

电视机
维修实用手册

电视机 维修实用手册



原子能出版社

8910172

封面题字 刘炳森
封面设计 白树新

北京科普服务中心《手册》编委会

主 编 袁春江
副主编 冷向洋
编 辑 徐服耕 房增田 胡瑞海 房资端 罗新春 王学宏

参加编译（工作）人员

刘兆惠 杨小路 阎双跃 阎丽光 沈瑞芳 薛素凡
邹明亮 史 东 黄雅朗 杨援利 李 丽

审 稿 舟 可 楚 雪

电视机维修实用手册

另附图集一册
袁春江 等编

原子能出版社出版

（北京2108信箱）

地质出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行·新华书店经售

☆

开本 787 × 1092 1/16 · 印张 57 · 字数 1422 千字

1989年 3 月北京第一版·1989年 3 月北京第一次印刷

ISBN7-5022-0147-5

TN·2 定价：55.80元

告 读 者

记得在一次科普创作会议上，我曾讲过，科普工作还有一个重要问题，是关于工农群众的科普工作如何做。比如，做螺丝钉的工人很想知道制造的理论，知道制造过程中将会出现什么问题，如何解决。我们搞科普，能否为他们写一本《螺丝钉科学》，使他们掌握生产中有关的科学知识呢？当然，这项工作搞起来是很繁重的。但这是群众需要的东西，我们应该创造条件为他们服务。

今天，《电视机维修实用手册》的编写人员脚踏实地地这样做了。他们应广大电视机维修工人的需要，翻阅大量资料，选编了这本《手册》，其中，介绍了电视机的工作原理，编制了元器件故障现象表，提供了故障排除程序图，是一本实用性比较强的参考工具读物，广大读者会从中得到教益的。

这种工作，开始搞起来会不够完善，还可能有缺点错误，但广大读者在学习应用的过程中，是会不断加以修正丰富完善的。今天是读者，是接受别人科普的，明天，也可能成为作者，又会对别人进行科普，相信在今后的科普园地上，会有更多的园丁奋力耕耘。

当今的世界，已进入科学的时代，人民需要科学，科学应该属于人民，也能够属于人民。历史上原有许多伟大科学成就，就是来自平凡人民的贡献。愿祖国的人民，随着时代的进程，成为科学的主人吧！

茅以升

一九八五年五月

编 者 的 话

本《手册》，是电视机专业维修人员重要的工具性参考读物，书中没有长篇的理论计算，只有少量的工作原理介绍。为了突出其实用性，书中汇编了大量的电视机故障排除程序图和元器件故障现象表。读者不仅可以顺理推导、迅速排除故障，同时，也可以加深对电视机工作原理的理解。

由于我国电视机工业迅速发展，电视机品种繁多。如果编写所有品种电视机的维修资料是不可能也是不现实的。本《手册》仅根据国内大量生产的几个主要系列机芯种类，列举典型机种作分析介绍。读者如遇有同类机芯的电视机，其工作原理基本相同，只要对照相应的元件部位，即可找出故障，进行快速检修。

本书上卷为黑白电视机部分，下卷为彩色电视机部分。上卷包括的内容主要有：

统一机芯（Ⅰ）昆仑牌B 315 型电视机的原理与维修。

统一机芯（Ⅱ）昆仑牌B 312 型电视机的原理与维修。

HA、KC（P—24）系列机芯昆仑牌B 314 型电视机的原理与维修。

μPC 系列机芯昆仑牌B 3110型电视机的原理与维修。

μPC 系列机芯昆仑牌B 441 型电视机的原理与维修。

声宝（SHARP）牌10P—18P 收音、电视、录音三用机的维修与调试。

电视机的电源电路。

下卷包括的内容主要有：

TD A 系列机芯电视机的工作原理。

分立电路机芯昆仑牌S 477 型电视机的维修与调试。

“三洋”79P、80P、83P 系列机芯工作原理与故障排除。

“松下”M 11系列机芯工作原理与故障排除。

“德律风根”5016型电视机的原理与维修。

TA 系列机芯“东芝”C—2021型电视机的原理与维修。

《手册》收集的电路图大部分是国内近些年大量投产或准备投产的产品。与国内出版过的图集尽量避免重复。

我们对在《手册》的编写过程中，给予支持、撰稿、题字和指导的茅以升、刘炳森、韩绍玉等同志，表示诚挚的谢意，对参与本书审稿的茅舍、木越等同志也表示感谢。因编选时间仓促，编者水平有限，难免存在缺点和错误，希望广大读者批评指正。

本《手册》于1985年内部出版时是分上、下两册出版的。这次为了方便读者使用，把上、下册正文部分合成一册出版，把收集的国内外各种类型电视机的原理图和板图编成附图集配套出版。

