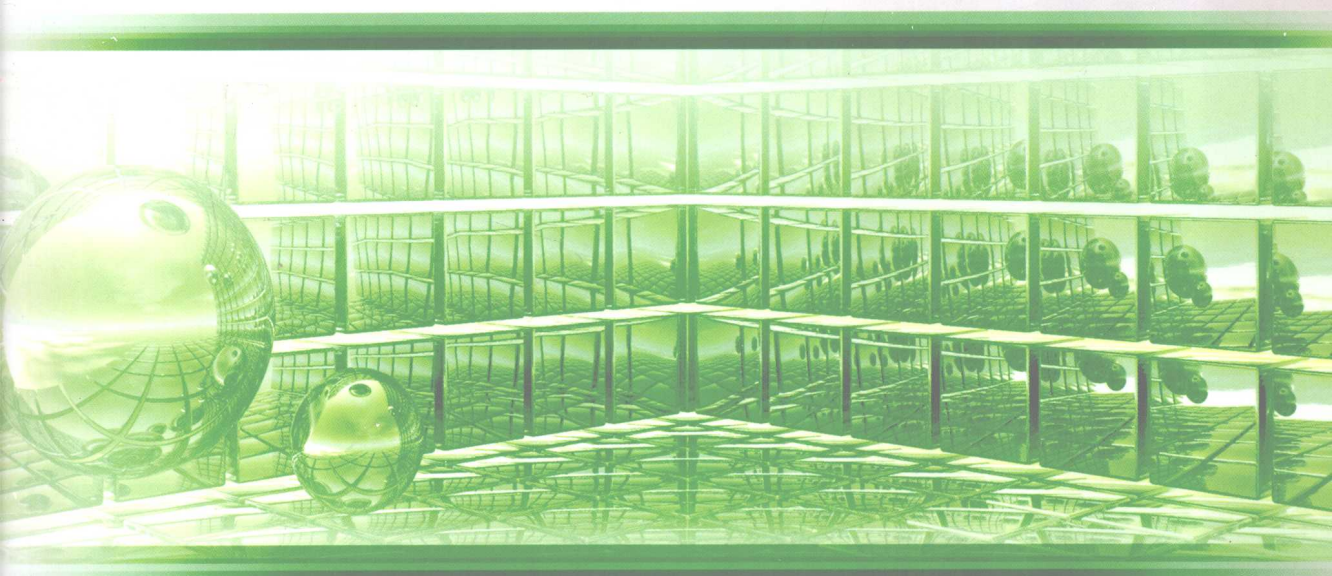




河南职业技术学院

国家示范性高职院校建设项目成果



新型视频设备 ——彩色电视机维修



李永星 肖龙 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



赠电子课件
技能测试答案等

本书以海尔 29F3A 型阴极射线管电视机和海尔 L42R1 型液晶彩色电视机为载体,系统地介绍了新型彩色电视机的维修、调试和使用过程,充分反应新知识、新技术和新方法。

本书内容以新型彩色电视机的维修为最终目标,通过对阴极射线管电视机的电源电路、信号处理电路、扫描电路、音频信号处理电路、彩色显像管及其附属电路、其他电路,平板彩色电视机的电源电路、机心电路、液晶显示器及其附属电路、等离子体显示器,整机使用与调试等的介绍,使学生掌握彩色电视机的原理和维修方法,最终完成基于工作过程的课程活动。

本书可作为高职高专院校的电子信息技术、应用电子技术等相关专业高技能人才培养的教材,也可供从事电子技术的工程技术人员参考。

为方便教学,本书配有免费电子课件、技能测试答案等,凡选用本书作为授课教材的学校,均可来电(010-88379564)或邮件(cmpqu@163.com)索取。有任何技术问题也可通过以上方式联系。

图书在版编目(CIP)数据

新型视频设备:彩色电视机维修/李永星,肖龙主编.
—北京:机械工业出版社,2011.3
河南职业技术学院.国家示范性高职院校建设项目成果
ISBN 978-7-111-33535-1

I. ①新… II. ①李… ②肖… III. ①彩色电视机-
维修-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 028824 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑:曲世海 责任编辑:赵东旭 版式设计:霍永明
责任校对:袁凤霞 封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇
北京铭成印刷有限公司印刷
2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm·10.75 印张·2 插页·266 千字
0001—3000 册
标准书号:ISBN 978-7-111-33535-1
定价:22.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

序

三载寒暑，数易其稿，我院国家示范性高职院校建设成果之一——工学结合的系列教材终于付梓了，她就像一簇小花，将为我国高职教育园地增添一抹春色。我院入选国家示范性高职院校建设单位以来，以强化内涵建设为重点，以专业建设为龙头，以精品课程和教材建设为载体，与行业企业技术、管理专家共同组建专业团队，在课程改革的基础上，共同编著了30余部教材，涵盖了我院的机电一体化技术、电子信息工程技术、汽车检测与维修技术、烹饪工艺与营养四个专业的30余门专业课程。在保证知识体系完整性的同时，体现基于工作过程的基本思想，是本批教材探讨的重点。

本批教材是我院与行业企业共同开发的，适应区域、行业经济和社会发展的需要，体现行业新规范、新标准，反映行业企业的新技术、新工艺、新材料。教材内容紧密结合生产实际，融“教、学、做”为一体，力求体现能力本位的现代教育思想和理念，突出高职教育实践技能训练和动手能力培养的特色，注重实用性、先进性、通用性和典型性，是适合高职院校使用的理论和实践一体化教材。

本批教材由我院国家示范性重点建设专业的专业带头人、骨干教师与相关行业企业的技术、管理专家合作编写，这些同志大都具有多年从事职业教育和生产管理一线的实践经验，合作团队中既有享受国务院政府特殊津贴的专家、河南省“教学名师”，又有河南省教育厅学术技术带头人、国家技能大赛优胜者等。学院教师长期工作在高职教育教学一线，熟悉教学方法和手段，理论方面有深厚功底；行业企业专家具有丰富的实践经验，能够把握教材的广度和深度，设定基于工作过程的教学任务，两者结合，优势互补，体现“校企合作、工学结合”的主要精髓。相信这批教材的出版，将会为我国高职教育的繁荣发展做出一定贡献。

河南职业技术学院院长 王爱群

前 言

根据教育部、财政部关于确立“国家示范性高等院校建设计划”2008年度立项建设院校的通知(教高函【2008】17号),河南职业技术学院被确立为立项建设院校。本书所属课程是该院中央财政支持的重点建设专业——电子信息工程技术的专业核心课程之一。

本书以海尔29F3A型阴极射线管电视机和海尔L42R1型液晶彩色电视机为载体,注重实践,以模块化结构,将彩色电视机的维修、调试与使用的工作过程整合成工作任务。以任务驱动教学,从提出“教学目的”开始,在完成工作任务的过程中,突出工艺要领和操作技能的培养。在每个任务的“知识能力”部分,将本任务涉及的理论知识进行梳理,努力使实训不脱离理论教材,实现理论实训一体化。在“技能能力”部分,将工作过程进行教学描述,设计出“任务单”,要求学生从资讯、决策与计划、实施、检查(评价)4个方面开放学习,并在每个任务后面给出“考核标准”,对训练过程进行记录,并相应地给出量化参考标准。最后,通过“技能测试”巩固学习成果。

