

三星 V3 等离子屏电源板电路原理及检修

编者按：这是一篇来自国内著名平板电视机制造企业专业技术人员的好文章——首次披露三星S42SD-YD05型V3等离子屏电源板的实测单元电路图和实测维修数据；揭开等离子屏元件级维修的神秘面纱；解决境外技术封锁的等离子彩电屏自带电源板的维修难题；大大降低等离子彩电维修的昂贵成本。

三星S42SD-YD05型V3等离子屏(以下简称“V3屏”),是韩国三星公司近年向国内电视机制造厂家大量销售的42英寸等离子屏之一,是三星S42SD-YD04型V2等离子屏的升级版。目前,国内等离子电视机制造厂家对等离子电视机实行整机一年免费保修,而三星公司对V3屏也只是提供有限的18个月保质期。等离子(PDP)电视机的维修技术,与普通显像管(CRT)电视机大不一样,且维修配件和维修资料奇缺——这些导致了目前国内维修界对等离子电视机的维修难度较大。

V3屏电源板在等离子电视机中属于大功率、高电压的部件,也是等离子电视机最易出故障的部件之一。目前对等离子屏电源板的维修,大多采用板级维修法,即一旦确认是该电源板有故障,则更换整个电源板。而目前一块V3屏电源板价格2000多元,可想而知这种板级维修法的成本高得让用户难以接受。在保修期内,故障的部件板由等离子屏制造厂家提供备件予以更换,更换电源板的高价矛盾不很明显。但随着时间的推移,V3屏相继超过保修期,很多采用V3屏的等离子电视机一旦出现电源板故障,都要面临花高价更换的尴尬。其实,有些故障,只是电源板上的电阻或电容坏了,或是个别集成电路坏了,完全可以采用元件级维修法,通过更换损坏的元器件来修复,而不需要更换整个电源板。显然,元件级维修法能最大程度地降低维修成本。目前三星公司已经停止生产V3屏及相关部件,所以,元件级维修V3屏的电源板,更是意义重大。

本文系统地介绍了目前国内等离子彩电中,采用最多的三星等离子V3屏上自带电源板的工作原理、维修思路和具有创意的维修方法,详细地介绍了V3屏电源板的结构框图和单元电路,并提供了该电源板易损部位的详细电路、高故障率部位和测试端的实物照片及大量维修数据(维修数据均由实测所得;电路图部分来自实际测绘)。文中所举的7个常见和疑难故障维修实例,对维修技术人员采用元件级维修法维修V3屏的电源板,具有重要指导意义。

本文也适合对三星S42SD-YD04型V2等离子屏的维修,对三星V4屏的维修亦具有借鉴作用。

一、三星V3等离子屏电源板框图和主要元件作用及型号规格

1. 电源大板框图及主要元件布局图

三星V3等离子屏电源板(大板)框图见图1,主要元件布局图如图2所示。在图2中,T-VS是VS电压的测试点;T-VCC是VCC电压的测试点;T-VA是VA电压的测试点;T-VSET是VSET电压的测试点;T-3V3是3.3V电压的测试点;T-5V是5V电压的测试点;T-VE是VE电压的测试点;T-VSB是VSB电压的测试点;T-CND是上述电压的测试接地端。T-DC_VCC是TVCC电压的测试点;

T-V-VPFC是PFC电压的测试点;T-OV是上述电压的测试接地端。

2. 主要元件作用及型号

- (1)D8003(D25XB60)、C8012(450V/330 μ F)、C8013(450V/330 μ F):主电源整流全桥及主滤波电容器;
- (2)D9、L1、Q8001(IXFH26N60Q)、Q8002(IXFH26N60Q)、HIC8001(PFC-PRW):PFC电路器件;
- (3)D8007(SIWB60)、C8017(450V/33 μ F):VSB电源整流全桥及滤波电容;
- (4)IC8003(TOP223PN):VSB 5V电源控制集成电路;
- (5)T8001:VSB 5V电源开关变压器;
- (6)D8014(SB260)、C8018(10V/2200 μ F):VSB 5V电源整流二极管及滤波电容;
- (7)VR8002:VSB 5V电压调整可调电阻;
- (8)IC8009(JRC7815A):15V稳压集成电路;
- (9)T8002:VS电压开关变压器;
- (10)D8021、D8022、D8029、D8030(均为UGF8J):VS电压整流二极

