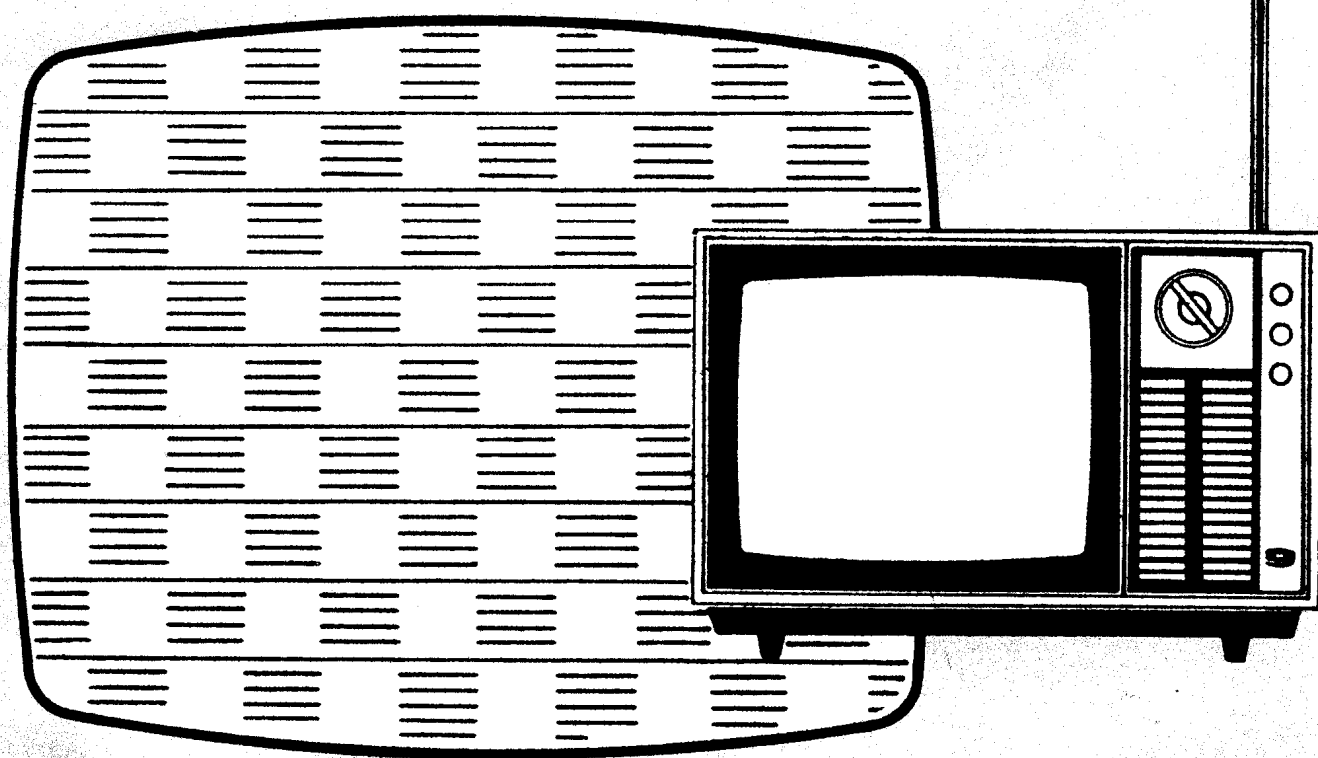


电视机原理和维修



949.8

上海无线电十八版

前 言

飞跃 9D3 型电视机,是全国联合设计的九英寸黑白电视机。电路优良,结构合理,器件通用,因而性能稳定,便于生产和维修。到今年底,9D3 型电视机生产数量近十万台。本书就是为了向修理人员提供维修资料而编写的。

本书包括 9D3 型电视机的原理、调试和修理等内容。写一点电路工作原理,是为了使修理人员了解调试的道理以及判断和排除故障的根据,使之手动心明。而调试和修理,则是电视机修理人员必须具备的基本技能。后者是本书的重点。

本书有三个特点:其一是实用。既写分析判断故障的逻辑方法,又根据各部分电路的特点,写排除故障的具体示范,避免罗列一大堆故障现象,让修理人员去“对号”,一旦对不上号就无计可施。此外,考虑到有的修理部门,仪器仪表可能不齐全,还写了借助三用表进行修理调试的方法。其二是全面。维修过程所需的资料,本书尽量收入。如 9D3 曾改为 9D3-1 和 9D3-1A 等机型,改了些什么,为何要改;各级波形、电压数据及线圈变压器数据;电原理图、元器件装配图、印刷电路图、接线图;此外还有晶体管代用表,应付紧急修理的“速修法”等。其三是典型。全国联合设计的 9D3 型电视机,其电路在九英寸黑白电视机中是典型的。如通道采用两级宽带放大和一级双调谐放大、伴音输出级采用 OTL 电路、行扫描电路用自举升压、场扫描电路的推动级与输出级之间用直接耦合等。由于九英寸与十二英寸黑白电视机电路大同小异,因此掌握 9D3 型电视机的调试和修理,对修理小屏幕电视机具有一定的普遍意义。

在编写过程中,我们学习和汇集了设计人员、修理人员和车间工人的实践经验。初稿写完后,还在部队修理人员训练中试用。但由于我们的水平不高,缺乏经验,一些写法,尚属尝试。错误不妥之处,希望批评指正。

本书由金斌远同志执笔编写,沈金海同志校阅。

上海无线电十八厂

1979,6,

目 录

第一章 9D3 型电视机原理

第一节 天线和电视信号的输入	1
一、阻抗变换器	1
二、驻波比	1
三、衰减器	2
四、高通滤波器	2
第二节 高频头	2
一、输入回路	4
二、高放级	4
三、本机振荡级	5
四、混频级	5
第三节 通道	5
一、中放电路	5
二、自动增益控制电路(AGC)	7
三、视频检波器	9
四、视预放级	10
五、视频放大级	10
第四节 同步分离	13
一、电容两端电压不能突变和电容隔直流	13
二、箝位电路	14
三、正偏置问题的讨论	15
第五节 帧扫描	15
一、帧振荡级	15
二、帧幅推动级	18
三、帧输出级	21
第六节 行扫描	21
一、行振荡级	21
二、行推动级	25
三、行输出级	25
四、行输出级的失真与补偿	27
五、鉴相器	28
第七节 伴音和低放	30
一、伴音放大	30
二、比例鉴频器	31
三、低放级	35

