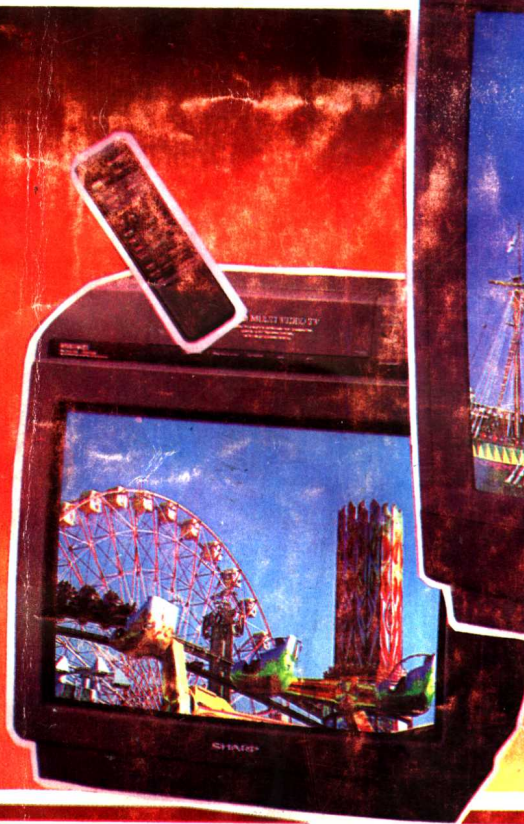


家电维修技术

'94

合订本

主编 孟宪达



宁夏人民出版社

家电维修技术 '94 合订本

主编 孟宪达

宁夏人民出版社

内 容 简 介

家电维修技术'94合订本收入了家电维修技术94年各期中的精华文章,如“彩色电视机开关电源检修技术”、“微型吊扇的检修技术及检修实例”、“直冷式冰箱故障检修技术”、“14种电子相机常见故障检修技术”、“小霸王D21R游戏机故障检修25例”、“普及型数字万用表的检修”、“激光唱机的故障检查”、“中外彩电故障速修实例”等实用性很强的技术文章。本合订本同时还收入了录象机及彩电实测数据和元器件代换等资料性极强的文章,如:“松下J27录象机集成电路实测数据”、“东芝2104SX平直遥彩电实测数据”、“三星元器件型号代换对照”等。

读者对象:家电维修技术人员和电子爱好者、家电、电子产品生产厂家技术人员及上述单位资料室、各级图书馆。

家电维修技术'94合订本

主 编 孟宪达

宁夏人民出版社出版

全国新华书店经销

山东宁阳印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16

印张 24.25 字数 600 千字

1994 年 12 月第一版

1994 年 12 月第一次印刷

ISBN7 227 01046 -5/TN·2

定价: 19.80 元

目 录

· 专题介绍 ·

彩色电视机开关电源检修技术.....	1
--------------------	---

· 实用资料 ·

日本最新开关电源有关参数一览表	82
常见彩色显象管主要技术参数	124

· 空气调节器具 ·

微型吊扇的检修技术及检修实例	138
----------------------	-----

· 制冷器具 ·

直冷式电冰箱故障检修技术	150
--------------------	-----

· 娱乐器具 ·

电子闪光灯故障检修 39 例	168
电子相机故障检修 25 例	172
14 种电子相机常见故障检修方法	177
小霸王 D21R 游戏机故障检修 25 例	194
游戏机疑难故障检修 4 例	196
小天才游戏机故障检修 3 例	198

· 实测数据 ·

松下 J27 录象机集成电路实测数据	199
三洋 MGP22 放音机电路图及集成电路实测数据	214
南海 120H 汽车收音机实测数据	215

东芝 2104XS 平直遥彩电实测数据	216
---------------------------	-----

• 仪器仪表 •

普及型数字万用表的检修	221
-------------------	-----

• 元器件代换 •

三星元器件型号代换对照表	255
--------------------	-----

• 清洁器具 •

金羚 XQB30-11 全自动洗衣机的检修	305
-----------------------------	-----

• 电声器具 •

飞利浦 CD 机芯 MKH-320 的检修	311
-----------------------------	-----

四种型号激光唱机的检查	314
-------------------	-----

• 中外彩电故障速修实例 •

电源电路故障速修 107 例	319
----------------------	-----

公共通道及遥控电路故障速修 100 例	345
---------------------------	-----

扫描电路故障速修 42 例	375
---------------------	-----

彩色电视机开关电源检修技术

前言 有这样一类家电维修技术文章（其字数一般在1万字以上，10万字以下），它针对某一种单元电路，从电路原理到检修方法及实例（检修方法及实例所占比重应较大）一气呵成。这类文章既失去了短小文章“知其然不知其所以然”的优点，又失去了长篇大作“面面俱到”的气派。但“实用性、系统性、资料性”在这类文章中却得到了实实在在的体现。这就是我们所说的“专题介绍”。

“彩色电视机开关电源检修技术”一文纵有不足之处（如在检修方法的叙述上还不深入，实例的列举上也不太丰富），但有一点可以肯定，该文初步体现了“专题介绍”应具备的“实用性、系统性、资料性”这一“三性”之特点。这篇文章只是投石问路，我们希望能有更多的精彩的专题文章奉献给读者，更希望有更多的读者拿起笔来，开动脑筋，撰写出精彩的专题文章，让我们大家一起先睹为快。文稿寄：“221003 江苏徐州 66 号信箱通联组”即可。

开关电源的基本检修方法

检修时的准备工作及注意事项

1、进行修理前，必须了解被检修彩电的电路工作原理，正常状态下各点工作电压。准备好图纸资料等。

2、准备好必要的测量仪器、工具及备用元件。采用本文介绍的方法，只需一块万用表。准备一只带多组抽头的隔离电源变压器，制成多掷开关控制的，能输出不同交流电压的隔离电源。如有条件，可购买或自制一只输出多种直流电压的维修外电源，检修时则更为方便。

3、检修前最好向用户了解一下彩电损坏的经过，该机的使用环境及电网波动情况，这有助于故障的判断。

4、行扫描电路的故障现象或保护电路的保护现象与开关电源故障现象相同，应注意正确判断，以免走弯路。

5、绝大多数开关电源不使用电源变压器，本身是带电的，有的连整机底盘都带电，为安全起见，不要带电操作，最好使用1:1的电源隔离变压器。对整机底盘与电源地线分开的“冷底盘”电视机，检修时不能把电源地线与底盘连接在一起。测量电源系统的工作电压时，负表笔应接在悬浮地线上，以免得出错误的测量结果。

