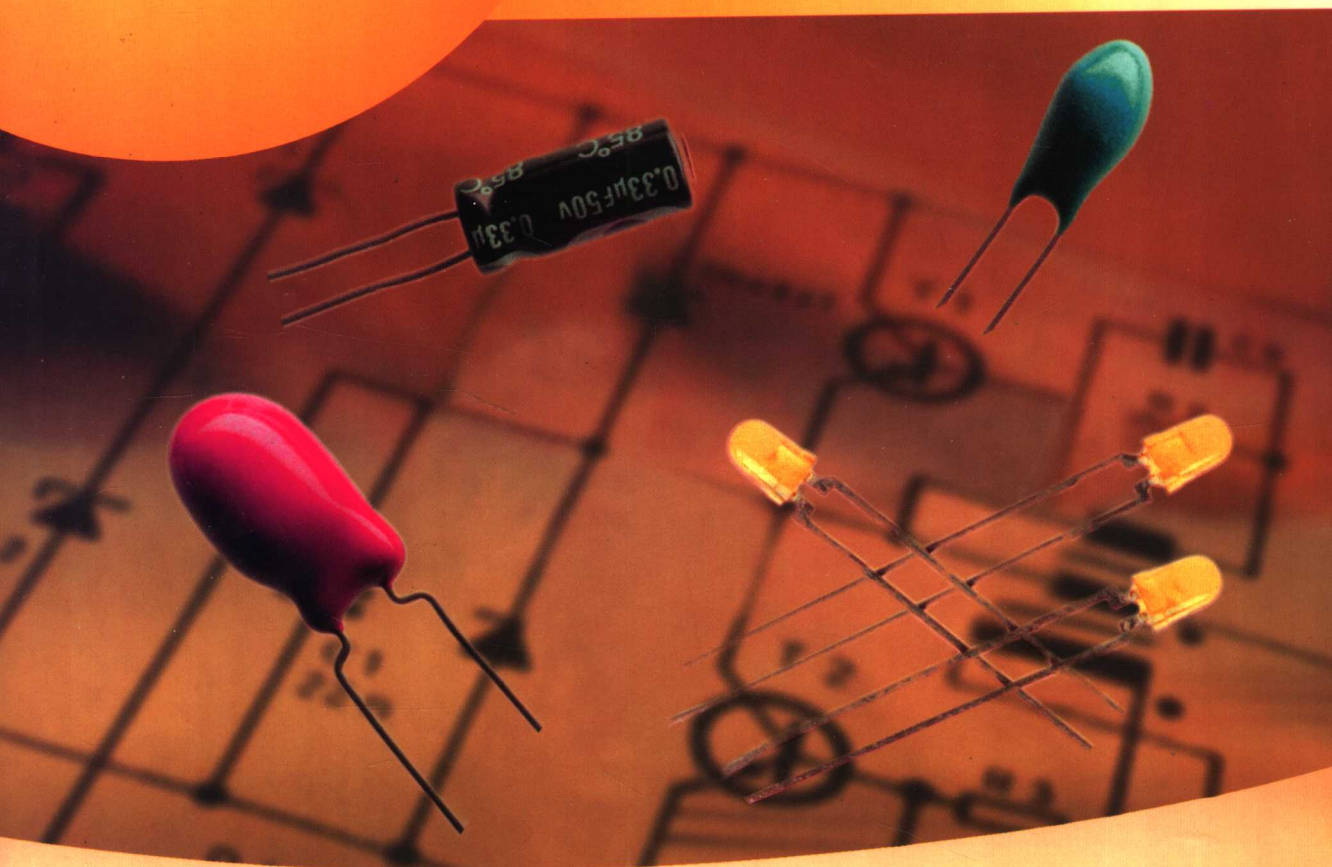




新型家用电器
电源电路故障检修丛书



国产新型大屏幕彩色电视机 电源电路原理与故障检修

李勇帆 李卫明 编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

新型家用电器电源电路故障检修丛书

TN949.16
6

国产新型大屏幕彩色电视机 电源电路原理与故障检修

李勇帆 李卫明 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

国产新型大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修/
李勇帆,李卫明编著. —北京:国防工业出版社,2006.1
(新型家用电器电源电路故障检修丛书)
ISBN 7-118-04070-3

I. 国... II. ①李... ②李... III. 大屏幕电视:
彩色电视—电视接收机—电源电路—检修
IV. TN949.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 086346 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)

涿中印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 23 573 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4 000 册 定价:32.00 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

总 序

随着科学技术的发展和人民生活水平的迅速提高,各种各样的新型家用电器不断涌现并走进了千家万户,与此同时对于家用电器的维修也提出了更高的要求。现在,家电维修已经成为一个行业,除家电工程技术人员外,还有一大批无线电爱好者正在加入到这一行业中。

