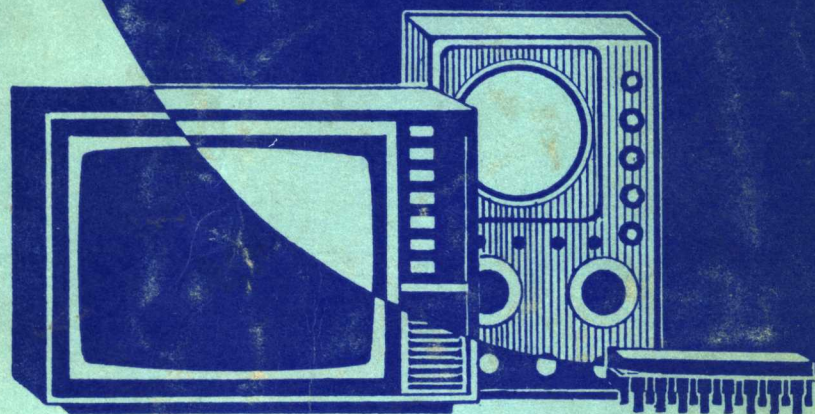


吴龙生 刘永康 编著

集成电路彩色电视机 分析与修理



上海科学技术文献出版社

73.462
7-C41

655363-72

106

73.462
7-C41

集成电路彩色电视机 图 8 清 分析与修理

吴龙生 刘永康 编著



上海科学技术文献出版社

TN949.12

内 容 提 要

本书包括集成电路彩色电视机整机电路分析和维修两大部分。

上编第1~4章较详细地分析了我国由引进流水线大量生产的金星、牡丹和北京牌彩色电视机,以及日本东芝C-2021Z彩色电视机(机内东芝TA系列集成电路已引进流水线批量生产)的整机电路工作原理及信号处理过程,对特殊的电路部分单独作了分析。

下编第5~24章中,第5章先介绍检修彩色电视机的预备知识和基本方法,第6~23章以四种常见集成电路彩色电视机为例,介绍了常见18种故障的特征、实质、来源和判断方法,并具体说明其修理方法和过程;第24章介绍如何利用彩色测试信号来调整和维修彩色电视机各种软故障的方法。

本书的读者对象主要是从事和自学彩色电视机修理的维修人员以及广大业余无线电爱好者,也可供彩色电视机生产厂的工人、技术人员以及大中专学生参考。

集成电路彩色电视机分析与修理

吴龙生 刘永康 编著

*

上海科学技术文献出版社出版
(上海武康路2号)

新华书店上海发行所发行
上海商务印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/16 印张13.75 插页4 字数368,000

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数: 1—68,000

书号: 15192·440 定价: 2.90元

《科技新书目》114-231

前 言

由于集成电路彩色电视机的可靠性高、耗电省、重量轻、体积小,在我国已取代分立式彩色机,并引进数条整机生产流水线和集成电路生产流水线,集成化彩色电视机产量每年成倍增长,因而集成化彩色机维修知识的普及问题也日趋突出。

为此,我们以国内产量较大的金星 C37-401 (金星 C56-402, 福日 HFC-450、HFC-236, 日立 CRP 450、CPT 1861、CTP 236 等类同)、牡丹 TC-483 D (松下 TC-482、TC-483 等类同)、北京 483 (北京 838、上海 Z 656、胜利 7175 PK、7705 等类同)等型号的彩色电视机,以及日本生产的东芝 C-2021 Z (东芝 C-2021 Z-B、C-1421 Z 等类同,其机内集成电路国内已投产,将用于各种国产彩色机)型彩色电视机为例,分别介绍其工作原理及修理方法。

本书上编第 1~4 章分别对上述四种典型机种进行分析并介绍其整机电路工作原理及信号处理过程,对特殊电路单独进行分析。编写中力求简明扼要,突出重点,避免重复,又能反映出各机种的特点,使维修人员对整机有全面地了解。

本书下编第 5~24 章中,第 5 章介绍如何用简单的方法来判断故障和用彩色矢量图来分析色调故障的原因和部位,这些方法适用于任何类型的彩色电视机;第 6~23 章中,先对 18 种常见故障分别列出其特征、实质、来源和判断方法,这些内容和经验同样适用于任何类型的彩色电视机,然后以四种典型机种为例,具体说明出现某种故障时,如何依顺序检查各个可能引起该故障的电路和相关元件,便于自学者迅速判断和排除故障;第 24 章阐明彩色测试信号各部分功能,同时指出各项质量指标和各种“软”故障在彩色测试卡上的反映,并指出所涉及的电路元件和修理方法。

本书第 1~4 章和第 24 章由吴龙生执笔。

本书第 5~23 章由刘永康执笔。在编写中,上海电视机商店顾维民和上海科技情报研究所贺师统对修理内容中的部分初稿提出许多宝贵意见,同时还得到日本电视专家谷川皓一先生的帮助,在此深表谢意。

限于作者水平,恳请广大读者对本书不足和错误之处提出宝贵意见。

作者 1985. 5.

目 录

上编 常见彩色电视机整机电路分析

第1章 金星 C37-401 型彩色电视机整机电路分析	1
1.1 调谐器	1
1.1.1 频道预选器	1
1.1.2 电子调谐器	3
1.2 图象中频放大电路	10
1.3 伴音电路	13
1.4 扫描电路	15
1.4.1 场扫描电路	16
1.4.2 行扫描电路	17
1.5 保护电路	20
1.5.1 过压保护	20
1.5.2 过流保护	20
1.6 彩色解码电路	21
1.6.1 输入电路	21
1.6.2 色处理电路	21
1.6.3 亮度信号电路	24
1.6.4 末级视放与矩阵电路	26
1.7 电源电路	26
1.7.1 一般工作原理	27
1.7.2 实际电路分析	27
第2章 牡丹 TC-483 D 型彩色电视机整机电路分析	30
2.1 调谐器	30
2.1.1 频道预选器	30
2.1.2 电子调谐器	33
2.2 图象中频放大电路	36
2.3 伴音电路	37
2.4 扫描电路	38
2.4.1 同步分离与噪声抑制	38
2.4.2 场扫描电路	39
2.4.3 行扫描电路	41
2.5 彩色解码电路	42
2.5.1 色处理电路	43
2.5.2 亮度信号放大和矩阵电路	46
2.5.3 末级视放及显象管附属电路	46
2.6 电源电路	47
2.6.1 整流与滤波电路	47
2.6.2 开关电源的工作过程	47
第3章 北京 839 型彩色电视机整机电路分析	49
3.1 调谐器	49
3.2 中频放大和同步分离电路	52
3.3 伴音电路	54
3.4 扫描电路	55
3.4.1 场扫描电路	56
3.4.2 行扫描电路	56
3.5 彩色解码电路	58
3.5.1 色信号处理电路	58
3.5.2 矩阵、色差信号放大电路	59
3.5.3 视频放大及同步分离电路	59
3.5.4 矩阵及末级视放电路	61
3.6 电源电路	61
第4章 东芝 C-2021 Z 型彩色电视机整机电路分析	65
4.1 频道选择和显示系统	65
4.2 图象中频放大电路	67
4.3 伴音电路	69
4.4 扫描电路	70
4.4.1 同步分离电路	70
4.4.2 场扫描电路	70
4.4.3 行扫描电路	71
4.5 彩色解码电路	73
4.5.1 色信号处理电路	73
4.5.2 亮度信号电路	74
4.5.3 矩阵和末级视放电路	77
4.6 电源电路	77