6、检修电源电路时，主直流电压输出端不能开路，以防开关变压器产生异常的高压，把开关管击穿。

7、更换元件，一要查明故障原因，二要认清元件规格，不得随意更换。特别应注意原理图中带有“△”安全标志或阴影区安全标志中的元件，不得随意更换。

8、检修使用集成电路（包括厚膜电路，下同）的开关电源，应慎重行事。加电测量时，

应防止万用表笔滑动,造成集成电路脚与脚之间短路,损坏集成电路。判断故障原因,应以集成电路的外围电路为主。更换集成电路,要十分注意集成电路的型号,插脚顺序等。

9、检修电路时,不仅要注意元器件损坏引起的故障,还要注意导线、印刷电路板等接触不良引起的故障。

开关电源地端带电的原因及防护

从开关电源输入回路可看出,220V 交流电源通过两根插头引线输入电路内,途经电源开关,保险丝及线路抗干扰电路(此电路不但滤除从电网进入的干扰,也能抑制开关电源本身产生的高频干扰,防止去窜扰其他电器或污染电网)。两根输入线中,一端是火线。在无电源变压器的情况下,火线会通过桥式整流电路中的二极管连接到电视机中开关电源的接地端。为了防止整个电视机底盘带电,有的电视机采取了隔离措施,如并联型开关电源,其开关电源地端与整机地端是隔离的,整机地端不带电。但也有个别机芯虽采用并联型开关电源,但其地线和整机地端是连通的,如日立 NP8C 机芯。串联型开关电源地线与整机地端是连通的,因此不但开关电源地端带电,整机底盘也带电。也有的电视机采用半波整流,其地端直接与一根电源线连通,如果这根电源线是火线,整机就带电。检修时,一旦人手接触开关电源地端或整机底盘,电网的火线就会通过人体与大地连通,导致人体流过大电流而触电,严重时可能造成人身伤亡。

为了防止触及电视机底盘而发生触电事故,许多采用串联型开关电源的电视机的外露天线、视频、伴音等插座均有防护措施。如天线插座加有隔离电容。有的彩电有 A/V 输入、输出插座,方便了用户使用录像机。为了防止电视机和录像机连用时发生电路短路事故和人体触电事故,这些彩电一般都采取了电位隔离措施。如日立 CPT2001SF 型彩电的 A/V 接口电路采用了光电耦合器来实现两机底盘之间的电位隔离。电路中的 IC1301、IC1302、IC1401、IC1402 (TLP651) 都是光电耦合器。因此,使用彩电时,不能轻易打开电视机后盖。修理人员在打开电视机后盖检修时,也不能将仪器或天线插头不经插座直接接入电视机内,这样做很容易造成事故。

检修电视机前,最安全的办法是采用匝数比为 1:1 的电源隔离变压器。所选用的隔离变压器必须满足电视机的功率要求,一般应在 120W 以上(不能使用自耦调压变压器,因为它不具有隔离作用)。检修时在电网电压输入之前,加接此变压器,既使初次级电压值相等,又有绝缘隔离作用。

如临时修理无隔离变压器,则需采取临时防护措施。如使用橡胶手套,在工作台下垫橡胶地板,测量时人体脱离地面,同时不让别人靠近自己,手不接触开关电源地端或整机底盘等,也是有效的防护措施。

根据屏幕反映的故障现象判断故障部位

图像色彩在屏幕中心正常,四周色彩紊乱 此故障一般为消磁电阻开路。为了防止地磁场和机内外的杂散磁场对显像管电子束的影响,需要对显像管及其周围铁制件进行退磁。消磁电路是利用开机时,使自动消磁线圈内流过一个衰减的交变电流达到消磁的目的。消磁电阻实际上是一个正温度系数的热敏电阻,称 PTC 电阻。刚开机时,此电阻阻值很小(30Ω 左右),交流电流顺利流过消磁线圈,这个很大的电流在消磁线圈中产生消磁场,对显像管及周围铁制件进行消磁,从而达到了消磁的目的。电流流过热敏电阻使其温度上升,阻值迅速增

加,最后使电流减至很小以维持消磁电阻的温度和高阻值。消磁线圈内流过的电流刚开机时可达10A左右,最后稳定在1.5mA左右(开机后2~3分钟达到稳定值)。消磁电阻由于工作时温度较高,使用日久,质量不好的消磁电阻会开裂损坏,造成消磁电阻开路,出现上述故障。

消磁电阻质量辨别比较简单。室温下,用万用表测得的实际阻值与标称阻值 $\pm 2\Omega$ 内为正常。当测得的阻值小于 8Ω 或大于 50Ω 时,即可判定其性能不良或已损坏。也可将消磁电阻串接在60~100W电灯泡线路中,加上220V交流电压,数秒钟后电灯泡会自动熄灭,说明消磁电阻正常。如很长时间不熄灭或电灯泡始终不亮,说明消磁电阻不良或已损坏。

消磁电阻损坏后,如无同型号的配件时,可用阻值相近的消磁电阻进行代换。三脚的消磁电阻也可用两脚的代换,消磁效果无明显影响。

图像呈有规律的“S”形扭曲,同时伴音中有低频交流声 这是220V整流滤波电路中滤波电容开路造成的特有故障。此时检查300V非稳定直流电压,可发现此电压偏低,只有250V左右。这种故障只要更换滤波电容即可消除。

开关电源发出“吱吱”声,图像出现拉丝或自动关机现象 此故障部位的判断与检修,请参看本文的有关内容介绍。

无图像、无光栅、无伴音 这是开关电源故障的常见现象,具体的检修方法在后面介绍。这里需要指出的是,行扫描电路故障或保护电路动作,都会造成无图像、无光栅、无伴音,要正确区分。多数彩电的显像管各脚工作电压是取自行输出电路,行输出电路发生故障,自然会发生无光栅故障。多数彩电的小信号放大电路,包括高频调谐器工作电压,都是取自行输出级,行输出电路发生故障,自然会产生无伴音故障现象。有的彩电保护电路设在行振荡级,如TA两片机的X射线保护。此保护电路一旦动作,行振荡电路立即停振,行输出级即停止工作。设在开关电源电压输出端的保护电路一旦动作,输出端被短路保护,开关电源停振无电压输出,这些都会造成无图像、无光栅、无伴音故障。

