

# 图说

DAPINGMUCAISEDIANSHIJI

初学者的入门工具  
业内人士的攀登阶梯  
维修高手的贴身手册

# 电源电路

大屏幕彩色电视机实用单元电路图说系列

宁玉杰 林青云 吴建军 主编



辽宁科学技术出版社

LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

大屏幕彩色电视机实用单元电路图说系列

# 图说电源电路

宁玉杰 林青云 吴建军 主编

辽宁科学技术出版社

· 沈 阳 ·

**图书在版编目(CIP)数据**

图说电源电路/宁玉杰,林青云,吴建军主编. —沈阳:辽宁科学技术出版社,2003. 1

ISBN 7-5381-3716-5

I. 图... II. ①宁... ②林... ③吴... III. 大屏幕电视:彩色电视—电视接收机—电源电路—图解 IV. TN949.12-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 051119 号

---

**出版者:**辽宁科学技术出版社

(地址:沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编:110003)

**印刷者:**沈阳市北陵印刷厂

**发行者:**各地新华书店

**开本:**787mm × 1092mm 1/16

**字数:**245 千字

**印张:**11

**插页:**13

**印数:**1~4000

**出版时间:**2003 年 1 月第 1 版

**印刷时间:**2003 年 1 月第 1 次印刷

**责任编辑:**韩延本

**封面设计:**杜江

**版式设计:**于浪

**责任校对:**立岩

---

**定 价:** 20.00 元

**联系电话:**024-23284360

**邮购咨询电话:**024-23284502

**E-mail:** lkzsb@mail.lnpgc.com.cn

**http:** //www.lnkj.com.cn

# 前 言

随着科学技术和电子技术的飞速发展,彩电不仅进入了千家万户,而且成为人民生活中不可缺少的部分。彩电的结构和技术也不断地更新。多功能多制式的大屏幕彩色电视机采用了许多新的技术,如 I<sup>2</sup>C 总线、双伴音环绕立体声、超重低音卡拉 OK、画中画背投等。面对这些日新月异的新技术的采用、新电路的出现,维修资料显得相对不足,为满足大屏幕彩电维修人员和无线电爱好者掌握新机型的维修技术的需要,我们编写了《大屏幕彩电实用单元电路图说系列》。本丛书精选了国内外有代表性的大屏幕彩色电视机的电路,按照不同的结构和功能,首批推出《图说公共通道及伴音电路》、《图说电源电路》、《图说 CPU 及遥控选台电路》三个分册,各分册之间既有联系又相互独立,每一分册作为专项电路介绍,方便读者根据需要选择。三个分册又是一个整体,机型品牌大部分一致,具有较强的系统性。本书集资料性、知识性、技术性为一体,文字简洁,通俗易懂。

根据需要,书中对每个实用的单元电路进行了图文对照说明,对易出故障的地方予以特别指出,并给出波形图、方框图、工作电压等相关资料。读者可根据图中信号的流程和文字说明,掌握电路的工作原理和易出故障的地方,进而找出维修方法。

本套丛书为维修人员、电子爱好者及高职学校师生提供了最新、最实用的资料和有益的帮助。

本丛书在编写过程中得到韩延本编辑的大力帮助和支持,汤竟华、冯鑫给予了很大的帮助,白金良、王春清、刘兵提供了有关的参考资料,在编写过程中还参考了有关的书籍,在此一并表示深深的感谢。

本丛书由宁玉杰、周烜、林青云、邵世凡任主编,吴建军、李淮田、张全国任副主编,编委会成员有王宇、柳继、王育欣、李顺、邵泊、关汇等。

由于编者水平有限,书中难免有错、漏之处,恳请广大读者给予批评指正。

# 目 录

第一章 图说长虹系列彩电开关电源电路	1
第一节 长虹 NC—3 机芯彩电开关电源电路	1
第二节 长虹 NC—6 机芯彩电开关电源电路	10
第三节 长虹 D2962A 彩电开关电源电路	17
第四节 长虹 C2591 彩电开关电源电路	22
第二章 图说康佳系列彩电电源电路	26
第一节 康佳 T2987 彩电开关电源电路	26
第二节 康佳 T2910A 彩电开关电源电路	39
第三节 康佳“06”系列彩色电视机开关电源电路	54
第四节 康佳 T3498/T3898 双扫描倍场频彩色电视机开关电源电路	66
第五节 康佳 T2988P 画中画彩色电视机开关电源电路	84
第三章 图说 TCL 王牌系列彩电开关电源电路	111
第一节 TCL 飞利浦两片机芯系列彩电电源电路	111
第二节 TCL、东芝、三洋机芯系列彩电开关电源	112
第四章 图说飞利浦系列彩电开关电源电路	115
第一节 飞利浦 MD1.0A/MD1.1A 机芯彩电电源电路	115
第二节 飞利浦 FL2G 机芯彩电电源电路	123
第三节 飞利浦 FL1.0 机芯彩电电源电路	131
第五章 图说东芝系列彩电电源电路	138
第一节 东芝 2500XH 彩色电视机开关电源电路	138
第二节 东芝 2950XP 彩色电视机开关电源电路	147
第六章 图说 LG 系列彩电电源电路	154
第一节 MC—74A 机芯系列彩电电源电路	154
第二节 MC—51A 机芯彩电电源电路	158
第三节 MC—007A 机芯彩电电源电路	162
第四节 MC—8CB 机芯彩电电源电路	166
第五节 MC—71A 机芯彩电电源电路	167
参考文献	170

# 第一章 图说长虹系列彩电开关电源电路

## 第一节 长虹 NC—3 机芯彩电开关电源电路

适用于 NC—3 机芯长虹大屏幕彩电的型号有：C2518、C2588A、C2588P、C2589P、C2589、C2988、C2988P、C2919、C2919P、C2919PB、C2919PN、C2919PS、C2919PV、C2939、C2939KS、C3418PS、C3418PSI、C3418PN、C3419、C3419N。

