

目 录

第一章	LP03 机芯 B 系列液晶电视的规格特点和整机组成	1
第二章	CHD-TM201B3 的主要集成电路功能简介	4
第三章	CHD-TM201B3 整机信号流程分析	20
第四章	CHD-TM201B3 典型故障维修流程及实例	25
附录一	CHD-TM201B3 电路原理图	错误！未定义书签。
附录二	CHD-TM201B3 总接线图	42
附录三	CHD-TM201B3 总装配图	43

第一章 LP03 机芯 B 系列液晶电视的规格特点和整机组成

一、B 系列液晶电视的技术规格:

采用 LP03 机芯的 B 系列液晶电视目前主要有以下四种型号的产品:

1. CHD-W170B3:

最大显示格式为 1280×768(WXGA), 音频输出功率 2×2.5W, 液晶电视输入电压: DC 12V、18V, 电源适配器输入电压: AC 160~240V/50Hz, 专用电源适配器型号: CH-1218C。

2. CHD-TM181B3:

最大显示格式为 1280×1024(SXGA), 音频输出功率 2×2.5W, 液晶电视输入电压: DC 12V、18V, 电源适配器输入电压: AC 160~240V/50Hz, 专用电源适配器型号: CH-1218C。

3. CHD-TM201B3:

最大显示格式为 800×600(SVGA), 音频输出功率 2×2.5W, 液晶电视输入电压: DC 12V、18V, 电源适配器输入电压: AC 160~240V/50Hz, 专用电源适配器型号: CH-1218C。

4. CHD-TM201B3C:

最大显示格式为 640×480(VGA), 音频输出功率 2×2.5W, 液晶电视输入电压: DC 12V、18V, 电源适配器输入电压: AC 160~240V/50Hz, 专用电源适配器型号: CH-1218C。

二、主要特点:

- 射频输入, 具有 CATV 功能
可接收 470MHz 的有线电视全增补节目。
- DVI 数字视频输入 (本系列液晶电视将 DVI 数字视频输入显示为 Digital RGB)
- AV 音/视频输入
可以接收 PAL、NTSC、SECAM 制式的音视频信号, 很方便的欣赏录像机、摄像机、各种影碟机的节目。
- Y/C 分量视频输入
即 S-Video 输入, 可以方便地接驳 DVD 等设备输出的高清晰度的 Y/C 分量视频信号。
- 可拆分式音箱
左右音箱悬挂于液晶电视两侧, 还原效果清晰逼真。
- 236 套节目预置
在 TV 状态下, 本机可以存储 236 套节目, 为未来丰富的节目收视作好了充分准备。
- 多制式
可接收 PAL、NTSC、SECAM 彩色制式的电视信号, 可接收 D/K、I、B/G、M 伴音制式的电视信号。
- 定时开关机功能
可设置液晶电视在预定的时间自动开机或关机。
- 蓝背景静噪
TV、AV、S-Video 状态下, 无信号时屏幕呈现柔和的蓝背景, 并进入静音状态。
- 无信号自动关机
TV 状态下, 无信号后约 15 分钟可自动关机, 进入待机状态。
- 中英文菜单
采用简易方便的图形化菜单设计, 使菜单操作更方便、更直观。
- 通用性电源设计
本液晶电视配备的电源, 可以在交流 160V~240V 的条件下工作。
- 省电功能 (电源管理模式)

当本机用做 PC 的显示终端, 且用户使用的 PC 无输出信号时, 约 30 秒后液晶电视将自动进入待机省电模式。当按本机任意键或遥控器上任意键或 PC 信号再次出现时, 液晶电视会自动转入正常工作状态。

- 即插即用

本液晶电视作为电脑终端显示设备, 无须单独配备安装软件, 作到真正的即插即用。

- 可支持 SXGA (1280×1024) 显示格式

- 自动校正

独具自动校正功能, 使液晶电视达到最佳效果。

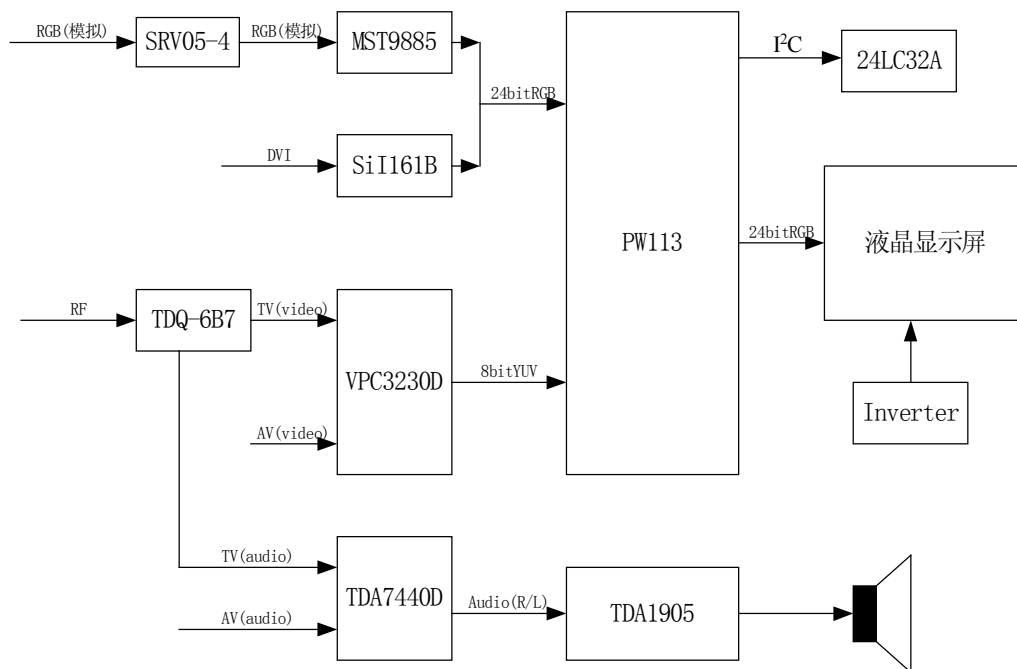
- 无闪烁、无辐射、绿色环保

液晶电视不仅能体现高品质画面, 更能避免辐射, 保护视力, 充分照顾你的健康。

- 重量轻、体积小、功耗低

三、整机电路组成:

长虹 LP03 机芯 B 系列液晶电视主要由稳压电路、逆变器电路、射频电路、音效处理电路、功率放大电路、VGA 电路、模拟视频电路、数字视频信号处理电路、系统控制电路及键控电路组成, 整机电路组成框图如下所示:



四、印制板组件介绍

1. 主板组件 (包括稳压电路、VGA 电路、模拟视频电路、数字视频信号处理电路和系统控制电路)

主板组件是液晶电视中信号处理的核心部分, 在系统控制电路的作用下承担着将外接输入信号转换为统一的液晶显示屏所能识别的数字信号的任务。主板组件包含的信号处理模块有: 以 VPC3230D 为主的模拟视频电路、以 MST9885B 为主的 VGA 电路、以 SiI161B 为主的 DVI 数字视频信号处理电路、以 PW113 为主的格式变换系统控制电路。前三种功能模块将不

同的视频信号转换为适当的数字信号送入 PW113 进行视频格式转换,最终输出适合液晶屏驱动电路要求的数字基色信号。PW113 内置的处理器还负责协调系统各部分的工作,并对用户通过控制面板(按键板组件)进行的操作作出响应。

2. TV 板组件(包括射频电路、音效处理电路)

TV 板组件中,高频调谐器是该组件中最为重要的器件,它负责将外部射频信号转换为视频信号送入主板,同时还承担着对音频信号进行音效处理的任务。该组件的性能直接影响到后级电路对信号处理的质量。音频处理部分以 TDA7440D 为核心,主要对高频调谐器输出的伴音信号、PC 音频或 AV 伴音信号进行选择并进行音效处理,最终输出到功放板进行功率放大。

3. 功放板组件(包括功率放大电路)

