

zizhicaise
dianshiji

自制彩色电视机

49.12

科学出版社

内 容 简 介

本书通过剖析东芝生产的C-1421Z14英寸彩色电视机线路,讲述了彩色电视机的基本原理,并详细地介绍了全部用国产元器件自制的方法。叙述通俗易懂,焊接、调试方法切实可行,是一本非常实用的技术资料。实践证明,初学彩色电视机制作的无线电爱好者,只要弄清基本原理,并按部就班地焊接,只需用一块万用电表,就能获得满意的效果。为了满足广大修理者用国产元器件修理进口彩色电视机的需要,书末还列出了主要元器件的中外型号对照表。全书共分十二章:第一到第九章简单地介绍彩色电视机的基本原理;第十章先介绍元器件的检测方法,然后详细介绍成功地制作彩色电视机的四大目标,并用流程图表明了实现每项目标所应采取的操作细则与合格标准;第十一章介绍分析与排除故障的方法;第十二章介绍各种元器件的特性及生产厂家。最后以附录的形式列出了一些常用的数据表,并介绍了开关稳压电源的原理。

本书可供广大无线电爱好者学习自制彩色电视机之用,也可供生产与修理彩色电视机的工人、技术人员参考。

自制彩色电视机

吴祖佑 王建平编

责任编辑 王昌泰

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京昌平达江印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

1986年5月第一版

开本: 787×1092 1/16

1986年5月第一次印刷

印张: 9 插页: 3

印数: 00000-45,000

字数: 209,000

统一书号: 15031·715

本社书号: 5154·15-7

定价: 2.70元

前 言

我国现已确定，由日本东芝公司引进TA系列彩电技术，采用D系列（D7607AP/7611，D7176AP，D7609P，D7193AP）集成电路方案，实现彩色电视机完全国产化。为普及完全国产化彩色电视机的装修技术，满足广大电子爱好者的愿望，我们综合了各整机厂的生产经验，和我们自己装修D系列彩色电视机的体会，编写成了这本书。通过剖析东芝牌C-1421Z 14英寸彩色电视机线路，讲解彩色电视机的基本原理，和在业余条件下采用国产元器件的制作过程。叙述上力求通俗易懂，制作、调试方法切实可行。实践证明，具有调试黑白电视机经验的电子爱好者，遵照书中规定的操作细则，只用一块万用表作测试工具，按部就班地进行焊接和调试，必能得到满意的收看效果。同时，也为维修类似机型彩色电视机积累了经验，如进口东芝、佳丽彩、天虹，国产北京、上海、海燕、黄河牌等。为了解决维修时的需要，书末附有开关式稳压电源原理介绍及进口彩色电视机常用晶体管中外型号对照表。

在编写本书的过程中，我们得到了李仁智同志、东风电视机厂阎双耀工程师、科学普及出版社金维克同志的指导和帮助，他们审阅了全书并提出了修改意见。在此，谨向他们表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，书中不足之处，祈请读者批评指正。

编 者

1985年10月

目 录

第一章 PAL彩色电视信号	(1)
第一节 三基色原理	(1)
第二节 逐行倒相(PAL)制	(1)
第三节 色同步信号	(3)
第四节 彩条信号	(3)
第二章 方框图	(4)
第三章 高频调谐器	(6)
第四章 中频通道	(10)
第五章 伴音通道	(14)
第六章 亮度通道	(16)
第一节 第一视放和第二视放	(16)
第二节 消隐电平钳位电路	(17)
第三节 轮廓补偿电路	(18)
第四节 亮度延时和行、场消隐电路	(18)
第五节 亮度调节和自动亮度限制电路	(19)
第七章 彩色解码器	(21)
第一节 色度带通滤波器	(21)
第二节 具有ACC的色度放大器	(21)
第三节 色同步信号和色信号分离电路	(22)
第四节 手动彩色饱和度控制	(22)
第五节 延时分离电路	(23)
第六节 彩色副载波恢复电路	(25)
第七节 识别与PAL开关电路	(26)
第八节 同步解调器和G—Y矩阵电路	(27)
第九节 消色电路	(27)
第十节 末级视放兼矩阵电路	(28)
第八章 扫描电路	(31)
第一节 同步分离电路	(31)
第二节 行扫描电路	(32)
第三节 场扫描电路	(33)
第四节 水平枕形校正电路	(34)
第九章 稳压电源与自动消磁电路	(36)
第十章 焊接与调试过程	(39)
第一节 元器件检测方法	(39)
第二节 焊入元件和调试的顺序	(45)
第三节 出光栅	(49)

一、稳压电源的焊接与调试	(49)
二、行扫描的焊接与调试	(50)
三、场扫描的焊接与调试	(55)
四、末级视放兼矩阵电路的焊接与调试	(57)
五、亮度通道的焊接与调试	(58)
六、对光栅质量的检查	(60)
第四节 出黑白图象	(62)
第五节 出伴音	(66)
第六节 出正确彩色图象	(67)
一、检查D7193AP的直流工作电压	(68)
二、检查色度带通滤波器	(69)
三、检查色同步信号与色信号分离电路	(70)
四、试验手动彩色饱和度控制	(70)
五、调试延时分离作用	(70)
六、调试彩色副载波恢复电路	(71)
七、检查识别与PAL开关电路	(72)
八、检查同步解调器	(72)
九、调试消色器功能	(72)
第十一章 故障分析与排除	(74)
第一节 如何进行故障分析	(74)
第二节 光栅故障	(77)
一、无光栅，无伴音	(77)
二、无光栅，有伴音	(82)
三、出现一条垂直亮线	(83)
四、出现一条水平亮线	(83)
五、光栅亮度失控	(85)
六、荧光屏上出现明显的回扫线	(86)
七、白平衡不好，光栅带色	(87)
第三节 黑白图象故障	(87)
一、有光栅，无图象无伴音	(88)
二、图象对比度弱，充满噪声颗粒	(93)
三、有伴音有光栅，无图象	(94)
四、图象不同步	(95)
五、图象清晰度差	(97)
第四节 伴音故障	(98)
一、检修放音系统	(98)
二、检修功率放大器	(98)
三、检修集成电路D7176AP	(99)
第五节 彩色图象故障	(101)

