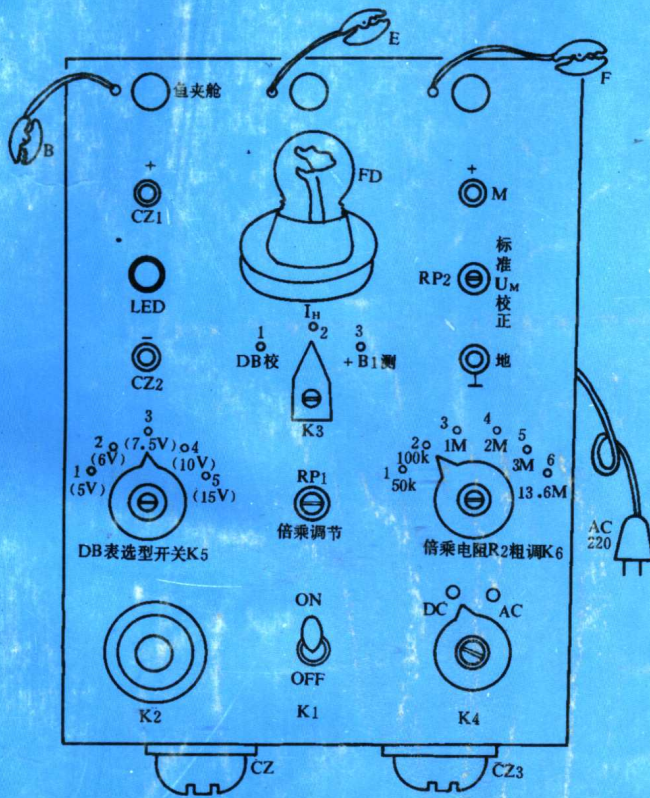


电视维修专用仪表 的制作与应用

张义方 编著



电子工业出版社

(京)新登字055号

内 容 提 要

随着人民生活水平的提高,电视机已成为千家万户的必备消费品。然而维修力量弱、技术水平低、资料少以及设备简陋等原因又使维修难的问题摆在广大维修人员面前。本书的问世,是作者长期从事电视维修工作的部分小结。其目的是想通过一些简单的电子电路,实现较为复杂的仿真测试方法,做到小仪表解决大问题,使彩电的故障判断既迅速又准确。

全书共分四章,分别介绍了二十多种检测仪表的制作与应用,阐述详尽通俗,内容实用,是电视用户和广大维修人员的良师益友。

电视维修专用仪表的制作与应用

张义方 编著

责任编辑 雷林

电子工业出版社出版(北京市万寿路)
电子工业出版社发行 各地新华书店经销
顺义天竺颖华印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 26.50 字数: 630 千字
1994年1月第1版 1994年1月第1次印刷
印数: 6000 册 定价: 18.80元
ISBN 7-5053-2157-9/TN·647

前 言

纵观我国的电视机维修行业，不少仍处于“手工作坊”的水平，多数是靠一块具有“万能”作用的“万用表”在孜孜操作。尽管市场上国产的、进口的各种电视维修仪表亦琳琅满目，但是高昂的标价，又使一般的维修人员举首却步而不敢问津。本书的问世，是作者长期从事电视维修工作的部分小结。其目的是想通过一些简单的电子电路，实现较为复杂的仿真测试方法，做到小仪表解决“大问题”，使彩电的故障判断既迅速又准确。

本书主要是奉献给一些初出茅庐的“小修理匠”，所以全书力求阐述的详尽、通俗。不管是仪表机理，还是维修实例，其论理都比较细腻，以使初具水平的维修业读者们免受“看不懂”之苦。当然对其他同仁也是不无好处。书中，尽管“婆婆妈妈”有余，全方位的口味不足，但开卷之总还会有些益裨。希望她能成为维修人员的良师益友，为你们在维修业的成才之路上，增添一砖一石。

本书由于写作仓促，肯定会有很多不当之处，望读者批评指正。

在本书的编写过程中，曾得到了芦强、成国旺先生、杨淑芝女士、张瑞虹小姐的大力支持，在此特致谢意。

作者 张义方

1993年10月

目 录

第一章 电视维修用小信号检测仪表 -----	(1)
§ 1-1 彩电高、中频通道故障检测仪 -----	(1)
§ 1-2 解码器检测电平表 -----	(36)
§ 1-3 AC/ DC解码器检测仪 -----	(83)
第二章 电视维修大信号检测仪表制作与应用 -----	(116)
§ 2-1 连续可调式电流限制器 -----	(116)
§ 2-2 多功能维修连接器之一 -----	(131)
§ 2-3 多功能维修连接器之二 -----	(140)
§ 2-4 直流电压、电流检测仪 -----	(145)
§ 2-5 交、直流 (AC/ DC) 电压、电流检测仪 -----	(168)
§ 2-6 电子电位器 -----	(192)
§ 2-7 安全检修电源插座 -----	(205)
§ 2-8 行输出变压器鉴定仪 -----	(216)
§ 2-9 检流式行输出变压器测试仪 -----	(227)
§ 2-10 安全型行输出变压器鉴定仪 -----	(247)
第三章 综合参数测量仪表制作与应用 -----	(259)
§ 3-1 直读式频率、电容测量仪 -----	(259)
§ 3-2 电感L、电容C测试仪 -----	(273)
§ 3-3 场、行信号检拾器 -----	(287)
§ 3-4 无屏“示波器” -----	(301)
第四章 电子元件测试仪表制作与应用 -----	(319)
§ 4-1 简易晶体三极管 β 仪 -----	(319)
§ 4-2 分立式实用晶体三极管在线检测仪 -----	(332)
§ 4-3 集成电路式实用晶体三极管在线检测仪 -----	(349)
§ 4-4 灯式晶体三极管质量鉴定仪 -----	(359)
§ 4-5 晶体三极管 β 参数测量仪 -----	(372)
§ 4-6 晶体三极管电极识别器 -----	(381)
§ 4-7 晶体管反压测试仪 -----	(396)
§ 4-8 他激式晶体管反压测试仪 -----	(407)

第一章 电视维修用小信号检测仪表

§ 1-1 彩电高、中频通道故障检测仪（通道仪）

1. 设计思想

彩色电视机的高、中频信号处理是在高频通道（又称高频头）和中频通道（又称公共通道）中完成的。这部分电路的故障率约占总故障率的25%左右（高频头占7%左右，公共通道占18%左右）。笔者经过多年的探索与实践，设计了一种简单的测量仪表，使维修人员能迅速地找到病机的故障点，这就是彩电高、中频通道故障检测仪。现介绍给大家，以供读者制作参考。

