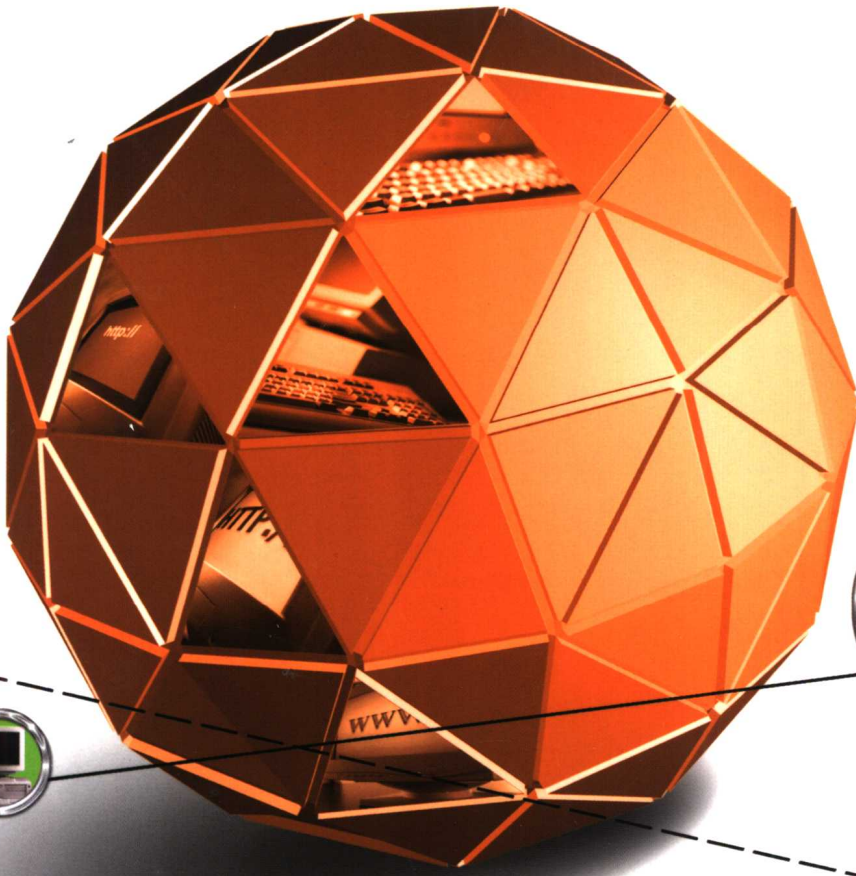




显示器系列

新型显示器

电路分析与检修

科林 编著

●三星 ●LG ●飞利浦 ●长城



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

显示器系列

新型显示器电路分析与检修

- 三星
- LG
- 飞利浦
- 长城

科林 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书详细地介绍了目前市场上拥有量较大的新型电脑显示器,即三星、LG、飞利浦及长城显示器的工作原理、集成电路检修资料、电路板关键点测试数据及常见故障的检修方法。

本书内容新颖,资料详实,浅显易懂,适合于显示器设计人员、维修人员及广大的电子爱好者阅读。

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

新型显示器电路分析与检修/科林编著. —北京:电子工业出版社,2004.7

(显示器系列)

ISBN 7-5053-9905-5

I. 新… II. 科… III. ①显示器—电路分析②显示器—电路—检修 IV. TN873

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 040737 号

责任编辑:富 军 特约编辑:刘汉斌

印 刷:北京兴华印刷厂

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:23.5 字数:601.6 千字

印 次:2004 年 7 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:32.00 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 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

随着计算机技术的普及,电脑显示器(以下简称显示器)的社会拥有量越来越大,维修问题日益突出。由于电脑显示器采用的技术较先进,很多维修人员对其工作原理了解不深,故严重影响了维修的速度与质量,且电脑显示器厂商通常没有随机附带图纸,使许多维修人员在维修时经常感到束手无策。为了满足读者的实际需要,本书在给出整机完整的电路图与关键点测试数据的基础上,详细介绍了显示器电路的工作原理、常见故障的维修方法及主要集成电路的维修资料。

本书共分4章:

第1章分5节,介绍了三星的753DF、750S/DP15HS/DP17LS、500b Plus/CKF5607L、700p Plus(CSH7839L)/900p(CSH9839L)、550S/450B型号的显示器维修资料。

第2章分4节,介绍了LG的CB773D、FB774B、FB795B、FB795C未来视窗系列显示器的维修资料。

第3章分4节,介绍了飞利浦的107e2、107P、107S2、109S2等主流显示器的维修资料。

第4章以长城C—1524、1772ED两款显示器电路为例,介绍了长城主流机型的维修资料。

本书内容新颖,突出新技术、新电路,并将电路分析与故障检修融为一体,同时还提供了大量的关键点测试数据,非常适合于显示器维修者参考。为了使读者查阅方便,书中电路图中元器件符号的标注均与原机电路图标注相同。

为了能够全面地介绍新型显示器的相关知识,本书的编写查阅了很多技术书籍、资料,在此向这些书籍、资料的原作者致谢!

