

杨成伟 著

彩色电视机

电源故障检修丛书

索尼篇

949.12-51
7a3

宁科学技术出版社

1004
彩色电视机电源故障检修丛书

TN949.12-51
Y2723

索尼篇

杨成伟 著



A0928104

辽宁科学技术出版社

• 沈阳 •

图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机电源故障检修丛书:索尼篇/杨成伟著. —沈阳:
辽宁科学技术出版社,1999. 1
ISBN 7-5381-2832-8

I. 彩… II. 杨… III. ①彩色电视-电视接收机,索尼牌-
电源-故障检测 ②彩色电视-电视接收机,索尼牌-电源-故障
修复 IV. TN949. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 15949 号

辽宁科学技术出版社出版
(沈阳市和平区北一马路 108 号 邮政编码 110001)
沈阳市北陵印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本:787×1092 毫米 1/16 字数:216 千字 印张:10
印数:4001—8000
1999 年 1 月第 1 版 1999 年 4 月第 2 次印刷

责任编辑:刘绍山	版式设计:李 夏
封面设计:邹君文	责任校对:立 岩

定价:15.00 元
邮购咨询电话:(024)23873845

前言

电源电路是损坏率最高,检修难度最大的一部分电路,几乎占整机损坏率的80%以上。

由于电源技术的纷繁复杂,在检修中所反映的难度不仅仅是故障原因不易彻底清除,而且还时常需要付出连续烧件的代价,使维修人员望而却步。

因此,自从彩色电视机在我国社会普及以来,电源的检修技术始终是一个难题,为了解决这个难题,许多人做了大量的工作,并总结归纳了很多十分宝贵的经验和方法。然而,仍然有许多问题在困扰着电源检修工作的顺利进行,比如,开关脉冲占空比的改变,引起电流升高,从而烧行管等问题。

在过去的维修、教学、培训以及大量的关于彩色电视机维修的图书中,系统全面地介绍彩色电视机电源电路的工作原理与检修的内容至目前为止还不曾有过。加之初学者不断增加,使电源检修技术相对显得薄弱,因此很需要迅速全面系统地搞清彩色电视机电源电路的来龙去脉以及高新技术的运用。

笔者本着循序渐进,溯本追源的思想原则,将不同时期的中外彩色电视机分门别类,用典型电路作定性分析,结合实例进行定量研究,运用基本原理阐明故障原因,从而从根本上揭示从量变到质变的损坏过程,弄清国产彩电与进口彩电的内在差别,为中外彩色电视机的电源故障检修提出完整的科学依据。

笔者根据自己多年的检修经验,撰写了这套《彩色电视机电源故障检修丛书》,其目的是帮助广大电视机维修人员,特别是初学者从根本上了解并掌握电源电路的基本原理与检修技术,从而顺利排除电源电路中的常发故障和疑难故障,为广大用户排忧解难。

本书为丛书的第四本,主要介绍索尼公司的电源技术及其检修方法。

本书的最大特点是从理论上系统分析介绍了在彩色电视机开关电源电路中常用的几种形式以及二次电源的应用,并根据具体机芯全面解析实际电路中的性能要求及故障检修方法,力求从根本上讲清每种电源的工作原理,从中找出最佳的检修方法,并根据检修实例的介绍与小结,揭示电源检修技术中的奥秘。

本书由杨成伟策划和主笔,参加编写的还有滕素贤、杨丽华、周海波、郑重、夏庆臣、杨丙文等。

作 者

1998年10月

索尼彩色电视机电源概述

自从 80 年代初我国开始引进国外彩色电视机以来,索尼牌彩色电视机以及采用索尼机芯技术的国产彩色电视机在我国用户中具有较大占有量。事实证明,索尼牌彩色电视机的电源故障率一直较高,直接影响到广大用户的正常收视。由于索尼技术有很多独特之处,所以,使得一些彩色电视机维修人员以及电子爱好者始终不能从根本上弄懂弄通索尼彩色电视机的电源技术,因而不能使维修工作顺利进行。

索尼彩色电视机主要采用九种机芯,其中 80 年代初主要有索尼 KV-1400CH 机芯、索尼 KV-1430CH 机芯、索尼 GP-1A(1S)机芯,90 年代有索尼 RG-1 机芯、索尼 BG-1S 机芯、索尼 BG-2S 机芯、索尼 BG-1L 机芯、索尼 G3F 机芯及索尼 AG-1 机芯。

索尼 KV-1400CH 型彩色电视机生产于 70 年代末期,进入 80 年代初我国一些商家对其进行整机选购,与该机芯技术基本相同的机型还有索尼 KV-1842HK、索尼 KV-2010CH、索尼 KV-2020CH 等,主要由日本索尼公司生产组装。

索尼 KV-1430CH 型彩色电视机生产于 80 年代中期与该机芯技术基本相同的机型还有:索尼 KV-1432CH、索尼 KV-1882CH 等,主要由日本索尼公司生产组装,俗称为索尼 XE-3 机芯。进入 80 年代后期我国一些企业开始引进了该种机芯的整套生产设备,并组装了孔雀 KQ47-1882、赣新 KG-4782 等彩色电视机。

