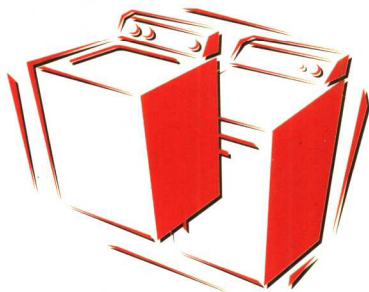
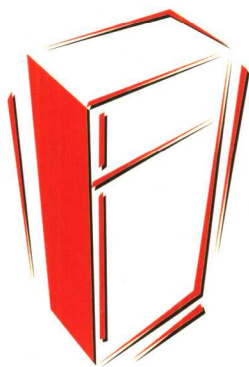
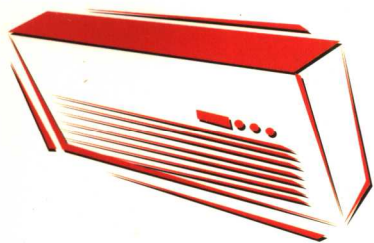


变频彩电开关电源电源

检修技术快易通

孙立群 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

家电检修培训教材
家电检修技术快易通丛书

变频彩电开关电源 检修技术快易通

孙立群 主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

这是一本使广大家电维修人员和在校学生快速掌握倍频/双频、多频扫描等变频彩电开关电源与保护电路技术的书籍。本书不仅介绍了变频彩电电源电路基本原理,而且从维修角度分析了长虹、康佳、TCL、创维、厦华、海信、海尔、东芝、索尼、三星、LG变频彩电开关电源的工作原理,重点介绍了故障检修方法、技巧、参考数据和典型故障检修流程。另外,还给出了93个典型故障检修实例。

本书除了适合家电维修人员、无线电爱好者阅读,还可作为中等职业学生及相关专业短训班的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

变频彩电开关电源检修技术快易通/孙立群主编. —北京:国防工业出版社,2007.4

(家电检修技术快易通丛书)

ISBN 978-7-118-04948-0

I. 变… II. 孙… III. 彩色电视—电视接收机—开关电源—检修 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 003128 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 18¼ 字数 474 千字

2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

序 言

当今时代,种类繁多的现代家用电器走进千家万户,随着生活节奏的加快,人们对家用电器的保养与维护不仅需要维修人员上门服务,而且对维修质量和维修时间的要求也越来越高。这除了要求有充足的配件外,还要求维修人员具有准确判断故障部位的能力及正确的检修方法。为此,我们组织编写了这套丛书。

本套丛书的写作宗旨是通俗易懂、易学实用。它既可帮助维修人员解决实际困难,又可帮助初学者掌握系列的实用技术,学以致用、用之则灵是本套丛书的最大特征。

本套丛书在编写过程中始终遵循以下原则:

1. 新颖、实用。本套丛书所介绍的内容均属于目前正进入维修高峰期或正待进入维修高峰期的典型机型。

2. 理论与实践相结合。围绕具体操作阐释相关理论,而不再长篇大论地介绍与维修工作无关的理论知识。

3. 易学好懂。由于丛书编写的作者都是家电维修行业的名师、行家里手,他们不仅具有扎实的理论知识和丰富的维修经验,还有一套从维修中获得的检修方法、技巧。丛书中所介绍的从实践中凝聚而来的知识技能是传统教科书中所没有的,而且内容简洁明了、通俗易懂。