在本书的编写过程中,刘红美、刘秀梅、贺汉民、赖海辉、赵菲、赵文科、林科、王丹等同志为本书的资料整理、翻译、电路图的处理及文字的录入做了大量的工作,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促,加之作者水平有限,书中难免有不当之处,敬请广大读者批评指正。

编著者

目 录

第 1 章 三星显示器	(1)
1.1 三星 753DF 显示器电路分析与检修	(1)
1.1.1 电路原理图与工作原理.....	(1)
1.1.2 常见故障的检修方法	(16)
1.1.3 主要集成电路维修资料	(23)
1.2 三星 750S/DPI15HS/DPI17LS 显示器电路分析与检修	(28)
1.2.1 电路原理图与工作原理	(28)
1.2.2 常见故障的检修方法	(42)
1.2.3 主要集成电路维修资料	(45)
1.3 三星 500b Plus/CKF5607L 显示器电路分析与检修	(52)
1.3.1 电路原理图与工作原理	(52)
1.3.2 常见故障的检修方法	(73)
1.3.3 主要集成电路维修资料	(78)
1.4 三星 700p Plus(CSH7839L)/900p(CSH9839L)显示器电路分析与检修	(86)
1.4.1 电路原理图与工作原理	(86)
1.4.2 常见故障的检修方法.....	(104)
1.4.3 主要集成电路维修资料.....	(111)
1.5 三星 550S/ 450B 显示器电路分析与检修	(118)
1.5.1 电路原理图与工作原理.....	(118)
1.5.2 常见故障的检修方法.....	(132)
1.5.3 主要集成电路维修资料.....	(136)
第 2 章 LG 显示器	(140)
2.1 LG CB773D 显示器电路分析与检修	(140)
2.1.1 电路原理图与工作原理.....	(140)
2.1.2 常见故障的检修方法.....	(157)
2.1.3 主要集成电路维修资料.....	(158)
2.2 LG FB774B 显示器电路分析与检修	(163)
2.2.1 电路原理图与工作原理.....	(163)
2.2.2 常见故障的检修方法.....	(182)
2.2.3 主要集成电路维修资料.....	(183)
2.3 LG FB795B 显示器电路分析与检修	(186)
2.3.1 电路原理图与工作原理.....	(186)
2.3.2 常见故障的检修方法.....	(205)
2.3.3 主要集成电路维修资料.....	(205)
2.4 LG FB795C 显示器电路分析与检修	(211)
2.4.1 电路原理图与工作原理.....	(211)
2.4.2 常见故障的检修方法.....	(226)

2.4.3 主要集成电路维修资料·····	(227)
第3章 飞利浦显示器	(232)
3.1 飞利浦 107e2 显示器电路分析与检修·····	(232)
3.1.1 电路原理图与工作原理·····	(232)
3.1.2 常见故障的检修方法·····	(249)
3.1.3 主要集成电路维修资料·····	(251)
3.2 飞利浦 107P 显示器电路分析与检修	(256)
3.2.1 电路原理图与工作原理·····	(256)
3.2.2 常见故障的检修方法·····	(276)
3.2.3 主要集成电路维修资料·····	(280)
3.3 飞利浦 107S2 显示器电路分析与检修	(283)
3.3.1 电路原理图与工作原理·····	(283)
3.3.2 常见故障的检修方法	(300)
3.3.3 主要集成电路维修资料·····	(303)
3.4 飞利浦 109S2 显示器电路分析与检修	(305)
3.4.1 电路原理图与工作原理·····	(305)
3.4.2 常见故障的检修方法·····	(324)
3.4.3 主要集成电路维修资料·····	(326)
第4章 长城显示器 ·····	(328)
4.1 长城 C—1524 彩色显示器电路分析与检修	(328)
4.1.1 电路原理图与工作原理·····	(328)
4.1.2 常见故障的检修方法·····	(343)
4.1.3 主要集成电路维修资料·····	(344)
4.2 长城 1772ED 显示器电路分析与检修	(348)
4.2.1 电路原理图与工作原理·····	(348)
4.2.2 常见故障的检修方法·····	(357)
4.2.3 主要集成电路维修资料·····	(357)
附录 显示器常用英文术语释义	(361)

第 1 章 三星显示器

1.1 三星 753DF 显示器电路分析与检修

三星(SAMSUNG)753DF 显示器是三星公司生产的 17 英寸显示器。该显示器采用三星 Dynafat(丹娜)防静电、无反光、复合涂层显像管,水平点距为 0.25mm,最大分辨率为 1280×1024@60Hz,带宽高达 110MHz,水平扫描频率为 30~70kHz,垂直扫描频率为 50~160Hz。电源管理支持 EPA/NUTEK/Energy2000 模式。三星 743DF 显示器与三星 753DF 显示器电路一样,读者可以互相参考。

三星 753DF 显示器是 17 英寸大屏幕显示器,为了在不同的行频下获得稳定的图像,除了要求行、场扫描电路能够自动调整 S 校正电容的容量外,还要求供电电路能够根据行频的需要自动调整供电电压,以保持行偏转线圈中扫描电流的稳定。另外,在不同的显示模式下还得保证显像管阳极高压不至于影响屏幕的亮度。为了兼顾以上电路的要求,753DF 显示器的电源电路采用了主、副及行扫描高压电源等 3 套电源电路为不同的负载供电。主电源电路采用了三星公司生产的 PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)型电源厚膜电路 DP104C;二次电源电路采用 ST 公司生产的高级行、场扫描处理芯片 TDA4859 组成的 DC—DC 降压电路来满足不同的行频需求。