功放板组件主要由两片 TDA1905 组成,由它们构成的功率放大电路将 TV 板送来的音频信号进行功率放大输出,推动扬声器发出声音。

4. 按键板组件(包括键控电路)

按键板组件有七个功能按键、一个工作指示灯和一个遥控接收头。用户通过该组件可以对液晶电视方便地进行操作。

5. USB 板组件

USB 板组件为本机提供了一个上行 USB 接口和四个下行 USB 接口,使得用户可以将家中的 USB 设备可以通过该组件连接起来,使本机成为信息交换的中心。

6. 逆变器板组件(包括逆变器电路)

逆变器板组件的作用是为液晶屏内部的灯管供电,点亮液晶屏模块的背灯单元,使用户可以看到液晶显示屏上的图像。

第二章 CHD-TM201B3 的主要集成电路功能简介

一、CHD-TM201B3 主要集成电路:

序号	位号	型号	主要功能
1	T01	TDQ-6B7-FM3W	一体化高频头
2	A1	TDA7440D	音效处理
3	A2	TDA1905	音频功放
4	U15	VPC3230D	视频处理
5	U3	MST9885B	模数转换
6	J1	SiI161B	DVI 信号处理
7	U18	PW113	格式变换及 MCU 控制
8	U20	AM29LV800BT	Flash ROM
9	NU1	TUSB2046B	USB 集线器
10	U8、U11	NTMS10P02	MOS 开关管
11	U10	LM2596-5.0	稳压 IC
12	U21A、U21B	SRV05-4	静电保护
13	U22	24LC21A	EEPROM (保存显示器参量信息)
14	U5	24LC21A	EEPROM (保存 DVI 参量信息)
15	U7	24LC32A	EEPROM (保存用户控制信息)
16	U6	TLC7705A	专用复位控制器
17	NU2	TPS79333	稳压 IC

二、主要集成电路功能介绍

1. 模数转换器 MST9885B 简介:

MST9885B 是一块用于个人计算机和 workstation 捕获 R、G、B 三基色图像信号的优选 8 位输出的模拟量接口电路, 它的 140MSPS 的编码速率和 300MHz 的模拟量带宽可支持显示高达 1280×1024 (SXGA) 显示分辨率, 它有充足的输入带宽来精确获得每一个像素并将其数字化。

MST9885B 的内部锁相环以行同步输入信号为基准产生像素时钟, 像素时钟的输出频率范围为 20MHz~140MHz。

MST9885B 有三个高阻模拟输入端作为 R、G、B 三基色通道, 它能够接收 0.5~1.0V_{P-P} 的输入信号, 信号的输入应保持和地的阻抗为 75 欧姆, 并且通过 47nF 电容耦合到 MST9885B 输入端, 这些电容构成了部分直流恢复电路。

行同步信号从 MST9885B 的 30 脚输入, 用来产生像素时钟 DCLKA 信号和箝位时序, 行同步信号输入端包括一个施密特触发器, 以消除噪声信号。为使三基色输入信号被正确数字化, 输入信号的直流分量补偿必须被调整到适合 A/D 变换的范围, 在行同步信号的后肩为箝位电路提供基准的黑电平参考, 产生箝位脉冲保证输入信号被正常箝位, 另外通过增益的调整调节图像的对比度, 从而调整直流分量的补偿, 也就调整了图像的亮度。

MST9885B 功能特点:

- 最大采样量化速率 140MSPS;

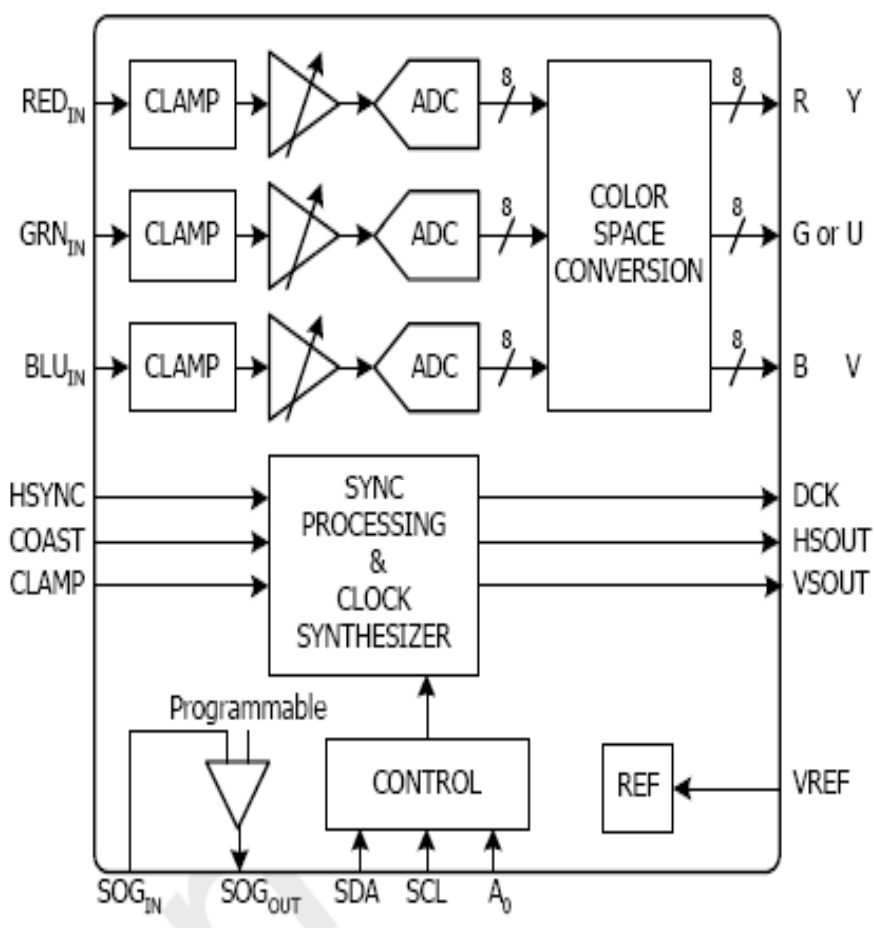
- 300MHz 模拟量输入带宽;
- 0.5~1V_{P-P} 的模拟量输入;
- 锁相环的时钟时基误差500pSp-p;
- 3.3V 供电;
- 支持 4:2:2 输出格式的 YUV 信号;
- 2.5~3.3V 三态 CMOS 输出;
- 多路输出端口;
- 低功耗: 650mW;
- 内置锁相环, 根据行同步信号产生像素时钟信号;
- 支持单 / 双像素驱动的 LCD 屏技术;
- 串行接口;
- 完全可编程;
- 支持高解析度应用;
- 采用 80pin LQFP 贴片封装。

MST9885B 引脚功能:

引脚	引脚名称	引脚功能
70~77	RED0~RED7	数字红基色信号输出
2~9	GREEN0~GREEN7	数字绿基色信号输出
12~19	BLUE0~BLUE7	数字蓝基色信号输出
67	DATAACK	像素时钟
66	HSOUT	数字行同步信号输出
65	SOGOUT	绿基色限幅的同步信号
64	VSOUT	数字场同步信号输出
37	MIDSCV	R、G、B 箝位参考电位
58	REFBYP	内部参考电位
31	VSYNC	模拟场同步信号输入
30	HSYNC	模拟行同步信号输入
43	BAIN	模拟蓝基色信号输入
49	SOGIN	模拟绿基色同步信号输入
48	GAIN	模拟绿基色信号输入
54	RAIN	模拟红基色信号输入
29	COAST	锁相控制脉冲输入
38	CLAMP	外部箝位信号 (本机接地)
55	A0	地址串行输入
56	SCL	I ² C 总线 (时钟线)
57	SDA	I ² C 总线 (数据线)
33	FILT	锁相环外接滤波器 (不接)
26, 27, 39, 42, 45, 46, 51, 52, 59, 62	AVDD	模拟电源
11, 22, 23,	V33	输出端口工作电源

69, 78, 79		
34, 35	PVDD	锁相环工作电源
1, 10, 20, 21, 24, 25, 28, 32, 36, 40, 41, 44, 47, 50, 53, 60, 61, 63, 68, 80	GND	地