下编 彩色电视机常见故障及其修理

第5章 检修彩色电视机的预备知识与基本方法	78
-----------------------------	----

12/26/06

5.1 对故障“症状”的观察	78	波形与实质	82
5.1.1 观察技能是决定修理效率高低的重要因素	78	5.2.2 彩色矢量图及其在修理色调故障中的应用	87
5.1.2 对电视机故障进行观察的一般方法	79	5.2.3 彩色矢量图在色调故障分析中的应用实例	90
5.2 对色调故障进行分析、判断的基础知识	82	5.3 在检修时必须要注意的地方	96
5.2.1 “彩色”在广播电视传送过程中的各种		5.3.1 对“并发症”的处理方法	96
		5.3.2 必须要注意的安全问题	97

机种实例及其 章节页码	〇.〇.1 金星 C37-401 等 型	〇.〇.2 牡丹 TC-483D 等 型	〇.〇.3 北 京 839 等 型	〇.〇.4 东 芝 C-2021Z 等 型
----------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------------	--------------------------------

第6章 图象无彩色.....98

6.1 故障的特征、实质、来源和判断98

6.2 故障的排除.....100

▼故障诊断程序表.....	100
▼色度带通滤波电路故障.....	101
▼色度带通放大电路故障.....	101
▼色同步选通电路故障.....	102
▼副载波振荡电路故障.....	102
▼延迟解调电路(梳状滤波器)故障.....	102
▼延迟解调电路和色差信号通路故障.....	—

100	104	105	(100)
101	104	106	(101)
101	105	106	(101)
102	105	106	(102)
102	105	107	(102)
102	—	—	(102)
—	106	107	—

第7章 出现水平彩色滚条108

7.1 故障的特性、实质、来源和判断108

7.2 故障的排除.....108

▼色同步选通电路故障.....	108
▼色处理电路故障.....	—
▼鉴相电路和副载波振荡电路故障.....	109

—	—	—	(108)
—	109	110	—
109	—	—	(109)

第8章 爬行112

8.1 故障的特征、实质、来源和判断112

8.2 故障的排除.....113

▼延时解调电路的故障修理与调整方法.....	113
▼PAL开关不工作引起爬行故障.....	115

115	115	116	(113)
115	116	117	(115)

第9章 彩色浓度不足118

9.1 故障的特征、实质、来源和判断118

9.2 故障的排除.....119

▼色度带通放大电路之前部位的各种故障.....	119
▼色度带通滤波电路故障.....	—
▼色度带通放大电路故障.....	119
▼色度带通放大电路和延时解调电路故障.....	—
▼延时解调电路故障.....	119
▼色差放大电路与色饱和度调节电路故障.....	—

120	—	(119)
—	120	—
—	—	(119)
120	120	—
—	—	(119)
120	121	—

第10章 图象底色偏.....122

机种实例及其 章节页码	〇.〇.1 金 星 C37-401 等 型	〇.〇.2 牡 丹 TC-483D 等 型	〇.〇.3 北 京 839 等 型	〇.〇.4 东 芝 C-2021Z 等 型
----------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------------

10.1 故障的特征、实质、来源和判断	122			
10.2 故障的排除	123			
▼偏补色(黄或青、紫)的故障.....	123	125	128	(123)
▼偏基色(红或绿、蓝)的故障.....	124	126	129	(124)
▼白平衡调整方法.....	125	127	129	(125)
第 11 章 局部出现异常彩色斑.....	131			
11.1 故障的特征、实质、来源和判断	131			
11.2 故障的排除	131			
▼显象管被磁化后的人工消磁方法	131			
▼自动消磁电路的故障	132			
▼色纯度的调整方法	132			
第 12 章 彩色暗(且不能显示黑白节目)	134			
12.1 故障的特征、实质、来源和判断	134			
12.2 故障的排除	135			
第 13 章 图象出现彩色镶边.....	138			
13.1 故障的特征、实质、来源和判断	138			
13.2 故障的排除	139			
▼自会聚显象管会聚不良的调整顺序	139			
▼静会聚调整(中心部位会聚调整)	139			
▼动会聚调整(边缘部位会聚调整)	140			
第 14 章 基色与补色互相颠倒.....	141			
14.1 故障的特征、实质、来源和判断	141			
14.2 故障的排除	142			
第 15 章 色调畸变.....	143			
15.1 故障的特征、实质、来源和判断	143			
15.2 故障的排除	146			
第 16 章 无光无声.....	148			
16.1 故障的特征、实质、来源和判断	148			
16.2 故障的排除	149			
▼开关电源输出电压异常.....	149	153	—	—
▼稳压电源输出直流电压异常.....	—	—	155	156
▼行扫描电路故障.....	152	154	155	157
▼低压 12V 直流电源电压故障	—	154	156	—
▼12V 和 16.5V 直流电源电压故障	—	—	—	158
第 17 章 无光有声(或亮度极暗).....	159			
17.1 故障的特征、实质、来源和判断	159			
17.2 故障的排除	160			
▼显象管供电电压异常.....	160	163	164	165

机种实例及其 章节页码	〇.〇.1 金 星 C37-401 等 型	〇.〇.2 牡 丹 TC-483D 等 型	〇.〇.3 北 京 839 等 型	〇.〇.4 东 芝 C-2021Z 等 型
----------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------------

