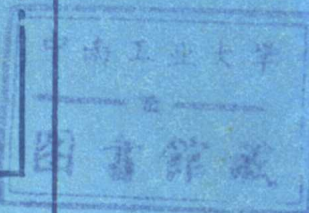


584088

程新生
段玉平
鲁方纲
编著

彩色电视机电路 解说与故障处理

第一册



电子工业出版社

彩色电视机电路解说与 故障处理

第一册

程新生 段玉平 鲁方纲 编著

电子工业出版社

1986

内 容 简 介

本书较通俗而详细地介绍了近年来国产和进口的彩色电视机电路工作原理、检修程序与常见故障处理方法。本册介绍金星 C37-401 型、三洋 CTP6921 型、松下 M11 机芯和 TC-917、TC-483 型彩色电视机的电路解说与故障处理。书末附有世界各国、地区电视制式一览表。整机电路请参阅《国产进口彩色电视机电路图集》第一、二、三集。

本书可供从事电视专业的有关人员和广大电子爱好者阅读。

彩色电视机电路解说与故障处理

程新生 段玉平 鲁方纲 编著

*

电子工业出版社出版

(北京市万寿路)

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1986年5月第一版 开本: 787×1092 1/16

1986年5月第一次印刷 印张: 17 1/4 插页: 2

印数: 0001—100,000 字数: 441千

统一书号: 15290·293

定价: 8.60 元

目 录

第一章 金星牌 C37-401 型 (14 英寸) 彩色电视 接收机	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 频道预选器及电子调谐器	(3)
第三节 图象中频通道	(12)
第四节 伴音通道	(22)
第五节 色度信号解码电路	(27)
第六节 亮度通道	(47)
第七节 视频输出放大及基色信号矩阵	(53)
第八节 行场扫描集成电路	(57)
第九节 场输出电路	(71)
第十节 行推动和行输出电路	(83)
第十一节 开关稳压电源	(98)
第十二节 C37-401 型彩色电视机调整	(104)
第十三节 C37-401 型彩色电视机故障检查与处理	(119)
第二章 三洋 (SANYO) 彩色电视机	(163)
概述	(163)
第一节 调谐器	(165)
第二节 图象中放电路, 视频检波器和自动频率微调(AFT)电路	(165)
第三节 伴音电路	(168)
第四节 视频和彩色信号电路	(169)
第五节 同步分离及行、场振荡电路	(172)
第六节 场输出电路	(179)
第七节 行推动电路	(180)
第八节 行输出电路	(181)
第九节 电源	(183)
第十节 电视机的拆卸、检修和调整	(187)
第十一节 故障分析与处理	(195)
第三章 松下 (NATIONAL) 彩色电视机	(207)
第一节 M11机芯设计特点	(207)
第二节 电源部分	(209)
第三节 中频部分	(213)
第四节 视频部分	(219)
第五节 彩色部分	(223)

第六节 伴音部分.....	(234)
第七节 同步分离与行、场扫描电路.....	(237)
第八节 故障检查和处理.....	(250)
附录 1 178 个国家和地区电视及无线电广播现况表	(265)
附录 2 彩色电视标准说明.....	(270)
附录 3 松下 M11 机芯 电路图	

第一章 金星牌 C37-401 型 (14英寸) 彩色电视接收机

第一节 概 述

金星 C37-401 型彩色电视接收机采用了四块中规模集成电路(图象中放——HA11215A、伴音电路——HA1124A、行场扫描电路——HA11235、彩色解码电路——TA7193AP), 电路具有功能齐全, 增益高, 非线性失真小, 性能稳定, 可靠性好, 整机元器件数量少等特点。

一、主要技术参数

- (1) 彩色电视制式: PAL-D 制
- (2) 频道范围: 第 I 频段 1~5 (甚高频) 频道
第 II 频段 6~12 (甚高频) 频道
U 频段 13~57 (特高频) 频道
- (3) 天线输入阻抗: 75Ω 不平衡
- (4) 节目选择: 具有 8 个节目选择轻触式按钮开关
- (5) 中频与彩色副载波频率:
 - 图象中频 37.00 MHz
 - 伴音中频 30.50 MHz
 - 色度中频 32.57 MHz
 - 第二伴音中频 6.50 MHz
 - 彩色副载波 4.43 MHz
- (6) 显象管: 37cm (14英寸) 自会聚彩色显象管 (370EFB22)
- (7) 伴音输出: 2 W, 10%失真 (400Hz)。
- (8) 电源电压: 交流 220V 50Hz
- (9) 功率消耗: 65W
- (10) 尺寸: 46.8cm (宽) $\times$ 32.9cm (高) $\times$ 37.3cm (厚)
- (11) 重量: 12.5kg

二、整机方框图与电路特点

C37-401 型彩色电视机的解码方式为标准的 PAL 解码方式 (PAL-D), 该接收机的方框图如图 1-1 所示, 电路的特点叙述如下:

1. 精密一字形自会聚彩色显象管

本机采用新型的自会聚彩色显象管 370EFB22 (90° 偏转角), 它可使显象管的外围电路

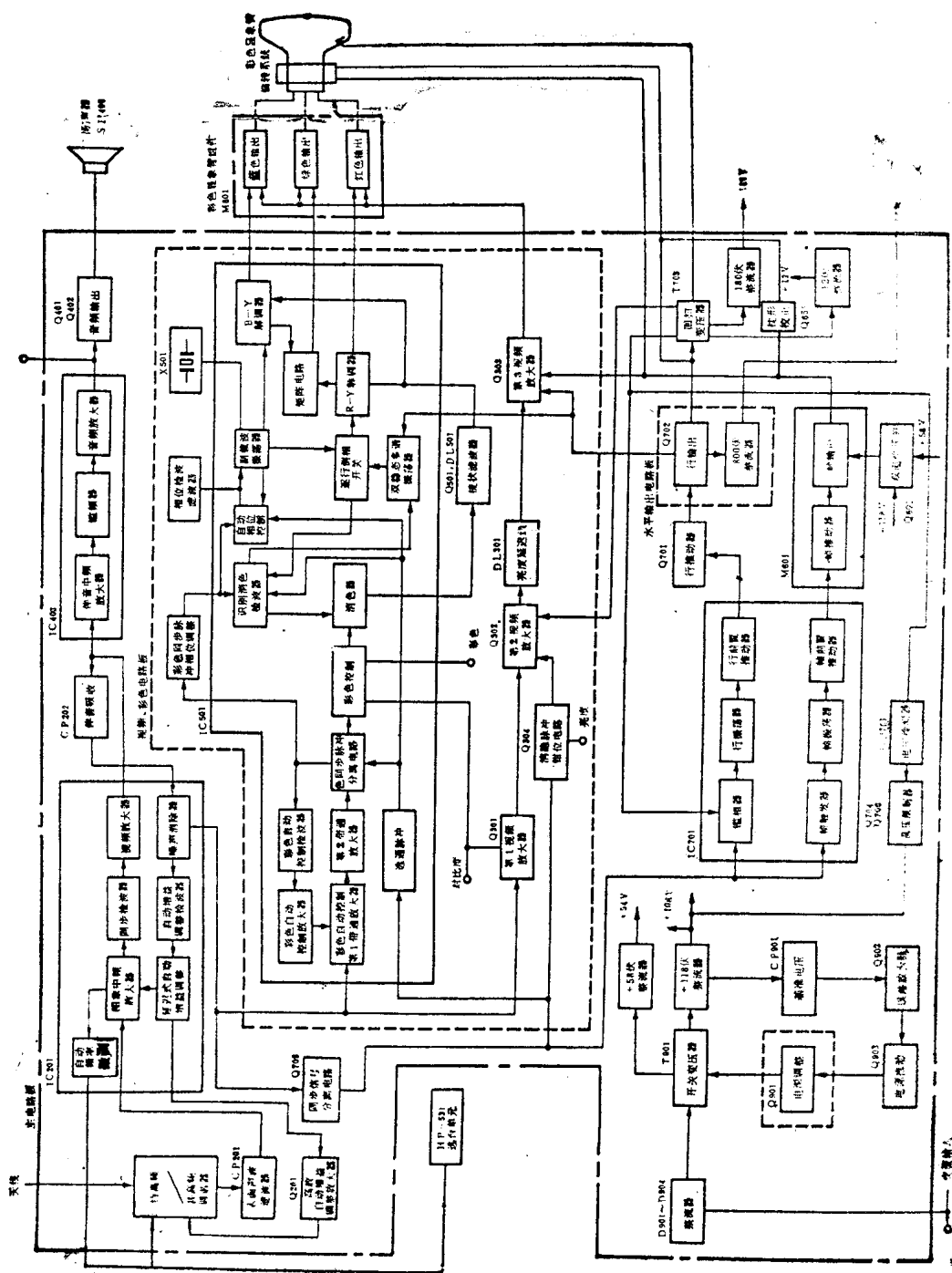


图 1-1 金星牌 C37-401 型彩色电视机方框图

大大简化。这种显象管的电子枪电极采用一体化的精密结构，除阴极外所有三支枪的其他电极都加工在同一金属板上，保证了电子枪的机械精度。显象管配有特殊的环形偏转线圈，在生产显象管时，根据会聚情况，预先配置和调整好，并且用胶水固定在管颈上，所以在使用时，一般不需要再调整会聚。显象管的灯丝应用快速启动方式，因此灯丝不需要预热，电源接通后五秒钟内便能正常显示彩色图象。本显象管还采用黑底技术，保证有明亮的图象和优良的对比度。

2. 新型开关稳压电源电路

C37-401 型彩色电视机采用最新研制的脉冲变压器耦合的开关稳压电源。它具有效率高、功耗低的特点，从而可省去体积大、笨重的电源变压器，即使在电网电压波动很大的地区，仍能满意接收彩色图象。如电网交流电压从 150V~250V 之间变化，稳压后的直流电压仅变化百分之二以下。本开关电源有可靠的保护电路，当机内高压太高或负载短路以及过载时，能自动切断开关电源，防止整机及主要元器件遭受损坏。

3. 多级一次升压一体化的行输出变压器

本机的行输出变压器采用多级一次升压的一体化的结构，行输出变压器的全部绕组及四只高压整流管、二只滤波电容被密封在一起，构成一体化结构，具有安全可靠、绝缘优良、性能稳定以及行辐射小等优点。

4. UHF/VHF 一体化电子调谐器

C37-401 型彩色电视机中使用的调谐器是一种新型的 U/V 一体化的电子调谐器，采用微型化电阻、电容、玻璃二极管及扁平封装三极管，自动装配在印刷电路板上，分布电容小，性能稳定可靠。电路中采用双栅极 MOS 场效应晶体管，使电路具有增益高、噪声系数小、自动增益控制 (AGC) 特性优良等特点。