2. 工作原理

“彩电高、中频通道故障检测仪”（下称“通道仪”）是基于分步代换法设计而成的，即用工作正常的单元电路代替通道中所怀疑的单元电路部分工作，尔后再根据屏幕图像质量的变化，对故障点作出快速、准确地判断。

“通道仪”的核心单元部件为黑白电视机所用的机械式调谐高频头 KP12-2。由外接天线接收空间的电视信号，经高频头（V头）变换产生出射频、中频、视频，以此做“信号源”，对故障彩电进行检修。KP12-2的原理电路如图1-1-1。图1-1-2是其印刷电路板接线图。

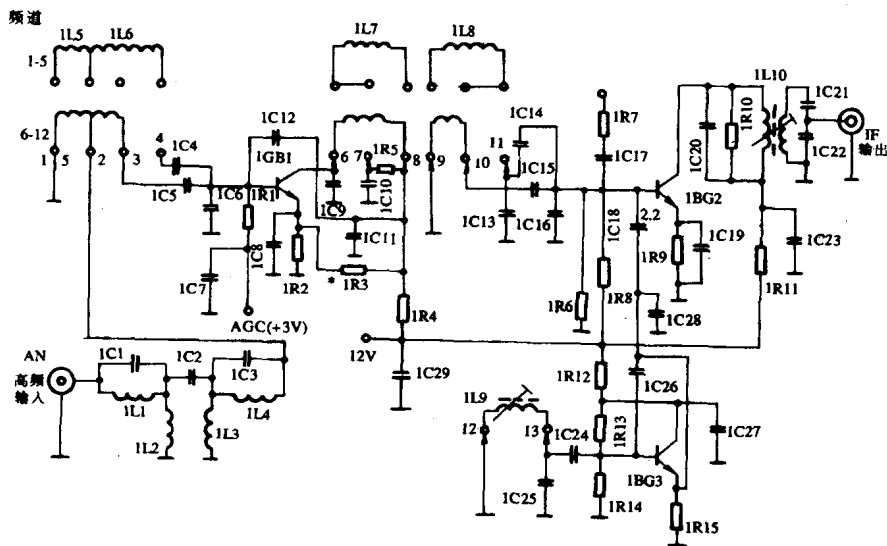


图1-1-1 KP12-2机械高频头电原理图

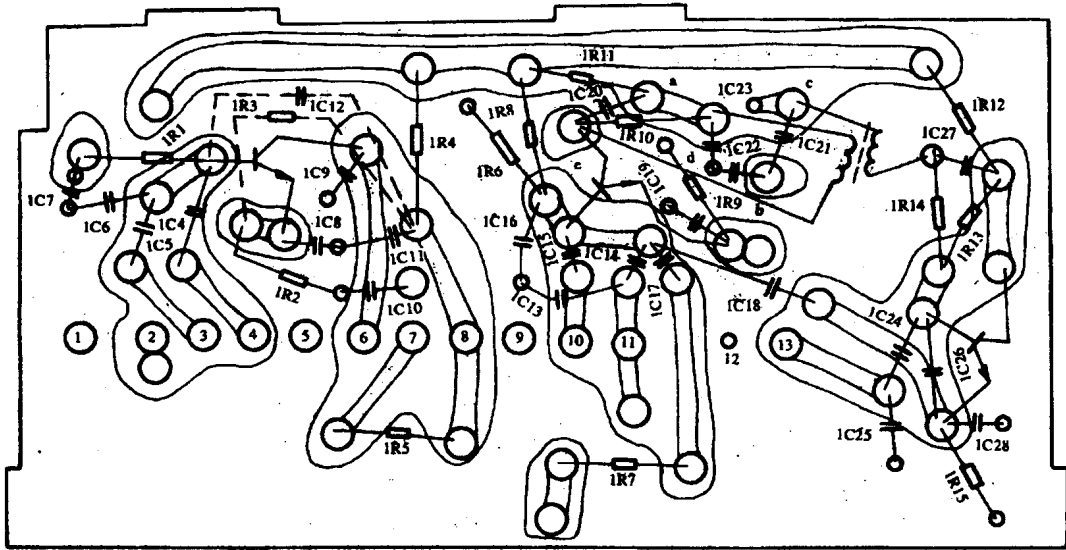


图1-1-2 KP12-2机械高频头印制板图

(1) 中频 (IF) 电视信号发生器

原理图中的1L1~1L4和1C1~1C3等电感、电容元件组成高通滤波器，目的是将低于第1电视频道的高频干扰信号（48.5MHz以下的干扰信号）抑制掉，从而使中频抗干扰能力得到提高。

1L5、1L6、1C4（或1C5）、1C6组成串联谐振宽带的输入回路（如图1-1-3所示）。

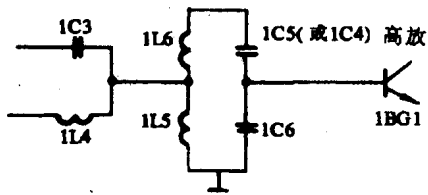


图1-1-3 KP12-2的输入回路

1L5、1L6抽头之后与高通滤波器的输出端接连，两者交流阻抗近似相等（称匹配连接），可以使天线及馈线的反射波减少到最低程度。1C4与1C6以及1L5、1L6组成1~5频道的串联谐振回路；1C5、1C6和1L5、1L6组成6~12频道的串联谐振回路。电容中间抽头分压后与高放管的输入端连接，其阻抗也在匹配状态。1C6的接入还可以减小高放管1BG1输入电容对谐振回路的影响，达到了一举两得的目的。上述输入回路具有较好的选择性。变化频道时，分压电容和匹配电感均予改变，从而保证了良好的匹配和回路的有效传输Q值（即良好的带宽特性）。