索尼 GP-1A(1S)机芯开发于 80 年代末期,其主要代表机型有:索尼 KV-2181DC、索尼 KV-2182DC 等,主要由日本索尼公司生产组装。

随着人们物质文化生活的不断改善和提高,越来越多的进口家用电器进入普通百姓的家庭。作为世界名牌之一的索尼电器在中国市场也占有一定份额,并深受广大用户欢迎与喜爱。进入 90 年代索尼公司又先后向中国市场推出了 3 种机芯的彩色电视机,其中索尼 RG-1 机芯的彩色电视机主要代表型号有索尼 KP-E41MH11、索尼 KP-E53MH11 等;索尼 BG-1S 机芯的彩色电视机主要代表型号有索尼 KV-J21TF1、索尼 KV-G25T1、索尼 KV-G25M1、索尼 KV-T29MF1 等;索尼 BG-2S 机芯的彩色电视机主要代表型号有索尼 KV-G21TC2、索尼 KV-T21TF2 等。

在上述机芯基础上又发展了索尼 BG-1L 机芯,其主要代表型号有索尼 KV-E29MF1、索尼 KV-E29MH1、索尼 KV-H29TF2、索尼 KV-T29MF1/S、索尼 KV-J29MH2、索尼 KV-J29MH2、索尼 KV-J29MN21 等,这些机型均是 90 年代中期开发并生产的新型彩色电视机。

进入 90 年代中期,为适应市场竞争,索尼公司还推出了采用 G3F 机芯的 12 种机型的彩色电视机,其代表型号有索尼 KV-K21MN11、索尼 K25MN11、索尼 KV-K25MN11、索尼 KV-K29MH11、索尼 KV-K29MN11、索尼 KV-L34MF1、索尼 KV-L34MH11、索尼 KV-L34MN11、索尼 KV-F29MF1、索尼 KV-F29MH11、索尼 KV-F29MH31、索尼 KV-F29MN11、索尼 KV-F29MN31 等。

在 90 年代,有相当一部分索尼牌彩色电视机,不由日本国内生产组装,而由东南亚地区一些国家生产组装,如马来西亚、泰国等。我国山东泰山电视机厂、上海索尼电器公司于 90 年代中期先后开发并生产组装了一些不同型号的索尼牌彩色电视机。

由于索尼彩色电视机近几年发展速度较快,生产范围十分广泛,使得型号纷繁众多,难以使维修人员逐一接触、了解具有领先科技的索尼机芯技术,给维修工作设置了极大障碍。因此,要彻底解决索尼彩色电视机维修难的问题,我们仍需本着溯本追源的思想原则,从所划分的基础系列机芯的供电电源入手,通过掌握供电系统的工作标准,去了解整机各部功能电路的具体要求,这是从根本上解决索尼彩色电视机维修难的最佳突破口。掌握了供电系统的故障检修技术,也就相当于修复了故障机的 80%。

第一章 索尼 KV-1400CH 型彩色电视机电源电路分析与检修

索尼 KV-1400CH 型彩色电视机是日本索尼公司早期开发生产的 37cm(14 英寸)小型机,主要由 IC201(CX177B 图像中放、检波、视频放大电路)、IC251(CX095C 伴音中放、鉴频及音频前置放大电路)、IC281(M5135P 自动频率调谐电路)、IC301(CX108PAL 制色度及亮度信号处理电路)、IC302(CX109 色度解码、矩阵电路)五块集成电路以及 40 只晶体管等组成。其开关稳压电源采用了比较独特的串联型高压开关电路形式。与该种机芯、电源基本相同的机型还有索尼 KV-1842HK(47cm)、索尼 KV-2020CH(51cm)、索尼 KV-2030CH(51cm)等。在这些机芯中均无电源变压器,底板与电网也没有隔离措施,虽然电路设计上采取了一定措施,但检修时也一定要十分注意安全。

在索尼 KV-1400CH 型彩色电视机中,供电系统主要由开关稳压电源和行输出二次电源联合组成。其中开关稳压电源主要输出 +B(105V)电压,而行输出二次电源则输出 170V、12V 等直流低压。在一些 47cm 机芯中,行输出二次电源还输出 5V 直流低压,如索尼 KV-1842HK 型彩色电视机等。本章以索尼 KV-1400CH 型彩色电视机为例分析介绍整机供电系统的工作原理及其检修方法。有关整机各单元电路的详细工作电压及检修技术请读者参见笔者所著《进口彩色电视机故障检修的功能电路技术》一书的续集(辽宁科学技术出版社出版),并希望与本书配合使用。因此有关功能电路的细节本书不再重述。

第一节 开关稳压电源

索尼 KV-1400CH 型彩色电视机采用了串联型高压开关电路,与低压开关电源相比有较高的效率。该种电源电路主要由多谐振荡器、比较放大器、推动级、开关输出级与保护电路等组成,其开关电源方框图如图 1-1 所示。电路工作原理如图 1-2 所示。