NC—3 机芯彩电的开关稳压电源电路框图如图 1—1 所示，输出电压框图如图 1—2 所示，开关稳压电源电路及进线相关电路如图 1—3 所示。

该开关稳压电源稳压范围宽，频率为 50/60Hz，电压在 90~260V 之间，开关电源都可正常工作。

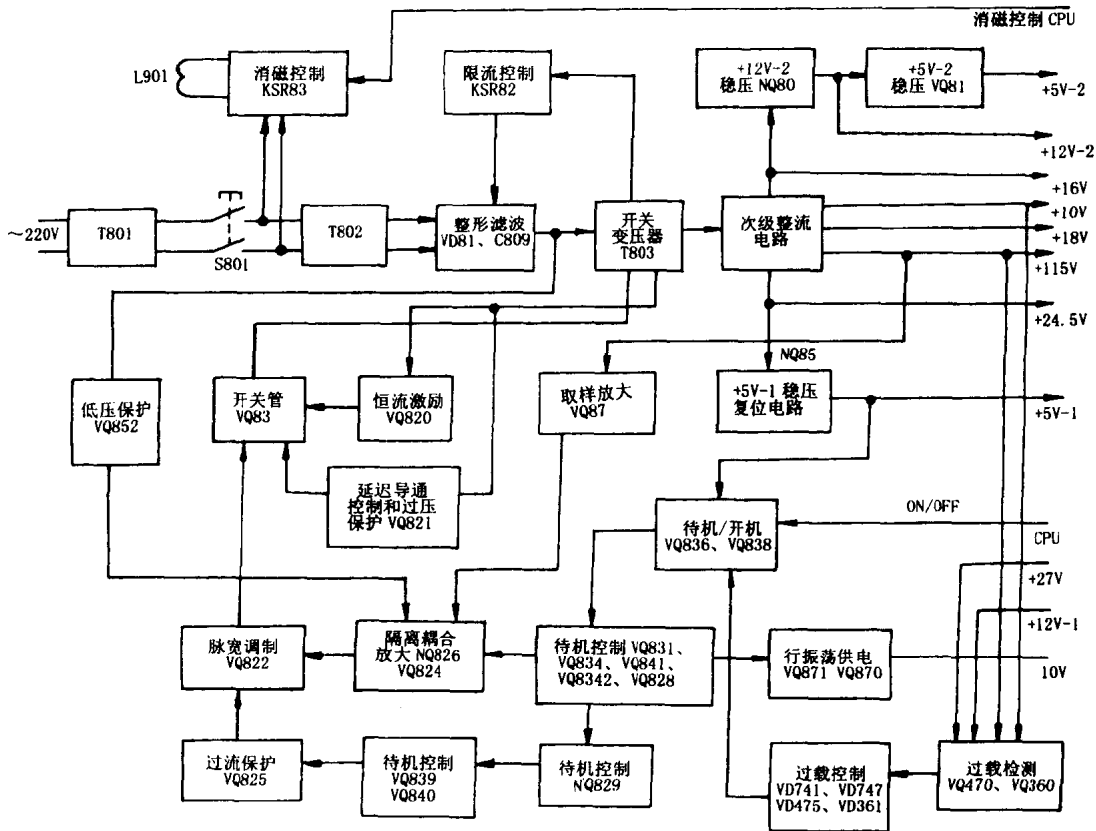


图 1—1 长虹 NC—3 机芯彩电开关电源电路框图

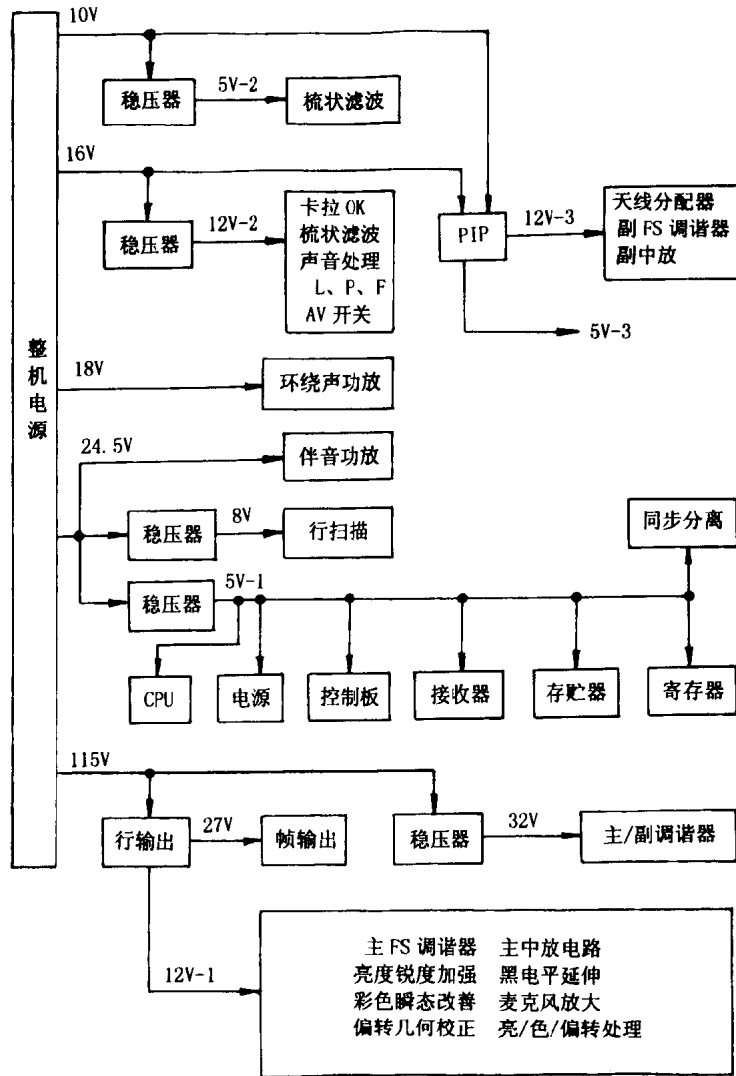


图 1-2 长虹 NC-3 机芯彩电整机供电示意图

输出功率大,可达 250W 以上,待机功耗低,大约在 5W 左右,节省电能。

具有完善的保护功能,设有过压、过流、欠压保护,开机防冲击电路,负载过载保护,有效地保证了开关电源主要元件的安全,当出现故障时不会使故障扩大。

待机时,主电源电压转换成小功率欠压工作状态,降低输出电压,经稳压后,供待机状态使用。

### 一、抗干扰电路

由图 1-3 可知,电源开关 S901 闭合后,220V 市电引入,抗干扰电路由 T801、T802、C801、C804、C802、C803、C805 ~ C808 组成,VD81 是桥式整流电路,C809 是滤波电解电容,防冲击限流电路由 R882、R871、VQ837、继电器 KS82 及相关元件组成。抗干扰电路的作用是加强开关电源对高次谐波的阻断能力,以防止电网中的高次谐波进入电视,造成对接收信号