▼阴极电压过高引起显象管截止的故障.....	161	163	164	165
▼显象管故障.....	162	164	165	166

第 18 章 有光栅无图象.....167

18.1 故障的特征、实质、来源和判断167

18.2 故障的排除169

▼视频信号电路的故障.....	169	172	174	174
▼图象中频放大和图象检波电路的故障.....	169	172	174	175
▼中频放大电路的调试方法.....	170	172	(172)	(172)
▼末级视放电路的故障.....	172	174	(174)	176

18.3 电子高频调谐器的故障修理176

▼如何鉴别故障是在调谐器还是在外围电路176	
▼如何根据故障现象判断故障来源179	
▼判断故障在调谐器内部哪一级的方法180	
▼高频调谐器内各种元件是否损坏的检查方法181	
▼东芝 C-2021Z 型机种预选器修理程序与高频调 谐器电原理图183	

第 19 章 荧光屏出现水平一条光.....185

19.1 故障的特征、实质、来源和判断185

19.2 故障的排除186

▼集成块 HA 11235 周围电路故障.....	186	—	—	—
▼场扫描电路故障.....	—	187	—	—
▼场振荡、场推动级故障.....	—	—	188	188
▼场输出级故障.....	186	—	188	189

第 20 章 荧光屏出现垂直一条光.....190

20.1 故障的特征、实质、来源和判断190

20.2 故障的排除190

第 21 章 图象垂直不同步.....192

21.1 故障的特征、实质、来源和判断192

21.2 故障的排除193

第 22 章 图象水平不同步.....195

22.1 故障的特征、实质、来源和判断195

22.2 故障的排除196

第 23 章 图象水平和垂直都不同步.....199

23.1 故障的特征、实质、来源和判断199

23.2 故障的排除200

第 24 章 利用彩色测试信号调整和维修彩色电视接收机.....202

附图 金星 C37-401 型彩色电视机整机总电原理图

牡丹 TC-483D 型彩色电视机整机总电原理图

北京 839 型彩色电视机整机总电原理图

东芝 C-2021Z 型彩色电视机整机总电原理图

(本书附图共 4 张)

上编 常见彩色电视机整机电路分析

第 1 章 金星 C37-401 型彩色电视机 整机电路分析

金星牌 C37-401 型 14 英寸彩色电视机是上海电视一厂从日本日立公司引进的彩色电视机装配流水线生产的彩色电视机之一。它的机芯是以日立 NP-80 机芯为基础, 结合我国引进的彩色显象管、行输出变压器、高频调谐器、印刷板等生产线的产品, 进行适当的修改而成, 所以在线路结构上该机同日立牌 CTP-236 D、福日牌 HFC-450 G、HFC-236 以及金星牌 C56-402 等彩色电视机基本相同。因此, 只要我们对金星 C37-401 彩

色机的整机电路工作原理有了一个比较完整的认识, 那么对上面其他几种彩色电视机也就迎刃而解了。

下面我们就结合金星 C37-401 彩色电视机的整机的电原理图(见附图)及其方框图(见图 1.1)分调谐器、图象中频放大电路、伴音电路、扫描电路、保护电路、彩色解码电路和电源电路七个部分来进行比较详细地分析介绍。

1.1 调 谐 器

调谐器又称高频头。它的作用主要有三个:

1) 选择信号。从接收天线上感应的各种电信号中选择我们所需要的电视信号, 同时抑制其他不需要的(干扰)信号。

2) 放大信号。放大被选择出来的高频电视信号(包括图象载波信号和伴音载频信号), 提高整机信噪比和灵敏度; 满足混频器对信号幅度的要求。

3) 变换载波频率。通过混频器将图象载波频率 f_F 和伴音载频频率 f_s 分别变换成频率比较低的图象中频 f_{FI} 和伴音中频 f_{SI} 。我国现时规定 $f_{FI}=37\text{ MHz}$, $f_{SI}=30.5\text{ MHz}$ 。

金星 C37-401 彩色电视机的调谐器是全频道电子调谐器, 它与电视机面板上的频道预选器相配合, 可以很方便地切换频道。

1.1.1 频道预选器

图 1.2 是该机频道预选器的电路图。 $S0011\sim S0018$ 是八个选择键, 每个键都能预选 UHF/VHF 的各个频道。它有二个开关, 其中右边一个开关的下端分别与频段选择开关 $S0001\sim S0008$ 相连, 它们的上端接 12 V 直流电源 $+B$, 所以当某一个选择键被按压时, 相应的频段开关就被接上 $+B$, 然后再转换频段开关的三个不同位置, 分别使 VHF 低频段工作电压 BL 、VHF 高频段工作电压 BH 和 UHF 工作电压 BU 与 $+B$ 相接, 可实现三个频段的转接。当接通 BL 时, 是 1~5 频道; 接通 BH 时, 是 6~12 频道; 接通 BU 时, 是 13~56 频道。选择键左边的一个开关的上端接 30 V 直流电源 V_Z , 下端接电位器 $R0001\sim R0008$, 调节这些电