一、有黑白图象, 无彩色	(102)
二、彩色不稳定, 忽浓忽淡而杂波大	(105)
三、彩色失真	(106)
四、彩色不同步	(109)
五、缺少亮度信号	(109)
六、着色误差	(109)
七、爬行现象	(110)
八、色条易位	(110)
九、色纯不好	(111)
十、会聚不好	(111)
第六节 色纯与会聚调整	(111)
一、色纯调整	(111)
二、会聚调整	(112)
第十二章 主要元器件特性及生产厂家	(114)
附录	(125)
一、彩条信号的形成	(125)
二、D7193AP彩色解码器方框图	(126)
三、开关式稳压电源原理介绍	(128)
四、进口彩色电视机常用晶体管中外型号对照表	(132)
五、印刷线路板与元器件装配图	
六、东芝C-1421Z彩色电视机电路图	
封II、封III 实体装配照片	

第一章 PAL彩色电视信号

第一节 三基色原理

实验证明,用红(R)、绿(G)、蓝(B)三种基色以不同的比例相混合时,能模拟出自然界各种颜色的视觉效果。反之,任何一种颜色,又可以分解成不同比例的红、绿、蓝三种基色。彩色电视的播放与接收,正是利用了这个三基色原理。在电视台发射端,摄象机中三个摄象管分别摄取景物中的红、绿、蓝三个信号分量,通过处理和传输,到达彩色电视机。电视机再将三信号用彩色显象管转换成红、绿、蓝三个单色的光象,利用视觉将它们重合在一起,就呈现出姹紫嫣红的彩色图象。

附录一供测试用的彩条信号,就是由三个基色信号相加后得到的。

第二节 逐行倒相(PAL)制

为了与黑白电视兼容,要求彩色电视信号与黑白电视信号的视频带宽必须都是 6 MHz,两者的图象载频、伴音载频、行频和帧频必须一样。此外,彩色电视信号中应包含独立的亮度信号(Y 信号),即黑白信号,使黑白电视机不经过任何改动就能收看。

反之,也要求彩色电视机能收看黑白电视节目。

亮度信号 Y 可以用 R, G, B 三基色信号按一定比例合成,其关系式如下:

$$Y=0.30R+0.59G+0.11B.$$

从上式可知,只要有了四个信号之中任意三个,就能求出第四个。所以,只需传送亮度信号和两个基色信号,就可以实现彩色传送。

实际的彩色电视广播传送的是 $Y, B-Y, R-Y$ 三个信号。 Y 信号可以直接供黑白电视机收看。 $R-Y$ 和 $B-Y$ 叫作色差信号。

由上面的公式可知,计算 $R-Y$ 和 $B-Y$ 的公式为:

$$R-Y=R-(0.30R+0.59G+0.11B)$$

$$=0.70R-0.59G-0.11B,$$

$$B-Y=B-(0.30R+0.59G+0.11B)$$

$$=-0.30R-0.59G+0.89B.$$

为了使色差信号在发送时相对于亮度信号的幅度不要太大,以防止图象载波产生过调制,对色差信号的幅度必须加以限制,按下面的比例进行压缩:

$$V=0.877(R-Y),$$

$$U=0.493(B-Y).$$

经压缩后的 $R-Y$ 叫作 V 信号, $B-Y$ 叫作 U 信号。

为了实现兼容,将色差信号的频带范围压缩到 0 ~1.3MHz,选用一个频率为4.43361875 MHz的信号作为副载波,让两个色差信号对它进行调幅。调幅后的信号叫已调副载波,其频谱如图 1 所示。

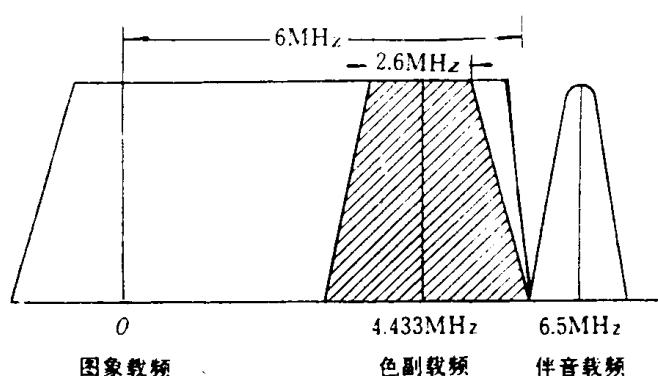


图1 彩色电视信号频谱

为了使两个色差信号共同调制到一个副载频上去, 采取正交平衡调制法。所谓正交, 就是把两个色差信号分别调制到频率相同但相位差 90° 的载波上。用矢量表示, 已调信号 F_v 和 F_u 即为图2中的垂直分量和水平分量, 夹角为 90° 。它们的矢量和为 F , 称为色度信号。它携带了彩色信号的两个要素: 色调及饱和度。

色度信号 F 的长度 A 的大小代表彩色饱和度(或称色浓度):

$$A = \sqrt{F_v^2 + F_u^2}。$$

F 的相位角 ϕ 则由两个已调色差信号相互间的比例关系来决定, ϕ 标志着色调:

$$\phi = \arctg \frac{V}{U}。$$

所谓平衡调制, 就是把调制信号和彩色副载频信号都平衡对称地输入到调幅器中去, 它抑制掉了副载频信号, 减少了对亮度信号的干扰。但是, 在接收机中, 平衡调幅波必须用同步检波器解调, 这是彩色电视机区别于黑白电视机的重要一条。解调时, 首先恢复被抑制掉的彩色副载波, 并保证其频率和相位与发射端来的被调制载频严格一致——叫作同步解调。这就是为什么还要发射色同步信号的原因之一。

不包含彩色副载频的色度信号 F , 形成了以4.4361875MHz为中心的上、下两个边带, 宽度为2.6MHz。它们正好安插在亮度信号 Y 的频谱空隙之中, 从而实现了兼容。这样, 只发射一个色度信号 F , 就能够表示任意一种彩色的色调及饱和度。这种正交平衡调幅的彩色电视制式叫作NTSC制, 它适用于美国和日本等国家。