的干扰,还能防止电视机内部的高次谐波信号窜入电网以形成新的干扰源。由于 T801、T802 串联在进线电路中,采用高导磁率磁芯分段绕制,故电感大,形成高频扼流作用。C804、C802、C803 并联在进线电路中,它们能对高频信号形成短路作用,串联的电感和并联的电容器形成两级低通滤波器,这样形成的抗干扰电路十分有效地抑制了高次谐波对电视接收机的干扰。

## 二、整流滤波电路及防冲击电路

由开关稳压电源进线电路可知,经过两级低通滤波器净化之后,市电 220V 交流电经 R822、R871 限流电阻进入全波桥式整流器 VD81,整流后经 C809 得到平滑的 +300V 直流电压,经过 T803 ⑥、①脚给开关管 VQ83 集电极供电。

由于 C809 容量较大,根据电容电压不能跃变的原理,在开机瞬间,电容相当于短路,这样,在开机时会产生强大的冲击电流,该电流常使保险丝或整流器件损坏,造成电视机产生无光、无声、无图的“三无”故障,同时由于冲击电流很大,使室内市电电压突然下降,造成电灯突然变暗,室内保险丝爆裂,供电中断。为了避免这种故障的产生,该机采用了延迟式保险丝。整流电路中接有由 R822、R871、R872 组成的限流电阻,限制接通电源瞬间产生过大的电流冲击,限流电阻中的 R871 为正温度系数热敏电阻,即温度越高其阻值越大,当大电流流过 R871 时,电阻发热,阻值快速增加,与 R822、R872 一起起到很好的限流作用。开机正常工作后,全部电流流过 R871、R822、R872,会造成无用的热损耗,浪费了电能,降低了电源效率,为此,在 R822、R871 之间并接继电器 KSR82 的常开触点,开机瞬间 VQ837 截止,无电流流过继电器 KSR82 线圈,KSR82 继电器不工作,R822、R871 接入整流电路,起限流作用,当开关稳压电源正常工作之后,输出一个低电压(约 +12V),加到电容 C826 两端,该电压经继电器线圈加到 VQ837 的集电极,同时,此电压将 VD837 击穿,产生一个稳定的 4V 电压,经 R866、R865 分压,加到 VQ837 的基极,使 VQ837 饱和导通,电流流过 KSR82 线圈,继电器常开触点闭合,将 R822、R871 短路,限流电阻阻值减小,仅有小电阻 R872(0.51 $\Omega$ )起限流作用,这样就减少了电源损耗。

类似这种开关稳压源的设计,在彩电中是比较少见的,多见于大功率工业专用电源,设计思路比较巧妙,也是该机开关稳压电源电路的一大特点。

## 三、消磁电路

由图 1-3 可知,消磁电路由消磁线圈 L901、正温度系数热敏电阻 R890、继电器 KSR83、泄放二极管 VD855、继电器控制三极管 QA13 组成,继电器常闭触点与消磁线圈 L901 串联。开机时,因 R890 阻值很小,将产生很强的消磁电流,随着时间的增加,R890 温度上升,其阻值也上升,消磁电流随之减小,磁场逐渐减弱,达到正常的消磁作用。开机 1 秒钟后,由 NQ801 产生的 +12V 电压已建立,通过线圈 KSR83 给控制三极管 VQA13 集电极供电,当 CPU③脚为高电平时,VQA13 饱和导通,继电器线圈通电,其常开触点闭合,常闭触点断开,使消磁线圈 L901 断电,磁场消失。

## 四、开关稳压电源工作原理

NC-3 机芯彩电的开关稳压电源由启动自激振荡环节、待机控制电路环节、脉冲宽度调



制稳压环节组成,各种附设的过压、欠压、过流、过载等保护电路,使电源的可靠工作得以保证。

### 1. 开关稳压电源启动及自激振荡形成电路

电源开关 S901 闭合后,很快在 C809 形成 +300V 电压,该电压分三路输出,第一路经启动电阻 R828 加到开关管基极;第二路经变压器⑥、④、③、①端子加到开关管 VQ83 的集电极;第三路经电阻 R868 和 R869 分压,加到欠压保护管 VQ832 的基极。

电压经 R808 加到开关管基极后,开关管 VQ83 基极正偏产生基极电流  $i_b$ ,VQ83 开始导通,由于基极电流  $i_b$  增加,集电极电流  $i_c$  增加,该电流经开关变压器的⑥脚流入 VQ83 集电极,由于  $i_c$  增加,所以产生⑥脚正、①脚负的正反馈感应电压,经开关变压器 T803 耦合,在正反馈绕组⑦脚、⑨脚感应出⑦脚正、⑨脚负的正反馈感应电压。正反馈电压经 R826、C820 反馈到 VQ83 的基极,使 VQ83 的基极正偏电压增加,其极电流  $i_b$  增加, $i_c$  增加,开关变压器⑥、①脚电压变大,这样,又使反馈绕组⑨、⑦脚电压越来越大,形成  $u_{be} \uparrow \rightarrow i_b \uparrow \rightarrow i_c \uparrow \rightarrow u_{⑥} \uparrow \rightarrow u_{⑨}、u_{⑦} \uparrow \rightarrow u_{be} \uparrow$  的强烈正反馈雪崩过程,使 VQ83 很快进入饱和状态,VQ83 饱和后电流  $i_c$  不再增加, $i_c$  呈恒流状态, $u_{⑥}、u_{①}$  为零,反馈绕组电压  $u_{⑨}、u_{⑦}$  也为零,正反馈消失,这时 C820 放电,放电回路为开关变压器⑦脚 $\rightarrow$ VD839 $\rightarrow$ C820 $\rightarrow$ R826 $\rightarrow$ 开关变压器⑨脚 $\rightarrow$ ⑦脚,随着 C820 放电,VQ83 迅速退出饱和,进入放大状态, $i_b$  恢复对  $i_c$  的控制, $i_b \downarrow \rightarrow i_c \downarrow \rightarrow u_{⑥} \downarrow \rightarrow u_{⑨}、u_{⑦} \downarrow \rightarrow i_b \downarrow$ ,又形成与先前相反的正反馈雪崩过程,又很快使开关管 VQ83 进入截止状态。