1.1.1 电路原理图与工作原理

1.1.1.1 电路原理图

三星 753DF 显示器整机电路组成框图如图 1-1 所示。

三星 753DF 显示器主电源电路如图 1-2 所示。

三星 753DF 显示器 MCU 控制电路如图 1-3 所示。

三星 753DF 显示器行、场扫描及二次电源电路如图 1-4 所示。

三星 753DF 显示器视频放大处理电路如图 1-5 所示。

1.1.1.2 电路工作原理

1. 主电源电路

主电源电路由干扰抑制电路、消磁电路、振荡电路、工作/节能状态控制电路等几部分电路组成。

(1) 干扰抑制电路

220V 交流电压经过 L601、R600、R601、C601、C602、C603、C604 滤除交流市电中的高频干扰信号后,分成两路输出:一路经过继电器 RL601 的常开触点送到消磁电路;另一路送到高压整流电路,在滤波电容 C608 的两端产生约 300V 的直流电压。TH602 是负温度系数热敏电阻,冷态电阻约为 8Ω,可以在开机瞬间提高电源内阻,防止滤波电容 C608 因充电电压过高而对前面的电路产生冲击,启动后,其阻值近似等于零,对电路没有影响。

(2) 消磁电路

消磁电路受微处理器 IC201 的控制,由三极管 Q601、继电器 RL601 及其外围元器件组成。主电源开始工作后,开关变压器次级 16、10 绕组输出的 +13V 电压经过 Q609 加在继电器的一端。在开机瞬间,IC201(MCU)的 4 脚输出高电平,使 Q601 导通,+13V 电压使继电器 RL601 吸合,接通消磁线圈的工作电压约经 5s 后,IC201(MCU)的 4 脚电压跳变为低电平,三极管 Q601 截止,继电器 RL601 失电断开,切断消磁线圈的工作电压,完成消磁任务。这种电路不但提高了消磁电路的效率,而且还避免了消磁电阻因长时间通电而过热损坏。

(3) 振荡电路

接通 220V 电源后,220V 交流电压经过整流全桥 D601 整流,在滤波电容 C608 的两端形成约 +300V 的直流电压。该电压经过开关变压器 T601 的 8、4 初级绕组加在开关电源厚膜电路 IC601 的 1 脚;同时,+300V 电压经过启动电阻 R609、R610 对电容 C609 充电。随着充电时间的延长,C609 的两端电压不断上升,约 0.5~1s 后,C609 两端电压高于 16V,此时厚膜电路 IC601 开始启动,从开关电源电路开始工作,开关变压器次级绕组输出不同的电压供给后级电路。此时,开关变压器 T601 的 1、2 反馈绕组感应的脉冲电压,经过 D606 整流、R611 限流、C609 滤波后为 IC601 的 3 脚提供启动后的工作电压,以维持开关电源的正常工作。

当市电电压升高或输出电压负载变轻时,开关变压器 T601 次级绕组输出的电压就会升高,1、3 绕组感应的电压经过整流、滤波后就会使 ZD601 击穿导通,Q602 导通程度增强,使 IC601 的 4 脚反馈电压下降,IC601 比较器提前翻转,减小输出脉冲的占空比,从而稳定输出电压。反之,当输出电压下降时,Q602 导通程度减弱,使 IC601 的 4 脚反馈电压上升,IC601 输出脉冲的占空比增大,从而稳定了输出电压。

由 C624、R612、D605、C614 及 C613、R607、D604 构成反峰电压吸收回路,又名消尖峰电路。其作用是在 IC601 内部开关管由导通转为截止时,将开关变压器 T601 初级绕组产生的反向高压吸收,以免其叠加在 +300V 的电压上使 IC601 内部的开关管击穿损坏。

开关电源刚开始工作时处于自由振荡状态,振荡频率由芯片内部电路决定。行电路开始工作后,行输出变压器 T501(FBT)5、7 绕组输出的逆程脉冲信号就由 T602 隔离、C612 耦合、D607 限幅、C611 耦合至 IC601 的 5 脚,使 IC601 内部振荡频率被行频锁定,这样就避免了行扫描电路和开关电源之间的相互干扰。

(4) 工作/节能状态控制电路

三星 753DF 显示器在 VESA DPMS 信号的控制下有 3 种工作模式,即正常工作模式、待机模式及停机模式。不同的模式可通过面板指示灯的颜色显示出来。

①正常工作模式:当计算机主机工作在正常状态时,由显卡输入的行、场同步信号经过电阻 R215、R216 限流送到 IC201 的 30、31 脚。若有正常的行、场同步信号,则行、场同步信号被 IC201 检测识别后,从 29、28 脚输出行、场同步脉冲,使二次电源开始工作,为行、场扫描电路供电,同时,IC201 的 5、6 脚均输出高电平开机信号。其中,5 脚输出的高电平信号分成两路输出:一路使 Q610、Q609 相继导通,为消磁电路提供 +13V 的电压;另一路使 IC603-2 的输出端输出高电平,使 Q608 导通为 OSD 电路供电。6 脚输出的高电平使 IC602 的 4 脚为高电平,于是 IC602 的输出端 2 脚输出 12V 电压,为二次电源电路供电,且 +12V 电压还使 Q604 导通,+7V 电压经过 Q604 为显像管灯丝提供 +6.3V 的电压。

②待机模式:当鼠标、键盘长时间不工作时,操作系统中的显示器电源管理功能启动,显卡就会停止向显示器送出行扫描信号,IC201 检测到这个状态后,30 脚停止输出行同步信号,同

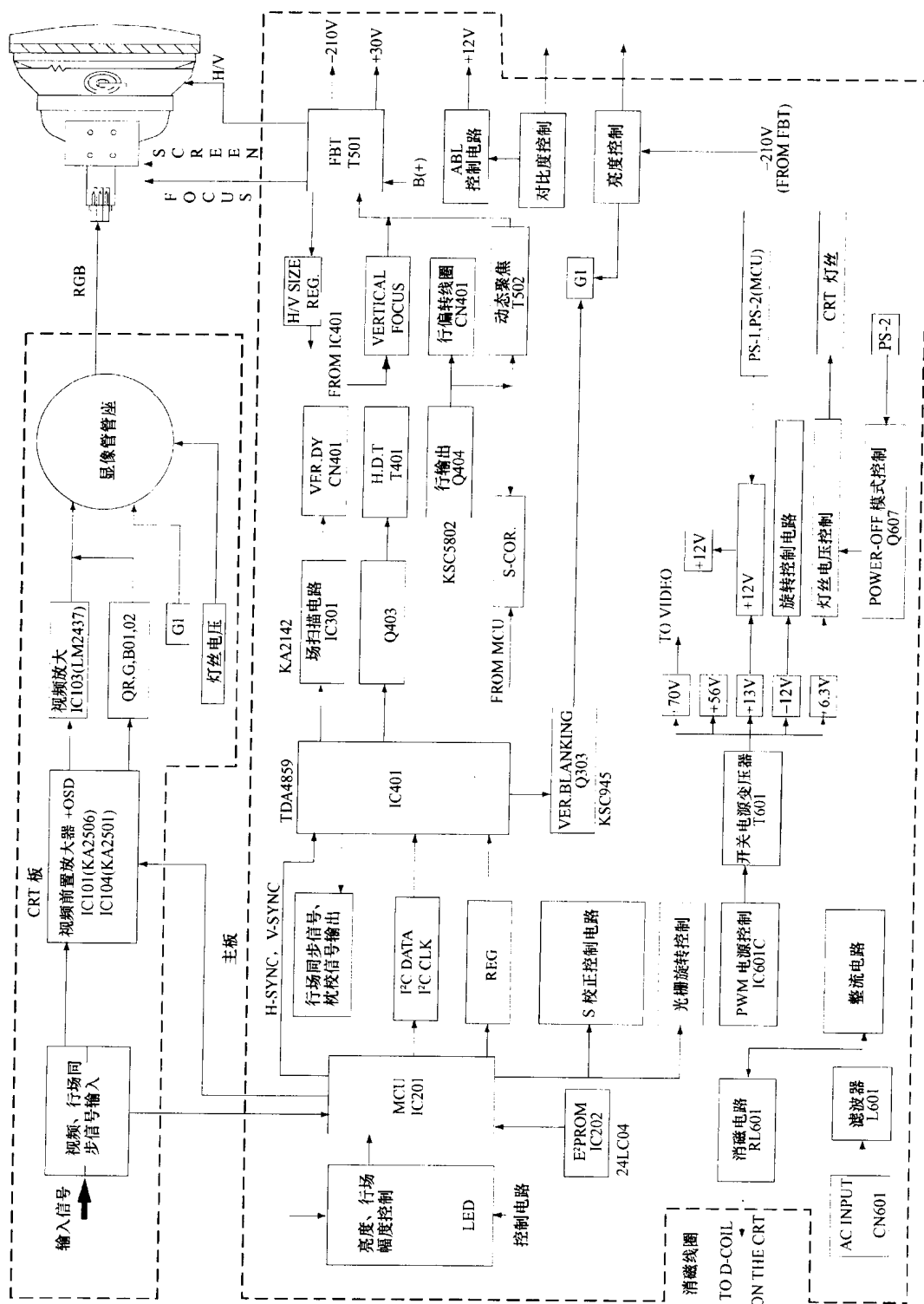


图 1-1 三星 753DF 显示器整机电路组成框图