1988年12月

目 录

上 卷

第一章 统一机芯 (I) 昆仑牌 B315 型电视机的原理与维修	1
一、概述	2
二、机芯电路分析	2
三、主要晶体管参数	17
四、各种整部件线圈参数表	19
五、主要零件故障与主要测点电压	20
六、机芯部件拆卸图	33
七、部件表	34
第二章 统一机芯 (II) 昆仑牌 B312 型电视机的原理与维修	38
一、概述	39
二、工作原理及电路特点	39
三、主要零件故障与主要测点电压	46
第三章 HA、KC 系列机芯昆仑牌 B314 型电视机的原理与维修	59
一、概述	61
二、机芯电路分析	61
三、集成电路内部电路分析	71
四、故障排除步骤	92
五、部件表	114
第四章 μ PC 系列机芯昆仑牌 B3110 型电视机的原理与维修	117
一、概述	120
二、电路分析	121
三、集成电路工作原理分析	135
四、故障排除步骤	159
五、部件表	186

第五章 μ PC系列机芯昆仑牌B441型电视机的原理与维修	188
一、概述	189
二、电路分析	189
三、故障排除步骤	201
第六章 声宝(SHARR)牌10P—18P 收音、电视、录音三用机的维修与调试	223
一、概述	225
二、安全措施	226
三、安全试验	226
四、电视部分调试	227
五、打开机箱步骤	229
六、收音部分调试	230
七、录音机部分调试	233
八、故障排除步骤	236
九、部件表	244
第七章 电视机的电源电路	251
一、概述——各类型电源简介	252
二、电视机低压开关电源	255
三、电视机高压开关电源	262

下 卷

第八章 TDA4500/TDA3565机芯电视机工作原理与维修	281
一、概述	282
二、TDA4500集成电路的功能特点和电路分析	285
三、主要技术参数	292
四、TDA4500集成电路有关维修数据	294
五、其他电路	299
六、TDA3565型标准PAL制解码器	300
七、附图	315
八、部件表	318
第九章 分立元件机芯昆仑牌彩色电视机工作原理与调试维修	321
一、概述	322

二、机芯电路介绍.....	323
三、调试与维修.....	339
第十章 三洋 (SANYO) 牌79P 系列机芯彩色电视机工作原理与 调试维修.....	350
一、概述.....	352
二、机芯电路分析.....	353
三、机芯维修与调试.....	387
四、部件表.....	410
第十一章 三洋 (SANYO) 牌80P 系列机芯彩色电视机工作原理与 调试维修.....	417
一、概述.....	418
二、80P 机芯电路分析.....	421
三、机芯维修与调试.....	460
四、部件表.....	488
第十二章 三洋 (SANYO) 牌83P 系列机芯彩色电视机工作原理与 调试维修.....	497
一、概述.....	498
二、工作原理及电路特点.....	503
三、机芯维修与调试.....	545
四、部件表.....	565
第十三章 松下 (NATIONAL) 牌M11及M12 系列机芯彩色电视机 工作原理与调试维修.....	573
一、概述.....	574
二、机芯电路介绍.....	577
三、M12H 机芯的工作原理及电路特点.....	631
四、M11 机芯常见故障的维修.....	655
五、M11 机芯的调试与维修.....	671
六、M11 机芯部件表.....	701
第十四章 德律风根 (TELEFUNKEN) 415 系列机芯彩色电视机 工作原理与维修.....	716
一、概述.....	717
二、机芯电路介绍.....	717

三、机芯故障排除与调试.....	743
四、部件表.....	755
第十五章 东芝 (TOSHIBA) C-2021Z 彩色电视机工作原理与 维修.....	778
一、概述.....	780
二、电路介绍.....	781
三、维修与调试.....	790
四、部件表.....	822
附录:	
一、显象管、偏转线圈、同轴电缆及电视信号参数表.....	829
二、各国和地区黑白、彩色电视制式及电视频道划分表.....	851
三、缩略语表.....	877
电视机维修实用手册附图集 (见附册)	

上 卷

第一章 统一机芯（I）昆仑牌 B315型 电视机的原理与维修

同类机芯：（部分）

西湖牌44HD1型电视机

青松牌N44F型电视机

松鹤牌31FH-1A型电视机

环宇牌753-1型电视机

海鹰牌35F-1型电视机

山茶牌SC915-12型电视机

SC-12A型电视机

牡丹牌31H5型

一、概 述

昆仑牌B315型晶体管31cm黑白广播电视接收机机芯设计继承国内外23cm和31cm电视机的特点,并兼顾适应现代车间流水线生产工艺,便于大批量生产。在图象清晰度、音质、选择性等主要技术指标设计上都留有较大余量。