开关管 VQ83 进入截止后,直流电压 +300V 通过 R828、R820 给 C820 正向充电,使 C820 的电压逐渐增加,VQ83 基极电位也逐渐增加,又很快使 VQ83 退出截止,随之  $i_b$  增加, $i_c$  增加,又使 VQ83 进入饱和状态,然后又截止,这样周而复始,使开关管 VQ83 处于自激振荡状态。

当 VQ83 由截止变为导通时, T803 初级绕组通过的电流最大,电能以磁场能的方式存储在线圈中,次级整流二极管均为截止状态。当开关管 VQ83 由饱和变为截止时,在次级感应出与先前极性相反的电压,此时,次极二极管导通,存在于开关变压器中的磁场能转换成电能向外发出,供给后面的负载,这样,开关管处于开关状态,通过开关变压器源源不断地将电网中的电能供给电视机的各部分负载。

### 2. 开关电源稳压工作原理

该开关稳压电源稳压范围宽,从 90V 到 270V 都能正常工作,主要是采用了恒流激励电路和负反馈自动稳压调节电路。

(1)恒流激励电路。为了使开关电源在市电电压变化较大时也能正常工作,NC-3 机芯彩电的开关电源采用了控制开关管正反馈量的作用的恒流驱动技术,在开关电源中采用了两路正反馈,一路由 R826 组成,另一路由 VQ820 组成,从而形成恒流激励电路。当输入电压很高时, T803 ⑨、⑦绕组的⑨端输出的脉冲电压将 VD828 击穿, VG820 基极被嵌位在 VQ828 的稳压电平上(约 7V 左右),这样,就不再受 T803 ⑨脚输出的脉冲高低的控制,VQ83 集电极电流保持不变,其大小取决于串联电阻 R822 的大小,该电流供给开关管 VQ83 的基极,实现了开关管的恒流激励,保证了输出电压的稳定性。当输入电压较低时,开关变压器 T803 ⑨、⑦脚正反馈绕组⑨端的输出电压不能将稳压管 VD828 击穿,VQ820 基极电流随⑨脚脉冲电压变化,恒流激励已不存在,VQ820 这时构成一正反馈回路,它与原来的正反馈共

同作用,加强了正反馈量,使开关管 VQ83 的导通时间提前,提高了占空比,保证了开关电源能在较低的市电电压下正常工作。

(2) 稳压控制电路。当某种原因,如市电电网电压增高,或负载变化使 +B115V 输出电压增高时,经 R845、R846 使误差放大电路 VQ87 内的三极管基极电位上升,集电极电位下降,即 NQ87 内的②端电位下降,通过光电耦合器 NQ829 ①、②端的发光二极管的电流上升,则发光二极管光强度增加,使其内部的三极管进一步导通,④、③间的内阻与 R842、R830 串联,R830 电压也上升,使 VQ824 基极的正偏电压上升,基极电流增加,集电极电流增加。由于 VQ824 集射结与 R836、R827 串联,所以,当 VQ824 集电极电流增加时,电阻 R827 的电压也增加,由于脉宽调制管是 PNP 三极管,使 VQ822 进一步导通,并向饱和方向发展,使  $u_{cc}$  下降,开关调整管 VQ83 的  $u_{be}$  下降,使其提前截止,脉冲宽度变窄,占空比下降,次级 115V 电压降低。当某种原因使 115V 下降时,VQ87 输入端①的电位下降,输出端②的电位上升,流经 NQ829 ①、②端的发光二极管电流变小,发光二极管发出的光变弱,三极管电流变小,内阻增大,VQ824 的 be 结电压下降,R827 电压变小,使 VQ822 的 be 结电压减小,VQ822 导通能力减弱,使其向截止方向发展, $u_{cc}$  电压上升,VQ83 的 be 结电压增加,使其提前导通,脉冲宽度变宽,占空比上升,次级 115V 电压上升,通过正反两方面的调整,使输出 +B 电压保持在 115V。

由上述分析可知,开关稳压电源输出的稳定控制是靠对开关管 VQ83 导通时间的长短的控制来实现的,即调整占空比(占空比 = 导通时间 / 导通时间 + 截止时间),该开关电源的振荡频率与行频无关,是通过自激振荡频率的变化和脉冲宽度的变化来实现稳压的。

### 3. 待机与开机电路

NC-3 机芯彩电的开关稳压电源有两种工作方式:一是待机工作方式,这时电源电路处于低频间歇振荡工作状态,维持轻负载工作,供应 CPU 所需的 +5V 工作电压,+B115V 维持在 65V 左右;二是开机正常工作状态,开关电源处于自激振荡状态,满负荷工作,提供本机各部分所需的正常工作电压。该机稳压电源待机与开机主要受主机 CPU 控制,CPU③脚(Power)控制着开关稳压电源的工作状态,当③脚为高电平时,为待机状态;③脚为低电平时,为开机正常工作状态。CPU③脚电平的高低由遥控器控制。

(1) 开关稳压电源待机工作状态。由电路图可知,待机工作时,CPU③脚为高电平,加到 VQ836 的基极,使 VQ836 截止,集电极输出 0V,该电压加到开关管 VQ834 和 VQ831 的基极,使两个三极管截止。VQ834 截止时,其集电极 5V 电压通过 R857 加到光电耦合器 NQ826 的①、②端子,①、②端子分别为发光二极管的阳极与阴极,这时发光二极管导通,NQ826 导通。NQ829 等效内阻与 VQ839 等效分压偏置电阻串联,当 NQ826 导通时,其内阻减小,电流增加,R837 电压增大。因 VQ839 为 PNP 三极管,VQ839 导通→VQ840 导通→VQ825 导通→R827 电流增加,使 VQ822 导通,开关管 VQ83 的基极电位下降,VQ83 提前截止,开关电源输出电压降低,此时,误差放大器 VQ87 失去对电源的控制,+24.5V 电位下降,使 VQ831 截止。由于 +24.5V 电位下降,使 VQ842 导通,VQ841 截止,VQ828 截止,光电耦合器和发光二极管无电流通过,三极管部分截止,使 VQ824 截止,VQ822 截止,开关管 VQ83 基极电位升高,VQ83 导通,输出电压升高,24.5V 电压增加,VQ842 截止,VQ841 导通,NQ828 导通,NQ826 导通,VQ824 导通,VQ822 导通,VQ83 截止,输出电压降低,工作在低频间歇状态,这时的开关电源是欠压输出,24.5V 降为 15V 左右,经 NQ85 二次稳压得到 +5V 输出,作为