基本检修方法

彩电开关电源故障的症状是无光栅、无图像、无伴音。使用电压、电流测量法,加上耳听眼看,一般可查出故障部位。

测量输入电压值,判断输入电压回路是否有故障 方法是测量开关管c极与滤波电容负端(地线端)电压值,此电压值一般在300V左右。此电压与输入交流电压的高低有关,是一种非稳定直流电压。若此电压为零,故障在输入回路,应仔细检查电源插座、插头、导线、保险丝、消磁电路、整流滤波电路、开关管等。检查保险丝如已熔断并且玻璃管内发黑,说明电路内有短路故障,一般有整流二极管、滤波电容、开关管、续流二极管等短路。可改用电阻测量法,测量电路正反向电阻值。如输入电路正常,开关管c极对地阻值正向在数k Ω 左右,反向应有一个充电现象。如开关管c极电压正常,则故障在后面。

测量开关管b极电压值,判断开关电路是否起振 对自激式开关电源而言,万用表笔接在开关管b~e极,开关电路正常的话,此处应有-0.1~-0.3V的负压,在此范围内,负压越高,振荡越强。如此处电压为零,关机再开一次,如有一跳变电压,说明启动电路(有电阻也有电容的启动电路)正常,如此处始终是+0.1V左右的电压,也说明启动电路(全电阻的启动电路)正常,故障原因主要是电路未起振,此时主要应检查正反馈电路。如启动电路和正反馈电路均正常,而无负压,就是开关管损坏,可拆下检查。对他激式开关电源电路而

言,测量开关管 b~e 极之间电压,如有负压,说明开关电路工作正常。如无负压,说明开关管以前电路有故障,应继续查推动级和振荡级。他激式开关电源电路和电视机行扫描电路有许多相同之处,因此测量方法也有许多相同之处。

检查输出电压 按前两项检查,电路正常,开关电源就应有正常电压输出。但是如果稳压电路或负载电路有故障,则会出现输出电压偏低或偏高的故障。此时,应先区分故障在稳压电路还是在负载电路。对自激式开关电源,可采用接假负载的办法进行区分。即将电视机内行场扫描电路等负载断开,在开关电源电压输出端接上 $500\Omega/50W$ 左右的电阻,也可直接用 $60W$ 灯泡或 $75W$ 电烙铁作假负载。开机测量,输出电压应回到正常值。如不能回到正常值,说明稳压电路有故障。对使用分立元件的开关电路,可分别检查取样电阻、基准电压稳压管、误差放大管、脉宽控制管等,一般能找到故障部件;对使用集成电路的开关电源,检查外围元件无误后,只有更换集成电路。如果接上假负载,输出电压回到正常值,则说明电视机内负载过重。一般是行输出电路有短路故障,如行管 c~e 极击穿,行输出变压器高压绕组短路等。另外,通过检查输出电流,也可判断故障部位。将万用表串入开关电源输出端负载之间,电视机正常工作时,36 厘米彩电总电流在 $350mA$ 左右,47~54 厘米彩电总电流在 $400mA$ 左右。低于上述电流值太多,说明负载太轻或输出电压太低。高于上述电流值太多,说明负载太重或输出电压太高。

检修时还要注意以下几点:1、检查输出电压时,不可断开负载使开关电源输出端空载。测量电流值时,应先接好表笔再开机,并要防止万用表笔脱离测试点。防止输出电压过高,稳压电路失去控制而损坏开关管。2、个别自激式开关电源在使用假负载时,有可能会发出“吱吱”声,测量输出电压略有偏低,这是使用的假负载内阻过小,开关电源负担过重,加上开关电源失去行脉冲,频率偏低所致。待行扫描电路恢复正常,行逆程脉冲加入后即可恢复正常。3、对部分他激式开关电源进行检修时,不能使用假负载。因行输出电路停止工作,开关电源失去行逆程脉冲就不能正常工作,测量出来的电压值当然也就不准确了。

检查行逆程脉冲传输电路 大多数开关电源正常工作时,应有行逆程脉冲信号去控制开关电源的频率。判断行逆程脉冲是否输入到开关电源,可采取“听”和“看”的方法。即听开关电源有无“吱吱”声,如有“吱吱”声,不是负载过重,就是开关电源振荡频率过低。此时再看电视机屏幕,如图像有拉丝,可断定是行逆程脉冲信号未进入开关电源。还有的开关电源,行逆程脉冲信号未送入电源内,电源会发出严重的“嘟嘟”声,输出电压很低,甚至开关电源不能工作。这时检查行逆程脉冲传输电路,即可找到故障元件。否则,可能是开关电源负载过重,应检查行场输出等电路。有些开关电源脉冲变压器质量不好,使用日久也会产生“吱吱”声,应与上述故障现象区分开来。

检查保护电路 开关电源保护电路,有的采用稳压管,接在开关电源输出端,作一次性保护。稳压管一旦被击穿,就不能继续使用,必须更换。有的电视机开关电源采用可控硅作保护元件。可控硅阳极接在非稳定直流电压输入端或开关电源电压输出端。如可控硅阳极接在非稳定直流电压输入端,一旦保护电路动作,可控硅导通,会立即烧保险丝。如可控硅接在电压输出端,一旦保护电路动作,可控硅导通,开关电源停振而无电压输出。只有关机排除故障,开关电源才能恢复工作。可控硅导通有三种情况,一是可控硅本身损坏。第二种情况是可控硅误保护,如果接在可控硅 G 极的稳压管击穿短路或保护电路中的分压电阻开路,都会造成可控硅误保护。第三种情况是开关电源稳压电路有故障,可按开关电源输出电压不稳的故障检修方法进行检修。还有的他激式开关电源将保护电路设在振荡级,一旦开关电源

出故障，保护电路立即动作，使振荡电路停振，开关电源无输出。这种保护电路本身一般不出故障，只有将电视机过流过压故障排除，开关电源才能正常工作。

反复烧保险丝或反复击穿开关管的故障处理 检修彩色电视机，出现反复烧保险丝或反复击穿开关管的故障现象，是令检修人员头疼的事。为此，修理这种故障的开关电源必须十分谨慎，在未找到真正的故障之前，千万不要通电。可以采用电阻测量法，对开关电源的输入回路和输出回路进行细致的检测。一般来说，开关电源的输出回路和输入回路均有差别比较大的正反向电阻值，如果测得某点正反向电阻值很接近，就应该仔细检查，搞清原因。对于刚修复的开关电源，通电之前，可采用低电压安全通电检查法对故障机进行保护性检修。首先制作一只调压器，也可做成调压、隔离两用变压器，在次级作多组抽头，一般可在 30V、50V、90V、110V、160V、190V、220V 处抽头，用单刀多掷开关控制。检修时，首先检查开关电源工作是否正常。方法是开关电源输出端负载断开，接入一只 20W 灯泡。然后开机，送入 30~50V 交流电压，此时灯泡应微红，开关电源有“吱吱”声，说明开关电源工作。再改用 60W 灯泡，逐步将交流电压调高，开关电源输出电压应能达到正常值，说明开关电源工作正常。然后将假负载去掉，接通电视机负载。将行推动管 c 极限流电阻断开，让行输出级停止工作。再开机送入低电压交流电，逐步调高交流电压，检查行输出级元件的耐压，同时检查场输出等电路是否工作正常。待行输出管 c 极达到正常电压值，而未发现异常时停机。再将行推动级限流电阻接通。再将交流电压由低到高逐步送入，直到电视机工作正常。此方法对检查一些耐压差的元件和隐蔽性故障非常有效。