4. 内容丰富。本套丛书除了介绍理论知识、维修经验和技巧外,还给出了大量的集成电路、易损器件等实用资料。

我们希望这套丛书能够对广大维修人员和初学者有所帮助,同时希望专家、广大维修人员和在校师生提出宝贵的意见和建议。

丛书主编

前 言

随着科学技术发展和人们对健康的要求越来越高,倍频/双频、高清等变频彩电越来越广泛地进入了千家万户。变频彩电和传统彩电一样,它的开关电源工作在高频、高压、大电流环境下,所以开关电源故障达到故障率的50%左右,而变频彩电电源采用了许多新技术和新器件,导致它的故障分析和检修方法与传统彩电有很大的区别,这给初学者、维修经验不足和理论知识少的维修人员带来了许多困难。为此,《变频彩电开关电源检修技术快易通》作为一本教材、一本工具书、一把钥匙,奉献给广大初学者、维修人员、电子爱好者,希望通过本书的学习和实践,快速掌握变频彩电开关电源的检修方法和技巧,做到举一反三,融会贯通,最终成为一名维修变频彩电开关电源的行家里手。

本书不仅介绍了变频彩电电源电路基本原理,而且从维修角度分析了长虹、康佳、TCL、创维、厦华、海信、海尔、东芝、索尼、三星、LG变频彩电开关电源的工作原理,重点介绍了故障检修方法、技巧、参考数据和典型故障检修流程。另外,还给出了93个典型故障检修实例。

本书的特点:

一是简明易懂,本书从变频彩电开关电源的维修实际出发,避开过深的理论知识和公式推导,力求理论和实践相结合,循序渐进。

二是新颖实用,本书依据变频彩电开关电源的工作原理对重点部位进行分析,使一些特殊故障变得浅显易懂,为了便于学习和维修工作,书中给出了许多检修技巧和关键数据。

三是精而全,入选的开关电源重在求新、求全,是近年来应用最广、最典型的开关电源。

四是突出上门维修,介绍了上门维修时故障部位的快速判断、元件代换方法。

本书由孙立群主编。参加编写的人员还有:李杰、王忠富、李惠玲、吴帼英、高晓非、孙昊、宿宇。

为了方便检修工作,按照此类图书的惯例,本书插图采用随机图纸符号。

由于作者水平和时间有限,书中难免存在一些错漏之处,敬请广大读者指正。

作 者

目 录

第一章 变频彩电电源电路基本原理	1
第一节 变频彩电电源电路构成和分类	1
一、变频彩电电源特点	1
二、变频彩电电源构成	1
第二节 变频彩电电源电路新技术和新电路	1
一、功率因数校正	1
二、主电源的变频控制	2
三、B+ 供电切换控制	4
四、B+ 电压连续控制方式	5
五、高压电源	8
第三节 变频彩电电源电路检修精要	8
一、一次电源电路	8
二、二次电源电路	10
第二章 长虹变频彩电电源电路分析与检修	12
第一节 长虹 DT2000/2000A 型变频彩电电源电路	12
一、市电输入、变换及显像管消磁	12
二、开关电源	16
三、保护电路	21
四、局部修理技巧	22
五、典型故障检修流程	22
第二节 长虹 DT-5 机芯变频彩电电源电路	24
一、市电变换及消磁	24
二、开关电源	26
三、典型故障检修流程	31
第三节 长虹 PDT-3 机芯变频背投彩电电源电路	32
一、市电输入及变换电路	32
二、功率因数校正电路	32
三、主电源电路	35
四、副电源电路	39
五、高压形成及其供电电路	41
六、典型故障检修流程	43
第三章 康佳变频彩电电源电路分析与检修	45
第一节 康佳 T3498/3898 型变频彩电电源电路	45

一、TDA4605-3 的实用资料	46
二、市电输入和消磁电路	47
三、主电源	49
四、微处理器电源	50
五、收看/待机控制电路	52
六、保护电路	52
七、典型故障检修流程	55
第二节 康佳柔性变频彩电电源电路	56
一、市电输入、变换及显像管消磁	56
二、开关电源	57
三、保护电路	61
四、典型故障检修流程	62
第三节 康佳 BT4301/BT5090 型变频背投彩电电源电路	64
一、主电源	64
二、副电源	68
三、收看/待机控制	68
四、保护电路	71
五、典型故障检修流程	73
第四节 康佳 P2919 型变频彩电电源电路	75
一、主电源电路	75
二、保护电路	79
三、行输出电路供电控制	80
四、典型故障检修流程	80
第五节 康佳 P2905M 型变频彩电电源电路	81
一、开关电源	83
二、保护电路	84
三、典型故障检修流程	85
第六节 康佳“T”机芯变频彩电电源电路	85
一、市电输入、消磁电路	86
二、主电源电路	88
三、二次稳压和遥控开机、关机控制	92
四、行输出电路供电和高压稳定控制	92
五、保护电路	94
六、典型故障检修流程	94
第七节 康佳“T”机芯变频彩电电源电路	96
一、主电源电路	96
二、收看/待机控制	99
三、X 射线过高和束电流过大保护电路	99
四、典型故障检修流程	99
第四章 TCL 变频彩电电源电路	100