第八节 稳压电源	37
第二章 9D3 型电视机修理	
第一节 高频头	40
一、高频头的故障	40
二、使用扫频仪检查故障	42
第二节 中放和视放	45
一、中放、预放和 AGC 故障判断的五种办法	45
二、中放及总曲线的调试	49
三、中频故障修理十一例	51
四、显象管、亮度电路和视放级之间的关系及检查要点	55
五、视频曲线的调试	58
六、视放故障修理四例	59
第三节 同步分离级	60
一、同步分离级电路简述	60
二、同步分离级故障修理实例	61
第四节 帧扫描	62
一、帧扫描电路故障判断要点	62
二、帧扫描电路故障修理十九例	64
第五节 行扫描	72
一、通电情况下故障判断法	72
二、不通电情况下用电阻法判断故障	72
三、行扫描电路故障修理实例	74
四、鉴相器工作概述	77
五、鉴相器故障修理实例	79
第六节 伴音中放和低放	81
一、伴音中放的故障判别	81
二、伴音中放的调试	83
三、伴音中放的故障修理实例	84
四、直耦式伴音低放故障判别法	85
五、伴音低放故障修理实例	86
第七节 电源	88
一、故障在电源内、外的判断	88
二、变压器和整流器的常见故障	89
三、用电阻法检查稳压电源中的晶体管	90
四、用电压法检查稳压电源中的晶体管	91
五、交流纹波大的原因	91
六、输出电压偏离正常值的故障	92
七、电源故障修理实例	92
第三章 9D3 电视机的改型及维修资料	

第一节 高频头	93
第二节 中放、检波、预放和视放	94
第三节 AGC(自动增益控制)	96
第四节 抗干扰电路	97
一、工作原理	98
二、新问题	99
三、故障	99
第五节 帧扫描	100
一、帧振荡	100
二、帧推动和帧输出级	101
第六节 行扫描	102
一、鉴相器	102
二、AFC 放大器	102
三、行振荡、行推动、行输出级	104
第七节 伴音中放和伴音低放	105
一、伴音中放	105
二、伴音低放	105
第八节 电源	106
第九节 9D3-1A 介绍	106
第十节 9D3 型电视机维修资料	109
一、电原理图	
二、印刷电路图	

第四章 9D3 的结构、调整 and 主要元器件性能

第一节 结构	110
一、9D3 的结构特点及结构图	110
二、9D3 主要机件的装拆及结构图	110
第二节 调整	115
一、电压和电流	115
二、图象重显率	115
三、扫描非线性失真	116
四、几何失真	116
五、亮度、对比度和聚焦	116
六、同步性能	117
七、伴音音质	117
八、低放指标	117
第三节 主要元器件的性能	117
一、晶体管	117
二、显象管	120
三、通用件	121

第五章 速修法

第一节 电源和行扫描电路故障	126
一、指示灯是否亮	126
二、大印刷板 B ₅ 处应有 12V	126
三、2A 保险丝对地应有 12V	126
四、泸波电容 9C5 二端约有 17V	127
五、行输出管集电极上应有 24V	127
第二节 能显示图象时的行扫描电路故障	127
一、亮度失控	127
二、亮度关不暗	128
三、亮度消隐差	128
四、光栅左侧有一条垂直折叠线	128
五、亮度较暗时屏幕上出现垂直黑影条	128
六、方格左右两边长中间短	128
七、方格或图象随亮度电位器调节而有大小变化	128
八、行幅小(亮度过亮)	128
九、左边方格变大	128
十、右边方格缩小	129
第三节 帧扫描电路故障	129
一、水平一条亮线或亮带	129
二、帧幅过大或过小	129
三、帧线性失真	130
第四节 同步电路故障	130
一、行同步(主要是鉴相器)故障	130
二、帧同步(从同步分离管集电极到帧振荡管)故障	131
三、同步分离级故障	131
第五节 高频头、中放、AGC 和预放故障	131
一、光栅正常但无图无声或灵敏度极低	131
二、灵敏度增高 AGC 失控图象发灰	132
三、远距离接收时噪声大灵敏度低	132
四、由通道和 AGC 电路引起的图象不稳定	132
第六节 视放级和亮度电路故障	132
一、伴音正常、无图象、无帧回扫线	132
二、无图象有帧回扫线	133
三、图象模糊	133
四、无光栅或光栅极暗淡	133
第七节 图象正常伴音不正常(低放或伴音中放故障)	133
一、无声	133
二、声轻或失真	133

第一章 9D3 型电视机原理

第一节 天线和电视信号的输入

9D3 机内设置的天线是 75Ω 的鞭状天线,在远离电视台或接收环境复杂时,可架设室外天线或在室内使用平衡的羊角天线来增强信号。目前市场上出售的馈线以 300Ω 平行馈线居多。当用阻抗 300Ω 的馈线将天线和接收机输入回路连接时,必须用阻抗变换器将 300Ω 变成 75Ω 。否则输入回路由于失配,而驻波比增大,使信号衰减,或者图象产生重影。

一、阻抗变换器

阻抗变换器是一种小型的宽频带变换器。磁芯有两孔,每孔中有两个线圈,采用双线并绕,它的电路和实物如(图 1-1-1)。其中线圈 AB 和 CD , EF 和 GH 紧紧的绕在一起, AB 两端感应的电压必恒等于 CD 两端感应的电压。 EF 两端的电压也恒等于 GH 两端感应的电压。因为线圈 CD 两端都是接地的,因此, A 点的电位必定跟 B 点电位相同。假如 A 点比地高 e 伏,那末 B 点也比地高 e 伏。 B 和 F 是同电位, E 点接地, F 点比 E 高 e 伏, H 点比 G 也高 e 伏,但 H 点接地因此 G 点对地的电位就是 $-e$ 伏。所以在 BH 两点有 e 伏输入,则 AG 两点间的电压为 $2e$, 并对地对称。

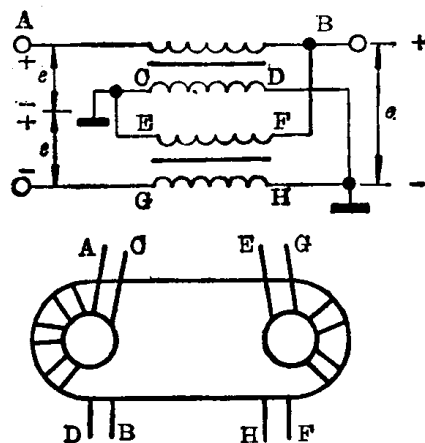


图 1-1-1 阻抗变换器

我们把这个变换器看成是没有损耗的,则 AG 送入的信号功率将全部送到 BH 。即 $W_1 = W_2$ 按照功率公式:

$$W_1 = \frac{E_1^2}{R_1} \quad W_2 = \frac{E_2^2}{R_2} \quad \frac{E_1^2}{R_1} = \frac{E_2^2}{R_2}$$

$$\left(\frac{E_1}{E_2}\right)^2 = \frac{R_1}{R_2}$$

上面已讲述,经过变压器变换后 BH 端的一个 e 变成 AG 端的 $2e$, 如果 $2e$ 所对应的阻抗 R_2 是 300Ω 的话,那末经过计算后 R_1 就是 75Ω 。