以下将该机的几个特点作重点介绍,其原理图和板图见附图集中的附图1-1、1-2、1-3,其中附图1-2为扫描装配图,附图1-3为通道装配图。

主 要 技 术 参 数

接收频道范围	VHF 1~12 频道
中心频率: 公用通道	图象中频 37MHz
	伴音中频 30.5MHz
伴音中放通道	6.5MHz
图象尺寸及重显率	251×187 ≥90%
图象灵敏度	<150μV
伴音灵敏度	<50μV
清晰度	>400线
选择性	>22dB
伴音不失真输出功率	>800mW
电源及消耗功率	~220V, 50Hz, 约25W

二、机芯电路分析

1. 调谐器电路

该机采用全国联合设计KP—12—2型机械高频调谐器,该调谐器本振辐射低,噪声系数小,以减少屏幕背景杂波,提高接收灵敏度。对镜象、中频具有较大的抑制能力,在结构上采用滚筒转换式开关。各频道之间独立,使用起来较为方便。但其与众不同的是调谐器的混频器采用单峰曲线输出(KP—12型为双峰输出),其混频输出曲线如图1-4所示,总混频曲线峰点为34~35MHz,图象载频37MHz为峰值的60~70%,30MHz为峰值的80%,这种单峰输出特性曲线,不但具有损耗小,增益高,匹配性能好等优点,而且还能改善整机的选择性。

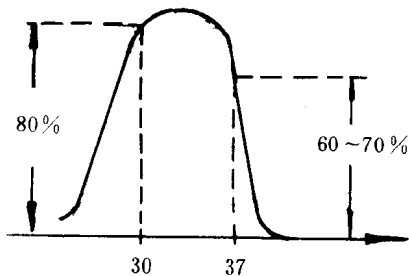


图 1 — 4

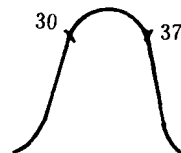


图 1 — 5

一般要求调混频输出曲线接 75Ω 的纯电阻假负载,而本机中放输入端通带内接近 75Ω ,所以当放输入端与高频头混频输出曲线相连接时,不影响混频曲线形状,也就是说高频头和中放不必进行连调配合。

过去对混频曲线要求如图 1 - 5 所示,这样的混频曲线作为中放的一部分,对整机的选择性指标贡献很小。B315机把混频输出曲线作为整个中放曲线的一部分来考虑,要求它也提供一定的选择性指标,因此配接的高频头在生产时已按图 1 - 4 调好。由于带宽变窄,选择性提高,对整机的选择性指标提供余量。从批量生产的结果表明选择性均在 26dB 以上。如果采用宽带高频头则此机芯选择性指标将降为 $22\sim 24\text{dB}$ 。这样省去了高、中连接生产工序,高频头与中放通道板相互间的配合容易处理,对维修和调整上都方便了。

2. 图象中放电路

B315机图象中放电路采用RC阻容耦合宽带放大器,由附图1-1中 $2\text{BG}_1\sim 2\text{BG}_3$ 三级阻容耦合放大器和 2BG_4 一级电容耦合的双调谐电路组成。这种电路形式除简单外,还减少了回路结构,简化调整手续且方便,具有较好的稳定性,尤其被控级不影响频率特性,在AGC作用过程中显示出频率特性较为稳定的优点。由于采用RC耦合放大,便于实现电路集成化。

(1) 输入回路的改进:一般在分立元件电视机电路中,为确保选择性指标,除设置 38.5 、 30.5 、 29 、 39MHz 四个吸收点外,在输入端还有双调谐带通网络把关,再和频头混频输出曲线进行连调配合,这样实际上共需调整 $6\sim 7$ 个磁芯来实现中放输入网络的要求。

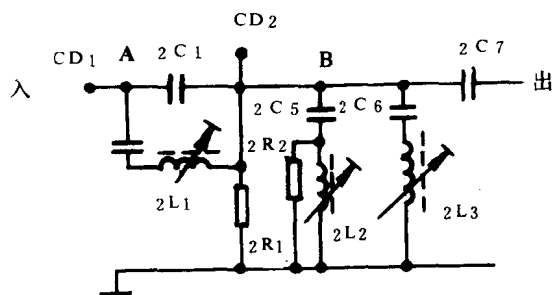


图 1 - 6

中放输入回路如图 1 - 6 所示。用BT-3扫频仪输出和检波头电缆同时接图中B点,调整 2L_2 和 2L_3 磁芯,使两个串联谐振吸收回路分别谐振于 30.5 及 38.5MHz 。这时再将BT-3的输出和检波头电缆移到图1-6中A点,调整 2L_1 可使曲线如图 1 - 7 所示。曲线的中心频率为 34.5MHz ,且曲线对称。它与通过理论计算结果很接近,其通频带内阻抗均接近 75Ω ,带外阻抗较高。改变 2R_1 的数值可以改变通频带宽度。这样调整 2L_1 、 2L_2 、 2L_3 三个磁芯,就可得到满意效果。