第一节	TCL 如画系列变频彩电电源电路	100
一、	市电输入变换、消磁电路	100
二、	开关电源	100
三、	典型故障检修流程	104
第二节	TCL GU22/MV22/MV23/MS21 机芯变频彩电电源电路	105
一、	市电输入、消磁电路	105
二、	开关电源	107
三、	典型故障检修流程	108
第三节	TCL M25 机芯变频彩电电源电路	109
一、	市电输入、消磁电路	109
二、	副电源	109
三、	主电源	111
四、	待机/收看控制	113
五、	典型故障检修流程	113
第四节	TCL 王牌 HiD291S.P/296S.P/299S.P 型变频彩电电源电路	115
一、	市电输入、变换及显像管消磁电路	115
二、	主电源	115
三、	副电源	119
四、	待机控制	121
五、	B+ 供电及其过流保护电路	121
六、	典型故障检修流程	122
第五节	TCL 王牌 HiD342SP/348SP/3446SP/3460SP 型变频彩电电源电路	124
一、	主电源	124
二、	副电源	124
三、	B+ 电源	124
四、	典型故障检修流程	129
第六节	TCL - DLP56R 型光显变频背投彩电电源电路	131
一、	市电输入及变换	131
二、	主电源电路	133
三、	微处理器电源电路	137
四、	收看/待机控制、主电源过压保护	139
五、	典型故障检修流程	140
第七节	TCL - HiD432/522 型变频背投彩电电源电路	141
一、	主电源电路	142
二、	收看/待机控制	145
三、	副电源电路	146
四、	典型故障检修流程	147
第五章	创维变频彩电电源电路分析与检修	148
第一节	创维 5D01/5D20/5D25/5M10 机芯变频彩电电源电路	148
一、	市电变换及显像管消磁	148

二、开关电源	148
三、典型故障检修流程	153
第二节 创维 6D20 机芯变频彩电电源电路	155
一、市电变换及显像管消磁	155
二、开关电源	157
三、典型故障检修流程	159
第三节 创维 6D95 机芯变频彩电电源电路	160
一、市电变换及显像管消磁	161
二、开关电源	161
三、典型故障检修流程	164
第四节 创维 6M31 机芯变频彩电电源电路	165
一、市电变换及显像管消磁	166
二、主电源电路	168
三、典型故障检修流程	169
第五节 创维 300S/480/580HD/680HD 机芯变频背投彩电电源电路	170
一、市电输入及微处理器电源电路	170
二、收看/待机控制	172
三、主电源电路	173
四、二次稳压电路	175
五、典型故障检修流程	178
第六章 厦华变频彩电电源电路分析与检修	180
第一节 厦华 U34 机芯变频彩电电源电路	180
一、市电变换及显像管消磁电路	180
二、微处理器电源	182
三、主电源	182
四、收看/待机控制电路	184
五、保护电路	184
六、典型故障检修流程	185
第二节 厦华 V34 机芯变频彩电电源电路	186
一、市电变换及显像管消磁电路	187
二、微处理器电源	188
三、主电源	189
四、收看/待机控制电路	190
五、保护电路	190
六、典型故障检修流程	192
第三节 厦华 MT34F1A 型变频彩电电源电路	194
一、市电输入、变换	194
二、微处理器电源	194
三、主电源	195
四、节能控制	198