5. 声表面波滤波器

图象中频通道采用声表面波滤波器来完成图象中频的频率选择，与分立元件的中频滤波器相比，它具有体积小、一致性好、稳定可靠、不需调整等优点，使整机的元器件数量减少。

6. 厚膜组件

本机在大电流输出级及温度稳定性要求高的电路部分采用厚膜组件，将元器件组装在陶瓷基板上，具有热传导性好及散热迅速均匀、绝缘性能良好与防潮阻燃等优点。

场输出电路、三路视放末级放大器、稳压电路的取样基准电路、保护电路取样基准电路分别采用四块厚膜电路，使稳压电路与保护电路具有良好的温度稳定性，三级视放末级放大器由于采用厚膜组件，使三级放大器有均匀的温度及良好的散热特性，确保图象的白色平衡基本上不受机内温升影响。

第二节 频道预选器及电子调谐器

电子调谐器又称高频头，它的作用是“选台”，即从天线接收的各种频率的微弱信号中选出所需频道的电视信号，该信号经高频放大后与本机振荡器产生的本振信号在混频器中转换成图象与伴音中频信号。

“选台”是受频道预选器控制的。本机共有八个预选器，用手轻触按钮开关，该预选器就与电子调谐器电路接通，并启动自己对应的指示器，预选器的频段选择开关的缺口，可用

延伸棒的凸尖来转动。如图 1-2 所示, 它共有三个位置, 可使频段选择开关置于 “I”、“II” 及 “U” 频段位置, “I” 频段为 1~5 频道, “II” 频段为 6~12 频道, “U” 频段为 13~57 频道, 在对应频段位置可转动调谐电位器旋钮选择所需接收频道的节目。

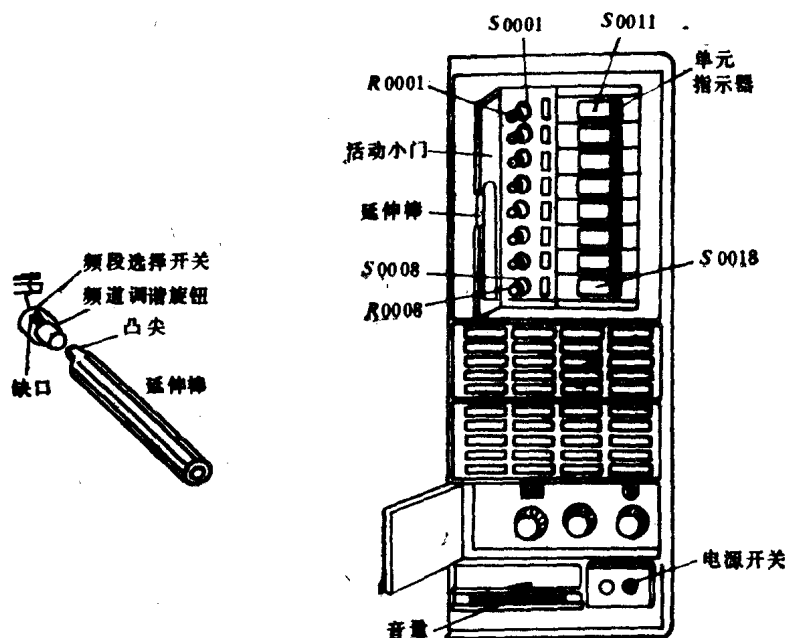


图 1-2 频道预选器

一、频道预选器

频道预选器的电路如图 1-3 所示, 预选器由 8 个完全相同的预选单元组成。

电路中 S0009 是一个 “门” 开关, 当频道预选器的小门打开时, “门” 开关 S0009 处在接通位置, +12V 电压通过 R0009 和 R0010 分压, 在端子 AFT 上输出直流电压。它的作用是让自动频率微调电路不起作用, 可方便地进行手动调谐。调节完毕后, 合上小门, 此时 “门” 开关 S0009 断路, 预选器的 AFT 端子无电压输出。此时就由中放集成电路 HA11215A 的⑩脚输出 AFT 电压加到电子调谐器, 对电子调谐器进行自动调谐, 使图象中频正确地等于 (跟踪) 37MHz, 防止由于调谐不精确或电子调谐器的本振频率漂移引起的图象显示不良。

频道预选器直接装在电视机的面板上, 8 个预选单元的 8 个频道选择轻触式按钮开关 (S0011~S0018) 借助机械结构上的联控, 使任何时刻 8 个开关中只有一个可以接通。例如, 当按动 S0012 开关时, 只有 S0012 开关接通, 如再按动另一个开关 S0015 时, 则 S0015 开关接通, 而原先处于接通状态的 S0012 便自动断开。

每一单元预选器电路工作如下: 第一个单元 (见图 1-3) 由频道选择按钮开关 S0011、C0004、R0012、CR001、调谐电位器 R0001 和频段选择开关 S0001 等组成。

有两路直流电压加到预选器, 一路是 +B (+12V), 另一路是 V_b (+30V)。这两路直流电压可通过频道预选按钮开关 S0011~S0018 中任何一个加到下面部分的调谐电路上。为了方便地说明预选器的动作原理, 现假设第一单元的 S0011 已接通 (此时 S0012~S0018 都处在断开位置)。S0011 是双刀单掷开关, +12V 电压通过其中一刀送往频段选择开关 S0001。