MST9885B 内部框图:



2. VPC3230D 简介:

VPC3230D 是高性能的单片视频处理器,它适用于 4:3 或 16:9、50 / 60Hz 和 100 / 120Hz 的电视系统,有以下主要特点:

- 高性能的自适应的 4 行梳状滤波器,完成 Y/C 分离;
- 多制式 (PAL/NTSC/SECAM) 色度解码器,另外它还可对非标准电视信号进行处理;
- 四路 CVBS 信号输入,一路 S 端子输入,两路 YUV 信号输出;
- 2 路 RGB / YUV 信号输入,同时伴有快速消隐信号输入;

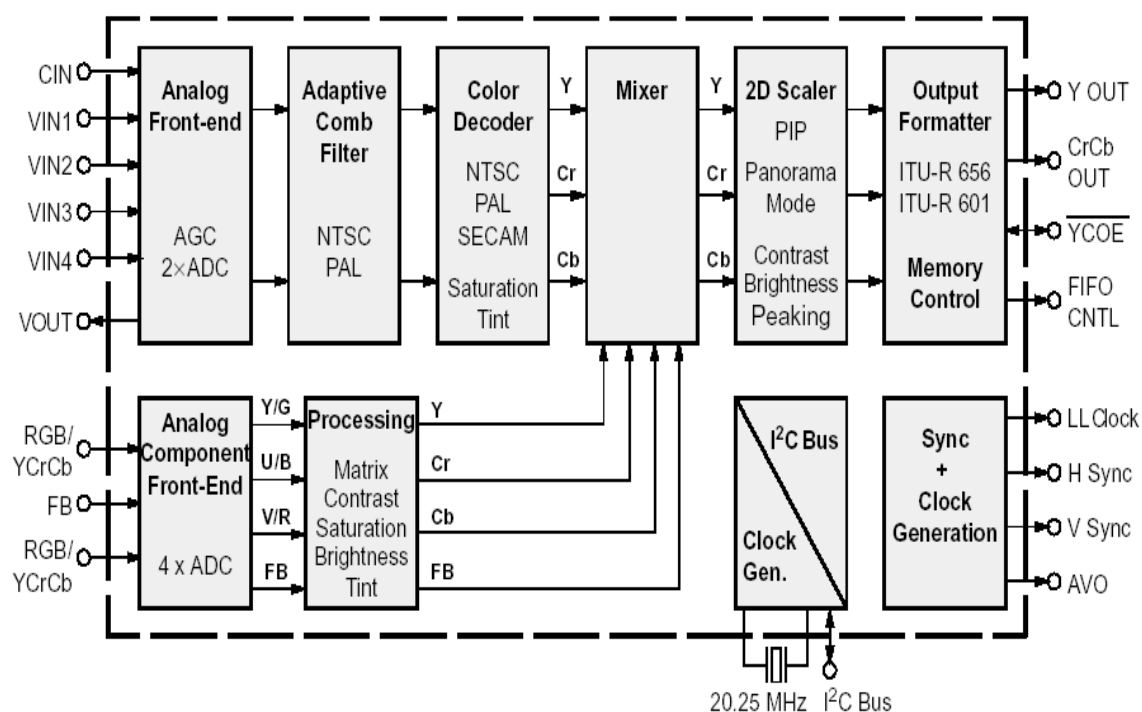
- 高品质的 A/D 变换器，内置箝位和 AGC 电路；
- 多种同步信号处理；
- 支持线性与非线性水平比例缩放，其中线性缩放比例范围为：1 / 4~4；
- 内置增益、对比度、亮度、色饱和度、色调调节电路；
- 具有可编程的清晰度控制；
- 高性能的画中画处理，PIP 的窗口大小可以选择：1/4、1/9、1/16、1/32；
- 15 画面预览和强大的专家模式（完全可编程）；
- I²C 总线控制；
- 20.25MHz 晶振，极少外围元件。

VPC3230D 引脚功能：

引脚	引脚名称	引脚功能
1~3	(R1、G1、B1) IN	模拟三基色输入通道 1
4~6	(R2、G2、B2) IN	模拟三基色输入通道 2
7, 64, 30, 11, 12, 25, 35, 65, 77, 46, 51, 68, 80	GND	地
8	NC	NC
9	VSUPCAP	电源去耦
10, 29, 36, 45, 52	V33	数字电源
59, 69, 76	AVCC	模拟电源
13	SCL	I ² C 总线（时钟线）
14	SDA	I ² C 总线（数据线）
15	RESQ	复位
16	TEST	测试
17	VGAV	VGA 场同步信号输入
18	YCOEQ	Y/C 信号输出使能
19~23	FFIE	NC
24	CLK20	主时钟信号输出
27	LLC2	倍频时钟输出
28	LLC1	NC
31~34 37~40	Y0~Y7	数字 ITU-R656 格式的 YUV 信号输出
41~44 47~50	C0~C7	数字色差信号输出
53	INTLC	隔行扫描控制输出(0-奇数场,1-偶数场)
54	AVO	视频有效信号使能
55	FSY/HC	NC
56	MSY/HS	行同步脉冲信号输出
57	VS	场同步脉冲信号输出

58	FPDAT	NC
60	CLK5	5M 时钟输出
61	NC	NC
62	XTAL1	20.25M 晶振输入
63	XTAL2	20.25M 晶振输出
66	VRT	A/D 变换参考电压去耦
67	I ² CSEL	I ² C 总线地址选择端
70	VOUT	模拟复合视频信号输出
71	CIN	S 端子色度信号输入
72	VIN1	S 端子亮度信号输入
73	VIN2	外部视频信号输入
74	VIN3	TV 视频信号输入
78	VREF	A/D 变换参考电压去耦
79	FB1IN	快速消隐信号输入

VPC3230D 内部框图：



3. PW113 简介：

PW113 是第二代的高性能的可编程的图像处理器。它采用高质量的图像缩放技术，内部包括高级 OSD 控制、灵活的输入接口、系统内置的 SDRAM 和强大的 80186 微处理器，同时支持行和场图像智能缩放、图像自动最优化，因而使得屏幕上的图像显示精细完美。

PW113 包括错误安全模式，并且提供一个完整的 VESA 总线兼容。它不需要外接帧缓存器，足够的高速缓存允许像素比率的转换，从而降低输出时钟频率，扩展显示系统的兼容性。

PW113 可以使从 VGA 到 UXGA 分辨率(1600×1200)的计算机图形信号被重新调整大小,输出的最高像素分辨率为 SXGA (1280×1024),以适应标准分辨率的显示设备。

PW113 图形处理器支持以下格式的视频信号:宽高比为 4:3 或 16:9 的 P/N 制视频信号、DVD、HDTV 等,视频输入模式可以是 YUV4:4:4(24bit)或 YUV4:2:2(16bit)。另外,它还有一个完整的 ITU-R656 接口,允许 YUV4:2:2 视频信号输入。

PW113 使用集成 PLL 时钟来实现与输入时钟同步。

PW113 还包括两个 PWM 脉宽输出,用来实现背光源和音频控制。

PW113 集成有 OSD 功能控制器,它以位图方式显示,提供基于 64K 色的调色板的 16 色的位映射,它还支持菜单透明、半透明、淡入淡出功能。它的主要特点是:

- ITU-R656 视频接口;
- 有效降低 EMI 电磁干扰技术;
- 箱入式的实时操作系统;
- 两个 PWM 脉宽输出;
- 错误安全模式;
- 集成 PLL 锁相环输出;
- 智能化输入信号模式自动识别;
- 可实现 YPbPr/YCbCr/YUV-TO-RGB 的色度空间转换;
- 支持单双像素驱动的 LCD 屏技术;
- 支持水平和垂直独立图像缩放;
- 自动图形最优化;
- 支持像素比率转换;
- 支持非线性缩放;
- 视频图像处理;
- 高级屏显菜单(OSD)支持;
- 内置 80186 微处理器;
- 内置 Power-on Reset 电路。

PW113 端口功能说明:

(一) 输入输出端口

PW113 图像处理器包括非常灵活的输入输出端口:

- 1、24 位数字三基色 R、G、B 信号输入;
- 2、ITU-R656 模式下视频 YUV 信号输入;
- 3、48 位数字 R、G、B 显示信号输出(分奇偶像素点)。

(二) 同步解码器和定时器

这个同步信号处理器对输入信号的处理非常灵活。它能够支持几乎所有的同步类型,包括数据使能模式、分离的同步信号、复合的同步信号以及绿基色同步信号。

对于数字接口,它支持单一的数据使能模式。在这个模式下,场同步和行同步信号来源于这个数据使能输入,同步定时电路来自经过选择的标准的视频输入信号,以适应自动图形最优化系统的处理。

(三) 自动图形最优化

PW113 能捕获图像的全部参数并能进行自动设置,这些参数包括时钟频率的采样、图像位置和大小、图像信号的增益。在图像自动最优化期间,图像可以被消隐也可以被显示。另外 PW113 也能精确调整输入信号的分辨率。

(四) 存储缓冲器

这个内置存储器通常存储图像、屏显数据或微处理器 RAM 数据, 这个存储器具有以下特征:

- 1、 像素比率转换: 芯片内的存储器在允许的条件下有扩展的活动图像输出, 降低消隐和像素时钟率, 它由 PW113 使能控制, 对于显示设备兼容的范围比较宽。
- 2、 安全帧频变换: 当输入帧频超过设备的最大值时, 在显示没有连接另外的显示设备时, 自动降低帧频, 这时屏幕上显示一个透明的菜单信息, 告知用户应重新调整计算机的帧频。
- 3、 芯片微处理器 RAM: 微处理器 RAM 能分配 0~64K 的图像存储空间, 因而不需要外部 RAM。
- 4、 屏显数据: 这个屏显数据是从存储缓冲器中分配的存储空间。

(五) 屏显控制

这个屏显功能可以用来启动屏幕、菜单显示, 它支持透明的任意窗口大小的菜单, 并且菜单具有淡入淡出功能。屏显有两种模式: 一是提供来自 64K 色调色板的每像素 4bit 的 16 种颜色; 二是提供来自 64K 色调色板的每像素 2bit 的 4 种颜色。在 16 色模式中, 屏幕菜单的大小可以达到 480×248。

(六) 图像缩放

它提供高质量的图像缩放功能, 垂直和水平缩放比例可独立编程, 它的缩放比例范围为: 1/64~32, 图形缩放可以是逐线进行, 也可以是逐点进行, 同时它也提供高质量的非线性比例的缩放, 比如屏宽比的转换。

(七) 色度矩阵

一个内建的色度矩阵可以提供色度空间转换, 它能完成 R、G、B 三基色的线性变换, 能对色调、色饱和度、色温和白平衡进行调整控制。

(八) 色度查找表

这个色度查找表有效大小为 256×10, 它由三个独立的表, 每一个基色对应各自的表, 10bit 精确的数据允许对显示设备使用更多位的颜色来补偿灰度或进行 Y 校正, 通过 dither 算法可以使 10bit 数据压缩到 8bit 或者更低的数据, 16bit YUV 数据从外部引脚输入, 在芯片内可达到 30bit 的精度像素。

(九) 色度空间扩展

色度空间扩展保证在显示设备不支持 24bit 数据输入的情况下, 能够完全捕获 16.7M 的色深, 它支持可编程的空间域和时间域的 dither 算法。典型的输出配置如下: 24bit (8 bit R + 8 bit G + 8 bit B) 像素、18bit (6 bit R + 6 bit G + 6 bit B) 像素、15bit (5 bit R + 5 bit G + 5 bit B) 像素、12bit (4 bit R + 4 bit G + 4 bit B) 像素, 另外这个色度空间扩展可以接受从伽马表获得 24、27、30bit 像素的数据并进行处理。

(十) 微处理器

芯片内置 80X86 微处理器, 它具有图像处理器开发应用的通用特点。它扩展的端口包括中断口、通用的 I/O 口、异步通讯口、红外解码器、PWM 输出和定时器等全部的功能, 这些都是通过硬件完成的。另外, 它还包括 EPROM、ROM、RAM 接口电路, 微处理器还提供 5 个引脚端口, 可以连接到外部 JTAG 调试器。

PW113 引脚功能描述:

引脚	引脚名称	引脚功能
视频 Vport 端口		
71	VCLK	视频像素时钟输入
74	VVS	视频场同步信号输入
75	VHS	视频行同步信号输入
69	VFIELD	隔行扫描奇偶场信息指示输入
70	VPEN	视频使能信号输入
47~56	YUV0~YUV7	ITU-R656 格式的数字 YUV 信号输入
图像 Gport 端口		
31	GCLK	图像像素时钟输入
32	GVS	图像场同步信号输入
33	GHSSOG	图像行同步信号输入
34	GPEN	图像使能信号输入
35	GFBK	ADC 的 PLL 反馈信号输入
20~27	GRE0~GRE7	数字图像红基色像素数据输入
10~15, 18, 19	GGE0~GGE7	数字图像绿基色像素数据输入
2~9	GBE0~GBE7	数字图像蓝基色像素数据输入
图像显示 Dport 端口		
129~136	DGR0~DGR7	数字红基色像素数据输出 (奇像素点)
119~122, 125~128	DGG0~DGG7	数字绿基色像素数据输出 (奇像素点)
111~118	DGB0~DGB7	数字蓝基色像素数据输出 (奇像素点)
显示端口		
106	DCLK	像素显示时钟输出
108	DVS	像素显示场同步信号输出
109	DHS	像素显示行同步信号输出
110	DEN	像素显示使能信号输出
96~103	DR0~DR7	数字红基色像素数据输出 (偶像素点)
88~95	DR0~DR7	数字绿基色像素数据输出 (偶像素点)
76~83	DB0~DB7	数字蓝基色像素数据输出 (偶像素点)
微处理器接口		
194	WR	外部 RAM 写使能
195	RD	外部 RAM 读使能
196	ROMOE	外部 ROM 读使能
197	ROMWE	外部 ROM 写使能
198	CS0	片选信号
199	CS1	片选信号
193	NMI	不可屏蔽中断
164, 173~184, 187~	A1~A19	微处理器与 ROM 接口的地址总线

192		
148~163	D0~D15	微处理器与 ROM 接口的数据总线
外围控制接口		
207	PORTA0	SDA
206	PORTA1	SCL
204	PORTA3	STANDBY 控制信号
203	PORTA4	红外接收信号输入
57	PORTB0	波段电压控制
58	PORTB1	波段电压控制
60	PORTB3	DVI 数字接口选择控制
61	PORTB4	LVDS (低压差分信号输出) 使能控制
62	PORTB5	Y/C 输出使能控制
63	PORTB6	背光源控制
64	PORTB7	液晶屏电源控制
39~45	PORTC0~PORTC7	本机按键输入
67	RXD	串行数据接收
68	TXD	串行数据发送
通用端口		
142	TEST	测试模式使能
139	RESET	复位
169	XI	晶体振荡输入
170	XO	晶体振荡输出
电源与地		
16, 37, 65, 84, 137, 185	VDD1	1.8V 数字电源
17, 38, 66, 85, 138, 186	VSS	数字地
29, 52, 72, 86, 104, 123, 140, 171, 208	VDDQ3	3.3V 数字 I/O 口电源
1, 30, 53, 73, 87, 105, 124, 141, 172	VSSQ	数字 I/O 口地
165	VDDPA2	1.8V 时钟发生器电源
166	VSSPA2	时钟发生器模拟地
167	VDDPA1	1.8V 时钟发生器电源
168	VSSPA1	时钟发生器模拟地