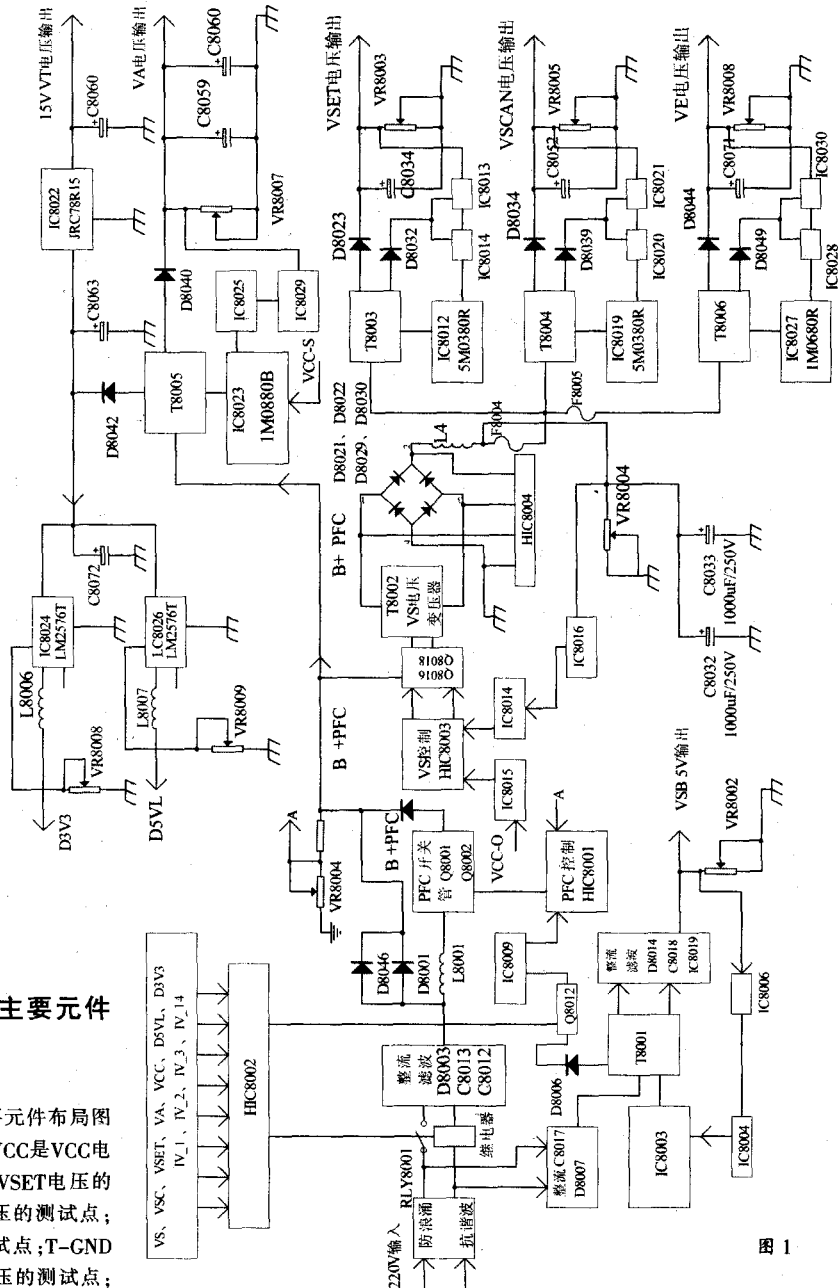


图 1

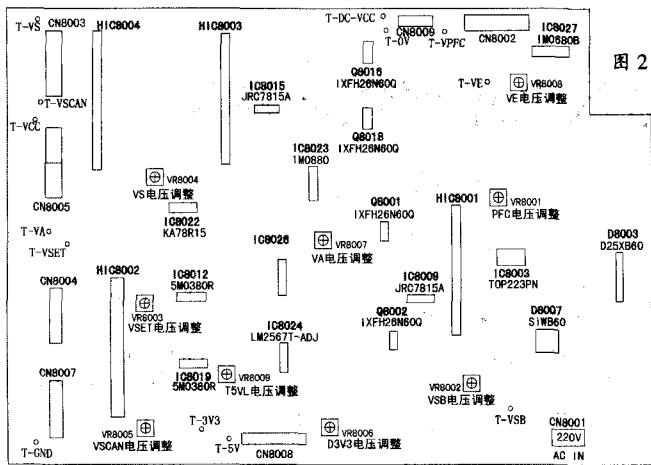


图 2

管；(11)C8032 (250V/1000 μ F)、C8033 (250V/1000 μ F):VS电压滤波电容；(12)HIC8003 (42V3-VS-PWM):VS电源主控集成电路模块；(13)Q8016、Q8018(均为IXFH26N60Q):VS驱动MOS管；(14)T8003:VSET电压开关变压器；VR8003:VSET电压调整可调电阻；D8023(BYV26EGP):VSET电压整流二极管,C8034 (350V/68 μ F):VSET电压滤波电容；IC8013(KIA431A):VSET电压基准电路；IC8014(PC817):VSET电压反馈光电耦合器；IC8012(KA5M0380R):VSET电源控制集成电路。(15)T8006:VE电压开关变压器；VR8008:VE电压调整可调电阻；D8044(BYV26EGP):VE电压整流二极管,C8071 (250V/100 μ F):VE电压滤波电容；IC8030(KIA431A):VE电压基准电路；IC8028(PC817):VE电压反馈光电耦合器；IC8027 (KA1M0680R):VE电源控制集成电路。(16)T8004:VSCAN电压开关变压器；VR8005:VSCAN电压调整可调电阻；D8034(S2L):VSCAN电压整流二极管,C8052 (100V/100 μ F):VSCAN电压滤波电容；IC8021 (KIA431A):VSCAN电压基准电路；IC8021 (PC817):VSCAN电压反馈光电耦合器；IC8019(KA5M0380R):VSCAN电源控制集成电路。(17)T8005:VA电压开关变压器；VR8007:VA电压调整可调电阻；D8040 (UGF8J):VA电压整流二极管；C8059 (100V/680 μ F)、C8060 (100V/680 μ F):VA电压滤波电容；IC8025(KIA431A):VA电压基准电路；IC8029 (PC817):VA电压反馈光电耦合器；IC8023 (KA1M0880B):VA电源控制集成电路；(18)IC8022(KA78R15A):VCC (15V)电源稳压电路；C8063(35V/2200 μ F)、C8072(35V/1000 μ F):滤波电容；IC8024 (LM2576T-ADJ):3.3V电压产生集成电路；IC8026 (LM2576T-ADJ):5V电压产生集成电路。

3.电源小板框图及主要元件布局图

三星V3等离子屏电源板(小板)框图如图3所示；主要元件布局图见图4。

4.主要元件作用及型号介绍

T9001:小板开关变压器；C9022 (100V/47 μ F)、C9023 (63V/47 μ F):电源小板33V滤波电容；IC9002(KA1M0680R):电源小板开关电源控制集成电路；IC9004:光电耦合器(PC817)；IC9007:三端基准集成电路(KIA431A)；IC9005:6V电压产生集成电路(LM2576T-ADJ)；IC9006:3.3V电压产生集成电路(LM2576T-ADJ)。

二、三星V3等离子屏电源板各单元电路详解

1.VCC单元电路(电源小板)详解

见图5,由电源大板送来的PFC电压经电感L9002、保险丝F9002、开关变压器T9001⑩-④绕组,送到开关电源控制集成电路IC9002(KA1M0680R)①脚。当PFC电压正常时,就会送出一个PFC OK的信号电平给Q8010(A1281)(见图6,因此图太大,已分成图6a和图6b),Q8010(A1281)切换出DC-VCC电压,其中一路送到IC9002③脚,给IC9002提供初始工作电源。IC9002④脚为电压调整脚,和光电耦合器IC9004(PC817)、稳压基准集成电路(KIA431A)构成了电压稳压反馈回路。调节VR9002,可以调整开关变压器次级的各路输出电压。

T9001开关变压器次级②-③脚绕组输出感应电压,经D9005整流及C9022、R9015、R9016、C9023的 π 形滤波,再经ZD9001、ZD9002稳

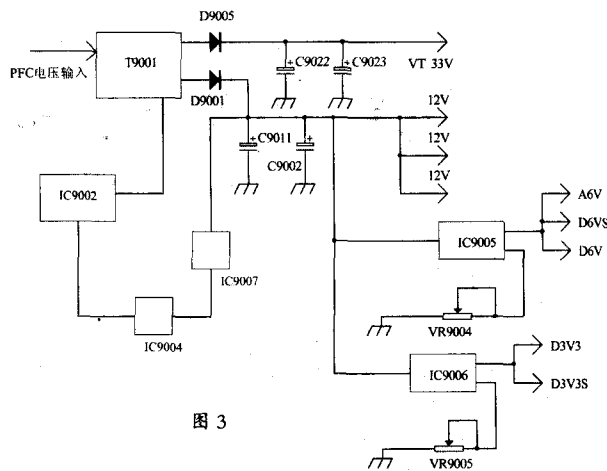


图 3

压,输出33V直流电压,作为高频头的调谐电压(见图5)。

T9001开关变压器次级⑥-⑦绕组输出感应电压,经D9001整流及C9001、C9002滤波,得到12V稳定的电压。该12V又分为如下四路输出:(1)经电感L9006、电容C9012、C9008,输出作为D12V电源;(2)经电感L9001、电容C9015、C9014,输出作为A12V电源;(3)输入到IC9005①脚,经IC9005(LM2576T-ADJ)稳压后,从②脚输出,作为D6V、A6V、D6VS电源。