元器件的代换

开关电源工作在高电压、高频率（相对于交流电）、大电流的情况下，对所有选用的材料都有较高的要求。

整流元件的选用 输入电压的整流二极管只要耐压符合要求， I_z 达到 1A 即可。如无原规格的二极管，选用 1N4007 等二极管即可。选用开关电源的输出电压整流二极管及续流二极管，则要考虑其开关频率。一般的低频面接型二极管，会因为频率速度达不到要求而使开关电源不能正常工作。应选用 I_z 较大、耐压较高的点接型二极管。应急情况下，可利用大功率、高耐压的三极管的集电结作二极管用。其他小功率二极管也要按照上述要求选用。

开关晶体管的选用 开关晶体管是开关电源中的主要元件，它的好坏直接影响开关电源的工作。一般来说，开关晶体管应选用耐压 $>1500V$ ， $I_{CM} > 5A$ 的大功率三极管。

脉宽调整管的选用 开关电源对小功率三极管也有严格的要求，特别是脉宽调整管，对其电流放大系数 h_{FE} 和 c~e 极的饱和压降 $V_{ce(sat)}$ 要求都比较高，不能用一般的三极管代换。万一找不到原规格三极管，可选进口管 2SC2073 等三极管代换。

可控硅的选用 可控硅一般用作过压或过流保护元件。可控硅开关电源中，可控硅被用作开关晶体管。在正常的情况下，可控硅的控制极 G 到阴极 K 是一个 PN 结，它具有 PN 结特性。测量时负表笔接 G，正表笔接 K，应有正向导通电阻值。正表笔再接阳极 A，阻值应为无穷大。然后再将正表笔接 G，负表笔接 K，应为 PN 结的反向电阻值。再用负表笔接 A，阻值也应为无穷大。测量 A~K 极之间的正反向电阻值均为无穷大。测量结果符合上述要求。一般来说，可控硅是好的。根据上述测量结果符合要求的可控硅，如果应用到电路中却不行，一般是可控硅的导通触发电流不合适。特别是应用于开关电源中的开关可控硅，其导通触发电流应在 10mA 以下才行。

脉冲变压器的代换 开关电源中的脉冲变压器一般不易损坏。由于开关电源脉冲变压器种类繁多,一旦损坏却不易买到原型号的。彩电开关电源脉冲变压器的代换,读者可参考有关书刊的介绍。

稳压管的代换 许多彩电开关电源输出端接有一次性保护稳压二极管,这是一种雪崩二极管,一旦开关电源输出电压超过其稳压值,二极管就击穿短路,使开关电源停振。这种二极管击穿短路后就损坏了,必须更换。但更换时不能选用一般的二极管。一般的国产稳压二极管,有的击穿后会造路故障,这在开关电源中是绝对不允许的。因为开关电源输出电压一旦过高,保护二极管击穿后又不能使开关电源输出端短路,过高的输出电压就会损坏行输出等电路元件。

保险电阻的代换 开关电源输出端和行输出低电压输出端接有一些保险电阻,这些电阻兼有保险丝的作用。损坏后如找不到原配件,可用 1/16W 电阻或 1/8W 电阻代换,不能用大功率电阻代换,以防止输出端短路损坏开关电源或行输出电路。

磁环的用处 开关电源和行输出电路中,一些大功率、高电压元件引脚上都套有白色磁环,这是为防止行频谐波幅射,干扰电视机接收效果而设置的。开关电源和行输出电路都工作在 15625Hz 以上频率,同时又工作在大功率、高电压状态,行频谐波干扰很容易通过元件引脚幅射出去,通过电视机接收系统又被接收进来,在电视机屏幕上造成垂直干扰线,影响电视机屏幕画面质量。套上磁环,能够减弱行频谐波干扰的幅射强度,防止对电视机形成干扰。修理时不能将这些元件作为可有可无的元件丢弃。

串联型自激式开关电源电路分析与检修

图 1~16 为串联型自激式开关电源电路图。其中图 1~4 为全部采用分立元件的串联型自激式开关电源电路图;图 5 为稳压控制电路采用集成电路的串联型自激式开关电源电路图;图 6~16 为全集成电路结构的串联型自激式开关电源电路图。这些开关电源均使用一块集成电路,开关管、脉宽控制管、比较放大管及相应电路全部集中在这块集成电路内。电路大为简化,稳定性也好,使用维修都十分方便。但该集成电路内的开关管一旦损坏(开关管损坏的故障多见),整个集成电路就报废。当然,在应急的情况下,可以在集成电路外另行安装开关管,保留集成电路内的其他功能。此方法杂志上多有介绍,此处不再赘述。

松下 M11 机芯开关电源

图 1 为牡丹 TC—483D 型彩电开关电源电原理图。这是一种广泛应用在松下 M11 机芯中的开关电源电路。按输出电压不同,可分为两种机型。一种机型使用 113V、50V、16V 电压,另一种机型使用 111V、57V、16V 电压。采用这种开关电源的彩电有:乐声 TC—201VD 型;牡丹 47C3/A 型、TC—483P 型、TC—818PS 型;乐华 TC371KDH 型、TC461KDH 型、TC—484KDH 型、TC511KDH 型;金凤 C47S2 型;青岛 TC—484QD 型;熊猫 TC—817N 型;长虹 CJ73A 型等。目前国内流行的 54 厘米直角平面彩电,如牡丹 54C3 型、青岛 SR5417 型、长虹 CK53A 型、金凤 C54SZ1 型、美乐 DS53C—2 型等也采用这种开关电源电路。

电路分析 220V 交流电压经整流滤波电路后变成 300V 左右的脉动直流电压,经开关变压器 T801 初级加到开关管 Q801 的 c 极。同时,此直流电压又通过 R803 加到 Q801 的 b 极,使 Q801 成为导通状态。Q801 的 c 极电流 I_c 流过 T801,使变压器 T801 的次级产生感应电压。