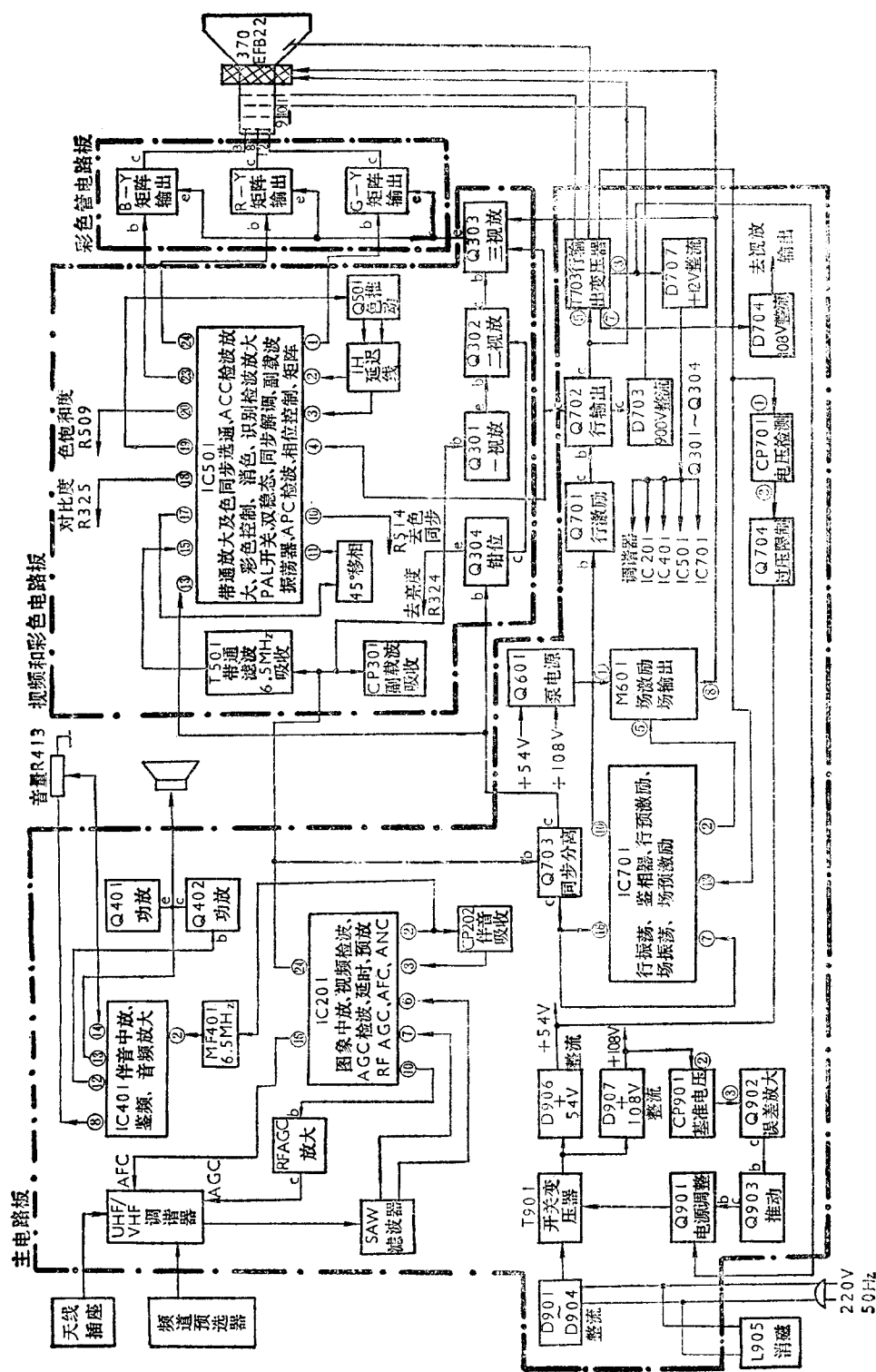


图 1.1 金星 C37-101 型彩色电视机电路原理图

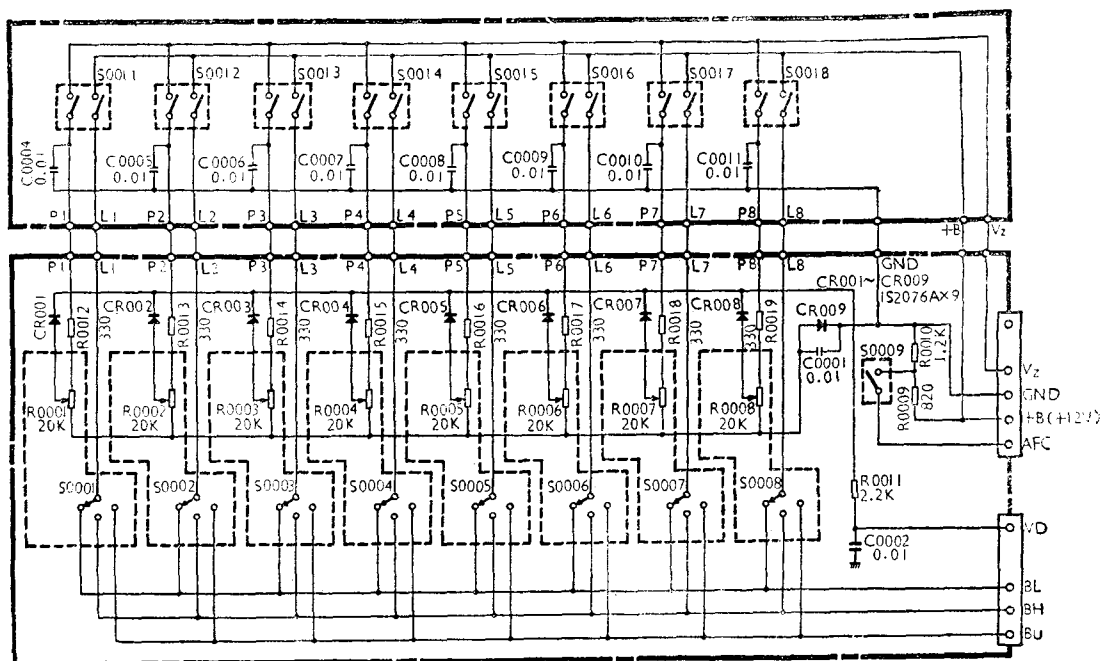


图 1.2 金星 C37-401 型机频道预选器电路图

位器,可以改变调谐器的调谐电压,进而改变调谐频率,可以调谐到 1~56 频道的任意一个频道。图中二极管 $CR001 \sim CR009$ 起隔离作用。 $C0001 \sim C0011$ 是滤波电容, $R0011$ 是隔离电阻。开关 $S0009$ 是按装在面板右侧的小门内,当小门打开时,它被断开,这时自动频率控制(AFC)不起作用,调谐频率由微调电位器 $S0001 \sim S0008$ 决定,进行手动频率调谐;当小门关上时,它被接通,这时机内 AFC 起作用,调谐频率将被自动地调谐在准确的频率上。

1.1.2 电子调谐器

图 1.3(a)(b) 分别示出了金星 C37-401 彩色电视机电子调谐器的方框图和实际电路。整个调谐器全部制成印刷电路板,组装在一个屏蔽盒内,各主要部分的分布图如图 1.4 所示。各端子名称及供电电压见表 1.1 所示。