理论和维修实践均已表明:电源电路是家用电器中的故障多发单元,其故障率占整个家用电器故障的60%左右。家用电器中这样或那样的故障,往往是供电电路不畅通所致。因此,家用电器电源电路故障是维修人员公认的维修难点和关键。为了及时消除用户的后顾之忧,满足广大维修技术人员和电子爱好者的需要,我们组织了在电源电路维修领域的知名专家、教授及维修技术人员编写了这套《新型家用电器电源电路故障检修丛书》。

本丛书覆盖面广、图文并茂、资料翔实。在结构安排上,以机芯为框架,结合典型机型,对电路工作原理、检修思路和实例作了较为详细的分析和总结。和其它维修书籍相比,本书具有如下特点。

(1) 在选题上,介绍的维修对象是近年来出现的科技含量高的新型家电产品,如大屏幕数字彩电、背投彩电、多频数控彩色显示器、VCD机、DVD机及UPS电源等。所介绍的机芯和机型都是国内外的知名品牌,市场占有率较大;所采用的电路,代表了当今家用电器最新技术发展的基本概况。其中有些资料由作者根据生产厂家提供的资料整理而成,有些资料为作者维修实践中第一手材料的概括和总结,不但非常珍贵和实用,而且具有较高的指导作用。

(2) 在写法上,本套丛书力戒纯理论性的“书斋式”论述,同时,避免清一色检修过程的“处方”讲解,将理论解析与实际维修技巧融于一体。因此,实用性、启发性、系统性与新颖性是本套丛书的突出特点。广大读者循着书中提供的思路和维修技法,即可收到事半功倍之效。

(3) 在内容的处理上,本套丛书在对优选的一些机型进行分析和介绍时,均按维修人员的维修习惯进行,并给出了单元电路,以方便维修。从这个角度来讲,本书又是一本集电路图、电路介绍、维修精要及实例于一体的工具书。

(4) 在写作水平上,本丛书的作者都是家电维修的行家里手,既有比较扎实的理论基础,又有丰富的维修实践经验,在书中介绍了非常实用的检修思路和检修技巧,其中有不少是作者经多年实践总结出来的“看家本领”。

我们衷心地希望本套丛书能对从事家电维修的人员有所帮助,更希望业内专家、学者以及广大的读者朋友对该书提出宝贵意见和建议。

国务院特殊津贴专家、中国电子学会高级会员

中国计算机维护与管理专业技术委员会委员 李勇帆教授

中国电子学会计算机工程应用专业委员会委员

前 言

当今 21 世纪,随着我国市场经济的发展及电视技术与工艺的成熟,我们欣喜地看到,在电视机等家电生产行业,经过激烈的市场竞争及优胜劣汰的市场选择,涌现出一批彩色电视机名优企业。这些企业近年投放市场的名优品牌彩色电视机已成为家电市场的主流产品,技术含量极高的数码变频彩色电视机、16:9 宽屏幕彩色电视机、画中画彩色电视机、数码丽音彩色电视机、多媒体彩色电视机及高画质的背投彩色电视机等新型彩色电视机已与日俱增地进入了家庭。由于这些新型大屏幕彩色电视机采用了许多新技术、新电路、新器件、新工艺,自然给彩色电视机的维修工作带来了新的课题。特别是其电源系统,由于应用了许多新颖的电源厚膜块,实现了宽稳压、输出功率大、性能稳定可靠、冷和热底板隔离、便于待机控制、有完善的过压或过流保护等功能,更是给维修工作增添了新的难度。为了及时消除用户的后顾之忧,满足广大维修技术人员和电子爱好者的需要,现将作者长期在彩色电视机专业课程教学与维修实际中积累的经验 and 绝招归纳总结成本书奉献给读者。

本书以国产新型大屏幕彩色电视机机芯为主线,介绍了目前市面上量多面广且流行的长虹系列、康佳系列、TCL 王牌系列、海信系列、创维系列、海尔系列、厦华系列、熊猫系列、福日系列、高路华与牡丹系列、北京与长城系列,涵盖了 520 余个机型的新型国产名优大屏幕彩色电视机的电源电路原理及故障检修。详细地介绍了每个机芯的电源电路组成与特点、工作原理与过程分析、典型故障表现与检修思路及要点、实测维修数据、疑难故障分析与检修实例。每个实例都给出了具体机型、疑难故障形成的原因与表现、导致故障的机理与原因、检修的步骤与方法、排除故障的措施与诀窍。

在写法上,本书力戒纯理论性的“书斋式”,同时,又避免了清一色检修过程的“处方式”,将理论解析与实际维修技巧融于一体。因此,实用性、启发性、系统性与新颖性是本书的突出特点。广大读者循着该书提供的思路和维修技法,即可收到事半功倍之效。