此感应电压通过 C810、R806 正反馈到 Q801 的 b 极，促使开关管 Q801 迅速饱和导通。当

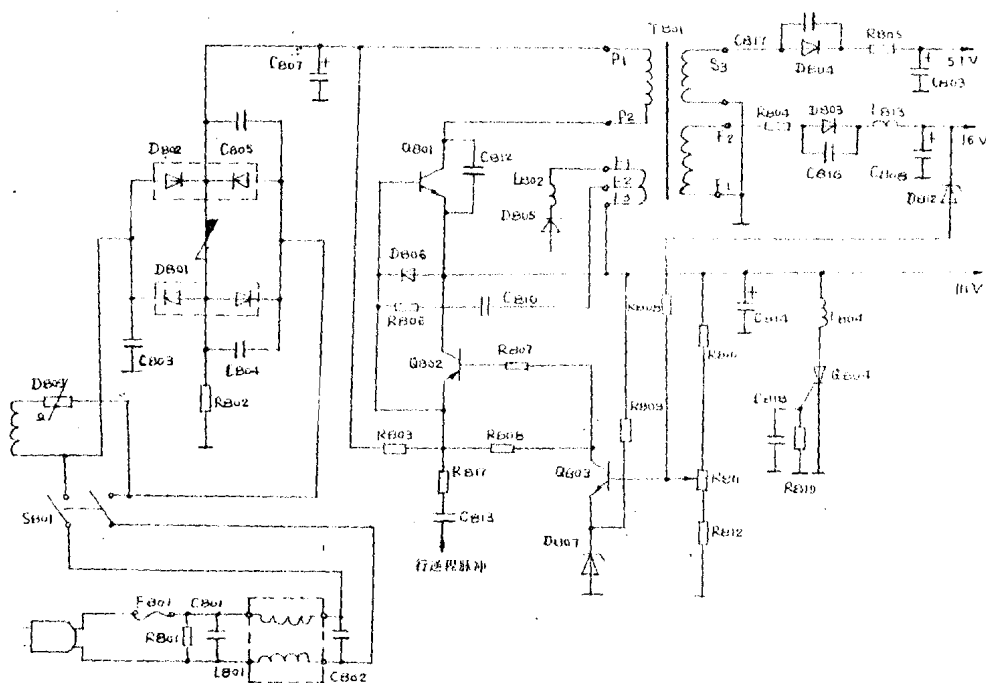


图 1 牡丹 TC—483D 型彩电开关电源电原理图

Q801 的 c 极电流 I_c 增加到 $h_{FE} \times I_b$ 时, I_c 不再变化, T801 次级的感应电压将不存在。当 Q801 的 b 极电流 I_b 减小时, c 极电流 I_c 跟着减小, T801 次级的感应电压由于电流减小而产生一个逆方向的电压, 反馈后急剧地把 Q801 截止。当 Q801 截止时, 储存在 T801 的 $F_1 \sim F_3$ 绕组内能量通过 D805、L802 供应到负载, 行逆程脉冲触发信号通过 C813、R817 加到 Q801 的 b 极, 使开关电源振荡频率与行频同步。此时开关电源的自激振荡作用被行频取代。

Q803、D807、Q802 等组成稳压控制电路。输出电压的变化是通过 Q803 的工作电压与基准电压进行比较而检出, 被检出的变化电压通过 Q802 对 Q801 的 b 极电流 I_b 和 C810 充电时间进行控制使输出电压稳定。具体的工作过程如下: 当输出电压变高时, Q803 的 I_b 增加, c 极电流 I_c 上升, 此时 Q802 的 b 极电流 I_b 也增加。 I_b 的增加, 使 Q802 的 c 极和 e 极之间的电阻值 r_{ce} 下降。 r_{ce} 的下降使 Q801 的 b 极电流 I_b 被分流, Q801 的 b 极电流 I_b 减小, c 极与 e 极之间的有效电阻增加。同时 Q802 的 r_{ce} 下降, 使得 C810 充电时间缩短, 最终导致开关电源输出电压降低; 当输出电压降低时, 上述过程相反。输出电压经 C814 滤波后, 形成一个平滑的直流电压加到行输出等电路。

可控硅 Q804 为过压保护元件。当输出电压过高时, Q804 导通, 电压输出端被短路, 开关电源因无正反馈电压停振而无电压输出, 防止了过高的输出电压损坏行输出等电路。

故障检修 开机后无光无声时, 可拔下电视机电源插头, 开启电源开关 S801, 用万表 R $\times 1k$ 档测量电视机插头, 表针应有偏转。如无, 则是保险丝 F801 烧断。此时暂不换保险丝。继续测 Q801 的 c 极对地电阻值 (拔下消磁线圈插件), 正常值在 $10k\Omega$ 以上, 阻值小说明电路

中有短路或元件击穿。断开 Q801，测 T801 的 P₂ 端对地阻值。若正常，说明 Q801 或 C812 击穿漏电；若不正常，说明电源输入电路有短路故障。

如果检查 Q801 的 e 极对地电阻值正常，接保险丝开机，测 Q801 的 e 极直流电压在 300V 左右，测 Q801 的 e 极无输出电压，测 Q801 的 b 极亦无电压。故障可能在三处：1、R803 开路，无启动电压；2、正反馈回路 C810 或 R806 开路；3、可控硅 Q804 击穿短路。查上述三处无故障，继续查 D805、D807、Q802、Q803 等元件。另外，C813 击穿短路也可能使电路停振，造成输出电压中断。

输入电压正常，输出电压偏低，故障在两方面。一是输出负载过重，二是稳压控制电路有故障。可按前面介绍的基本检修方法，用假负载检查。如故障在稳压控制电路，应重点检查 R810、R811、Q803、Q802 等元件。续流二极管和行逆程脉冲输入电路开路，也会造成输出电压偏低。

输入电压正常，输出电压偏高，故障在稳压控制电路。可分别用 20W 及 60W 灯泡作假负载试验。如使用不同的假负载，会出现不同的输出电压，故障肯定在稳压控制电路。可分别检查取样电路、误差放大电路和基准电压电路。特别要着重查脉宽控制电路，可调换 Q802 试之。输出电压偏高，是在断开输出端保护电路的情况下才能出现，修复开关电源后应恢复保护电路。另外，检修输出电压偏高的故障时，最好要断开所有电路负载（包括 57V 和 16V 负载），用假负载检查，防止损坏电视机其他电路元件。

