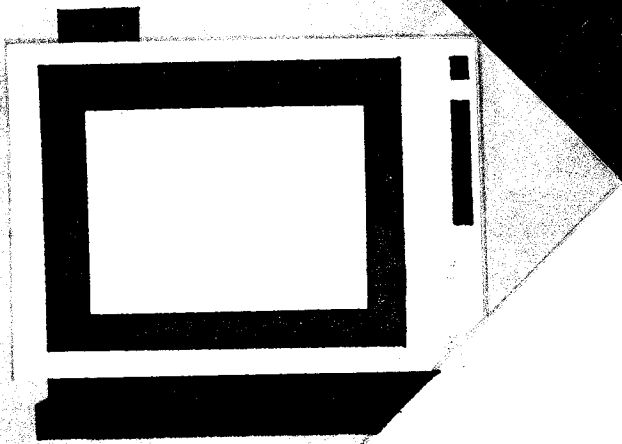


初级职业技术教育培训教材

电视机 修理

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编



49.8

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书较通俗地介绍了集成电路黑白、彩色电视机的工作原理和维修方法。

内容包括:电视机的基础知识、集成电路内部功能和外围电路的分析、电视机检修的方法和常见故障的排除(包括黑白显像管故障的修复)及如何利用测试卡信号对修复后的电视机进行调整。

本书适合于广大电视机维修人员、电视机厂的工人和无线电爱好者阅读,也可作为有关职业技术学校或短训班教材。

初级职业技术教育培训教材

电 视 机 修 理

初级职业技术教育培训教材编审委员会主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

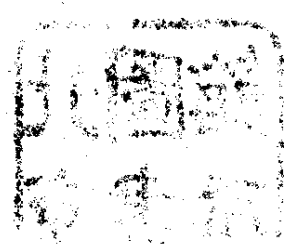
开本 787×1092 1/32 印张 4.75 插页 1 字数 300,000

1989年8月第1版 1989年8月第1次印刷

印数 1-27,000

ISBN 7-5323-1690-4/TN·30

定价: 1.90元



初级职业技术教育培训教材编审委员会

主 任 沈锡灿

副主任 姜耀中 魏延堂 杨基昌 彭连富 袁茂华

徐福生 李新立 李瑞祥 周 禹

委 员 陈家芳 谢锦莲 龚 刚 贺季海 严 威

徐荣生 周仁才 李彬伟 李 远 李春明

钱华飞 张德烈 施聘贤 韩强忠

本书编写者 吴锡宏 郑来生 沈 治

本书审阅者 李康余 赵忠卫

前 言

从根本上说,科技的进步,经济的振兴,乃至整个社会的进步,都取决于劳动者素质的提高和大量合格人才的培养。进一步加强职业技术教育,培养大批合格的技术工人,迅速提高劳动者素质,努力发展生产力,已成为国家经济建设中的当务之急。

为了适应经济建设发展的需要,方便大批初级技术工人的培训,由上海市劳动局、上海市农机局、上海市经委教育处、上海市成人教委办公室、上海市军民共建共育领导小组办公室、上海警备区政治部、海军上海基地政治部和上海科学技术出版社等有关单位和部门组成教材编审委员会,组织编写了一套初级职业技术教育培训教材,计有:文书工作必读、机械工人基础知识、车工基础知识、钳工基础知识、电工基础知识、维修电工基础知识、电工操作技能、电子工人基础知识、电镀基础知识、油漆施工常识、化工基础知识、服装裁剪、服装缝纫、羊毛衫编织、电视机修理、收录机修理、电冰箱修理、汽车驾驶、汽车维修、汽车构造、汽车电器、柴油机修理等。

这套培训教材是本着改革的精神,贯彻落实先培训后就业,先培训后上岗的原则,以部颁初级技术等级标准为依据。并考虑了上岗必须具备的技术基础要求进行编写的。在内容上遵循理论联系实际的原则,力求由浅入深,讲究实用,着眼于打基础。