二、驻波比

图 1-1-2 表示驻波比的意义。当馈线上只有入射波而没有反射波时馈线上各处的电压幅度是相等的。当负载不匹配时就

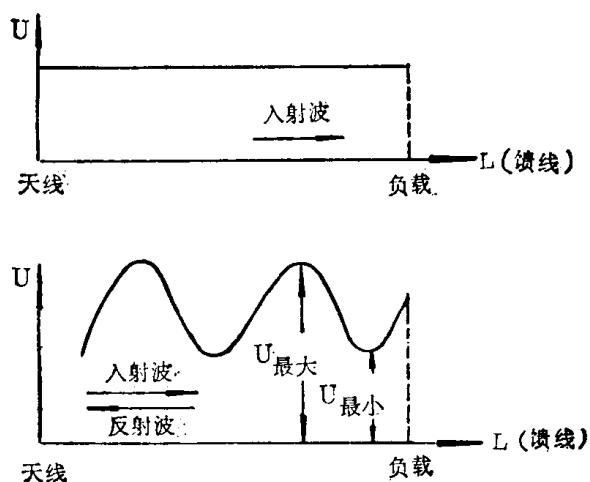


图 1-1-2 驻波比的意义

会产生反射波。这时在馈线的某些地方入射波和反射波相位相同,这些地方的电压幅度增大,而在馈线的另一些地方入射波和反射波相位相反,而使这些地方的电压幅度减小。这样在馈线各点上的电压幅度有高有低形成驻波,驻波比就是馈线上电压最大值与最小值之比。工厂里是以测量驻波比来衡量天线到输入回路之间的匹配的。理想匹配时驻波比为1。

三、衰减器

接收机所收到信号的强弱和离开电视台的远近有关,在靠近电视台的地方收看时信号十分强,尽管有 AGC 电路来降低通道的灵敏度,但还感不够,这时可接入衰减器将信号衰减后送入输入回路。但是现在有的电视机中没有远近期衰减器,这是因为 AGC 电路控制范围做得大,能保证通道灵敏度的衰减和最强信号相适应。

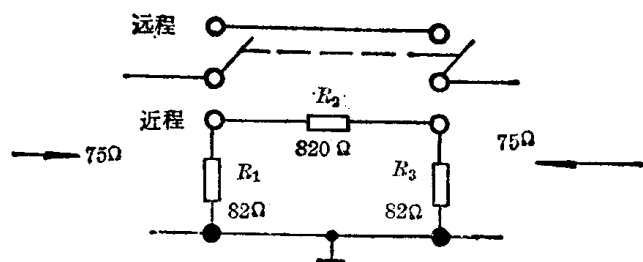
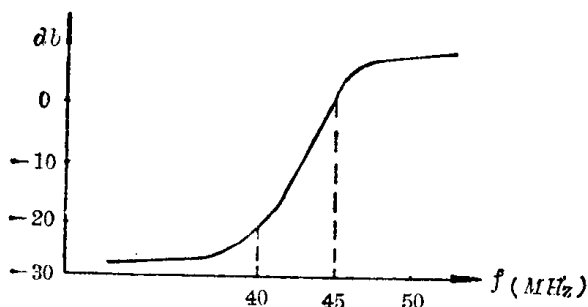


图 1-1-3 衰减器

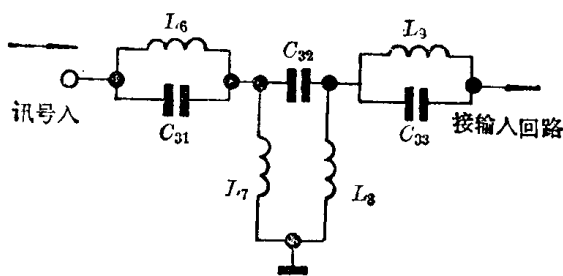
9D3 要求衰减器放在近程时信号衰减 10 倍左右(20db)。组成衰减器的三个电阻除了衰减信号外,还要求从 R_1 看入的阻抗和 R_3 看入的阻抗均为 75Ω 。

四、高通滤波器

为了提高高频头对中频干扰的抑制能力,9D3 在高频头输入回路前接入高通滤波器。图 1-1-4b 中 L_6, C_{31} 和 L_8, C_{33} 组成二个并联谐振回路,分别谐振在 38MHz 以下,对信号中的中频成分阻抗很大,使中频信号无法到达输入回路。 C_{32} 对高频的阻抗小,得以通过。而 L_7, L_8 高频阻抗大,对中频阻抗小,中频信号都经过这二个电感旁路,更不能到达输入回路。接入高通滤波器后能提高中频抗拒比,对消除图象上网状干扰有一定效果。