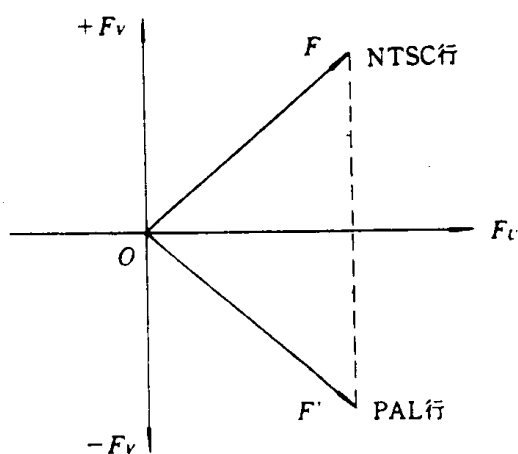


图3 逐行倒相的色信号

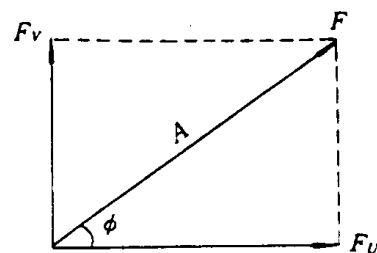


图2 平衡正交调制的矢量表示法

我国和联邦德国等国家采用逐行倒相制, 也叫PAL制, 它是NTSC制的一种改进型。

在NTSC制中, 色信号经过平衡调制后, 成为一种既调幅又调相的信号。其振幅决定了彩色饱和度, 而相位则决定了色调。如果在传输过程中色信号出现振幅失真和相位失真, 那就要出现彩色畸变。振幅失真引起彩色饱和度变化, 相位失真引起色调变化。其中尤以相位失真引起的色调畸变, 人眼更为敏感。

所谓逐行倒相, 就是将一个已调色差信号分量 F_u 维持不变, 而将另一个分量 F_v 的副载频

逐行倒相, 见图 3。我们假设传送的色度信号是 F , 那么在第 n 行时它处于第一象限, 称之为 NTSC 行。在 $n+1$ 行时, F 变成 270° , 色度信号变成 F' , 称之为 PAL 行, 它是 F 对应 U 轴的镜像矢量。这种传送方法的优点在于, 可使色度信号在传输过程中产生的相位失真, 在接收机屏幕相邻两行上起到相反的效果。详细说明请看第七章彩色信号解码器中的延时分离电路。

第三节 色同步信号

彩色电视机有两种同步过程。第一种是扫描同步, 它和黑白电视机相同。调好行同步和场同步之后, 出现一幅稳定的黑白图象。第二种同步叫作色同步, 它是负责给黑白图象正确进行“着色”的, 如果不能实现色同步, 彩色电视机会自动消色, 是不能出现彩色的。

色同步信号在 PAL 制彩色电视机中完成两重作用: 其一是为了恢复与发送端被抑制掉的彩色副载波同频、同相的副载波; 其二是使逐行倒相电子开关按照发送端极性进行同步切换。

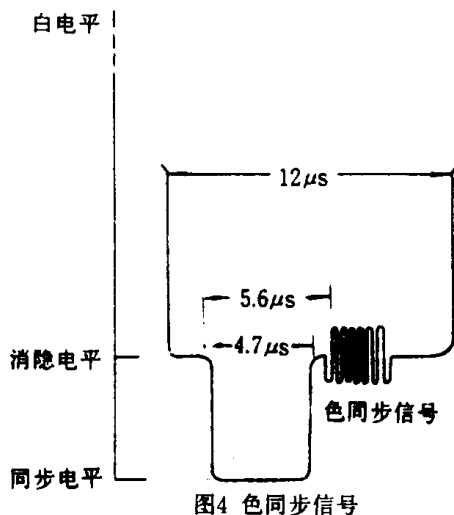


图4 色同步信号

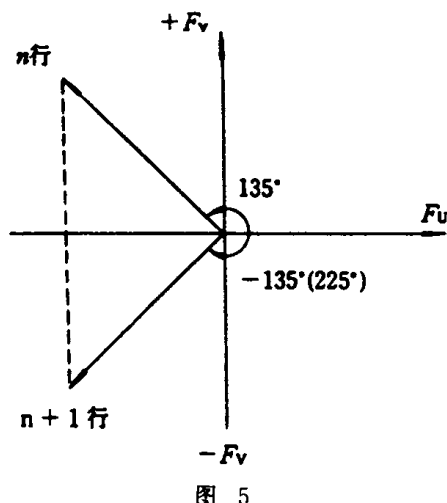


图 5

为了不影响正程的信息内容, 色同步信号加在每个行同步脉冲之后的行消隐脉冲的后肩上。它是一个与发送端彩色副载波频率相同, 并与之保持确定的相位关系的一短段等幅波 (约持续10个周期左右), 见图 4。为了进一步减少色同步信号对色信号的干扰, 将不倒相行 (NTSC行) 的色同步相位选为 135° , 而把倒相行 (PAL行) 的色同步相位选为 225° (都以发送端原彩色副载波基准相位 F_U 轴为参考)。这个摆动的 135° 及 225° 相位标志出逐行倒相的信息。它们的平均相位为 180° , 这个 180° 的固定相位携带了发送端原彩色副载波的相位信息, 用以在接收机恢复彩色副载波时作为鉴相 (APC) 参考。

PAL制色同步信号矢量见图 5。

第四节 彩条信号

标准彩条信号是一种实用的标准测试信号, 它可以在屏幕上显示出按亮度递减顺序排列的八条等宽竖条, 其排列见附录一。标准彩条信号是由 R , G , B 三基色信号混合后得到的一种信号。

在彩色电视教学与生产、维修等工作中, 毫无例外地都要通过彩条信号波形来叙述彩色信号编码与解码的全过程。所以, 弄懂附录一中各个波形的涵义, 对学习彩色电视理论和制