本书由河南职业技术学院李永星和肖龙任主编,季小榜和任枫轩任副主编。李永星编写了模块1和前言部分并负责统稿,肖龙编写了任务2.1;季小榜编写了任务2.2,任枫轩编写了任务2.3、任务2.4;参编的有河南职业技术学院武漫漫和秦连铭,武漫漫编写了任务3.1,秦连铭编写了任务3.2。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有疏漏、错误和不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

序

前言

模块1 阴极射线管电视机的维修	1
任务 1.1 电源电路的维修	1
任务 1.2 信号处理电路的维修	19
任务 1.3 扫描电路的维修	33
任务 1.4 音频信号处理电路的维修	53
任务 1.5 彩色显像管及其附属电路的维修	62
任务 1.6 其他电路的维修	78
模块2 平板彩色电视机的维修	93
任务 2.1 电源电路的维修	93
任务 2.2 机心电路的维修	112
任务 2.3 液晶显示器及其附属电路的维修	130
任务 2.4 等离子体显示器的拆装	138
模块3 整机使用与调试	144
任务 3.1 液晶彩色电视机日常使用	144
任务 3.2 整机软件升级与调试	155
参考文献	163

模块 1 阴极射线管电视机的维修

任务 1.1 电源电路的维修

教 学 目 的

知识能力：掌握维修工具、仪器的基本操作及使用方法。

技能能力：掌握相关维修工具和仪器在电源电路维修中的应用，独立完成电源电路的维修。

社会能力：培养学生分析问题、解决问题的能力，沟通能力及团队协作精神。

► 知识能力

彩色电视机电源的故障在彩色电视机维修中占有很大的比例。各种各样的故障往往是由电源引起的，如屏幕 S 形扭曲、有水平条纹自上而下或自下而上、不能连续工作、+B 电压输出偏高偏低、屡烧电源管、屡烧行输出管、开机要很久才有图像、电视机内有很大的吱吱声等。

1.1.1 分立元器件开关电源的维修

三洋电源在彩色电视机维修界有很大的知名度，其优越的性能、简单明了的设计，使其应用广泛。三洋 A3 电源最早出现在三洋 A3 机心上，故而得名。因其电路简洁、效率高、易扩展、易维修，现在已被国内各厂家广泛使用，市场占有率很高。本书以三洋 A3 电源为例，讲解分立元器件开关电源的维修。三洋 A3 电源电路如图 1-1 所示。

1. 主体电路

开关稳压电源的工作过程如下：220V 交流市电通过 FU501 熔丝、线路滤波器（隔离内、外电路的高频干扰）送至由 VD501 ~ VD504 组成的全波桥式整流电路，C507 负责滤波，输出约为 300V 的直流高压。300V 直流高压一路进入开关变压器 T501 一次绕组，出口端接开关管 VT513 集电极；另一路通过启动电阻 R520、R521 接开关管 VT513 基极，射极接地。从开关变压器二次侧整流输出 110V、24V 等电压。用开关变压器的一个绕组与开关管 VT513 基极通过振荡电容 C514、振荡电阻 R519、二极管 VD517 构成正反馈电路，使开关电路形成自激间歇振荡回路（如用独立振荡电路激励开关管导通、截止，则为他激式振荡电路）。开关管的导通与截止使开关变压器一次侧获得电能。T501 二次侧各个绕组输出的交流电压经二极管整流、电容滤波，得到 110V 等各种直流电压。在频率固定时，开关管导通与截止的占空比决定了输出电压的高低。导通时间越长，输出电压越高。取样管 VT553 对输出电压取样检测，经误差放大电路输出，控制 VT513、VT512 脉宽调制电路，最终控制开关管截止时间，改变占空比，以完成电路的调整和自动稳压过程。