a



b

图 1-1-4 高通滤波器
a—衰减特性 b—电路

第二节 高频头

高频头的功能是将天线接收下来的微弱电视信号进行放大,将较高的频率变换成较低的中频,以利于在中放中进一步放大。

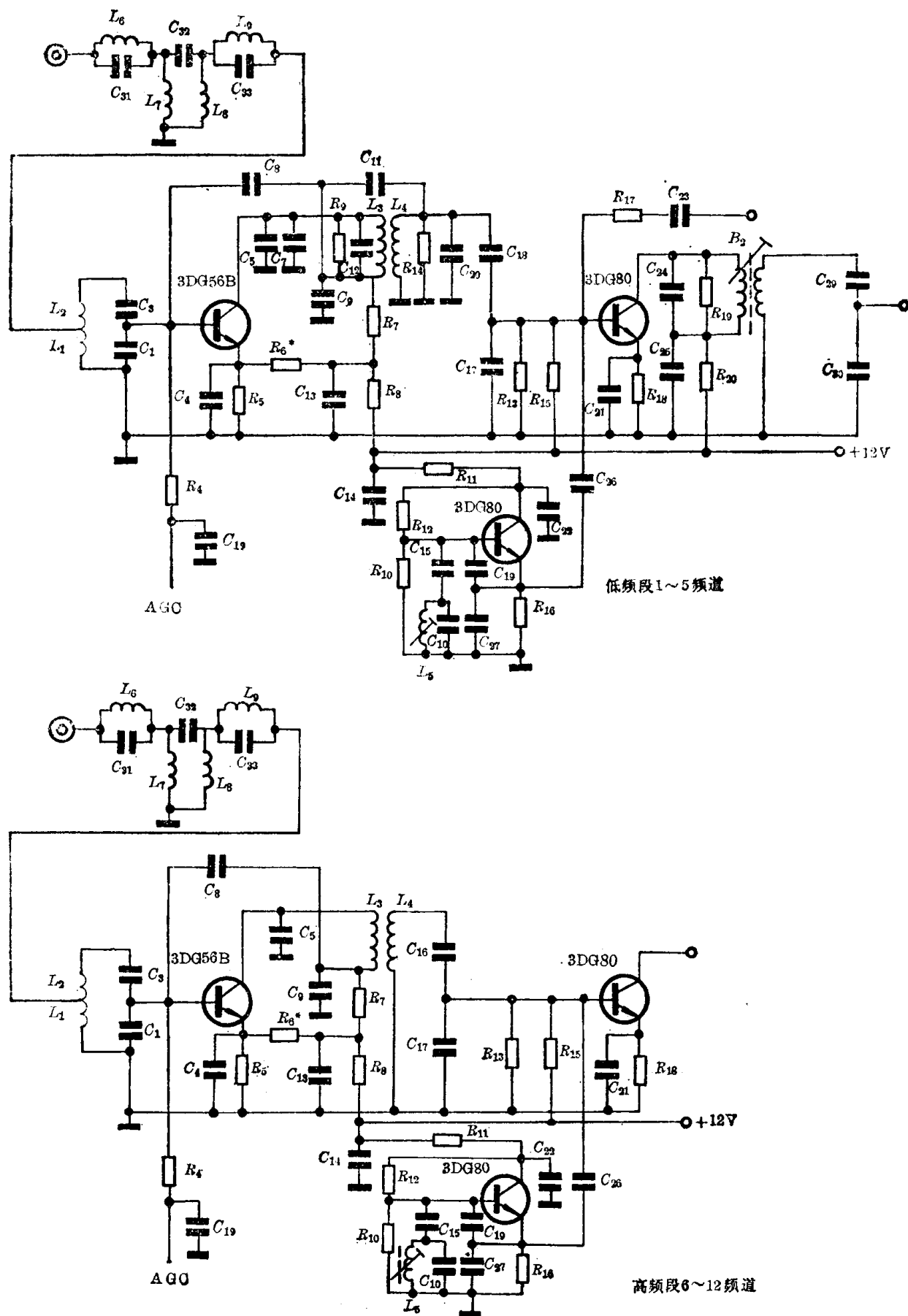


图 1-2-1 高频头电原理图

9D3 采用 KP12-2 型联合设计高频头,其结构是用滚筒式开关选择频道并有独立微调。如同时播送二个电视节目时,只需变换频道,不必再经频率微调,使用比较方便。

滚动式的频道选择,每一个频道都有一根线圈管,能任意接入电容和电阻,这使高低频段的带宽和增益能做得更均衡。现分别将高、低频段的电原理图画出(见图 1-2-1)。

一、输入回路

高频头输入回路的基本电路如图 1-2-2。天线输入馈线接到电感线圈的抽头上,电感线圈分成 L_1 、 L_2 两部分。高放管接成共发射极电路,它的基极接到 C_1 、 C_2 公共点上。将馈线接到线圈抽头上,是为了阻抗匹配。接入 C_2 是为了减小晶体管输入电容变化时对谐振回路的影响,同时可以提高输入回路的 Q 值。输入回路的串联谐振曲线如图 1-2-3 所示。它分别谐振在不同频道的中心频率 f_0 上。

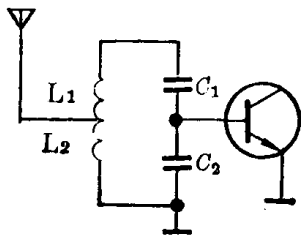


图 1-2-2 输入回路

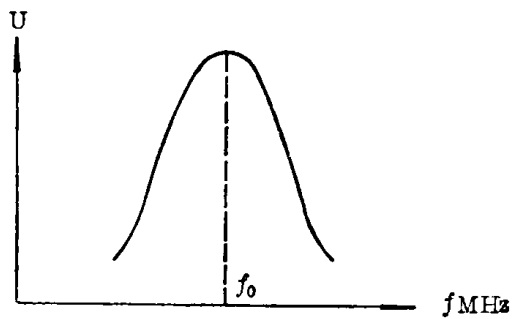


图 1-2-3 输入回路谐振曲线

二、高放级

高放级采用有中和的双调谐电路,以提高增益和选择性。由于下一级混频管的输入阻抗较低,所以调谐电路的次级采用电容分压办法和混频管相耦合。

图 1-2-4 是高放级调谐回路双峰谐振曲线,双峰分别位于图象和伴音的载频上,二峰的间距为 6.5 MHz。

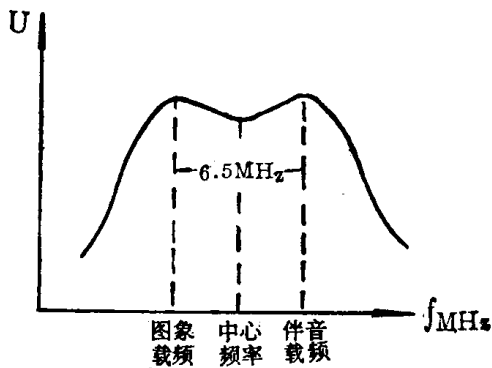


图 1-2-4 双峰谐振曲线

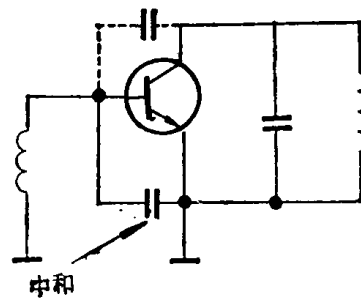


图 1-2-5 高放级的中和

中和电容

由于晶体管集电极和基极间存在一个小电容如图 1-2-5 中虚线所示。晶体管在较低频率工作时,这个小电容容抗很大对所放大的信号无影响。但作高放管时,由于工作频率高,这个小电容的容抗就变得不可忽视。集电极信号将通过这个电容进入基极,使输出端与输

入端相互影响,工作变得不稳定。

为了消除这个电容的影响,可以利用集电极 L 、 C 回路另一端上相位和集电极相差 180° 的信号。把这个信号经一电容引入基极使它们大小相等、方向相反,实行“中和”。在 9D3 高放级电路中 C_8 是中和电容。

高放 AGC

高放管的基极偏置是 AGC 控制电压,当输入信号达到某一值时,高放管的增益随着信号的增加而减小,由于晶体管 3DG56B 特性有差异,电路中采用选配不同阻值的 R_8 来调节。

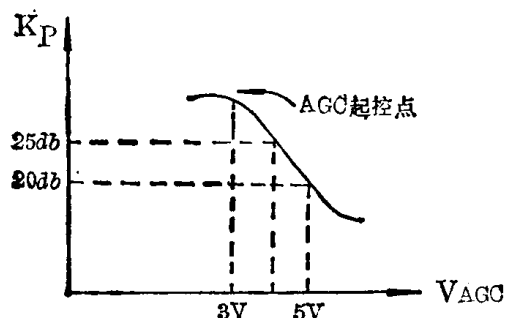


图 1-2-6 高放 AGC 起控特性

三、本机振荡级

9D3 本机振荡器接成共集电极的电容三点式振荡器,如电原理图 1-2-1 所示。振荡线圈 L_5 和电容 C_{16} 相串联后,等效成一个电感,这个电感量比原先的要小,在维持原来振荡频率的情况下, C_{27} 和 C_{19} 的电容量可以相应增加,这使晶体管的输入、输出电容变化的影响可以减小,因为有大电容量跟它相并联。

本振信号由小容量电容 C_{28} 以高阻抗的方式耦合到变频管基极。

四、混频级

混频管采用共射接法,高频信号和本振信号同时加入混频管基极。利用基极、射极间二极管的非线性特性产生变频。集电极的调谐回路,谐振在中频上。这个频率是由接收的高频信号和本振信号相减后产生,并给以最大幅度放大。在变频过程中产生的许许多多谐波予以滤除。为了有好的二极管特性,混频管的工作电流不能取得太大,因为需要变频的二个信号,一旦进入线性区后,就不能混出中频。