五、消磁电路	198
六、行输出电源和水平枕形失真校正	199
七、高压逆变和高压电源电路	200
八、典型故障检修流程	204
第四节 厦华 TC - 2968 型变频高清彩电电源电路	206
一、市电变换及显像管消磁电路	206
二、开关电源	208
三、保护电路	210
四、行输出电路供电控制	212
五、典型故障检修流程	213
第七章 海信、海尔变频彩电电源电路分析与检修	215
第一节 海信飞利浦机芯/海尔 G5 机芯变频彩电电源电路	215
一、市电输入、消磁电路	215
二、主电源	215
三、B+ 供电切换控制	217
四、二次稳压电源	217
五、收看/待机控制	219
六、典型故障检修流程	220
第二节 海尔 29FV6 - A8K 型变频高清彩电电源电路	221
一、微处理器电源	221
二、收看/待机控制电路	222
第三节 海尔 29DFV6 - A 型变频高清彩电电源电路	222
第八章 进口典型变频彩电电源电路	224
第一节 东芝 AG 机芯变频背投彩电电源电路	224
一、主电源电路	224
二、收看/待机控制电路	229
三、保护电路	230
四、典型故障检修流程	231
第二节 索尼 KV - W34 机芯变频彩电电源电路	232
一、市电输入及消磁电路	232
二、主电源电路	234
三、收看/待机控制	238
四、保护电路	239
五、典型故障检修流程	241
第三节 三星 WS32Z30HEAXTT 型变频高清彩电电源电路	242
一、市电变换及显像管消磁电路	242
二、主电源	242
三、微处理器电源	245
四、收看/待机控制	247
五、典型故障检修流程	247

第四节 LG29FX6RNE 型变频高清彩电电源电路	249
一、市电变换及消磁	249
二、开关电源	251
三、典型故障检修流程	253
第五节 LG 44NB2RN 型变频高清背投彩电电源电路	254
一、市电变换	254
二、主电源	254
三、微处理器电源	256
四、收看/待机控制	257
五、高压逆变电路	258
六、典型故障检修流程	261
第九章 典型变频彩电检修实例	263
第一节 国产变频彩电检修实例	263
一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	263
二、无光栅、无伴音、电源指示灯亮	268
三、其他故障	277
第二节 进口变频彩电检修实例	279
一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	279
二、无光栅、无伴音、电源指示灯亮	281

第一章 变频彩电电源电路基本原理

第一节 变频彩电电源电路构成和分类

一、变频彩电电源特点

变频彩电根据采用的数字信号处理电路(显示格式变换电路)和采用的数字处理技术的不同,有行频归一和多频扫描两种方式。对于行频归一的数字化处理方式,它的数字电路板将不同的扫描格式信号进行数字化处理,输出固定频率的行同步信号(通常为 28kHz 或 31.5kHz),这样它的行输出电路和普通大屏幕彩电行输出电路的构成和工作原理基本相同,不同的是它采用特殊工艺制成的行输出变压器和高频率行输出管。而对于多频扫描的数字化处理方式,它的数字电路板将根据显示模式不同输出不同频率的行同步信号。当行同步信号的频率增大时,必然导致行频升高,由于行逆程时间 T_r 基本不变,所以行正程时间 T_s 减小。由公式 $I_{pp} = 2I_p = E_c \times T_s / L_y$ 和 $U_p = E_c [\pi/2 (T_s / T_r - 1) + 1]$ 可知, T_s 下降时必然会导致行扫描电流 I_{pp} 和行逆程脉冲 U_p 下降。 I_{pp} 下降时会引起行扫描电流减小,产生行幅小的现象,而 U_p 下降会引起显像管高压下降,产生亮度低、散焦等现象。由于行偏转线圈的电感量 L_y 不变,所以行频变化时为了确保光栅尺寸不变,必须改变供电电压。因此,多频扫描型彩电为了实现多频扫描,就需要为行输出电路提供的工作电压随行频升高而升高。