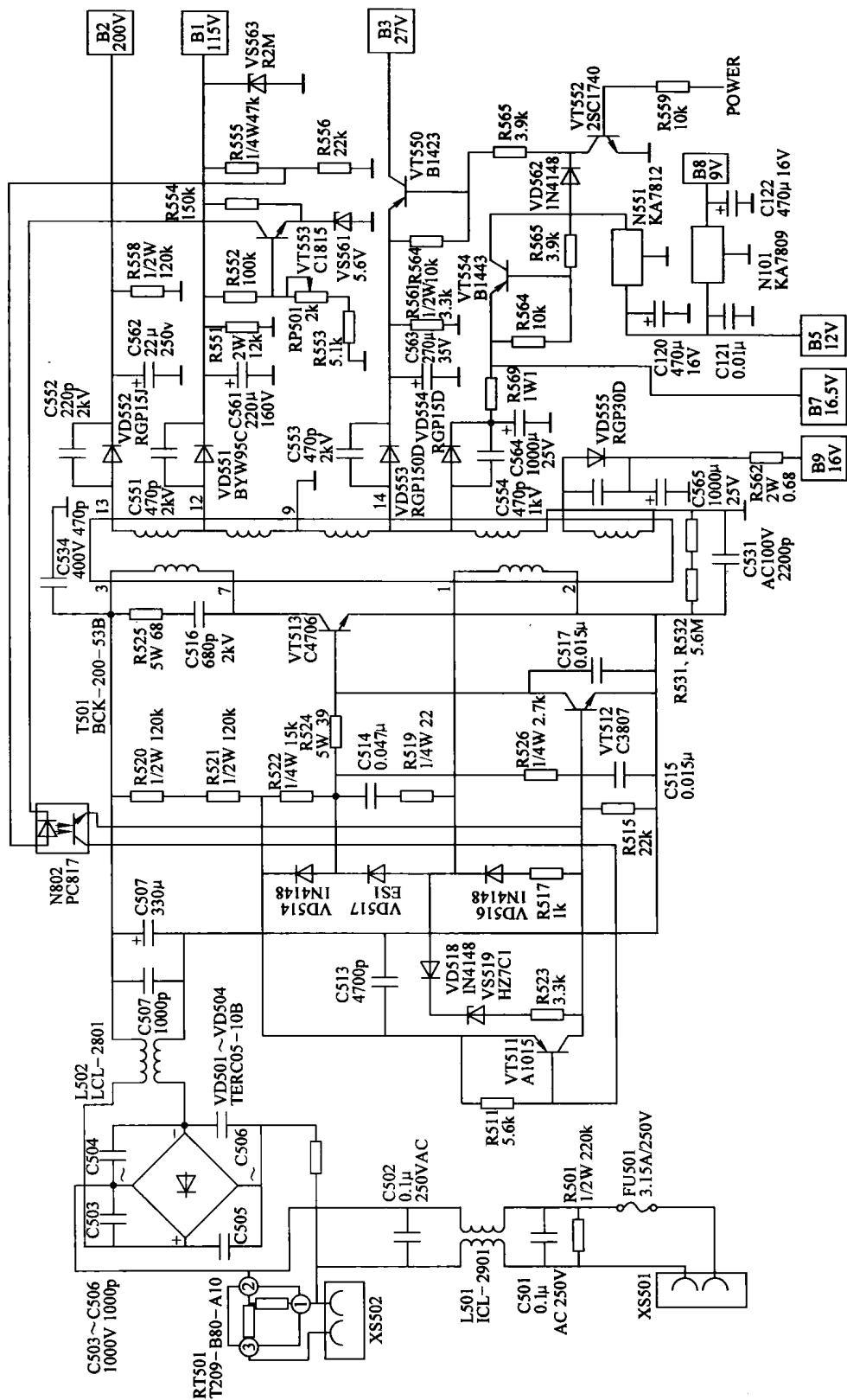


图 1-1 三洋 A3 电源电路

2. 元器件说明及分析

(1) 振荡电路中的元器件 R520、R521、R522 为启动电阻, R519、C514、R524、VT513、T501 的 1、2 绕组组成正反馈回路, C514 为振荡电容。

(2) 稳压控制电路中的元器件 VT553 及周边元器件、N802、VT511、VT512 组成稳压控制电路。R552、R553、RP501 为取样电阻, VS561 为 VT553 的发射极提供基准电压, 当电源输出电压过高时, VT553、N802、VT511、VT512 导通程度均升高, 使开关管 VT513 的基极电流被分流, 输出电压随之下降; 反之, 当电源输出电压降低时, VT553、N802、VT511、VT512 导通程度均降低, 使开关管 VT513 的基极分流减少, 输出电压随之上升。

(3) 保护电路中的元器件 N802、VS519、R523 组成过电压保护电路。另外, VS563 也有过电压保护作用。光耦合器 VD515 反馈后级电压取样信号, 实现前后级隔离。VD501 ~ VD504 桥式整流二极管所并联电容及前级的电容均用于消除干扰。

(4) 其他元器件的分析

1) 开关管 VT513 是开关电源的关键元器件, 也是易损元器件之一。若开关管 VT513 被击穿, 不能工作在导通与截止状态, 则会使开关变压器一次侧无法获得电能, 二次绕组各个引脚也无法获得各种直流电压, 各单元电路无法得到工作电压, 电视机出现“三无”现象, 同时 FU501 熔丝熔断。此外, 消磁电阻 RT501 短路或内部碎裂、C507 滤波电容被击穿或严重漏电、VD501 ~ VD504 桥式整流二极管中的某个被击穿, 都会造成电视机无光栅、无图像、无伴音且熔丝熔断的故障现象。

2) 电源始终无电压输出, 但 FU501 熔丝正常, 常由以下原因引起: ①启动电阻 R520 或 R521 开路、VT512 推动管被击穿短路。②VT512 推动管的状态直接影响到 VT513 开关管的导通时间, 若 VT512 被击穿, 会将 VT513 基极电流完全旁路到地, 使开关管停止工作, 输出端无直流电压输出。③VT511 被击穿短路会导致 VT512 饱和, 开关管基极电压为 0V, 开关管截止。

3) C515 的作用: 假如 C515 未接入电路, 当某一时刻开关变压器的 1 脚相对 2 脚为正时, 一方面 1 脚的电压经 R519、C514 加到 VT513 的基极, 欲使 VT513 饱和; 另一方面, 该电压也经 R526 加到 VT512 的基极, 使 VT512 饱和导通, 但却迫使 VT513 截止, 这就出现了矛盾。再来看加入 C515 的情况, 当某一时刻开关变压器的 1 脚相对 2 脚为正, 欲使 VT513 饱和时, 该电压也经 R526 加到 VT512 的基极上, 但由于有 C515 的存在, 它两端的电压不能突变, 有一定时间的延迟, 或者说 C515 有一个充电过程, 才会使 VT512 饱和, 这样就不会干扰 VT513 达到饱和状态。显然, C515 容量的大小决定了延迟的时间, 会影响到 VT513 基极脉冲的占空比, 同样也会影响输出电压的大小。

4) R517 的作用: 电阻 R517 的阻值影响 VT512 的工作状态, 因此对电源的有很大的影响。R517 的阻值越大, 电源的带负载能力越差, 也就意味着电视机的显像管尺寸越大, 电源的负载越重时, 其相应阻值应该越小。

1.1.2 STR-S6707/S6708/S6709 系列电源的维修

1. STR 系列集成电路的实用资料

STR-S6707/S6708/S6709 是日本三肯公司生产的电源厚膜电路, 它内含开关晶体管、振荡电路、门电路、过电流保护电路、过电压保护电路、过热保护电路等, 其内部电路框图

如图 1-2 所示。

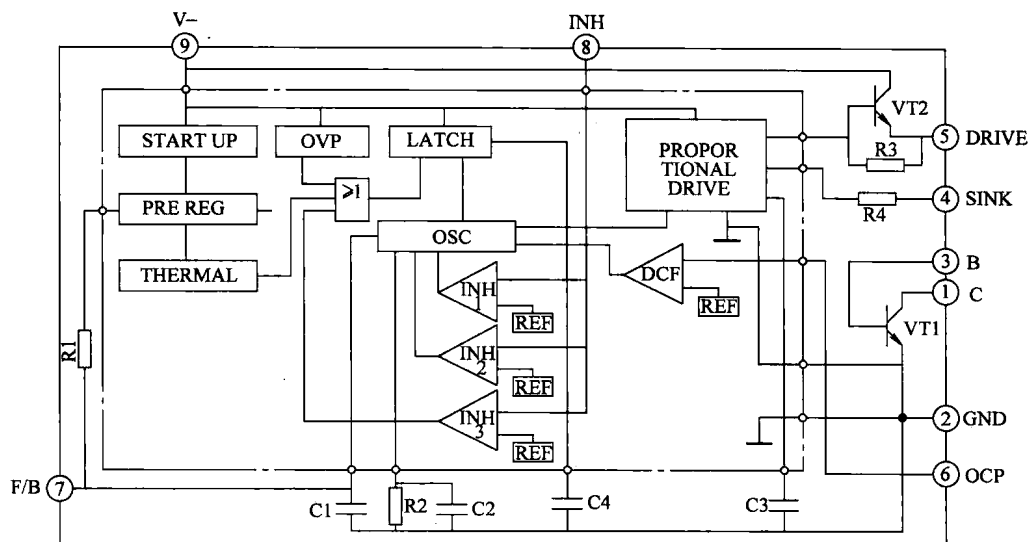


图 1-2 STR-S6709 内部电路框图

STR-S6707/S6708/S6709 仅有 9 个引脚，它们和较少的外围元器件便可以构成性能优异的开关电源，并在工作时能够根据具体情况改变其开关电路的脉冲宽度。正常工作时是宽脉冲工作方式，而在待机工作时是窄脉冲工作方式，从而实现了单电源供电待机功能。因此，由它们构成的开关电源是近年来应用最广泛的开关电源之一。STR-S6707/S6708/S6709 的引脚功能和参考数据见表 1-1。

表 1-1 STR-S6707/S6708/S6709 引脚功能和参考数据

引 脚	功 能	工作电压/V	在路电阻/ Ω	
			红表笔接地	黑表笔接地
1	大功率管集电极	300	∞	12
2	大功率管发射极接地	0.04	0	0
3	大功率管基极	-0.13	6.6	4.3
4	基极分流 (IS) 输入	0.65	100	6.5
5	基极驱动电流 (ID) 输入	1.2	100	6.5
6	过电流传感信号输入	0.03	0	0
7	稳压控制信号输入	0.25	11	8
8	与关断时间同步的信号和闸门电路运作的信号输入	1.25	1	0.8
9	为控制电路提供电源	8.1	∞	4

2. 海尔 29F3A 开关电源工作原理分析

(1) 电源电路的组成与特点

1) 电源电路的组成。海尔 H 机心 HH-2948 型彩色电视机电源电路主要由新型高反压大功率厚膜集成电路 N801 (STR-S6709)、脉冲变压器 T861、光耦合器 N802 (PC817)、误差放

大集成块 N803(SE125)及其周围电路元器件等构成,它是一种他激式并联型开关稳压电源。海尔 29F3A 电源电路如图 1-3 所示。

海尔 29F3A 开关电源在正常收视状态时输出 129V、65V、24V、12V 共 4 组直流电压。

① 129V 直流电压主要用于给行输出电路供电,并经两次稳压后形成调谐选频所需要的 33V 直流电压。

② 65V 直流电压在整机处于收视状态时,给开关电源稳压控制电路中光耦合器 N802 内部的发光管与误差放大集成块 N803 的内部电路提供工作电压;在整机处于直流待机状态时,此输出端电压降为 15V 左右,经电子开关控制后送至遥控电源形成电路,以形成 5V 遥控电路工作电源,继续给微处理器 N906(WL6805)供电。

③ 24V 直流电压主要给伴音功放集成电路供电,同时经电阻降压后形成约 8V 直流电压,给行扫描振荡电路提供工作电压,还给整机面板上的电源指示灯供电,指示整机的工作状态。

④ 12V 直流电压主要给遥控电源电路供电,以形成 5V 遥控电源,另外给遥控电路微处理器供电。此外,在电视机行输出电路正常工作后,行输出电路除了产生显像管正常发光所需的工作电压外,还将产生 12V、8V 直流电压,给整机小信号处理电路提供工作电压。

2) 电源电路的主要特点如下:

① 电源电路的核心器件是厚膜集成电路 STR-S6709,其内部结构、引脚顺序及功能与 STR-S6708 相同,仅内部开关管工作电流 I_c 较大,即电源带载功率大于厚膜集成电路 STR-S6708。一般 STR-S6708 用做 64~71cm(25~28 英寸)彩色电视机开关电源,STR-S6709 用做 74cm(29 英寸)以上彩色电视机的开关电源。

② 海尔 29F3A 开关电源属于窄脉冲“单电源待机”他激式并联型宽范围稳压开关电源,即控制整机进行各项操作的微机控制系统不另设独立电源供电,而由同一个开关电源供电。该开关电源在正常收视状态时,工作于大功率宽脉冲控制状态;在待机状态下,因断开行、场扫描电路的直流供电,整机耗电量很小,工作于小功率窄脉冲控制状态,其输出端电压降为正常收视状态时的 $1/4 \sim 1/5$,电源只给机内遥控电路供电。

③ 由于从主电源 +B(129V)输出端直接进行误差取样,用光耦合器传输误差信号并隔离开关电源的初级热地与次级冷地,保证整机电路底板不带市电,且具有稳压范围宽、射频干扰小、保护功能完善等优点。

(2) 电源电路工作原理分析

海尔 29F3A 开关电源主要由厚膜集成电路 N801(STR-S6709)工作电源启动电路、振荡电路、稳压电路、待机控制电路、交流关机电路及保护电路 6 部分组成。

1) 启动电路。启动电路由 VD802、R805、R806、C811 及 VD881~VD884、C808、C809 等组成,如图 1-4 所示。

当电源开关 S801 闭合时,220V 交流电压经 VD881~VD884 桥式整流和 C808、C809 滤波形成约 300V 的直流电压,通过脉冲变压器 T861 的 9 脚~6 脚之间的一次绕组,加到厚膜电路 N801 的 1 脚,作为内部高反压大功率开关晶体管的集电极工作电压。与此同时,220V 交流电压还经 VD802 进行半波整流,经过 R805、R806 降压与 C811 滤波产生直流低电压,作为 N801 内部电路工作的启动电压,加到 N801 供电端 9 脚。N801 内部设有启动电路,当 9

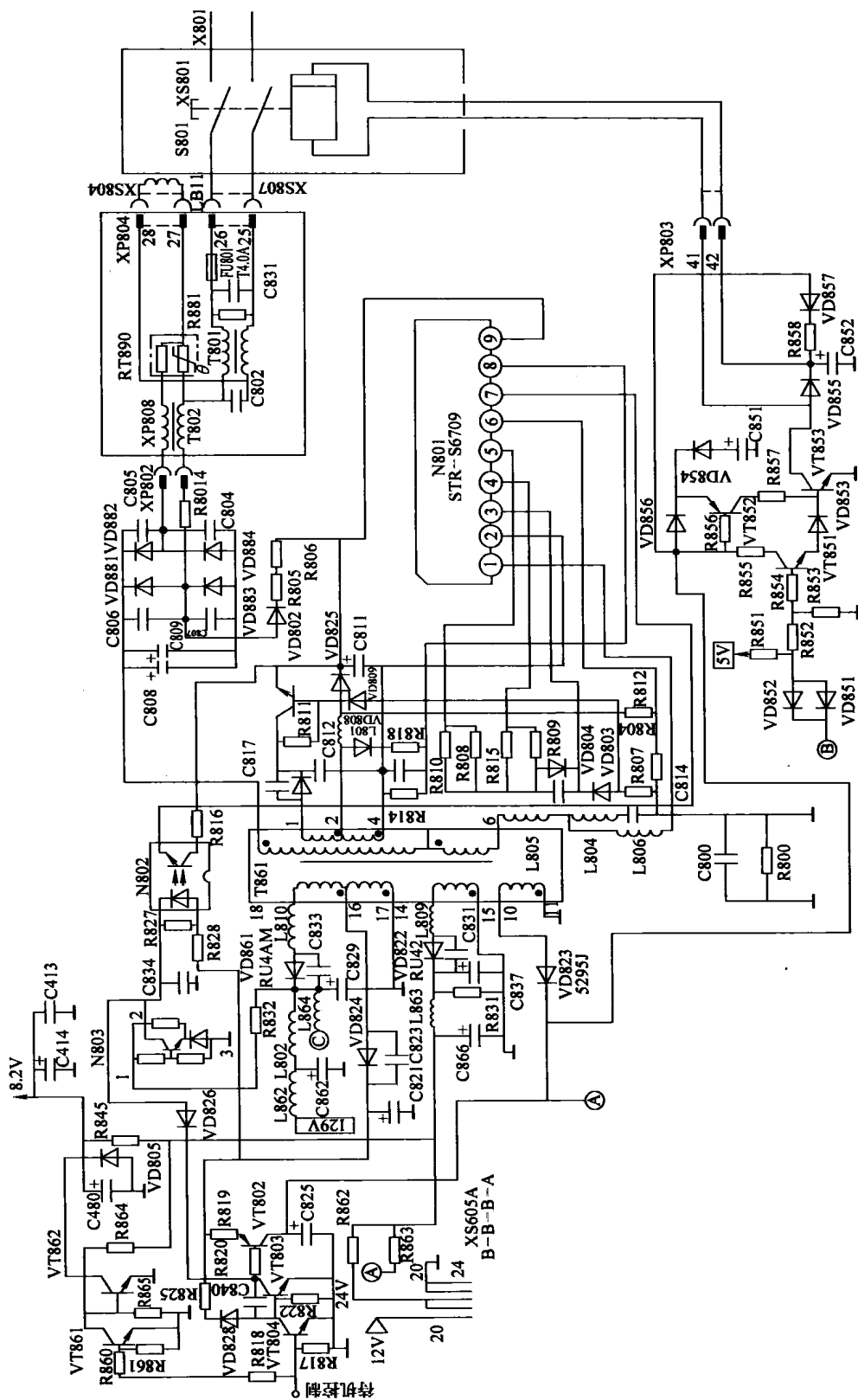


图 1-3 海尔 29F3A 电源电路

脚启动电压上升到6V以上时,启动电路便控制N801内部振荡器的振荡脉冲,并经预放大、推动放大从5脚输出电压加到N801内开关管VT1基极,使开关电源进入工作状态。

在开关电源振荡电路起振至正常工作期间,由于开关变压器T861的2脚产生的感应电压较低,因此N801的9脚启动电压由T861的1脚产生的感应电压经VD807和C812整流滤波及VT801、VS809串联稳压调整后提供;在开关电源正常工作期间,N801的9脚启动电压由T861的2脚产生的感应电压经VD825、C811整流滤波形成的约8V电压继续供给,此时因VT801基极接有7.5V稳压管VS809而被钳位于7.5V,小于VT801发射极电压8V,故使VT801处于截止状态。

2) 振荡电路。振荡电路由N801内部振荡电路及其1脚~3脚外围元器件和T861等组成,如图1-4所示。

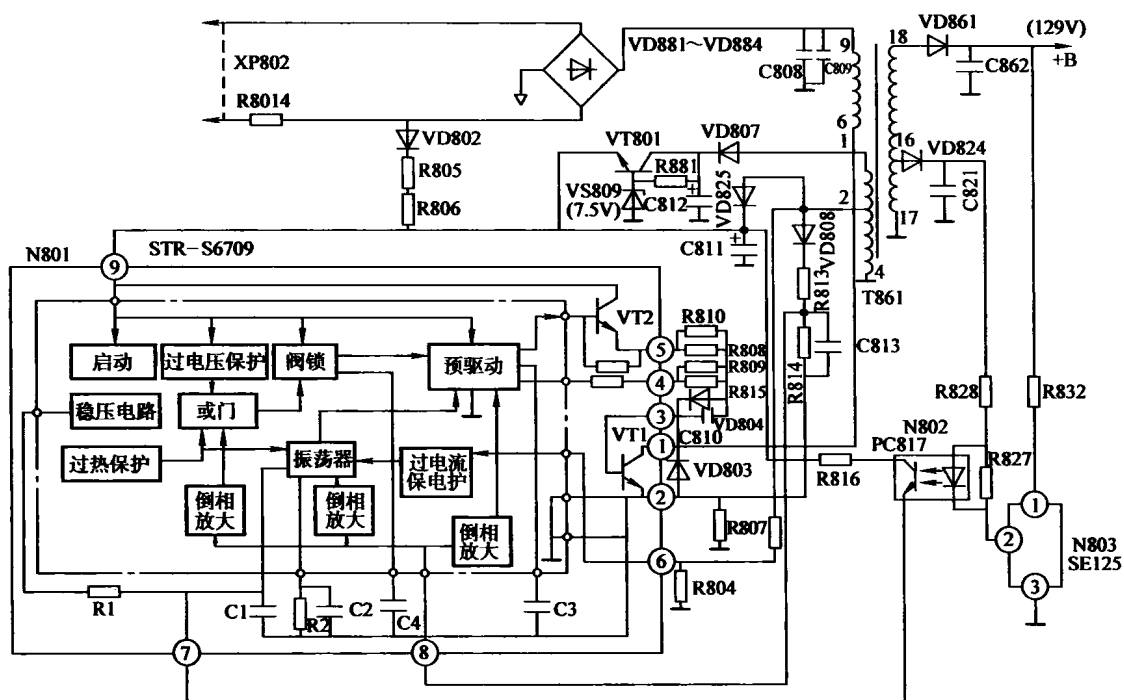


图1-4 海尔29F3A开关电源的振荡电路、启动电路

当N801启动工作时,其内部电容C2两端电压立即从3V跳变到5V,使振荡器输出高电平信号,经预驱动电路VT2放大后,从N801的5脚输出,经R810、R808、C810耦合,加到N801的3脚内部大功率开关管VT1的基极上,以驱动开关管VT1导通。

VT1导通后,电容C2两端电压短时维持在5V左右。而此时N801内部稳压电路输出电压经R1使C1从0V开始充电,当C1两端充电电压达到约0.75V时,振荡器输出波形极性反转,变为低电平方波信号,经激励放大后强制大功率开关管VT1处于截止状态。

在VT1截止的同时,C1两端电压迅速放电到0V,C2也开始缓慢放电,即从5V慢慢下降,当降至3V时,振荡器输出波形又反转为高电平方波信号,经驱动器放大后使开关管VT1又处于导通状态,使C2、C1又开始充电。上述过程周而复始,反复进行,就会引起VT1在饱和导通(ON)和截止(OFF)两种状态不断地转换,从而使开关变压器T861不断进行磁场能量的存储与释放,以形成整机正常工作所需的4组直流电压。

电路中 N801 的 5 脚外接电阻 R810、R808 的作用是防止开关管 VT1 基极电流过大, 同时可减小 VT1 基极产生的寄生振荡。N801 的 3 脚外接 VD804、C810 的作用是加快 VT1 从饱和导通转入截止时的开关转换速率。N801 的 2 脚、3 脚间外接的二极管 VD803 的作用是钳位因 C810 的放电电流在 VT1 发射结上产生的反向电压, 从而保护开关管 VT1 的发射结不被反向击穿。

该振荡电路正常工作的有关工作波形如图 1-5 所示。

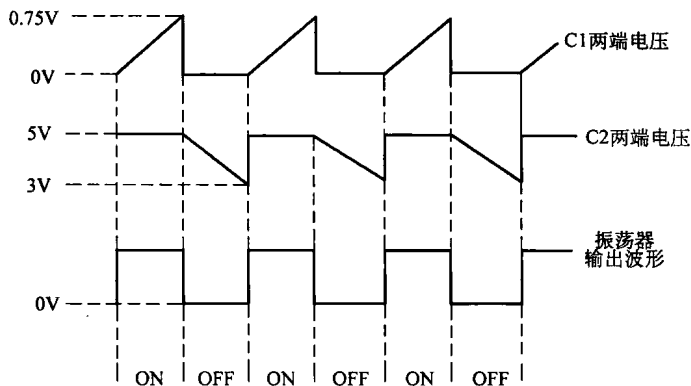


图 1-5 海尔 29F3A 振荡电路的正常工作波形

由图 1-5 可清晰地看到, 厚膜电路 N801 内电容 C1 的充电时间段就是开关管 VT1 的导通期; 电容 C2 的放电时间段就是开关管 VT1 的截止期。显然, C1 的充电时间越长, 开关电源输出的直流电压就越高; 反之, C2 的放电时间越长, 开关电源输出的直流电压就越低。因此, 通过改变 C1、C2 的充、放电时间, 就可以改变开关电源输出电压的大小。

3) 稳压电路。稳压电路由光耦合器 N802(PC817)、取样误差放大集成块 N803(SE125) 及 N801(STR-S6709) 内部脉宽调制电路等构成。

取样电压由开关电源 +B(129V) 输出端电压, 经 R832 加到取样误差放大集成块 N803 的 1 脚供给, 光耦合器 N802 内发光二极管的供电电压由开关变压器 T861 的 16 脚产生的脉冲电压, 经 VD824、C821 整流滤波形成的约 65V 直流电压供给。稳压电路的稳压原理是, 通过改变 N802 中发光二极管的工作电流, 来控制 N802 中次级光敏晶体管的内阻, 继而改变 N801 的 7 脚电位高低, 来控制振荡器输出脉宽的大小, 实现稳定输出电压的目的。

当由于某种原因(如负载加重)引起 +B 输出端电压下降时, N803 的 1 脚电位降低, 经 N803 内部误差放大电路作用使其 2 脚电位升高, 光耦合器 N802 中发光管因工作电压降低而使其工作电流减小, 引起 N802 内光敏晶体管的等效电阻增大, 而由 VD825、C811 整流滤波形成的直流电压, 经 R816 及增大的光敏晶体管等效电阻流入 N801 的 7 脚的工作电流减小, 即 N801 内部电容 C1 充电速度减慢, 从而延长了从 0V 升到 0.75V 的充电时间, 使振荡器输出的脉冲波形滞后翻转为低电平, 即脉宽增大, 使开关管 VT1 导通时间延长, 开关变压器 T861 存储的磁能增大, 迫使 +B 输出端电压上升。当 +B 输出端电压上升时, 其上述控制过程相反, 即 C1 充电速度加快, 开关管 VT1 导通时间缩短, 使 +B 输出端电压有所下降。以上变化过程周而复始, 即可确保 +B 输出端电压稳定在基准值 129V 左右, 从而达到稳压控制的目的。

4) 待机控制电路。待机控制电路由 VT861、VT862 及 VT802 ~ VT804 等构成, 如图 1-6

所示。

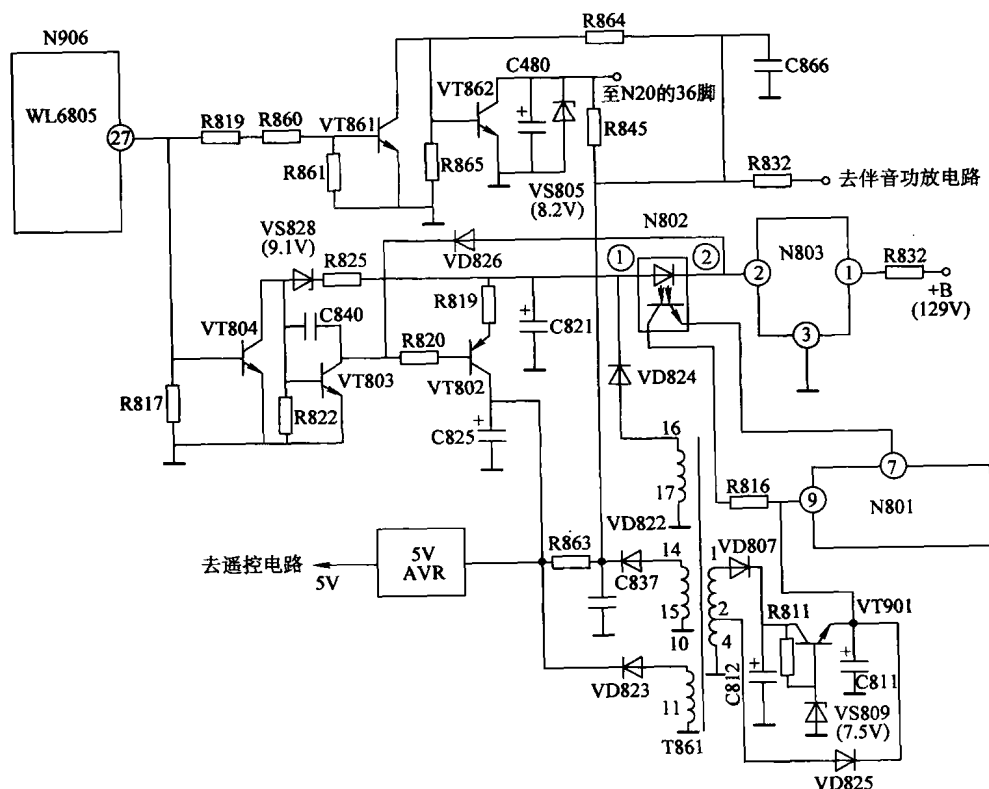


图 1-6 海尔 29F3A 的待机控制电路

整机处于正常收视状态时，微处理器 N906 (WL6805) 的 27 脚输出开机高电平。该高电平分两路输出：①一路使 VT804 饱和导通，VT803 基极电位被钳位于 0.1V 左右，VT803 截止，引起其集电极处于高电位而使 VT802、VD826 均处于截止状态，而对稳压电路中光耦合器 N802 与误差放大集成块 N803 的工作状态没有影响，开关电源正常工作，并输出 129V、65V、24V、12V 共 4 组直流电压，其中，输出的 12V 直流电压经 5V 串联调整稳压电路后变为 5V 直流电压，供给遥控电路微处理器，使之正常工作。②另一路经 R819、R860 加到 VT861 的基极，使 VT861 饱和导通，而 VT862 因基极电位被钳位而截止，其集电极等效开路，使开关电源输出端形成的 26V 直流电压，经 R845 降压与 VS805 稳压后，产生 8.2V 直流电压，输出至大规模集成块 N201 (海尔 H 机心系列彩色电视机机型后缀带“A”的为 OM8361/N5Q, 其他机型为 TDA8362) 的 36 脚，用做行扫描电路工作电压，使整机电路正常工作。

当按遥控器待机控制 (直流关机) 键时，微处理器 N906 的 27 脚输出关机低电平 0V。此低电平也分两路输出：①一路加到 VT861 的基极，使 VT861 截止，C866 两端约 24V 的直流电压，经 R864、R865 分压使 VT862 饱和导通，使 C480 被 VT862 导通的集射结短路，行扫描电路因无工作电压而停止工作，继而使行输出电路与场扫描电路相继停止工作，此时开关电源的负载很小，几乎为空载。②另一路关机低电平加到 VT804 基极，使 VT804 截止，开关电源 T861 的 16、17 脚绕组产生的感应电压，经 VD824、C821 整流滤波形成约为 65V 的直流电压，经 R825 加到 9.1V 稳压管 VS828 的阴极，使 VS828 齐纳导通。其导通电流在

R822 两端产生的压降使 VT803 饱和导通, 进而使 VT803 集电极为低电平(约 0.1V)。该低电平的控制作用有以下两种:

a. 使 VD826 正向导通, 光耦合器 N802 中发光二极管因阴极电位被钳位于 1.0V 以下, 使其发光电流剧增, 致使 N802 内光敏晶体管内阻剧减, 引起厚膜集成块 N801 的 7 脚反馈端电位升高, 即 N801 的 7 脚内部电容 C1 充电电流剧增, 使 C1 由 0V 充电到 0.75V 的时间大为缩短, 继而引起振荡器输出脉宽(高电平期间)变小(如图 1-5 所示的波形变化), 使开关管 VT1 导通时间变短, 导致开关电源各次级输出直流、电压剧降至标称值的 $1/4 \sim 1/5$ 。

当 C821 两端电压由正常 65V 降至 15V 及以下时, N802 内发光管的发光电流较小, 使其光敏晶体管等效电阻增大, N801 的 7 脚电位随之降低, C1 充电电流减小, 即 C1 由 0V 充电到 0.75V 的时间延长, 使 VT1 饱和导通时间延长, 开关电源输出电压逐渐升高, 向电路补充能量。由于此时因整机各负载都停止工作, 补充一次的能量足够可以使光耦合器 N802 内的发光管保持较长时间、较高亮度的发光, 从而使 N801 内振荡器间歇振荡的时间间隔延长, 以确保待机状态时功耗较小。

一般整机正常工作时, N801 的 7 脚电压给 C1 充电, 由 0V 充电到 0.75V 的时间约为 $5\mu\text{s}$ (此时充放电的周期约为 $15\mu\text{s}$); 在待机时, C1 上的电压由 0V 电到 0.75V 的时间约为 $1.5\mu\text{s}$, 但此时充放电的周期约为 $50\mu\text{s}$ 。

待机时, 由于开关电源的振荡系统进入小功率弱振状态, 因此开关变压器 T861 二次侧各绕组整流电路输出的直流电压都下降为原来标称值的 $1/4 \sim 1/5$, 即 +B 输出端电压降为 35V, 65V 输出端电压(即 C821 两端)降为 15V 左右, 24V 输出端(C866 两端)电压降为 6.5V 左右, 12V 输出端(C825 两端)电压降为 3V 左右(在 VT802 未接入电路时)。

b. 使 VT802 饱和导通。此时, 在待机状态下, C821 两端形成的约 15V 直流电压通过 R819 及饱和导通的 VT802 集射结, 加到 12V 输出端(电容 C825 两端), 使其持续供电给 5V 稳压电路, 以使 5V 稳压电路仍能输出 5V 电压给遥控电路, 维持微处理器的正常工作, 使其随时都能接受并处理遥控指令和面板按键控制指令。

另外, 在待机状态下, 由于开关脉冲变压器 T861 二次绕组输出的电压降至原来的 $1/4 \sim 1/5$, 一次绕组 1、2 脚输出的脉冲感应电压也相应成比例下降为原来的 $1/4 \sim 1/5$ 。此时, 由 VD825、C811 整流滤波形成的启动电压较小, 不足以使 N801 的 9 脚内部启动电路正常工作, 而由 VT801 提供工作电压, 即由 VD807、C812 整流滤波形成的约 10V(正常收视状态时 C812 两端电压约 45V)的直流电压, 加到由 VT801、VS809 组成的稳压调整电路, 以形成约 7.0V 的直流电压加到 N801 的 9 脚, 确保 N801 内部启动电路的正常工作。

5) 交流关机电路。海尔 29F3A 具有遥控交流关机功能, 即使用遥控器可将电视机的总电源切断。此功能实现的核心受控器件是电源开关 S801, 它带有与开关触点联动控制的继电器, 其特点是既可两次按动复位, 又可通过对其附加的继电器线圈通电复位。此继电器与一般继电器不同之处在于, 线圈吸动的衔铁不直接驱动开关触点分开, 而是通过控制其自锁机械使开关复位断电。

交流关机电路主要由 VT851 ~ VT853、VD851 ~ VD857、C851、C852 及与电源开关 S801 联动的继电器等组成, 如图 1-7 所示。它是通过微处理器 N906 的 2、3 脚波段输出信号在交

流关机控制指令下均处于高电平时,使图 1-7 电路中的 VT851 ~ VT853 均相继饱和导通,继而使与电源开关 S801 联动的继电器吸合来实现交流关机功能。

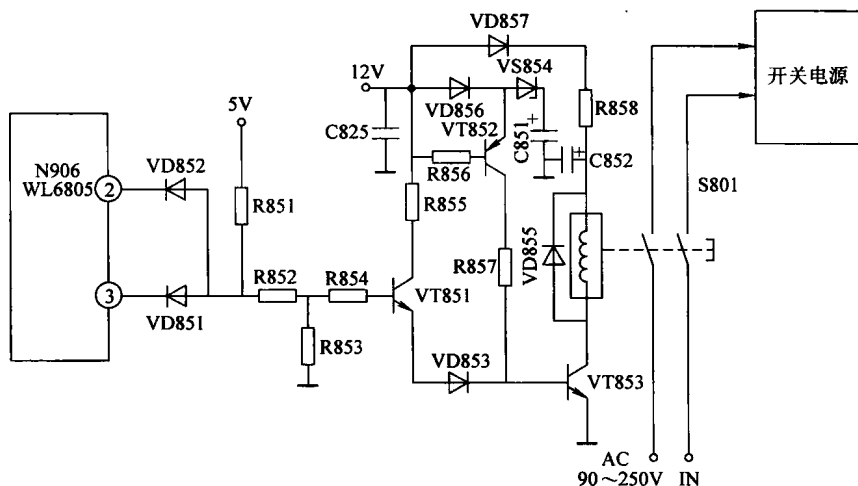


图 1-7 海尔 29F3A 的交流关机电路

处于正常收视状态或选频状态时, N906 的 2、3 脚依次输出 00、10、01 三组电平或这三组电平中某一组,使整机工作于 UHF、VH 或 VL 频段的信号接收状态,此时 VD851 或 VD852 中至少有一个正向导通,使 VT851 因基极电位被钳位,恒处于截止状态,即 VT851 集-射极等效开路,使 VT852、VT853、VD853 均截止,继电器恒处于释放复位状态,电源开关 S801 触点闭合并自锁,整机通电正常工作。

当按遥控器上的交流关机控制键时,微处理器 N906 接收到此控制指令信号后,经过内部电路译码与处理,使 N906 的 2、3 脚均输出约为 4.6V 的高电平,此高电平分别加到 VD852、VD851 阴极,使 VD852 和 VD851 都反偏截止。此时 5V 电压经过 R851、R852、R853 分压,使 VT851 正偏导通。

VT851 导通后,其发射极输出较高的直流电压,使 VD853、VT853 相继导通,继电器通电吸合,使电源开关 S801 触点断开,进而切断市电电压输入到开关电源的交流线性滤波电路,使整机停止工作,以达到交流关机的目的。

另一方面,VT851 导通后,其集电极电位降低,使 VT852 因基极电位降低而饱和导通,从集电极输出较高的直流电压,经 R857 加到 VT853 基极,以确保 VT853 饱和导通,继电器吸合,从而确保交流关机功能的实现。

该电路还具有断电交流关机功能。它是通过在断电的瞬间,由于电容 C851 的放电作用,使 VT852、VT853 相继瞬时导通来实现断电交流关机功能的。在整机正常工作时,开关电源 12V 输出端直流电压经 VD856 加到 5.1V 稳压管 VS854 的阴极,使 VS854 齐纳导通而不断给电容 C851 充电。同时,12V 直流电压经 VD857、R858 给 C852 充电,VT852 因基极电位较高(约 12V)而恒处于截止状态。

当某种原因引起市电突然中断时,开关电源停止工作,12V 输出端电容 C825 通过其负载迅速放电,使 VD856 与 VD857 均反偏截止,而此时电容 C851 通过 VS854、VT852 发射结与 R856 向 12V 负载放电,结果使 VT852 瞬时导通,继而使 VT853 在 C852 两端的充电电压作用下瞬时导通,继电器通电吸合,实现断电交流关机的功能。

6) 保护电路。海尔 29F3A 电源系统的过电流、过电压保护功能都是通过厚膜集成块 N801 内部固有保护电路来实现的。

① 过电压(OVP)保护。厚膜电路 N801 的 9 脚是内部电路工作电源的输入端,其典型电压为 7.8~8.8V。进入 9 脚的电源电压有一路送到 OVP 电路,用于进行幅度检测,当某种原因引起开关电源输出电压升高时,开关变压器 T861 一次绕组 1、2 脚感应的脉冲电压也相应升高,其 2 脚感应电压经 VD825、C811 整流滤波后送到 N801 的 9 脚,使 9 脚启动电压升高,当电压升高到 12.8V 时(海尔 29F3A 在正常工作时的电压约为 8V,有的机型为 8.8V,如松下 TC-2950R 彩色电视机),内部过电压保护电路起控,并输出控制信号送往“或”门逻辑电路中,继而控制阀锁电路,使其关断预驱动电路,迫使开关管 VT1 截止,开关电源停止工作,达到过电压保护的目。

过电压保护电路起控期间,N801 的 9 脚电压在 4.9~8.0V 之间呈锯齿状波动,只有断电后重新开机启动或当 N801 的 9 脚电压降至 3.3V 以下时,才能解除保护状态。

另外,T861 的 2 脚感应电压过大时,会引起 N801 的 6 脚过电流保护检测端输入电压过大(由 R807、R804 分压加到 N801 的 6 脚),使 N801 内部过电流保护电路起控,迫使振荡电路停止振荡,继而使开关电源停止工作,达到双重保护开关管 VT1 免遭过电压或过电流损坏的目的。但此类保护只是使振荡电路瞬时停振,即当 VT801 的 6 脚输入的感应电压峰值低于 0.75V 时,振荡电路又继续振荡。

② 厚膜电路过温保护。如果稳压控制电路失控产生过电压或负载电路短路产生过电流,都将会引起厚膜电路内部开关管 VT1 功耗过大,而使厚膜集成块的温度过高。当厚膜集成块的温度升至 150℃ 以上时,通过内部温度传感器的检测,使过热保护电路(TSD)起作用,并输出控制信号。此控制信号通过“或”门启动阀锁电路,以关闭预驱动电路与振荡电路,开关管 VT1 截止,开关电源停止工作,以达到保护厚膜电路免遭过热烧坏的目的。

此类保护电路无自锁功能,即当厚膜电路温度降到 150℃ 以下时,TSD 电路自动退出工作状态,使振荡电路开始输出脉冲信号,开关电源恢复正常工作。

③ 振荡脉宽超调制量保护。振荡脉宽超调制量保护功能由厚膜电路的 8 脚内部的倒相放大器(起电平比较作用)实现。开关管 VT1 截止时,在开关变压器 T861 的 9~6 脚绕组间会形成反峰脉冲高压,通过 T861 耦合在绕组 2~4 脚间产生感应脉冲电压,经 VD808、C813 整流滤波与 R813、R814、R807 分压取样后,加到 N801 的 8 脚内部倒相放大器的同相输入端,它与倒相放大器反向输出的基准电平比较后输出控制信号,分别控制“或”门电路、振荡电路、预驱动电路,最终控制开关管 VT1 的工作状态。

当某种原因引起电压上升率超过脉宽调制电路的调制范围时,开关管将工作于超负荷状态,极易造成开关管因功耗过大而性能变差,但此时因输入到 N801 的 8 脚的电压也势必相应增大,当 8 脚电压升至 2.2V 时,内部控制振荡电路与预驱动电路的倒相放大器工作,并输出控制信号关闭振荡器与预驱动电路,使开关管处于截止状态,以保护开关管免遭损坏。另外,开关管截止时,若其集电极上产生的脉冲电压过高,将引起 N801 的 8 脚输入的取样电压也相应过高,从而使内部倒相放大器工作,并输出控制信号迫使振荡电路停振。只有当 VT1 集电极上脉冲高压衰减到最小,即对应 8 脚电压小于 1V 时,振荡电路又重新开始输出脉冲信号,VT1 才导通,将开关管过渡期导通损耗降低到最小。