VR9004为该支路的电压调整可调电阻,可以调整该6V支路的输出电压。电压的调整是通过调整IC9005(LM2576T-ADJ)④脚的电压来实现的。(4)输入到IC9006①脚,经IC9006(LM2576T-ADJ)稳压后,从②脚输出,作为D3V3电源和D3V3S电源。

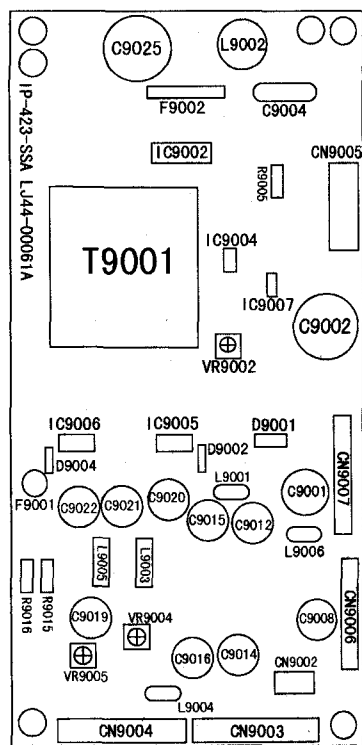


图 4

2.PFC工作流程

见图6,当整机或电源板自检时,Relay-ON控制信号将转换为低电平,继电器RLY8001吸合RLY8002脱开。220V交流电压经L8002、L8003、RLY8001、R8009、R8010、L8004到达整流全桥D8003,再经PFC电感L8001A和PFC整流二极管D8002,到达PFC滤波电容C8012、C8013。

220V交流电压经全桥D8007整流并经C8017滤波后,把300V直流电压经VSB开关变压器T8001②-①绕组,送到IC8003(TOP223PN)⑤脚(即内部场效应管的D极),同时还经R8040、R8048、R8052、R8057分压给IC8003①、②、③、⑥、⑦、⑧脚,也就是该IC内部场效应管的S极。IC8003④脚为稳压控制脚,和VR8002、IC8006(KIA431A)、IC8004(PC817)共同组成VSB稳压环路。调节VR8002,可对VSB电压进行调整。

T8001⑤-⑥脚绕组感应电压经D8006整流、C8016滤波,得到直流电压送到Q8012发射极,从Q8012集电极输出分为两路:一路经IC8009(JRC7815A)稳压得到15V的直流电压,到HIC8001③、⑩脚,为其提供工作电源;另一路送到Q8010发射极,从Q8010的集电极又分为两路输出:一路作为DC-VCC电源,提供给IC8001(PC817)、IC8018(PC817)等;另一路送到Q8011的发射极,从Q8011集电极输出,作为VCC-S电压输出,送给IC8023(KA1M0880B)③脚、HIC8003⑥脚,为这些集成电路提供工作电源。VSB电压还经过D8015形成F/B-VCC电压,提供给各电路