作调试都具有重大意义。本书在叙述过程中所用的彩色全电视信号就是标准彩条信号。

彩条信号发生器的制作请参考无线电杂志1983年第九期，或电子科学技术杂志1983年第十期。

附录一中，从图(a)到图(n)是发送端编码过程的波形。反之，从图(n)到图(a)是接收机解码过程的波形。

第二章 方框图

本机采用日本东芝公司生产的C-1421Z 14英寸彩色电视机线路，全部采用国产元器件，高频调谐器作了改动。其方框图见图6。

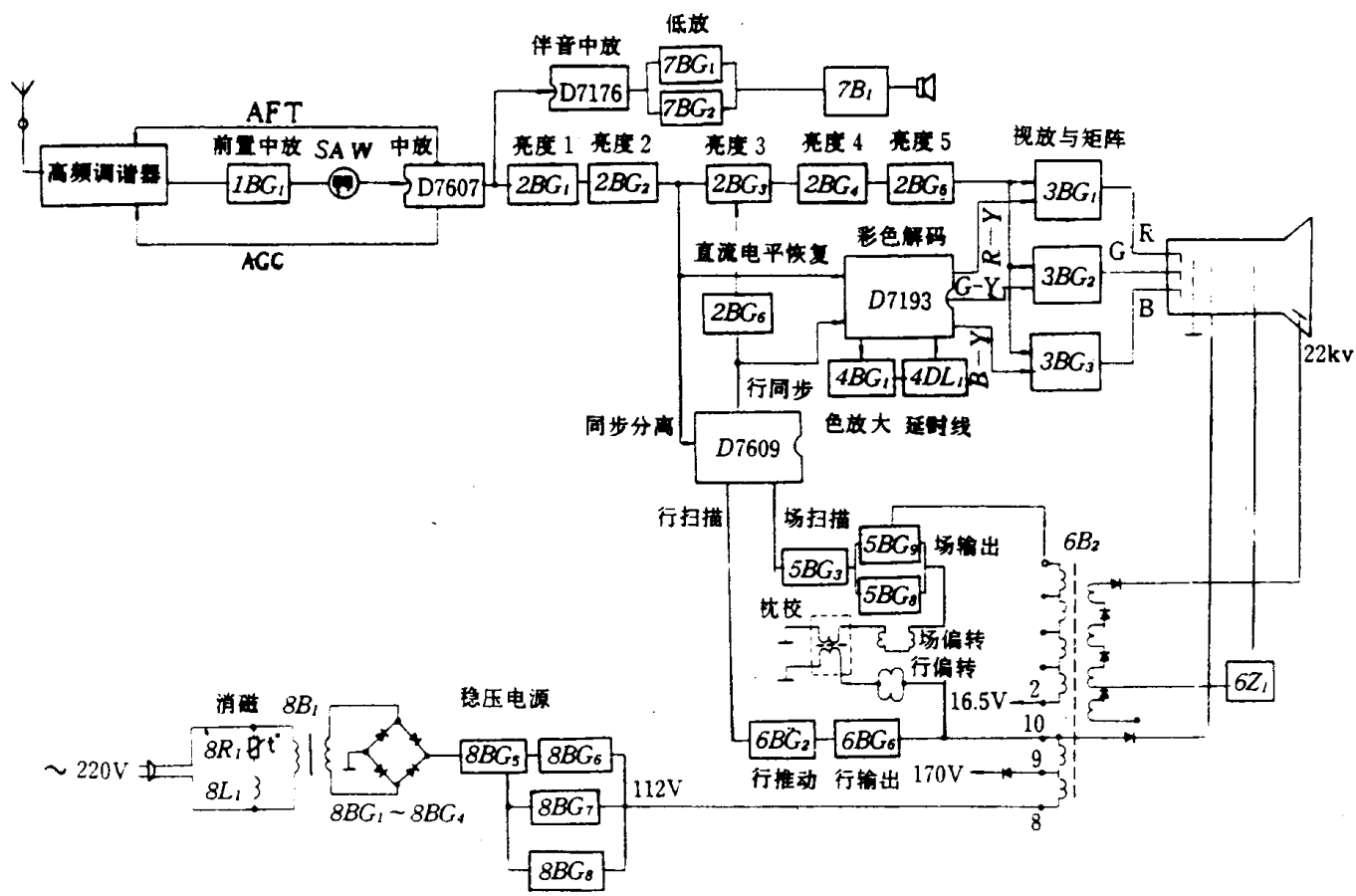


图 6

本电路有如下特点:

1. 集成度高,只用四块D系列国产集成电路,而且其中的中放、伴音、扫描集成电路和黑白电视机通用。相比之下,只增加一块D7193AP色处理集成电路。
2. 使用国产彩虹牌14英寸彩色显象管,由于此管出厂前已将偏转线圈、色纯和会聚调好封固,故调试简单,和使用黑白显象管方法类似。
3. 用声表面滤波器(SAW)一次形成中频通道所需幅频特性,作到无调整化。
4. 一体化多级一次升压式行输出变压器保证了输出高压稳定,可靠性高。利用行逆程脉冲经整流、滤波后产生显像管、信号通道、场输出所需直流电压。行输出管的 bc 结代替了阻尼管。
5. 泵电源OTL场输出电路效率较高,同时又降低了场输出晶体管的功耗。
6. 伴音功放采用带输出变压器的单端推挽电路。
7. 电子调谐高频调谐器使用电子开关,避免了接触不良弊病,并带有自动频率微调电路,克服了本振频率漂移,保证了彩色图象的稳定。
8. 稳压电源采用普通的串联式,原理和黑白电视机相同。底盘(地线)不带电,易于制作调试。

第三章 高频调谐器

彩色电视机高频调谐器(俗称高频头)电路,因为工作频率跟黑白电视机相同,所以从原理上看,两者没有什么本质区别。在要求不高的场合,甚至可以用黑白电视机的高频调谐器代替。它的电路组成,也是分为高频放大电路、本机振荡电路和混频电路三部分。

但是,彩色电视机高频调谐器在性能指标上提出了更高的要求:

第一、在通频带内具有很平坦的频率特性。黑白电视机高频调谐器中的频率特性不平度只要作到30%以内,对于图象质量就几乎没有什么影响。但是,在彩色电视机中,如果不平度超过10%,就不能保证彩色图象的接收。

第二、要求输入电路的匹配更良好。高频调谐器的输入电路和天线馈线的特性阻抗如果匹配不好,信号的一部分就会被反射。反射波与入射波叠加后,馈线中有的地方加强,有的地方抵消,结果形成了驻波。因频率不同,驻波的峰谷位置也不同,不仅会造成清晰度恶化,而且使图象载波和彩色副载波的电平不相同,色饱和度会发生畸变,不能正确地重现彩色,使图象出现复影。一般要求电压驻波比在2以下。

第三、杂波干扰要小。在彩色电视机中,图象的信杂比 S/N 的允许值与黑白电视机相比要大几个分贝。电视机的杂波指数主要由高频电路来决定。因此,彩色电视机高频调谐器一般采用低噪声系数的场效应管作高频放大管。

第四、本机振荡频率要更稳定。黑白电视机高频调谐器的本机振荡频率,即使有0.2%的偏差,图象质量也不会有显著下降。但是,彩色电视机的本机振荡频率偏差就必须限制在0.05%~0.1%以下。当本机振荡频率变动时,在图象上就会产生差拍干扰,并使彩色变淡或者失去彩色。因此,有必要使本机振荡保持更稳定。使本机振荡频率发生偏移的原因,主要是温升变化。为此,电路元件要认真处理,并采用了自动锁定本机振荡频率的自动频率微调(AFT)电路。

本机采用电调谐高频调谐器,利用电位器配合机械开关实现多波段频道的节目预选。整个结构由节目选择器(HP-531B)和调谐器(ET-543)两部分组成,见图7和图8电路。

由天线输入的电视信号经300 Ω 馈线首先进入75 Ω 匹配器,变换成75 Ω 不平衡式,经隔直电容进入调谐器的ANT输入端。

调谐器的上半部分工作在VHF波段。 Q_{141} 场效应管担任高频放大, Q_{144} 用作本机振荡。混频则由共发、共基式放大管 Q_{142} , Q_{143} 完成。

下半部分工作在UHF波段。高放由 Q_{101} 担任。本机振荡是 Q_{103} 。混频是 Q_{102} 。

调谐器的波段分为三段,由机械开关进行选择:

UHF波段(简称U):可选择470~870MHz(13~57频道)范围内的电视节目。

VHFH波段(简称H):可预选167~223MHz(6~12频道)范围内的电视节目。

VHFL波段(简称L):可预选48~92MHz(1~5频道)范围内的电视节目。

在VHF波段内,由于变容二极管的电容量变化范围有限(约3~20pF),不能覆盖整个VHF波段,所以将其分成1~5频道和6~12频道两个频段,它们之间的切换由开关二极管完成。