PW113 内部框图：

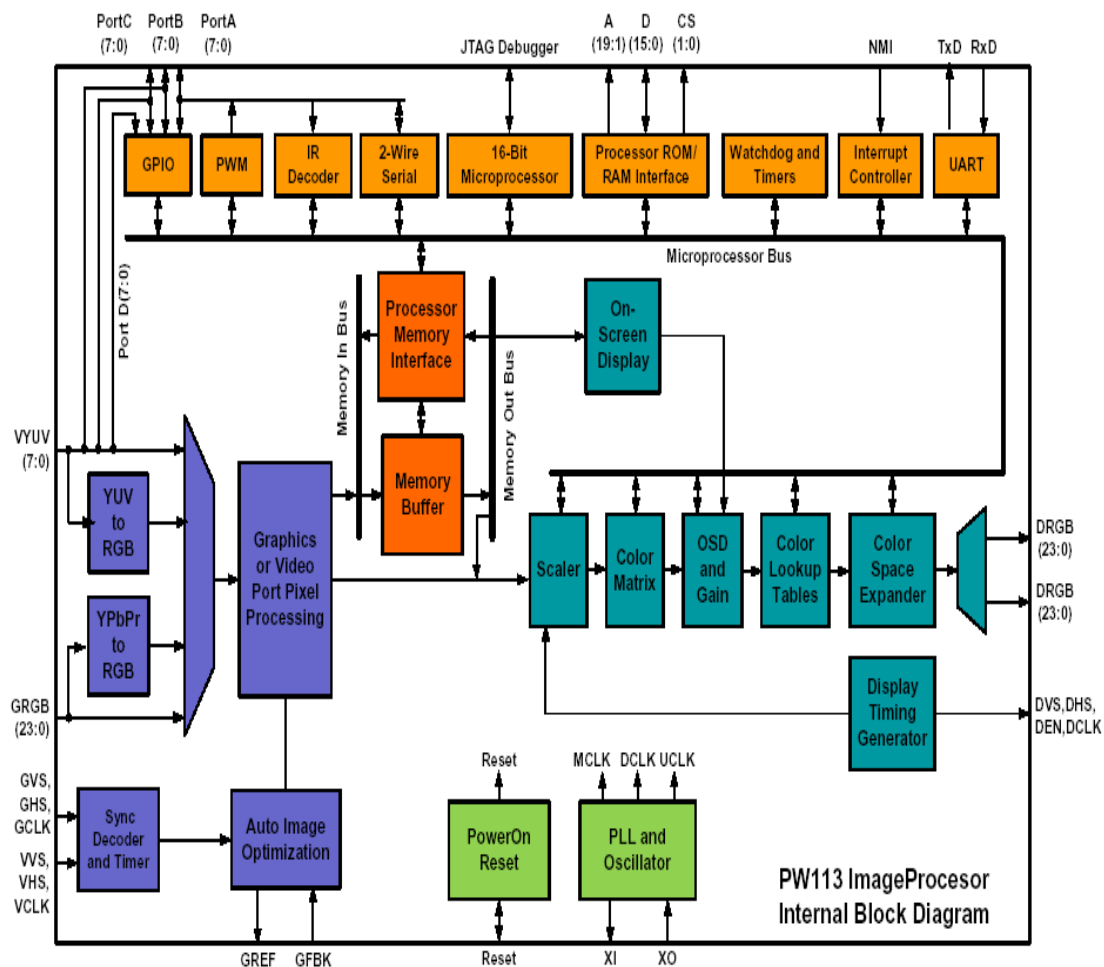


Figure 1-1 Image Processor Block Diagram

4. TDA7440D 简介

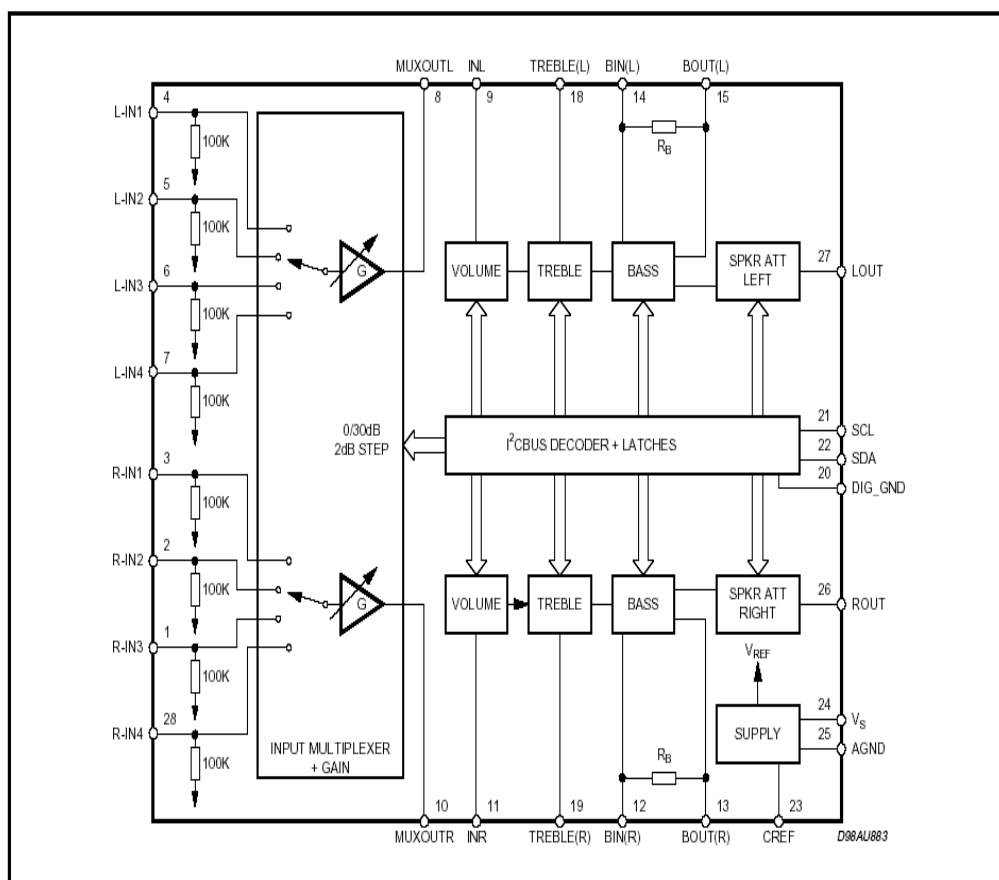
TDA7440D 是一款优质的音频处理器，它主要有电阻网络、多路选择开关、增益可调的运放、高低音控制、音量 / 平衡调整、I²C 总线接口等电路组成，由 I²C 总线进行控制，具有低功耗、低噪声、高保真等特点，广泛应用于高保真音响设备。

TDA7440D 引脚功能：

引脚	引脚名称	引脚功能
1	R_IN3	右声道音频信号输入通道 3
2	R_IN2	右声道音频信号输入通道 2
3	R_IN1	右声道音频信号输入通道 1
4	L_IN1	左声道音频信号输入通道 1
5	L_IN2	左声道音频信号输入通道 2
6	L_IN3	左声道音频信号输入通道 3
7	L_IN4	左声道音频信号输入通道 4
8	MUXOUT(L)	左声道音频信号输出（经过开关选择）

9	IN(L)	左声道音频信号输入
10	MUXOUT(R)	右声道音频信号输出（经过开关选择）
11	IN(R)	右声道音频信号输入
12	BIN(R)	右声道低音输入
13	BOUT(R)	右声道低音输出
14	BIN(L)	左声道低音输入
15	BOUT(L)	左声道低音输出
16	NC	NC
17	NC	NC
18	TREBLE(L)	左声道高音控制
19	TREBLE(R)	右声道高音控制
20	DIG-GND	地
21	SCL	I ² C 总线（时钟线）
22	SDA	I ² C 总线（数据线）
23	CREF	电源参考端
24	VS	电源
25	AGND	模拟地
26	ROUT	右声道音频信号输出
27	LOUT	左声道音频信号输出
28	R_IN4	右声道音频信号通道 4

TDA7440D 内部框图:



5. TDA1905 简介

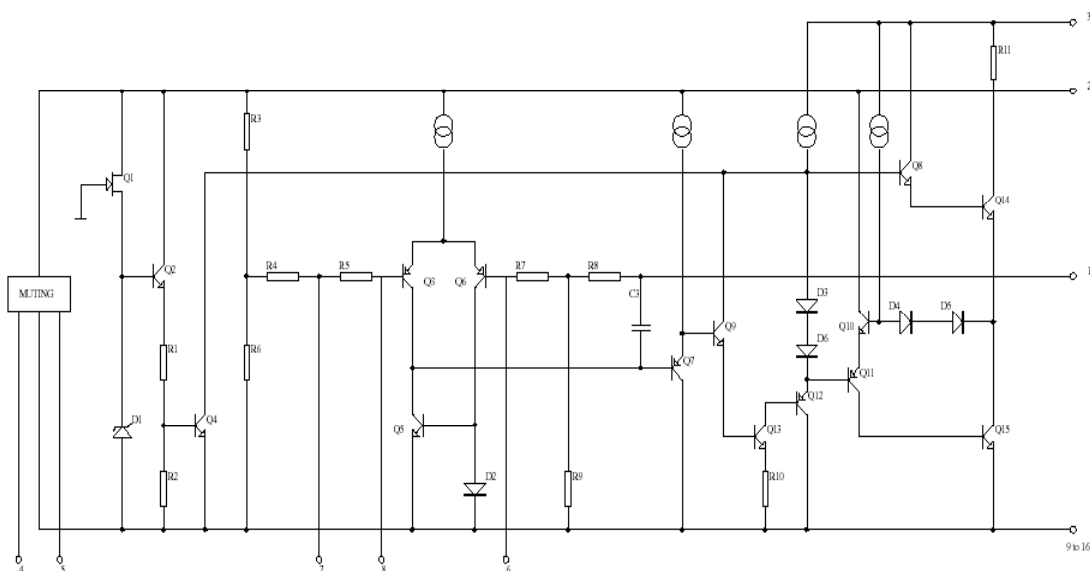
TDA1905 是一款单声道功放集成电路，工作电源范围宽，因而广泛应用于无线电通信和电视系统，它有以下特点：

- 静音控制；
- 温度保护电路；
- 开关低噪声；
- 工作电源：4~30V。

TDA1905 引脚功能：

引脚	引脚名称	功能
1	OUTPUT	音频输出
2	VS	电源
3	BOOTSTRAP	自举电容
4	THRESHOLD	噪声门限
5	MUTING	静音控制
6	INVERT.IN	反相输入
7	SVR	偏置电路滤波
8	INPUT	同相输入
9~16	GND	地

TDA1905 内部框图：



6. DVI 接收解码芯片 SiI161B 简介：

Silicon Image 公司的 DVI 接收解码芯片 SiI161B 作用是将显卡产生的数字信号(包括控制 and 数据信息)通过 TMDS 通道接收并经过数字解码得到 24 位数字三基色信号，输出到后端进行显示，最高可达 UXGA，可显示 16.7M 种彩色。支持“热插拔”功能，具有可升级性。其主要特点是：

- 功耗低：工作电压 3.3V，最大允许电流 280mA；

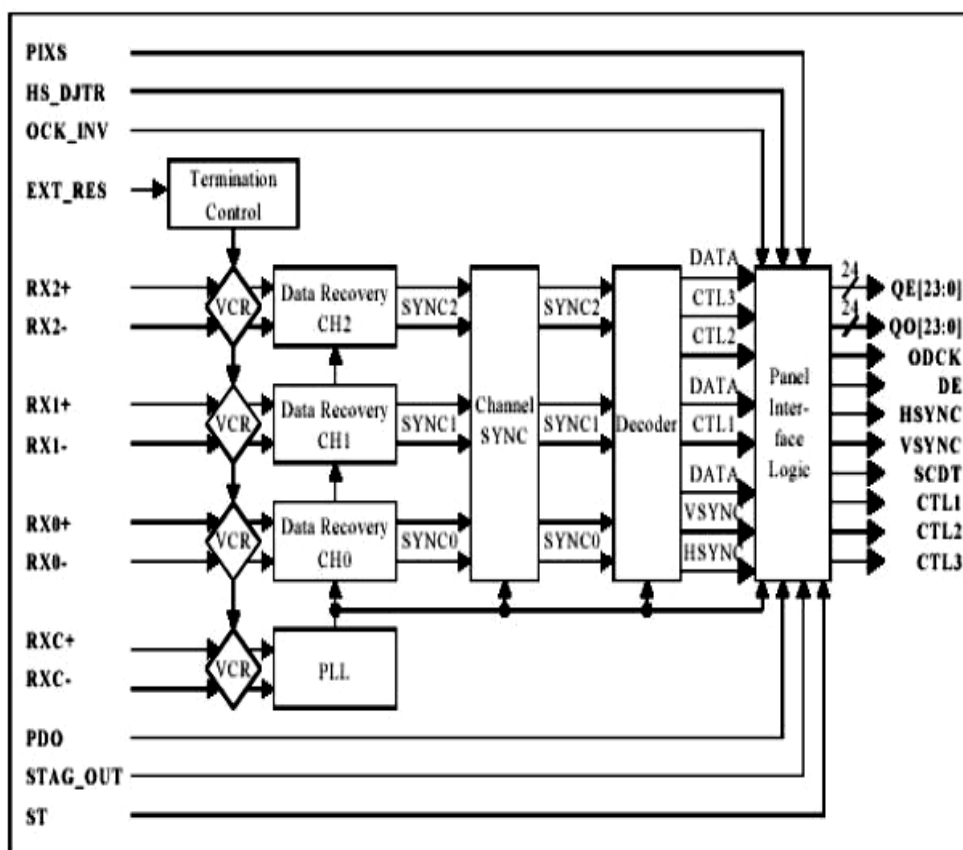
- 采用交错时钟输出，有效降低噪声干扰；
- 同步检测，支持“热插拔”功能；
- 支持 HDTV 分辨率；
- 支持 VGA to UXGA 显示分辨率；
- 支持远距离的电缆、光纤传输；
- 高压静电保护；
- 适应 DVI1.0 标准；
- 行同步增强电路；
- 低功耗待机模式；
- 兼容 VESA P&D AND DFP 标准。

Sil161B 引脚功能：

引脚	引脚名称	功能
90	RX0+	低压差分信号数据 1 输入
91	RX0-	低压差分信号数据 1 输入
85	RX1+	低压差分信号数据 2 输入
86	RX1-	低压差分信号数据 2 输入
80	RX2+	低压差分信号数据 3 输入
81	RX2-	低压差分信号数据 3 输入
93	RXC+	低压差分信号时钟输入
94	RXC-	低压差分信号时钟输入
49~56	QO0~QO7	8bit 奇像素点兰基色输出
59~66	QO8~QO15	8bit 奇像素点绿基色输出
69~75, 77	QO16~QO23	8bit 奇像素点红基色输出
10~17	QE0~QE7	8bit 偶像素点兰基色输出
20~27	QE8~QE15	8bit 偶像素点绿基色输出
30~37	QE16~QE23	8bit 偶像素点红基色输出
99	RESERVED	接高电平，电路才能工作
100	OCK_INV	时钟极性选择，L：正常；H：反相
1	HS_DJTR	同步头峰值检测使能 / 禁止，H：使能；L：禁止
2	PD	低功耗控制，H：正常；L：低功耗（输出呈高阻）
3	ST	输出驱动强度控制
4	PIXS	输出像素选择，L：24bit 的偶像素输出；H：48bit 的奇偶像素输出
7	STAG_OUT	交错信号输出，H：同相输出；L：交错输出
8	SCDT	同步检测，H：输出数据有效；L：输出数据无效
9	PDO	低功耗模式，H：正常；L：低功耗
44	ODCK	输出数据时钟，取决于 OCK_INV 的极性
46	DE	输出数据使能
47	VSUNC	场同步信号输出
48	HSUNC	行同步信号输出
18,29,43,57,78	OVCC	输出电源
19,28,45,58,76	OGND	输出地