高放电路由1BG1（3DG56B-2G210B）及外围元件组成（如图1-1-4所示）。高频电视信

高放电路由1BG1（3DG56B-2G210B）及外围元件组成（如图1-1-4所示）。高频电视信

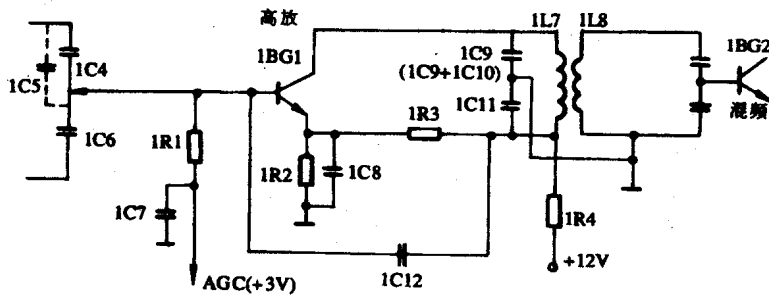


图1-1-4 KP12-2的高放电路

号经输入回路进入高放管1BG1的基极。1BG1选用噪声系数 α 、高频特性(K_p 、 f_T 、 R_{bb} 、 C_{ob} 等)好,并且具有正向AGC特性的3DG56B或3DG79、3DG80B型高频管,也可选用进口的2SC2469、2SC1686等。高放基极的AGC电压 V_{AGC} 来自公共通道(后述), V_{AGC} 经1C7滤波,1R1缓冲后去控制1BG1的增益。改变电阻1R3,可使1BG1的发射极电压得以改变,从而使它的起控点随之变化。当电视信号增强时, V_{AGC} 电压亦上升,使高放级1BG1的基极电流 I_b 增加,于是集电极电流 I_c 上升,1BG1的 β 值随之下降。这就是所谓的AGC正向特性。正向AGC主要优点是能克服晶体管 be 结整流而引起的大信号失真。在KP12-2型高频头中,为了防止高放管(1BG1)集电极电容 C_{ob} 反馈引起的高放级工作不稳定、增益滑坡和特性曲线畸变(曲线部分不平滑、异常突起等),加入了一个中和电容1C12。它与 C_{ob} 、1C9和1C11组成了一个电容电桥(如图1-1-5所示),当其电路参数的选择可满足 $C_{ob}/1C12 = 1C9/1C11$ 时,电桥达到平衡,

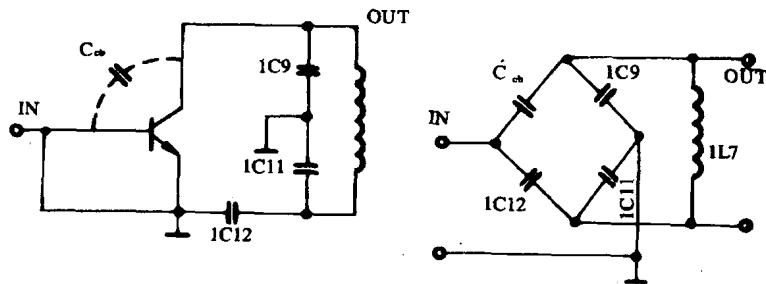


图1-1-5 中和电容1C12的工作原理图

于是输出端对输入端无反馈。高放级的集电极负载由1L7、1L8、1C9、1C11、1C13、1C14、1C15、1C16等组成的双调谐回路构成,两个回路间靠互感耦合传递能量。在互感耦合大于临界值时,它的频率特性便会出现双峰,使曲线外侧十分陡直,矩形系数变得相当理想,有效地满足了信号带宽和选择性的要求。其特性曲线如图1-1-6所示。

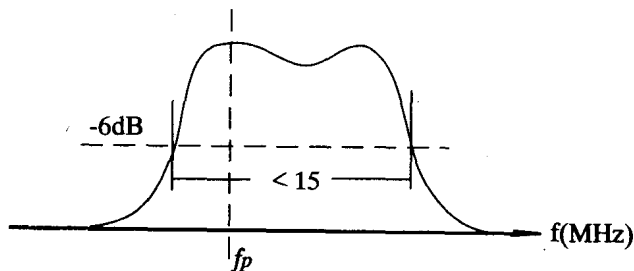


图1-1-6 高放级的频率特性曲线

曲线不产生过大的凹陷而降低放大器的总增益,因而能得到较高的信号保真度。为了使信号有效地进行传输,减少混频级(1BG2)对高放的影响,高放级调谐电路与混频级的连接靠电容1C14(1C15)和1C16分压匹配。

KP12-2型高频头在低频道(1~5频道)的双调谐回路中加入了一支阻尼电阻1R5(1.2k),用以减少高、低频通道的增益差异,并且使得低频通道的频率特性良好。

KP12-2型高频头的本振电路(1BG3)为改进型的共集电极电容三点式振荡器(如图1-1-7所示)。

通过改变线圈1L7、1L8的电感量来改变频道,改变1L7、1L8的间距来控制其互感M的大小,使高放级电路之通频带既能满足信号带宽的要求,又能保证谐振特性

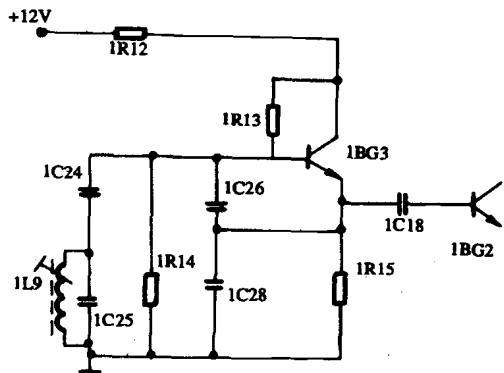


图1-1-7 KP12-2中的本振电路

图中的1L9和1C25组成的并联谐振回路的固有频率为 f_{01} ，当电路的振荡频率 f 低于 f_{01} 时，1C25、1L9回路呈电感性，设其等效电感为 L_a （如图1-1-8 (b)）；又设1C24和 L_a 组成的串联谐振电路的固有频率为 f_{02} ，当振荡频率 f 高于 f_{02} 时，图 (b) 所示的串联回路1C24、 L_a 呈电感性，设其等效电感为 L_b ，如图 (c) 所示。最终，本振的高频等效电路如图1-1-8 (d) 形式。