环宇 CTV 二片机芯开关电源

图 2 为环宇 54C—3RA 型彩电开关电源电原理图，输出 112V 和 16V 电压。通过 V904 的稳压，还输出 12V 稳定电压。这是环宇新型 54 厘米直角平面彩电采用的开关电源，使用在 CTV 两片机芯中。

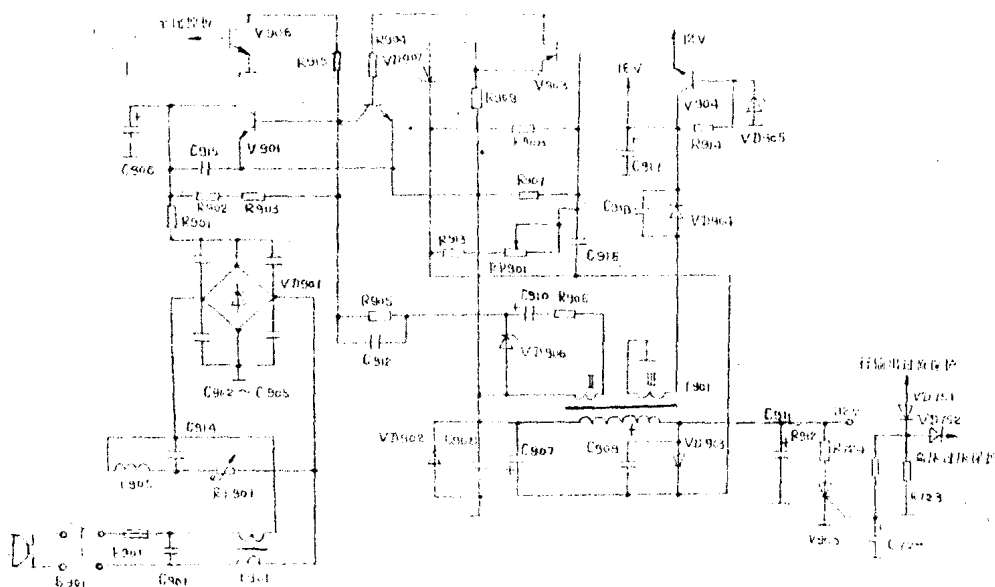


图 2 环宇 54C—3RA 型彩电开关电源电原理图

电路分析 300V 非稳定直流电压通过 T901 加到开关管 V901 的 c 极，还通过 R902、

R903 加到 V901 的 b 极作为该电源的启动电压。开关电源启动后,在 T901 的次级绕组 I 上产生一个感应电压,通过 C910、R906、R905、C912 加到 V901 的 b 极作为正反馈电压。VD902 为续流二极管,开关管截止时,储存在 T901 初级绕组 I 内的能量通过 VD902 向负载泄放。

稳压控制电路由 V903、VD907、V902 等元件组成。当输出电压升高时,V903 的偏置电压也随之升高,V903 导通,V902 也导通,V902 的 c 极至 e 极之间的电阻值 r_{ce} 下降,导致 V901 的 b 极电流 I_b 被分流,C910 充电时间被缩短,V901 导通时间缩短,输出电压下降,从而保持输出电压不变。当输出电压下降时,稳压电路工作过程相反。

该机有完善的过流和过压保护电路,采用的是可控硅保护。当某种原因使显像管高压过高时,行输出变压器④脚上的行逆程脉冲电压也相应过高。此电压由 VD705 整流后加到 VD752 使之击穿导通,再加到 V905 的 G 极,V905 因得到正电压而导通。112V 电压输出端被短路,开关电源停振无电压输出。当行管 V702 过电流时,V702 的 e 极电阻上将产生电压降,此电压降经 VD751 加到 V905 的 G 极,同样使 V905 导通,导致开关电源停振无电压输出。

T901 绕组 III 输出脉冲电压经 VD904 整流、C917 滤波得到 16V 直流电压,供给伴音电路,经 V904 稳压的 12V 电压,供给图像中放电路和高频头电路。

故障检修 首先按前面介绍的方法测量 V901 各脚电压。V901 的 c 极对地电压有 300V 左右,说明电压输入回路,整流滤波电路正常。V901 的 e 极与 b 极之间,正常时应有反偏电压($-0.1V \sim -0.3V$)。如始终无电压,说明启动电阻 R902 或 R903 开路。如此处电压正偏 $0.1V \sim 0.3V$,说明启动电阻正常,故障原因是电路未形成自激振荡。重点检查 R905、C912、VD906、C910、R906 及相关电路。还要检查一下遥控三极管 V906,此管的 c 极至 e 极击穿短路,也会使开关电源停止工作。如上述电路正常,但开关电源不正常,V901 的 e 极对地无 112V 电压,有可能是开关电源输出端已被短路。将万用表置直流电压档接 V905 的 G 极,开机的同时,G 极如有一跳变电压,说明是 V905 保护,使开关电源不工作,重点应查行输出级。如 G 极毫无反映,关机后测 112V 电压输出端对地电阻,此处应有一个正反向差别较大的电阻值,并且电阻值不低于 $3k\Omega$ 。否则,输出端有直流短路故障,重点查 VD902、C911、V905、VD903、C909 等。VD907 击穿短路,也会使开关电源无输出电压。

输出电压偏低,用假负载替代确认故障在开关电源稳压控制电路后,重点检查 VD902、V903、V902、VD907。测 VD907,两端电压应在 8V 左右,否则应更换该管。

开机 V905 即保护,断开 V905 的 A 极,输出电压即偏高,故障在稳压控制电路,重点查 V902、V903、RP901、R913、VD907 等。V902 可用进口管 2SC2073 替代。

夏普五片机开关电源

图 3 为夏普 C—1800 型彩电开关电源电原理图,输出 115V 和 14V 电压。这种开关电源应用在夏普五片机芯中。采用这种开关电源的还有夏普 C—2010DK 型彩电。

电路分析 300V 非稳定直流电压经 L702、R702 加到 Q701 的 c 极,该电压还通过 C708、R705、R706 加到 Q701 的 b 极作为启动电压。Q701 的 c 极电流 I_c 经 T701⑤、⑥绕组及负载到地。T701⑧、⑨绕组产生感应电压,此电压经 D705、R704 加到 Q701 的 b 极作为正反馈电压,此时 Q701 饱和导通。Q701 的 I_c 达到一定值后停止增长并呈下降趋势。T701⑧、⑨绕组出现一个反方向的感应电压,通过 C710、R704 加到 Q701 的 b 极,使 Q701 迅速截止。⑤、⑥绕组上储存的能量通过 D703 向负载泄放。行逆程脉冲信号经 D706、R706 加到 Q701 的 b 极。