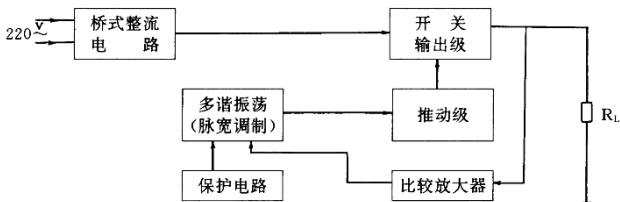


图 1-1 开关电源方框图

在该电源电路中,多谐振荡器是核心电路,它由负极性行逆程脉冲触发同步,其输出方波脉冲经推动级功率放大,激励开关输出级电路,使电源负载 R_L 获得足够的电能。多谐振

荡器除此驱动功能外,还担负着脉冲宽度调制任务,当输出电压有变化时,通过取样比较放大器获得的误差电压,控制多谐振荡器的输出脉冲宽度,从而调整开关晶体管的导通与截止时间比,使输出电压稳定。在过压或过流时,保护电路将动作,强迫多谐振荡器停振,使开关电源停止工作。

总之,索尼 KV-1400CH 型彩色电视机的开关稳压电源通过一些有效的措施,不仅提高了工作效率,而且也增强了安全可靠性能。

一、整流与开关输出电路

当接通市网交流电压,打开 S901 电源开关时,将有 220V 交流电压通过 F601、C601、T601 加到由 D601A、D602A 和 D601B、D602B 组成的桥式整流器进行第一次整流,再由 C606(120 μ F/400V)电解电容器滤波后,在其两端获得+300V 直流电压。当开关输出级电路有电压输出时(正常工作时),C606 电解电容器正极对地电压为 401V。在该电源电路中,桥式整流输出电压的参考点不为整机的公共点(即零电位或地),而是选在 105V 直流输出的高电位,也就是一次整流输出电压通过电源负载 R_L 再接地。因此 C606 的正极对地电压恰好是 C606 充电电压与 C621 充电电压的叠加(C606)与 C621 呈串联形式)。这样处理的目的是防止在无电源变压器时的串联型开关电源与交流电源电压的一端同接一个底板的弊病,使其在安全性上较一般电路要好得多,这是该电源电路的特殊之处。

在图 1—2 中,Q605 为电源开关管,当其闭合导通时,发射极有电流输出,L601、L602 与 L603 的结点呈现高电位,D606 续流二极管截止。此时在 C606 两端充得的+300V 一次整流电压加到电感 L603 上,引起电感 L603 中电流线性上升,因此这一期间 L603 储存能量。在电路中 L601 的电感量很小,约为 0.74 μ H,只起防止开关脉冲干扰的作用。

当电源开关管 Q605 断开时,储能电感 L603 不再有+300V 电压加入,而由于电感的自身特性,此时 L603 所储存的能量将保持一定的感应电压。感应电压在失去外电源时,其电流方向不能跃变,仍保持与原方向相同,但所感应的电压极性却会突变,与原极性相反。因此 L603 与 L601、L602 的结点电压为负值,使 D606 续流二极管导通,导通电流通过 R651、D606、L602、L603、C621 及负载形成回路,L603 开始释放能量,L603 的储能电流继续按原来方向流动,但电流线性下降。

从原理分析可以很清楚地知道,在图 1—2 中,Q605、R627、L601、L602、L603、D606、R651、C621 等构成了该电源的开关输出电路,其中 L602 的作用与 L601 相同,有使开关管与续流二极管的快速变化的电流受到抑制的作用,从而防止开关瞬间高频辐射对图像引起的干扰。C621 为滤波电解电容器,在 L603 释放能量向负载供电时,C621 也被充得电压,待 L603 储能时,C621 放电向负载继续提供电能。

在该种开关输出级电路中,向负载输出+105V 直流电压时,电源开关管 Q605 是截止的,这就极大降低了开关管 Q605 的输出损耗,提高了开关电源的工作效率。

二、多谐振荡器与脉冲宽度调制

在索尼 KV-1400CH 型彩色电视机开关稳压电源中,其核心电路为多谐振荡器,它由 Q602 和 Q603 等组成,是一种自激振荡的方波发生器。从图 1—2 中可以看出,Q602 和 Q603 集电极与基极之间通过阻容耦合,构成正反馈的振荡电路,使两只晶体管对称。

