经D810整流后,对C821充电(下正、上负),使D810截止,此时Q801导通。当Q802管导通时,C821对Q802管放电,C821正端的电位下降,D810又导通,造成Q802管发射极电位下降,从而导致Q801管的基极电位下降变为截止状态。这就是Q801受控于Q803的过程。只要控制Q803管的导通时间,就可以控制Q801的导通时间;只要改变Q803管的直流偏置,就可以改变开关脉冲频率。

当输出电压降低时,D811整流后的电压也降低,结果造成Q804管的基极电压下降量小于发射极电压下降量,使集电极电流减小,造成Q803管基极电压下降,Q803管截止期变长,Q801管导通时间变长,达到了稳定输出电压的效果。当输出电压升高时,其作用结果相反。

自动保护电路由D820、Q805和D822等组成。工作正常时它们处于截止状态。当输出电压超过一定限度时,取样绕组⑧端的电压相应升高,通过R812、R825至D822,使D822、Q805可控硅、D820相继导通,又使Q802管的发射极钳位到零电平,最后使Q801管停止工作,起到了保护作用。

开关电源方框图见图1-5所示。

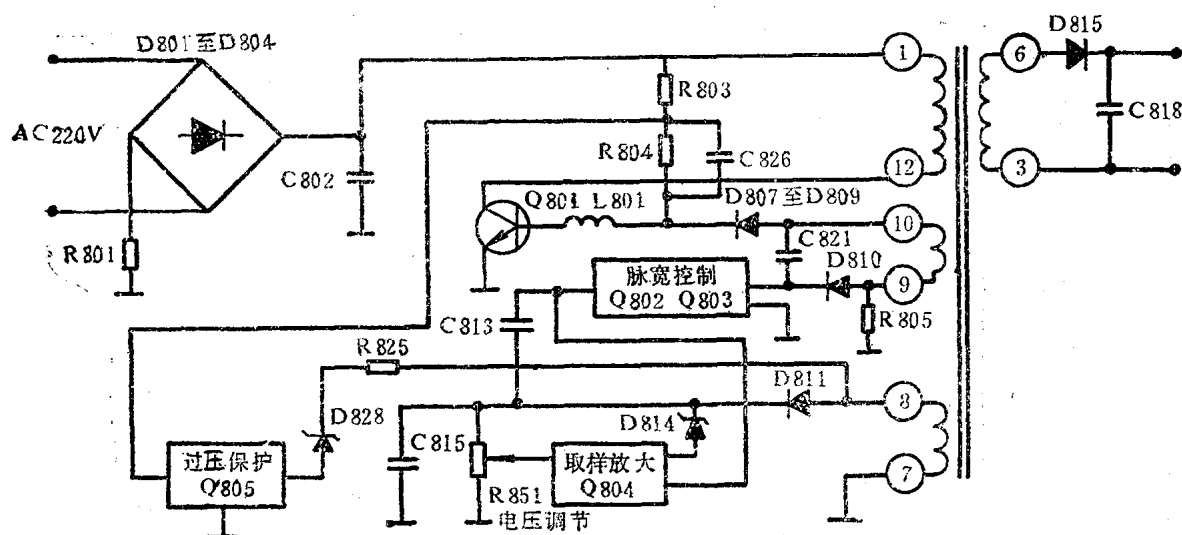


图 1-5 开关电源方框图

## 第二章 北京牌 8306型机、东芝181E3CE 型机的整机电路分析

北京牌8306型机、东芝181E3CE型机均为47cm彩色电视机。采用PW5176机芯。与PW5176机芯基本相同的机型还有长城牌JTC-472型机。其它东芝公司生产和国产的采用TA7680AP和TA7698AP为主的机型，也可参考这部分电路。

这类机型是在东芝C-1831型机的基础上进行改进而形成，它主要改进如下：

①以TA7680AP单片集成电路代替TA7607AP和TA7243P二片集成电路，伴音功放部分采用分立器件电路。

②以TA7698AP单片集成电路代替TA7193P、分立元器件的亮度通道以及TA7609P组成的全部电路。此外，电源部分也进行了改进和简化。

本章主要对以TA7680AP和TA7698AP为主的电路进行分析。

### 第一节 中频通道及伴音电路

#### 一、图象中频放大电路

在中放电路的输入端采用声表面波滤波器Z101。中频通道的频率特性基本上由声表面滤波器所决定，这样使中频通道部分的调整为简化。声表面波滤波器约有17至20dB的电压损失，为了补偿这个损失，加设了前置中放级Q161。前置中放级Q161管工作电流比一般小信号放大器的工作电流大，一般取15mA左右。若工作电流较小，虽可增加可靠性、减小噪声，但会使信号产生交叉调制。工作电流的调整可通过改变偏置电阻来进行。前置中放级的