(2) 末级中放管 2BG_4 采用共基电路接法,提高了末级双调谐回路有效Q值,获得较好的末

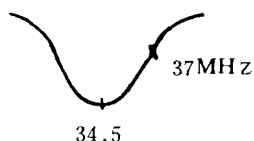


图 1 - 7

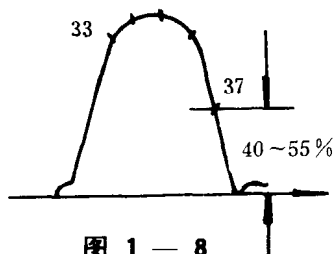


图 1 - 8

级中放曲线矩形系数,且曲线的一致性较好,改善了选择性。

由于末级中放管参数对末级中放曲线影响较大,需要靠调整外耦合电容来调出所需的曲线形状。这是由于末级中放管输出阻抗在共射极接法时一般较低的缘故,(一般该值与双调谐回路等效,相当并联电阻)而且往往离散性较大(一般能从 510Ω 变到 1500Ω),因而造成末级中放调谐线圈的 Q 值直接受此阻抗的影响。当使用不同管子时,双调谐曲线变化自然也很大。

中放末级 2BG₄ 采用共基电路接法后,输出阻抗能提高一个数量级,并联在末级中周两端的输出阻抗比中周等效并联电阻大得多,所以在管子输出阻抗变化时,末级等效并联在中周两端的电阻变化量并不大,即使晶体管有一定的离散性,中周 Q 值变化也不大。此外,由于采用共基接法,晶体管反馈参数离散性对曲线的影响也很小。经过批量验证,末级中放曲线只要拧动 $2L_4$ 和 $2L_5$ 两个磁芯,就能保证带宽和曲线形状符合要求,如图 1-8 所示,不再需要改换耦合电容 $2C_{17}$ 或中和电容(本机没设中和电容)便能达到工艺要求,可获得较好的特性曲线。这对批量生产有一定的实际意义。由于采用共基接法,线性工作区动态范围大,所以 2BG₄ 采用普通的高频 3DG4 管就能代替以前专用管,如 DG 304 等。这样既降低成本,又增加了器件的广泛性。

(3) 中放幅频特性曲线调成如图 1-8 所示圆顶的馒头形曲线。

中放的总频率特性由末级双调谐回路和前面的集中滤波器组成选择性网络,中放增益的分配:第一级为 10dB,第二级为 22dB,第三级为 8dB,第四级为 24dB。前三级中放每级的带宽约 10MHz。本机的圆顶馒头形曲线是通过混频级和中放各级配合适当的视放曲线而成。如图 1-8 所示的圆顶馒头形中放曲线,它与矩形中放曲线相比,两边斜坡变化较为平坦,从 -3dB 的带宽较矩形为窄,但从 -6dB 带宽两者相差不大。这种形状的中放曲线可以改善高频通道的过渡特性,相应可克服那种矩形曲线由于相位失真带来的图象模糊感,使图象质量得到一定的提高。本机要求在圆顶馒头形曲线最大值的 40%~50% 处来确定图象中频位置,(如图 1-8 所示)这种曲线可获得较大的本振微调范围,对使用者来说有利于图象伴音的兼顾以及避免它们之间的相互干扰问题。从图 1-9 可以看出这种曲线斜边相对比较平缓,若图象中频从 30% 变化到 70%,其矩形曲线的频率微调范围为 Δf_1 ,而本机的微调范围则为 Δf_2 ,显然 $\Delta f_2 > \Delta f_1$ 。从图 1-9 中还可以看出本机的频带同矩形曲线相比其通频带变窄了,这对噪声的减小,尤其在接收弱信号时非常有利,同时也有利于改善稳定性和提高灵敏度。由于相频特性比矩形曲线的好,因而过渡特性的改善抵消了由于带宽变窄引起的清晰度下降问题。

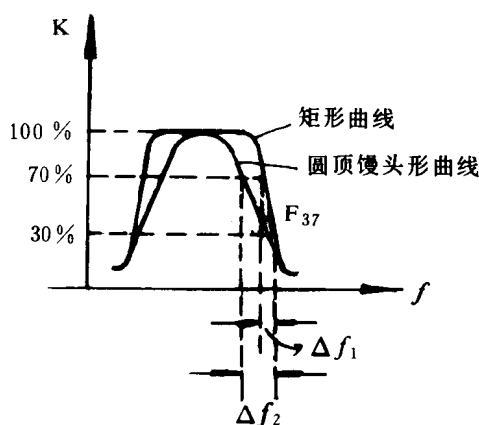


图 1-9

(4) 机芯采用一级中放AGC控制电路(即控制中放第二级 $2BG_2$ 整机控制能力均在60dB以上)。采用一级中放控制主要考虑到:

① AGC晶体管的最大增益点处起控特性离散性大,一般在2.5~7mA左右,若要进行二级控制,由于两个AGC晶体管的控制特性差别远,就不能发挥晶体管的最大增益,甚至也有可能使某一晶体管工作在负控段。既使进行特性参数选配,进行大批量生产也是困难的,除在特性上难以一致外,还会造成选余浪费。

② 一般要求高放起控时比中放延迟20~30dB。如果高放过早起控(即延迟量少)势必影响整机信噪比,出现噪波大,高放控制太晚(即AGC延迟太深),产生交叉调制而在屏面上形成网纹干扰。同时混频级的输入信号电平又不能超过一定的限度,这就要求高放级有足够的控制深度,因而一般高放延迟深度约26dB为宜。据以上情况本机采用控制一级的办法。为了提高中放级的控制深度,适当选取这一级的负载电阻 $2R_9$ 为470 Ω 来改善控制能力。这样中放采用一级AGC控制,不再对AGC管起控特性的分选配对,这给大批量生产提供了一定的方便。而整机的AGC控制深度仍可达到 ≥ 60 dB的要求。

该机不仅采用了抗低频干扰能力较好的峰值检波AGC电路,同时为克服峰值式AGC电路不足,还设有抗干扰电路配合使用,从而显著地改善了抗低频和高频的干扰能力。关于AGC电路问题一般书刊都有详尽介绍,这里不做介绍。

$2BG_6$ 是预视放级。这一级实际上是图象和伴音以及AGC电路同步分离的衔接级。由视频检波器($2BG_5$)输出的图象信号和6.5MHz的伴音中频信号经过 $2R_{21}$ 进入预视放级 $2BG_6$ 的基极。

对图象信号来讲,是一级射极输出电路:它具有较高的输入阻抗,可减小对视频检波电路的影响。同时它又具有较低的输出阻抗,具有一定的带载能力,以便于提供视放输出级($4BG_1$),同步分离级($5BG_1$)和AGC电路、抗干扰电路的信号。就其对伴音中频信号而言,是一级共射级电路;在 $2BG_6$ 的发射极接有专用的6.5MHz伴音中频吸收回路组件 $2LB_1$ (LCZ—6.5),对6.5MHz伴音中频信号相当于对地短路,所以使伴音中频信号不致于串到视放末级和其他电路。在 $2BG_6$ 的集电极接由电容 $2C_{21}$ 、电阻 $2R_{27}$ 和中频变压器 $3B_1$ (TS 0607)的初级组成的6.5MHz并联谐振回路,它具有将6.5MHz信号进行选频放大送入第二伴音中放电路和滤除视频信号进入伴音通道的功能。图中的 $2R_{24}$ 是 $2BG_6$ 的负载电阻,它可以适当减小LC回路对幅频特性的影响。 $2R_{28}$ 和 $2C_{25}$ 为退耦电路,去除杂波信号的影响。

3. 伴音电路

机芯的第二伴音中频放大电路如图1-10所示,由 $3BG_1$ 和 $3BG_2$ 接成直流耦合的两级放大器。电容 $3C_6$ 和 $3B_2$ (TS 0608)、 $3B_3$ (TS 0607)的初级线圈组成并联谐振回路成为放大器的负载。图1-11为原全国联合设计的伴音中放原理图:从原理上看图1-10和图1-11没有什么区别,都具有工作稳定、电路简单,静态工作电流不需调整,适合批量生产的特点。但其直流负反馈环节的电路参数各有不同,从图1-11联合设计电路中, $3BG_1$ 基极偏压是由 $3BG_2$ 发射极电阻 $3R_8$ 提供,通过 $3R_6$ 反馈电阻送往 $3BG_1$ 基极(因 $3C_6$ 电容接在 $3BG_2$ 的射极,所以反馈的是直流量),由于 $3BG_2$ 的发射极接有较大的 $3R_7$ (1k Ω) 和 $3R_8$ (510 Ω) 电阻,使C—E极间电压小(约2~2.5V),且谐振回路阻抗高, $3BG_2$ 工作在限幅状态。要适当改变 $3R_7$ 和 $3R_8$ 的电阻值,就能改变其限幅电平。从图1-10中可以