二、变频彩电电源构成

由于变频彩电采用的行输出电路的不同,采用的电源电路也不完全相同。大部分变频彩电的行输出电路具有高压变换功能,所以此类变频彩电需要设置主电源电路和行输出电源电路两套开关电源为相应的负载供电。而部分变频彩电的行输出电路主要为行偏转线圈提供锯齿波电流来实现水平扫描,而没有高压逆变功能,所以此类变频彩电不但要设置行输出电源电路,还需设置高压电源电路。另外,部分变频彩电的微处理器电路也由单独设置的微处理器电源供电,而背投式变频彩电的会聚电路通常也要由单独设置的电源电路供电,所以变频彩电通常采用二套、三套或四套开关电源为不同的负载供电。

第二节 变频彩电电源电路新技术和新电路

变频彩电电源电路采用了许多以往彩电未采用的新技术和新电路,为了便于读者快速了解变频彩电电源电路,下面分别介绍功率因数校正电路、主电源变频控制、B+ 电压切换控制、B+ 电压连续控制等新电路和新技术。

一、功率因数校正

由于目前大屏幕彩电、背投彩电的开关电源采用大容量的滤波电容,该大滤波电容产生较

高的谐波电流,使市电损耗增大,功率因数下降,浪费电能,所以许多高档彩电采用了功率因数校正电路。增加功率因数校正电路后,可调节输入电流的波形,限制电网电流谐波失真小于5%,并与输入市电电压同相,所以大大提高了功率因数(大部分可达到0.99),减小了电网的负荷,提高了效率,还可降低对电网的污染。

实际上,功率因数校正电路就是利用 PWM 型控制芯片、开关管和电感为核心构成的 DC-DC 型功率变化器。我们在后面介绍具体机型时再作分析。

二、主电源的变频控制

下面以 TDA16846 和 STR-S6709 构成的开关电源为例简单介绍频率切换原理。

1. TDA16846 构成的开关电源

参阅图 1-1,开关管 V901 导通期间,TDA16846 内的恒流源以 1mA 电流对 C917 充电,直至 C917 两端电压达到 3.5V 为止。开关管截止期间,C917 通过 R907 放电。

收看期间由于负载较重,误差放大电路产生的参考电压 V_{CV} 为最大值(如 $> 3.5V$),使截止时间比较器 OFTC 输出高电平,此时与门 G2 何时输出高电平控制信号由过零检测器 ED1 控制。V901 截止后,开关变压器 T901 开始为负载供电,同时它的 13-14 绕组产生的脉冲电压经 R919 对 C919 充电,随后 C919 通过 R909 放电。当 T901 存储的能量释放完毕,即 C919 两端电压下降到 25mV 后,ED1 输出高电平脉冲,使 G2 输出高电平控制信号,V901 再次导通,也就是说收看期间,V901 截止时间由 N901 的 3 脚输入的脉冲控制,从而使开关电源工作在高频状态。待机期间由于负载较轻, V_{CV} 为最小值(2V),截止时间比较器输出低电平时间大大延长,使 G2 输出低电平时间大大延长,V901 截止时间变长,从而使开关电源进入低频小功率输出状态,降低了开关电源在待机期间的功耗。