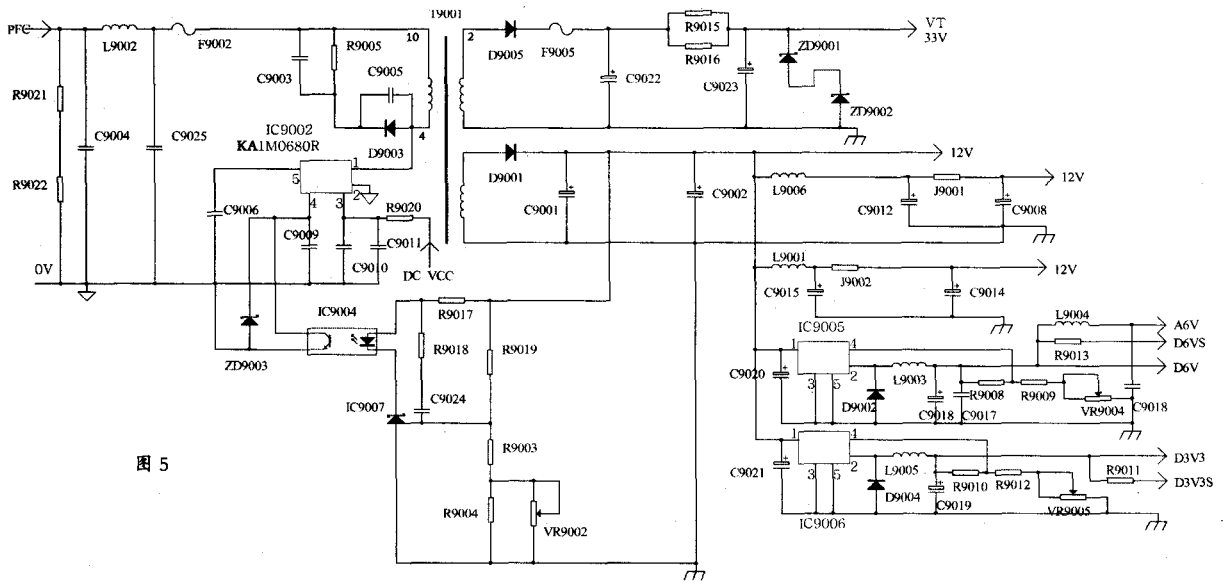


图 5

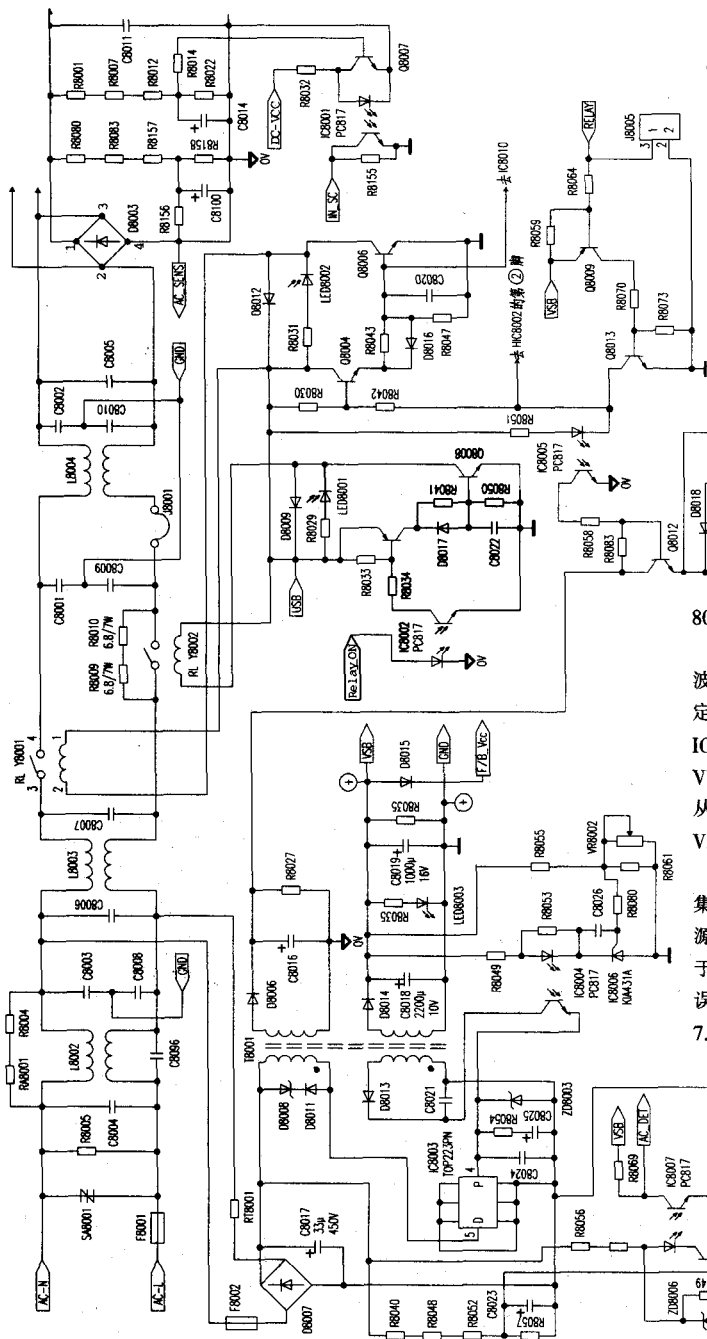
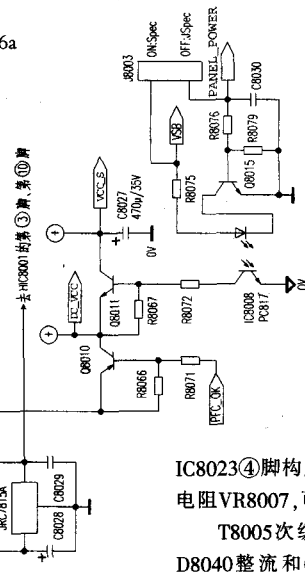


图 6a



上的光电耦合器作为其初级的供电。

3.VA 电压单元电路详解

见图7,由电源大板送来的PFC电压经开关变压器T8005⑥-⑩绕组送至IC8023(KA1M0880B)①脚。当PFC电压正常时,再送出一个PFC OK的信号电平给Q8010, Q8010、Q8011切换出VCCS电压,供给IC8023③脚作为电源供电。

IC8029(KIA431A)和光电耦合器IC8025(PC817)及IC8023④脚构成了VA电压的稳压环路。调整电阻VR8007,可实现对VA电压的调整。

T8005次级②-④绕组感应脉动电压,经D8040整流和C8059、C8060滤波,得到65V~

80V的VA电压。

T8005次级⑥-⑦绕组感应到的脉动电压,经D8042整流、C8063滤波,分为三路输出:(1)经IC8022(KA78R15)稳压、C8064滤波,得到稳定的15V VCC电压;(2)经C8072滤波、IC8024(LM2576T-ADJ)稳压,从IC8024②脚输出稳定的D3V3(3.3V)电压。VR8006为可调电阻,调整VR8006,可对D3V3电压进行调整;(3)经IC8026(LM2576T-ADJ)稳压,从其②脚输出稳定的D5VL(5V)电压。VR8009为可调电阻,调整VR8009,可对D5VL电压进行调整。

IC8023(KA1M0880B)是三星公司出品的新型开关电源控制厚膜集成电路,各脚功能如下:①脚:内置开关管漏极;②脚:内置开关管源极,接地;③脚:供电脚,兼过压、欠压保护电路检测端,初始供电低于15V及后续电压低于10V时,厚膜集成电路将不启动而保护;④脚:误差信号输入脚,也可称为导通控制脚,该脚电压必须保证不高于7.6V,否则厚膜集成电路内部比较器将输出关机信号,电源将停止工作;⑤脚:同步脉冲输入脚。

IC8024、IC8026(LM2576T-ADJ)是美国国家半导体公司出品的开关电源控制集成电路,其各脚功能如下:①脚:电压输入脚;②脚:电压稳压输出脚;③脚:接地脚;④脚:稳压调整脚;⑤脚:开关控制脚。