这套教材适用于培养具有初中文化程度的技术工人,尤

其适用于乡镇企业工人和军地两用人才的短期培训。

由于组织编写初级职业技术教育培训教材缺乏经验，加上撰写时间仓促，书中难免有错漏之处，敬请使用者提出批评和改进意见。

初级职业技术教育培训教材编审委员会

一九八八年十一月

目 录

第一章 黑白电视机基础知识	1
第一节 黑白电视机的组成.....	2
第二节 TA(D)型集成电路黑白电视机线路分析.....	5
一、全频道调谐器.....	5
二、图像中频放大器.....	13
三、视频放大器.....	21
四、伴音电路.....	22
五、行、场扫描电路.....	28
六、直流稳压电源.....	47
习题.....	50
第二章 黑白电视机常见故障的判别和修理	51
第一节 电视机故障判别的基本方法.....	51
一、故障判别的步骤.....	51
二、万用表在电视机维修中的应用.....	55
第二节 黑白电视机常见故障的修理.....	59
一、无光栅、无伴音.....	59
二、无光栅、有伴音.....	63
三、水平一条亮线.....	66
四、垂直一条亮线.....	69
五、光栅暗角或光栅位置不正确.....	70
六、光栅暗淡.....	72
七、亮度失控.....	73
八、对比度失控.....	75
九、关机亮点.....	76

十、帧线性不良	77
十一、图像水平幅度过大	77
十二、光栅正常、无图像、无伴音	79
十三、光栅正常、无图像、有伴音	80
十四、有图像、无伴音	82
十五、灵敏度低、图像充满噪声颗粒	84
十六、行、场均不同步	85
十七、行不同步	86
十八、场不同步	87
十九、画面上出现回扫线	89
习题	90
第三章 彩色电视机基础知识	91
第一节 彩色电视机整机概述	91
一、调谐器	94
二、中放和图像检波	94
三、亮度通道	95
四、色度通道	95
五、伴音通道	95
六、同步分离、行、场扫描	96
第二节 彩色解码电路分析	96
一、解码电路	96
二、解码单元分析	100
习题	111
第四章 彩色电视机的修理和调试	112
第一节 彩色电视机常见故障的判别	112
一、故障修理的基本要求	113
二、故障检查流程图使用方法	115
第二节 彩色电视机常见故障的修理	115
一、无光栅、无伴音	115

二、光栅不出现或太暗	11 ₈
三、无彩色、色同步不好、色调失真	120
四、白平衡偏	122
五、色纯度差	123
第三节 测试卡在电视机修理中的应用	124
一、白线条方格图案	126
二、方格灰底	128
三、黑白格边框	128
四、电子圆	128
五、电子圆内部图案	128
六、色差信号区	131
第四节 电视机修复后的调整	133
一、主电路板的调整	134
二、视频、色度电路板的调整	139
习题	141
附录一 金星 B31—1U2、B35—2U、B44—3U1 型 V/U 集成电路电视接收机电原理图	
附录二 金星集成电路/晶体管彩色电视接收机电原理图	

第一章 黑白电视机基础知识

修理电视机要比修理收音机复杂得多。首先电视机的故障现象多，最常见的也不下几十种；其次是造成故障的原因多，几百只元件都有损坏的可能，而且元件引线脱焊、互碰等都会使整机不能正常工作。检修电视机就是要从这些错综复杂的故障现象中，辨别出它是什么样的故障。故障辨清之后，再从如此众多的元件中，找出某一个损坏的元件。应当说这不是一件十分容易的事。正因为这样，当初学者拿到第一台待修的电视机时，可能一筹莫展，不知从何下手。

但是，任何复杂的事物都是有一定的规律性的，电视机也不例外。要学会修理电视机，首先要了解晶体管电视机的基本工作情况，及它的主要组成部分的作用和其间的联系。然后根据故障现象进行检查和修理。比如无光栅、无伴音，人们很快就会根据电视机的原理想到，故障可能出在电源部分，因为它表明电视机的主要部分未能工作，多半是没有供电所引起。故障现象与原因就是这样有着内在的联系和自身的规律性。因此，问题在于如何具备认识这种规律的能力。对于初学者来说，当具备了一些基本知识之后，关键在于实践。许多初学者，都是先学一些电视机的基本原理后，便结合比较典型的机器，熟悉各部分的结构，测一下各点电压，就能逐步发现一些问题；再对照原理想一想毛病出在什么地方。在每修理一台机器之后，再用其原理来进行对照，看看元件更换得对不

对，有没有道理。通过反复的实践和认识就一定会迅速成为熟练的维修人员。

第一节 黑白电视机的组成

图 1-1 所示方框图是一般超外差单通道式电视机的工作原理(二频道)和框图。它的工作情况如下：

天线从空中接收到电视台发射的高频电视信号后，通过高频头输入电路送到高频放大管。输入电路使天线接收到的信号经过选择，把所要接收的信号最有效地传送给高放管。高放管将外来信号放大，提高信号的功率。高频头中有频道选择机构，转动频道选择机构位置，即可选择所需要接收的电台频道。高频头本机振荡器产生的本机振荡频率(简称本振频率)和外来信号频率在混频器中进行混频，变为频率较低的中频(中频频率为本振频率减去外来信号频率)。

高频电视信号中有高频图像信号(包括同步信号、消隐信号)及高频伴音信号，故经混频后的中频信号也同样有中频图像信号及中频伴音信号。中频信号加至中频放大器，经过中频放大后，信号送到视频检波电路，检出视频信号和第二伴音中频信号。

视频信号送到视频放大器中，经放大后送入显像管，以显示图像。

由视放级中取出一部分信号，经过自动增益控制电路(AGC电路)转换成直流控制信号，去控制高放级(高放AGC)和中放级(中放AGC)，以达到控制增益的目的。

第二伴音中频信号(6.5兆赫)送入伴音中放电路进行放

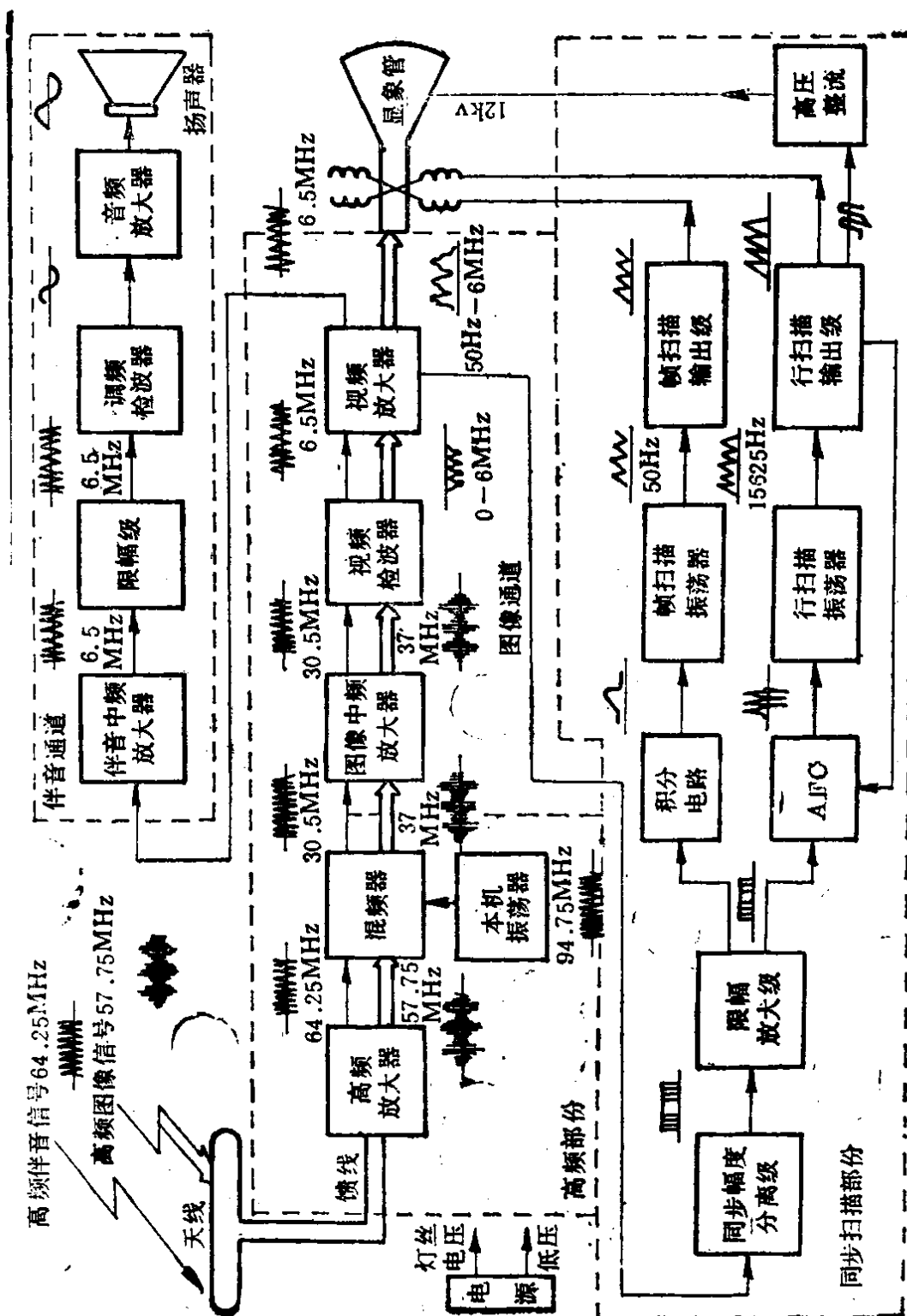


图 1-1 超外差单通道式电视机工作原理(二频道)框图

大,经限幅放大、鉴频后恢复成音频信号。然后再通过低频放大器放大,最后送至扬声器,使扬声器重放出电视伴音。

视放级的另一路视频信号送到同步分离电路,经分离后从视频信号中分离出一复合同步信号,此信号经过微分、积分电路,分离成行同步信号及场同步信号。其中场同步信号用来使场振荡器同步。场振荡器产生的场频锯齿波电压,经过场推动放大及线性补偿后送到场输出管,由场输出管给场偏转线圈输送场频锯齿波电流。此电流产生的偏转磁场使电子束在荧光屏上作垂直方向的扫描。

由同步分离电路分离出来的行同步信号则送到自动频率(相位)调整电路(AFC)的鉴相器,与由行输出变压器中取得的一个行逆程脉冲在鉴相器中进行相位比较。如果行输出级反馈的过程脉冲的频率或相位不合适,鉴相器就会输出相应的控制电压至行振荡器,使行振荡器纠正振荡频率或相位,以实现行振荡频率或相位的自动调整。行振荡器输出的行频脉冲信号,经行激励管放大后用以控制行输出管。行输出管按开关方式工作,它使行偏转线圈中流过行频锯齿波电流。此电流形成的偏转磁场使显像管电子束在荧光屏上作水平方向的扫描。

当行输出管按开关方式工作时,即会产生很高的脉冲电压,此电压经行输出变压器升压线圈升压后,再经过整流,即成为显像管高压阴极所需的高压。同时,行输出级的脉冲高压经过升压整流后还产生显像管加速极、聚焦极以及视频放大器所需的电源电压。

全机各部分使用的直流电源一般都是由 220 伏市电,经过变压器降压,二极管整流及稳压电路稳压后得到的 12 伏直流电。当然也可以用蓄电池等电源直接供电。

第二节 TA(D)型集成电路黑白电视机线路分析

TA(D)型集成电路电视机具有集成度高、功能完善等特点。所有采用TA(D)型的黑白电视机在线路原理上都大同小异，因此通用性较强。目前采用该电路装配的黑白电视机国内产品有：金星B35-2型、金星B44-3U1型、飞跃35D2-2型(该机少用一块TA7609P)、凯歌4D14U-3型、上海J135-5U型、牡丹35H2型等。

本节以金星B35-2U型集成电路黑白电视机(整机原理图见书后附录一)为例进行讨论。

一、全频道调谐器

根据我国电视频道的范围和划分规定，1~12频道称甚高频波段(VHF频段)，13~68频道称特高频波段(UHF频段)，对于既能接收VHF频段电视信号又能接收UHF频段电视信号的调谐器，称它为全频道调谐器。目前，国内用在黑白电视接收机上的全频道调谐器基本上都采用机械调谐式的，由于调谐方式的限制，调谐器由两个独立部分(VHF和UHF)组成。如图1-2所示。VHF或UHF调谐器都是由输入电路、高频放大器、本机振荡器和混频器组成。在接收UHF电视频道时，开关SW置于UHF端，此时VHF调谐器中的本机振荡器停止振荡，并且高频放大器改变成中频放大器，由于本机振荡器已经停振，混频器也变成了一个中频放大器。这样，由UHF调谐器输出的中频信号UIF，经VHF中的两级中频放大器放大，然后送往中频通道的中频输入端。在接收VHF电视频道时，开关置于V端，此时UHF调谐器的直流电源同时被切断，使UHF调频器停止工作。VHF天线拾取

的信号经输入电路、高放和混频电路后输出图像和伴音中频

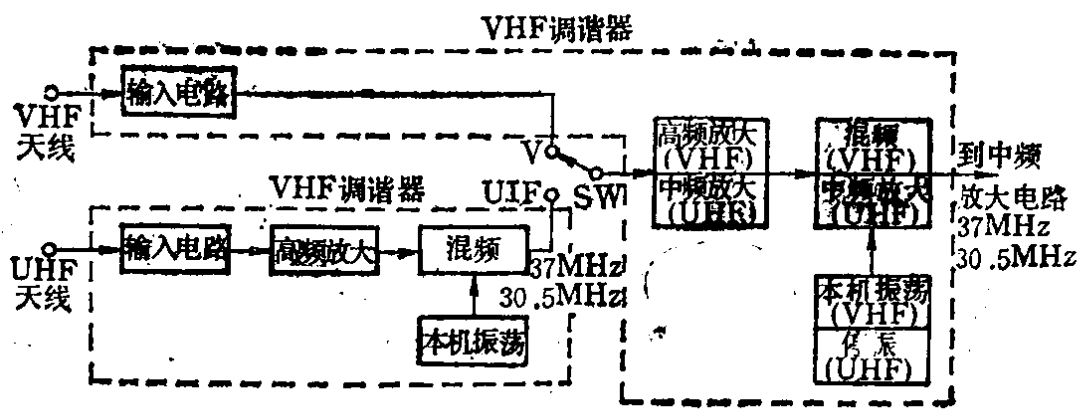


图 1-2 全频道调谐器方框图

信号。通常 UHF 调谐器部分的增益为零分贝(没有增益)，因此，无论接收 VHF 或是 UHF 频道信号，调谐器均有比较均匀的增益。

1. 机械式 VHF 调谐器结构

图 1-3 是滚动式 VHF 调谐器开盖后的外型图。转鼓圆周上装有 13 根尼龙条，其中 12 根尼龙条分别装有四个线圈，代表 12 个频道。另外一根是用于 UV 频道转换的。转动转鼓时，使每一频道的线圈和固定点相连，而接通到电路中去，各尼龙条又可分别取下。采用这种方式各频道线圈互相没有关联，便于调谐。

其微调方式是独立微调。每个频道都通过调整本振回路线圈的电感量来实现频道微调。每个频道的本振线圈都有一个带螺纹和齿轮的铜螺钉，称为微调螺钉，它装在转动骨架一端的圆孔内，并穿进本振线圈的骨架里。当调整本振频率时，将微调旋钮旋转，通过齿轮的转动，使微调螺钉进出，从而改变它和本振线圈的相对位置，也就改变了其电感量，达到了微调的目的。当停止调整时，微调旋钮里面弹簧弹开，微调螺钉

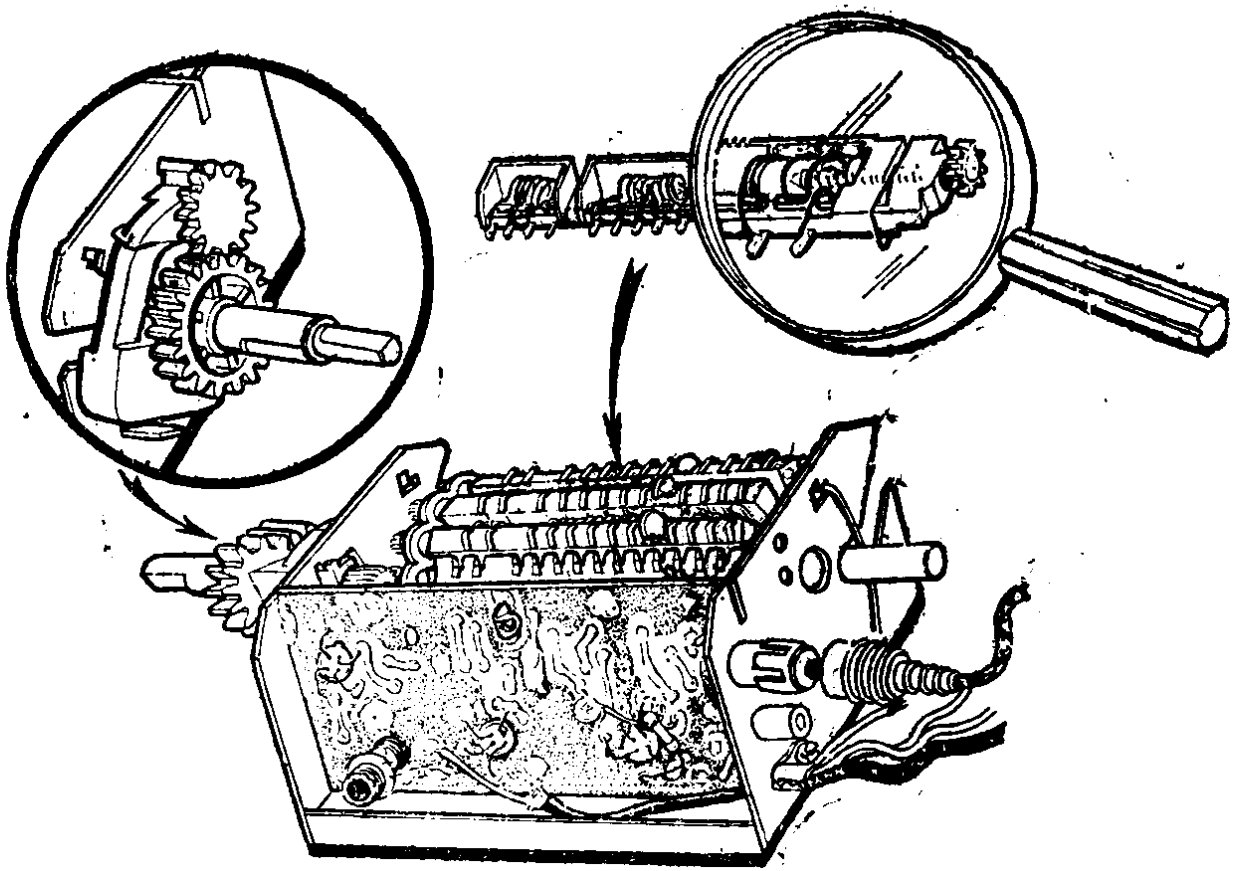


图 1-3 滚动式高频调谐器

便与传动齿轮相脱离。转换其他频道时,已调好的频道保持不变。因此使用起来比较方便。

2. VHF 调谐器电路

图 1-4 为全国联合设计的 KP 12-3 型晶体管滚动式高频头电路。

(1) 输入回路 输入回路由 C_1 、 C_2 、 C_3 、 L_1 、 L_2 、 L_3 和 L_4 组成高通滤波器,直接焊在高频头印板上,与高频头电路一起采用屏蔽罩进行屏蔽,以防止外界干扰的窜入。

在转换频道时,除改变输入回路电感(L_5)外,回路电容在低频段(1~5)处接 C_6 ,在高频段(6~12)处接 C_4 、 C_6 。

(2) 高频放大电路 采用具有正向 AGC 特性的超高频

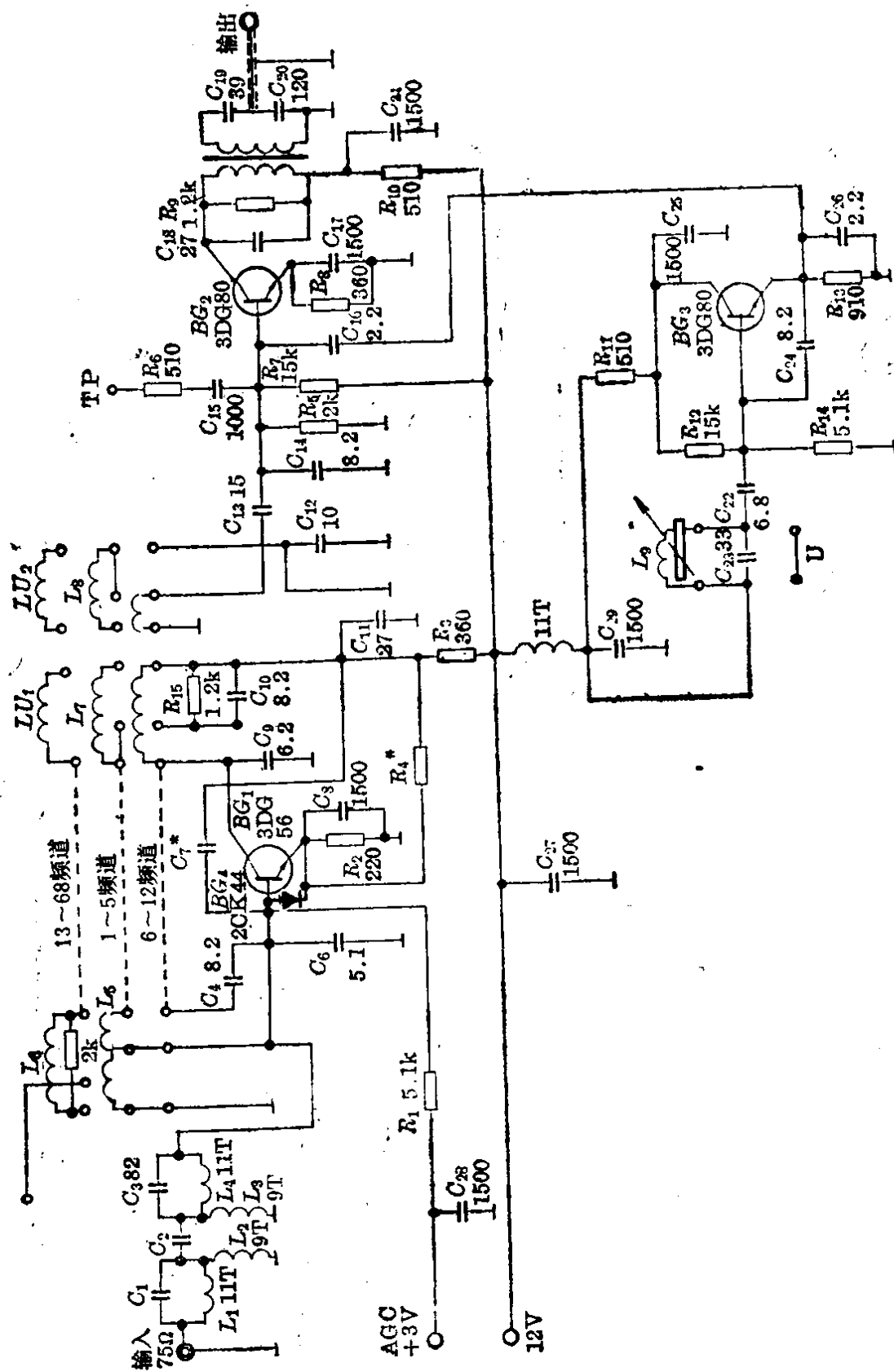


图 1-4 KP12-3 型高频头电路

低噪声管 3DG56B 作高放管，发射极接地，这样功率增益较高。

由高放输入回路选出要接收的电视台射频信号，经 L_5 (低频段) 或 L_5 、 C_4 (高频段) 耦合到高放管基极。12V 工作电压经 R_3 、 L_7 加到 BG_1 (高放管) 集电极。 BG_1 基极偏置电压由高放 AGC 电压经 R_1 送到基极。 R_2 、 C_8 为稳定工作点而设置的。 C_7 为中和电容， L_7 、 L_8 为高放集电极负载，高放管输出的射频信号，通过双调谐回路耦合到混频输入回路。

(3) 混频电路 在超外差式的电视机中，高放级输出的高频电视信号必须经过混频电路，以变成固定频率的中频电视信号 (IF)。然后再进行中频放大和检波。我国电视制式规定，图像信号载频为 37 兆赫，伴音信号载频为 30.5 兆赫。由于采用了特定的固定中频，可以使图像放大级的工作稳定，增益较大，电路也较简单。

KP 12-3 型高频头混频电路的特点如下：

1) 有些接收机中，也有混频管兼作本机振荡管的，这种自激式的混频器通常就叫变频器，由于调整不方便且振荡也不稳定，故目前大都采用有单独本振级的混频器，即本振与混频分别由两个晶体管担任，以获得各自的最佳工作状态。

2) 混频器的输出电路采用双调谐回路。这种电路阻抗匹配好，传输效率高，通频带较宽，使图像和伴音载频都能顺利通过。

3) 采用高频信号与本机振荡信号由同一电极 (基极) 注入的形式。

图 1-5 电路中 R_5 、 R_7 为混频管 BG_2 的基极偏置电阻。本振电路输出的高于接收频道 (这里是指 VHF 频段，因 UHF 频段接收时本振电路不工作，所以无信号输出。) 一个中频 (37