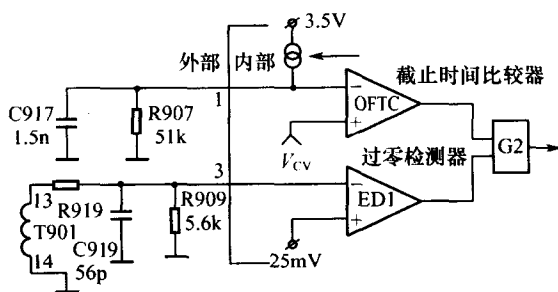


图 1-1 TDA16846 构成的开关电源局部电路

2. STR-S6709 构成的开关电源

参阅图 1-2,此类开关电源的变频控制由 N901 的 8 脚、1 脚内外电路构成。重负载时,由于 N901 内的开关管导通时间长,开关变压器 T901 各个绕组产生的脉冲电压较高,T901 的 4-8 绕组产生的脉冲电压较高,该脉冲电压经 VD905 整流,R914、R916 分压限流对 C924 充电。当 C924 两端建立的电压超过 1.5V,使 8 脚内的比较器 2 输出高电平控制信号,致使定时电容 C2 放电速度加快(通常在 $2\mu s$ 以内),开关管截止时间变短,所以在重负载时工作在高频(约 70kHz)、大功率输出的准谐振状态。谐振周期由 T901 初级绕组和 C917 来确定。C924 通过 R916 的放电时间维持 C2 的放电时间,当 C924 两端电压下降到 0.75V 后,开关管再次导通。为了保证开关管不因功耗大损坏,C924 通过 R916 的放电时间要略大于谐振周期,也就是人们常说的开关管延迟导通电路。