由图 1.4 可见,整个调谐器由 UHF

和 VHF 两部分组成。它们采用同一根特性阻抗为 75Ω 的不对称天线。调谐器的引出端子①、③、④、⑥、⑧与频道预选器相连,其他各个引出端子直接与通道板焊接。

当收看 VHF 频道节目时,频道预选器使端子①呈开路状态,UHF 电路没有电源供给而停止工作。如果这时收看的电视节目又是 VHF 的低频段频道,则端子⑥上接有 +12V 电源,端子⑧呈开路状态,使调谐器工作在 VHF 低频段,再调节调谐电压 $VD-V$,使端子④得到低频段的某一频道的调谐电压。类似的,如果收看的是 VHF 的高频段某一频道的电视节目,则频道预选器将使端子①和⑥呈开路状态,只有端子⑧接有 +12V 电源,再调节调谐电位器,使④端的 $VD-V$ 为 VHF 高频段某一频道所需的调谐电压值。当收看 UHF 频道节目时,频道预选器将使端子⑥和⑧呈开路状态,只有端子①被接到 +12V 电源上,然后调节调谐

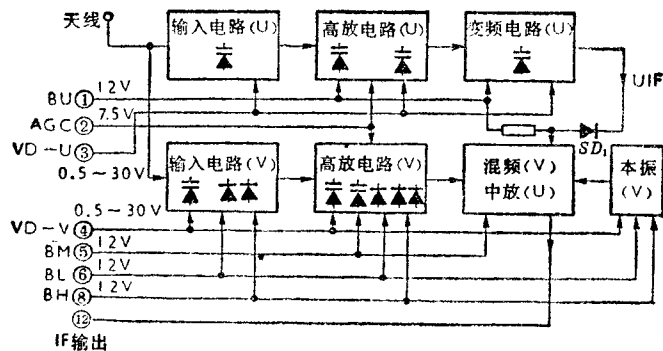


图 1.3(a) 全频道电子调谐器方框图

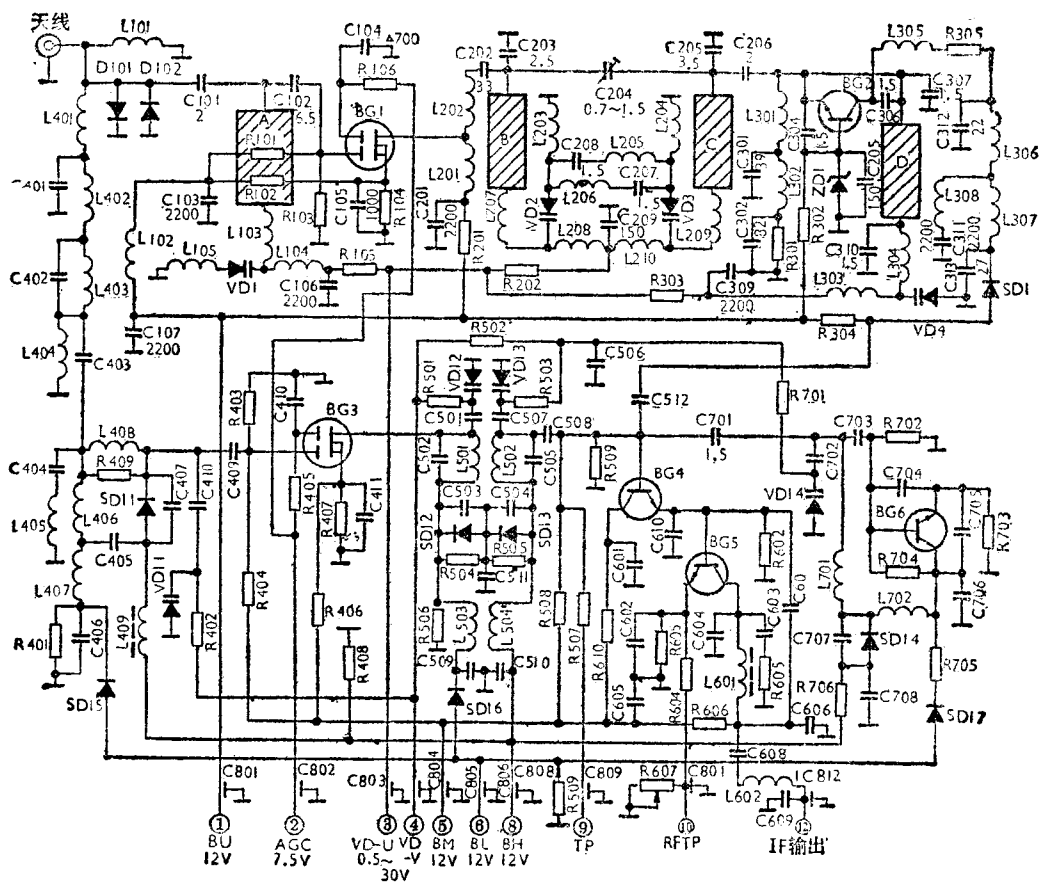


图 1.3(b) 全频道电子调谐器电路图

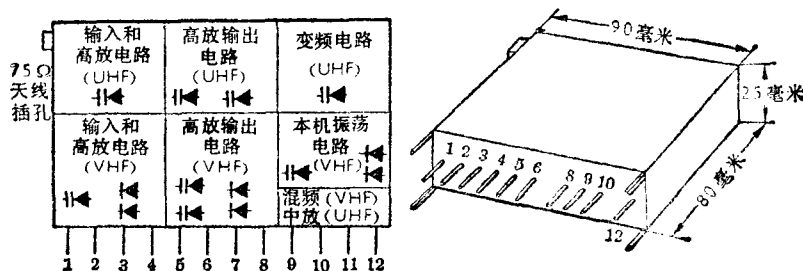


图 1.4 调谐器主要部分的分布图

表 1.1 调谐器各端子名称及供电电压值

端子编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑧	⑨	⑩	⑫
符 号	BU	AGC	VD-U	VD-V	BM	FL	BH	TP	PF TP	IF
名 称	超高频工作电压	自动增益控制	超高频调谐电压	甚高频调谐电压	甚高频混频器工作电压	甚高频低段工作电压	甚高频高段工作电压	测试点	测试点	中频输出
电 压 (V)	12	7.5	0.5~30	0.5~30	12	12	12			

电位器,使③端的调谐电压VD-U为UHF段某一频道所需的电压值。这时,开关二极管SD1导通,由UHF变频电路得到的中频信号经过SD1和C512送到BG4、BG5进行中频放大。

下面我们分别对调谐器的各部分工作原理进行分析。

(1) VHF 输入电路

VHF的输入电路包括从天线输入端直到高放管BG3输入端以前的所有元件。其中D101、D102和大电感L101是保护电路。当天线上出现瞬间强干扰脉冲时,在L101两端形成的感应电动势,使D101或D102导通,因而保护了两个双栅场效应管。这是因为场效应管的输入电阻很大(结型大于 $10^7\Omega$,MOS型大于 $10^9\Omega$),所以容易损坏,特别是MOS型管子更容易损坏。 $L401$ 、 $L402$ 和 $C401(10\text{pF})$ 组成T型低通滤波器,使第1~12频道的全部电视信号无衰减地通过,而第12频道以上的各种电信号被抑制。