4.VSCAN电压单元电路详解

见图8(因此图太大,已分成图8a和图8b),VSCAN电压是由VS电压经DC-DC转换电路转换得到的,只有VS电压正常了,才能保证VSCAN电压的正常。

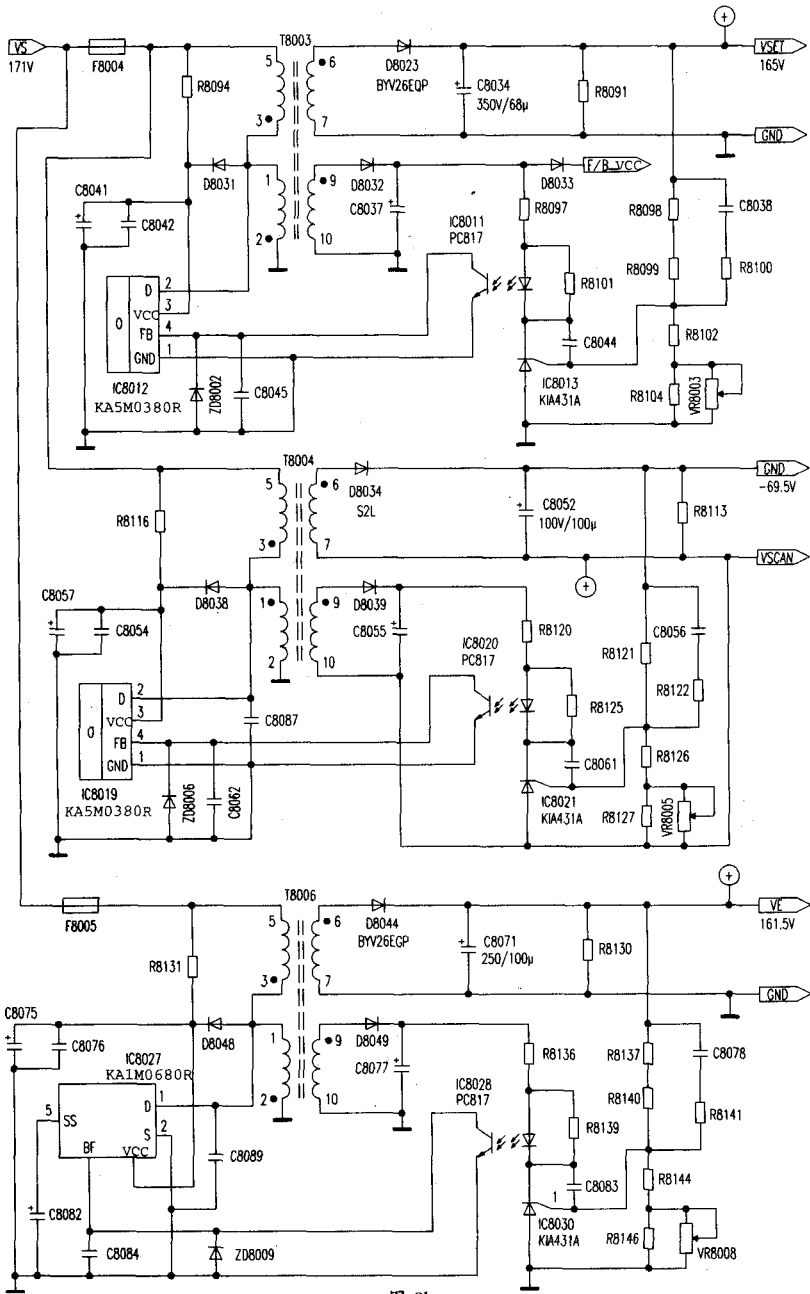


图 8b

元器件不主张代换,应使用原厂要求的相同规格的元器件;(4)安装外形必须与原来的兼容,不能导致安装上的差异(如高度超过原来的安装高度,就有可能导致整机装配时,电视机的后壳等碰触到电源板)。

3.检修综述

V3屏电源板可以不带负载检修,所以在实际检修中非常方便。当怀疑是电源板有故障时,可断开电源板的所有负载,再使用上面介绍的方法,让电源板启动,再测量电源板的各输出电压。如果输出电压基本正常,则可断定电源板基本正常;反之则是电源板有故障。

对装在PDP屏上电源板好坏的判断,还可使用两种方法:(1)直观判断法——对电源板进行目测检查,看有无电容起鼓或炸裂、烧黑等;(2)电压测量法——若电源板的外观无问题,则需用测量电压的方法来判断电源板的好坏,主要是测量各个输出电压是否正常。可先打开电视机的电源开关,对电源板上各个插座的输出电压进行测量。当发现哪个插座上输出的电压明显异常时,可拔掉该插座上的插头线再进行测量,如此时电压恢复正常,则说明是该插座后面的负载电路有问题;反之是电源板有问题。有时机器发生的故障导致无法开机测量,则可单独对电源板进行检测,方法是拔掉电源板与其他电路板的所有连接插头,使用自制的220V输入插座,给电源板输入220V的电压,同时短路电源板上的J8002(VS-ON)、J8005(Relay-ON),即可开启电源板,进

行电源板好坏的判断。

如:VA、VSCAN、VS、VE、VSET、VCC、D5VL、VSB、D3V3 电压都与PDP屏上右上端贴纸上的电压值一致,则说明大电源板是好的;反之,只要测到有一路与PDP屏上右上端贴纸上的电压值或本文实测数据不一样的,则该电源板有故障。三星V3电源板上设计有检修时各电压的测试点,这些测试点分布在电源电路板的输出插座附近,为一个个镀锡的孔心,仔细找,都能在电路板上找到。在孔的边上标有该孔是属于哪种电压的标记,如果要检测相关的电压,可选择这些测试孔。测试孔的分布图见图2。

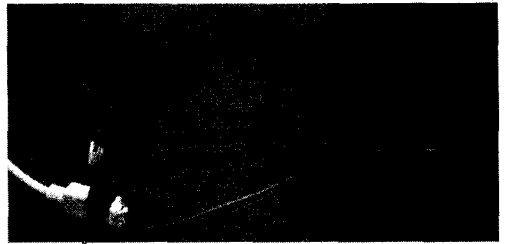


图 9

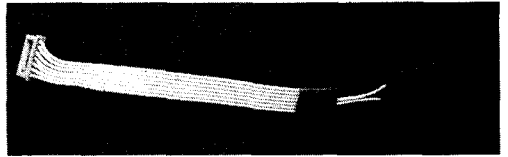


图 10

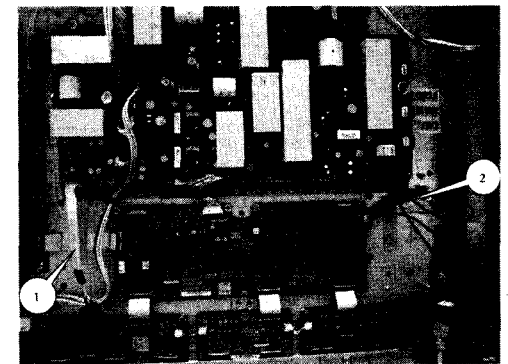


图 11

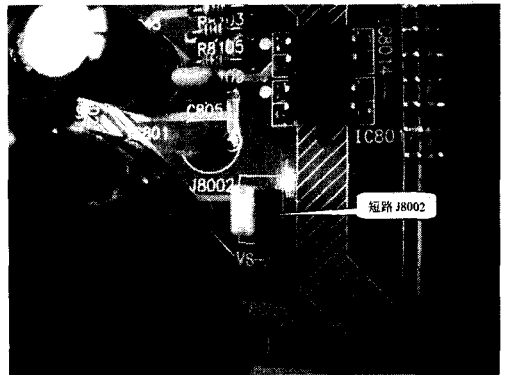


图 12

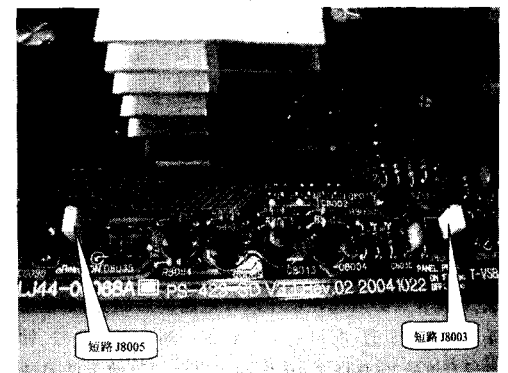


图 13

对于小电源板,如果VT(33V)、12V、D12V、A12V、D6V、A6V、D3V3电压正常,则可认定小电源板是正常的,反之,有故障。

判断出电源板有故障后,如果是换板维修,且换后电视机能正常显示和工作,这时还要对电源板输出的VA、VSCAN、VS、VE、VSET五路驱动电压进行检测(应该在电视机工作时进行检测,即在电源板带有负载的情况下检测),测新换上的电源板输出电压是否与屏上标的电压值一致。实际检修中发现,新电源板换上后,它输出的电压,多数情况下与屏上标的不一致。若有异常,就要对电源板输出的电压进行调整,使电源板输出的VA、VSCAN、VS、VE、VSET五路驱动电压与屏上标的一致,否则将对屏的正常工作留下隐患!