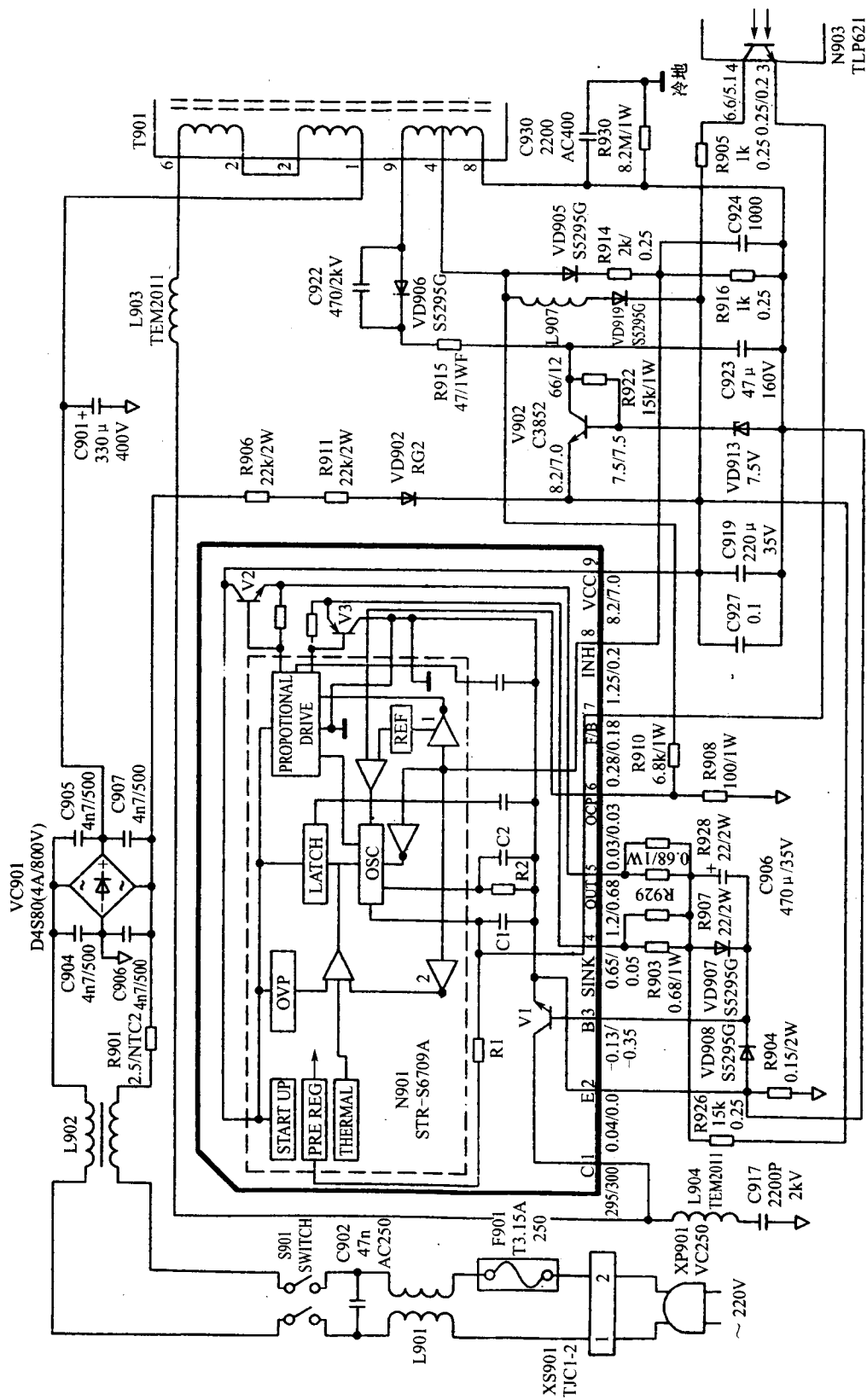


图 1-2 STR-S6709 构成的开关电源局部电路

轻负载时, T901 的 4-8 绕组产生的脉冲电压较低, 使电容 C924 两端建立的电压低于 1.5V, N901 的 8 脚内的比较器 2 不参与 C2 放电的控制, 而由比较器 1 控制 C2 的放电, 所以 C2 放电时间由 R2 来决定, 使 C2 的放电时间延长到 $50\mu\text{s}$, 开关管截止时间变长, 于是开关电源工作在低频(不足 20kHz)、小功率输出的 PRC 状态, 从而大大降低了开关电源在待机状态时的功耗。

三、B+ 供电切换控制

B+ 供电切换控制有两种: 一种是利用电子开关对开关电源输出的 2 路~3 路电压进行切换来实现 B+ 供电切换控制; 另一种是通过切换电路改变开关电源误差取样电阻来实现 B+ 电压的切换。

1. 电子开关切换方式

下面以图 1-3 所示电路进行介绍。

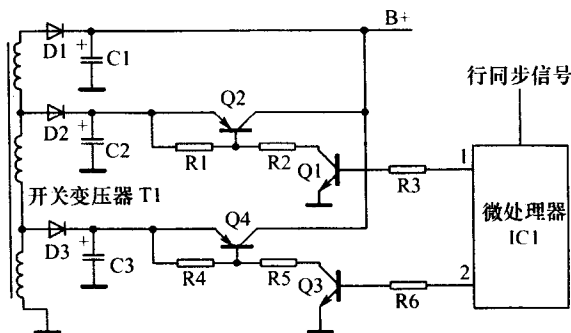


图 1-3 电子开关切换式 B+ 电压切换电路

当设置的显示模式使行同步信号 HS 的频率最低时, 经微处理器 IC1 内的同步信号处理器识别后, 其控制端 1 脚、2 脚均输出低电平控制信号。当 1 脚为低电平时控制管 Q1 截止, 使切换管 Q2 截止。当 2 脚为低电平时控制管 Q3 截止, 使切换管 Q4 截止。此时, 行输出电路供电电压 B+ 由 D1、C1 整流滤波后提供, 使 B+ 电压最低。

当设置的显示模式使行同步信号 HS 的频率升高时, 经 IC1 内部识别后, 控制端 1 脚为高电平、2 脚为低电平。如上所述, 2 脚为低电平时 Q4 截止, 1 脚输出的高电平经 R1 使 Q1 导通, 进而使 Q2 导通。Q2 导通后, 行输出电路供电 B+ 电压由 D2、C2 整流、滤波后提供, 使 B+ 电压高于上种模式。

当设置的显示模式使行同步信号 HS 的频率再次升高时, 经 IC1 内部识别后, 控制端 2 脚为高电平、1 脚为低电平。如上所述, 1 脚为低电平时 Q2 截止, 2 脚输出的高电平控制电压经 R4 使 Q3 导通, 进而使 Q4 导通。Q4 导通后, 行输出电路供电电压 B+ 由 D3、C3 整流、滤波后提供, 使 B+ 电压达到最大。这样, 通过 IC1 识别行频的高低, 控制 B+ 电压随行频升高而升高, 从而满足多频扫描的需要。