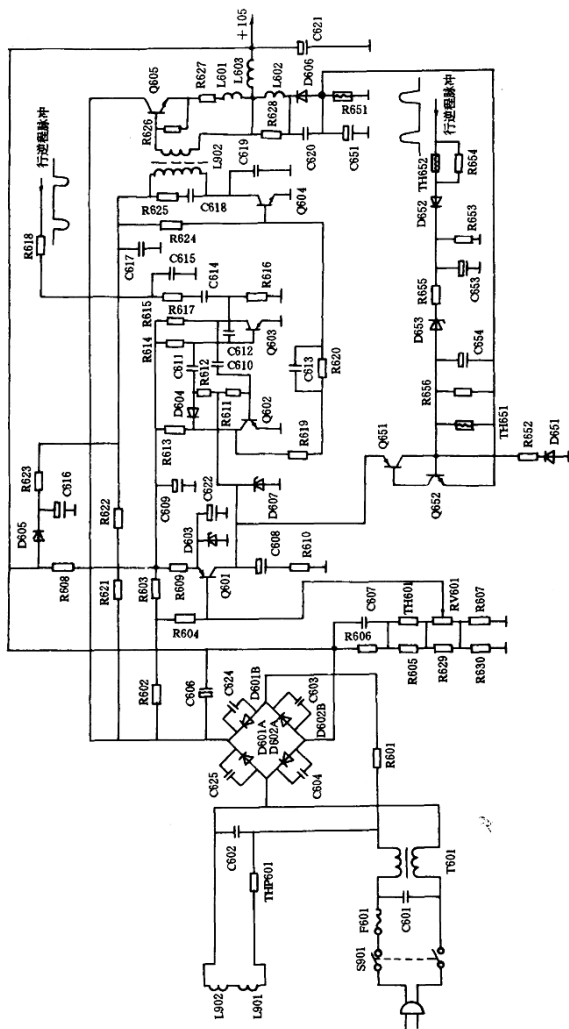


图 1-2 索尼 KV-1400CH 型彩色电视机开关电源稳压电源电路

多谐振荡器的特点是电路中只有两个暂稳状态,即一只晶体管饱和导通,另一只晶体管截止,两者相互制约,或是导通或是截止,形成两个暂稳状态,并且周期性自动地转换着。由于多谐振荡器是一个对称电路,因此电路在初始状态接上电源后,两个晶体管不会同时导通。因为管子的特性和元件的参数总不会有微小的差别,所以两管的导电情况就不可能完全相同,总会有一个管子的集电极电流比另一个管子的集电极电流增长得快些。多谐自激振荡

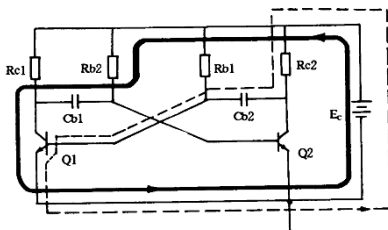


图 1—3 多谐振荡器工作原理图(Q1 饱和 Q2 截止, C_{b2} , C_{b1})

电路正是利用了这一特点使其产生自激振荡,如图 1—3 所示。在接通电源时 Q_1 的集电极电流 I_{c1} 增长得快些,则它的集电极电位 U_{c1} 就得下降得快些,通过电容 C_{b1} 耦合,就会使 Q_2 的基极电位 U_{b2} 下降,从而使电路中产生一个急剧的正反馈过程:

电路参数不对称 $\rightarrow I_{c1} \uparrow \rightarrow U_{c1} \downarrow \xrightarrow{C_{b1} \text{ 耦合}} U_{b2} \downarrow \rightarrow I_{b2} \downarrow \rightarrow I_{c2} \downarrow \rightarrow U_{c2} \uparrow \xrightarrow{C_{b2} \text{ 耦合}} U_{b1} \uparrow \rightarrow I_{b1} \uparrow \rightarrow I_{c1} \uparrow$

这一正反馈过程进行的结果,就会使电路迅速处于 Q_1 饱和、 Q_2 截止的暂稳状态。但是这个暂稳状态是不能一直保持下去的。经过一定时间后,电路会自动地转换到 Q_1 截止、 Q_2 饱和的暂稳状态。

从图 1—3 中可以知道, Q_1 饱和所需要的基极电流是由 $+E_c$ 通过 R_{b1} 提供的, Q_2 截止所需要的发射级,反向电压是由 C_{b1} 上的电压通过饱和管 Q_1 提供的。而 C_{b1} 上的电压是在 Q_1 截止、 Q_2 饱和的暂稳状态下充得,当 Q_1 饱和时, $U_{b1} = U_{be_{sat}}$, $U_{c1} = U_{ce_{sat}}$ 。

因为 Q_1 饱和,电容 C_{b2} 就要沿着如图 1—3 中虚线所示的回路以时间常数 $R_{c2} \cdot C_{b2}$ 按指数规律充电,使截止管 Q_2 的集电极电位上升到 $U_{c2} = +E_c$ 。 C_{b2} 充电后的稳态电压为 $U_{c2} - U_{b1} = E_c - U_{be_{sat}} \approx E_c$, 其电压极性如图 1—3 所示。

当 Q_1 饱和时,电容 C_{b1} 就要沿着图 1—3 中实线所示的回路以时间常数 $R_{b2} \cdot C_{b1}$ 按指数规律放电。由于 $U_{c1} = U_{ce_{sat}}$ 是固定不变的,故 C_{b1} 放电的结果,会使 Q_2 的基极电位 U_{b2} 以时间常数 $R_{b2} \cdot C_{b1}$ 按指数规律逐渐上升。当 C_{b1} 的电荷放完时, E_c 就要对 C_{b1} 进行反向充电。反向充电回路与放电回路相同,但 C_{b1} 上的电压极性与放电时相反。通过反向充电使 U_{b2} 向 $+E_c$ 趋近。但是,当 U_{b2} 达到 $+0.5V$ 时, Q_2 就由截止区进入放大区,使 I_{c2} 上升, U_{c2} 下降,电路中又产生一个急剧的正反馈过程:

电容 C_{b1} 放电后又反向充电 $\rightarrow U_{b2} \uparrow \rightarrow I_{b2} \uparrow \rightarrow I_{c2} \uparrow \rightarrow U_{c2} \downarrow \rightarrow U_{b1} \downarrow \rightarrow I_{b1} \downarrow \rightarrow I_{c1} \downarrow \rightarrow U_{c1} \downarrow \rightarrow U_{b2} \uparrow$

上述正反馈急剧进行的结果,就使电路自动地从 Q_1 饱和、 Q_2 截止的暂稳状态转换到 Q_1 截止、 Q_2 饱和的暂稳状态。

在通常情况下,由于充电时间常数 $R_{c2}C_{b2}$ 要比放电时间常数 $R_{b2}C_{b1}$ 小得多,所以 C_{b2} 的充电过程要比 C_{b1} 的放电过程快得多,即当 C_{b2} 的充电过程结束后, C_{b1} 还在慢慢地放电。因此,暂稳状态的自动转换是由 C_{b1} 的放电过程决定的。

在 U_{b2} 达到 $+0.5V$,也就是 $t=t_0$ 时,由于 Q_2 由截止突然变为饱和, U_{c2} 就由 $+E_c$ 突然下降到接近 $-E_c$,使 Q_1 可靠截止。 Q_2 饱和后,一方面为 C_{b1} 充电提供回路,如图 1-4 中的虚线所示,另一方面也为 C_{b2} 的放电提供回路,如图 1-4 中的实线所示。 C_{b1} 的充电使 U_{c1} 以时间常数 $R_{c1}C_{b1}$ 按指数规律由 U_{ces1} 上升到 $+E_c$, C_{b1} 上的电压也就到达稳压值,即接近于 E_c 值,为

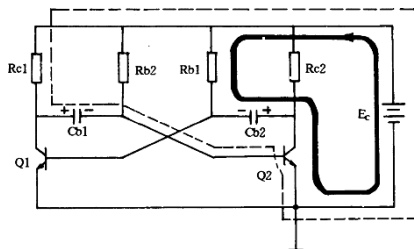


图 1-4 多谐振荡器工作原理图(Q_1 截止、 Q_2 饱和、 C_{b1} 充电、 C_{b2} 放电)

下一次放电作好准备。 C_{b2} 的放电使 U_{b1} 以时间常数 $R_{b1}C_{b2}$ 按指数规律由接近 $-E_c$ 的数值逐渐上升。当 C_{b2} 放电完毕时, $+E_c$ 再对它进行反向充电,在 $t=t_1$ 时, U_{b1} 上升到 $+0.5V$,电路的状态又转换一次。以上过程不断重复,电路就产生自激振荡,从两个晶体管的集电极就可输出矩形波。振荡过程中, U_{b1} 、 U_{c1} 、 U_{b2} 、 U_{c2} 的波形分别如图 1-5、图 1-6、图 1-7 和图 1-8 所示。

在图 1-2 中,即在索尼 KV-1400CH 型彩色电视机开关稳压电源的多谐振荡电路中增加了一只隔离二极管 D604,它可以使脉冲前沿上升时间变短,从而改善波形的前沿,降低电源开关管起始导通损耗。

在该机电源中,多谐振荡器首先是从 $Q603$ 导通开始的,当一次整流电压产生后,便通过 $R614$ 、 $R615$ 使 $Q603$ 导通,当 $Q603$ 饱和导通时,其集电极为低电平,通过 $C610$ 耦合至 $Q602$ 基极,使 $Q602$ 截止。如 $Q603$ 截止时,其集电极为高电平,通过阻容耦合至 $Q602$ 基极,引起 $Q602$ 导通。两管能自动地不断交替导通与截止,自激振荡由 RC 充放电来完成。在 $Q602$ 导通、 $Q603$ 截止期间, $C611$ 放电, $C610$ 充电。当 $C611$ 放电至右端即 $Q603$ 基极为 $+0.5V$ 时,电路发生正反馈雪崩过程,使 $Q603$ 由截止变为导通,而 $Q602$ 截止。然后 $C610$ 放