CPU 的待机工作电压,115V 电压降到 65V 左右。

在待机工作状态,由于 VQ83 截止,VQ871 导通,V870 截止,使行振荡电路不供电而停振,行扫描电路停止工作。

(2) 开关稳压电源开机工作状态。当开关稳压电源处于开机工作状态时,CPU③脚输出低电平,VQ836 导通,+5V 电压加到 VQ834、VQ831 基极,使其分别饱和导通,由于 VQ834 饱和,集电极电位为 0V,VQ871 截止,VQ870 导通,发射极的 10V 电压加到行振荡电路,使行振荡电路正常工作。这时 VQ831 饱和,VQ824 导通,VQ841 截止,VQ828 截止,由于 VQ834 饱和,NQ826 不起作用,其③、④脚也不起作用,③、④脚断开,VQ839 不起作用,VQ840 不起作用,VQ825 也不起作用,正常的脉宽调制稳压电路仍恢复到由 VQ827、NQ826、VQ824、VQ822 来完成。

#### 4. 开关稳压电源的保护电路

大屏幕彩色电视机功耗大,它的开关稳压电源工作在高频率、高电压、大电流的环境中,为保护开关管和相关的重要元件,使其不致在意外的情况下损坏或损坏范围扩大,设计了各种保护电路,如过压保护、欠压保护、过载保护等,为开关电源可靠工作提供了保障。

(1) 过流保护电路。当开关管 VQ83 电流过大时,电流负反馈电阻 R838 与 R839 的电流增大,电压增大,R833 与 VQ825 基极的对地电位上升,VQ825 由反偏变为正偏,VQ825 导通,VQ822 饱和导通,VQ83 基极近似为 0V,VQ83 截止,由此避免了因过流而损坏元件。

(2) 过压保护电路。当市电电压超过 280V,开关变压器⑧、⑦绕组上的脉冲电压也升高,经 VD820 及 C821 滤波后,直流电压升高,当该电压升高到 82V 时,将稳压管反向击穿,使 VQ821 饱和导通,VQ83 基极电位为 0V,VQ83 截止,开关稳压电路停振。直到市电电压恢复正常方可恢复工作。

(3) 欠压保护电路。正常工作时,VQ832 基极电压为正,因 VQ832 为 PNP 管,所以 VQ832 发射结反偏,三极管工作在截止状态,当市电电压降低到 90V 以下时,VQ832 基极电位下降使其发射结正偏,VQ832 导通,VQ824 导通,VQ827 饱和导通,VQ83 基极电压为 0V,VQ83 截止,开关电源停止工作,当市电电压恢复正常时,开关电源也正常工作。

(4) 延迟导通电路。开关管 VQ83 截止时,在 T803 次级感应的电势使次级整流二极管导通,将 T803 中的磁场能转换成电能,向后面的负载供电,同时在⑧、⑦端感应出极高的电势。为了防止 VQ83 在高电压下导通,损坏开关管,该机设置了延时导通电路,由⑧、⑦端感应出的尖峰电压,通过 VD834 给 C834 迅速充电,使 VQ821 导通,VQ83 截止。VQ821 导通、VQ83 截止的时间由 C834、R840、R825 的放电时间常数来决定,适当选择 C834、R840、R825 的参数,使 VQ83 的导通时间得到适当的延迟,减小其导通损耗,从而保护了开关管 VQ83。

(5) +B115V 负载过流保护电路。当 115V 过流时,检测电阻 R470 电流过大,R470 电压过大,使 VQ470 导通,稳压管 VD475 反向击穿,将 VD741 可控硅触发导通,VQ838 饱和导通,VQ836 截止,开关电源处于待机状态。

(6) 场输出负载保护电路。正常工作时场输出检测电阻 R364 上的压降减小,VQ360 截止,电路正常工作。当 R364 过流时,其电压增加,使 VQ830 饱和导通,27V 电压经 R362、R383 使 VD361 击穿,可控硅 VD741 被触发导通,VQ838 饱和,VQ836 截止,使开关电源处于待机状态。

(7) 扫描速度调制 13.9V 电压过压保护电路。扫描速度调制放大电路和需要的 13.9V

电源,由行输出变压器 T461 ⑦、④脚绕组的脉冲电压,经 VD408 整流、C448 滤波产生,当该电压过高时,将稳压管 VD747 击穿,可控硅 VD741 被触发导通,VD838 饱和,VQ836 截止,使开关电源处于待机状态,这样防止了因行输出负载过重使行输出级损坏。

(8) +10V 电压短路保护。当电源 10V 电压负载短路时,VD864 和 VD865 导通,使 VQ838 饱和导通,VQ836 截止,开关电源处于待机状态,电源电路停止工作,起到保护作用。

## 五、开关稳压电源产生的各路输出电压

开关变压器 T803 次级⑱端子经 VD89 整流,L841、C827 滤波,输出 +24.5V;⑮端子经 VD82 整流,C83 滤波,输出 +B115V;⑩端子经 VD88 整流、滤波,产生 +10V 电压,供画中画处理电路;⑩端子经 VD86 整流,C860 滤波,产生 +16V 电压;同时,16V 电压经电子集成稳压器 NQ81 二次稳压,得到主板电路所需的 12V - 2 电压,该电压再经有源滤波器 VD861 稳压,VQ81 放大,由射极输出 +5V - 2 电压,供给主板,⑰、⑯绕组上的脉冲电压经 VD83 整流,C827 滤波,产生功放所需的 +24.5V 直流电压;同时,24.5V 电压经带复位功能的集成稳压器 NQ85 稳压,得到 +5V - 1 直流电压,作为 CPU 的复位和待机电压;CPU 待机工作所需的 5V 电压是由工作在低频间歇振荡状态的主电源提供的。正常工作时,24.5V 经 NQ85 为 CPU 提供所需的 +5V - 1 电压,在待机工作状态时,次级输出为正常工作的 50% 左右,24.5V 大约为 13V 左右,NQ85 仍可输出 +5V - 1 电压,满足待机的需要。

## 六、NC—3 机芯彩电开关稳压源常见故障及检修方法

### 1. 开关稳压源输出电压为 0V

开关稳压电源无输出,首先应目测检查,看电源电路各元件有无烧焦、变色、脱焊,电路板是否有裂纹,开关三极管有无炸裂等,还要检查其他元件有没有明显的损坏痕迹。这种故障的原因是开关电路不起振,保护电路动作,CPU 电路 ON/OFF 输出不正常等。