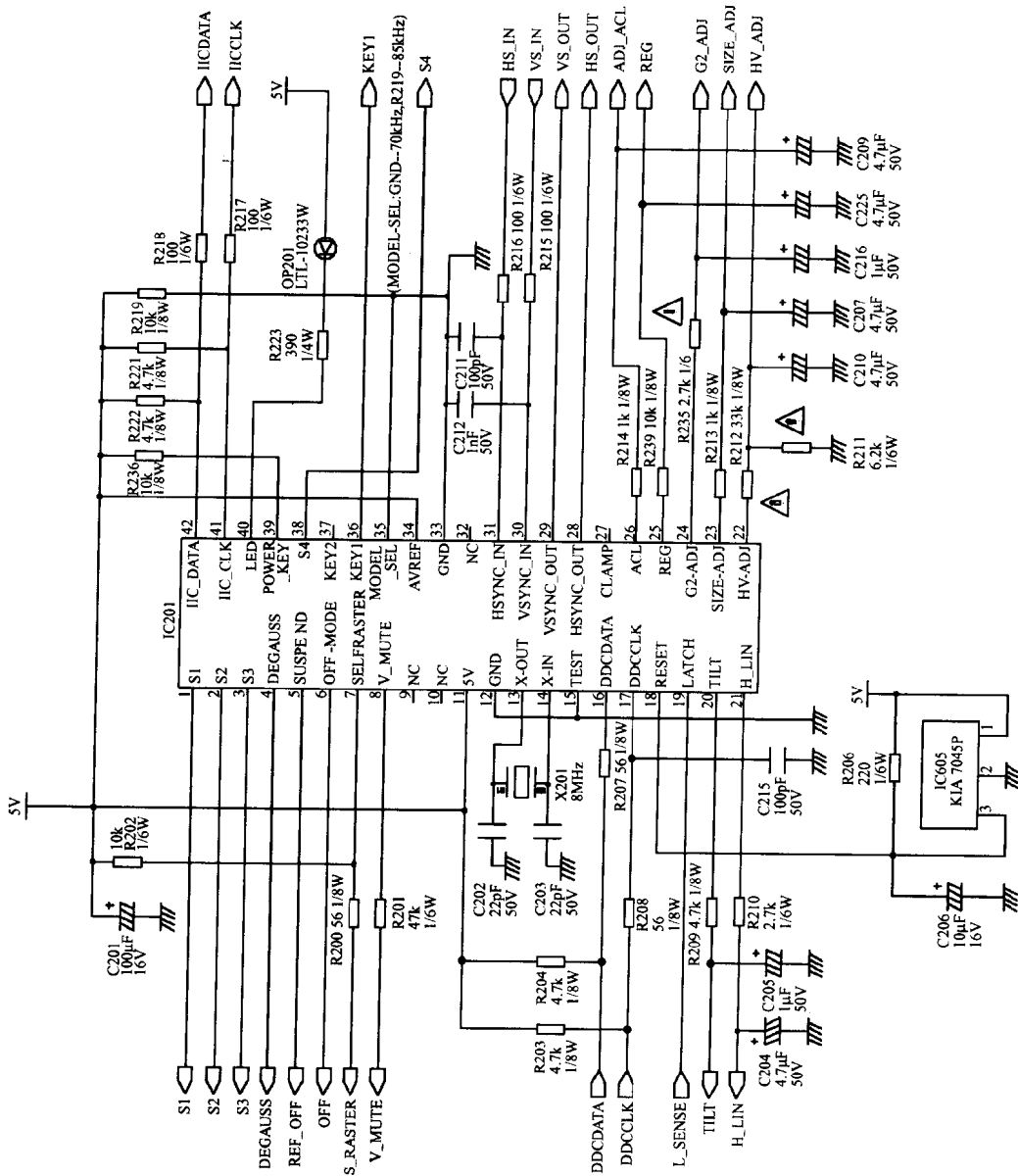


图 1-3 三星 753DF 显示器 MCU 控制电路

图 1-4 三星 753DF 显示器行、场扫描及二次电源电路(a)

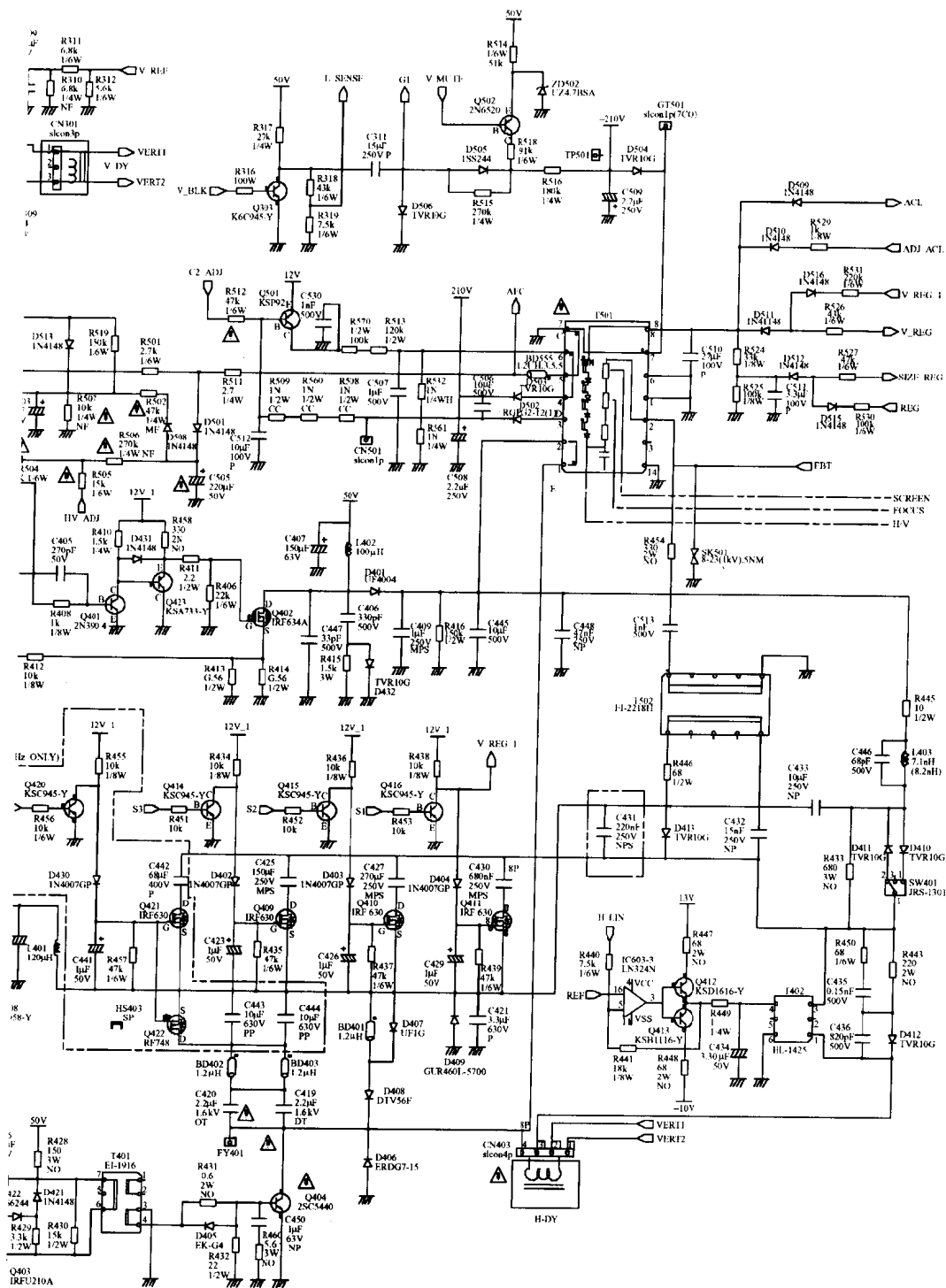


图 1-4 三星 753DF 显示器行、场扫描及二次电源电路(b)

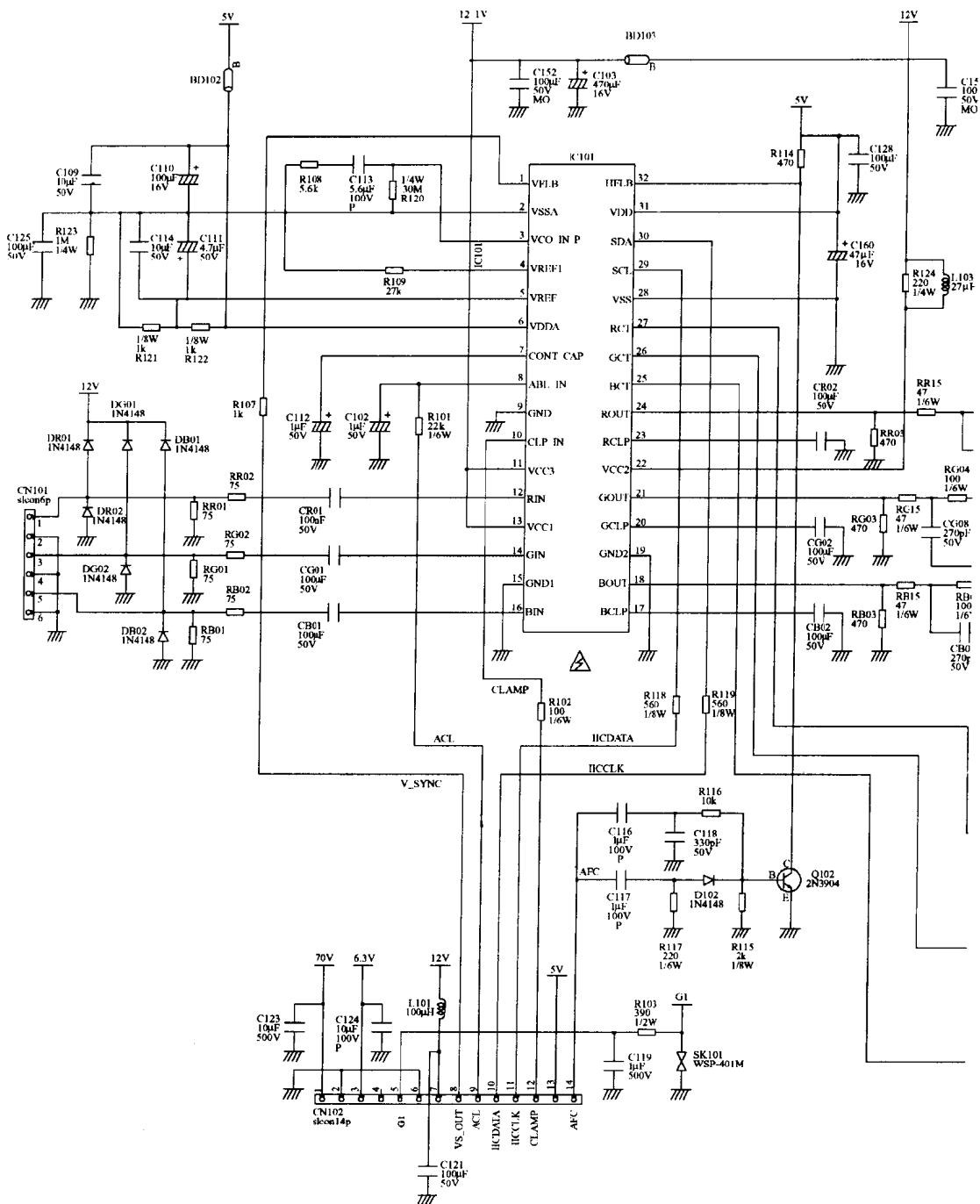


图 1-5 三星 753DF 显示器视频放大处理电路(a)

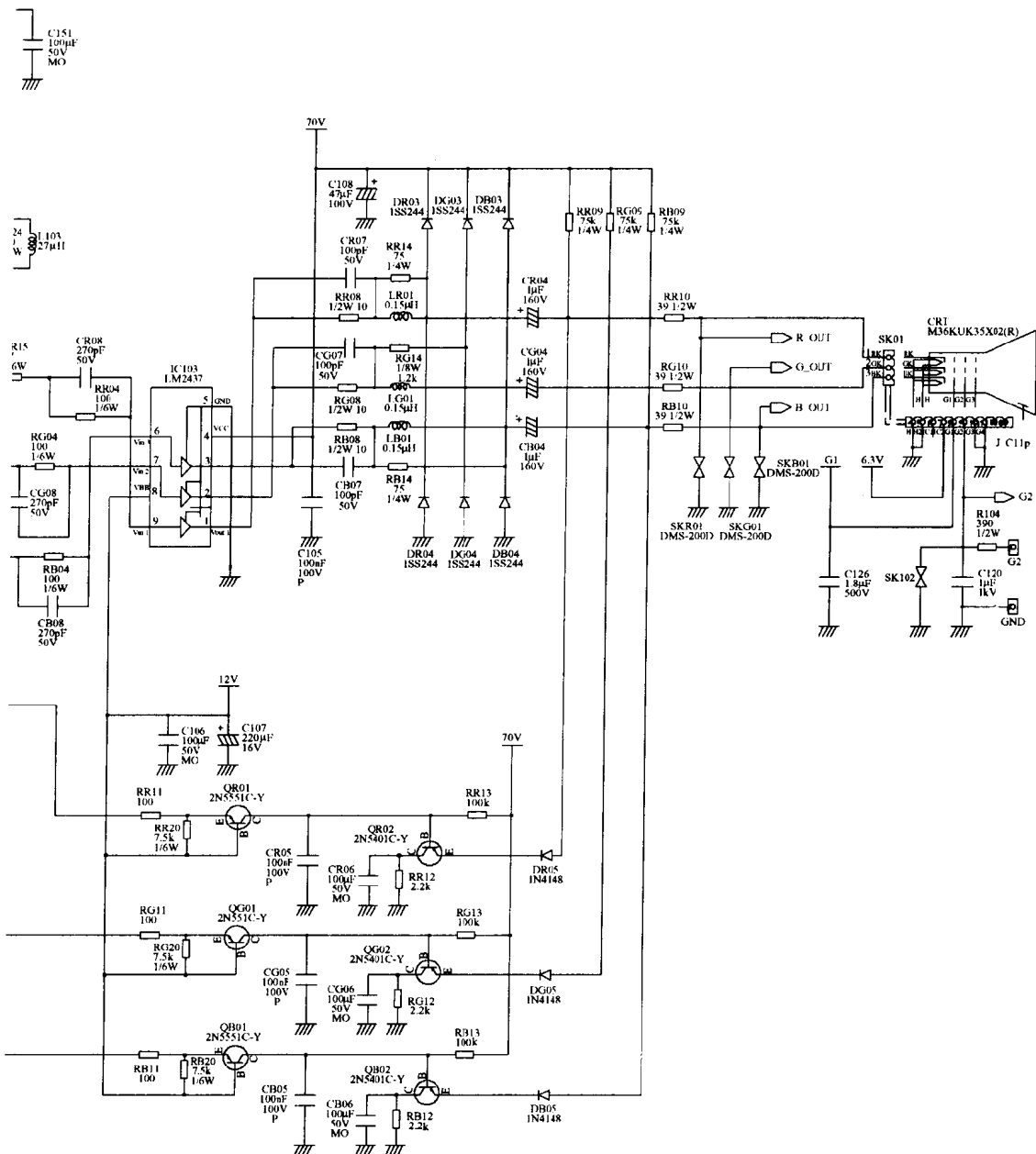


图 1-5 三星 753DF 显示器视频放大处理电路(b)

时,5脚输出低电平待机信号,Q610、Q609、Q608截止,整机进入待机模式。此时,若IC201的6脚输出的控制信号为高电平,则显像管灯丝依然点亮,整机功耗小于35W。

在待机期间,只要使用鼠标或键盘,则行同步信号就会恢复,显示器自动进入正常工作模式。

③停机模式:当利用程序关机后,主机就会停止向显示器输入行、场同步信号,IC201的30、31脚同步信号就会消失,IC201检测到这一变化后,28、29脚停止输出行、场同步信号。同时,IC201的5、6脚输出的控制信号变为低电平,使Q604、Q610、Q609、Q608相继截止,切断二次电源振荡芯片TDA4859及显像管灯丝的供电,显示器进入停机模式,呈现黑屏状态,整机功耗小于10W。

2. 二次电源电路

三星753DF显示器采用DC—DC升压型二次电源电路。由IC401、L402及开关管Q402、隔离二极管D401构成了DC—DC自举升压型开关电源变换器,为行输出电路提供60~150V的电压。其输出电压的高低受行频脉冲和稳压调节电路的控制,从而可在不同的行频下为行输出管Q404(2SC5440)提供不同的供电电压,实现多频扫描。

主电源电路正常工作后,IC602稳压后输出的+12V电压加在IC401的9脚,于是IC401内部的二次电源振荡器开始工作,从6脚输出与行频同步的驱动电压。该电压经过Q401、Q423放大后,推动Q402工作在开关状态。在Q402导通期间,+50V电压向L402储能,经过一段时间后,Q402由导通变为截止,此时L402中储存的能量通过D401向外部电路行扫描电路释放。当L402中的能量释放完毕后,就完成一个工作周期,等待下一个工作周期的到来。通过改变IC401(TDA4859)的6脚输出信号的占空比,就可以有效地控制开关管Q402的导通时间,从而控制二次电源的输出电压。

当因为某种原因使二次电源输出电压上升时,高压包FBT(T501)的5、7绕组感应电压同样会升高。该电压经过D501整流,R506、R504分压后使IC401的+B电压误差取样比较控制输入端5脚电位上升。该电压的变化被IC401内部电路检测到后,就会降低6脚的输出脉冲信号的占空比,缩短Q402的导通时间,减少L402的储能,从而使二次电源输出电压降低到正常值。

反之,当二次电源输出电压降低时,IC401的+B电压误差取样比较控制输入端5脚的电位就会下降,进而Q402的导通时间就会延长,增加L402的储能,从而使二次电源输出电压提高到正常值。如此周而复始,将二次电源输出电压稳定在规定值。

微处理器IC201(MCU)的22脚为行幅度(或者说是高压控制信号)PWM控制信号输出端。当用户将显示器分辨率提高时,MCU的22脚输出的PWM信号脉冲低电平占空比增大,进而使IC401的5脚电位下降。该电压的变化被IC401的内部电路检测到后,就会增大6脚输出脉冲信号的占空比,延长Q402的导通时间,增加L402的储能,从而使二次电源输出电压上升到规定值。

当将分辨率设置下调时,MCU的22脚输出的脉冲高电平占空比将增大,IC401的+B电压误差取样比较控制输入端5脚电位将上升。该电压的变化被IC401内部电路检测到后,就会降低6脚输出脉冲信号的占空比,缩短Q402的导通时间,减少L402的储能,从而使二次电源输出电压下降到规定值。

IC401(TDA4859)的4脚为二次电源开关管过流保护信号的检测输入端。当该脚电压超过2.5V时,内部二次电源振荡器停止振荡,6脚停止输出信号,二次电源停止工作。R413、

R414 为二次电源开关管 Q402 的过流检测取样电阻,当 Q402 过流时,R413、R414 两端压降就会高于 2.5V,即 IC401 的 4 脚电压高于 2.5V,于是 IC401 内部二次电源振荡器停止工作,6 脚停止输出驱动脉冲,有效地保护了二次电源开关管 Q402 不至于因过流而损坏。

当因稳压电路异常而导致高压上升时,高压包 5、7 绕组感应电动势同样会上升。该电压被 D508 隔离,R502、R507 分压后加在 IC401 的 2 脚(X 射线保护信号输入端)。当高压超过正常值的 1%时,R502、R507 的中点电压将高于 6.4V,于是 IC401 内部的 X 射线保护电路启动,关闭二次电源控制信号,防止因高压过高产生过量的 X 射线危害人体健康。

3. 行扫描电路

三星 753DF 显示器行扫描信号电路采用了飞利浦公司生产的 I²C 总线控制型的行、场扫描控制电路 TDA4859。场扫描电路则采用了三星公司生产的大功率、高电压场扫描集成电路 KA2142。

(1)行振荡电路

行振荡电路由 IC401 的 27、28、29 三脚组成。29 脚连接振荡电容,用于产生线性良好的锯齿波电压。该点位的电容材质要求较高,电容值的温度系数要好,否则会影响画面的效果。27、28 脚所接的电阻决定了 TDA4859 的自由振荡频率。自由振荡频率一般在 62kHz 左右。

从 IC401(TDA4859)的 15 脚输入的行同步信号,经内部同步信号处理器处理后加到内部的 PLL 频率锁相环电路中。26 脚内部是 PLL1 相位检测器,它是一种使用镜像电流源的相位检测器,且独立于行频。检测器通过振荡器锯齿波电压上的一固定点与行同步信号中部比较,通过寄存器,I²C 总线可调整行同步信号与振荡器锯齿波之间的相对位置,以实现行中心的调整。

PLL1 电路的主要作用是使输入的行同步信号与 IC401(TDA4859)内部振荡器产生的信号频率保持同步。其保持范围由 26 脚外接的 RC(C401、R405、C402)锁相环滤波网络决定。若该网络有故障,则会导致显示器出现行不同步或者行同步不稳的故障现象。

IC401(TDA4859)的 29 脚内部有压控振荡器,通过外接电容(C403)可以产生行振荡信号。经过 PLL1 控制处理后的行振荡信号,再送往 IC401 的 30 脚内部的 PLL2 二锁相环自动频率鉴相器电路,与 IC401(TDA4859)的 1 脚输入的行逆程脉冲(从 FBT 的 5 脚引入)进行比较后,从 IC401 的 30 脚输出 PLL2 行振荡相位误差信号,经过 C404 积分从 IC401 的 8 脚输出行扫描方波信号,作为扫描电路的激励驱动信号。

PLL2 相位检测器与 PLL1 相位检测器的工作原理相似。该电路的主要作用是用来稳定和控制行激励脉冲的相位,从而确保图像中心位置及线性不随荧光屏亮度的变化而变化。因为当显像管亮度变化时,行输出管集电极电流的上升时间将发生变化,导致行逆程脉冲的相位也发生变化。若将行激励脉冲及逆程脉冲的相位锁定,则行激励方波的相位也保持稳定,从而使图像中心及线性均保持稳定。由于来自 IC401 的 1 脚的回扫脉冲与振荡器锯齿波电压比较,而其控制电流受控于行频,因此,PLL2 相位检测器可以通过调整 IC401 的 8 脚输出脉冲的相位来补偿外部行偏转线路的延时。

IC401(TDA4859)的 17 脚为行锁定时钟信号输出端,锁定时为 5V 高电平,未锁定时为低于 0.8V 的低电平。

(2)行输出电路

行输出电路采用双行管的方式。其中的一个行管作为高压电源控制开关管,通过行输