第三节 通 道

一、中放电路

图 1-3-1 是三级中放的电原理图。

1. 调谐回路的组成

中频放大电路的增益很高,通频带又宽,因此一般都采用三级中放,从混频管起至检波器止共有四个耦合调谐回路。9D3 采用以下形式。

第一个回路采用双调谐可以获得一定的选择性。三中放与检波器间的双调谐回路对中放曲线的形状起决定作用。中间二个单调谐回路平坦的单峰特性,既可以补偿三中放双峰特性所引起的中间凹陷。同时有利于 AGC 电压的控制,使该二级由于加 AGC 电压后引起的输入、输出阻抗变化所造成的影响最小。

2. 吸收回路

电视机对邻近频道选择性要求很高,而且主要决定于中放电路,此外对本频道伴音信号也必须加以一定程度的衰减。9D3 在一中放的输入端接入吸收回路来实现上述频率的衰

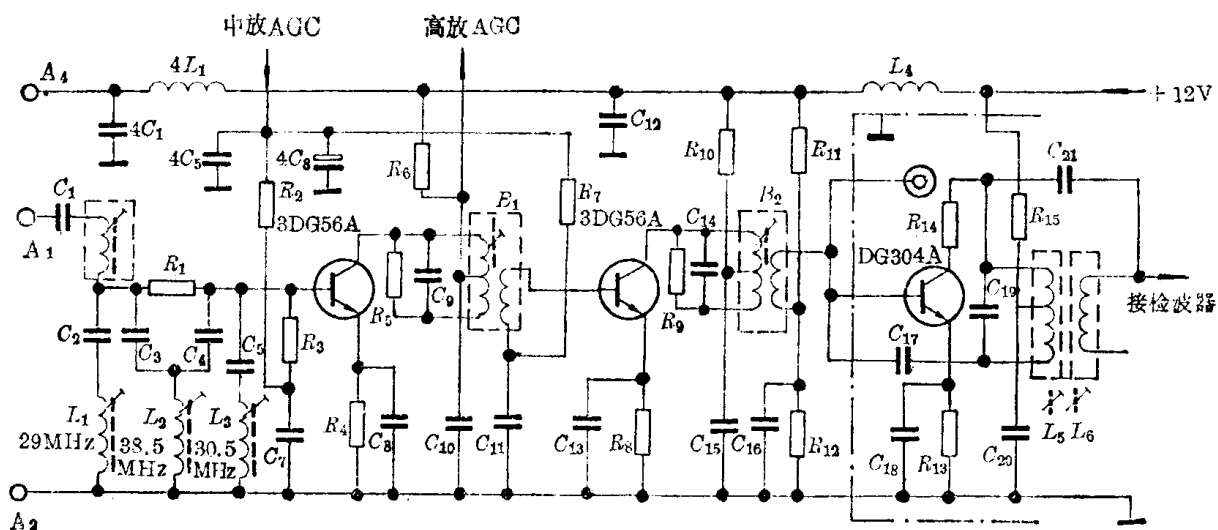


图 1-3-1 中放电原理图

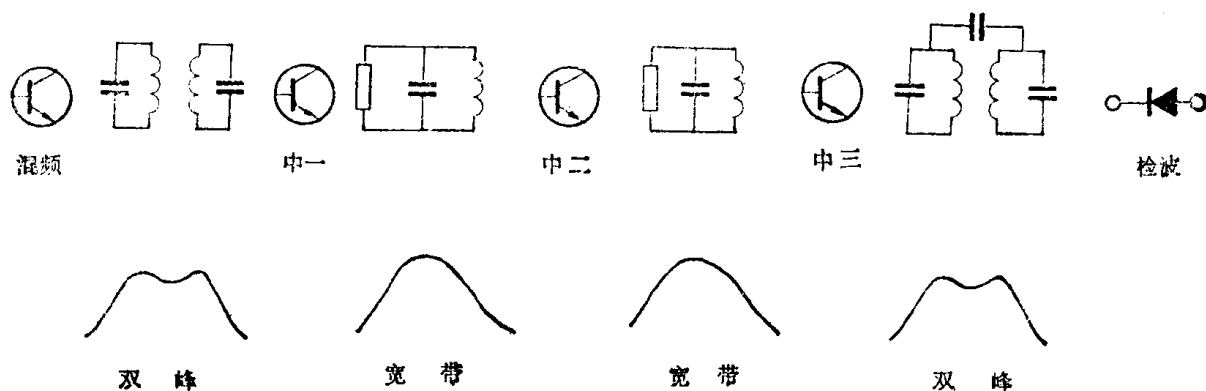


图 1-3-2 中放回路的组成

减。对中放特性曲线形状影响较明显的是上频道的伴音载频和下频道的图象载频。

以八频道为例：

八频道的本振频率与七频道伴音载频的差值 $221.25 - 182.75 = 38.5 \text{ MHz}$ 。

八频道的本振频率与九频道图象载频的差值 $221.25 - 192.5 = 29 \text{ MHz}$ 。

这两点与图象中频和伴音中频十分接近，容易引起干扰，为了获得好的选择性，避免邻近频道窜入，这两点必须加以吸收。同时为了免除伴音对图象的干扰，还须将伴音吸收到 3~5% 的幅度。吸收回路由 L、C 串联电路组成。谐振时，回路二端阻抗最小，将干扰信号予以旁路。

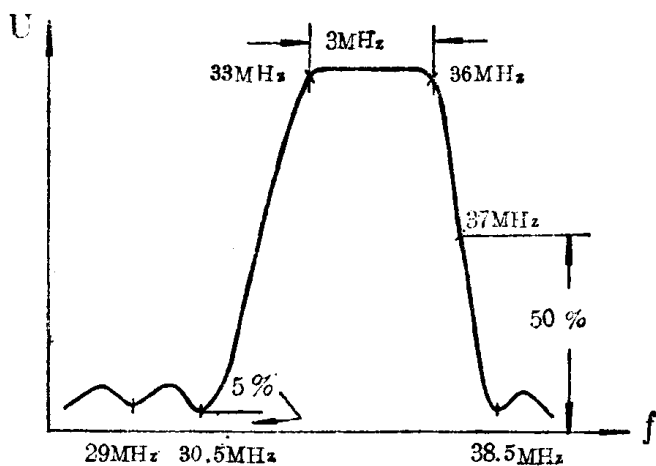


图 1-3-3 中放特性曲线

联电路组成。谐振时，回路二端阻抗最小，将干扰信号予以旁路。

3. 工作稳定性

(1) 去耦电路

电视机中直流电源是各部分电路所共用的,故 +12V 电源进入中放前必须采取退交连措施。中放电源输入端的去耦由 C_{27} 、 L_4 组成,采用大容量的电解 C_{27} ,主要是防止行频串入中放电源后调制图象信号。该电容失效时,AGC 电路工作不正常。因为它本身电源也受到行频的调制。中放级间去耦电容容量很小,这是因为 0.01 电容在 30MHz 左右的中频时,容抗已经很小了。要注意的是去耦电路一般用瓷片电容,因这种电容本身电感量较小,而金属膜电容本身的电感量较大。