2. 改变误差取样电阻参数的方式

参阅图 1-4, 工作在 1080I(60H) 显示模式时, CPU 输出的 1080I 控制信号为低电平使 Q1 截止, 致使 Q2 截止, 此时 R1 与 R2 串联后使升压电阻的阻值增大, 导致 IC2 的 1 脚输入的电压减小, 经 IC 取样放大后使 IC3 的 2 脚电位升高, IC3 内发光管因导通电流减小而发光减弱, 光敏管导通程度减小, IC3 的 3 脚输出的电压减小, 对 C2 充电速度变慢, 使 IC1 的 1 脚内

的振荡器触发翻转时间被延迟,开关管导通时间延长,开关电源输出电压升高到设定值。工作在 TV 显示模式时,CPU 输出的 1080I 控制信号为高电平使 Q1 导通,致使 Q2 截止,将 R1 短接,IC2 的 1 脚输入的电压增大,使 IC3 内的发光管发光变弱,最终使 IC1 内的开关管导通时间缩短,开关电源输出电压下降到需要值。

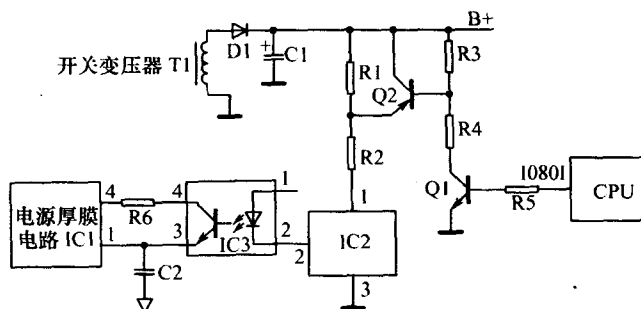


图 1-4 改变误差取样电阻参数的 B+ 电压切换电路

【故障特征】若切换电路在行频较低时误动作,会导致 X 射线保护电路动作或行输出管击穿的故障。而工作在行频较高时,若切换电路不能正常切换,使行输出电路供电电压低而产生行幅不足、亮度低等故障。

四、B+ 电压连续控制方式

变频彩电的 B+ 电压连续控制是通过开关电源来实现的,下面以创维 6M2X 机芯彩电为例介绍此类行输出电源电路。该行电源是由电源控制芯片 IC401(UC3842)、模拟型行输出变压器 T402 和开关管 Q405 为核心构成的降压型开关电源,如图 1-5 所示。

(1) UC3842 的实用资料

UC3842 是一种电流型电源控制芯片,它的内部由振荡器、5V 基准电压发生器、PWM 锁存器、电流比较器等构成。如图 1-6 所示,它的引脚功能如表 1-1 所列。

表 1-1 UC3842 引脚功能

脚号	功 能
1	误差放大器输出,与 2 脚间接有 RC 补偿网络,缩短放大器响应时间
2	误差信号输入,该脚输入的电压与开关电源输出的电压成反比
3	开关管电流检测信号输入
4	振荡器外接 R、C 定时元件端/外触发信号输入
5	接地
6	开关管激励脉冲输出
7	供电/欠压检测
8	5V 基准电压输出端

(2) B+ 电压形成

主电源输出的 35V 电压经 R471 限流,对电源控制芯片 IC401(UC3842)供电端 7 脚外接的滤波电容 C468 充电,在 C468 两端建立启动电压。当 C468 两端建立的电压达到 16V 后,IC401 内的基准电压发生器产生 5V 电压,该电压不仅由 IC401 的 8 脚输出,还为内部的振荡

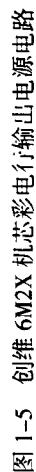


图 1-5 创维 6M2X 机芯彩电行输出电源电路