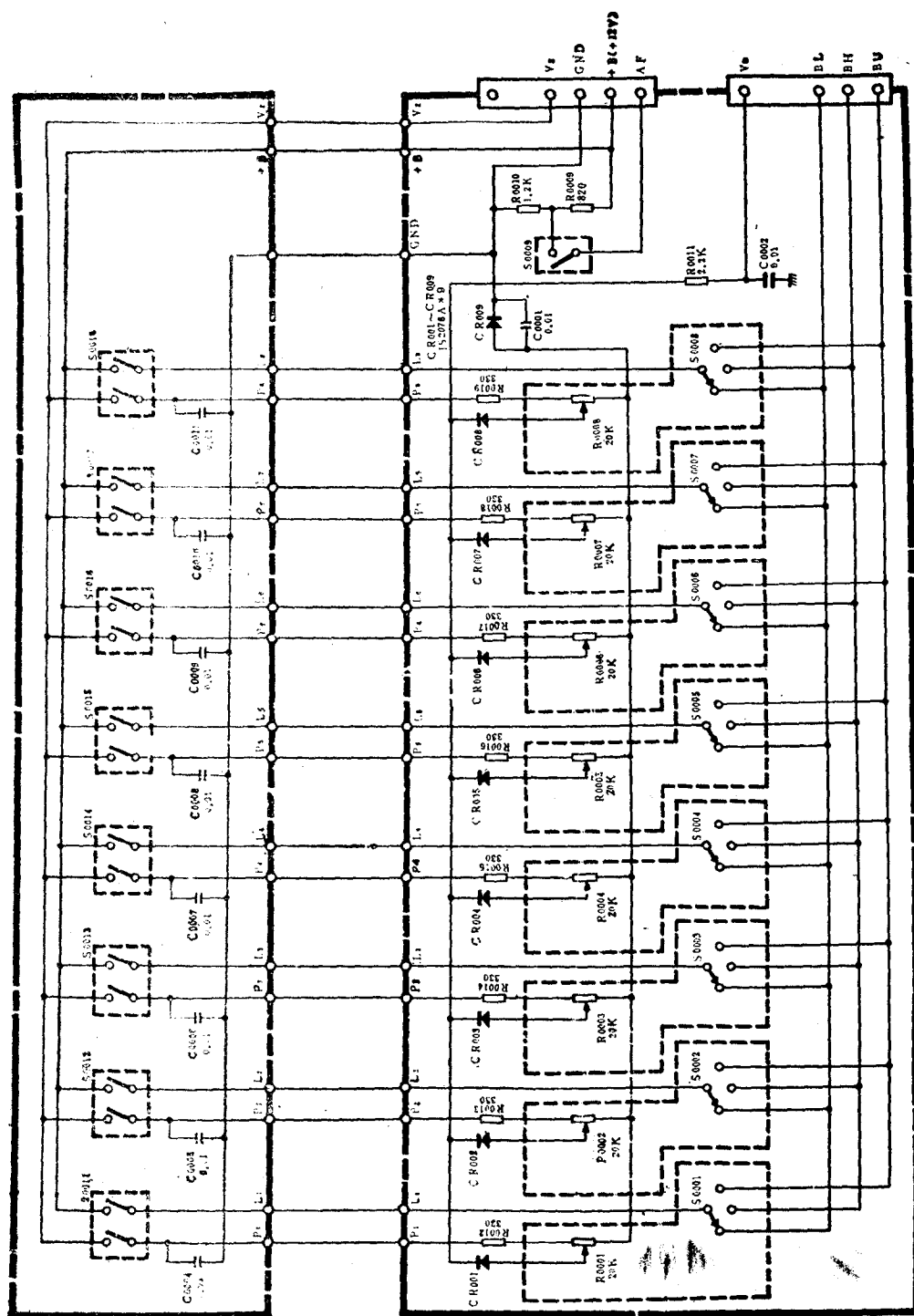


图 1-3 频道预选器电路

S0001 有三个位置, +12V 电压可分别从端子 BL、BH 或 BU 送往电子调谐器 (ET-633)。如果 S0001 置于第 I 频段位置, 端子 BL 输出 +12V 直流电压, 端子 BH 和 BU 呈开路状态, 此时调谐器可接收 1~5 频道中任意一个频道的电视信号; 又 +30V 直流电压 V_b 通过 S0011 的另一刀, 经 C0004 滤波和 R0012、R0001、C0009 接至地电位, R0001 是调谐电位器, 电位器中点上的电压经隔离二极管 CR001 和滤波电路 R0011、C0002 在端子 V_b 上输出, 并送到调谐器的 UT 和 VT 端子。调节电位器 R0001 可使 V_b 在 0.5~30V 之间变化, 此电压是加至电子调谐器中变容二极管的调谐电压。由于此时 S0001 处在第 I 频段位置, 因此调节 R0001 可使调谐器调谐到 1~5 频道中的某一个频道。如果频段开关 S0001 置于第 II 频段位置, 则调谐电压 V_b 从 0.5~30V 之间变化, 可使调谐器调谐到 6~12 频道中的任一频道; 若 S0001 置于 U 频段位置 (即第三个位置), 调节电位器 R0001, 可接收 13~57 频道中任一频道节目。由此可见, 每一个预选单元可以调谐到 1~57 频道中的任意一个频道。

预选器共有 8 个独立的预选单元, 我们可以预先使各个单元分别调谐在所需接收的各个频道上 (当然, 也可以调谐在同一个频道上), 在收看电视时, 只须轻轻触摸相应的频道选择按钮开关, 就立即显示出事先已调谐好的那个频道的节目。