(2) 中周抽头

在图 1-3-4 中,电感 L 的抽头点和中放管射极,分别经 C_2 、 C_3 通地。对交流来说,这二点是同电位的。因此中放管的输出阻抗不是并联在谐振回路的二端,而是接在电感 L 的上端和抽头之间。在计算回路的谐振频率和频带宽度时,应将中放管的输出阻抗,利用自耦变压器升压的原理,折合到回路二端。经过折算后中放管输出电阻阻值增加,输出电容容量减小(所指容量减小就是经升压后输出容抗增加)。我们知道并接在回路二端的电阻阻值越大,电容容量愈小,所造成的影响就愈小。这就改善了一、二中放级接入正向 AGC 后,晶体管输出阻抗变化所造成谐振频率和频带的变化,从而使电路趋向于稳定。

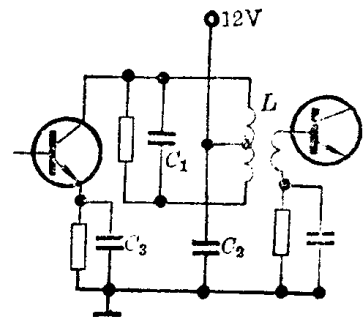


图 1-3-4 中周抽头

(3) 第三中放

信号在第三中放的幅度很大,容易进入 i_b-V_{be} 曲线的非线性区域。为了使放大后的信号不失真,除了控制输入信号幅度外(在 AGC 中考虑),还需采用工作电流大,动态范围大的晶体管如 3DG80, DG304 等,另外在三中放接入中和电容 C_{17} 使电路稳定。

(4) 工艺措施

妥善地安排印刷板的走向和接地点,能有效的避免寄生反馈。为了防止二次谐波干扰在三中放集电极接入 R_{14} ,在检波管 BG_4 上串电阻 R_{18} 。同时将三中放到检波器所包括的全部元件用金属罩屏蔽,以防辐射。

二、自动增益控制电路(AGC)

当输入信号强弱变化时,为了使屏幕上图象的对比度保持不变,电视机装有自动增益控制电路,自动增益控制电路的作用是信号增强时,将通道的增益压低,使其输出相对固定。自动增益控制电路包括中放 AGC 和高放 AGC,只有当信号特别强时,高放 AGC 才起作用,以获得较小的图象噪声。

1. 中放自动增益控制电路

9D3 机采用正向键控 AGC 的方法,与此相应的问题是,受控管必须采用正向 AGC 的晶体管,如 3DG56B。从图 1-3-5 中可以看出,在 AGC 电压的作用下,射极电流从 4ma 开始,增益随着电流的增加而急剧下降。在受控管集电极到电源间串入电阻,使 V_{ce} 随着 I_e 增加而降低, V_{ce} 降低将使增益减小。图 1-3-5 中曲线表示 V_{ce} 分别为 6V、5V、4V 时,同样的 I_e 所对应的增益不同。我们要求除了增益变化外,放大器的谐振频率和 Q 值尽量不变。为了达到这个目的,除了中周抽头,回路二端并接阻尼电阻外,尚可采用同时控制二级中放,而不是单单控制第一中放的办法。尽管每一级控制量不大,但二级控制量是以乘积

的形式表示出来的,这样每一级的输入输出阻抗变化就小得多。

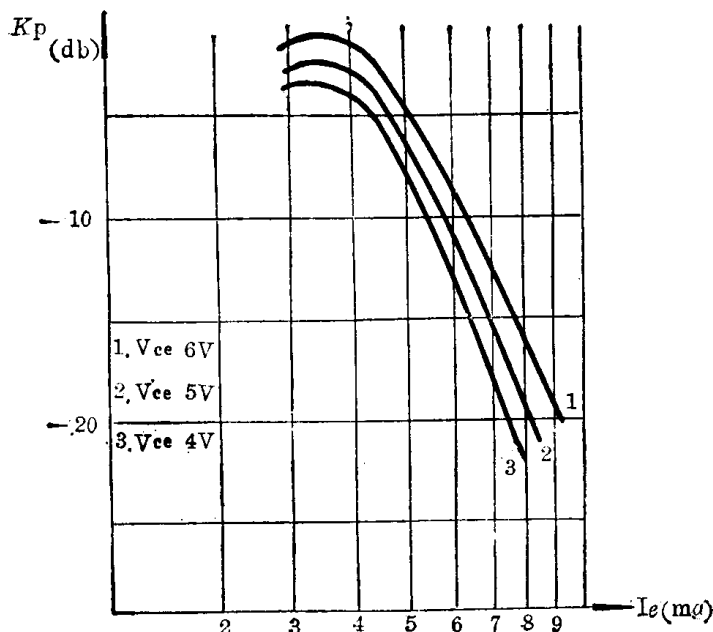


图 1-3-5 正向 AGC 管的 $K_p \sim I_e$ 曲线

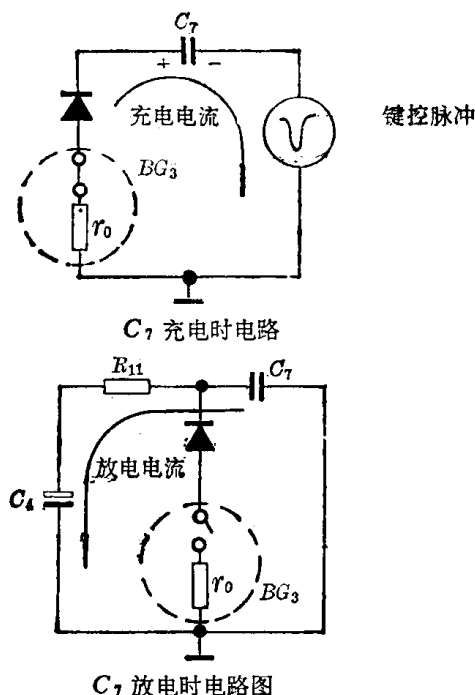


图 1-3-6 键控 AGC 电路的简图

图 1-3-6 是键控 AGC 电路充放电时的简图。当幅度一定的键控脉冲出现时,电容 C_7 经二极管和内阻可以变化的门控管 BG_3 构成充电回路。在键控脉冲持续期间,如果 BG_3 的内阻愈小则电容 C_7 二端充得的电荷愈多。而 BG_3 的内阻或称导通程度是与全电视信号的幅度有关,因此电容 C_7 上所充得的电荷间接地反映出全电视信号的大小。

当来自行输出电路与逆程时间相对应的键控行脉冲消失时,作用在 BG_3 管基极的全电视信号中的同步头同时消失,而使 BG_3 截止。此时电容 C_7 经 R_{11} 对 C_4 放电,在 C_4 二端造成的电压就称 AGC 电压。

