

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

彩色电视机开关电源 维修技术

(电子电器应用与维修专业)

主编 孙立群



高等教育出版社

中国劳动社会保障出版社

彩色电视机开关电源 维修技术

王平 李俊 王明 王明 王明 王明

中国劳动社会保障出版社

中国劳动社会保障出版社

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

彩色电视机开关电源维修技术

(电子电器应用与维修专业)

主编 孙立群

 高等教育出版社

内容简介

这是一本使中等职业学校学生、家电维修人员快速掌握彩电开关电源检修技术的教材。本书通过彩电开关电源基础篇、新型彩电开关电源篇,依据循序渐进的原则,通俗易懂、图文并茂地分析了开关电源的基本工作原理,介绍了典型彩电开关电源的工作原理和常见故障的检修方法、技巧,并给出了大量检修实例。

本书除了适合中等职业学校学生学习外,还适用于家电维修人员、无线电爱好者,也可作为相关专业短训班的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

彩色电视机开关电源维修技术 / 孙立群主编. —北京:
高等教育出版社, 2004. 7

电子电器应用与维修专业教材

ISBN 7-04-014980-X

I. 彩... II. 孙... III. 彩色电视-电视接收机-
开关电源-维修-专业学校-教材 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 025772 号

策划编辑 李宇峰 责任编辑 许海平 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 张岚 责任校对 殷然 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 天津新华印刷二厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 18.25
字 数 440 000

版 次 2004 年 7 月第 1 版
印 次 2004 年 7 月第 1 次印刷
定 价 22.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

本书根据教育部2001年8月颁发的中等职业学校重点建设专业(电子电器应用与维修专业)教学指导方案编写,同时参考了有关行业的职业技能鉴定规范。

因彩色电视机(以下称彩电)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彩电故障率的50%左右。开关电源的许多故障一直是检修彩电工作的难点。因此,学习和掌握彩电开关电源的检修技术是彩电维修工作的基础之一。为此,《彩色电视机开关电源维修技术》作为一本教材、一本工具书、一把钥匙奉献给广大中等职业学校学生、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,最终成为一名维修彩电开关电源的行家里手。

按照由浅入深、循序渐进的原则,本书分为两篇:

“彩色电视机开关电源基础篇”主要介绍彩电开关电源的构成、分类和单元电路的基本原理,维修中常用的基本方法,各种电源故障的检修方法和检修技巧。本篇还以通俗易懂的方式分析了8种典型的未采用恒流驱动技术的开关电源,并介绍了常见故障的检修方法和检修实例。学习和掌握本篇内容,会让您在修理中思路清晰,方法灵活,实现快速、安全维修彩电开关电源的目标。

“新型彩电开关电源篇”介绍了新型彩电开关电源采用的新技术,点面结合地分析了目前流行的11种彩电开关电源电路工作原理和常见故障的检修方法、检修技巧。

本书的特点:一是简明易懂,本书从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,由浅入深,以指导学生从入门到快速掌握彩电开关电源必要的理论知识和维修技术;二是新颖实用,本书依据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而易懂,而且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,是近二十年来应用最广、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,元件代换和电源厚膜电路的局部修理方法。为了便于学习和掌握,在每章后面还给出了思考与练习。

本书所选编的各机型电路图中,因产品生产时期不同,故各厂家使用的元、器件符号及标注方法也不相同,为便于维修时与整机原理图对照,全书除对二极管、三极管等器件符号及标注进行了统一,未对其余元、器件的符号及标注进行统一规范,特此说明。

本书在编写过程中参阅了大量的相关书籍和图纸,并得到很多工作在第一线维修人员的大力支持和帮助,其中王忠富(康佳彩电保修人员)、李杰(三星、LG彩电保修人员)等同志提供了许多数据和检修实例,在此对上述同行表示衷心的感谢。由于资料来源广,加上编著者水平有限,难免出现错漏之处,恳请广大读者批评指正。

作者

2003年11月1日

目 录

►► 第一篇 彩色电视机开关电源基础篇 ◀◀

第一章 开关电源基本工作原理	3	第五节 保护电路分析与故障特征	39
第一节 开关电源的基本工作原理 和分类	3	一、尖峰脉冲吸收	39
一、开关电源的构成和特点	3	二、开关管过流保护	40
二、功率变换器的分类	4	三、软启动保护	41
三、功率变换器的基本工作原理	5	四、过压保护	42
第二节 彩电开关电源构成和作用	7	五、欠压保护电路	44
一、构成	7	六、行输出过流保护	44
二、单元电路的作用	7	七、场输出过流保护	45
思考与练习	8	八、X射线异常保护	45
第二章 彩电开关电源单元电路分析与 故障特征	9	九、场输出异常保护	46
第一节 功率变换器分析与故障特征	9	十、行幅过小保护	46
一、开关管启动电路	9	十一、9 V 供电过压保护	46
二、开关管激励电路	12	十二、伴音功放过流保护	46
三、电压输出	16	十三、13 V 供电异常保护	46
第二节 稳压控制电路分析与 故障特征	18	十四、22 V 供电异常保护	46
一、误差取样放大电路	18	思考与练习	47
二、脉宽控制电路	23	第三章 开关电源检修方法和典型 故障分析	48
第三节 市电输入、消磁电路分析与 故障特征	26	第一节 检修开关电源常用的方法和注意 事项	48
一、市电输入及线路滤波器	27	一、询问检查法	48
二、显像管消磁电路	27	二、直观检查法	48
三、市电电压整流滤波电路	29	三、电阻测量法	49
第四节 节能控制、微处理器电源分析 与故障特征	32	四、电压测量法	52
一、待机方式	32	五、假负载法	53
二、交流关机方式	37	六、温度法	54
三、微处理器电源	38	七、降压供电法	54
		八、代换法	55
		九、开路、短路法	55
		十、应急修理法	56
		十一、经验修理法	57

第二节 彩电开关电源常见故障	
检修流程	57
一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	57
二、无光栅、无伴音、红色指示灯亮	58
三、开关电源开机瞬间有电压但 随即消失	60
四、开关电源输出低且开关电源有 “吱吱”声	60
五、色斑	60
六、行幅不足	61
第三节 元件代换原则和代换技巧	62
一、三极管代换原则	62
二、二极管代换原则	64
三、三端误差放大器代换原则	64
四、光电耦合器代换原则	65
五、电阻代换原则	65
思考与练习	66
第四章 典型开关电源分析与检修	67
第一节 长虹 TDA 单片机电源电路分析 与检修	67
一、市电变换及消磁	67
二、功率变换	67
三、稳压控制	69
四、保护	69
五、交流关机控制	70
六、常见故障检修	70
七、检修实例	72
第二节 夏普 NC-2 机芯开关电源分析 与检修	73
一、市电输入及微处理器电源	73
二、遥控开/关机控制	74
三、主电源	74
四、稳压控制	76
五、开关电源保护电路	76
六、负载保护电路	76
七、常见故障检修	78
八、检修实例	80
第三节 三洋 A3 机芯开关电源分析 与检修	81
一、市电电压输入	81
二、主电源电路	81
三、微处理器电源	83
四、遥控开/关机控制	83
五、常见故障检修	84
六、检修实例	85
第四节 三洋 A6 机芯开关电源分析 与检修	87
一、遥控开/关机控制	89
二、保护电路	89
三、无光栅、无伴音、电源指示灯亮故障 检修	91
四、检修实例	91
第五节 康佳 B/X 系列彩电开关电源分 析与检修	92
一、消磁及市电电压变换	94
二、主电源	94
三、遥控开/关机控制	95
四、微处理器电源	96
五、保护电路	98
六、常见故障检修	98
七、检修实例	101
八、改进后的开关电源简介	104
第六节 康佳 D 系列中、小屏幕/H 系列 彩电开关电源分析与检修	104
一、市电电压输入、消磁	106
二、功率变换器	106
三、遥控开/关机控制	107
四、保护电路	108
五、常见故障检修	108
六、康佳 H 系列机开关电源简介	108
七、检修实例	110
第七节 松下 M16 机芯、康佳 A/N 型机 开关电源分析与检修	113
一、消磁和市电电压变换	114
二、主电源	115
三、遥控开/关机控制	117
四、微处理器电源	117
五、保护	117
六、常见故障检修	121
七、康佳 A/N 型系列机开关电源简介	123
八、检修实例	125
第八节 松下 MX-3 机芯开关电源分析	

与检修	126	四、保护电路	129
一、电源特点	126	五、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮故障	
二、功率变换过程	126	检修方法	129
三、遥控开/关机控制	128	思考与练习	130

▶▶ 第二篇 新型彩电开关电源篇 ◀◀

第五章 彩电开关电源的新技术和

新器件

第一节 开关管恒流驱动电路

- 一、长虹 NC-3 机芯的开关管恒流驱动电路
- 二、福日 F1 机芯开关管恒流驱动电路
- 三、故障分析

第二节 谐振式变换器

- 一、谐振变换器的产生和特点
- 二、谐振原理
- 三、谐振变换器基本电路
- 四、零电压开关准谐振变换器工作原理
- 五、零电压、零电流开关组合型谐振变换器工作原理

第三节 一体式开关电源的遥控开/关机控制

- 一、控制方式的分类
- 二、熊猫 64P1 彩电的遥控开/关机控制
- 三、康佳 K 型机的遥控开/关机控制

思考与练习

第六章 采用恒流驱动的自激式开关电源

分析与检修

第一节 东芝 TC-3 机芯开关电源分析

与检修

- 一、市电电压输入及变换
- 二、功率变换器
- 三、遥控开/关机和稳压控制
- 四、开关管零电压开关控制
- 五、开关管保护
- 六、行输出过流保护
- 七、场输出过流保护
- 八、行逆程脉冲过压保护
- 九、10 V 供电过流保护

十、常见故障检修

十一、检修实例

第二节 康佳 06 系列/长城 G8173 彩电

开关电源分析与检修

- 一、功率变换
- 二、稳压控制
- 三、恒流驱动
- 四、开关管功耗抑制电路
- 五、开关管保护电路
- 六、微处理器电源和遥控开/关机控制
- 七、常见故障检修
- 八、检修实例

思考与练习

第七章 电源厚膜电路 STR-S6707/

S6708/S6709 构成的开关电

源分析与检修

第一节 STR-S6707/S6708/S6709 特点和构成

- 一、特点
- 二、STR-S6707/S6708/S6709 内部构成
- 三、STR-S6707/S6708/S6709 引脚功能

第二节 STR-S6707/S6708/S6709 构成的开关电源基本工作原理

- 一、激励脉冲电压
- 二、工作模式控制
- 三、保护
- 四、关键数据
- 五、局部修理技巧

第三节 长虹 G2966 彩电开关电源分析与检修

- 一、开关电源基本工作原理
- 二、遥控开/关机、稳压控制电路
- 三、保护电路

四、常见故障检修	184	电路	203
五、检修实例	186	一、遥控开机	203
思考与练习	187	二、遥控关机	205
第八章 电源厚膜电路 STR - F6454/ F6653/F6654/F6658B 构成的 开关电源分析与检修	188	第四节 保护电路	206
第一节 STR - F6454/F6653/F6654/F6658B 特点和构成	188	一、行逆程脉冲过压保护	206
一、特点	188	二、场输出异常保护	207
二、STR - F6454/F6653/F6654/F6658B 内部 构成和引脚功能	188	三、显像管束电流过大保护	207
第二节 STR - F6454/F6653/F6654/F6658B 构成的开关电源分析	189	第五节 常见故障检修	207
一、启动与振荡	189	一、故障分析和检修流程	207
二、振荡维持	191	二、检修实例	207
三、关键数据	191	思考与练习	209
第三节 遥控开/关机、稳压控制电路 	191	第十章 电源厚膜电路 STR - G5653/ G8656 构成的开关电源分析 与检修	210
一、遥控开机	191	第一节 STR - G5653/G8656 特点 和构成	210
二、遥控关机	194	一、特点	210
第四节 保护电路	194	二、STR - G5653/G8656 内部构成和引脚 功能	210
一、场输出异常保护	195	第二节 STR - G5653/G8656 构成的 开关电源分析	211
二、显像管束电流异常保护	195	一、启动与振荡	211
三、行逆程脉冲过压保护	195	二、稳压控制	213
四、行输出过流保护	197	第三节 节能控制电路	213
五、显像管会聚电路过流保护	197	一、遥控开机	213
第五节 常见故障检修	198	二、遥控关机	214
一、故障分析和检修流程	198	三、“单独听”模式	214
二、检修实例	198	第四节 保护电路	214
思考与练习	201	一、行逆程脉冲过压保护	214
第九章 电源厚膜电路 STR - F6707 构成 的开关电源分析与检修	202	二、显像管束电流过大保护	215
第一节 STR - F6707 特点和构成	202	三、9 V 和 5 V - 2 供电低保护	215
一、特点	202	第五节 常见故障检修	215
二、STR - F6707 内部构成和引脚功能	202	一、故障分析和检修流程	215
第二节 STR - F6707 构成的开关电源 分析	203	二、检修实例	217
一、启动与振荡	203	思考与练习	218
二、振荡维持	203	第十一章 电源厚膜电路 KA3S0680R 构成的开关电源分析与 检修	219
第三节 遥控开/关机、稳压控制		第一节 KA3S0680R 特点和构成	219
		一、特点	219

二、KA3S0680R 内部构成和引脚功能	219	三、稳压控制	243
第二节 KA3S0680R 构成的开关电源		四、关键数据	245
分析	220	第三节 微处理器电源和遥控开/关机电路	245
一、启动与振荡	221	一、微处理器电源	245
二、稳压控制	221	二、待机控制	246
三、电压输出	221	第四节 常见故障检修	246
第三节 遥控开/关机电路	222	一、故障分析和检修流程	246
一、遥控开机	222	二、检修实例	246
二、遥控关机	222	思考与练习	248
第四节 常见故障检修	223	第十四章 采用电源控制芯片 TEA2261 构成的开关电源分析与检修	249
一、故障分析和检修流程	223	第一节 TEA2261 特点和构成	249
二、检修实例	224	一、特点	249
思考与练习	225	二、TEA2261 内部构成和引脚功能	249
第十二章 电源控制芯片 TDA4605 构成的开关电源分析与检修	226	第二节 东芝 F5DW 机芯/长虹 CN-5 机芯开关电源分析与检修	250
第一节 TDA4605 特点和构成	226	一、市电电压输入及消磁	252
一、TDA4605 内部构成和引脚功能	226	二、功率变换器	252
二、关键数据	227	三、稳压控制	252
第二节 康佳 T3498/T3898 彩电开关电源分析与检修	227	四、保护电路	253
一、主电源	228	五、交流关机控制	254
二、微处理器电源	230	六、常见故障检修	254
三、遥控开/关机控制	232	思考与练习	257
四、行输出过流保护	234	第十五章 采用电源厚膜电路 STR-Z3202/Z3302/Z4302 构成的开关电源分析与检修	258
五、显像管束电流过大保护	234	第一节 STR-Z3202/Z3302/Z4302 特点和构成	258
六、东西枕形失真校正电路异常保护	234	一、特点	258
七、伴音功放异常保护	235	二、STR-Z3302/Z4302 内部构成和引脚功能	258
八、常见故障检修	235	第二节 开关电源基本工作原理	260
九、检修实例	237	一、启动与维持	260
思考与练习	238	二、软启动电路	260
第十三章 电源控制芯片 TDA16846 构成的开关电源分析与检修	239	三、供电低保护(LVP)	260
第一节 TDA16846 特点和构成	239	四、过热保护(TSD)	262
一、特点	239	第三节 遥控开/关机、稳压控制电路	262
二、TDA16846 内部和引脚功能	239		
三、芯片工作原理	240		
第二节 TDA16846 构成的开关电源基本工作原理	243		
一、市电电压输入及消磁	243		
二、功率变换	243		

一、遥控开机	262	第二节 主电源电路分析	269
二、遥控关机	263	一、市电变换	269
第四节 保护电路	264	二、功率变换器	270
一、过压保护	264	第三节 保护电路	272
二、行输出过流保护	264	一、300 V 供电过压保护	272
三、场输出过流保护	264	二、开关电源输出电压过压保护	272
第五节 常见故障检修	265	三、行输出电路过流保护	273
一、无光栅、无伴音、电源指示灯不亮	265	四、行逆程脉冲过压保护	273
二、无光栅、无伴音、电源指示灯亮	266	五、场输出电容 C454 漏电保护	274
思考与练习	267	六、12 V 供电过压保护	274
第十六章 电源厚膜电路 STR - M6529F04/ M6831AF04/M6833BF04 构成的 开关电源分析与检修	268	七、枕形失真校正电路异常保护	274
第一节 微处理器电源和遥控 开/关机	268	第四节 常见故障检修	274
一、微处理器电源	268	一、无光栅、无伴音、待机指示灯不亮	274
二、电源开关控制	269	二、无光栅、无伴音、待机指示灯亮	274
三、遥控开/关机	269	三、绿色指示灯在开机瞬间发光随后熄灭， 无光栅、无伴音	274
		思考与练习	277
		参考文献	278

第一篇

彩色电视机开关电源基础篇

【学习提示】 彩电电视机(以下简称彩电)开关电源基础篇主要介绍彩电开关电源的基本工作原理和开关电源的分类,并从维修实际出发,介绍检修开关电源的常用方法、检修技巧、元件代换原则和注意事项。本篇还以通俗易懂的方式,分析了几种未采用恒流驱动技术的开关电源原理和检修技术。

第一章

开关电源基本工作原理

【学习提示】 本章是为初学者而编写的,也是维修彩电开关电源必不可少的基础理论知识。理解和领会本章内容,可了解和掌握彩电开关电源的特点、构成和单元电路的作用。

第一节 开关电源的基本工作原理和分类

一、开关电源的构成和特点

1. 基本构成

开关电源基本是由线路滤波器、整流滤波器、直流-直流(DC-DC)功率变换器组成,如图1-1所示。

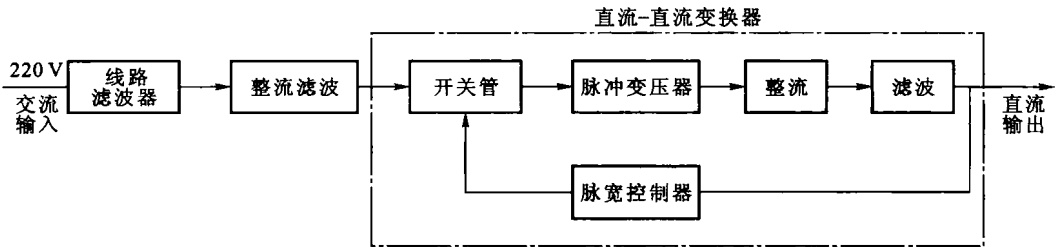


图 1-1 开关电源基本构成方框图

2. 开关电源的特点

开关电源与线性稳压电源相比,主要特点如下:

(1) 效率高

开关电源的电源开关管(以后简称为开关管)工作在脉冲状态,因此其自身功耗较小,从而大大提高了开关电源的效率,通常可达到 80% ~ 95%。

(2) 体积小、重量轻

开关电源采用体积较小的脉冲变压器(开关变压器)替代线性稳压电源的工频变压器,不仅节省了大量的硅钢片和漆包线,而且减小了滤波电容的容量,所以整体上大大缩小了开关电源的体积,减轻了重量。随着新技术的应用,目前生产的开关电源的频率更高,所以开关电源的体积会更小,重量更轻。

(3) 市电输入范围宽

大部分彩电的开关电源在 150 ~ 260 V 市电电压范围内能够正常工作,而全球通用型彩电的开关电源可在 90 ~ 270 V 市电电压范围内正常工作。这是线性稳压电源做不到的。

(4) 工作温度低

由于开关电源工作在脉冲状态,所以工作温度较低,从整体上降低了彩电的工作温度和提高了电路工作的可靠性。

虽然开关电源有以上众多优点,但也存在种类多、电路复杂、检修难度大、维修成本高等缺点。

二、功率变换器的分类

1. 按开关管激励方式分类

功率变换器(DC - DC 功率变换器)按开关管激励方式分为自激式和他激式两种。

(1) 自激式

自激式功率变换器的开关管既起开关作用,又是实现自激振荡的核心元件。开关管启动后,由开关变压器正反馈绕组产生的脉冲电压,经正反馈回路送到开关管的 b 极,通过正反馈雪崩过程使开关管工作在自激振荡状态。自激式开关电源根据工作性质又分为两种:一种是自激起振、行频脉冲激励方式,串联型自激式开关电源多采用这种工作方式;另一种是开关管始终参与激励电压的形成,变压器耦合、并联型自激式开关电源多采用这种工作方式。

(2) 他激式

他激式功率变换器的开关管仅起开关作用,不参与振荡脉冲的形成,所以开关管自身的功耗小,开关电源的效率且故障率低。但此类开关电源的成本高,因此早期多被大屏幕彩电应用,随着成本的下降,近年来广泛应用在新型彩电中。

2. 按功率变换形式分类

功率变换器按功率变换形式分,主要有升/降压型功率变换器、升压型功率变换器和降压型功率变换器三种。

(1) 升/降型

所谓升/降压型功率变换器,就是它输出的稳定直流电压既可高于其供电电压,也可低于供电电压。新型多功能彩电多采用此类功率变换器构成开关电源。

(2) 升压型

所谓升压型功率变换器,就是其输出的电压只能高于输入电压。早期的汤姆逊部分型号的彩电采用此类开关电源,目前已淘汰。不过,此类功率变换器广泛应用在新型微机彩色显示器的行输出电源中。

(3) 降压型

所谓降压型功率变换器,就是输出端电压只能低于输入端电压。由此类功率变换器构成的开关电源广泛应用在早期彩电中,目前大部分新型中、小屏幕彩电仍在采用。

3. 按开关管与负载的连接方式分类

开关电源按照开关管或储能元件与负载的连接方式,可分为串联型、并联型和变压器耦合并联型三种。

(1) 串联型

串联型功率变换器的开关管与负载电路是串接在一起的,开关管不接地。由于此类功率变换器的结构简单、成本低、开关管工作安全性高,所以广泛应用在早期彩电的开关电源中,但由于采用此类功率变换器彩电的主板“地”与市电电压相接而带电,不便于实现视频、音频输入/输出等功能,所以新型彩电不再使用此类功率变换器构成的开关电源。不过,松下 MX-3 机芯彩电采用的是改进后的串联型功率变换器。

(2) 并联型

并联型功率变换器的开关管与负载电路是并联的,即开关管的发射极直接接地或通过小阻值电阻接地。由于它的储能元件未采用隔离型变压器,所以功率变换器的输入端与输出端仍然共“地”,并且不能输出多种直流电压,因此新型彩电已不采用此类功率变换器构成的开关电源。不过,此类功率变换器广泛应用在新型显示器的行输出电源中。

(3) 变压器耦合并联型

变压器耦合并联型的开关管与负载电路是并联的,即开关管的发射极直接接地或通过小阻值电阻接地,并且储能元件采用隔离型变压器,所以此类开关电源既可为不同的负载提供多种直流电压,又可使负载“地”与市电电压隔离而变为“冷”地,不但提高了电视机的安全性和可靠性,而且便于实现 AV 输入方式等功能,因此近年来生产的彩电,除了松下 MX-3 机芯彩电采用串联型开关电源外,其余的彩电全部采用变压器耦合并联型开关电源。

4. 按器件构成分类

功率变换器按振荡频率及其占空比控制的电路构成可分为分立元件型、电源芯片控制型和电源厚膜电路型三种。

5. 按开关管数量分类

功率变换器按开关管数量可分为一个开关管的单端式功率变换器、两个开关管的半桥式功率变换器和四个开关管的全桥式功率变换器。彩电最常采用的是单端式功率变换器,部分高档彩电采用半桥式功率变换器。彩电中通常不采用全桥式功率变换器。

三、功率变换器的基本工作原理

【学习重点】 彩电主要采用串联型功率变换器和变压器耦合并联型功率变换器。下面分别介绍它们的基本工作原理。

1. 串联型

如图 1-2(a)所示的是串联型功率变换器的基本电路。

当开关管激励脉冲 u_b 为高电平时,开关管 VT 导通,滤波电容 C1 两端的 300 V 电压 (U_i) 经 VT 的 c、e 极、储能电感 L 和滤波电容 C2 构成充电回路,为 C2 提供能量,同时电流在 L 上获得左端正、右端负的电动势。当激励电压为低电平时,开关管 VT 截止,流过 L 的电流急剧下降,由于电感中的电流不能突变,所以 L 通过自感获得右正、左负的感应电动势以阻止电流的急剧下降,于是 L 上右端正、左端负的脉冲电压经 C2 和续流二极管 VD 构成放电回路,回路中的电流继续为滤波电容 C2 充电。因此,滤波电容 C2 获得直流电压 U_o ,该电压为负载电路 R_L 供电。松下 M11、M12 等机芯采用此类功率变换器。而东芝 L851 机芯采用串联型功率变换器,如图 1-2(b)所示。虽然电路结构略有不同,但工作过程相同。

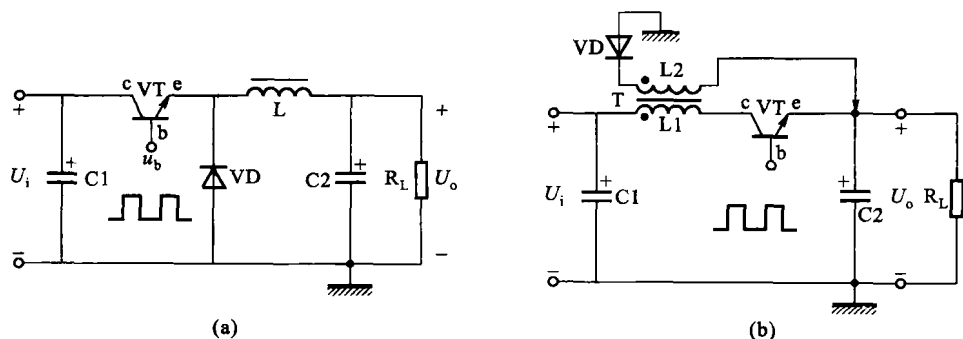


图 1-2 串联型功率变换器基本电路

【特点】 串联型功率变换器的优点:一是由于滤波电容 C_2 在一个振荡周期(开关管导通时间 + 开关管截止时间)均能获得能量,所以不需要储能电感 L 的电感量和滤波电容 C_2 容量很大的情况下,就能够保证开关电源有足够的带负载能力;二是开关管 VT 在截止期间其集电极承受的最高电压为供电电压 U_i ,而续流二极管 VD 在 VT 导通期间,承受的反向电压也近似为供电电压 U_i ,因此, VT 、 VD 工作的安全性高;三是功率变换器启动后,开关管 VT 采用行输出电路产生的行逆程脉冲激励,所以开关电源与行扫描电路的干扰小,并且行输出电路异常时,使开关管没有行频激励脉冲输入时,功率变换器处于弱振状态,通常不会引起开关管过流损坏,所以无需设置过流保护电路,电路结构简单,成本低。

串联型功率变换器的缺点:一是由于开关管 VT 与负载 R_L 串联,所以整机底板地与市电连接,安全性能差,并且不便于实现 AV 输入/输出等功能;二是不能为负载提供多种直流电压,而小信号处理电路所需的 12 V 供电和场输出电路的供电由行输出电路提供,增加了行输出电路功耗,而且使其结构更加复杂;三是行扫描电路未工作时,开关管没有行频激励电压输入,功率变换器输出的电压通常会低于正常值,甚至部分开关电源起振后又停振,因此增加了故障检修的难度。

2. 变压器耦合并联型

目前,变压器耦合并联型功率变换器采用单端和半桥式两种,半桥式变换器在新型彩电开关电源篇介绍。下面介绍单端式变换器工作原理,电路如图 1-3 所示。

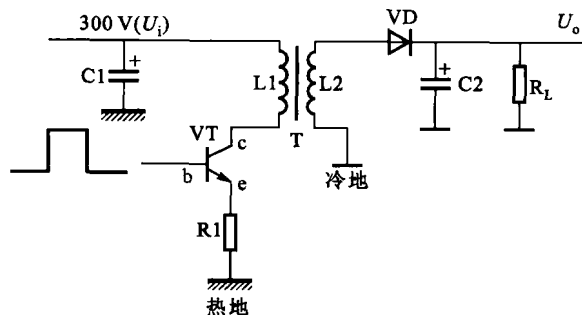


图 1-3 变压器耦合并联型功率变换器基本电路