检查开关管集电极有无 +300V 电压,若无 +300V 电压,检查插头是否接触不良,保险丝是否爆裂,输入电路的整流器是否完好,电解滤波电容 C809 是否损坏、漏液、脱焊。若 +300V 正常,应检查自激振荡启动电路,如启动电阻 R828 是否断路、脱焊,反馈绕组有无脱焊,绕组是否烧断。若无问题,还应检查保护电路是否动作,引起开关电源停振,可以分别去掉保护电路,看电路能否恢复工作。注意,去掉保护电路观察时间不能太长,最好用调压器,使电源电压缓慢增加,以防止引起更大的损坏。如果是保护电路工作引起停振,应检查出产生保护的原因,若电路都正常,可测 CPU ⑳脚是否为低电平,检查给 CPU 供电的 +5V 电压有无问题。如果 CPU ⑳脚正常,可检查周围的相关元件有无问题。最后才能判断 CPU 是否损坏,一般情况不能轻易认为 CPU 损坏,草率换掉 CPU 会造成不必要的损失和麻烦,只有周围元件确实没有问题,才能认为是 CPU 损坏。

### 2. 二次不开机,始终处于待机状态

(1) 由于有关负载过重,使保护电路动作,可控硅 VD741 被触发导通,VD836 截止,开关稳压电源处于待机状态。引起 VD741 被触发导通的主要原因是:行电流过大,+B115V 过载保护,将稳压管 VD475 击穿,使可控硅 VD741 触发导通,应重点检查行输出电路;行输出电流过大,+27V 过载保护,重点检查场输出级电路;扫描速度调制 +13.5V 过载,过载保护电

路动作,重点检查扫描调制电路;10V输出电压短路应检查画中画电路,如果上述几个方面无问题,则分别检查稳压管VD475、VD361、VD747是否被击穿损坏,如果这三个稳压管有一个发生短路,都可以使可控硅导通,而产生二次不开机的故障。如果这三个稳压管没有问题,检查可控硅本身是否有问题,如果它损坏也可以引起待机状态。再查一查三极管VQ838的集射结是否被击穿短路等,这些都有助于解决二次不开机故障。根据上述分析和检查,是可以查出故障原因的,从而使电视机恢复正常工作。

(2)开机时CPU⑩脚应输出低电平,如果它始终是在高电平,也会出现二次不开机故障,这说明CPU已损坏,可更换CPU试一下。如CPU能输出低电平,检查VQ841、VQ828、NQ826、VQ824等是否正常,在有条件的情况下,用替代法可以取得很好的效果。

### 3. 维修实例

#### (1)长虹2588彩电“三无”。

开机“三无”,测NQ85⑤脚输出5V电压,正常。按压遥控器接通键,测VQ836集电极电压,有变化,证明控制电路正常。测VQ87②脚,无电压,怀疑S1854损坏,换S1854,彩电恢复正常。

#### (2)长虹2939KS彩电二次不能开机。

待机状态时,主输出电压仅30V,查电源延时电路VQ821,被击穿短路,导致恒流驱动部分正反馈消失,不能加至开关管VQ83,造成主输出电压不足,更换VQ821后电路恢复正常。

#### (3)长虹2919KV彩电二次不能开机。

待机状态时,主输出电压达150V,查VQ828,基射结短路,VQ841、VQ842击穿,NQ826开路,导致电源间歇振荡条件破坏,控制失效。同时R878开路,造成启动电压丢失,行停振。更换VQ828、VQ841、VQ842、VQ826、R878后故障排除。

#### (4)开机全无,不烧保险。

通过常规检查,认为是开关电源不起振所致。测得开关管基极电位为0.6V,集电极电位为300V,启动电路正常,故障在振荡电路。对电路中的反馈元件R826、C820、T803⑦、⑨脚绕组和放电三极管进行检查,经仔细对这些元件的焊点进行测量,发现R826与T803⑨脚之间电阻为几十k $\Omega$ ,显然存在断路现象,最后,发现T803⑨脚焊点与通往R826之间的线路开路,不能造成正反馈,故不能形成振荡,引起开关电源无电压输出。经修复,恢复正常。

#### (5)长虹2589彩电输出电压高。

故障现象:无光无声无字符,检查结果是行输出管击穿,行输出管击穿的原因是开关电源输出电压高,具体数字是待机时+115V,输出端为+112V,开机时为+128V。

在开机状态下测稳压电路中的误差检测电路,VQ827①、②、③脚分别为120V、40V和0V,NQ826①、②脚电压分别为0.7V、0V,按这个测试数字分析,是这两个元件对开关电源输出的高电压做出了反映,即故障在此之后。对VQ824各极电压进行测试,分别为 $u_b = -3.9V$ , $u_c = 4.6V$ , $u_e = -10V$ ,而正常时应为 $u_b = -9.6V$ , $u_c = -10V$ , $u_e = -10V$ ,估计是VQ824工作电压(-12V)形成电路有问题,对这部分电路中的R814、VD824、C826进行检查,结果是C826漏电,更换之,故障排除。

#### (6)开机后“三无”,指示灯亮,但机内发出继电器吸放的响声。

继电器吸合电路由Q837、D837组成,由电路图可知,刚开机时Q837未得到电压而截

止,继电器未吸合,大功率电阻 R870 串入电源输入电路,限制开机冲击电流。电源正常工作后,开关变压器 T803 的⑨、⑦绕组脉冲电压经 D824 整流, C826 滤波,形成约 -10V 直流电压,经 R866 限流后将稳压管 D837 击穿, Q837 基极获得正向偏流而导通,使继电器 SR82 吸合,将 R871、R870 短路,免去了两个电阻的功耗。

先检查吸合电路,测 C826,两端电压为 -9 ~ -10V,接近正常,但不稳定。在翻动线路板时,电视机居然恢复正常,此时, C826 电压稳定在 -10V 不变,估计是电路接触不良引发的故障。用改锥木柄敲打线路板后,故障复发。测量 +B 电压,在 110 ~ 130V 之间变化,不稳定。测量扫描电路,未工作。检查行扫描电路,发现推动管 Q402 截止,向前检查,发现行振荡兼解码的小线路板与主板之间的插排接触不良,其中 M501 的 D01 脚有一黑圈,补焊后,电路恢复正常。