调整方法如下:先找到要调整的可调电阻,每个可调电阻是对应一组电压的,采用一边用万用表检测输出电压一边调的方法,调好一组电压后,再调下一组电压。为了调整的准确性,要求使用数字万用表,严禁使用指针表,因为它的测量精度不高。

电源板上的各调节电压可调电阻的调整方向,均是顺时针调电压升高,逆时针调电压降低。

四、三星V3等离子屏电源板实测维修数据

测试说明:

1.电压测试时使用胜利890D数字万用表,量程为20V,高于20V的使用200V档;2.电阻测试时使用南京47型指针万用表,量程为R×1k档,阻值小于1k的,使用R×10Ω档;3.电压的单位是伏特(V),电阻的单位是千欧姆(kΩ),特别说明;4.电阻的测试是在电源板完全与屏体分离的情况下下测试得到的;5.关于各接地测试点,详见相关表格后面的注解;6.因测试表的差异,使用其他万用表时,电压数值、电阻数值与本文的数据可能有误差,但电压误差应在10%以内,电阻误差在20%以内,超过该范围,应考虑电路是否异常;7.因电容的存放电效应,实际测试电路阻值时,建议在断电30分钟后进行,部分引脚在测试时存在充放电效应,本文提供的数据是在充/放电时间达5分钟、表针停住时的数值。

1.主要集成电路的正常工作电压、在路电阻、内部电阻实测数据(见表1~表21)

表1 IC8003(TOP223PN) VSB电源控制电路

脚号	正常工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	0	0	0	0	0
②	0	0	0	0	0
③	0	0	0	0	0
④	5.9	6	102	5.9	102
⑤	302	5.8	500	5.5	950
⑥	0	0	0	0	0
⑦	0	0	0	0	0
⑧	0	0	0	0	0

说明:1.测试接地地点为⑧脚。2.电压测试接地脚为①脚,即热地。

表2 IC8023(KA1M0880B)VA电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	423	6	170	6.25	∞
②	0	0	0	0	0
③	18.08	7	90	7	2800
④	0.37	9	140	9.1	150
⑤	4.95	8.51	48	8.5	47.5

说明:测试接地地点为②脚,热地。

表3 IC8012(KA5M0380R)VSET电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	0	0	0	0	0
②	171.2	4.8	32.5	6.7	∞
③	17.89	3.8	120	7.7	850
④	0.36	8.5	0	8.8	∞

说明:测试接地地点为①脚,冷地。

表4 IC8019(KA5M0380R)VSCAN电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	0	0	0	0	0
②	171.2	5	32	6.7	∞
③	17.87	4	140	7.7	850
④	0.34	8.6	0	8.8	∞

说明:测试接地地点为①脚,冷地。

表5 IC8022(KA78R15)VCC(15V)电源稳压电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	17.6	3.1	17	7.1	18
②	15	5.6	5.6	6.9	7.1
③	0	0	0	0	0
④	0.64	8.5	0	8.5	∞

说明:测试接地地点为①脚,冷地。

表6 IC8027(KA1M0680R)VE电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	399	6.6	300	6.5	∞
②	0	0	0	0	0
③	17	7	4000	7	4000
④	0.16	9	185	9.1	140
⑤	4.92	8.7	49	8.6	50

说明:测试接地地点为②脚,冷地。

表7 IC8021(KA431AZ)VSC电源稳压基准电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	-66	4.5	4.3	38.3	30
②	-69.4	0	0	0	0
③	-66	7.8	∞	7	∞

说明:测试接地地点为②脚,冷地。

表8 IC8013(KA431AZ)VSET电源稳压基准电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	2.48	6.2	5.7	38.3	30
②	0	0	0	0	0
③	3.18	7.5	80	7	∞

说明:测试接地地点为②脚,冷地。

表9 IC9002(KA1M0680R)小电源板开关电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	171.2	5.1	35	6.5	∞
②	0	0	0	0	0
③	17.3	4	130	7	4000
④	0.48	9	140	9.1	140
⑤	4.92	8.7	53	8.6	50

说明:测试接地地点为②脚,热地。

表10 HIC8001(42V3-PFC-PWM)PFG主控集成电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	1.09	7.5	14.1	7.6	15
②	0.13	7.5	28	8.1	∞
③	15.04	3.6	3.5	6.4	6.5
④	0	0	0	0	0
⑤	6.79	8.5	32	8.6	∞
⑥	15.04	3.6	3.5	6.4	6.5
⑦	0.39	1.2	1.2	8.1	18
⑧	0	0.4	0.2	2.1	2.1
⑨	2.3	8.4	14.5	8.4	15
⑩	15.04	3.6	3.5	6.4	6.5
⑪	0	0	0	37	∞
⑫	2.55	7.5	8	9.1	11.5
⑬	4.95	7.5	17.5	8.1	∞
⑭	6.53	8.1	24	8.6	∞
⑮	0	0	0	0	0

表11 IC8024(LM2576T-ADJ)D3V3电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	0	3	16.5	∞	720
②	1.27	1	2	∞	13.9
③	0	0	0	0	4000
④	3.48	1	1	∞	∞
⑤	17.6	8.2	40	∞	4000

说明:测试点为③脚,冷地。

表12 IC8026(LM2576T-ADJ)D5VL电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	0	0.45	16.5	∞	720
②	1.27	1.2	2.5	∞	13.9
③	0	0	0	0	4000
④	5.26	0.6	0.8	∞	∞
⑤	17.6	0	0	∞	4000

说明:测试点为③脚,冷地。

表13 IC8029(KA431AZ)VA电源稳压基准电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	2.49	17	3.5	38.3	30
②	0	0	0	0	0
③	2.42	7.5	27	7	∞

说明:测试接地点为②脚,冷地。

表14 HIC8003(42V3-VS-PWM)VS电源主控集成电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	0	0	0	0	0
②	NC	0	0	∞	∞
③	5.81	6.2	6.2	6.5	6.6
④	0.18	14.2	105	39	∞
⑤	0	0	0	10.8	11.5
⑥	18.08	6.8	85	26.5	∞
⑦	14.98	5.1	7	6.2	1000
⑧	18.08	6.8	38	8	1000
⑨	0	0	0	9.5	∞
⑩	11.74	2	2	6.6	∞
⑪	NC	0	0	∞	∞
⑫	15.8	4.5	200	∞	∞
⑬	18.02	7.2	200	∞	∞
⑭	30.4	6	560	6.4	∞