上述三个波段的选择由节目选择器电路中的波段选择开关控制。 S_{0001} ~ S_{0008} 是波段选

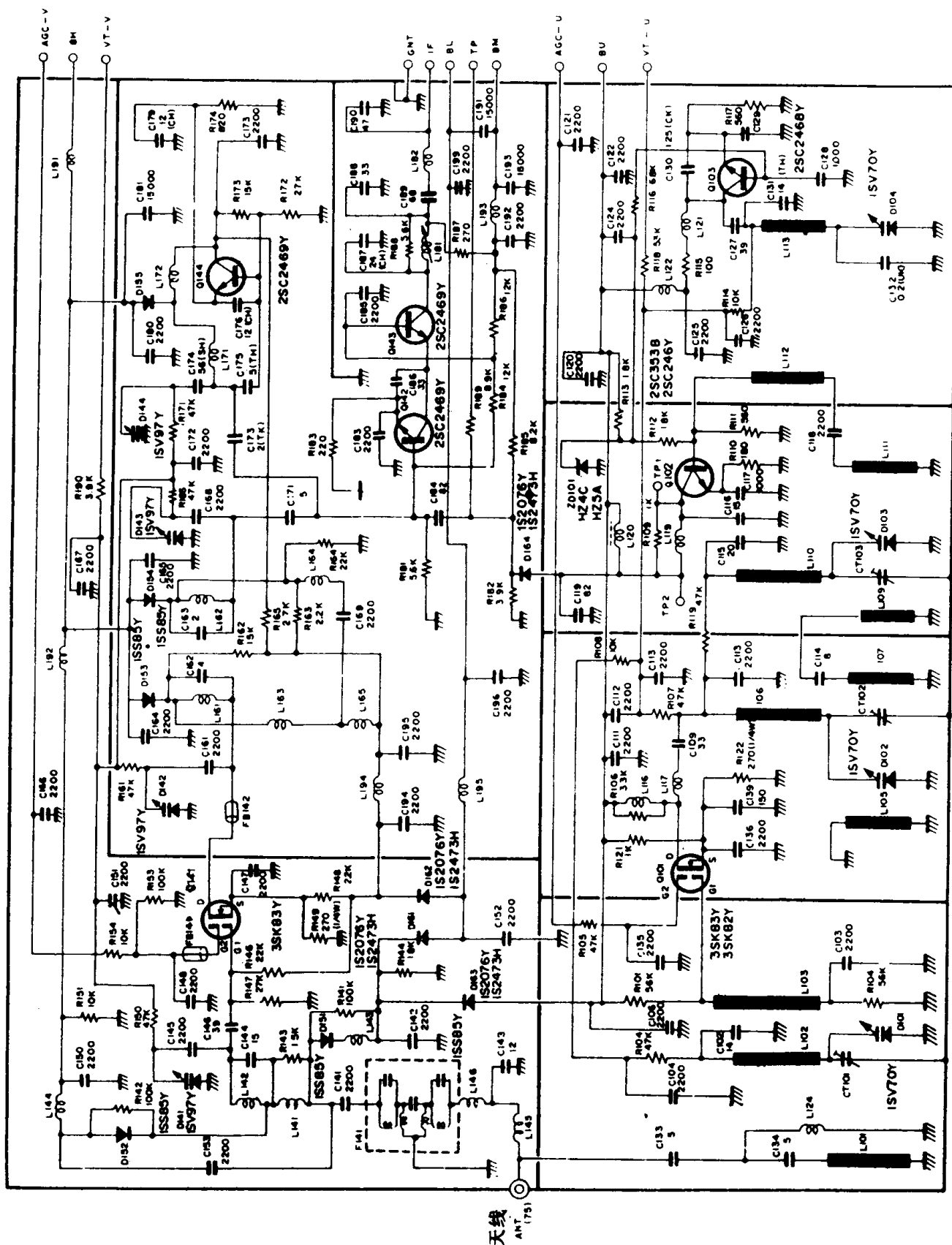


图7 调谐电路

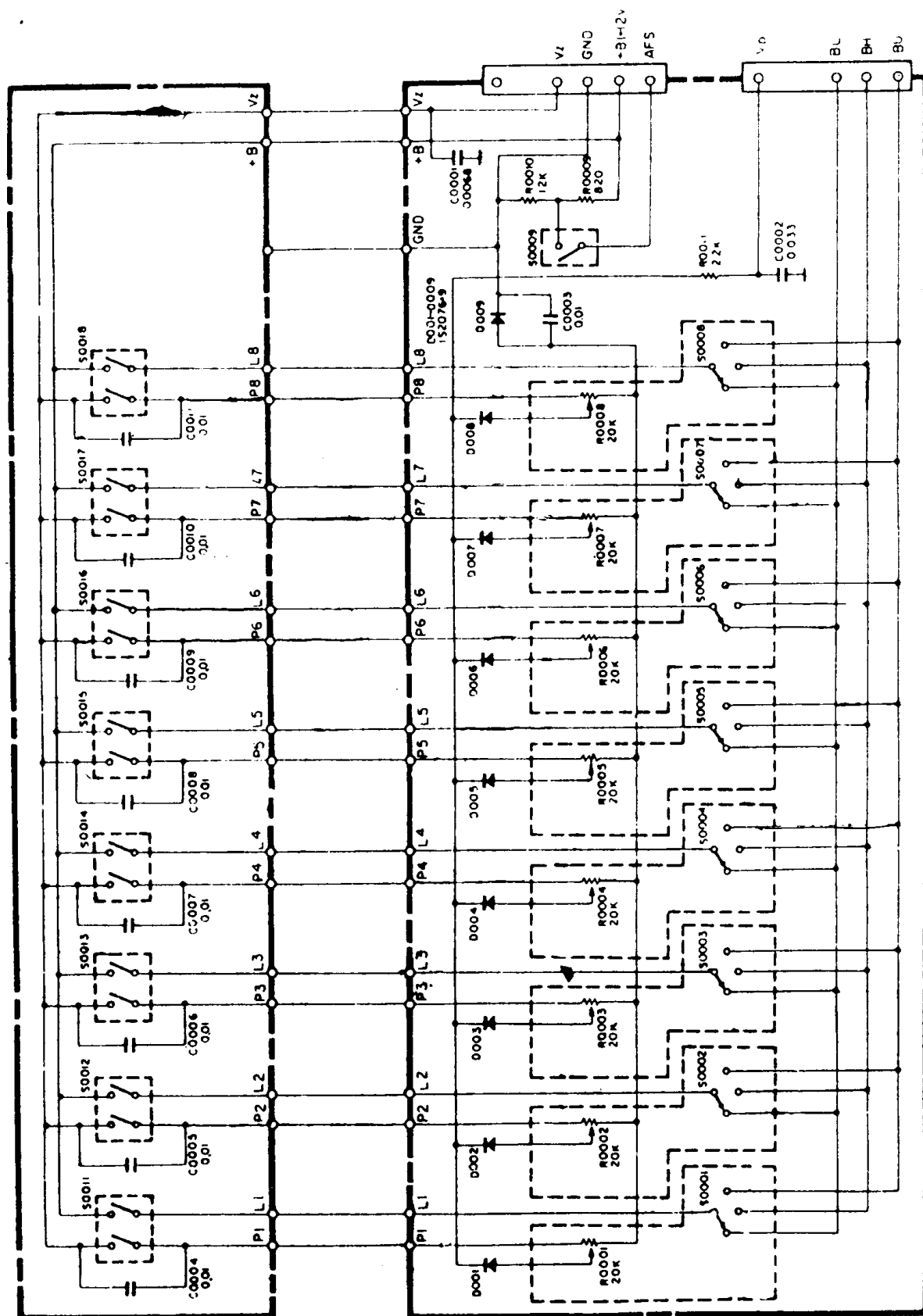


图8 节目选择器电路图

择开关, 其动点接到+12V上, 可送出BU, BH, BL三路+12V直流电压, 分别进入调谐器BU, BH, BL端, 可使UHF, VHFH, VHFL处于工作状态。

VHFH和VHFL的切换原理是利用开关二极管代替机械开关完成的。BL直流电压使VHFL波段工作, $Q_{141} \sim Q_{144}$ 接通电源, 高放与本振回路的全部电感线圈都处于工作状态, 谐振频率较低, 工作在1~5频道。接收VHFH波段时, 由BH来的+12V直流电压使 D_{155} , D_{152} , D_{153} , D_{154} 导通, 相当于将高放与本振回路中的一部分电感线圈短路, $Q_{141} \sim Q_{144}$ 仍旧工作, 只是工作频率升高到6~12频道。这样就避免了机械开关切换线圈时引起的接触不良故障。

由BU端送入的+12V直流电压使UHF波段工作, 这时的 $Q_{101} \sim Q_{103}$ 接通电源。混频后得到的中频信号送给VHF波段的 Q_{142} , Q_{143} , 此时的VHF混频器改作中放用。由于增加了一级中放, 所以提高了UHF波段的增益, 使全波段灵敏度比较均匀。