$L403$ 、 $C402$ 、 $L404$ 和 $C403$ 组成复合型高通滤波器,它能使第1频道以及第一频道以上的电视信号顺利地通过,而抑制第1频道以下的各种无用电信号。 $C404$ 和 $L405$ 组成串联式37MHz中频吸收电路,提高接收机抗中频干扰的能力。上面三个滤波器综合起来具有的带通特性如图1.5所示。

$L406$ 、 $L407$ 、 $L408$ 、变容二极管VD11、 $C407$ 和高放管BG3的输入电容等组成单谐输入回路。

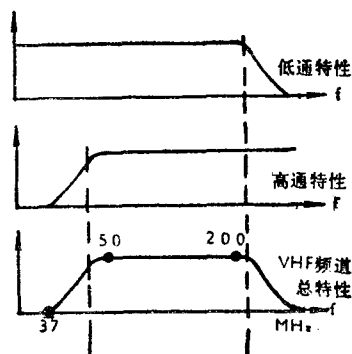


图 1.5 VHF 频道的带通特性

在 VHF 低频段时, 频道预选器使端子 ⑥ 呈开路状态, 端子 ⑥ 接 +12 V 电源, 所以 $SD15$ 导通。⑥ 端 +12 V 电压又经 $SD15$ 、 $L407$ 、 $L406$ 和 $L408$ 加到 $SD11$ 负极, 使 $SD11$ 截止。又因为 $C405$ (2200 pF)、 $C406$ (2200 pF) 和 $C410$ (1500 pF) 对高频信号而言可看作短路。这样, VHF 低频段的输入回路可简化为图 1.6(a) 所示。这是电感抽头输入式单调谐回路。通过改变端子 ④ 的调谐电压 $VD-V$ 的大小, 可以改变 $VD11$ 的电容量, 使回路谐振在接收频道的中心频率上。 $R409$ 是阻尼电阻, 用来展宽频带。 $R402$ 是隔离电阻。

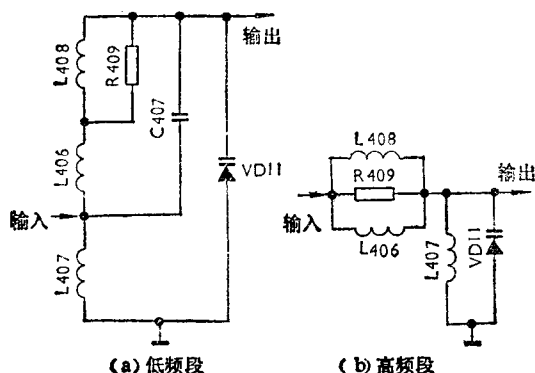


图 1.6 VHF 频段的输入回路

在 VHF 高频段时, 预选器使端子 ⑥ 呈开路状态, 端子 ⑥ 接 +12 V 电源, 所以 $SD11$ 导通。同时端子 ⑧ 的 +12 V 电压, 又通过 $L409$ 、 $SD11$ 、 $L408$ 、 $L406$ 和 $L407$ 加到 $SD15$ 负极, 使 $SD15$ 截止。于是高频段输入回路可简化为图 1.6(b) 所示。可见这是自耦变压器式的单调谐回路。与低频段一样, 变容二极管 $VD11$ 是回路的调谐电容。

(2) VHF 的高频放大电路

VHF 高频放大电路主要由双栅场效应管及其负载互感耦合双调谐回路组成。采用双栅场效应管作高频放大管的优点主要是: 场效应管的输入电阻比普通晶体三极管大得多, 因此可获得较大的信噪比, 具有良好的抗交叉调制特性。其次, 改变双栅场效应管第

二栅极电压, 可改变转移特性曲线的斜率, 即可以改变放大器的放大倍数, 因此我们可以把电视信号加到第一个栅极 $G1$, 而第二个栅极 $G2$ 加 AGC 电压, 实现自动增益控制。这样, 由于信号和 AGC 电压不是加在同一个极上, 在 AGC 电压变化时, 不会影响输入回路的通带特性, 使图象稳定, 这是用普通晶体三极管作高放管时所无法办到的。必须指出, 这种 AGC 控制方式, 在第二栅极电压越高时, 放大倍数也越高, 因而这是反向 AGC 控制方式。另外, 正如前面所说的, 由于场效应管的输入电阻很大, 容易被击穿或烧坏, 尤其是 MOS 型管要特别小心, 新管脚要扭在一起, 焊接时最好要把电源插头拔掉, 先焊源极, 引线要剪短。测试时, 仪器接地要良好 (注意, 无隔离变压器电源的底板带电, 必须用 1 比 1 隔离变压器, 否则会出事故), 防止仪器漏电, 损坏场效应管。图 1.3(b) 中 $R403$ 、 $R404$ 、 $R406$ 和 $R407$ 是 $BG3$ 的偏压电阻, AGC 起控电压是 7.5 V。静态时 $V_{G1S} = -0.5$ V, 漏极电流 $I_D \approx 10$ mA。

两个互感耦合回路分别并接上变容二极管 $VD12$ 和 $VD13$, 通过改变 ④ 端调谐电压 $VD-V$ 的大小, 可同时调谐两个回路, 实现跟踪微调。 $SD12$ 和 $SD13$ 是用来切换频段的开关二极管。

在低频段时, 端子 ⑤、⑥ 接 +12 V 电源, ② 端 AGC 电压为 7.5 V, ⑧ 端开路, 这时 $SD16$ 导通, ⑥ 端 +12 V 电压通过 $SD16$ 、 $L503$ 、 $L501$ 加到 $BG3$ 漏极, ⑤ 端 +12 V 电压为 $BG3$ 提供偏压, $BG3$ 处在放大状态。 $SD12$ 、 $SD13$ 因反偏而截止; $C501$ 、 $C507$ 、 $C509$ 、 $C510$ 和 $C511$ 对高频信号可视为短路。这样高频放大管输出回路可简化为图 1.7(a) 所示。分别调节 $L501$ 与 $L502$ 及 $L503$ 与 $L504$ 之间的互感 M , 或各线圈的电感量, 可获得所要求的双峰幅频特性。

在高频段时, 频道预选器将 ⑤⑧ 端接 +12 V 电源, ② 端 AGC 电压仍为 7.5 V, ⑥

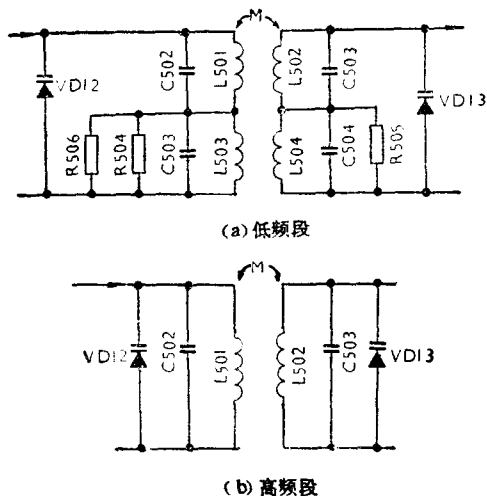


图 1.7 VHF 高频级输出回路的简化电路

端开路。此时⑧端+12V电压通过L504、SD13、SD12和L501为BG3漏极提供直流工作电压，开关管SD12、SD13导通，SD16截止。L503、L504分别被SD12和SD13交流短路，因而此时的高放管输出回路可简化为图1.7(b)所示。这里C501、C507、C509、C510和C511对高频信号可视为短路。调节L501与L502之间的耦合强度，可以满足通带特性要求。调节调谐电压VD-V的电压值可同时改变VD12和VD13的容量，使双调谐回路与输入回路同步地调谐到满足VHF高频段的某一个接收频道所要求的频率上。

在接收UHF频段电视信号时，预选器将使⑥、⑧端断开，BG3因无直流工作电压而停止工作。

(3) VHF混频电路/UHF中放电路

这部分电路由BG4、BG5及其周围电路组成，见图1.3(b)。它有两个作用：一是在接收VHF频段信号时，将高频载波信号转变为中频载波信号，即对VHF电视信号起混频作用(当然，必须同时加入本振信号)；二是在接收UHF频段电视信号时，将UHF变频器BG2输出的中频信号UIF进行放

大，这时它起中频放大器的作用。

BG4是射极跟随器，起缓冲隔离，提高负载能力的作用。BG4基极有三路信号输入，它们是：经C701(1.5pF)耦合过来的由BG6提供的本机振荡信号；来自BG3的VHF频段中某一频道的高频电视信号，经C508(5pF)耦合到BG4基极；来自UHF变频器BG2输出的中频信号UIF。但在实际工作时并非同时有三路输入信号。在接收VHF频段信号时，频道预选器仅仅对调谐器的VHF部分电路提供直流工作电压，同时切断UHF部分电路的直流工作电压BU，因而BG4基极只有输入前面二个信号，没有输入UIF信号。在接收UHF频段的信号时，频道预选器只对调谐器的UHF部分电路提供直流工作电压BU；同时切断⑥、⑧端电源BL、BH，故VHF高放和本振电路都停止工作了，只有UIF信号输入BG4基极。R508、R509是BG4的基极偏置电阻。R610和C601是退耦电路。R602是BG4射极负载电阻。经BG4进行功率放大后，信号由射极输出加到BG5基极。

BG5的集电极输出端由C604、L601、C606、L602、C609和C812等组成的带通滤波器，只让30.5~37MHz的中频信号通过，并送到中频放大器进行放大。如上所述，在接收VHF频段电视信号时，BG5基极将输入两个信号，即来自VHF高频放大器的VHF高频电视信号和来自BG6本机振荡器的，频率比所接收电视信号频率高37MHz的本振信号。它们在BG5的混频作用下，在BG5集电极电流中存在着这两种信号的各种组合频率信号，但由于BG5集电极带通滤波器的选频作用，只有30.5~37MHz范围内的中频信号得到输出。可见，这时BG5成了一个混频器。当接收UHF频段电视信号时，BG5基极仅输入UIF信号，这时它只起了一个选频放大器的作用。

图1.3(b)中R604、R605和R607组成

BG5的静态偏置电路, 调节R607可调节BG5的静态工作点。C603、C608是隔直电容器, C608还起着耦合作用。C607(1.5 pF)是中和电容。R606、C605是退耦电路。

(4) VHF 本振电路

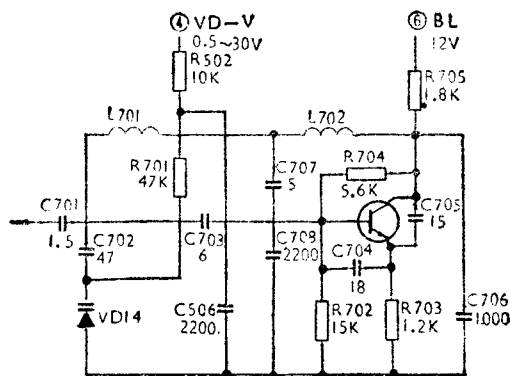
图1.3(b)中的BG6是VHF频段的本振管。SD14和SD17是切换频段的开关二极管, 通过它们来改变本振回路的电感量, 实现VHF高低频段的转换。变容二极管VD14的电容量受调谐电压VD-V的控制。由于VD-V也是输入VHF回路和高放管双调谐回路的调谐电压, 所以本振回路能与上述回路统一调谐, 实现频率跟踪, 但必须要使VD11~VD14四个变容二极管的变容特性一致(俗称配对)。

在接收VHF低频段电视信号时, 预选

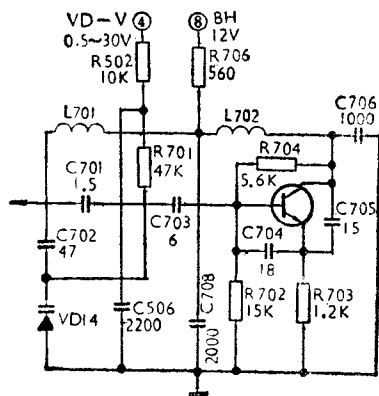
器使⑥端接上+12V电源, ⑧端开路, 所以SD17导通, SD14截止, 这时本振电路可简化如图1.8(a)所示。

在接收VHF高频段电视信号时, 频道预选器使⑥端开路, ⑧端接上+12V电源, 所以SD14导通, SD17截止, 这时本振电路可简化如图1.8(b)所示。

由于C706、C708对高频电视信号可视为短路, 于是我们可以把图1.8的简化电路再画成图1.9所示的交流等效电路。很明显, 这是并联型电容三点式振荡器。这里振荡管集电极与基极之间的回路对振荡频率来说应呈感性, 调节变容管的电容量, 相当于改变该回路的电感量, 从而改变本振频率。当然, 变容管VD14的容量受调谐电压VD-V的控制。

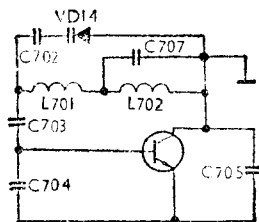


(a) 低频段

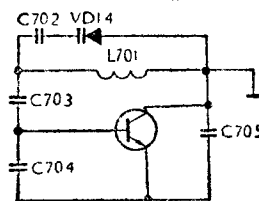


(b) 高频段

图 1.8 VHF 本机振荡简化电路



(a) 低频段



(b) 高频段

图 1.9 VHF 本机振荡等效电路

在接收UHF频道信号时, 频道预选器使⑧、⑥端开路, 中断了对BG6的供电而停止工作。

(5) UHF 高放电路

图1.3(a)中BG1就是UHF频段的高频放大管。由于UHF频段的频率很高(根据我国电视频段的划分, UHF频段包括第13频道到第56频道, 相应频率范围是470 MHz~862 MHz), 属超高频范围, 所以可用

1/4 波长短路线作调谐回路,但在实际使用上,为了缩短短路线长度,通常接上缩短电容,并通过改变缩短电容的容量来实现频率调谐。图中 $VD1$ 、 $VD2$ 、 $VD3$ 、 $C203$ 、 $C205$ 等就是缩短电容。与 VHF 频段一样, UHF 频段高频管 $BG1$ 也是双栅场效应管。图中 $BG1$ 左边的传输线 A 、 $L103$ 、 $L104$ 、 $L105$ 和变容二极管 $VD1$ 组成输入单调谐回路。 $BG1$ 的漏极输出电路是一个双调谐回路,它们分别由 $C203$ 、传输线 B 、 $L207$ 、 $C208$ 、 $L205$ 、 $L206$ 、 $L203$ 和变容二极管 $VD2$ 以及 $C205$ 、传输线 C 、 $L209$ 、 $L210$ 、 $L204$ 和变容二极管 $VD3$ 等组成。两个回路之间除了传输线之间直接的空间电磁耦合外,还通过 $C204$ (这是一根一端焊在传输线 B 上,另一端悬空在传输线 C 上端的长 1.5 cm 的直导线,改变它的悬空端与传输线 C 之间的空间距离,可调节两个回路之间的耦合强弱)、 $C207$ 及其引线电感 $L206$ 与 $C208$ 及其引线电感 $L205$ 把两个回路耦合在一起,加强了它们之间的耦合度,以满足带宽要求。图中 $L201$ 是高频扼流圈,防止 $BG1$ 漏极输出的高频信号进入电源,产生干扰。 $R106$ 、 $C104$ 、 $R201$ 、 $C201$ 均是退耦元件。 $R101$ 、 $R102$ 、 $R103$ 和 $R104$ 是 $BG1$ 的偏置电阻。由图 1.3(b) 可见, $VD1 \sim VD3$ 三个变容二极管与 UHF 变频器的变容二极管 $VD4$ 受同一个调谐电压 $VD-U$ 的控制,调节 $VD-U$ 可改变它们的容量,使四个调谐回路的谐振频率同步变化,它们也应严格配对。调节 $L103$ 、 $L104$ 、 $L207$ 、 $L205$ 、 $L209$ 和 $L210$ (线圈直径为 3 mm, 2~3 圈) 的圈间距离,可改变它们的电感量,使各回路在 UHF 频段的高、低端两个频道实现统调。

(6) UHF 变频电路

图 1.3(b) 中 $BG2$ 是 UHF 变频电路的变频管,由它本身产生一个频率可调的,能跟踪接收 UHF 频段中某一频道图象载频的本振信号。该本振信号同时与接收到的经 UHF 高频放大器放大的电视信号进行混

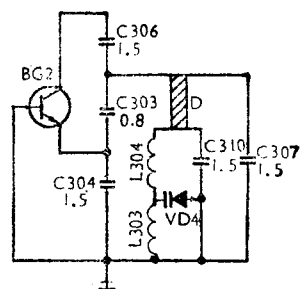


图 1.10 UHF 振荡器高频简化电路

频,在 $BG2$ 集电极回路的选频作用下获得中频信号 UIF, 然后经 $SD1$ 、 $C512$ 送到 $BG4$ 、 $BG5$ 进行中频放大,最后从端子 ② 输出。UHF 高频放大器输出的电视信号是通过 $C206$ 加到 $BG2$ 的发射极。在接收 UHF 频段电视信号时,频道预选器将端子 ① 置于 +12 V 电源,并通过 $R304$ 、 $SD1$ 、 $L307$ 、 $L306$ 、 $R305$ 和 $L305$ 给 $BG2$ 集电极馈电。 $R302$ 和稳压管 $ZD1$ 是 $BG2$ 的直流偏置电路,静态时 $BG2$ 基极电压为 3.3 V。图 1.10 示出了 UHF 振荡器的简化电路,可见,这是基极接地变形的电容三点式振荡电路。振荡器的调谐回路也采用了 1/4 波长短路线 D 、 $C307$ 、 $C310$ 和变容二极管 $VD4$ 的电容都是缩短电容,以便缩短传输线 D 的长度,减少体积及进行频率调谐。这里的频率调谐是通过调节 ③ 端调谐电压 (0.5~30 V) $VD-U$, 改变 $VD4$ 容量来实现的。由 $L306$ 、 $L308$ 、 $L307$ 、 $C312$ 、 $C313$ 组成的既有互感又有自感耦合的双调谐回路是变频管 $BG2$ 的集电极负载,调节 $L306$ 、 $L307$ 和 $L308$ 的电感量或改变它们之间的相对位置,可使它们具有满意的双峰中频带通特性,因而可以从 $BG2$ 集电极电流的各种组合频率成分中选出中频信号 UIF 输出。该信号经 $C512$ 送到 $BG4$ 、 $BG5$ 进行放大后从 ② 端输出。

顺便指出,在接收 VHF 频段信号时,频道预选器断开了端子 ① 的 +12 V 电源,故 $SD1$ 截止,这样就可以使 UHF 变频级与 VHF 调谐器电路隔开,不影响 VHF 电路的