控制开关电源振荡频率与行频频率同步。

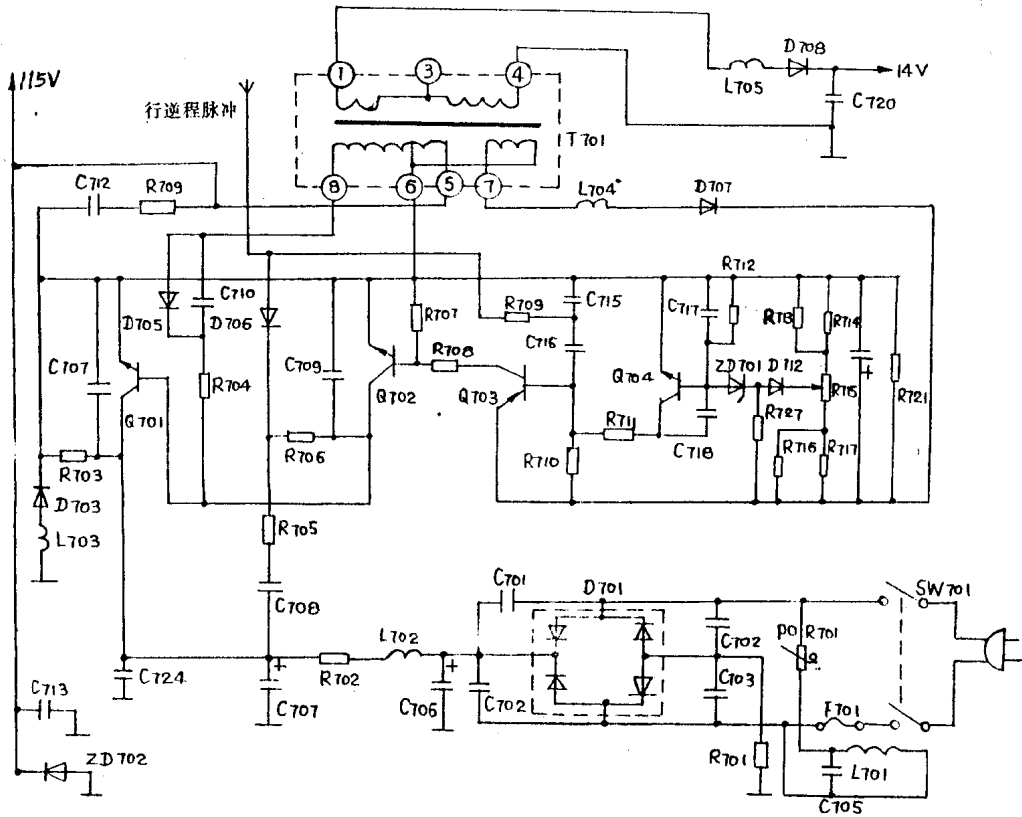


图3 夏普 C—1800 型彩电开关电源电原理图

R709、C715、Q703 为锯齿波形成电路。经 Q703 整形后的三角波形决定 Q702 导通与截止时间，也决定了开关管 Q701 导通与截止时间。T701⑥、⑦绕组形成的感应电压经 D707 整流形成 12V 直流电压，加到稳压控制电路。Q704 为比较放大器，ZD701 提供基准电压。串联二极管 D712，其正向压降负温度系数正好补偿 ZD701 的正温度系数，使基准电压更稳定。当某种原因使开关电源输出电压升高时，稳压控制电路 C719 两端的电压也相应增加，导致 Q704 的 b 极电位上升，c 极电流 I_c 增加，R710 压降增加，Q703 的 b 极电位更负，锯齿波下移，被截止限幅的部分减小，即正三角波持续时间增加，Q702 导通时间加长，导致 Q701 截止时间增加，输出电压下降。反之，则稳压控制电路工作过程相反。R721 是 C719 的泄放电阻，保证关机后再开机能够及时启动。此开关电源无行逆程脉冲输入时能自动停止工作。ZD702 为一次性保护二极管。T701①、④绕组输出的感应电压通过 D708 整流、C720 滤波，输出 14V 直流电压供给伴音功放电路工作。

故障检修 出现无光无声故障，如按前面介绍的方法检查未奏效，应重点检查稳压控制电路和行逆程脉冲输入电路。关机后测 C719 两端有 12V 电压，并且维持时间较长，可能是 R721 开路。如行逆程脉冲输入电路和锯齿波整形电路无问题，则可能是行扫描电路故障导致开关电源不工作。