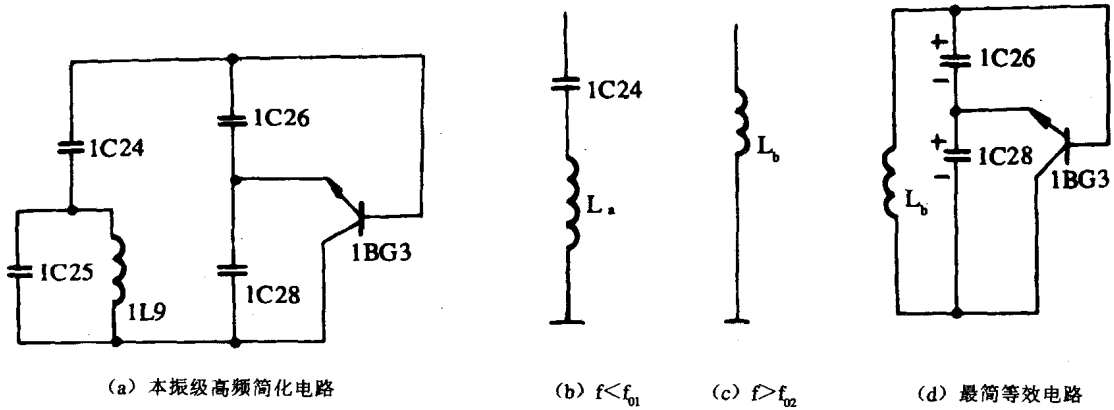


图1-1-8 本振电路的化简程序图

从本振的最简等效电路可以看出：1C26电容器上的电压加到振荡管1BG3的be结之间。现设初始状态b极为 \oplus ，e极为 \ominus ，则经过该管放大后的振荡信号又送回到振荡回路的三点电容之一的1C28上。由于放大后的信号（即1C28两端的信号）与初始基极上的信号相位相反，故反馈回来的电压正好导致原来振荡信号的加强。如果1C26、1C28的比例选择的比例适中，即能满足“振幅平衡”条件，那么就可以使这种振荡继续维持下去，即振荡不但不会衰减下去，而且还能使之增强，最后，由于1BG3的非线性特性，使其振荡幅度稳定在一个“特定”的幅度之上。振荡稳幅之后的频率 f 应满足：

$$f_{02} < f < f_{01}$$

因为只有在上式的振荡频率 f 时，才会产生图1-1-8 (d) 所示的标准三点电容振荡电路。这种电路程式有如下优点：其一，电感1L9可以用较粗的漆包线绕制，从而使线圈的 Q 值得以提高，保证了振荡的可靠性和稳定性；其二，槽路电容1C26、1C28也可以取得大一些，这对克服杂散电容的影响，提高稳定性是大有裨益的。在这种电路中，振荡频率的稳定度，一般都能做到 $\pm 200\text{kHz}$ 以内。

本振电路中采用了独立微调，各频道中的“ L_a ”均系独立调节，能使本振频率的有效变化范围达到 $\pm 1.5\text{MHz} \sim \pm 3.0\text{MHz}$ 。为了使本振级不致于过载或相互牵连，本振注入混频级（1BG2）的耦合电容1C18取值较小（为 2.2pF ，参看图1-1-1）。

混频器电路绘于图1-1-9，它是典型的共发射极电路。从天线接收来的电视信号，经高放级放大之后注入到混频器1BG2的基极。本振信号由1BG3的发射极输出，也注入到混频级的基极。由于混频管1BG2的发射结（be）的非线性，使这两路信号产生差拍、和拍及丰富的谐波分量。它们经过混频放大，进入1BG2的集电极谐振回路。该级的谐振回路亦是双调谐程式，其谐振频率均为中频 38MHz 。初级回路由1C20和1L10初级组成。其中1R10为展带电阻；次级回路由1L10次级和电容1C21、1C22组成。两电容分压后送出中频全电视信号，其交流输出阻抗为 75Ω ，目的是使其与中频放大器相匹配。调节1L10电感，它的 Q 值和 M 值就发生变化，最

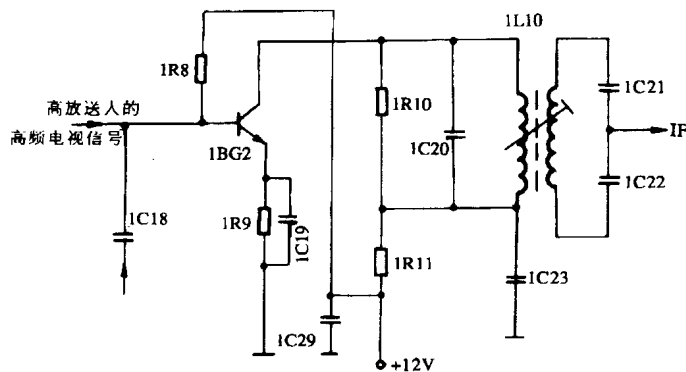


图1-1-9 KP12-2的混频级电路

终使回路的频率特性满足电视信号带宽的要求，以保证有用信号全部通过，将线性失真减少到最小的程度。

利用KP12-2型高频头把广播电视台播放的电视信号（高频）转化成38MHz的中频全电视信号，便可用之对电视机的故障进行有效地检测了。可见，KP12-2实质上就是一个良好的中频（IF）信号发生器。

通道故障和高频调谐器故障的鉴定

公共通道和高频电子调谐器发生故障之后，就其故障现象而言，有很多相同之处。为了迅速找到故障点，首先应该确定故障发生的区域，即故障发生的大部位（件）。

KP12-2高频头的IF端子输出的正好是一个中频（38MHz）全电视信号（即相当中频全电视信号发生器）。于是，便可使用该端子进行故障“寻迹”了。

彩色电视机的高、中频通道的结构形式大致相同（如图1-1-10所示）。当某彩电出现故障，并确认其故障点在高、中频通道部分时，就可将KP12-2置于有电视广播的频道上，并将KP12-2的“IF”探头接入故障彩电“IF”端子上，同时调节KP12-2的频率微调旋钮。如果此时荧光屏上的图像质量大有提高的话，则该机的故障点在高频调谐器；如果反复调节KP12-2的频率调谐钮，屏面无明显的反应，则说明该机的故障点在故障彩电的“图像中放”电路，这样就可以十分方便地把彩电故障的“发病区”判定出来了。