至于在各波段内的频道选择, 是靠连续改变调谐器中变容二极管(D_{141} , D_{142} , D_{143} , D_{144} 或者 D_{101} , D_{102} , D_{103} , D_{104})的等效电容来实现的。 $R_{0001} \sim R_{0008}$ 是节目预选电位器, 从Vz端送入的30V调谐电压由电位器P端输入, 经电位器分压后, 在滑臂端得到0~30V调谐电压, 经过二极管($D_{001} \sim D_{008}$)和电阻 R_{0011} 从VD端送出, 给调谐器的VT-V和VT-U端, 使谐振回路中的变容二极管的电容量随VD的电压而变化, 达到选择频道的目的。八个预选电位器的电源和按钮开关($S_{0011} \sim S_{0018}$)联动, 按下其中一个按钮, 则该路电源接通, 而其它按钮自动处于断开位置。配合波段选择开关, 可从全部三个波段、57个频道中预选8套节目。

高频调谐器外接的 $C_1 \sim C_5$ 为旁路电容器, 将接线中的干扰信号滤除。

为了使本机振荡频率与输入信号保持相差一个准确的中频, 应使本振电路上的变容二极管与高放电路上的变容二极管同步, 即所谓统调或跟踪。所以这些变容二极管的特性应一致, 并使用同一个控制电压。其中的 $47k\Omega$ 是隔离电阻。

从中放集成电路D7607AP的⑤脚输出的自动频率控制(AFT)电压, 通过 $1R_{13}$, R_5 , R_4 和 BG_1 , BG_2 等与频道选择电压VD相叠加, 靠控制高频调谐器谐振回路变容二极管的等效电容来实现自动频率微调。

但是, 在预选节目时, 为了提高调谐精确度, 应使AFT停止工作。所以, 又在预选节目电路中安上一个开关 S_{0009} , 这个开关是与预选小盒的盖联动的, 每当打开面板上的小盒来预选节目时, 这个开关接通, 从AFS端送出的7伏固定直流电压去封闭AFT电路, 用来消除中放AFT电压的影响。在调好之后, 合上小盖, S_{0009} 又自动断开, 此时的AFT电压引入控制电路, 实现了自动频率控制。

另外, 这三个波段都加有负向自动增益控制(AGC)电压, 用来控制场效应管高放级 G_2 的电压。当AGC电压降低时, 增益降低; 当AGC电压升高时, 增益升高, 从而实现了信号的稳定化。

中频信号从IF端送出, 经过馈线送给中频放大器。

第四章 中频通道

中频通道的电路图如图9所示。它的任务是将高频调谐器混频后送来的图象中频信号(包括伴音信号和色度信号)进行放大,再经检波及预视放后输出2.6Vpp的彩色全电视信号。由集成电路D7607AP为主,并配合声表面波滤波器(SAW),完成中频放大、视频检波、抗干扰、自动增益控制、自动频率微调等功能。

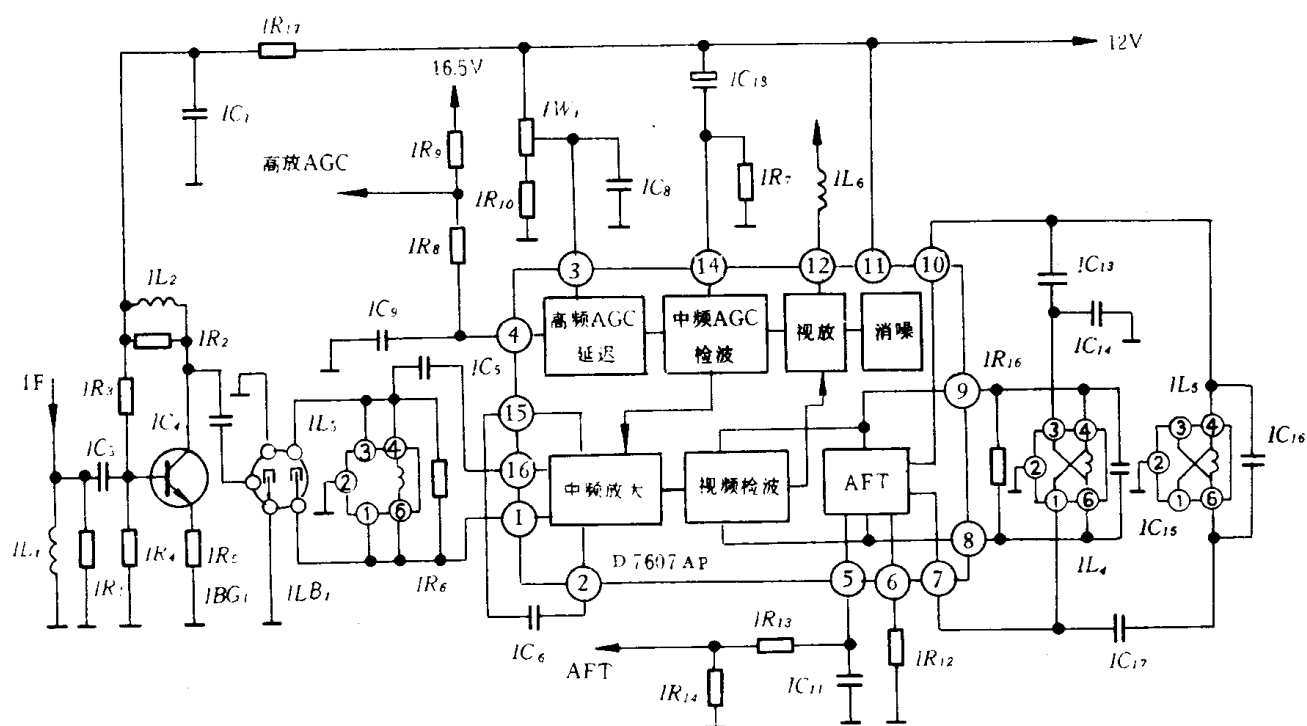


图 9

图象中频信号首先进入前置放大器 $1BG_1$ 进行放大,它的电压增益约20dB,其目的是为了补偿声表面波滤波器造成的插入损耗(约16~18dB),以提高中频信号的信噪比。为了防止在大信号时的非线性失真(同步头压缩)及互调失真,该管的发射极接入负反馈电阻 $1R_5$ (27 Ω),而且工作电流也应选得足够大(10mA以上)。基极回路并联 $1L_1$ 和 $1R_1$,以便与高频头匹配。 $1C_3$, $1C_4$, $1C_5$ 都是交流信号耦合电容器。 $1L_2$ 是高频补偿电感,与其并联的 $1R_2$ 电阻用来降低Q值,以避免过补偿。