表15 IC8006(KA431AZ)VSB电源稳压基准电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	2.5	6.5	6.5	38.3	30
②	0	0	0	0	0
③	2.3	8	80	7	∞

说明:测试接地点为②脚,冷地。

表16 IC8016(KA431AZ)VS电源稳压基准电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	2.49	5.3	5.3	38.3	30
②	0	0	0	0	0
③	2.75	8.5	29	7	∞

说明:测试接地点为②脚,冷地。

表17 IC8030(KA431AZ)VE电源稳压基准电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	2.43	6.8	6.8	38.3	30
②	0	0	0	0	0
③	2.5-2.63	7.6	∞	7	∞

说明:测试接地点为②脚,冷地。

表18 HIC8002(42V3-ALARM)保护电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	0.18	2	2	7.6	8.8
②	0	1	1	∞	26.3
③	5.17	0.1	0.1	7.1	7.6
④	0	0	0	0	0
⑤	4.12	8.5	180	8.7	270
⑥	0	0	0	0	0
⑦	1.99	8	19	8.4	20.1
⑧	2.12	8	14	8.2	14.9
⑨	3.36	7.5	9.3	7.7	10
⑩	3.31	7.5	9.5	7.7	10
⑪	3.68	7.5	9.5	7.7	10
⑫	3.71	7.5	9.5	7.7	10
⑬	3.5	7	7.5	7.7	10
⑭	5.26	11	2.5	12	13.3
⑮	3.47	1	2	7.9	10
⑯	0.15	7.5	9.7	7.7	10
⑰	0.15	7.5	9.7	7.7	10
⑱	0.15	7.5	9.7	7.7	10
⑲	0.15	7.5	9.7	7.7	10
⑳	5.26	1.1	2.5	28.2	28.2
㉑	3.47	1	2	28.2	17
㉒	NC	0	0	17.2	∞
㉓	NC	0	0	∞	∞
㉔	0	4.5	4.5	4.6	4.5
㉕	5.7	0.2	0.2	5.6	5.5

表19 IC9007(KIA431A)

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	2.47	1.2	0.8	38.3	30
②	0	0	0	0	0
③	4.3-6.8	5.2	4.4	7	∞

表20 IC9005(LM2576T-ADJ)

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	13.93	3.5	12	10.2	∞
②	6.15	0.8	2	13.9	∞
③	0	0	0	4000	9
④	-1.7	0.18	0.4	∞	48
⑤	0	0	0	0	0

表21 IC9006(LM2576T-ADJ)3V3电源控制电路

脚号	工作电压	在路电阻		内部电阻	
		正测	负测	正测	负测
①	13.93	3.5	4	102	∞
②	3.47	0.9	2.6	13.9	∞
③	0	0	0	4000	9
④	2.82	0.7	0.9	∞	48
⑤	0	0	0	0	0

注:在表19~表21中,在路电阻是未与大电源板连接时测试所得。

2.主要插座的正常工作电压、内部电阻实测数据(见表22~表28)

表22 电源板CN8003插座

脚号	功能	工作电压	内部电阻	
			正测	负测
D5VL	D5VL电压输出	5.26	2.7	2.7
VCC	VCC电压输出	15	5.5	5.6
GND	接地	0	0	0
VSCAN	屏VSC驱动电压输出	-69.4	46	4.9
GND	接地	0	0	0
VSET	屏VSET驱动电压输出	164.8	5.1	86
GND	接地	0	0	0
VS	屏VS驱动电压输出	170.9	5	31.5
VS	接地	170.9	5	31.5

表23 CN8002插座

脚号	功能	工作电压	内部电阻	
			正测	负测
D5VL	D5VL电压输出	5.26	2.7	2.7
VCC	VCC电压输出	15	5.5	5.6
GND	接地	0	0	0
GND	接地	0	0	0
VE	屏VE驱动电压输出	161.5	5	89
GND	接地	0	0	0
GND	接地	0	0	0
VS	屏VS驱动电压输出	170.9	5	31.5
VS	屏VS驱动电压输出	170.9	5	31.5

表24 CN8009插座

脚号	功能	工作电压	内部电阻	
			正测	负测
T-0V	0	0	0	0
T-DC-VCC	T-DC-VCC电压输出	18.16	9.2	29
T-V-PEC	PFC电压输出	423	6.2	180

注:接地为T-0V

表25 CN9007(即CN8004)插座

脚号	功能	工作电压	内部电阻	
			正测	负测
RELAY	RELAY开机控制	0	5.8	5.8
PANEL POWER	屏电源控制	5.16	33Ω	137Ω
GND	接地	0	0	0
NC	空脚	0.63	空脚	空脚
IV-4	小板来的D3V3S	0.63	7.6	10
GND	接地	0	0	0
IV-3	小板来的D3V3S	0.63	7.6	10
GND	接地	0	0	0
IV-2	小板来的D6VS	0.63	7.6	10
GND	接地	0	0	0
IV-1	小板来的D12VS	0.63	7.6	10
GND	接地	0	0	0
NC	空脚	0.63	空脚	空脚

注:工作电压值为未连接电源小板时测试所得。

表26 CN9006(即CN8007)插座

脚号	功能	工作电压	内部电阻	
			正测	负测
VSB	VSB电压	5.18	33Ω	137Ω
GND	接地	0	0	0
THEMDET	保护控制	0	4.3	4.6
GND	接地	0	0	0
AC-DET	AC-DET控制	5.06	1.2	1.2
GND	接地	0	0	0
GND	接地	0	0	0
PIRQ	PIRQ输出	0	4.6	4.6
NC	空脚	空脚	空脚	空脚
NC	空脚	空脚	空脚	空脚
NC	空脚	空脚	空脚	空脚
NC	空脚	空脚	空脚	空脚

表27 CN8005或CN8006插座

脚号	功能	工作电压	内部电阻	
			正测	负测
GND	接地	0	0	0
VA	屏VA驱动电压输出	70.9	2.8	8.6

表28 CN800插座

脚号	功能	工作电压	内部电阻	
			正测	负测
GND	接地	0	0	0
VS-ON	VS开启控制信号	2.48	0.5	0.5
NC	空脚	0	空脚	空脚
NC	空脚	0	空脚	空脚
GND	接地	0	0	0
D5VL	D5VL电压输出	5.26	1.2	2.7
GND	接地	0	0	0
GND	接地	0	0	0
D3V3	3.3V电压输出	3.28	1.2	2.2
D3V3	3.3V电压输出	3.28	1.2	2.2

说明:1.电压、电阻的测试接地点均为GND;

2.电压测试为200V档,电源板为全部空载时测试得到;