二、U/V 一体化的电子调谐器

金星 C37-401 型彩色电视机的电子调谐器的电路见图 1-4。Q₁、Q₂ 是 UHF 电子调谐

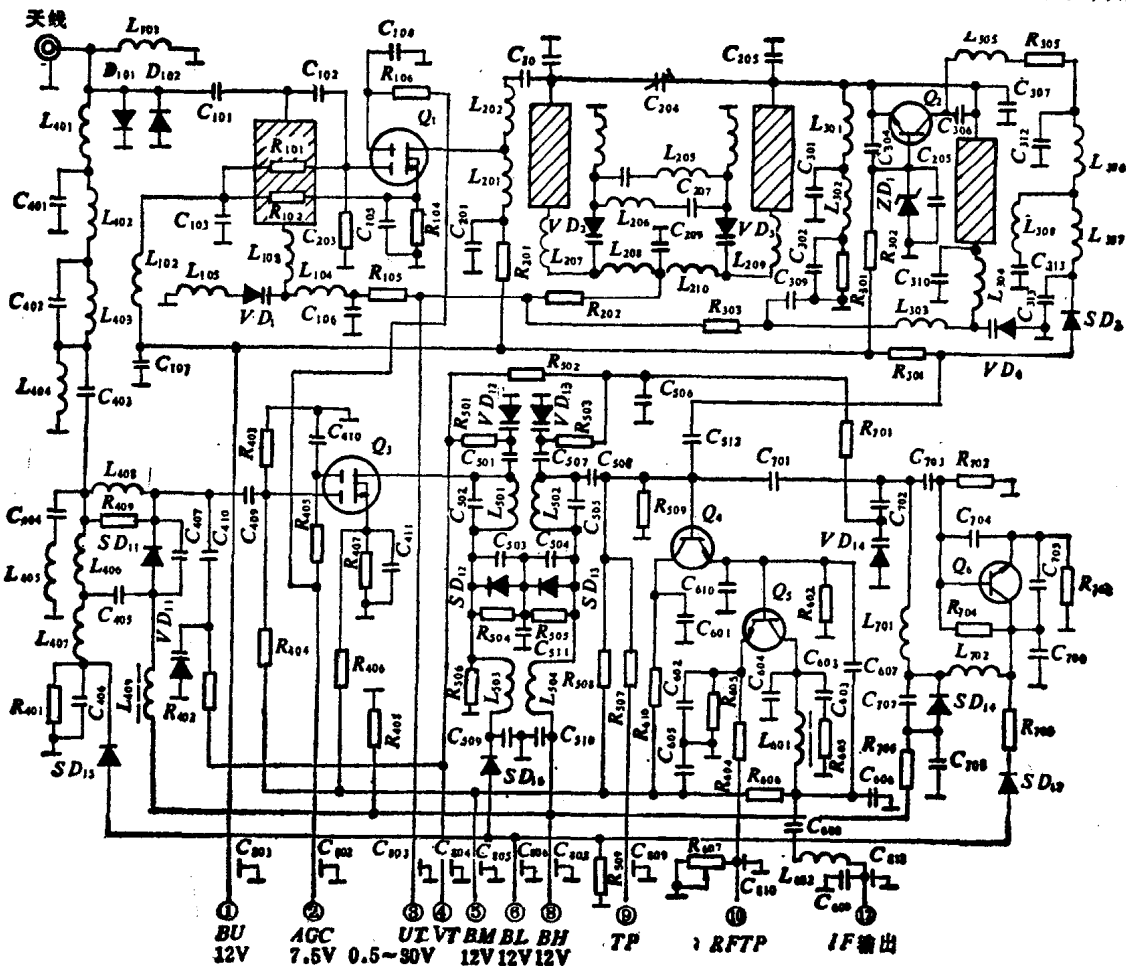


图1-4全频道电子调谐器电路

端子 频道	① <i>BU</i>	③ ④ <i>UT, VT</i>	⑥ <i>BL</i>	⑧ <i>BH</i>
V低频道	开路	0.5~30V	12V	开路
V高频道	开路	0.5~30V	开路	12V
UHF	12V	0.5~30V	开路	开路

端子电压来自频道预选器

图1-4 全频道电子调谐器电路

器部分 (13~57频道), 而 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 、 Q_6 (电路下半部分) 组成 VHF 电子调谐器 (1~12频道)。电路中采用双栅极 MOS 场效应管作为高频放大器件。

1. 双栅极 MOS 场效应管的特性

双栅极 MOS 场效应管具有高跨导、高输入阻抗、低噪声系数、低反馈电容及大动态工作范围等特点。它还具有良好的自动增益控制特性及交叉调制小的性能, 特别适用于 VHF 与 UHF 调谐器的高频放大器。它的增益、噪声系数、交叉调制及 AGC 的性能都优于一般晶体管。

(1) 双栅极 MOS 场效应管的结构: 如图 1-5 所示。双栅极 MOS 场效应管有两个绝缘栅极。该管是 N 沟道耗尽型 MOS 场效应管, 在 P 型衬底上有三个高掺杂的 N^+ 型区 (分别作为源极与漏极的电极, 中间的 N^+ 区不引出电极) 和两个 N 型沟道, 其中每一沟道都有它自己单独的栅极来控制, 即每一栅极所加的电压能控制对应沟道中的电流大小。

为了说明问题, 在图中用虚线分成两个部分, 因此相当于两个单栅极 MOS 场效应管 Q_1 与 Q_2 串联组成双栅极 MOS 场效应管。其漏极电流 $I_D = I_{D1} = I_{D2}$, 其每一个栅极都能控制漏极电流, 即 I_D 受 U_{G1} 与 U_{G2} 的共同控制。

(2) 双栅极 MOS 场效应管的特性: 双栅极 MOS 场效应管应用于高频放大器时, 通常将第二栅极 G_2 作为自动增益控制 (AGC) 端, 加直流控制电压, 而高频输入信号由第一栅极 G_1 输入。此时 G_2 栅极对交流来讲是地电位; 工作原理与共源、共栅两级串接放大器情况相似。由于 G_2 栅交流接地, 以致漏极输出信号不能直接反馈到高频信号的输入端 G_1 栅极, 即它受到 G_2 栅极隔离, 在 G_1 栅极输入端呈现非常小的反馈电容。这说明输出端对输入电路影响较小, 提高了电路的稳定性与放大器的上限工作频率。

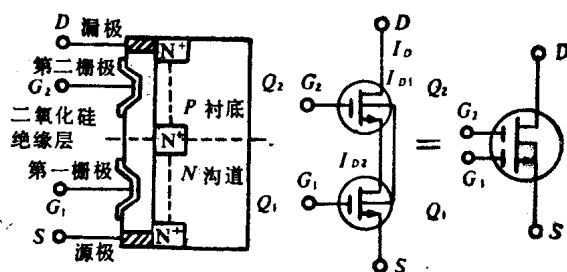


图1-5 双栅极MOS场效应管结构

不能直接反馈到高频信号的输入端 G_1 栅极, 即它受到 G_2 栅极隔离, 在 G_1 栅极输入端呈现非常小的反馈电容。这说明输出端对输入电路影响较小, 提高了电路的稳定性与放大器的上限工作频率。

双栅极 MOS 场效应管的特性曲线如图 1-6 所示, 图 (b) 为栅极电压对漏极电流 I_D 的控制特性, 其漏极电流不仅受第一栅极 U_{G1S} 控制, 同时受第二栅极 U_{G2S} 控制, 从图中可看出 U_{G2S} 电压越大, $U_{G1S} \sim I_D$ 的曲线斜率增大, 即说明其跨导增加, 从而使放大器的增益变大。

2. VHF 电子调谐器

VHF 电子调谐器由输入电路、高频放大器、本机振荡电路和混频器组成。

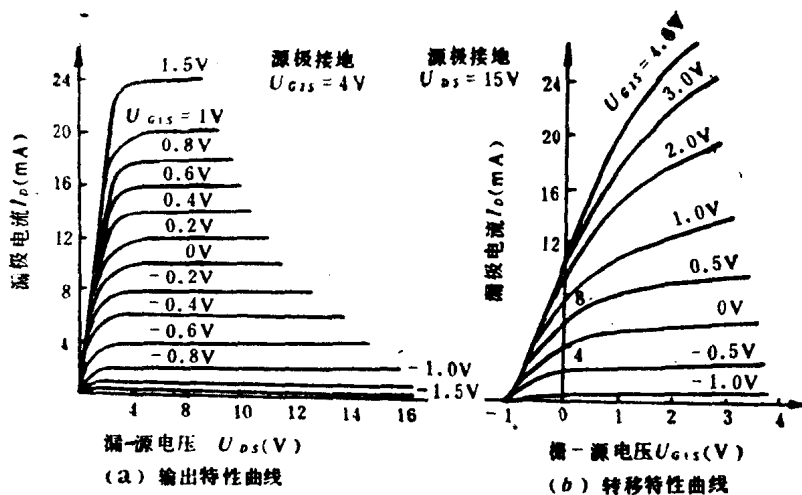


图1-6 双栅场效应管的静态特性

(1) VHF 调谐器的输入电路：见图 1-7，其中 L_{101} 与二极管 D_{101} 、 D_{102} 组成输入保护电路，防止从天线端窜入高幅度干扰脉冲冲击穿高频放大的双栅极 MOS 场效应晶体管。 L_{401} 、 L_{402} 和 C_{401} 组成低通滤波器，而 L_{403} 、 C_{402} 、 C_{403} 和 L_{404} 组成高通滤波器，输入电路的低通滤波器与高通滤波器结合后，使 1~12 频道的信号顺利通过，而其他频率都受到抑制。 C_{404} 和 L_{405} 串联谐振在图象中频 37MHz，抑制中频干扰。

输入回路是采用单调谐回路，由电感 L_{406} 、 L_{407} 、 L_{408} 及电容 C_{407} 及变容二极管 VD_{11} 组成。

当波段开关处在 I 波段 (1~5 频道) 位置时，这时预选器加至 BL 端电压为 12V，而 BH 端开路。这时开关二极管 SD_{15} 导通， SD_{11} 截止， C_{406} 、 C_{405} 对高频信号可视为短路。由于 BH 端开路而 R_{408} 电阻较大，电感 L_{409} 等效于开路，因此在第 I 频段 (1~5 频道) 时的输入调谐回路的等效电路如图 1-8 所示。