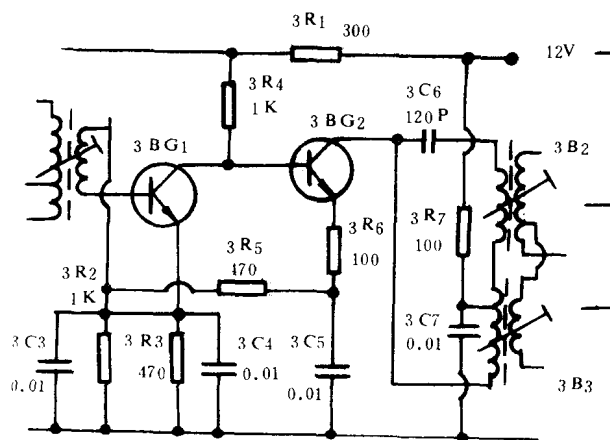


图 1 — 10

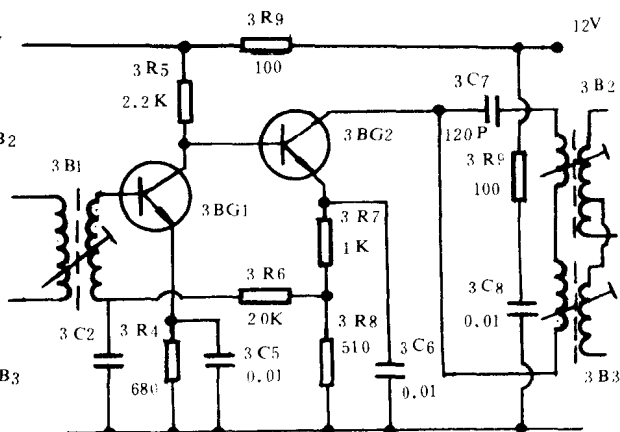


图 1 — 11

看出本机的 $3BG_1$ 基极电压是由 $3BG_2$ 的发射极电阻 $3R_6$ 和 $3R_5$ 与 $3R_2$ 分压取得 (大约 2.6V), 可使 $3BG_1$ 工作在较大电流状态, 若在预视放 $2BG_6$ 基极送入调幅信号时则在集电极上可以观察到上边波形先限幅。由于 $3BG_1$ 导通电流大, 所以 V_{c1} 低 ($V_{c1} = V_{b2}$), 因而 $3BG_2$ 工作在小电流状态, 在大信号送入时 (如送入 30% 的调幅信号 $V_i = 0.5mV$ 时), 则 $3BG_2$ 管保证下边先限幅。这样从而保证了上、下都限幅。伴音的调幅抑制比, 从实测中都在 20dB 以上, 并留有一定的余量。

由比例检波器 (从略) 输出的音频信号经去加重电路 ($3R_{11}$, $3C_{12}$) 输出通过 $3C_{13}$ 和音量电位器 $3W_1$, $3C_{15}$ 送到伴音低放前级 $3BG_5$ 基极。 $3BG_6$ 为推动级, $3BG_8$ 和 $3BG_9$ 组成 OTL 功率输出级电路。伴音低放电路有较宽的通频带, 其电性能指标都留有较大余量。