3.插座的内部阻值是指该插座在断电同时外电路没有接入的状态下,插座上各脚对地间的开路阻值。

五、三星V3等离子屏电源板常见故障检修实例

【例1】 T-VSB 5V电压正常,其他电压均为0V。

分析检修:因只有T-VSB电压正常,说明以IC8003(TOP223PN)为主的STB待机电压正常,故障在PFC电路或开/关机控制电路。

测电路板上的T-DC-VCC测试端有正常的15V电压,说明开关机控制正常,但再测T-PFC测试点电压为0V,而正常值应为423V,说明故障在PFC产生电路(见图6)。查PFC的相关电路,发现软启动电阻R8009(7W/6.8Ω)、R8010(7W/6.8Ω)已开路。用同规格电阻更换后,考虑到R8009、R8010为大功率电阻,只有过流才会导致其开路,怀疑后面的负载可能存在短路。沿PFC的供电支路向后查,发现IC8023(KA1M0880B)的第①、②脚已严重短路。将其更换后,查其外围无异常,通电试机,故障排除。

【例2】 VSET电压高达242V,其他支路电压正常。

分析检修:因只是VSET电压不正常,初步断定是VSET电压稳压环路失控。

三星S42SD-YD05型V3电源板正常时,VSET电压在135V~165V之间(不同的屏,略有差异)。现在高达242V显然不正常,同时这样高的电压会给VSET电路及后面的电路产生过压击穿的危险,所以检测电压时动作要迅速,通电时间要短,以免过高的电压损坏后面的元件。

VSET电压产生电路,主要由IC8012(KA5M0380R)、开关变压器T8003、整流二极管D8023、滤波电容C8034组成。VSET电压的稳压控制电路则主要由IC8011(PC817)、IC8013(KIA431A)、取样电阻R8098、R8099、R8102、R8104及VSET电压调整电阻VR8003组成。对VSET稳压控制电路的相关元件进行检查,发现R8099(220kΩ)的阻值已变为无穷大。将其更换后,故障排除。

【例3】 VSB 5V电压正常,电源板上的LED8003、LED8002指示灯能亮,但LED8001不亮,几秒钟后继电器切换保护。

分析检修:这种情况一般为PFC电压异常或T-DC-VCC电压异常。检测电源板上端的T-0V、T-DC-VCC、T-VPFC三个测试点的电压,

发现T-0V、T-DC-VCC两个测试点间的电压为2.5V,正常时黑表笔接T-0V测试点,红表笔接T-DC-VCC测试点,电压为15V。但检测发现T-DC-VCC仅为2.5V,明显不正常,说明故障就在T-DC-VCC电压产生支路上或相关控制部分。

T-DC-VCC是由VSB开关变压器T8001⑤-⑥脚绕组感应到的电压,经D8006整流、C8016滤波,Q8012(A1821)、Q8010(A1821)切换得到的。通电检测C8016上有正常的22V电压,Q8012 e极也有22V电压,但Q8012 c极电压为0V,Q8012 b极电压只有2.6V左右。测与Q8012连接的光电耦合器IC8005(PC817)控制电平转换正常,怀疑Q8012不良。将其更换后,故障排除。

【例4】 通电后电源板上的LED8001、LED8002、LED8003指示灯都能亮,但5秒钟后LED8001、LED8002指示灯熄灭,电源保护红色灯LED8004发亮,继电器断开保护。

分析检修:电源保护,说明各电压输出支路可能异常。

在电源板保护前的几秒钟内,迅速测试各支路输出电压是否正常。在电源板开始通电前,把测试万用表的表笔事先在准备测试的电路上接好,如果在测试中电源保护了,则断电后再启动,再逐一测试电源板输出的各支路的电压是否正常。

检测发现,VE电压只有3.4V,而正常应为161V左右。

VE电压是由VS电压,经以IC8027(KA1M0680R)为主的开关电源转换得到的。VS电压同时也提供给IC8019(KA5M0380R)产生VSCAN电压,现在VSCAN电压正常,则可以认定VS电压是正常的,故障应在VE电压产生电路。

VE产生电路主要由F8005、IC8027(KA1M0680R)、IC8028(PC817)、IC8030(KIA431A)、D8044、C8071(250V/100U)等组成。检查发现,D8048的正反向电阻都为124Ω,不正常。吸空D8048的一只引脚后,再检测D8048的正反向电阻正常,再检测安装D8048的电路印板,阻值还是为124Ω,进一步检查,发现IC8027(KA1M0680R)③脚对地击穿。更换IC8027(KA1M0680R)后,恢复吸空的D8048,试机,故障排除。

【例5】 通电即炸VA电压滤波电容C8059

分析检修:此现象说明VA电路存在严重过压。为避免故障范围扩大,切勿继续通电。由故障现象可以断定,VA电压的稳压反馈电路可能存在异常,导致电路输出电压大幅度上升。

VA电路的稳压反馈电路主要由基准取样电阻R8134、R8138、R8142、VA电压可调电阻VR8007、基准集成电路IC8029(KIA431A)、光电耦合器IC8025(PC817)、ZD8010、IC8023(KA1M0880B)④脚组成。仔细检查发现ZD8010开路。将其更换并更换C8059(100V/680μF)后,试机,故障排除。

【例6】 T-DC-VCC及T-VPFC电压正常,VSB电压也正常,但其他电压为0V,5秒钟后电源保护,红色LED8004发亮。

分析检修:一般情况下,T-DC-VCC及T-VPFC电压正常时,则VS和VA电压就能正常输出,并由VS电压转换出VSCAN电压、VSET电压、VE电压;由VA转换出15V电压、3.3V电压、5V电压。当VS电压、VA电压、VSCAN电压、VSET电压、VE电压、15V电压、3.3V电压、5V电压都不正常时,不是上面这八路电压产生电路都有问题,而是他们的共同部分出了问题。而上述八个电压都是由VS电压和VA电压转换得到的,因此应该查查VS电压和VA电压两者共同的电路。

VS电压和VA电压两者都共用PFC电路,并共同经过F8003保险丝。但从F8003保险丝后就分成了两路。测F8003完好,有正常的PFC电压。由此说明,PFC电路已输入到VS、VA电压产生电路。

对照图7和图8分析,发现该电源板的VS电压产生电路和VA电压产生电路,除了共用PFC电压外,同时还共用VCC-S和F/B-VCC两路电压。对这两路电压进行检测,发现F/B-VCC电压为0V,而正常时应为4.3V左右。F/B-VCC电压是由VSB电压经D8015(1N4148)得到的,测D8015(1N4148)一端VSB电压为5.2V正常,而另一端电压为0V,怀疑D8015(1N4148)开路,拆下测量,果然开路。将其更换后,故障排除。

【例7】 电源板上所有电压都正常,但5秒钟后电源保护,红色LED8004亮。

分析检修:三星S42SD-YD05型V3电源板有完善的保护电路,但各支路电压有异常时,即能检测到并启动保护。在本例故障中,怀疑是保护电路厚膜集成电路HIC8002不良而误动作。更换HIC8002后,试机,故障排除。