由于本书中介绍的新型大屏幕彩色电视机的品牌及机型较多,因此,为了便于读者查阅,以提高检修工作效率,书中对具体机型的电路介绍所使用的文字符号,基本上采用原机电路图中的符号,没有作统一。

本书不仅可作为广大电视工程技术人员、无线电爱好者及家电从业人员的工具书,同时亦可作为职业技术培训和大、中专院校电视专业教学的参考教材。

在本书的撰写与出版过程中,得到了国防工业出版社陈洁老师的大力支持,同时,也参阅了《无线电》、《电子世界》、《电子与电脑》、《家电维修》、《电子报》等刊物,以及许多电视机厂家与维修专家的论著与资料,在此一并表示衷心的感谢。为本书编写做了大量工作的还有陈茜、李科峰等多位同志。

由于本书介绍的机芯与机型较多,加之水平有限,书中难免有些疏漏和缺点,敬请读者指正,以期再版修订。

李勇帆

2005 年 9 月于波兰华沙理工大学

内 容 简 介

本书以国产新型大屏幕彩色电视机机芯为主线,介绍了目前市场上量多面广且流行的长虹系列、康佳系列、TCL 王牌系列、海信系列、创维系列、海尔系列、厦华系列、熊猫系列、福日系列、高路华与牡丹系列、北京与长城系列,涵盖了520余个机型的国产新型大屏幕彩色电视机的电源电路原理及故障检修。详细地介绍了每个机芯电源电路的组成与特点、工作原理与过程分析、典型故障表现与检修思路及要点、实测维修数据、疑难故障分析与检修实例。每个实例都给出了具体机型、疑难故障形成的原因与表现、导致故障的机理与原因、检修的步骤与方法、排除故障的措施与诀窍。

本书适合家电维修人员、电子爱好者、电视工程技术人员及职业技术学校的大、中专师生阅读。

目 录

第 1 章 长虹系列最新大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	1
1.1 长虹 A6 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	1
1.1.1 电源电路原理	1
1.1.2 故障检修	8
1.2 长虹 CH—10 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	11
1.2.1 电源电路原理	11
1.2.2 故障检修	15
1.3 长虹 CHD 数字高清晰度机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	17
1.3.1 电源电路原理	17
1.3.2 故障检修	23
1.4 长虹 CN—5 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	26
1.4.1 电源电路原理	26
1.4.2 故障检修	30
1.5 长虹 CN—6 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	32
1.5.1 电源电路原理	32
1.5.2 故障检修	35
1.6 长虹 CN—7 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	38
1.6.1 电源电路原理	38
1.6.2 故障检修	44
1.7 长虹 CN—11 数码倍频机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	49
1.7.1 电源电路原理	49
1.7.2 故障检修	50
1.8 长虹 DT—2000 倍频机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	53
1.8.1 电源电路原理	53
1.8.2 故障检修	62
1.9 长虹 DT—6 精显机芯背投彩色电视机电源电路原理与故障检修	67
1.9.1 电源电路原理	67
1.9.2 故障检修	72
1.10 长虹 PDT—3 精显王机芯系列背投彩色电视机电源电路原理与故障检修	73
1.10.1 电源电路原理	73
1.10.2 故障检修	82
1.11 长虹 PF 绿色节能纯平机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	85
1.11.1 电源电路原理	85

1.11.2 故障检修·····	90
第2章 康佳系列新型大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	98
2.1 康佳 A/N 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	98
2.1.1 电源电路原理·····	98
2.1.2 故障检修·····	106
2.2 康佳 A/S 机芯系列镜面柔性大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	114
2.2.1 电源电路原理·····	114
2.2.2 故障检修·····	117
2.3 康佳超级芯片 K 机芯系列新型大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	118
2.3.1 电源电路原理·····	118
2.3.2 故障检修·····	126
2.4 康佳 P 机芯系列画中画大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	132
2.4.1 电源电路原理·····	132
2.4.2 故障检修·····	139
2.5 康佳 S 超级芯片机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	141
2.5.1 电源电路原理·····	141
2.5.2 故障检修·····	145
2.6 康佳 X 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	146
2.6.1 电源电路原理·····	146
2.6.2 故障检修·····	152
2.7 康佳 60P 机芯背投式大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	155
2.7.1 电源电路原理·····	155
2.7.2 故障检修·····	167
第3章 TCL 王牌系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	170
3.1 TCL 王牌 TMPA8809 超级机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	170
3.1.1 电源电路原理·····	170
3.1.2 故障检修·····	173
3.2 TCL 王牌 68 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	173
3.2.1 电源电路原理·····	173
3.2.2 故障检修·····	176
第4章 海信系列新型大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	180
4.1 海信 ITV2911 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	180
4.1.1 电源电路原理·····	180
4.1.2 故障检修·····	183
4.2 海信 K4SC 机芯系列新型大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	185
4.2.1 电源电路原理·····	185

4.2.2 故障检修·····	188
4.3 海信 TDA9373 超级芯片机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修···	190
4.3.1 电源电路原理·····	190
4.3.2 故障检修·····	195
4.4 海信 X 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	196
4.4.1 电源电路原理·····	196
4.4.2 故障检修·····	202
4.5 海信大中华机芯背投彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	204
4.5.1 电源电路原理·····	204
4.5.2 故障检修·····	207
4.6 海信 TG—1B 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	208
4.6.1 电源电路原理·····	208
4.6.2 故障检修·····	220
第 5 章 创维系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	223
5.1 创维 5T10 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	223
5.1.1 电源电路原理·····	223
5.1.2 故障检修·····	227
5.2 创维 5D60 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	230
5.2.1 电源电路原理·····	230
5.2.2 故障检修·····	233
5.3 创维 5M10 双频数码机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	234
5.3.1 电源电路原理·····	234
5.3.2 故障检修·····	236
5.4 创维 5I30 超级芯片机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	238
5.4.1 电源电路原理·····	238
5.4.2 故障检修·····	241
第 6 章 海尔系列新型大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	243
6.1 海尔 H 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	243
6.1.1 电源电路原理·····	243
6.1.2 故障检修·····	251
6.2 海尔 692—733AA 先行者机芯系列新型大屏幕彩色电视机电源电路原理 与故障检修·····	257
6.2.1 电源电路原理·····	257
6.2.2 故障检修·····	260
6.3 海尔美高美机芯系列数码大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修·····	264
6.3.1 电源电路原理·····	264
6.3.2 故障检修·····	267

第 7 章 厦华系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	270
7.1 厦华 U 变频数码机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	270
7.1.1 电源电路原理	270
7.1.2 故障检修	274
7.2 厦华 V—HDTV 高清晰度机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	275
7.2.1 电源电路原理	275
7.2.2 故障检修	279
第 8 章 熊猫系列新型大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	283
8.1 熊猫 C28 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	283
8.1.1 电源电路原理	283
8.1.2 故障检修	287
8.2 熊猫 P2C 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	292
8.2.1 电源电路原理	292
8.2.2 故障检修	297
8.3 熊猫 P2M 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	299
8.3.1 电源电路原理	299
8.3.2 故障检修	304
第 9 章 福日系列新型大屏幕彩色电视机的电源电路原理与故障检修	309
9.1 福日 F24 机芯系列彩色电视机电源电路原理与故障检修	309
9.1.1 电源电路原理	309
9.1.2 故障检修	312
9.2 福日 S4 世纪窗机芯系列彩色电视机电源电路原理与故障检修	315
9.2.1 电源电路原理	315
9.2.2 故障检修	318
第 10 章 高路华与牡丹系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	322
10.1 高路华 G—34 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	322
10.1.1 电源电路原理	322
10.1.2 故障检修	327
10.2 牡丹 C2A 机芯系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	332
10.2.1 电源电路原理	332
10.2.2 故障检修	337
第 11 章 北京与长城系列大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	338
11.1 北京 31H 机芯大屏幕彩色电视机电源电路原理与故障检修	338

11.1.1	电源电路原理	338
11.1.2	故障检修	342
11.2	长城 G—MF 机芯系列新型大屏幕彩色电视机的电源电路	349
11.2.1	电源电路原理	349
11.2.2	故障检修	354

第 1 章 长虹系列最新大屏幕彩色电视机 电源电路原理与故障检修

1.1 长虹 A6 机芯系列大屏幕彩色电视机 电源电路原理与故障检修

1.1.1 电源电路原理

长虹 A6 机芯是长虹电器股份有限公司设计开发的 29 英寸^① 系列彩色电视机,在我国市场流行的典型机型主要有长虹 2916AE、2917AE 及 2918AE 等。其电源系统采用分立元器件构成;主开关振荡电路系自激式并联型开关稳压电源,稳压范围宽,在交流输入电压 90 V~280 V 范围内均能正常工作;保护功能齐全,设有过流、过压、欠压、开机冲击电流、负载过载等保护电路,一旦电源某一元器件出现故障,或市电电压波动及负载过重,电路会立即进入停机保护状态。具体电路如图 1-1 所示。

现从维修角度出发,将其各单元电路的结构和原理简介如下。

1. 交流输入与整流滤波电路原理

如图 1-1 所示,交流输入电路主要由 T501、C501、C504(组成电磁兼容抗干扰电路)组成,整流滤波电路主要由 VD505~VD508 及 C509 等组成。具体工作过程是:当接通电源后,220 V 交流市电电压经延迟型保险管(熔断器)F501、电源开关 S501 进入由 C501、T501、T502、C504 等组成的共模滤波器。由于 T501 和 T502 采用高导磁率磁芯分段绕制,所以能很好地抑制开关电源振荡的高次谐波对供电电网的污染,同时对输入的交流市电也能起到良好的净化作用。

整流滤波系统主要由整流二极管 VD505~VD508 组成桥式整流电路,其中,C509 为滤波电容,R501 为限流电阻,C505~C508 为均压保护电容。当交流 220 V 电压经 T501、T502 等组成的共模滤波器净化后,加到 VD505~VD508 组成的全桥整流器的输入端,220 V 交流市电经桥式整流和 C509 平滑滤波后,在 C509 两端产生 300 V 左右的脉动直流电压。该电压经开关变压器 T503 的⑤-①绕组加到电源开关管 V523 的集电极(c 极),作为开关稳压电源的直流工作电压。

2. 开关振荡电路原理

长虹 A6 机芯电源的开关振荡电路包括启动、受控振荡等过程。启动电路主要由 R526、R528、C519、C520、开关变压器 T503 的⑤-①、⑨-⑦绕组及开关管 V523 等组成。为便于理解,特将这部分电路单独画出,如图 1-2 所示。

图 1-2 中, I_c 为开关管 V523 的 e 极电流, I_b 为 V523 的基极(b 极)电流, I_p 为流过 T503 的⑤-①绕组中的电流, U_p 为 T503 的⑤-①绕组上的感应电压, L_p 为 T503 的⑤-①绕组的电

^① 1 英寸=25.4 mm。

图1-1 长虹A6机芯系列大屏幕彩色电视机的电源电路

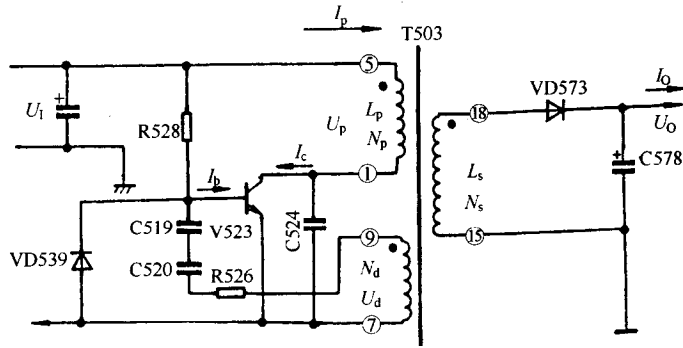


图 1-2 长虹 A6 机芯系列大屏幕彩色电视机电源的开关振荡电路

感量, N_p 为 T503 的 ⑤ - ① 绕组匝数, N_d 为 T503 的 ⑨ - ⑦ 绕组的正反馈匝数, U_d 为 T503 ⑨ - ⑦ 绕组的正反馈电压, U_O 为次级整流输出电压, I_O 为负载电流。具体启动过程如下。

由整流滤波电路送来的 300 V 左右的直流电压分两路送至开关振荡电路: 一路经开关变压器 T503 的初级 ⑤ - ① 绕组加到开关管 V523 的 c 极; 另一路经电阻 R528 为 V523 提供 b 极电流 I_b 。于是, 开关管 V523 因有 b 极电流 I_b 而开始导通, 产生 c 极电流 I_c 。因此, 有变化的电流流过 T503 的 ⑤ - ① 绕组 N_p , 使流经 T503 的 ⑤ - ① 绕组的电流 I_p 变化, 便在 T503 的 ⑤ - ① 绕组上产生 ⑤ 端为正、① 端为负的感应电压 U_p , 该电压经 T503 变压器耦合并根据同名端原理在正 T503 的反馈绕组 ⑨ - ⑦ 上产生 ⑨ 端为正、⑦ 端为负的感应电压 U_d 。 U_d 经 R526、C520、C519 反馈到 V523 的基极, 使 V523 基极正偏置电压增加, 正偏电压的增加使 V523 的 b 极电流 I_b 增大, 电流 I_c 增大, 电流 I_p 随之增大, 电压 U_p 升高, 从而导致电压 U_d 升高, 这又使得电流 I_b 、 I_c 进一步增大, 电压 U_p 、 U_d 进一步升高……。这一强烈的正反馈过程, 使 V523 很快进入饱和状态, V523 进入饱和导通状态后, I_c 停止增加。这时, 因电感 L_p 线圈中的电流 I_p 不能突变, 使 I_p 仍线性增加。V523 进入饱和状态后, 由于 I_b 失去了对 I_c 的控制, 正反馈停止。这时, 正反馈电压 U_d 经 R526、V523 的 b - e 结给 C520、C519 反向充电 (或者说经 C520、C519 放电)。由于 R528 阻值为 220 k Ω , 阻值较大, 电流较小, 不足以维持 V523 导通所需的 b 极电流, V523 饱和导通状态主要靠 C520、C519 放电维持。C520、C519 放电时间常数长短决定了 V523 的导通时间 T_{on} 。随着 C520、C519 放电电流的减小, V523 饱和深度下降, I_c 开始减小, 当满足 $I_b = I_c \times \beta$ 时, I_b 恢复对 I_c 的控制。这时, 因 C520、C519 放电电流减小, V523 的 I_b 减小, 使 I_c 下降, I_p 开始下降, L_p 阻止 I_p 下降, 在 T503 的 ⑤ - ① 绕组上产生 ⑤ 端为负、① 端为正的感应电压 U_p , 这时 U_p 变为 $-U_p$, 经 T503 变压器耦合, 在 T503 的 ⑨ - ⑦ 绕组上产生 ⑨ 端为负、⑦ 端为正的感应电压 U_d , 这时 U_d 变为 $-U_d$ 。 U_d 经 R526、C520、C519 为 V523 的 b 极提供反向偏置电压, 使电流 I_b 下降, 电流 I_c 下降, 电流 I_p 随之下降, 导致电压 U_p 降低, 于是电压 U_d 降低, 这又使得电流 I_b 进一步下降, I_c 、 I_p 随之进一步下降, 从而导致电压 U_d 进一步降低……。这一相反的过程, 使开关管 V523 进入截止状态。

开关管 V523 截止后, 输入直流电压 U_1 (即 300V 脉动直流电压)、 $-U_d$ 反馈电压经 R528、R526 给 C520、C519 正向充电, 使 C520、C519 两端电压按指数上升, V523 的 b 极电流亦按指数上升, I_c 又开始上升, I_p 又线性上升, U_p 又增加, 经一段时间后, V523 由截止又变为饱和导通, 过后又截止, 这样周而复始地进行, 开关电路便产生自激振荡。

3. 高频脉冲整流滤波及直流输出电路原理

在开关管 V523 截止期间, T503 次级各绕组产生的反电动势经整流、滤波后产生各路直流输出电压。其中 T503 的⑮-⑰绕组输出的高频脉冲电压经 VD573 整流、C578 滤波后输出主电源电压即 +B 电压 (+115 V), 为行输出级供电; T503 的⑬-⑭绕组输出的高频脉冲电压经 VD572 整流、C574 滤波后输出直流 28V 电压, 为伴音功放电路供电; T503 次级的⑩-⑪绕组输出的高频脉冲电压经 VD574 整流、C582 滤波后输出 +12 V 直流电压, 为整机的主板小信号电路供电。

4. 稳压控制电路原理

长虹 A6 机芯电源的稳压控制电路主要由误差取样电路 RP551、R555、VD548, 误差放大器 V527, 光耦合器(也称光电耦合器)N526, 控制管 V524、V522, 开关管 V523 及开关变压器 T503 等组成的闭环控制环路组成。为了便于理解, 特将部分电路画出, 如图 1-3 所示。

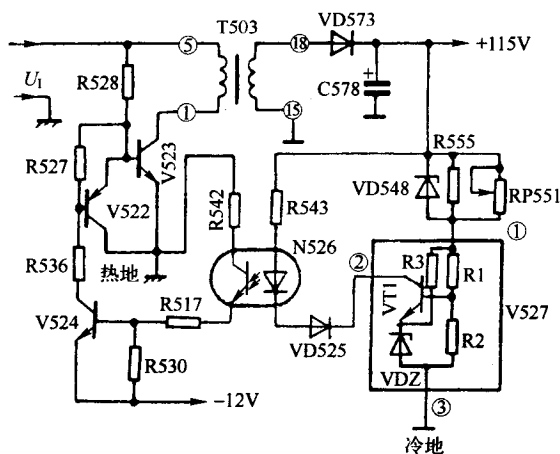


图 1-3 长虹 A6 机芯系列大屏幕彩色电视机的稳压控制电路

从电视原理中可知, 彩色电视机消耗功率最大的是行扫描输出电路, 因此, 开关稳压电源输出功率大部分集中在供给行扫描输出电路用的 +115 V 电源电压上, 显然, 行扫描输出级工作电压的正常与否至关重要, 所以, 该电源的稳压控制电路的取样端设在 +B 电压输出端。如图 1-3 所示, +115 V 电压经 RP551//R555 进入误差放大器 V527。在 V527 内部电路由 NPN 型三极管 VT1、稳压二极管 VDZ 和 R3 组成基准参考电压发生电路, 产生基准电压的参考电压, R3 为限流电阻。R1、R2 的比值决定分压比, RP551//R555 与 R1 串联后再与 R2 组成误差电压取样电路。调整 RP551 电位器可改变 RP551//R555 等效电阻值, 即改变了误差取样电路的分压比, 也就调整了 115V 输出电压, RP551 就是稳定电压的调整电位器。

若由于某种原因交流市电电压增高, 使开关稳压电源 +115 V 输出电压增高时, 经误差取样电路使误差电压放大器 V527 内三极管的 VT1 的 b 极电压增加, 由于 VT1 发射极(e 极)基准参考电压恒定不变, VT1 管 b 极电压增加, 使 VT1 的 c 极电流增加。因 VT1 的 c 极与光耦合器 N526 发光二极管串联, VT1 的 c 极电流增加, 使流过 N526 内发光二极管的电流增加, 发光强度增加, 使 N526 内光电三极管导通程度增加, 内阻减小。因 N526 内光电三极管与 R517 串联作为 V524 基极的上偏置电阻, N526 内光电三极管内阻减小, 使 V524 的基极正偏置电压增加, 基极电流增加, 使 V524 的 c 极电流增加, 即流经 R527、R536 电流增加, 在 R527 上压降增

加,使 V522 的基极电压下降。由于 V522 为 PNP 管,基极电压下降,正偏置增加,使流过 V522 的 c 极电流增加,内阻减小。由于 V522 的 e 极、c 极并接在开关管 V523 的 b 极、e 极上,对 V523 基极电流起旁路作用。当 V522 内阻减小,对 V523 的基极旁路作用增加,使 V523 的基极 I_b 减小而提前截止,导通时间 T_{on} 缩短,脉冲宽度变窄,次级感应脉冲宽度变窄。整流后输出的 +115 V 电压降低,恢复到正常值 +115 V,起到脉宽调制(PWM)稳压的作用,因此,V522 又称为脉宽调制管。当某种原因使 +115 V 电压降低时,则误差取样电压降低,使 V527 内 VT1 管基极电压降低,集电极电流减小,使 N526 内发光二极管发光强度减弱,流过 N526 内光电三极管电流减小,内阻增大,V524 因上偏置电阻增大而使正偏置电压降低,流经 V524 电流减小,内阻增大,对 V523 的基极旁路作用减小,使开关管 V523 导通时间 T_{on} 增长,脉冲宽度增加,使次级整流输出电压增加,+115 V 恢复至正常值。

5. 自动保护电路原理

在长虹 A6 机芯系列大屏幕彩色电视机的电源系统中设有过压保护(OVP)、过流保护(OCP)、欠压保护、恒流激励及延迟导通控制等保护电路。具体保护过程如下。

(1) 过压保护电路原理

长虹 A6 机芯电源的过压保护电路由 VD544、V521 等组成,它具有双重作用:当交流市电电压在开关稳压电源额定工作电压范围内时,能起到开关管延迟导通控制作用;当交流市电电压高于 280 V 时,能起到过压保护作用。

当开关稳压电源正常工作时,开关变压器 T503 的⑧-⑦绕组上的脉冲电压经 VD520 整流、C521 平滑滤波后,用做控制系统各三极管的直流工作电压和过压保护电路的取样电压。开关电源正常工作时,VD520 整流输出电压为 4.6 V 左右,VD544 截止,V521 起到使开关管 V523 延迟导通控制作用,以减小开关管 V523 的导通损耗。当交流市电电压大于 280 V 或开关稳压电源的脉宽调制环路失去作用时,开关稳压电源输出电压升高,T503 的⑧-⑦绕组上脉冲电压增高,经 VD520 整流、C521 平滑滤波后,所得直流电压升高。当此整流电压超过 VD544 的稳压值 10 V 时,VD544 因过压而击穿,使 V521 的 b 极电压增加而导通,将开关管 V523 的基极电流 I_b 旁路,V523 停止自激振荡,开关稳压电路停止工作,次级输出电压全部为 0 V。直到输入交流市电电压恢复正常,或脉冲调制控制环路工作恢复正常,开关电源才能恢复正常工作状态。在过压保护电路中,VD543 的作用是抑制脉冲尖峰电压、保护电源开关管 V523 不被击穿。当开关稳压电源受到电源接通影响而产生不正常尖峰脉冲冲击时,产生的电流在 T503 的⑧-⑦绕组上感应出脉冲电压,该尖峰脉冲电压经 VD543 整流后,在尖峰脉冲期间,使得 V521 导通、V523 截止而不致被击穿。

(2) 过流保护电源原理

长虹 A6 机芯电源的过流保护电路主要由 V525、V523 的 e 极检测电阻 R539 等组成。从图 1-1 中可知,在 V525 的 b-e 结回路中串接有两种偏置电压:一是开关管 V523 发射极电流流过 R539 上产生的电压降,此电压对 V525 来说为基极的正偏置电压;二是由 T503 正反馈⑨-⑦绕组的⑨端输出的脉冲电压,经 V524 整流、C526 平滑滤波后,产生约 -12 V 电压,再经 R534、R533 等分压为 V525 提供的基极反偏置电压。正常工作时,V525 正偏置电压低,反偏置电压高,因此 V525 反偏置而截止,对开关稳压电源正常工作无影响。但在开机瞬间,VD524 的整流电压尚未建立,而开关管 V523 的电压急剧上升,在 R539 上的压降增加,V525 的基极正偏置增加,而反偏置尚未建立,V525 的基极正偏置而导通,在 R528 上压降增加,V522 导通深度增加,分流作用增强,使 V523 因限流或截止起到保护作用。若因负载过重,使 V523 电流增加

而有相同的保护作用。当 VD524 整流负压建立后,经 R535、R533 分压给 V525 的基极加上反偏压,同时开机后由于击穿电流减小,在 R539 上产生的压降减小,两者作用结果使 V525 正偏置电压减小,致使 V525 很快截止,V522 只受误差取样放大器 V527 控制,V523 处于正常工作状态。当负载过重使 V523 电流明显增大很多时,其同样可起到保护作用。

(3) 欠压保护电路原理

长虹 A6 机芯电源的欠压保护电路主要由 V538、V524、R568、R569 等组成。设置欠压保护电路的主要目的是:在交流输入市电电压低于开关电源额定最低工作电压 90 V 以下时,保护电路起作用,使开关管截止,起到保护电源的作用。当整机在 90 V~280 V 交流电压范围内,V538 的基极保持正电压,因为 V538 为 PNP 型管,基极为正,即 V538 的基极反偏置,使 V538 截止,对开关电源的正常工作无影响。当交流市电电压低于 90 V 时,整流输出(即开关电源的输入电压)为 112 V 左右,故经 R568 为 V538 提供的正电压比 -12 V 端经 R569 给 V538 提供的负电压的绝对值低,即 V538 的基极为负电压,V538 正偏置而导通。V538 的 c 极电流经 R537 为 V524 提供正向基极电流,使 V524 导通,R527 上压降增加,V522 因 b 极电位降低而导通深度增加,内阻减小,旁路 V523 开关管基极电流作用增强,使 V523 提前截止,开关稳压电源输出电压降低,整机停止工作,直到输入交流市电电压大于或等于 90V 时,开关稳压电源恢复正常工作。

(4) 恒流激励电路原理

长虹 A6 机芯电源的恒流激励电路主要由 V520、R522、R523、VD545、VD520 及 T503 的⑨-⑦、T503 的⑧-⑦绕组等组成。它具有双重作用:当交流市电电压较高时,为电源开关管 V523 提供恒定的激励电流,增加输出电压的稳定性;当交流市电电压低于 160 V 时,V520 不再为 V523 提供恒定的激励电流,而是提供随市电电压变化而变化的激励电流。换言之,在市电电压较低时,V520、T503 的⑨-⑦绕组、R523 组成附加正反馈电路,使开关稳压电源适应 90 V~280 V 交流电压范围工作;在交流市电电压较高时,V523 开关管截止期间,T503 的⑧-⑦绕组上感应的脉冲电压不受输入交流市电电压影响,此脉冲电压经 VD520 整流、C521 平滑滤波后为 V520 提供 c 极工作电压。另外,在输入交流市电电压较高时,T503 的⑨-⑦绕组的⑨端输出脉冲电压升高,当此脉冲高于 VD545 的额定稳压值时,VD545 击穿,V520 的基极被钳位在 VD545 稳压电平上(约为 7.5 V),不再受开关变压器 T503 的⑨端输出脉冲电压控制。V520 c 极电流大小主要决定于 R522 阻值大小。流过 V520 的电流从 e 极流出,流入 V523 开关管的基极,实现对 V523 开关管的恒流激励,保证输出电压的稳定性。

当输入市电电压较低时,开关变压器 T503 的⑨-⑦绕组⑨端输出脉冲电压幅度低于 VD545 的额定稳压值,则 VD545 截止,V520 的基极电位随 T503 的⑨端输出脉冲电压幅度变化而变化,不再固定。因此,V520 的 c 极电压不再固定,对 V523 的恒流激励功能不复存在,V520 转而成为辅助正反馈回路在平滑市电电压输入时的反馈量,保证开关稳压电源能在低到 90 V 的市电电压下正常工作。

(5) 延迟导通控制电路原理

长虹 A6 机芯电源的开关管延迟导通电路主要由 C533、R510、R525 及 V521 等组成。其主要作用是减小 V523 的导通损耗,若开关管 V523 在其振荡电压尚未衰减时导通,就会因电流大、电压高而产生较大的导通损耗,为了减小这种损耗,必须使开关管 V523 导通时间延迟到振荡脉冲最小点时导通。具体保护过程如下。

在 V521 截止期间,C533 所充的电荷在 V523 截止期结束后通过 R525 放电,使 V521 导