4. 场扫描电路

机芯采用无振荡变压器的场多谐振荡器。场输出级采用无变压器互补推挽电路 (简称 OTL 电路)。图 1-12。

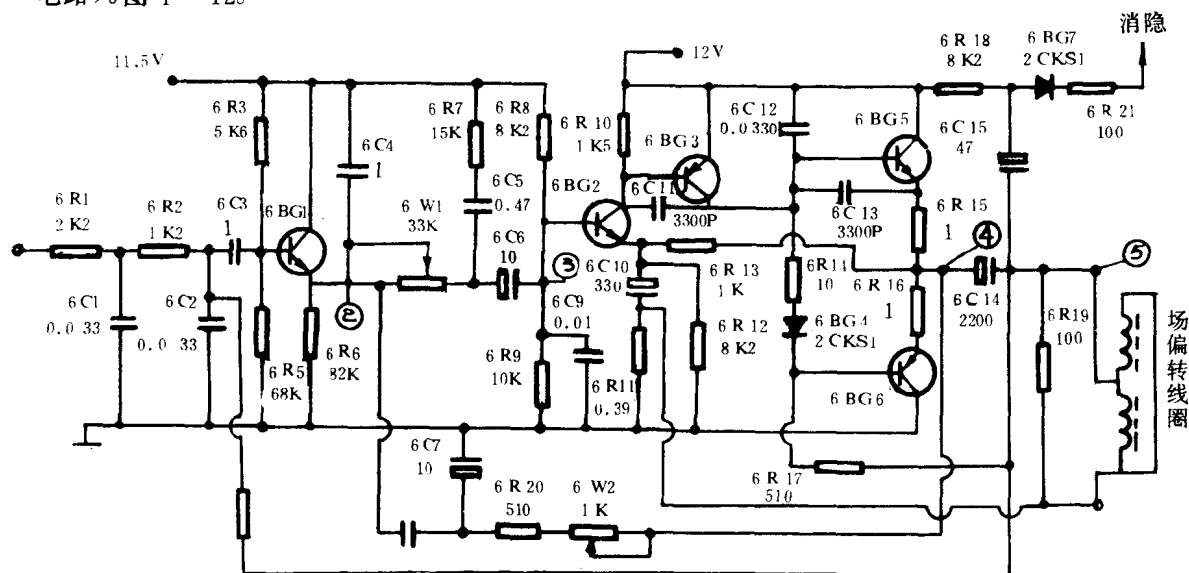


图 1 — 12 B315 型场扫描电路

场锯齿波形成电路采用密勒积分电路。锯齿波形成电路主要由 $6C_4$ ($1\mu F$) 和 $6R_6$ ($82k\Omega$) 等构成。在电子开关管 $6BG_1$ 截止时, 由 $12V$ 电源通过 $6C_4$ 和 $6R_6$ 进行充电, 产生了正向锯齿波, 形成场扫描正程, 当场输出末级或场同步头信号触发 $6BG_1$ 饱和导通时, $6C_4$ 通过开关管 $6BG_1$ 放电, 形成锯齿波逆程, 即场扫描逆程。锯齿波形成电路的时间常数 $\tau = RC = 82ms$, 这个时间常数 τ 比场同步正程时间 $19ms$ 大得多, 所以在 $6BG_1$ 发射极上输出的锯齿波正程电压基本上是线性变化, 其幅度约为 $2V_{p-p}$ 。场正程和逆程时间主要由振荡电路来决定, 本机的场振荡电路由 $6BG_1$ 和场输出末级电路组成多谐振荡电路。从场输出级 ($6C_{14}$ 负极) 通过深度正反馈网络 $6R_4$ ($4.7k\Omega$) 和 $6C_3$ ($1\mu F$) 控制起电子开关作用的 $6BG_1$ 产生自激振荡。其由 $6BG_1$ 射极输出的锯齿波形如图1-13所示。这个锯齿波电压通过场幅电位器 $6W_1$ ($33k\Omega$) 和 $6C_6$ ($10\mu F$) 送到 $6BG_2$ 放大, 然后由 $6BG_3$ 推动 $6BG_5$ 和 $6BG_6$ 组成的互补推挽场输出电路, 使场偏转线圈 $5Q_1$ (QPH-3105) 中获得一定幅度的线性锯齿波电流, 产生水平方向的偏转磁场, 使显象管的电子束作垂直方向的往返扫描。

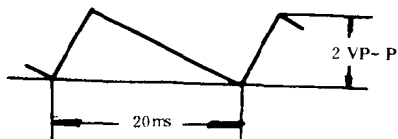


图 1 — 13

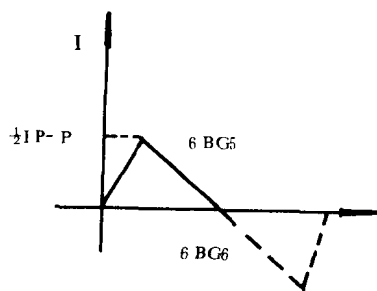


图 1 — 14

场激励和功率放大末级由 $6BG_2$ 、 $6BG_3$ 、 $6BG_5$ 、 $6BG_6$ 等组成, 为使放大器工作稳定, 其一路反馈由输出末级中点 ($6C_{14}$ 的正级) 到 $6BG_2$ 的发射极接有电阻 $6R_{13}$ ($1k\Omega$), 构成直流电压负反馈环节, 用以稳定放大器工作点。另一路反馈来自场偏转线圈 $5Q_1$ 和电阻 $6R_{11}$ (0.39Ω) 串联组成电流负反馈环节, 反馈量主要与 $6R_{11}$ 的阻值大小有关, $6R_{11}$ 的选取主要根据 $6BG_2$ 基电极输入的信号幅度和场末级输出电流 (即流过场偏转的电流) i_y 的幅度来确定, 这里选取 $6R_{11}$ 为 0.39Ω 。本机场偏转线圈上的锯齿波峰值电流 i_y 约为 $850mA$, 所以在 $6R_{11}$ 上产生的锯齿波电压峰峰值为 $0.85 \times 0.39 = 0.33V_{p-p}$, 略小于 $6BG_2$ 基电极输入的锯齿波电压 (约为 $0.5V_{p-p}$), 这是一路很深的电流负反馈, 其目的是为了使用于放大器, 特别是场末级输出级管子不对称等原因造成的电畸变而自动进行校正。这个校正环节虽使放大器增益降低, 但由于采取了 $6BG_2$ 和 $6BG_3$ 两级放大, 完全能满足场幅度的要求, 并留有较大余量。 $6C_{10}$ 是隔直电容, 为缩短开机过渡时间, 同时还要满足反馈校正量的要求, $6C_{10}$ 取值为 $330\mu F$ 。原理图1-1中的 $6C_{11}$ 、 $6C_{12}$ 、 $6C_{13}$ 是防止高频分量易引起自激而设的旁路电容。 $6R_7$ ($15k\Omega$) 和 $6C_5$ ($0.47\mu F$) 组成场上线性校正电路。本机的场线性主要是从 $6C_{14}$ 的正极经 $6W_2$ ($1k\Omega$)、 $6R_{20}$ (510Ω) 和 $6C_7$ ($10\mu F$) 积分后, 经 $6C_8$ ($0.47\mu F$) 送入 $6BG_1$ 的发射极构成了校正网络。通过调整电位器 $6W_2$ 来实现改变校正量, 从而获得较好的场线性。