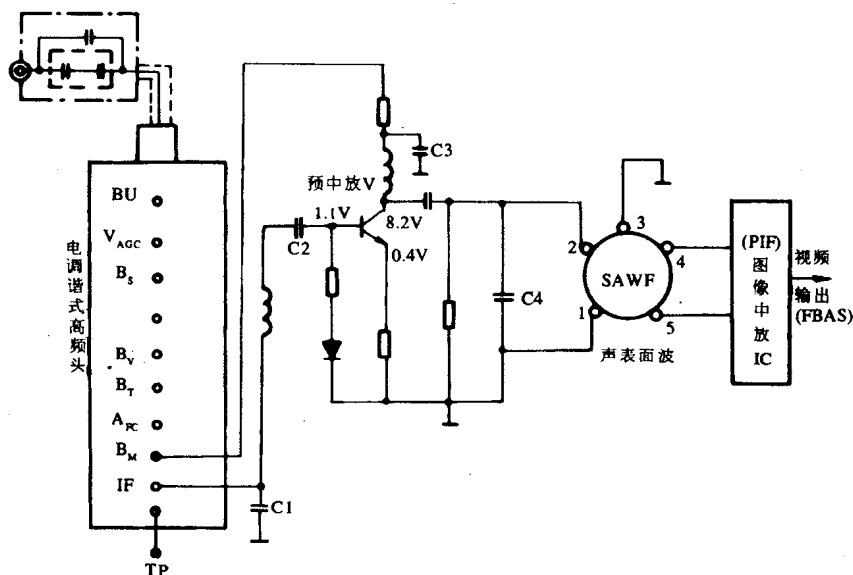


图1-1-10 高、中频通道的一般形式

(2) 高频 (RF) 电视信号发生器

高频 (RF) 电视信号发生器是用以检查彩电高频头各级故障的“信号源”。现以“凯歌牌”4C4701型彩色电视机为例,说明其高频电子调谐器(高频头)故障的检测方法。该机所用的“高频头”为VTS-7ZH型电子调谐器,其简化原理电路如图1-1-11所示。

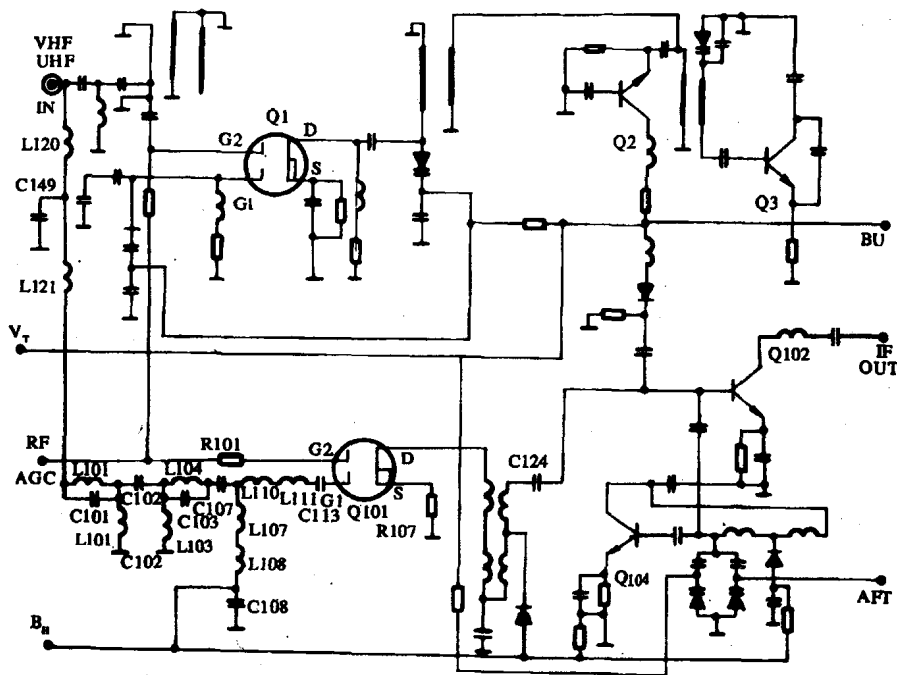


图1-1-11 VTS-7ZH电子调谐器简化电路

① 高放级的检查 用KP12-2作高频信号源(参看图1-1-1)检查“病机”的高频(RF)放大器。

从天线接收来的电视信号,经过KP12-2的高放级(1BG1)放大后,由1L8取出电视射频信号,并注入到彩电病机高频头的高放(Q101:3SK127)之信号栅G2。同时,注意“病机”屏幕的变化:如声、像向良好的方向转化,则故障在V/U分离网路L120、L121、C149、高通滤波器L101~L104、C101~C103、C107或输入电路L107、L108等;若声、像仍无好转则故障点在高放之后。

将KP12-2中1L8上取出的信号移至Q101的漏极D注入:若声、像好转,则故障在Q101及其外围电路;若声、像依旧,则故障在Q101之后。

② 混频器的检查 射频电视信号依然从KP12-2的1L8取出,注入到彩电“病机”的混频器(Q102)的基极。观察屏幕:若声、像有好转,则故障在混频器之前;否则,故障在混频级或本振(Q104)级。

③ 本振的检查 本振信号从KP12-2的1C28两端取出,注入到彩电“病机”混频器(Q102)的基极:若声、像好转,则故障出在本振;若故障依然,则故障出在混频。

(3) 视频信号发生器

视频信号发生器由KP12-2和图像中放集成电路块 μ PC-1366C组成,中间加接了声表面波

滤波器LB-37-VI，以保证良好的中频特性。LB-37-VI是一个滤波性能良好的器件，但它对中频信号有20dB的衰减作用。为了补偿这一衰减，使中频电视信号有一定的强度，在LB-37-VI之前加入了一级预中放2BG1。原理电路如图1-1-12所示。