罗兰士 3304 型彩电开关电源

图 4 为罗兰士 3304 型彩电开关电源电原理图，输出 115V 和 20V 电压。

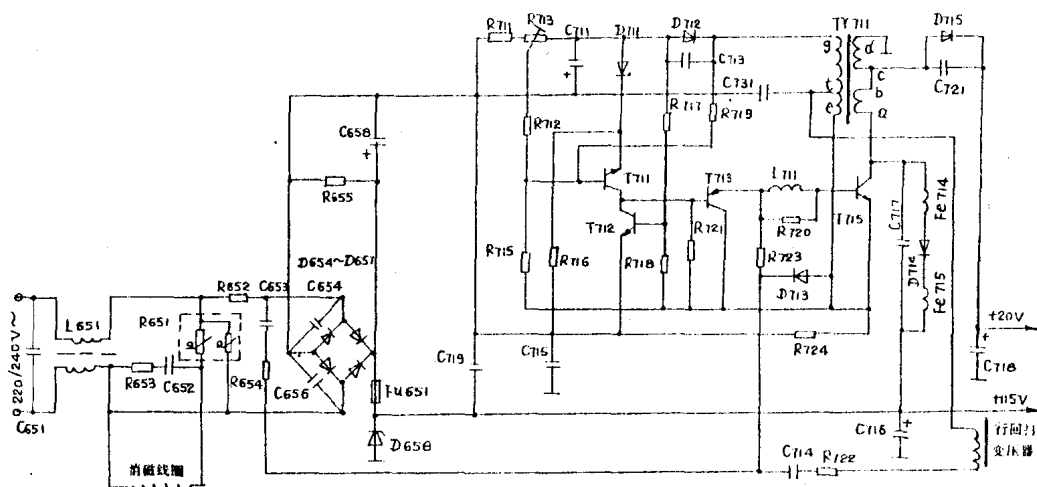


图 4 罗兰士 3304 型彩电开关电源电原理图

电路分析 这种开关电源的开关管连接方式较为独特，其 e 极直接与非稳定直流电压的负极相连，c 极则通过脉冲变压器，负载与非稳定直流电压的正极相连，事实上还是一种串联型开关电源。接通电源后，非稳定直流电压经 FU651、TR711 加到 T715 的 c 极。同时，交流电压经 C653、R654、R723、L711、T715 的 b~e 极、R724、D655 形成回路。T715 得到偏流而导通，T715 的 c 极有电流流过，此电流流过 TR711 产生 a 端为正、d 端为负的感应电压，D714、D715 均反偏截止，电能以磁能形式储存在 TR711 绕组内。TR711 次级正反馈绕组则产生 e 端为负、t 端为正的感应电压。此感应电压通过行回扫变压器、R722、R714 加到 T715 的 b 极，促使开关管 T715 迅速进入饱和导通状态。T715 进入饱和状态后， I_c 不再增长并呈下降趋势。 I_c 的减小使 TR711 各绕组感应电压极性反相，正反馈绕组反相后的感应电压加到 T715 的 b 极，使 T715 迅速截止，同时此感应电压对 C714 反充电。初级绕组的感应电压使 D714 导通，维持对负载的供电。D715 导通，输出 20V 电压至伴音等电路。至此开关电源的一个振荡周期结束。C714 充电完毕，正反馈绕组感应电压下降，C714 开始放电，T715 重新得到偏流而导通并重复上述过程。实际上，还未等到 T715 重新导通，行逆程脉冲已经到达，开关管提前导通，其振荡频率被行频频率锁定。

T711、D711、D712 等组成稳压控制电路，TR711 的次级 g~t 端感应电压经 D712 整流和 C711 滤波，又经取样电阻 R711、R713 等加到 T711 的 b 极。当开关电源正常工作时，C711 两端保持 12V 左右的直流电压。如果某种原因使输出电压升高时，C711 两端的电压也升高，T711 导通，T713 也导通，T715 的 I_b 被分流，C714 充电时间被缩短，T715 导通时间缩短，开关电源输出电压下降；反之亦然。

T712 为过流保护管。当某种原因使 T715 过流时，R724 两端的电压降也上升，此电压经 R718 加到 T712 的 b 极。当 T712 的 V_{be} 大于 0.7V 时，T712 导通，T713 也导通，T715 的 b 极被对地短路，开关电源无电压输出。

故障检修 万用表笔测 C658 两端，应有 300V 左右的非稳定直流电压，否则应检查交流电压输入电路。测 C718 两端，应有 115V 电压，否则，开关电源有故障。

检查FU651, 如已熔断, 应检查T715、D658、D714是否击穿短路。

测量T715的b~e极间电压, 应在 $-0.1 \sim -0.3\text{V}$ 左右。如无任何电压, 首先关机测量T715对地正反向电阻值, 如都为零, 则可能有短路故障, 应检查T713、D713、T715等。如正常, 再检查C653、R654、R723等启动电路元件是否有开路故障。

如C718两端115V电压偏低, 开关电源伴有“吱吱”声, 说明负载有轻微短路, 但还不足以启动保护电路。应检查负载电路, 如行输出电路等。如一开机, 开关电源就“吱”的一声进入保护状态, 说明开关电源负载已严重短路, 应排除行输出等负载电路的短路故障。

如不是负载原因造成115V电压偏低, 应重点查C711两端电压(正常值12V), D711两端电压(7V左右), 还应检查一下行逆程脉冲传输回路。

日立 NP84C 机芯开关电源

图5为日立CPT2001SF型彩电开关电源电原理图, 输出111V及11.6V电压。这种开关电源应用在日立NP84C机芯中。采用这种开关电源的彩电有: 日立CPT1801SF型、CPT1805型、CPT1808SF型、CPT1818型、CPT2005型、CPT2008SF型、CPT2018型等。54厘米CPT2125SF/DU型, CPT2157SF型等也采用此开关电源电路。

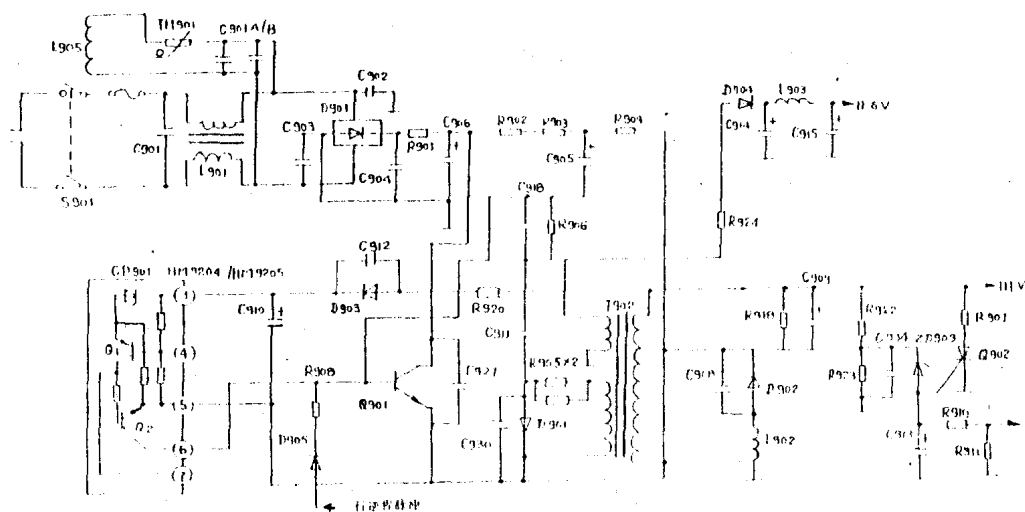


图5 日立CPT2001SF型彩电开关电源电原理图

电路分析 NP84C机芯开关电源与牡丹TC-483D型彩电开关电源电路相比, 不同之处只是稳压电路采用了集成电路HM9204(也有采用9205的, 54厘米彩电采用9206或9207), 脉宽控制、比较放大、基准电压、误差取样等电路全部集中在集成电路内, 使电路元件大为减少, 电路故障率相对减少, 并且电路可靠性也相对提高, 输出电压更为稳定。

220V交流电压经整流滤波电路变成300V脉动直流电压, 经脉冲变压器T901初级加给开关管Q901的c极, 在启动电路和正反馈电路的作用下, 电路进入自激振荡状态。开关管导通时, 电源向负载供电, 开关管截止时, 储存在T901初级绕组的能量通过续流二极管D902向负载供电。行逆程脉冲经D905、R908加到Q901的b极, 控制开关振荡频率与行频频率同步。

如果由于输入电压或负载的原因使输出电压发生变化, 该电压的变化量由HM9204⑤脚