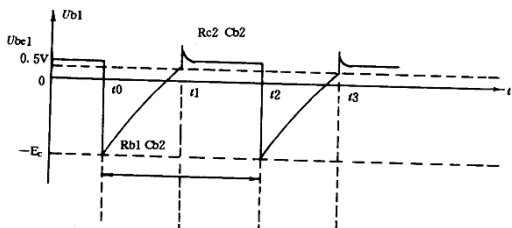


图 1-5 U_{b1} 振荡波形

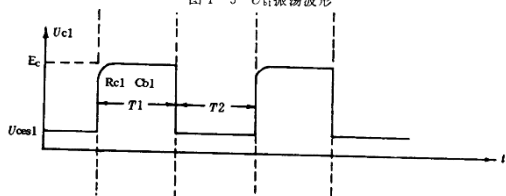


图 1-6 U_{c1} 振荡波形

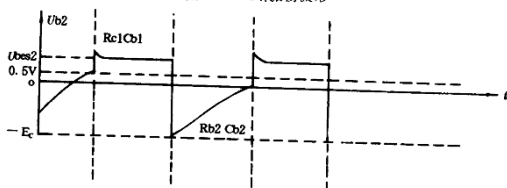


图 1-7 U_{b2} 振荡波形

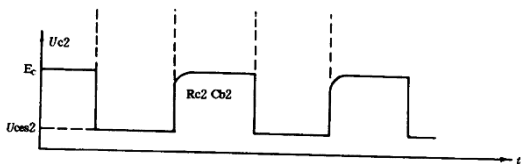


图 1-8 U_{c2} 振荡波形

电, C611 充电, 当 C610 放电至 Q602 基极为 +0.5V 时, 电路又反转。电路振荡频率及脉冲宽度决定于 RC 放电时间常数。

Q602 导通时间, 由 C611、R614 放电时间常数决定。从电路中还可以看出, 放电至 C611

右端电压为 $+0.5\text{V}$,使电路反转所需时间的长短还与 $C611$ 原来所充电压值有关。在 $Q603$ 导通、 $Q602$ 截止期间, $C611$ 左端充电电压约为 $+2.8\text{V}$,所以 $Q602$ 导通时间应与 $D607$ 负端电压有关, $D607$ 负端电压越高, $C611$ 原来的充电量越大,放电至 $C611$ 右端电压为 $+0.5\text{V}$ 所需的时间越长。但当 $D607$ 负端电压超出一定值时, $D607$ 反向击穿导通,从而控制了 $C611$ 的放电时间。

同样 $Q602$ 截止时间,由放电时间常 $C610R611$ 决定。当 $C610$ 左端电压上升到 $+0.5\text{V}$ 时, $Q602$ 导通。但电压上升速度也与 $D607$ 负端电位有关, $D607$ 负端电压越高, $C610$ 左端电压上升越快,则 $Q602$ 截止时间越短。充放电时间受到控制。

从上述分析可知,当 $D607$ 负端电压升高时, $Q602$ 集电极输出方波脉冲,截止时间缩短,而导通时间加长。而这个 $D607$ 负端电压恰是取样比较放大电路的输出误差电压,因此误差电压可控制多谐振荡器输出脉冲宽度。同时在该电路中由于加接了隔离二极管 $D604$,在 $Q602$ 截止、 $Q603$ 导通期间,使 $C611$ 左端充电至 $D607$ 负端电压,而 $C610$ 左端放电至 $+0.5\text{V}$ 的时间也决定于误差电压,使脉冲宽度受 $D607$ 负端电位控制,从而达到误差电压控制脉冲宽度的目的。

$Q602$ 集电极输出的方波脉冲经 $R619$ 、 $R620$ 、 $C613$ 加到推动级 $Q604$ 基极,电阻 $R624$ ($220\text{k}\Omega$)为 $Q604$ 偏置电阻,使 $Q604$ 处于微电流或临界状态,在正脉冲输入时立即导通,从而减小推动级对多谐振荡器的功率要求。

推动级与开关输出级采用反极性激励方式,两管交替导通,因此变压器等效工作在低阻状态,不易引起高频振荡,可防止反向过冲所引起的 $Q604$ 集电极及 $Q605$ 基极反向击穿。

负极性行逆程脉冲经 $R616$ 及 $R617$ 、 $C614$ 微分输入多谐振荡器,使多谐振荡器的振荡频率与行频(15625Hz)同步。

三、比较放大与稳压过程

在图1-2中, $R606$ 、 $R605$ 、 $R629$ 、 $R630$ 、 $R607$ 、 $TH601$ 及 $RV601$ 组成取样电路, $RV601$ 用于调节取样比,稳压二极管 $D603$ 使 $Q601$ 射极取得基准电压。

当 $+105\text{V}$ 直流电压上升时, $Q601$ 基极取样电压也上升, $Q601$ 集电极电位(即 $D607$ 负极电位)下降, $Q602$ 导通时间下降, $Q602$ 的截止时间增加。多谐振荡器 $Q602$ 集电极输出脉

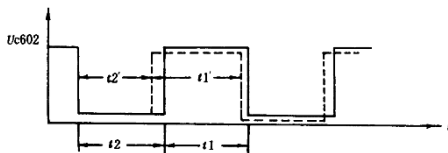


图1-9 U_{c602} 波形

冲宽度的变化如图1-9至图1-13所示。 $Q602$ 集电极波形变化使推动级导通时间增加,截止时间减少,此时 $Q604$ 集电极波形经变压器 $T602$ 耦合至 $Q605$ 基极,结果使开关输出级 $Q605$ 导通时间 $t2$ 减少,而截止时间 $t1$ 增加,如图1-12中波形所示,最后导致输出电压下