键控 AGC 同不加抗干扰电路的峰值 AGC 相比抗干扰能力有明显提高。键控 AGC 电路,在行扫描一个周期中只工作 $10\mu s$ 左右,也就是全电视信号中的同步头和逆程行脉冲同时出现时才工作,这可免除电视信号持续时间内混入的干扰脉冲的影响。9D3 机键控行脉冲

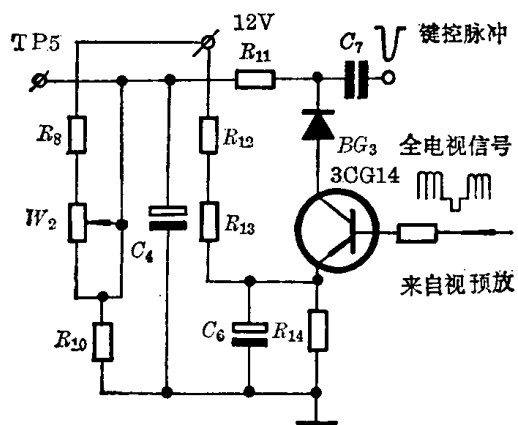


图 1-3-7 键控 AGC 原理图

引入,采用电容耦合并联式,不同于一般的串联式。并联型的优点是,印刷板走线方便,不必将键控行脉冲二根引线同时接入 AGC 电路。在 12V 电源和地之间由 R_8 、 W_2 、 R_{10} 组成一个分压电路,加在 TP_5 点作为 AGC 静态工作点。当输入信号微弱,AGC 电路没有动作时,使中放管保持最高的灵敏度。因为门控管 BG_3 (3CG14A) 在一行时间内至多工作 $10\mu s$,射极上的平均电位很低,为了保持正常的阀门电压串联电阻 R_{12} 、 R_{13} 接在 12V 电源和射极电阻 R_{14} 之间来提高射极电位。

图 1-3-7 中的二极管除了耦合键控脉冲外还隔离了 TP_5 点的直流电压。从而免除了

电容 C_7 放电时, BG_3 集电极处于正偏状态。

2. 高放自动增益控制电路(高放 AGC)

高放 AGC 管 BG_1 ($3A \times 31B$), 在输入信号不太强时是不动作的。只有在信号十分强烈时才启动, 因此又称作高放延迟 AGC。一中放集电极电压接在延迟管基极, 保证该管反偏。当一中放管由于正向 AGC 作用, 使它的集电极电压下降, 下降到延迟管基极达到正偏时延迟管导通使高放 AGC 动作。以后随着一中放集电极电压的继续下降, 延迟管集电极电压不断上升。要求高放 AGC 的延迟量为 30-40db, 这是通过调节延迟管射极电位, 控制该管 V_{be} 的反偏程度来达到的。反偏越深, 延迟量越大。 R_1 、 R_2 、 R_3 、和 R_4 、 R_5 、 W_1 所组成的分压电路作用跟前面中放介绍的相同。

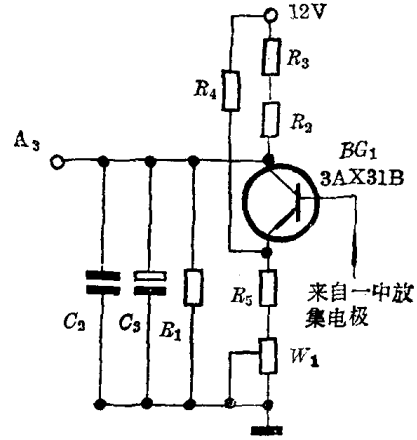


图 1-3-8 高放 AGC

三、视频检波器

视频检波器基本电路如图 1-3-9 所示。线圈 AB 将三中放集电极耦合过来的中频调幅信号送至二极管 D_1 。二极管单向导通, 在检波负载 R 上得到的是负半部分的信号, 这信号的包络对应于中频信号的瞬时幅值。

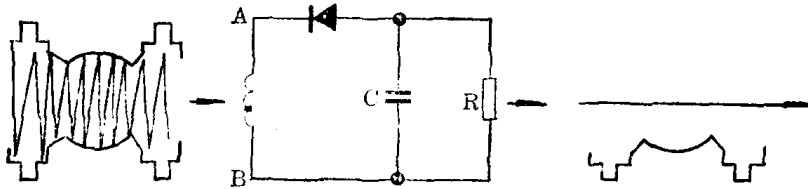


图 1-3-9 视频检波器

在负载电阻 R 上并联一个电容 C , 便可将中频载波滤除, 以恢复原先的视频调制信号。

但是视频检波器同收音机中的检波器不同, 收音机的中频和音频调制信号相差悬殊。而电视图象的频带伸展到 6MHz, 与负载电阻相并联的滤波电容容量如果太大, 不仅会滤掉了中频成分, 而且对视频信号的高端也有影响。视频中缺少高频分量, 图象黑白的边缘模糊, 轮廓线不清。实际的视频检波电路如图 1-3-10。

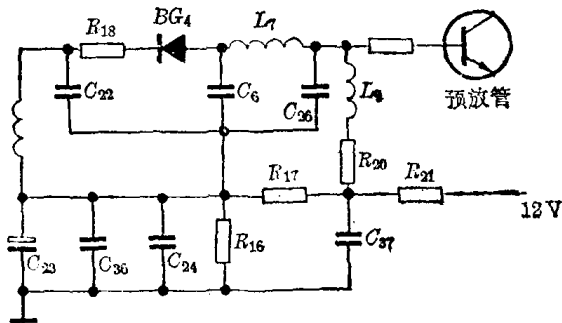


图 1-3-10 视频检波电路

R_{21} 、 R_{17} 、 R_{16} 以及滤波电容, 组成检波器和视预放基极的偏置。检波管加入正向偏

置后,可以提高检波效率和减少弱信号的检波失真。

检波器在产生视频信号的同时,还差拍出 6.5MHz 伴音调频信号。应当注意,检波管 BG_4 的频率特性好坏,对检波效率影响颇大,一般选正向内阻较小的 2AP9 为好。

四、视预放级

经检波后的信号送入视预放管的基极,视预放集电极上的调谐回路谐振在 6.5MHz。它将 6.5MHz 的调频信号送入伴音中放。

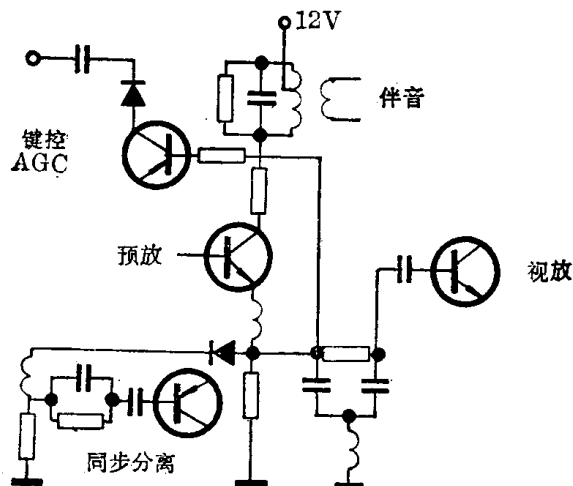


图 1-3-11 与预放相连的电路

将 6.5MHz 的调频信号送入伴音中放。

我们知道视频信号的频率响应,到 6.5MHz 时已经衰减到零。集电极上 6.5MHz 的调谐回路对视频信号而言是没有输出的,视频信号从射极电阻 R_{24} 送到视放管基极。所以视预放对 6.5MHz 伴音来说是共射电路,将调频信号放大后送入伴音中放,而对视频信号来说是射随器,对改善波形和阻抗匹配都有好处。