由于行扫描未工作,开关电源负载太轻,输出电压上升,其中经 D820 整流、C821 滤波的恒流驱动电路工作电压也必然升高,使稳压管 D821 击穿, Q821 饱和, Q823 截止,电源停振,继电器失电释放, Q821 也截止,开关电源又重新启动工作,继电器又吸合,周而复始,造成继电器不断的吸放。

(7)长虹 3418 彩电待机指示灯亮,但不能二次开机。

测 +B 电压为 70V,正常值为 +115V, D831 输出端为 10V(正常值为 20V),属待机状态。引起二次不能开机的原因有:CPU 故障,使④脚开/关电平始终为高电平;开关机控制电路故障;保护电路动作。

先查 CPU④脚电压,开机时为 0.1V,低电平,待机时为高电平,正常开机时 CPU④脚为低电平, Q834 导通后将 IC829 的①脚电压拉低,内部发光二极管停止发光, IC829 内部光敏三极管截止,不影响开关电源正常工作,而使输出电压上升到正常值,同时, Q834 导通,使行振荡供电控制电路中的 Q871 截止, Q870 基极得电而导通。 Q834 基极为 4.9V,本应导通而使集电极为零伏,但集电极却都为 3V,表明 Q834 已损坏或开路。 Q834 为带阻三极管,型号为 RN1260,不能用普通三极管代换。更换后,故障排除。

(8)长虹 3418 彩电开机“三无”,指示灯不亮。

测电源开关管和行输出管,无明显短路现象,保险丝完好。通电试机,开关电源无 120V 和 20V 电压输出。测整流后的大滤波电容 C809,两端有 +300V 电压。测电源大功率开关管 Q823,基极电压为零伏,正常电压应为 0.3V。检查启动电阻 R828,已开路,更换之,故障排除。

根据经验,长虹 3418、2918 彩电还有其他大功率电阻容易损坏:R870,每次开机时要承受较大电流冲击,易损坏;R416 是行推动极降压电阻,容易损坏,使行扫描停止工作。

(9)长虹 3418 彩电开机后光栅缩小且变暗,细听扬声器有交流声,机内发出“吱吱”叫声。

此类故障常见原因:一是开关电源振荡频率低,电源滤波不良,磁芯松动;二是行输出变压器或负载短路,造成电源负载过重。

首先开盖以确定“吱吱”叫声的部位。经检查叫声来自开关变压器,但开关变压器磁芯并未松动。测量开关电源输出的 +B 电压,偏低且不稳定,判断是由负载过重引起的。用手摸行输出管,特别烫手。切断行输出电路,在 +B 端与地之间接 100W 灯泡做假负载,通电试机, +B 电压恢复正常。“吱吱”声也消失了。恢复电路,拔掉偏转线圈,故障依旧,判断是行输

出变压器局部短路,换新后故障排除。

(10)长虹 C3418 彩电开机收看正常,更换节目时,或收看一段时间后,自动关机。

能正常收看一段时间,说明电路基本正常,可能是保护电路误动作。查保护电路,均未见异常。但自动关机时,可控硅 D741 的 G 极对地有 0.7V 电压,确系保护性关机,再次检查保护电路阻容元件,发现 C740 几乎没有放电能力,更换后故障未再出现。

由于该电容失效,对干扰脉冲和行电流的变化不起滤波作用,使可控硅被瞬间脉冲误触发,造成误保护。

## 第二节 长虹 NC—6 机芯彩电开关电源电路

采用 NC - 6 机芯的长虹彩电有 G2966、G2967、G3898 等机型,采用山肯公司制造的集成电路 STR - S6709,为它激式开关稳压电源,设有完善的过流、过压保护功能,稳压范围宽,可在交流输入 90 ~ 270V 范围工作,待机时为窄脉冲工作方式,正常工作时为宽脉冲工作方式,电源损耗低,外围元件少,可靠性高,稳压控制采用频率调节方式,稳压响应时间短。

### 一、开关电源工作原理

长虹 G2966 彩色电视机开关电源电气原理如图 1 - 4 所示。

#### 1. 抗干扰电路

由图 1 - 4 可知,闭合开关 S801,市电 220V 交流电引入,首先经抗干扰电路,它由 C813、C814 和 T802 组成,可对高频干扰信号进行阻断,一可防止电网中的高频信号窜入机内,干扰电视机正常工作;二可防止机内高频信号进入电网。

#### 2. 消磁电路

消磁电路由 R808、R811、L910 组成。R808 是正温度系数热敏电阻,刚开机时,其阻值很小,在 L910 消磁线圈产生一个很强且均匀的磁场。当电流流过时,R808 温度上升,阻值迅速增加,电流下降,消磁线圈电流消失,磁场也由强变弱,最后消失,从而达到每次开机自动消磁的目的。

#### 3. 浪涌电流限制电路

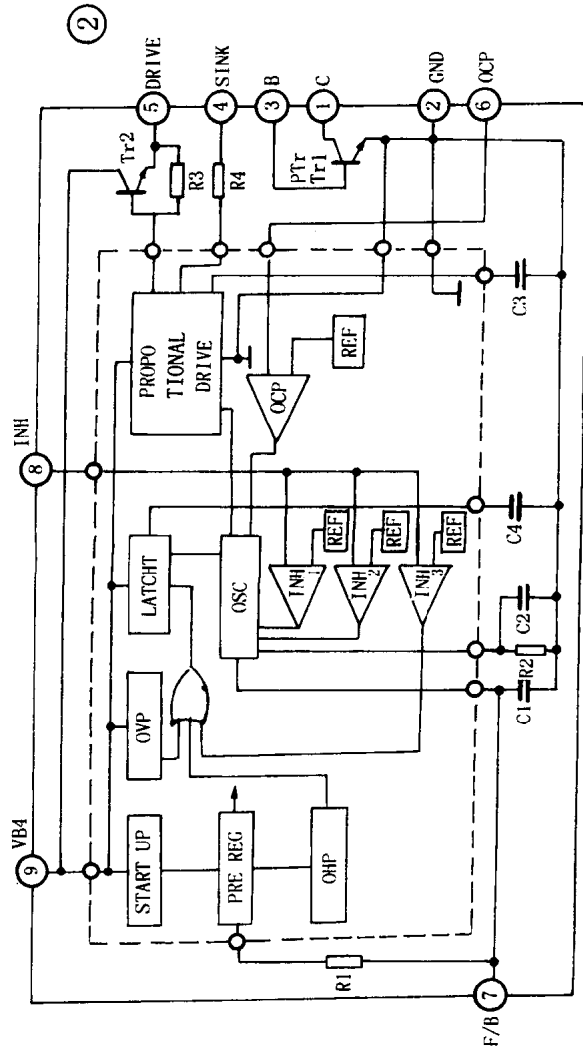
由于电视机刚开机时,整机电路处于零状态,因此开机时刻会产生一个很大的冲击电流,如果不对此电流加以限制,则很容易损坏整流电路及相关元件。该机浪涌电流限制电路由 R812、R813、SR81 组成。继电器 SR81 一端接地,另一端接 +12V - 2。刚开机时 +12V - 2 没建立起来,待机时该电压为 +6V 左右,SR81 额定电压为 +12V,在此种状态下,继电器 SR81 不工作,其触点断开,此时,交流电源经 R813、R812 进入整流电路,R813、R812 具有一定的阻值,对刚开机时的冲击电流起到了一定的限制作用,+12V 建立起来后,使 SR 触点闭合,将 R813、R812 短路掉线,直接进入整流电路。