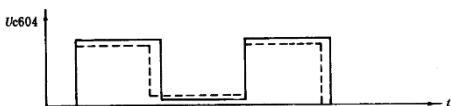


图 1—10 U_{e604} 波形

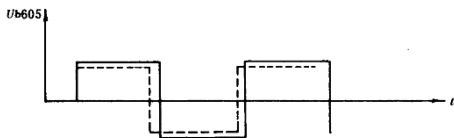


图 1—11 U_{b605} 波形



图 1—12 U_{c605} 波形

降而保持输出电压稳定不变。

图 1—2 中的 TH601 是热敏电阻,用于补偿稳压二极管的温度系数。D607 为保护二极管,用于防止 Q601 集电极电压过高而起保护作用。

正常工作时, +105V 输出电压经 R606、C609 退耦滤波,供给 Q601、Q602、Q603,此时 D605 处于导通状态,而推动级 Q604 的电源电压由 +105V 通过 D605、R623 供给。

在开机瞬时,因还未建立 +105V 输出电压,故多谐振荡器 Q602、Q603 将无电源电压而不工作。为了让电路启动,将桥式整流 +300V 电压通过 R602、R603 降压后加至多谐振荡器,让振荡器先开始工作,同时该直流电压经 R621、R622 供给推动级,但这时 D605 处于截止状态。当电路正常工作后,D605 转为导通,由 +105V 作为正常电源。

Q601 基极电阻 R604 为 $8.2M\Omega$,开机时,该电阻的作用是使基极处于低电位,而 Q601 集电极处处在高电位,让 D607 负端暂时处处在高电位,以加快多谐振荡器起振速度。

四、保护电路

在图 1—2 中,晶体管 Q651、Q652 及二极管 D652、D653 构成过流与过压保护电路,其中 Q651、Q652 两只晶体管有两个稳定状态,一个稳定状态是两管同时导通,另一稳定状态是两管都截止。Q651、Q652 两管的集电极与另一管基极直接耦合,组成正反馈环,类似于可控硅器件,也可称为触发器。当 D653 正端电压上升到使 Q652 发射结有 $+0.7V$ 电压时, Q652 便因正偏而导通,其集电极电压下降进而又引起 Q651 导通。由于正反馈环的作用, Q651、Q652 均进入饱和导通状态,将 D607 负端钳于低电位,多谐振荡器停止工作,从而使开关输出级停止工作。

当加入显像管的阻极高压过高或阴极射流过大时,都会引起显像管放射 X 射线,对人体构成危害,或造成高压电路损坏,在彩色电视机中设置高压限制电路,就显得很有必要。在图 1—2 中,行逆程脉冲经 TH652、R654 送入保护检测电路。因为行输出变压器送来的逆程脉冲幅度与高压值成比例,所以可根据逆程脉冲幅度来判别高压是否太高。

由行输出变压器提取的正极性行逆程脉冲,经 D652 峰值整流二极管整流后,获得一直流电压,然后通过 R655 加到 D653 稳压二极管的负端,在正常工作情况下, D652 整流电压很低,稳压二极管 D653 不导通。当 D652 整流电压升高超过 $18V$ 时, D653 将反向击穿导通,然后使 Q651、Q652 饱和导通,迫使 D607 负端电位下降到接近于零值,多谐振荡器停止工作,从而起到 X 射线保护作用。

在该机的电源电路中,过流保护主要是通过 R651 取样电阻来实现的,当输出端出现过载或短路时,开关晶体管 Q605 集电极电流将升至很高的值,续流二极管 D606 导通电流随着升高,在 R651 两端形成的压降也增大, D606 正端取得较大负极性电压,该电压值与过载电流成正比,加到 Q652 发射极。当 Q652 发射极电压低于 $-0.7V$ 时,触发器 Q652、Q651 导通, D607 负端电位下降,使多谐振荡器停振,切断开关电源,从而起到过流保护作用。

第二节 行输出二次电源

索尼 KV-1400CH 型彩色电视机的行输出二次电源主要由 Q501、Q502、Q503、T801 等分立元件组成(见图 1—13),其中以 Q501 为核心组成了行振荡电路,以 Q503 为核心组成了行激励电路,以 Q503、T801 为核心组成了行输出级电路。该机的行输出二次电源是利用行扫描逆程回扫脉冲进行升压、整流、分压等处理而获得的,由行输出变压器输出 10 路不同数值的电压,以满足整机各单元电路的工作需要。其中:

第 1 路电压为 $+12V$,由行输出变压器通过限流电阻 R811 及 D811 整流 Q811 稳压获得,主要供给小信号处理电路,如 IC201(CX177B)、IC301(CX108)、IC302(CX109)、IC281(M5135P)等。