降低整机功耗, 提高可靠性是整机设计的主要指导思想之一。在我国现有元器件的条件下, 为保证整机具备一定的可靠性, 除合理分配元器件负荷, 改善通风条件外, 千方百计降低整机功耗, 降低机内温升也是提高可靠性的有效途径。为此采取了以下措施:

(1) 改善整机通风散热条件; 为简化结构, 减少装配工时, 机内电路印制大板平卧在机箱下部, 这对通风散热不利。为此在大板上发热元件下方, 设有 $\Phi 3 \sim \Phi 6$ 的通风孔, 机箱底部通风孔很大, 后盖上部设有合理的通风孔条, 这就容易形成空气对流, 使散热条件得到改善。

(2) 降低功耗。降低机内温升的根本办法, 在于降低机芯各部分功耗, 减少热源产生热量。

目前电视机中一般功率分配如下:

行输出系统, 功耗 7.8 W (包括提升二极管、行输出管等, 行电流 650 mA, 视频放大器 0.5 W)。

电源系统: 功耗 17 W (包括电源变压器、整流部分、调整管等)。

场输出系统: 功耗 2.2 W (场输出级电流 180 mA)。

伴音输出系统: 功耗 1.8 W。

显象管灯丝: 功耗 0.84 W (灯丝电流 70 mA)。

通道系统: 功耗 1.2 W (电流 100 mA)。

总计 31 W (除电源外为 14 W)。

$$\text{设 } \eta \text{ (效率)} = \frac{P_{\text{直流}}}{P_{\text{交流}}} = \frac{14}{31} = 0.45$$

从以上可以看出除电源外的功耗为 14 W, 而行场输出部分共计为 10 W, 是主要功耗所在, 因此对行场输出部分作了些改进。

关于场扫描电路改进的考虑:

减小场自由振荡周期的误差范围 场振荡器中形成锯齿波的积分电容 $6C_4$ 是决定自由振荡周期的关键元件。过去一般选用电解电容器, 取其容量大而体积小的特点。但是, 电解电容器的容量标称误差很大 (一般 $\pm 50\%$), 随温度漂移也很大 (10%), 同时还存在随时间的漂移也较大, 因此在过去生产的机型中和现在还有不少的机种, 在场频部分一般有两个调节元件, 一个在机内供生产时进行调整, 使场自由振荡周期能在 $20 \sim 25\text{ms}$ 之间进行调节。另一个设在外由用户来调节。实际上是防止由于温度、时间漂移等因素造成的场频偏差。本机选用 CH 11 复合膜 (或纸介金属化) 电容器, 其标称误差为 $\pm 5\%$, 具有温度特性好, 漏电流小, 稳定性高、时效好的优点。在此同时考虑到电阻误差 $\pm 5\%$ 等因素, 这样, 场自由振荡周期可控制在 $\pm 10\%$ 范围内。在电路设计时, 调整参数使自由振荡周期为 $22.5 \sim 23\text{ms}$ 。实际生产时可能出现的误差为 $\pm 2.3\text{ms}$, 即最大值为 20.2ms , 即也满足整机同步要求, 实现了此产品不论机内或机外都不必再另行调整。这样既使用简单, 又便于批量生产。从批量生产的统计数据为:

$$\bar{T}_0 = 23.2\text{ms} \quad \sigma = 0.9\text{ms}$$

$$T_{\max} = 23.2 + \frac{3 \times 0.9}{3} = 25.9\text{ms}$$

$$T_{\min} = 23.2 - \frac{3 \times 0.9}{3} = 20.5\text{ms}$$

以上数据极限偏差值范围表明, 都在可用数据范围之内。

减少场输出功耗 OTL 场输出末级上管 ($6BG_5$) 电流波形如图 1-14 实线所示。下管 $6BG_6$ 电流波形如图 1-14 虚线所示。下管电流是前半周期储存在电容 $6C_{14}$ 上的电荷形成, 并不直接取自电源。在一个场周期内, 取自电源部分的平均电流为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} I_{P-P} = \frac{1}{8} I_{P-P}$, 即输出末级电源的平均下限电流值为 $\frac{1}{8} I_{P-P}$, 为了避免产生交越失真, 使场末级