声表面波滤波器(SAW)是一个带通滤波器,用来代替旧式的LC滤波器,可使中放输出的中频信号符合图10的幅频特性,作到无调整化。国产声表面波滤波器LN-38MHz的管脚接线如图11所示。滤波后的中频信号,经匹配线圈 $1L_3$ 送到D7607AP的平衡输入端①脚和⑩脚,进行中频放大。 $1R_6$ 是阻尼电阻,以获得足够的带宽。

图象中放由三级直耦差分放大器组成,它实际上是稳定直流工作点的全负反馈运放电路,其工作点非常稳定。连接②脚和⑮脚的电容器 $1C_6$ 可消除中频信号的负反馈。三级放大器有50dB以上的电压增益,增益控制能力可达64dB以上。放大后的中频信号送给视频检波器。

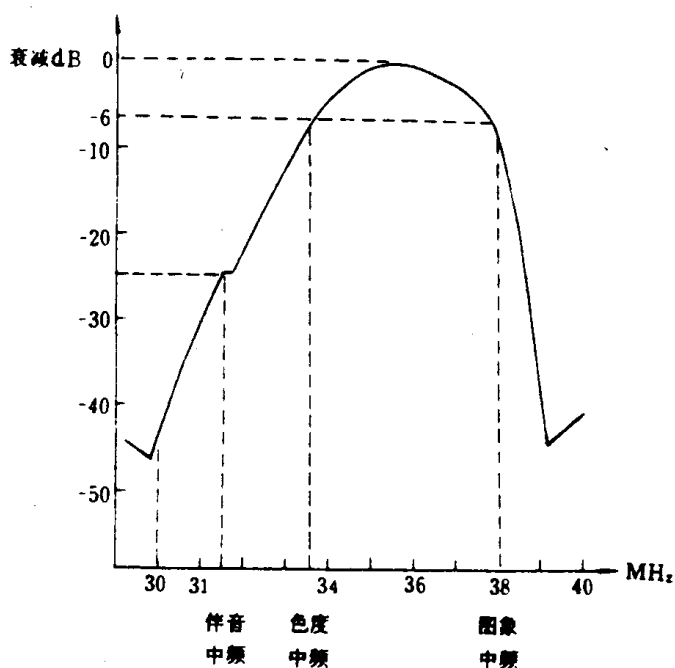


图 10

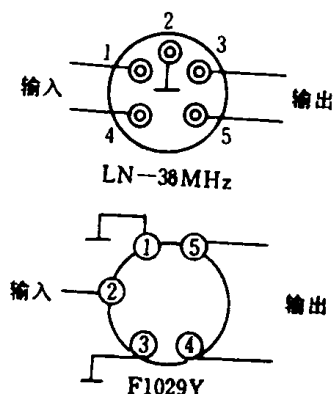


图 11

视频检波器采用双差分同步检波电路(也称双差分模拟乘法器),灵敏度高,直线性好,具有20dB的检波增益(分立元件的二极管检波器约有6dB的衰减)。接于⑧、⑨两脚的 $1L_4$ 和 $1C_{15}$ 为检波级的调谐回路。从

图象中频信号中取出38MHz的图象中频载波,经限幅放大后与图象中频信号同时送入视频检波器,两者相乘后得到视频信号。检波后的视频信号经预视放级放大,并经抗干扰(ANC)电路把比白电平更高的干扰脉冲(白噪声)及比黑电平更低的干扰脉冲(黑噪声)抑制掉。这些噪声是指大幅度的脉冲干扰,如电火花、雷击等电磁波也通过高频头和中放、视频检波级被检波出来。若不把这些干扰脉冲去掉,进入同步分离电路后将破坏行、场振荡器的同步工作。在通过峰值AGC电路时,将严重破坏中放电路的工作。因此,必须把这些干扰脉冲从视频信号中抑制掉。预视放末级采用射极输出器,具有较强的带负载能力。从⑫脚输出的2.6V_{pp}的正极性(同步头向下)彩色全电视信号经 $1L_6$ 后分作两路。一路经 $7R_1$ 送往伴音通道,另一路经 $2C_1$, $2L_1$ 送往亮度放大器。

经过ANC消除噪声后的视频信号在集成块内部还送至中频AGC(自动增益控制)检波器,进行AGC检波。它按⑫脚输出的视频信号的同步头电平检出直流电压来控制中放的增益,且反应迅速,不需作外部调整。 $1C_{18}$ 是接在⑭脚上的AGC检波电容器。中放AGC控制作用分三段逐级延时,当信号增强时,三中放增益首先减小,其次是二中放,最后是一中放。这样的延时作用,大大提高了中放的信噪比,有利于提高清晰度,而且在AGC起控时不会改变中放幅频特性曲线的形状。其过程参考图12的调试依据曲线。

当天线接收的电视信号很弱时,对 $1C_{18}$ 的充放电结果使⑭脚的平均电位最高,通过集成块内部电路使三级中放的总增益最大。随着信号的增强,当天线输入信号 V_{sr} 为50 μ V时,中放AGC起控,⑭脚的平均电位相应降低。当输入信号大到5mV时,中放AGC停止工作,深度为36dB。这时高放AGC开始起控,通过④脚送出负向AGC电压,去控制高频调谐器中的高放管增益。在⑭脚电压从11.5V下降至4.2V的过程中,AGC控制范围达64dB。

从图12中可以看到,高放AGC延迟若干电平后才起控,称之为延迟式高放AGC。③脚外接的电位器 $1W_1$ 是调节高放AGC起控点的。本机高频调谐器中的高频放大管是双栅MOS场效