6,38,67	CVCC	芯片数字电源
5,39,68	GND	数字地
82,84,88,95	DAVCC	模拟电源
99,83,87,89,92	AGND	模拟地
97	PVCC	锁相环电源
98	PGND	锁相环地
96	EXT-RES	阻抗匹配控制，它必须外接 390 欧的电阻与 DAVCC 相连

Si1161B 内部框图:



7. USB 集线器 TUSB2046B 功能简介:

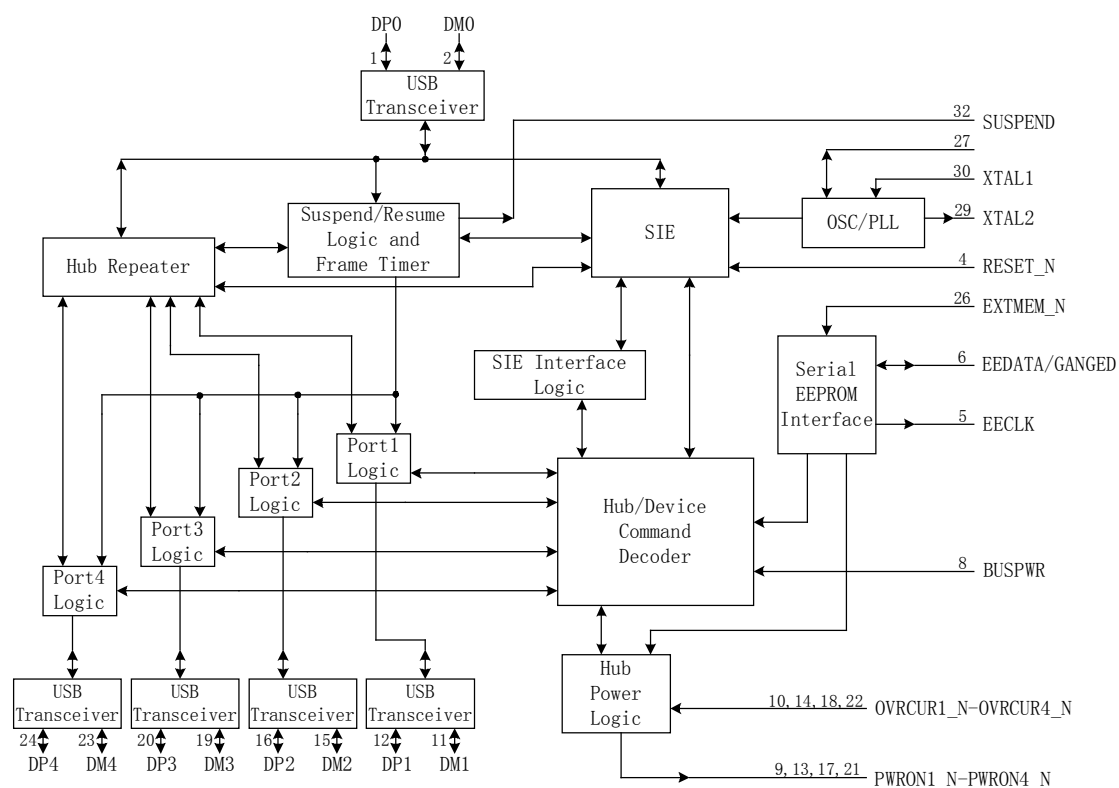
它是可外接 EEPROM 接口的通用串行总线的四端集线器，它有以下特点:

- USB1.1 串行接口规范;
- 一个上行输入端口和 4 个下行输出端口;
- 双供电模式: 单独供电和总线供电双模式;
- 支持挂起和恢复操作;
- 外接 6M 晶振, 可有效减小电磁辐射;

TUSB2046B 引脚功能:

引脚	引脚名称	功能
1	DP0	上行差分信号双向输入端 (+)
2	DM0	上行差分信号双向输入端 (-)
3	VCC	电源
4	RESET	复位
5	EECLK	外接 EEPROM 时钟
6	EEDATA/GANGED	下行端口电源开关和过流检测模式
7	GND	地
8	BUSPER	电源模式控制
9	PWON1	下行端口电源开关控制输出
10	OVERCUR1	下行过流检测输入
11	DM1	下行差分信号双向输出端 (-)
12	DP1	下行差分信号双向输出端 (+)
13	PWON2	下行端口电源开关控制输出
14	OVERCUR2	下行过流检测输入
15	DM2	下行差分信号双向输出端 (-)
16	DP2	下行差分信号双向输出端 (+)
17	PWON3	下行端口电源开关控制输出
18	OVERCUR3	下行过流检测输入
19	DM3	下行差分信号双向输出端 (-)
20	DP3	下行差分信号双向输出端 (+)
21	PWON4	下行端口电源开关控制输出
22	OVERCUR4	下行过流检测输入
23	DM4	下行差分信号双向输出端 (-)
24	DP4	下行差分信号双向输出端 (+)
25	VCC	电源
26	EXTMEM	外接 EEPROM 选择控制
27	TSTPLL/48MCLK	外接时钟输入
28	GND	地
29	XTAL2	晶振
30	XTAL1	晶振
31	TSTMODE	外部时钟输入选择控制
32	SUSPND	挂起模式控制

TUSB2046B 系统框图:



第三章 CHD-TM201B3 整机信号流程分析

本章主要介绍长虹液晶电视的模拟信号处理、数字信号处理、整机系统控制过程、整机供电系统和 USB 集线器工作原理。

一、模拟信号处理

1. 射频处理

射频信号处理过程主要包括高频电路、视频检波电路、伴音鉴频电路。这些电路功能由一体化高频头 TDQ-6B7-FM3W 来完成，其管脚功能如下：

引脚	符号	功能作用
1	BTL	+32V 电源，形成 0~32V 的调谐电压
2	BM	+5V 电源
3	ADD	地
4	S0	波段控制
5	S1	波段控制
6	SCL	I ² C 总线（时钟线）
7	SDA	I ² C 总线（数据线）
8	AFT	AFT 电压（本机未用）
9	VIDEO OUT	视频信号输出
10	VIF	电源
11	AUDIO OUT	伴音低频信号输出
12	VT	模拟调谐电压（本机未用）

首先射频信号进入一体化高频头 T01 处理，经过高频放大、选频回路、混频电路后得到中频信号，经过视频检波从 9 脚输出视频信号，同时差拍出第二伴音中频信号，伴音中频信号经过陷波、限幅、鉴频电路处理得到伴音音频信号，经过 I²C 总线音量控制，最后从 11 脚输出伴音音频信号。

另外，T01 的 4、5 脚为波段电压输入，由 PW113 的 57、58 脚发出。经 T01 处理的视频信号从 9 脚经 VT01 射随输出送至视频处理电路 VPC3230D 进行处理；伴音音频信号从 11 脚输出送至音频处理芯片 TDA7440D 处理。

2. 伴音处理

T01 的 11 脚输出的伴音音频信号分两路分别经 C7、C3 耦合送至 TDA7440D 的 1 脚和 6 脚；同时 AV 立体声伴音信号分别经 C5、C1 耦合送至 TDA7440D 的 3 脚和 4 脚；另外 PC 立体声伴音信号分别经 VP1、VP2 射随后加至 TDA7440D 的 2 脚和 5 脚。这三路伴音信号在集成电路内部经过多路开关选择、放大处理，然后进行高低音控制、音量平衡调整等处理，最后从 26、27 脚输出经过开关选择的伴音音频信号。该信号经过 TDA1905 进行功率放大后驱动扬声器发声。

二、数字信号处理

1. 前端处理

为适应 PW113 对输入信号的要求，要对前端输入的模拟视频信号和 VGA 模拟信号以及 DVI 信号进行数字化或视频解码处理。它包括三部分：第一部分是 VGA 的模拟信号通过 MST9885B 进行 A/D 变换，得到 24bit 数字三基色信号；第二部分是将各种视频信号（包括电视信号）通过 VPC3230D 视频处理，得到 8bit 的 ITU-R656 格式的 YUV 信号输