视预放射极上的信号还送到 AGC 电路,和经抗干扰送到同步分离级(如图 1-3-11 所示)。

视预放是通道中信号的枢纽,一旦视预放管损坏后,四个分路同时受到影响,所以我们在检查故障时经常从视预放管查起。

五、视频放大级

视频放大级是将视预放管射极上幅度约 1.2V_{pp} 的全电视信号,放大到足以使显象管满幅最大调制时所需的阴极调制电压。此电压约 50V_{pp},因此视放级的放大倍数应大于 50 倍。

我们知道在甲类电压放大电路中,电源电压约为静态工作点电压的两倍时可得到最大输出电压值。

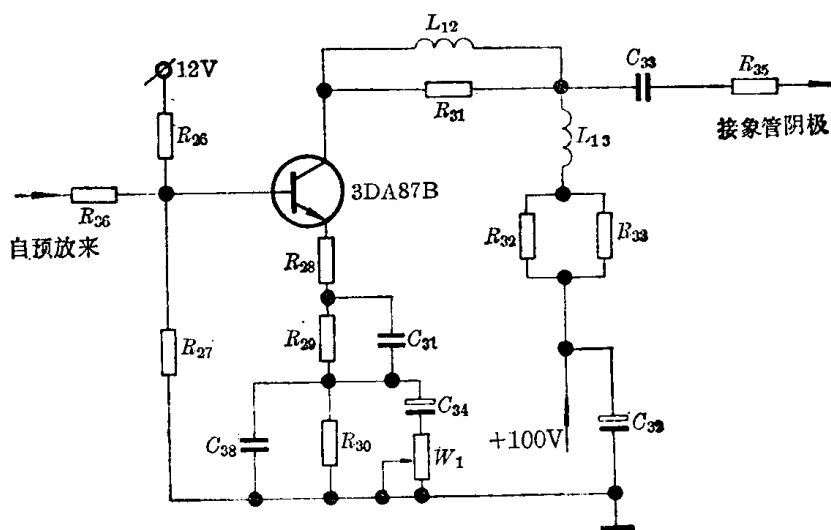


图 1-3-12 视放级电原理图

9D3 同其他小型电视机一样,电源采用 12V,为此视放管的工作电压应由另外的电源来提供。晶体管电视机的惯例是将逆程电压脉冲,变压、整流后提供,数值为 100V。9D3 视放管的基极偏置电压,仍旧从 12V 电源经电阻分压后取得。

图 1-3-13 的 Q 点是视放管的静态工作点:即无信号输入时,集电极的静态电压和电流。考虑到晶体管的饱和压降,该点电压不能正好选在电源电压的一半,而要略高一点,一般为 60V 左右。工作点选得太低和太高均容易引起失真,如上图将 Q 点左移(降低工作点电压),将造成白信号饱和。Q 点向右移动时(升高工作点电压),接近黑色的灰度等级将被截止。调节视放管的上偏置电阻 R_{20} 的阻值,能够改变静态工作点 Q 的位置。

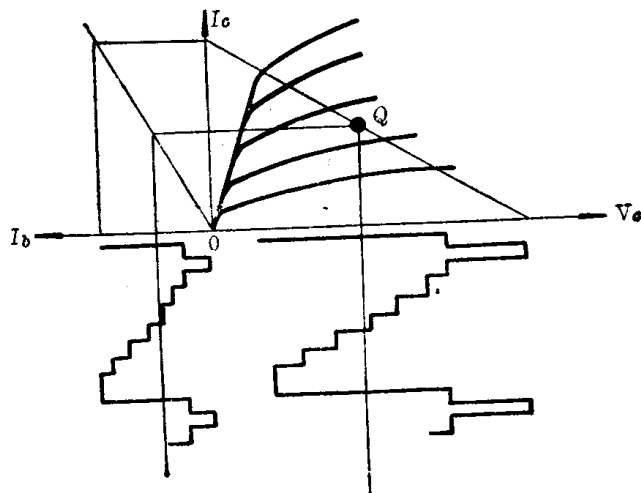


图 1-3-13 视放管输出特性

视频放大级为了获得较高的增益,必需采用大的负载电阻。但负载电阻增大后,寄生电容对高频的分路现象就显得严重。为此应采用电感串、并联补偿来满足宽的频响要求。

补偿电路是利用电感和视放管的输出电容 C_{01} 、显象管的输入电容 C_{02} 组成串并联谐振回路来提升视频信号里的中、高频段。

串联谐振

L_{12} 、视放管输出电容 C_{01} 和显象管的输入电容 C_{02} 组成 π 型的串联电路,如图 1-3-14 所示。

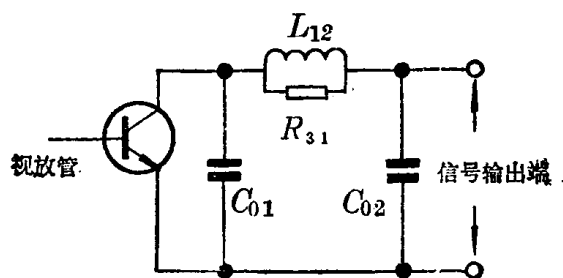


图 1-3-14 串联谐振回路

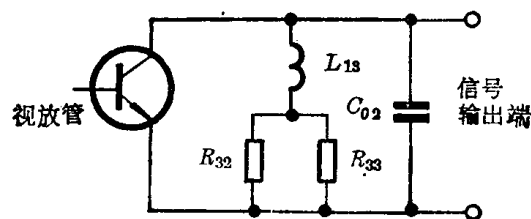


图 1-3-15 并联谐振回路

我们知道串联谐振时,串联回路成为一个纯电阻,这电阻就是绕成电感线圈很小的阻值。在同样的信号电压激励下,流过回路的电流必定剧增。这个电流流过 C_{02} ,在 C_{02} 两端造成压降,这个压降大于非谐振点的压降,从而在谐振点提升了输出电压。串联谐振的谐振点是设计在 4.5MHz。接入 R_{31} 是为了降低谐振回路的 Q 值,以免造成高频自激。

并联谐振

与负载电阻 R_{32} 、 R_{33} 相串联的电感线圈 L_{13} 和显象管的输入电容 C_{02} ,组成并联谐振回路,谐振点为 6MHz 左右。经过串并联谐振回路的补偿后总的视放曲线如图 1-3-16 所示成为爬坡状,由 1MHz 开始逐渐上升在 4.5MHz 附近到达顶峰。