#### 4. 整流电路

该机整流电路由两部分组成,一路由 D801、C810 组成桥式整流滤波电路,将 220V 交流电变成 +300V 直流电,供给开关变压器初级绕组;另一路由 R803 降压,D802 整流,C808 滤波,组成半波整流电路,产生 +18V 直流电压,供给 STR - S6709 的⑨脚。

#### 5. 开关电源内厚膜电路 STR - S6709 工作原理





脚号	电压	功能
①	(开机/待机) 284V/311V	开关管集电极
②	0V/0V	开关管发射极 (地)
③	-0.2V/-0.38V	开关管基极
④	0.73V/0.1V	Ib2 基极 (反馈) 电流输入
⑤	1.18V/0.1V	驱动电流输出
⑥	0V/0V	过流检测信号输入
⑦	0.2V/0.2V	稳压控制电流输入
⑧	1.1V/0.2V	停振脉冲信号输入
⑨	8V/5.1V	工作电压

图 1-5 SRT-S6709 内部框图及引脚功能

STR-S6709 内部框图及引脚功能、电压值如图 1-5 所示, +300V 直流电压经开关变压器绕组⑦、⑤、④、②脚加至 STR-S6709 ①脚,该脚内连开关管集电极。当由 R803、D802、C808 组成的半波整流电路使 STR-S6709 的⑨脚电压升至 +6V 时, STR-S6709 内部振荡电路开始振荡。振荡脉冲的宽度由 STR-S6709 内部的 R1、C1 及 R2、C2 的充放电时间决定。振荡脉冲经比例驱动电路放大,从 STR-S6709 ⑤脚输出,一路经 R802 从 STR-S6709 ④脚反馈至比例驱动电路作反馈信号,控制比例驱动电路的工作状态,使比例放大电路输出幅度稳定的开关脉冲;另一路经 C816 输入 STR-S6709 的③脚,在③脚内接至开关管基极,开关管在开关脉冲驱动下处于开关工作状态。在它的集电极和发射极之间产生一周期性的变化电流,该周期性的变化电流通过开关变压器⑦、②脚绕组之间,产生一周期性的变化磁场,此变化磁场在各级绕组中产生相应的感应电压。

STR-S6709 ⑨脚的工作电源在系统启动之前由 R803、D802 提供;正常工作时由两路供电,工作电压约 8V 左右;待机时由三路供电,工作电压约 6V 左右。因待机状态时经 R815、Q826 到 STR-S6709 ⑦脚的电流比正常工作时的要大得多,此时开关变压器⑨、⑩脚绕组中的感应电压比正常低一半左右,当输入交流变小时,由 R803、D802 提供的电流也减小,为保证系统在输入交流电 90~270V 范围内正常工作,设置一稳压电源,为 STR-S6709 提供工作电源。待机时的工作电源有:

(1) R803、D802 组成的半波整流电路。220V 经 R803 降压, D802 整流, C808 滤波, 给 STR-S6709 提供工作电源;

(2) 开关变压器⑨、⑩绕组中的感应电压经 D807、D803 整流, C808 滤波, 给 STR-S6709 提供工作电源;

(3) 开关变压器⑨、⑧脚绕组和 D805、D804、C819、Q802、R822 组成的稳压电源, 开关变压器⑨、⑧脚绕组的感应电压经 D805 整流, C819 滤波, 形成 12V 左右的直流电压, D804 是 6.8V 的稳压管, 由 R822、D804 给 Q802 基极提供恒定的 6.8V 偏置电压, Q802 发射极低于 6.1V 时 Q802 导通, 为 STR-S6709 提供工作电源, 当 STR-S6709 工作电源超过 6.8V 时, 此电路不工作。正常工作时 STR-S6709 的工作电源由 R803、D802 及 D803、D807、C808 组成的两路供电提供。此时, STR-S6709 ⑨脚的工作电压约 8V 左右, Q802 截止, 由 Q802 组成的稳压电路不工作。

STR-S6709 ⑧脚是截止同步及门电路控制信号输入端, 它内部接有三个比较放大器, 其中比较放大器 INH-1、比较放大器 INH-2 的输出控制振荡电路, 比较放大器 INH-3 的输出控制门电路, 它的作用是: 减小电源开关管的导通损耗。当开关管截止时, 接在开关管集电极开关变压器②、⑦绕组的电流发生突变, 产生很高的振荡脉冲, 若开关管在振荡脉冲电压尚未衰减时导通, 则会因电压高、电流大而产生较大的导通损耗, 要减小这种导通损耗, 必须控制开关管在脉冲振荡电压最低点导通。开关管在截止时产生的很高的尖峰脉冲, 会通过开关变压器在⑨、⑩脚绕组中产生相应的感应脉冲, 该感应脉冲经 R819、R823、R814、C829、D805 进行限流、滤波、整流后进入 STR-S6709 ⑧脚。在此脉冲电压未降到最小值时, 比较放大器 INH-3 控制门电路, 禁止开关管导通。只有当 STR-S6709 ⑧脚电压下降到 0.75V 时开关管才能导通; 当电源因某种原因引起输出电压升高, STR-S6709 ⑧脚电压高于 1.5V 时, 与它连接的比较放大器 INH-1、比较放大器 INH-2 将控制振荡电路停止振荡, 使开关管截止, 从而起到保护作用。