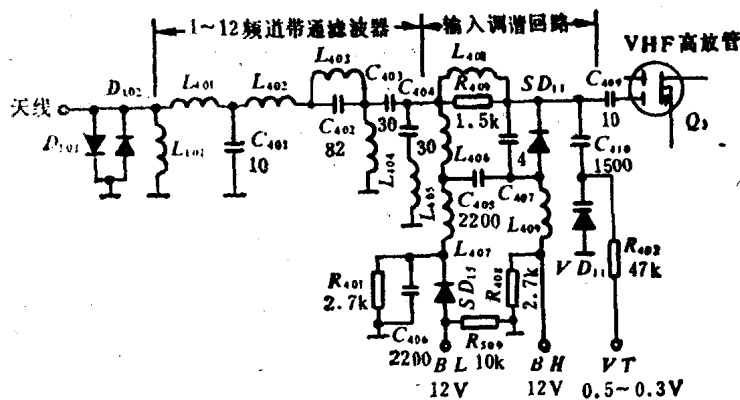


图 1-7 VHF 调谐器的输入电路

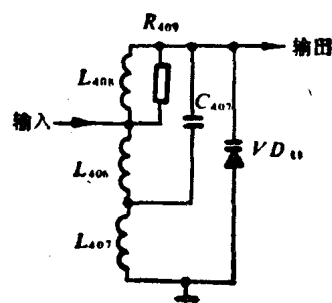


图 1-8 1~5 频道输入电路

在接收第 II 波段 (6~12 频道) 时，预选器使 BL 端开路，而 BH 端加入 +12V，因此开关二极管 SD_{11} 导通， SD_{15} 截止，此时输入调谐回路等效成图 1-9。 C_{407} 被短路，电感 L_{407} 与 L_{408} 并联，输入调谐回路的电容量和电感量都减小，使谐振频率变高，便能接收频率较高的 6~12 的频道。

VT 端加入的调谐电压可在 0.5~30V 之间改变, 因此可改变变容二极管 VD_{11} 的电容量, 使输入回路调谐在所需接收的频道的中心频率上。

(2) VHF 调谐器的高频放大器: 高频放大器采用双栅极 MOS 场效应管 Q_1 作为放大器件。如图 1-10 所示, 第一栅输入高频信号, 第二栅极加入自动增益 (AGC) 控制电压。它采用反向 AGC 控制方式, 即第二栅极加入 AGC 电压越大, 高频放大器增益越大, 电阻 R_{404} 、 R_{405} 、 R_{406} 、 R_{407} 为偏压电阻。

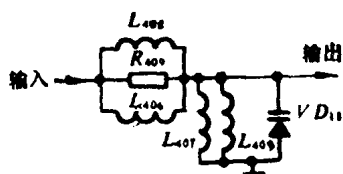


图 1-9 6~12 频道输入电路

Q_1 的漏极负载是电感耦合的双调谐回路, 初次级回路分别接有变容二极管 VD_{12} 、 VD_{13} 。VT 端输入的调谐电压同时加到输入回路与高频放大器负载端的初次级回路, 使回路之间调谐同步 (跟踪)。开关二极管 SD_{12} 、 SD_{18} 、 SD_{16} 作为频段切换用, 在接收第 I 频段 (1~5 频道) 时, BL 为 +12V, BH 端开路, 开关二极管 SD_{16} 导通, 而 SD_{12} 、 SD_{13} 截止, L_{503} 、 C_{503} 和 L_{504} 与 C_{504} 组成初次级调谐回路的一部分, 因此其谐振频率较低。

在接收第 I 频段 (6~12 频道) 时, BH 端为 +12V, 而 BL 端开路, 所以开关二极管 SD_{16} 截止, SD_{12} 、 SD_{13} 导通, 初次级回路中的 L_{503} 和 C_{503} 及 L_{504} 和 C_{504} 被导通的开关二极管短路, 因此调谐回路的谐振频率升高, 改变 VT 端的调谐电路可接收 6~12 频道的电视节目。

在 VHF 电子调谐器工作时, BM 端为 +12V。

(3) VHF 调谐器的本机振荡器: 本机振荡器是一种正弦波自激振荡器, 它产生一个等幅正弦波信号, 本振频率信号与经高频放大的高频图象载频信号同时输入混频器, 经混频器后产生差频信号 (即图象中频信号)。

通常本振频率比图象载频信号频率高 37MHz, 例如接收五频道信号时, 图象载频为 85.25MHz, 本振频率应为 122.25MHz, 则经混频后的图象中频信号为 $122.25 - 85.25 = 37\text{MHz}$ 。

本机振荡器的频率是随着所需接收频道而变化的, 因此本机调谐回路应与输入回路及高频放大器负载初次级回路跟踪, 始终高 37MHz, 以确保混频后能产生固定的 37MHz 图象中频信号。

本机振荡电路如图 1-11 所示, SD_{14} 与 SD_{17} 是切换频段的开关二极管, VD_{14} 是调谐用的变容二极管。

在接收第 I 频段 (1~5 频道时), BL 端加入 +12V, BH 端开路, 因此 SD_{17} 导通, SD_{14} 截止, 等效电路如图 1-12 所示, 为电容三点式振荡器, 也称为克拉泼振荡器。

接收第 II 频段 (6~12 频道时), BH 端加入 +12V, BL 端开路, 开关二极管 SD_{14} 导通, SD_{17} 截止, 因此电感 L_{702} 与电容 C_{707} 被短路, 回路谐振频率升高, 此时变容二极管

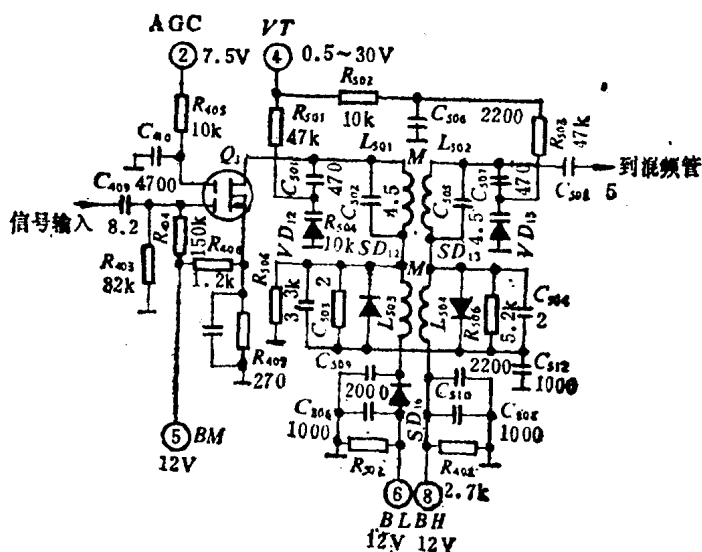


图 1-10 VHF 高放电路

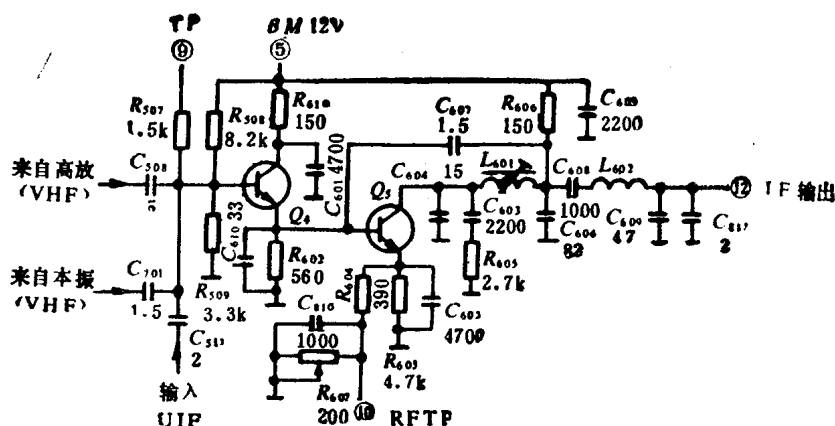


图1-13 混频 (VHF) /中放 (UHF) 电路

输线 B 、 C_{203} 、 L_{207} 、 L_{208} 、 L_{203} 及变容二极管 VD_2 构成, 次级回路由传输线 C 、 C_{205} 、 L_{209} 、 L_{210} 、 L_{204} 及变容二极管 VD_3 构成。

初次级回路一方面由传输线 B 与 C 通过空间耦合,同时还通过电容 C_{204} 耦合, C_{204} 是一根导线,其一端焊在传输线 B 上,另一端悬空在传输线 C 上,改变此导线与传输线 C 之间的距离,可调节初次级回路之间的耦合。此外为了使双调谐回路有足够的带宽, L_{203} 与 L_{204} 之间还经过 L_{206} 、 C_{207} 和 L_{205} 、 C_{208} 加强耦合,其中 L_{206} 与 L_{205} 是引线电感。

UHF 调谐器的调谐电压从 VT 端同时加到变容二极管 VD_1 、 VD_2 、 VD_3 上, 使输入回路与高放级漏极的双调谐回路同步调谐。

当工作 U 频段时, BU 端有 $+12V$ 电压加入, UHF 调谐工作。 R_{201} 与 C_{201} 为电源退耦电路, L_{201} 为扼流圈, 让直流电压加至 BG_1 漏极。同样偏压电阻, 自动增益控制 (AGC) 电

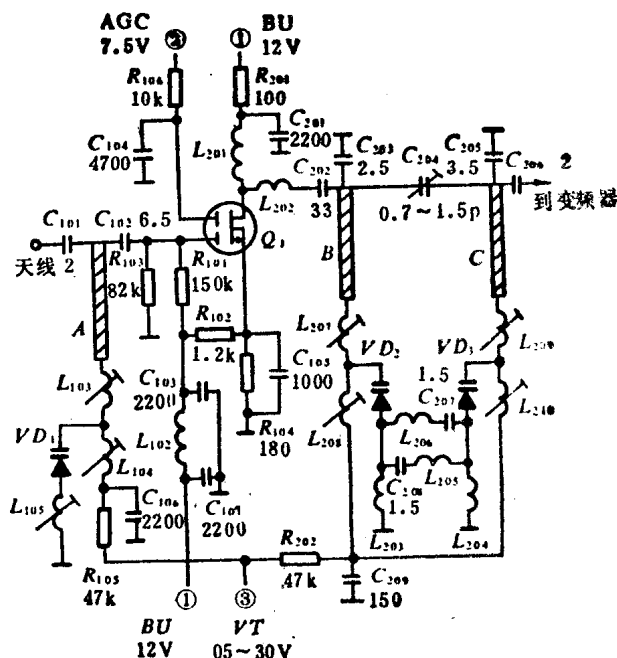
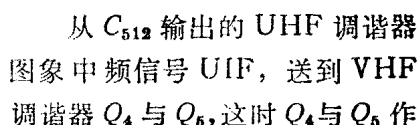


图1-14 UHF 高频放大电路

(2) UHF调谐器的变频器: UHF调谐器的变频电路如图1-15所示, 晶体管 BG_2 兼完成混频与本机振荡二个任务, 因此称为变频器。当电子调谐器工作在 U 频段时, BU 端 +12V 加入, 开关二极管 SD_1 导通, 使 BG_2 有集电极直流电源电压而工作。此时 $\frac{1}{4}$ 波长短路

线, 与 C_{307} 、 C_{306} 、 C_{303} 、 C_{304} 、 C_{310} 、 L_{304} 及变容二极管 VD_4 组成本机振荡回路, 其谐振频率比接收频道信号高 37MHz。该振荡器属于基极接地的电容三点式振荡器。



为 UIF 的中频放大,然后再输入图象中频通道。

图象中频通道包括图象中频放大器、同步检波器、预视放、AGC 检波、噪声抑制电路、自动频率微调 AFT 等电路, 电路如图 1-16 所示, 主要功能由集成电路 HA11215A 完成。