第 2 路电压为行逆程脉冲,由行输出变压器与 R811 相接脚输出,供给开关稳压电源中的多谐振荡器,用以控制振荡器的频率与行频同步。

第 3 路电路为 $+25V$,由行输出变压器通过 R568 输出的脉冲经 D555 整流获得,主要供给场输出级电路。

第 4 路电压为帘栅极电压,约为 $900V$ 左右,由行输出管 Q503 集电极所产生的反峰脉

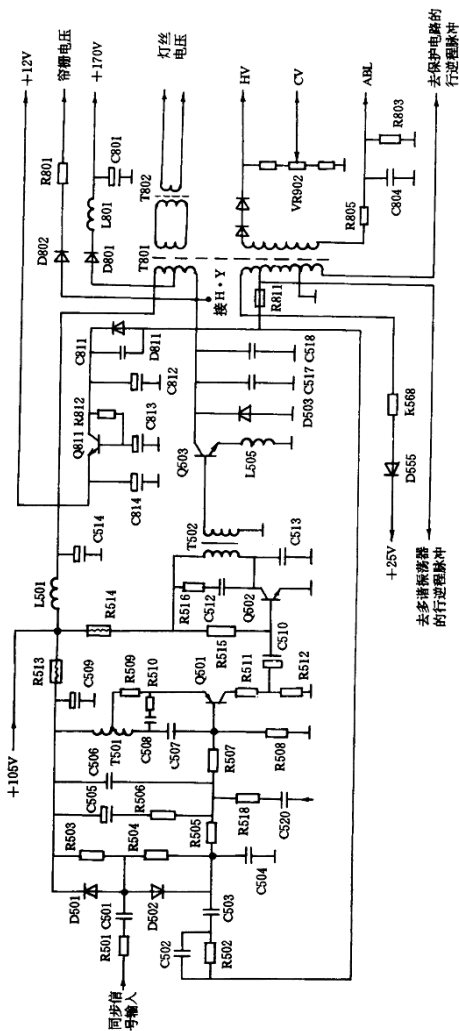


图 1-13 索尼 KV1400CH 型彩色电视机行输出二次电源

冲再由 D802 整流获得,主要供给显像管的加速极。

第 5 路电压为 +170V,由行输出变压器输出脉冲经 D801 整流、C801 滤波获得,主要供给显像管的尾板视频放大级。

第 6 路电压为灯丝电压,由行输出变压器输出的脉冲经 T802 变压器耦合输出。

第 7 路电压为阳极高压,由行输出变压器通过高压电缆线直接输出,加到显像管的锥体高压嘴处。

第 8 路电压为聚焦极电压,由 VR902 电位器中点输出,主要供给像管的聚焦极。

第 9 路电压为 ABL 电压,由行输出变压器及 R805、C804、R803 等分压输出,主要用于自动亮度控制。

第 10 路电压为行逆程脉冲输出,主要送入保护电路,用于超高压时显像管 X 射线保护。

为了保证有稳定的行输出二次电源输出,必须先有可靠的行扫描电路工作,因此检修二次电源的工作就是重点检查行扫描电路的过程。本节以图 1—13 作参考分析该机中的行扫描电路的工作原理。

一、行振荡电路分析

行振荡电路的任务是产生频率为 15625Hz、脉冲宽度为 $18\sim 20\mu\text{s}$ 、幅度为 $2\sim 3\text{V}$ 的矩形脉冲电压。在索尼 KV-1400CH 型彩色电视机中行振荡器电路由 T501、C508、R509、R510、C507、R507、R508、Q501、R511、R512 等组成,它是一个典型电感三点式脉冲振荡器。图 1—13 中 Q501 为行振荡管,选用了 PNP 晶体管,由此而组成的振荡电路是由间歇振荡器演变而来的,又称其为变形间歇振荡器。图中 T501 是一个电感线圈,它绕在特制的塑料骨架上形成一种自耦变压器,中间小孔内装有条形铁氧体磁芯,调节磁芯的位置可以改变电感量,从而改变行振荡频率。一般情况下,线圈匝数比为 $3:1$ 或 $2:1$ 。由于线圈为紧耦合,所以其工作接近于间歇振荡器的工作状态。R508 为振荡管的偏流电阻,自动频率控制电压通过 R507 加到 Q501 的基极,作为 Q501 的基准电压和误差校正电压,调节加入 Q501 基极的误差电压可以改变行频频率。行振荡器的输出脉冲电压由 Q501 的集电极输出。为了减轻振荡级的负担和稳定行振荡的频率,采用分压输出,R511 和 R512 为分压电阻。

电感三点式振荡器的特点是频率稳定、电路结构简单、便于调整、行辐射小,适宜于大批生产,在索尼早期彩色电视机中得到广泛应用。

电感三点式脉冲振荡器的工作过程一般要经历四个过程,其一是脉冲前沿阶段,其二是脉冲平顶阶段,其三是脉冲后沿阶段,其四是脉冲间歇阶段。在行扫描电路中人们关心的是行振荡脉冲波形是否符合一定要求,它关系到行扫描电路是否能够正常工作,是否能够获得理想的行输出二次电源,因此行振荡波形极大地影响着整机的工作质量。

在脉冲形成的前沿阶段,即 t_1 时刻,行振荡管 Q501 的基极电位将低于发射极电位,于是有基极电流 i_b 流通,发射极电流 i_e (近似为 i_c) 开始流通,这个电流流过绕组 n_2 。由于电流不能突变,所以 L_2 感应电势的极性为上正下负,用于阻止 L_2 中电流的增长。图 1—14 所示是电感三点式脉冲振荡器的等效电路。从图 1—14 中可以看出,当 L_2 中有电流时,通过自耦作用, L_1 也产生了上正下负的感应电势 e_1 ,经过 C_b 使 B 点电位迅速下降。同时,基极电流 i_b 和发射极电流 i_c 也迅速增大,这个正反馈雪崩的过程可以写成: