

显示器系列

新型显示器电源电路 分析与检修

科 林 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以目前市场上流行的新型大屏幕显示器,即飞利浦、松下、优派、索尼、三星、夏华、方正及 LG 显示器为例,详细介绍了电源电路的工作原理、关键点波形图及常见故障的检修方法。为了使维修人员掌握更多的资料,本书附录中给出了新型显示器多端稳压器、常用显示器电源开关管参数、显示器常用稳压二极管参数与代换型号及 ROHM、PANSONIC 公司贴面晶体管标记和代表型号一览表。

本书内容通俗易懂,可供显示器的设计人员、维修人员及爱好者阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新型显示器电源电路分析与检修 /科林编著. —北京:电子工业出版社,2004.1
(显示器系列)

ISBN 7-5053-9438-X

I. 新... II. 科... III. ①显示器—电源电路—电路分析

②显示器—电源电路—维修 IV. TN873

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 117157 号

责任编辑:富 军 特约编辑:刘汉斌

印 刷:北京冶金大业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:16.75 字数:428.8 千字

印 次:2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:23.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

电源电路可为显示器提供工作时所需要的各种电源电压,因此电源电路在整机中的功耗是比较大的,其故障率也很高。随着显示器技术的发展,新型显示器大多采用多套电源电路为不同的负载供电,与以前的小屏幕(15英寸以下)显示器相比,其电路结构要复杂得多,维修难度也高得多。

目前,很多显示器的维修人员和无线电爱好者对新型显示器电源电路的控制方式了解不深,在维修及分析原理时常常遇到很多困难,甚至对一些并不复杂的问题也束手无策。针对这种情况,我们组织编写了《新型显示器电源电路分析与检修》一书。

本书以目前流行的飞利浦、松下、优派、索尼、三星、厦华、方正及LG等知名品牌的新型显示器电源电路为例,详细分析了电路的工作原理、关键点波形图及常见故障的检修方法。

全书共分9章。第1章以局部电源电路为例,详细分析了电源电路中各部分电路的工作原理和电源电路常见故障的检修方法;第2章以飞利浦的109B2、107S2机型电源电路为例,分析了电源电路的工作原理、常见故障检修方法及TEA1504、L4990A等电源控制芯片的引脚功能;第3、4章以松下TX—D2162、优派GS771F机型电源电路为例,分析了电源电路的工作原理、常见故障检修方法及STR—S6531、M62500FP、M62281FP、MIP0223SCL、M62501FP等电源控制芯片的引脚功能;第5章以两款索尼机型电源电路为例,分析了电源电路的工作原理、常见故障检修方法及MC44604、 μ PC5021—019电源控制芯片的引脚功能;第6章以5款三星主流机型电源电路为例,分析了电源电路的工作原理、常见故障检修方法及KA2S0680、KA3883、KA7500B、TNY254P、DP308P等新型电源控制芯片的引脚功能;第7、8、9章以厦华、方正、LG机型电源电路为例,分析了电源电路的工作原理、常见故障检修方法及UC3842、STR—F6654、STR—F5654等电源控制芯片的引脚功能。

本书内容新颖,突出新技术、新电路(书中电路图的标注与原厂一致),并将电路分析与故障检修融为一体,同时也提供了大量关键测试点波形图,非常适合显示器维修人员学习参考。

在本书的编写过程中,刘红美、刘秀梅、刘明、贺汉民、赵菲、余亮、林科、王丹等同志为本书的资料翻译、整理及文字录入做了大量的工作,在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编著者

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 显示器电源电路的特点	1
1.2 显示器电源电路的组成	3
1.3 显示器电源电路常见故障分析与检修	9
第 2 章 飞利浦显示器电源电路分析与检修	13
2.1 109B2 显示器电源电路分析与检修	13
2.1.1 主电源电路	13
2.1.2 二次电源电路	17
2.1.3 高压电源电路	19
2.1.4 常见故障的检修方法	23
2.2 107S2 显示器电源电路分析与检修	24
2.2.1 主电源电路	24
2.2.2 二次电源电路	31
2.2.3 常见故障的检修方法	36
第 3 章 松下显示器电源电路分析与检修	38
3.1 主电源电路	38
3.2 高压电源电路	43
3.3 二次电源电路	46
3.4 常见故障的检修方法	48
第 4 章 优派显示器电源电路分析与检修	49
4.1 主、副电源电路	49
4.2 二次电源电路	55
4.3 常见故障的检修方法	57
第 5 章 索尼显示器电源电路分析与检修	58
5.1 CPD—200GS 显示器电源电路分析	58
5.1.1 主电源电路	58
5.1.2 二次电源电路	66
5.2 CPD—E100E 显示器电源电路分析	68
5.2.1 主电源电路	68
5.2.2 二次电源电路	73
5.3 GDM—400PS 显示器电源电路分析	75
5.3.1 PFC 电路	75
5.3.2 副电源电路	79
5.3.3 主电源电路	79
5.3.4 高压电源电路	81

第 6 章 三星显示器电源电路分析与检修	83
6.1 700S+ 显示器电源电路分析与检修	83
6.1.1 主电源电路	83
6.1.2 二次电源电路	87
6.1.3 高压电源电路	90
6.1.4 常见故障的检修	93
6.2 700IFT 显示器电源电路分析与检修	98
6.2.1 副电源电路	98
6.2.2 主电源电路	100
6.2.3 二次电源电路	103
6.2.4 高压电源电路	105
6.3 753DF 显示器电源电路分析与检修	108
6.3.1 主电源电路	108
6.3.2 二次电源电路	112
6.3.3 常见故障的检修	116
6.4 750S 显示器电源电路分析与检修	117
6.4.1 主电源电路	118
6.4.2 二次电源电路	120
6.4.3 常见故障的检修	122
6.5 500M 显示器电源电路分析与检修	124
6.5.1 主电源电路	124
6.5.2 二次电源电路	129
6.5.3 高压电源电路	131
第 7 章 厦华显示器电源电路分析与检修	136
7.1 主电源电路	136
7.2 二次电源电路	140
7.3 常见故障的检修	141
第 8 章 方正显示器电源电路分析与检修	142
8.1 主电源电路	142
8.2 二次电源电路	147
8.3 常见故障的检修	148
第 9 章 LG 显示器电源电路分析与检修	150
9.1 FB775B 显示器电源电路分析与检修	150
9.1.1 主电源电路	150
9.1.2 二次电源电路	155
9.1.3 常见故障的检修方法	157
9.2 CB773D 显示器电源电路分析与检修	158
9.2.1 主电源电路	159
9.2.2 二次电源电路	162
9.2.3 常见故障的检修方法	165

附录 A	新型显示器常用多端稳压器	167
附录 B	常用显示器电源开关管参数	186
附录 C	ROHM、PANASONIC 公司贴面晶体管标记和代表型号一览表	188
附录 D	显示器常用稳压二极管参数与代换型号	234

第 1 章 概 述

电源电路是显示器的能量供应站。无论是单色显示器还是彩色显示器,要稳定地工作,都必须要有稳定的直流电源。

1.1 显示器电源电路的特点

电源电路对显示器的性能影响很大,如果电源的性能不好,则会造成电路工作不稳定,也可能对光栅形成干扰,使显示的图像出现畸变。从维修经验来看,显示器电源故障的发生率仅次于行扫描电路,是相当高的。为了避免干扰,电源的工作频率应与行频同步。电源的同步信号是由行输出变压器(FBT)磁心上的绕组得到的。

电源电路可向显示器的各电路组成部分提供稳定的直流工作电压。行、场振荡电路电源电压一般为 12 V;行输出部分的供电电压大小随行同步脉冲频率的升高而升高,一般为 54~130 V;场输出电路电源电压一般为 12~100 V;视频放大电路电源电压为 60~180 V;一般集成电路的电源电压为 5 V;灯丝电源电压通常为 6.3~7 V。

新型显示器中普遍采用开关调整型稳压电源。由于显示器需要工作在不同的显示模式下,故行扫描频率的变化会很大,对于 15 英寸的 SVGA 显示器而言,行频的变化范围在 30~50 kHz 之间;对于屏幕再大一些的显示器,由于分辨率的提高,其行扫描频率的变化范围会更大。当显示器的行频变化时,阳极高压会发生变化,行幅也会发生变化,故通常采用二次电源的方法为行电路供电,即行输出级的电压随行频变化而变化,行频高,行输出级的电压也应升高;行频低,行输出级的电压也应降低,即为了保持行输出级的平衡,在不同的工作频率下需提供不同的工作电压。在有些机型中还采用了高压独立供电的方式,将行频变化对画面显示效果的影响降至最低。

任何稳压电源实质上都是直流/直流变换,即其输入的是由交流市电整流、滤波得到的不稳定直流电压,通过变换电路或调整电路变为稳定的直流电压输出。按稳压的原理区分,有线性调整型稳压电源和开关调整型稳压电源。目前只在部分早期生产的单色显示器中才采用串联反馈线性调整型稳压电源,新型显示器中普遍采用的是开关调整型稳压电源。但不管采用什么形式的电源,为了能够同显示器中的其他单元电路很好地配合,协调工作,电源电路都应满足以下基本要求。

首先,要有较好的稳压性能。电源电路的作用就是把不稳定的 220 V 交流电网电压变为稳定的直流电压输出,因此当电网电压波动较大或电源的负载变动较大时,电源电路都应输出稳定不变的直流电压,以保证其他单元电路能够正常、可靠地工作。

目前的显示器电源为了在不同的地区都能正常工作,其电压范围通常较宽。当电网电压在 90~260 V 之间变化或负载变化比较大时(如显示器处于待命或挂起的黑屏状态),显示器电源都能够输出稳定的、性能比较好的直流电压。

其次,纹波系数要小。输出直流电压中所含交流成分的基波最大值与直流成分之比称为纹波系数。如果电源电压的纹波系数大,会使图像扭动,被供电的电路工作也不稳定。

为了防止因负载短路或过流、过压等故障而损坏元器件,应该设有较好的保护电路。当出现故障现象时,应立即停止工作,切断负载供电。

考虑到成本的因素,有些机型的线性稳压电源没有隔离“热地”和“冷地”,即机心板一般都是带电的,在维修时必须使用隔离变压器。

“热地”是指和交流电网直接或间接相连接的区域,“冷地”则是指没有和电网连接在一起的区域,信号“地”又称参考“地”,就是零电位的参考点,它是构成电路信号回路的公共端,保护“地”是在Ⅰ类电器设备中为了保护人员安全而设置的一种电源接线方式,它的一端接用电器的外壳,另一端与大地可靠连接。

民用220V的交流电采用双线传输,其中的一条线是与大地相连接的,我们称之为“零线”;另一条线称为“相线”,俗称“火线”。所以人站在地上,与大地相连,相当于已经接上了交流电的“零线”,如果人再触及“热地”区域,则电网的另一端就会接入人体,从而就会有电流流过人体,造成触电事故。

若将220V的交流市电经过普通工频降压变压器降压后,再经整流、滤波、三极管串联调整电路为整机提供所需的各路直流电压,则电源变压器的次级与初级220V的市电是不直接相连的,故可称变压器的初级为“热地”区域,次级为“冷地”区域。因此,人体接触次级“冷地”不会形成电流回路,起到了安全隔离的作用。

在彩色电视机、录像机、显示器等电器中,为了提高电源效率,减小电源体积和发热量,提高电源电路的工作可靠性,一般均使用开关电源电路。开关电源有很多种分类方法,按照开关器件和负载的连接方式不同,一般可分为串联型和变压器耦合并联型。

早期生产的显示器往往使用串联型开关电源。串联型开关电源的初级与次级通过开关变压器的线圈连在一起,因此它的次级地是带电的。人体碰到次级,电压会通过人体和大地形成电流回路,造成电击。显然,在维修时,人体如果接触这种电源的底板“地”,会对人体造成伤害,因此需要把“热地”与市电隔离开来,隔离需要使用1:1的隔离变压器。这种变压器的初级和次级绕组数相同,不会使输入电压升高或降低。

为了克服串联型开关变压器无隔离作用、开关管内部短路会造成负载过压或过流及不能输出整机所需的多路直流电压等缺点,后期生产的显示器一般使用变压器耦合并联型开关电源。并联型开关电源变压器与普通变压器相似,它们的次级与初级绕组均不直接相连;不同点是并联型开关电源变压器工作频率很高(几十千赫)。在并联型开关电源中,为了尽量缩小“热地”区域,电源电路除整流滤波、开关管以外的电路不再以电流方式直接相连,信号的传递采用“不导电”的方式,因此避免了其他电路接入电网。在稳压电路中,“冷地”、“热地”之间使用光电耦合器,以光这种不导电的方式传递信号,通过光电耦合器起到隔离和负反馈的作用。开关变压器内部电能通过磁场这种不导电的方式传递。但“冷地”、“热地”之间的完全隔离会形成两者之间的静电积聚,当静电积聚到一定程度时,将会击穿隔离器件。为此,加入了由电阻和电容组成的静电泄放电路。虽然电阻的阻值都比较大,但因为静电电量都比较小,所以也能起到良好的效果,不至于由于它们的存在而使隔离特性变坏。因此只要不是初、次级绕组匝间短路,一般都是比较安全的,人体触及次级“地”不会造成电击。

为了确保人身安全,在检修显示器时要严格遵守操作规范,如带电操作时应采取单手操作的方式,脚下要铺上橡胶垫等绝缘效果良好的材料以切断人体与大地的接触,并尽量使用1:1

的隔离变压器、使用隔离变压器后虽然显示器电路没有了“热地”区域,但因为并联轴合型电源变压器的初、次级间仍然存在电位差,所以不要同时接触开关变压器的初级和次级的相关电路,以防触电。

1.2 显示器电源电路的组成

显示器电源电路的组成框图如图 1-1 所示。

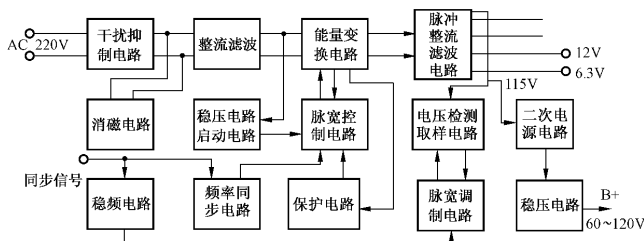


图 1-1 显示器电源电路的组成框图

1. 干扰抑制电路

干扰抑制电路可以滤除电网中的高频干扰信号,以免电网中的杂散高频干扰信号影响显示器的正常工作,同时该电路还可以抑制本机开关电源产生的高频干扰信号,以免影响其他用电设备的正常工作。

一般来说,杂讯干扰的途径有两种:一种从导线传入的干扰称为传导干扰;另一种从空间传入的干扰称为辐射干扰。干扰抑制电路能较好地滤除来源于电网的干扰或者传入电网的干扰,符合美国 FEC、欧洲 VDE 等多国标准。

2. 消磁电路

由于显像管的荫罩板通常采用含钢的合金制成,在施加高压电的时候会产生剩磁。如果不将剩磁消除,则这种剩磁就会对电子束产生附加的偏转作用,使显像管的色纯度下降,影响显示器的显示效果。因此,彩色显示器都添加了消磁电路来将这些剩磁消除,以保证显示器的显示效果。

显示器的消磁电路有自动消磁电路和手动消磁电路两种形式。其原理都是采用一个逐渐减弱的交变磁场来进行消磁的,交流电流通过消磁线圈时,磁性物质就沿着固有的磁滞回线充磁,经过足够长的周期后,随着磁场强度的逐渐衰减以至于变为零,磁性物质的剩磁也就跟着衰减以至于变为零,这样就起到了对显像管的消磁作用。消磁电流的波形如图 1-2 所示。

消磁电路通常由一个能够产生磁场的消磁线圈和一个能够产生交变电流的正温度系数热敏电阻(或者称为消磁电阻)构成。消磁线圈一般固定安装在显像管的锥体四周。常见消磁电路的电路形式如图 1-3 所示。

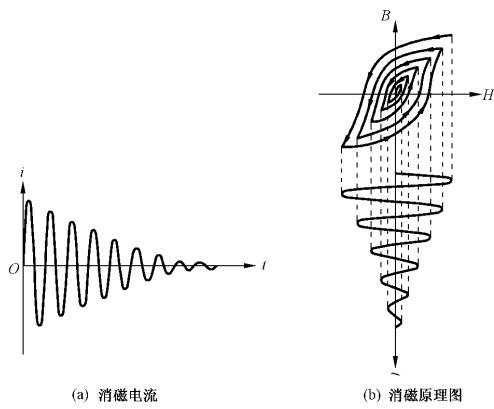


图 1-2 消磁电流的波形

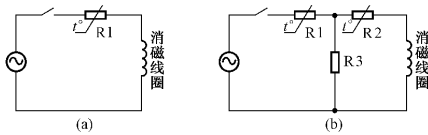


图 1-3 常见消磁电路的电路形式

由于在如图 1-3 所示电路中的消磁电路在显示器正常工作时依然在通电，消磁线圈中还有微弱的电流通过，消磁线圈中的残余电流会对图像有影响，而且这样的消磁电阻易因发热而损坏。因此，目前的新型显示器消磁电路都采用双刀双掷开关继电器对消磁电路进行控制，消磁完毕后，继电器完全断开，以防止正常工作时消磁线圈中残余电流对图像的影响。

3. 能量变换电路

能量变换电路实质上就是一个直流/直流变换电路，通过开关晶体管将能量储存在开关变压器中，然后再通过开关变压器将能量释放到后级负载电路。其电路形式如图 1-4 所示。

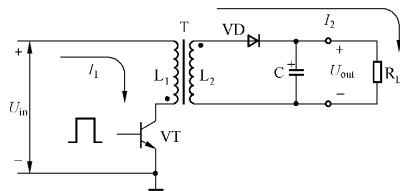


图 1-4 能量变换电路形式

图中，T 是开关变压器，同时兼有储能电感的功能；VT 是开关管；VD 是整流二极管；C 是滤波电容器。

当开关管 VT 受正激励脉冲(波形如图 1-5 所示)激励而饱和导通时，由于电感效应的作

用,储能变压器初级绕组的感应电势的极性为上正下负,在此期间储能变压器 T 的初级绕组 L_1 中的电流线性增大,磁能逐渐增长。这是变压器储存能量的过程。

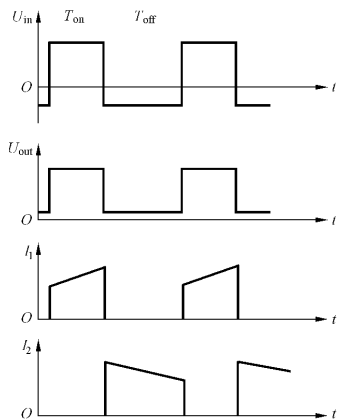


图 1-5 开关管 VT 的正激励脉冲波形

由于变压器的耦合作用,次级绕组 L_2 感应脉冲的极性为上负下正,故二极管 VD 截止, R_L 中的电流由 C 放电提供。在调整管导通期间,初级绕组 L_1 中电流的变化量为

$$\Delta I_1 = \frac{U_{in}}{L_1} \cdot T_{on}$$

当开关管截止后,T 初级绕组 L_1 上没有电流流通,感应电势的极性为上负下正,而次级绕组 L_2 感应脉冲的极性为上正下负,整流二极管 VD 导通,T 中储存的磁场能量经 VD 向 C 与负载 R_L 释放,产生输出直流电压。这是一个变压器释放能量的过程。在调整管截止期间,次级绕组 L_2 中电流的变化量为

$$\Delta I_2 = \frac{U_{out}}{L_2} \cdot T_{off}$$

4. 脉宽控制电路

无论是何种形式的变换器,在稳压过程中都要根据输出电压的变化趋势进行驱动脉冲占空系数大小的动态调整,以改变单位时间内开关管的导通时间,这样才能保证得到稳定不变的输出电压 U_{out} 。调整占空系数大小的方式可以有两种:一种是周期 T 不变而改变 T_n ,即改变开关管导通时间的长短,称为脉宽控制方式;另一种是 T_n 不变而改变周期 T ,即改变开关频率,称为频率控制方式。此外,还有一种脉宽和频率同时都改变的方式,称为混合型控制方式。

无论采用何种控制方式,调整占空系数的大小都是由控制电路完成的。为完成自动稳压的目的,控制电路由输出电压取样电路、比较放大、基准电压和激励脉冲的调频或调宽电路组成,以达到占空系数 δ 的动态调整的目的。其稳压过程如下:取样电路取出一与输出电压成比例的电压,并将这一电压与基准电压一起送入比较放大电路进行比较,比较放大电路根据

比较结果输出一代表输出电压 U_{out} 偏移的误差信号,用该误差信号去控制改变驱动脉冲的占空系数 δ ,从而改变开关管的导通和关断时间之比,使输出电压稳定不变。如当输出电压偏低时,误差信号应使驱动脉冲的占空系数增大,使开关管单位时间里导通时间变长,从而使输入变换器的能量增加,使输出电压 U_{out} 上升。反之,当输出电压偏高时,则应使驱动脉冲的占空系数减小,输出电压的变化经过取样、比较放大及占空系数调整等环节的作用使输出电压向相反的方向变化,达到稳压的目的。

要想使开关管能够按照控制电路的控制要求而导通,必须要有振荡器产生一个矩形脉冲来对开关管进行驱动,且为了控制输出电压,这个矩形脉冲的占空比应可以随意控制。如果采用分立元器件来设计这个电路,则势必十分复杂。因此,显示器电源脉冲发生和宽度调制电路通常都采用了集成电路来完成。有些集成电路只有脉冲的发生与调制电路,而开关管需要外接,如常见的 UC3842 及 TEA 系列 PWM 脉冲调制电路。而有些集成电路将输出开关管集成在其中,对简化电路结构十分有利,如常见的 STR 系列集成电路,这种电路一般称其为开关电源厚膜电路。

5. 电压检测取样电路

为了使电源电路输出电压不会因输入电压或输出电流的变化而变化,必须通过电压检测取样电路对输出电压进行检测,然后经过稳压调节电路控制开关管的导通时间,从而使输出电压保持稳定。

电压检测电路通常采用光电耦合器隔离的方式,以杜绝取样电路与控制电路之间的互相影响。取样电路常见的电路形式如图 1-6 所示。当输出电压上升时,光电耦合器内部发光二极管发光强度增加,次级光电管导通加深,进而控制脉宽控制端的电压,使输出驱动脉冲的占空比下降,将输出电压降到规定值。

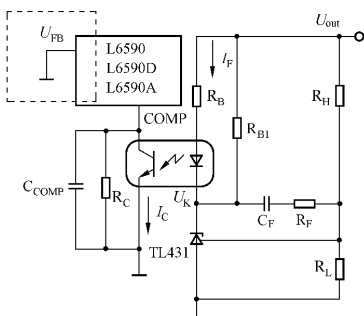


图 1-6 取样电路常见的电路形式

6. 保护电路

在电源电路中,保护电路主要有过压保护电路、欠压保护电路、过流保护电路及尖峰吸收电路。

由于开关变压器是一个感性元器件,在开关管截止时,开关管 D 极(以场效应管为例)会

产生一个峰值电压很高的脉冲(如图 1-7 所示),若不吸收电路将这个反峰电压吸收,则容易导致开关管被过压击穿。常见的反峰电压吸收电路如图 1-8 所示。在开关管截止期间,开关变压器绕组感应的电压经过二极管、电阻、电容等元器件构成回路,电容的充电电流将尖峰电压限制在一个安全值内。在开关管导通期间,电阻对电容进行放电,以便在下一个周期内吸收反峰电压。

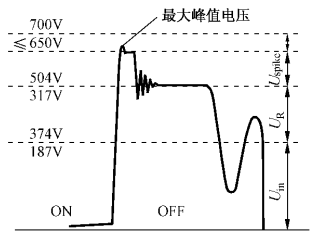


图 1-7 峰值电压脉冲

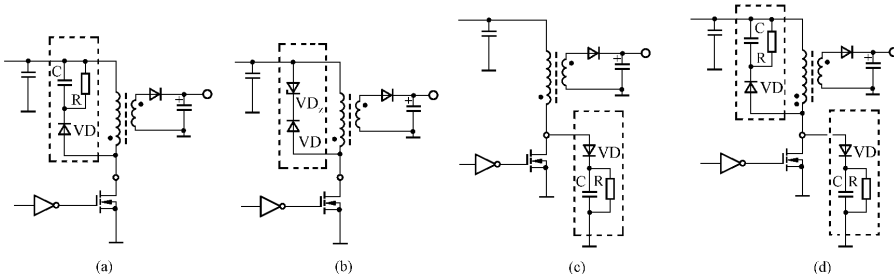


图 1-8 常见的反峰电压吸收电路

为了防止因负载过流而导致开关管过流损坏,显示器开关电源一般都设有过流保护电路。过流保护电路的检测电阻一般设置在开关管 e 极(或场效应管的 S 极)与地之间(如图 1-9 所示)。这个电阻一般采用功率大、阻值小的电阻。当流过开关管中的电流超过预定值时,电阻 R 上的压降超过控制电路的保护阈值,于是保护电路启动,振荡器停止振荡,开关管停止工作。

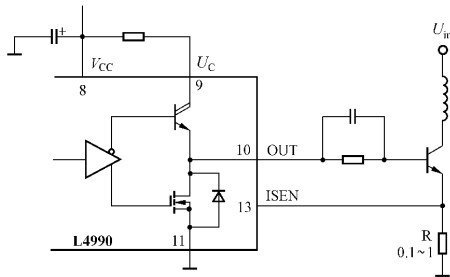


图 1-9 过流保护电路

市电过电压保护电路则是通过电阻检测输入的电压(如图 1-10 所示)若电压超过安全范围,超过保护控制端的阈值电压,则保护电路启动,振荡器停止工作,整个开关电源均停止工作。

7. 频率同步电路

由于显示器行频与电源振荡器频率相差较大,如果不加电路使它们同步的话,则电源电路

与行扫描电路就可能产生干扰,使显示的画面出现斜纹或横干扰条。因此,显示器电源电路一般都设计有频率同步电路,使电源与行扫描电路频率相同,以免产生干扰。电源的同步信号是由行输出变压器(FBT)磁心上的绕组引出的。

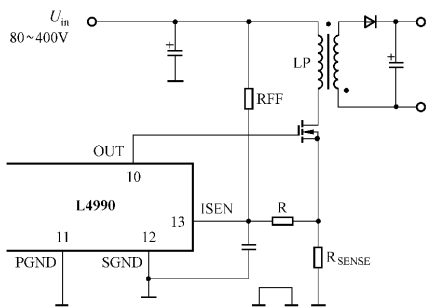


图 1-10 过压保护电路

8. 二次电源电路

显示器工作在不同的显示模式下,行扫描频率会变化很大,对于 15 英寸的 SVGA 而言,行频的变化范围在 30~50 kHz 之间。对于屏幕再大一些的显示器,由于分辨率的提高,其行扫描频率的范围会更大。当显示器的行频变化时,阳极高压发生变化,行幅也会发生变化。解决这个问题有多种,可以根据行频的大小改变逆程电容的容量,但这种方法有局限性,所以一般常用行输出级的电压随行频变化而变化的方法,行频高,行输出级电压也应升高,行频低,行输出级电压也应降低,即为了保持行输出级的平衡,在不同的工作频率下需提供不同的工作电压。

二次电源常被称之为 B+ 调整电路,有升压型(Step Up)和降压型(Step Down)两种形式。

升压型电路的优点是对主电源的元器件耐压要求低,影响小,采用 PWM(Puls Width Modulation)脉宽调制,B+ 直接受控于脉宽。输出电压 $B+ = U_{in} \times (T_{on} + T_{off}) / T_{off}$ 。式中, T_{off} 为行周期, T_{on} 为脉宽, U_{in} 为主电源输出电压。

由于 B+ 的高低只和脉宽有关,因此此电路的实质在于调制脉冲,而调制脉冲的形成就成了至关重要的了。如由 FBT 的某端经电压比较器而产生的电路以求得 EHT 高压的稳定,则电路在维修时不应将行输出级接空,因为行输出级不工作将导致没有反馈信号控制脉宽,故某些电路会造成 B+ 上升到很高的电压,如 TDA4858 芯片,它带有独立的 B+ 调整功能,⑤脚是由 FBT 反馈来的电压信号来控制⑥脚的 BDRV 脉宽信号,若没有⑤脚的电压反馈信号,则⑥脚的脉宽会被调制得非常小,即使得 B+ 会上升至很高。

综上所述,B+ 电路的核心是 T_{on} ,这是在维修中容易被忽视的部分。另外,在升压型 B+ 电路中,储能电感的储能作用也不能忽视,尽管其电感量对 B+ 的高低影响不大,但是一旦有轻微的断路就会导致储能的失败,进而破坏升压电路的正常工作。例如,在 MAG 显示器中经常发生行输出管(HOT)短路后,大电流持续流过此电感而造成局部短路,导致新换上的行输出管升温很快,不久就会被烧坏的故障现象,此时,只要更换储能电感就能解决此类故障。

二次电源电路是否开始工作受行、场同步信号的控制。当微处理器检测到有正常的行、场

同步脉冲时,就输出一个二次电源控制信号,使其开始工作;反之,当微处理器检测到行、场同步信号不正常时,就输出一个二次电源停止信号,使二次电源电路停止工作,显示器进入待机模式,降低功耗。

目前,一些显示器将行扫描电源与行输出电源分开,采用独立的高压电路,高压电路的行管与行扫描电路的行管各司其职,这就是所谓的双行管电路,采用这种电路可以使高压电路不至于受到行扫描电路的影响,从而保证显像管阳极高压稳定,图像更稳定,缺点是电路复杂化,不利于维修工作的进行。

9. PFC 电路

从 220 V 交流电网通过非控整流获取直流电压的传统方式,在电力电子技术及电子仪器仪表中获得了广泛的应用。但这种非控整流使得输入电流波形发生严重畸变,并呈脉冲状。这样,一方面对电网造成了严重的污染,干扰其他电子设备的正常工作;另一方面大大降低了输入电路的功率因数,如在中、大型非控整流设备中,输入电路的功率因数大致在 0.5~0.7 范围内,有的甚至更低。因此,必须采取有效的技术措施来减小输入电流波形的畸变,以提高输入电路的功率因数。

提高功率因数的方法概括为两大类型:一类是无源功率因数校正法,主要是通过电路设计来扩大输入电流的导通角,也可以采用高频补偿的方法来提高输入电流的导通角;另一类是有源功率因数校正法,通过在电网和电源装置之间串联插入功率因数校正装置,其中单相 BOOST 电路因具有效率高、电路简单、成本低等优点而得到广泛应用。该电路通常称为有源功率因数校正(PFC)电路。目前,很多新型显示器电源电路中都增加了 PFC 电路来改善整机的功率因数,以降低整机功耗。

显示器中的 PFC 电路一般是由专用集成电路构成的有源功率因数校正电路。

1.3 显示器电源电路常见故障分析与检修

电源电路是为整机提供工作电压的,其故障的发生率较高,对整机的影响也比较大。显示器电源电路的主要故障为无电压输出,表现为无光栅的故障现象。但由于电源的控制电路和保护电路很复杂,同样的故障现象会对应不同的故障原因,因此检修起来相对困难一些。为此必须深入了解显示器电源电路的工作原理,了解各组成部分的作用,尤其要深入了解各种电源控制集成电路的具体工作原理及保护电路的工作原理后,才能做到手到病除。

电源电路是显示器检修中的重点和难点。在检修时最好加入一个隔离变压器,它可避免由于接地端带电造成人员触电的事故。对于 15~17 英寸的显示器来说,用 70~100 W 的隔离变压器就够了。

检修电源电路可以采用降压检修法。其方法是将显示器的电源插头接在一个交流调压器上,再把调压器的输出电压调到 100 V 左右,然后通电检修,并逐次提高电源电压来进行安全检修。

新型的控制集成电路通常有一个过压、欠压保护控制端,当该端的电压超出或低于设定值时,驱动脉冲输出端就会停止输出驱动脉冲,有效地保护电源不至于因过压或欠压而损坏。

在新型的显示器中,如果显卡没有行、场同步脉冲输入到显示器中,则电源电路通常处于

节能状态,故在检修显示器黑屏的故障时,一定要先排除行、场同步脉冲信号输入电路,这样就可以起到事半功倍的奇效。

在国产显示器中,电源 PWM 控制电路最常用的集成电路型号就是 UC3842(或 KA3842)。下面介绍一下 UC3842 好坏的判断方法。

更换完外围损坏的元器件后,先不装开关管,加电测 UC3842 的 7 脚电压,若电压在 10~17 V 间波动,其余各脚也分别有波动电压,则说明电路已起振,UC3842 基本正常;若 7 脚电压低,其余管脚无电压或不波动,则 UC3842 已损坏。

在 UC3842 的 7、5 脚间外加 +17 V 左右的直流电压,若测 8 脚有 +5 V 电压,1、2、4、6 脚也有不同的电压,则 UC3842 基本正常;若 8 脚无 +5 V 电压,则可判定 UC3842 损坏。

一般来讲,UC3842 工作电压低,工作电流小,自身不易损坏。它损坏的最常见原因是电源开关管短路后,高电压从 G 极加到其 6 脚而致使其烧毁。而有些机型中省去了 G 极接地的保护二极管,则电源开关管损坏时,UC3842 和 G 极外接的限流电阻必坏。此时直接更换即可。

需要注意的是,电源开关管源极(S 极)通常接 1 个小阻值、大功率的电阻作为过流保护检测电阻。此电阻的阻值一般在 0.2~0.6 Ω 之间,大于此值会出现带不起负载的现象(就是次级电压偏低)。

由于 UC3842(KA3842)的工作电压和输出功率均与 UC3843(KA3843)相差甚远,因此,它们之间是不能直接代换的,这一点在维修工作中要注意。

1. 300 V 整流滤波电路的故障分析与检修

300 V 整流滤波电路的主要元器件是整流二极管和滤波电容。该电路常见的故障现象是整流二极管中的一只被击穿或开路;直流 300 V 滤波电容被击穿或漏电或容量变小;大功率的限流电阻开路。如果整流二极管或滤波电容被击穿,则会烧保险管。整流二极管开路或滤波电容容量变小时,通常不烧保险管,而是表现为光栅呈扭曲状,这是输出电压纹波系数大的原因。有时整流滤波电路的故障还会造成没有 300 V 直流输出的故障,故会造成开关振荡电路因无电压而不工作。

当光栅呈扭曲状时首先应检查、更换主滤波电容,然后再进一步检查其他元器件。

当电源次级绕组无输出电压时,应先测量主滤波电容两端是否有 300 V 左右的直流电压,若有 300 V 左右的电压,则可以判断整流电路基本正常,故障点在后级电路;若无 300 V 左右的直流电压,则检查、更换整流二极管及保险丝即可。

2. 启动电路的故障分析与检修

启动电路在开机时为开关管或产生驱动脉冲的集成电路提供工作电压。其常见的故障是电阻开路,电源不能振荡起来,不能启动工作。故障现象为电源无电压输出,屏幕无光栅但不烧保险管,300 V 直流电压正常。

当显示器出现电源启动电路问题时,应先检查振荡控制集成电路的启动引脚电压是否正常,启动电阻阻值是否正常,然后更换损坏的元器件即可排除故障。

3. 直流-直流变换器电路的故障分析与检修

直流-直流变换器电路主要包括开关管、脉冲变压器及次级绕组回路整流滤波电路。

开关振荡管被击穿是开关电源中常见的故障,一般表现为烧保险管,无光栅。

脉冲变压器常见的故障是管脚接触不良,内部线圈断路或局部短路,有的表现为300 V电压正常,但无输出电压,有的使回路电流过大,引起过流保护或烧毁开关管等元器件。

次级绕组回路整流滤波电路常见的故障现象是滤波电容容值变小或漏电使输出电压发生变化,整流二极管被击穿或滤波电容被击穿而过流保护,造成无电压输出,不烧保险管。

当显示器直流-直流变换器电路出现问题而导致显示器不能工作时,应先检查保护电路是否启动,保护检测取样电阻是否开路,然后检查开关管的引脚有无虚焊,最后更换损坏的元器件或者补焊电路即可排除故障。

若电源电路的输出电压低于正常值,则要断开负载电路来判断故障是由电源电路异常还是负载电路异常所致。若断开负载后,电压恢复正常,则为负载电路异常,此时更换负载电路相关元器件即可排除故障;若断开负载后电压依旧不断恢复正常,则检查电源电路的稳压取样及误差放大电路即可。

对于电源振荡频率采用行频同步的机型,则在断开电源负载的同时要给电源振荡电路输入一个与行频相同的信号。否则,可能产生误判。

4. 开关驱动脉冲振荡产生电路的故障分析与检修

开关驱动脉冲振荡产生电路出现故障时会使开关管的基极因无驱动脉冲停振。整流滤波后,300 V电压正常,但是无输出电压,不会烧保险管。

当开关管的基极因无驱动脉冲而造成停振时,应先检查振荡电路是否起振,然后检查开关管基极(控制极)的限流电阻,找到故障元器件并更换后即可排除故障。

5. 取样比较电路的故障分析与检修

取样比较电路主要有两种形式:一是在脉冲变压器上采用取样反馈绕组;二是通过光电耦合器由输出端获得取样电压。取样比较环节失效,一般会造成输出电压偏离正常值。当电压偏高时,如有过压保护电路,则保护电路动作,造成无电压输出。

输出电压偏离正常值时,应先判断故障是由负载异常还是由取样电路异常引起的。若故障系取样电路异常所致,则检查取样电阻、电位器及光电耦合器,并更换损坏的元器件即可排除故障。

6. 脉宽调整电路的故障分析与检修

他激式脉宽调整电路就是控制集成电路,如集成电路损坏,则会造成无电压输出,但300 V电压正常。

自激式脉宽调整电路故障往往使开关管不正常,一般有两种故障现象:一是输出电压过