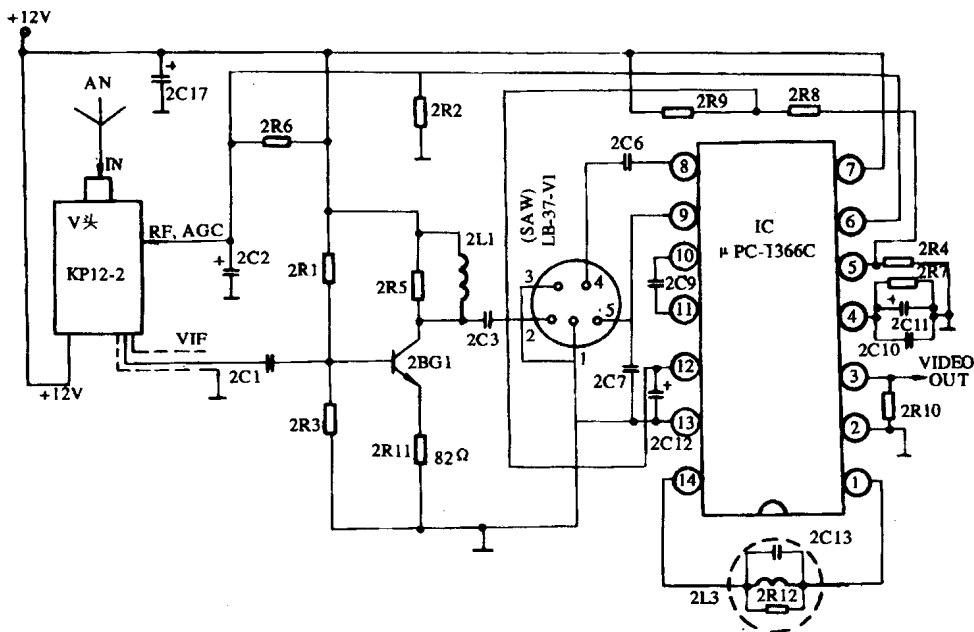


图1-1-12 视频信号发生器

图像中放集成电路 μ PC-1366C的主要性能如下：

电源电压： $V_{cc} = 12V$ （典型值）
 $V_{ccmin} > 7V$ （最小值）
 $V_{ccmax} < 15V$ （最大值）

总耗电量： $I_{cc} = 50mA \pm 10mA$

输出电压： $V_{OUT} = 1.4V_{P-P}$ （典型值）
 $V_{omin} > 1V_{P-P}$ （最小值）
 $V_{omax} < 1.7V_{P-P}$

输入灵敏度： $V_{in} = 30 \mu V$ （典型值）
 $V_{inmax} < 60 \mu V$ （最大值）

最高输入电压： $V_{inmin} < 100mV$ （极限值）

（以上各值的测试条件为：调制度 $M = 80\%$ ，视放输出为 $1.4V_{P-P}$ 时，测量灵敏度；输入信号为 $3mV$ 时测量输出电压）

视频输出直流电压： $V_{P,DC} = 3.8V \pm 0.5V$ （有信号时测量数据）

信噪比 (S/N)： $S/C = 50dB$ （典型值）

$(S/C)_{min} > 40dB$ （调制度 $M = 80\%$ ，输入信号为 $3mV$ ）。

视频信号检波带宽： $B < 5.5MHz$ （-3dB点）

输入阻抗： $Z_{in} = 1.5k\Omega$

输入电容： $C_{in} = 3.3pF$

图像中放集成电路块 μ PC-1366C 的主要参数列于表1-1-1。

表1-1-1 μ PC-1366C 功能、参数一览表

管脚序号	功能	工作电压 (V) * 为有信号电压	对地电阻 (k Ω)	
			R \oplus	R \ominus
1	38MHz 谐振电路	8.9	1.8	1.8
2	键控 AGC (接地)	0	0	0
3	视频信号输出	3.0	1.0	1.3
4	延时 AGC 时常数	2.2, 4.2*	8.0	8.0
5	高放 AGC 调节	6.2	2.5	2.3
6	高放 AGC 输出	2.9	2.0	2.0
7	电源	12.0	0.6	0.6
8	中频 (IF) 信号输入	5.4	12.5	9.6
9	同上	5.4	12.0	12.0
10	高频 (RF) 旁路电容	5.5	10.0	7.0
11	同上	5.5	11.0	7.0
12	稳压电源	7.2	0.8	7.0
13	地	0	0	0
14	38MHz 谐振电路	8.9	1.5	1.5

注：1. 表中数据为 MF-50 表测量值。
2. R \oplus 为黑表笔接地，红表笔测量值，R \ominus 为红表笔接地，黑表笔测量值。

广播电视信号在接收天线 (AN) 上感应而产生出相应的天线电流信号，并注入“V头” (参看图1-1-12)。“V头” (KP12-2) 有四条引线：其一是电源引线，它将+12V电源引入 KP12-2，以保证高放、本振、混频级能正常工作；其二是射频自动增益控制 (RF.AGC) 引入线，它引来的 AGC 电压 (V_{AGC} 来自 IC: μ PC1366C ⑥脚) 将随广播电视信号的强弱而成比例变化。 V_{AGC} 电压进入“V头”并加至高放级 1BG1 的基极，使高放增益随 V_{AGC} 的强弱成反比例变化。这样，就能基本上保证“V头”输出的中频 (IF) 电视信号恒定不变；其三是公用地线；其四是固定的 38MHz 中频 (IF) 电视信号输出。高频 (RF) 电视信号经“V头”变换而生成的中频信号，经预中放 2BG1 放大后，从其集电极输出。从 2BG1 集电极引出的中频电视信号注入故障彩电的预中放基极或集极，可以鉴定故障彩电的预中放是否工作正常 (参看图1-1-10)；从 2BG1 的集电极引出信号注入故障彩电的声表面波滤波器 (SAW) 输入端子②，判断故障发生的部位。同样，可以从图1-1-12所示的视频信号发生器的声表面波滤波器 (SAW) 的输出端子④/⑤、IC (μ PC-1366C) ③脚引出中频 (IF) 信号和视频 (Video) 电视信号，注入“病机”之相关点，用以检查声表面波滤波器 SAWF、图像中放集成电路等器件是否有故障。

3. 元件选择

在上一节“工作原理”中已经阐明，对“病机”高放电路的检查是从 KP12-2 的高放负载

1L8线圈上取出射频（RF）电视信号的。这种方法的缺点是引出导线的分布电容和被测电路的输入电容会影响KP12-2高放级的频率特性，从而使“信号源”的输出强度降低。另外，对“病机”混频器的检查，也是从1L8上取得射频信号；对“病机”本振级的检查，振荡信号取自KP12-2本振级的分压电容1C28。这些检测信号的取法，同样存在有上述缺陷。因此，在实际的“通道仪”线路中，对这些缺点应予以克服。但是，这些检测信号的摄取方法，对于“通道仪”原理的陈述却比较清晰明了。

“通道仪”的实际电路如图1-1-13所示。从图中可以看出，各种射频测试信号源均取自KP12-2的中频（IF）输出端子。这样制作的优点是：既能使电路简化，又能保证“测试信号”有一定的强度。

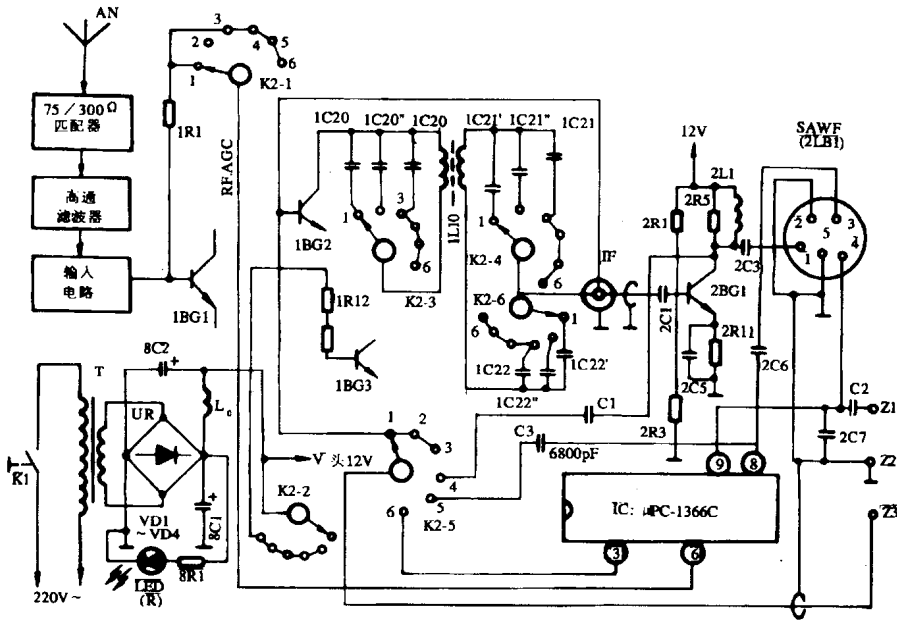


图1-1-13 高、中频通道故障检测仪（通道仪）原理电路

下面就KP12-2高频头（V头）的更改要点作以下说明。

（1）更改的依据按VHF频段的I频道设计

由于各地区电视广播所用的频道不同，制作者可参照本设计方法，选定自身所在地区的强台、低频道自行设计有关“通道仪”的“配件”参数。

我国电视频道频率分布见表1-1-2。

从表中可以看出：VHF频段（1~12频道）的I频道之频率参数是：

图像载频 $f_p = 49.75\text{MHz}$

伴音载频 $f_s = 56.25\text{MHz}$

本振频率 $f_0 = 87.75\text{MHz}$

总频带宽度：48.5~56.5MHz

图像中频： $f_{PI} = f_0 - f_p = 38\text{MHz}$

第一伴音中频 $f_{SI} = f_0 - f_s = 31.5\text{MHz}$

表1-1-2 我国电视频道频率划分表

频道	频率范围 (MHz)	图像载频 f_s (MHz)	伴音载频 f_a (MHz)	本振频率 f_0 (MHz)
1	48.5~56.5	49.75	56.25	87.75
2	56.5~64.5	57.75	64.25	95.75
3	64.5~72.5	65.75	72.25	103.75
4	76~84	77.25	83.75	115.25
5	84~92	82.25	91.75	123.25
6	167~175	168.25	174.75	206.25
7	175~183	176.25	182.75	214.25
8	183~191	184.25	190.75	222.25
9	191~199	192.25	198.75	230.25
10	199~207	200.25	206.75	238.25
11	207~215	208.25	214.75	246.25
12	215~223	216.25	222.75	254.25
13	470~478	471.25	477.25	509.25
14	478~486	479.25	485.75	517.25
15	486~494	487.25	493.75	525.25
16	494~502	495.25	501.75	533.25
17	502~510	503.25	509.75	541.25
18	510~518	511.25	517.75	549.25
19	518~526	519.25	525.75	557.25
20	526~534	527.25	533.75	565.25
21	534~542	535.25	541.75	573.25
22	542~550	543.25	549.75	581.25
23	550~558	551.25	557.75	589.25
24	558~566	559.25	565.75	597.25
25	606~614	607.25	613.75	645.25
26	614~622	615.25	621.75	653.25
27	622~630	623.25	629.75	661.25
28	630~638	631.25	637.75	669.25
29	638~646	639.25	645.75	677.25
30	646~654	647.25	653.75	685.25
31	654~662	655.25	661.75	693.25
32	662~670	663.25	669.75	701.25
33	670~678	671.25	677.75	709.25
34	678~686	679.25	685.75	717.25
35	686~694	687.25	693.75	725.25
36	694~702	695.25	701.75	733.25
37	702~710	703.25	709.75	741.25
38	710~718	711.25	717.75	749.25
39	718~726	719.25	725.75	757.25
40	726~734	727.25	733.75	765.25
41	734~742	735.25	741.75	773.25
42	742~750	743.25	749.75	781.25

续表

频道	频率范围 (MHz)	图像载频 f_p (MHz)	伴音载频 f_s (MHz)	本振频率 f_0 (MHz)
43	750 ~ 758	751.25	757.75	789.25
44	758 ~ 766	759.25	765.75	797.25
45	766 ~ 774	767.25	773.75	805.25
46	774 ~ 782	775.25	781.75	813.25
47	782 ~ 790	783.25	789.75	821.25
48	790 ~ 798	791.25	797.75	829.25
49	798 ~ 806	799.25	805.75	837.25
50	806 ~ 814	807.25	813.75	845.25
51	814 ~ 822	815.25	821.75	853.25
52	822 ~ 830	823.25	829.75	861.25
53	830 ~ 838	831.25	837.75	869.25
54	838 ~ 846	839.25	845.75	877.25
55	846 ~ 854	847.25	853.75	885.25
56	854 ~ 862	855.25	861.75	893.25
57	862 ~ 870	863.25	869.75	901.25
58	870 ~ 878	871.25	877.75	909.25
59	878 ~ 886	879.25	885.75	917.25
60	886 ~ 894	887.25	893.75	925.25
61	894 ~ 902	895.25	901.75	933.25
62	902 ~ 910	903.25	909.75	941.25
63	910 ~ 918	911.25	917.75	949.25
64	918 ~ 926	919.25	925.75	957.25
65	926 ~ 934	927.25	933.75	965.25
66	934 ~ 942	935.25	941.75	973.25
67	942 ~ 950	943.25	949.75	981.25
68	950 ~ 958	951.25	957.75	989.25

可见，要从KP12-2的“IF”端子取出图像载频信号（49.75MHz），KP12-2需做如下更动：

① 使本振停止工作。

② 将KP12-2的混频负载由对35.5MHz的谐振频率提升为对49.75MHz谐振。

混频器的负载为1L10，其结构如图1-1-14所示。其谐振频率为35.5MHz。根据

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \text{ 可以计算出它的电感量。}$$

$$35.5 \times 10^6 = \frac{1}{2\pi \sqrt{(1L10) \cdot (1C20)}}$$

两边平方得：

$$1260.25 \times 10^{12} = \frac{1}{39.48 \cdot (1L10) \cdot 27 \times 10^{-12}}$$

$$1L10 \approx 0.74 (\mu h)$$

可见，欲使1L10（初次级电感量均为0.74 μh ）对I频道的图像载频（ $f_p = 49.75MHz$ ）谐振，并保证和中频通道的输入端（75 Ω ）匹配，混频器的L或C即1L10或1C20、1C21、1C22的参数就要改变。

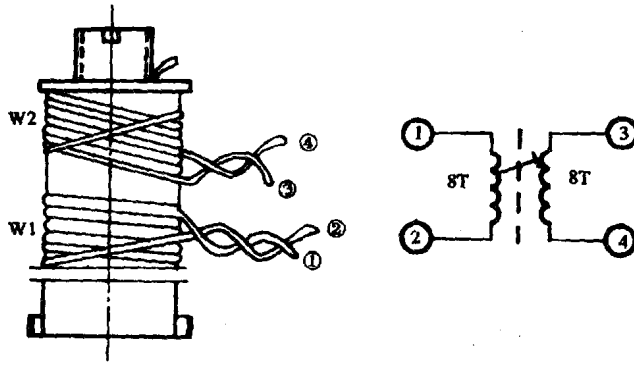


图1-1-14 KP12-2混频负载线圈结构示意图

已知 $f_p = 49.75\text{MHz}$, $1L10 = 0.74 \mu\text{h}$, 代入 f 表示式 $f = 1 / 2\pi\sqrt{LC}$, 算得 $C \approx 13.6\text{pF}$ 。

对 $1L10$ 的初级配谐电容, 取 15pF , 记作 $1C20'$; 对次级而言, 除考虑对 f_p (49.75MHz) 谐振之外, 还要考虑与中频通道的输入端 75Ω 匹配。次级对 f_p 的配谐电容记作 $1C21'$ 和 $1C22'$, 可根据下式求得:

$$\begin{cases} \frac{(1C21') \cdot (1C22')}{1C21' + 1C22'} = 13.6 \\ \frac{1C21'}{1C22'} = \frac{1C21}{1C22} = 0.39 \end{cases}$$

解上两式的联立方程得:

$$1C21' = 18.9 \text{ (pF)}$$

$$1C22' = 48.47 \text{ (pF)}$$

取 $1C21' = 20\text{pF}$, $1C22' = 51\text{pF}$

$1C21'$ 和 $1C22'$ 及 $1C20'$ 接入电路的形式如图1-1-15所示。当 K 置“1”位时, 混频负载对 35.5MHz 谐振(即维持原电路不变); K 置“2”位时, 混频器 $1BG2$ 的负载回路, 对 I 频道的图像载频谐振。于是在 $KP12-2$ 原来的“ IF ”端子, 得到了 I 频道的图像信号(49.75MHz)。

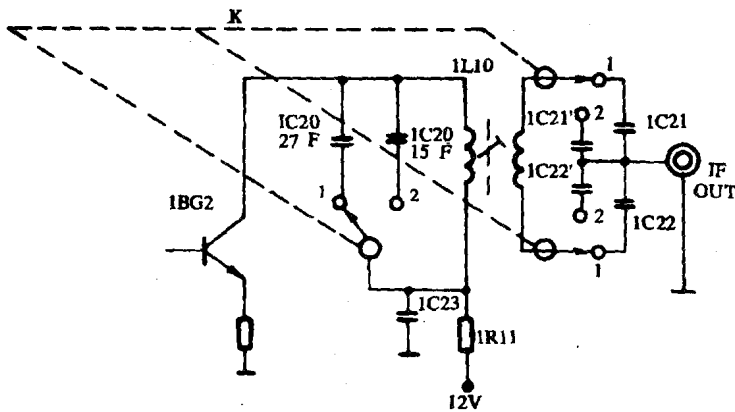


图1-1-15 改变混频器负载谐振频率的方法

(2) 本振信号 f_0 (87.75MHz) 的取得

因为取得的 f_0 是对“故障机”的本振进行鉴定的，所以要求 f_0 要比较“纯净”，欲达到这一目的，方法是十分简单的，只要设法使高放级停止工作，并将混频负载变为对 f_0 谐振的LC网路就可以了。

使高放级(1BG1)停止工作的方法很简单，只要切断其基偏电压即RF. AGC (1R1)就可以了。

改变混频器(1BG2)负载，使其对 f_0 (即I频道的本振频率 $f_0 = 87.75\text{MHz}$)谐振，方法同改成 f_0 谐振回路的方法相同。此时，1L10的初级配谐电容为1C20"，次级回路的配谐电容为1C21"、1C22"。利用谐振公式可以算出它们的具体数值：

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(1L10)(1C20")}}$$

式中：1L10 = 0.74 μh

$$f_0 = 87.75\text{MHz}$$

代入 f_0 式中，求得1C20" $\approx 4.45\text{pF}$ ，考虑到布线电容的影响，1C20"取为CC1-1b-H-160V-3.3 $\pm 5\%$ 的圆形瓷片高频电容。

因为1L10的初、次级线圈均为0.74 μh ，所以在考虑匹配的情况下，1C21"和1C22"用下列联立方程求得：

$$\begin{cases} \frac{(1C21") \cdot (1C22")}{(1C21") + (1C22")} = 4.45\text{pF} \\ \frac{1C21"}{1C22"} = \frac{1C21}{1C22} = 0.39 \end{cases}$$

解联立方程得：

$$1C21" = 6.19 \text{ (pF)}$$

$$1C22" = 15.86 \text{ (pF)}$$

考虑分布电容(主要是引线电容)的影响，1C21"取5.1pF，1C22"取12.4pF(两只6.2pF电容并联)。

1C20"、1C21"和1C22"接入混频器负载的方法参看图1-1-15。

(3) 中频(IF: 38MHz) 的取得方法

是利用功能开关K2将KP12-2的有关元件改换成图1-1-1所示电路的原始标定值。

其它元件的选择原则(参看图1-1-13)：

① 电源变压器T

输出电压：12V (V_0)

输出电流：50mA (I_0)