出；第三部分是将 DVI1.0 标准的显卡输出的差分信号数字信号解码得到 24bit 数字三基色信号进行输出。

VGA 模拟信号的处理：

VGA 输入端子的各引脚含义如下：

VGA 15-pin D型接头针脚配置			
针脚编号	信号	针脚编号	信号
1	红色输入(R)	9	空针脚
2	绿色输入(G)	10	接地
3	蓝色输入(B)	11	空针脚
4	空针脚	12	SDA
5	接地	13	水平同步
6	红色接地	14	垂直同步
7	绿色接地	15	SCL
8	蓝色接地		

从 VGA 端子接收到的 R、G、B 信号和行、场同步信号经过静电保护集成电路 SRV05-4 后由 C29、C32、C59 耦合至 MST9885B 进行 A/D 变换，输出 PW113 所需格式的信号。

存储器 24LC21 (EEPROM) 存储的有关显示器的硬件参数 (如厂商、型号、分辨率配置等) 通过 DDC 数据线由 VGA 接口送至主机，完成液晶显示器的身份识别。

MST9885B 在 PW113 的控制下，对输入的模拟基色 R、G、B 信号完成滤波、采样保持、量化、编码等处理，最后分别从 70~77 脚输出 8bit 的 R 数字信号，从 2~9 脚输出 8bit 的 G 数字信号，从 12~19 脚输出 8bit 的 B 数字信号，同时产生像素时钟信号 DATAACK，从 67 脚送至 PW113 的 31 脚，使 PW113 与 MST9885B 同步协调工作。

模拟视频信号的处理：

VPC3230D 支持多种视频格式的信号输入，经过内部选择后进行 A/D 变换、数字视频处理，输出 8bit 的数字 YUV 分量。

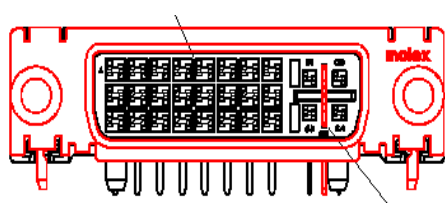
AV 视频信号、S 端子信号的 Y/C 信号、高频头输出的视频信号在 VPC3230D 内部经过开关选择后进行 A/D 变换，送入 P/N 自适应梳状滤波器处理，后进入色度解码电路。最后输出 ITU-R656 格式的数字 YUV 信号 (4:2:2) 送往 PW113 处理。ITU-R656 YUV 格式信号只用一个 8 位的数据通道传输 YUV 分量，而 ITU-R601 YUV 格式信号用 16 位的数据通道传输 YUV 分量，其中 Y 信号用 8 位数据宽度传输，而 U 和 V 信号也用 8 位数据宽度传输，本机采用 ITU-R656 YUV 格式信号输出。

DVI 数字信号的处理：

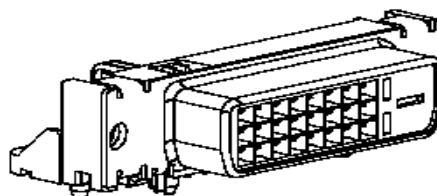
DVI 数字信号遵循 TMDS 协议标准，是一种特殊的数字信号—转态最小化差分信号。这种特殊的信号经由具备数字输出的图形界面卡输出以及数字信号线传输，它可以将像素数据编码，并通过串行连接传递，传递的信号具有 3~6 个数据通道对以及一个频率信号对。B 系列液晶电视 DVI 信号的处理工作流程如下：

DVI 接口输入的 4 路差分信号数字信号通过输入总线的控制，在 Si1161B 内部进行 VCR、数据恢复、同步头检测及增强电路、解码电路以及逻辑接口电路处理后，输出数字三基色信

号。输出信号有两种方式：当 SiI161B 的 4 脚输入低电平时，输出 24bit 的偶像素；当 4 脚输入高电平时，输出 48bit 的奇偶像素数据，本机 4 脚接地，故分别从 10~17、20~27、30~37 脚输出三基色偶像素数据，与经过 MST9885B 处理的 24bit 的 VGA 数字信号共用数据总线，送至 PW113 进行格式变换，由 PW113 对 VGA 和 DVI 信号进行选择。



DVI-I 接口



DVI-D 接口

DVI输入针脚配置

针脚编号	信号	针脚编号	信号
1	TMDS Data2-	13	TMDS Data3+
2	TMDS Data2+	14	+5V Power
3	TMDS Data2/4 Shield-	15	Ground (For +5V)
4	TMDS Data4-	16	Hot Plug Detect
5	TMDS Data4+	17	TMDS Data0-
6	DDC Clock	18	TMDS Data0+
7	DDC Data	19	TMDS Data0/5 Shield-
8	No Connect	20	TMDS Data5-
9	TMDS Data1-	21	TMDS Data5+
10	TMDS Data1+	22	TMDS Clock Shield
11	TMDS Data1/3 Shield-	23	TMDS Clock+
12	TMDS Data3-	24	TMDS Clock-

另外，U5 (24LC21A) 为一片 E²ROM，它存储了 DVI 数据的有关参量信息，通过总线方式和 DDC 数据通道相接。开机时，这些参量信息将被传送到 PC 的数字图形卡进行识别，显卡识别后，按照 E²ROM 的参考信息正确输出数字信号，两者才能协调稳定的工作。如果在热机状态下接上 DVI 数字接口，显卡不能识别 DDC 通道的身份数据，故无数字信号输出，此时只能再重新开机启动。

2. 整机信号流程

VGA 信号、视频信号、DVI 信号经过数字化处理后，送往视频格式处理器 PW113 进行视频格式转换，输出适应液晶屏驱动电路要求的数字基色信号。PW113 对输入的视频图像信号进行像素比率转换、图形自动最优化处理，然后经过存储器缓冲、比例缩放、色度矩阵电路、色度查找表、色度空间增益等处理，输出标准的 SVGA 物理分辨率的数字基色信号及相应的同步、时钟信号至液晶屏，控制液晶屏正确显示图像。

经过 A/D 变换的 VGA 三基色信号 (8bit×3) 在输入的像素时钟信号、行场同步信号的作用下送往 PW113 进行处理；VPC3230D 输出的数字视频 YUV 信号送往 PW113，在 PW113 内部进行视频及同步解码，像素时钟信号、行场同步信号、隔行扫描控制信号、有效视频数据使能信号配合 PW113 对输入的视频 YUV 信号进行同步解码。PW113 集成了同步高速 SDRAM (64K) 实现帧率变换，故不需要外接大容量的 SDRAM，所以 PW113 的 RAM 接

口未用,但由于程序指令较为庞大,故需要外接 FLASH ROM (可擦写),本机外接了一片容量为 8M 的 ROM (AM29LV800BT),存取时间为 150ns。用于存储指令程序。PW113 通过 I²C 总线外接一片 32K 的 E²PROM (U7),用以保存用户设置的内容。

经过存储器缓冲的数字图像信号进入智能图像缩放处理,把不同分辨率的数据转换成与液晶屏相适应的标准分辨率,通过色度矩阵电路,完成 R、G、B 三基色的线性变换,对色调、色饱和度、色温和白平衡自动调节。色度空间扩展电路与高频颤动产生电路相连接,可以保证在设备不支持 24bit 数据输入的情况下,能够捕获 24bit 像素的色深,输出从色度伽马表中获得的更高像素精度的数据。这样经过一系列的数字视频处理,最后输出适应液晶屏工作的各种控制信号。

三、整机的供电系统:

1. 主要集成芯片的供电情况如下:

VS18: 电源适配器输出供背灯驱动逆变器电源;

VS12: 本机主电源;

+32V: 高频头调谐电压;

VT5: 高频头电源;

VT9: 音频处理器 TDA7440D 电源;

VA12: 音频功放 TDA1905 电源;

AVCC: 视频处理器 VPC3230D 电源;

V33: VPC3230D、MST9885B、PW113、AM29LV800BT 电源;

AVDD: MST9885B 模拟电源;

PVDD: MST9885B PLL 电源;

V18: PW113 中 MCU 电源;

3.3V: USB 集线器 TUSB2046B 电源;

DAVCC、CVCC、OVCC: DVI 数字处理器 SiI 161 电源;

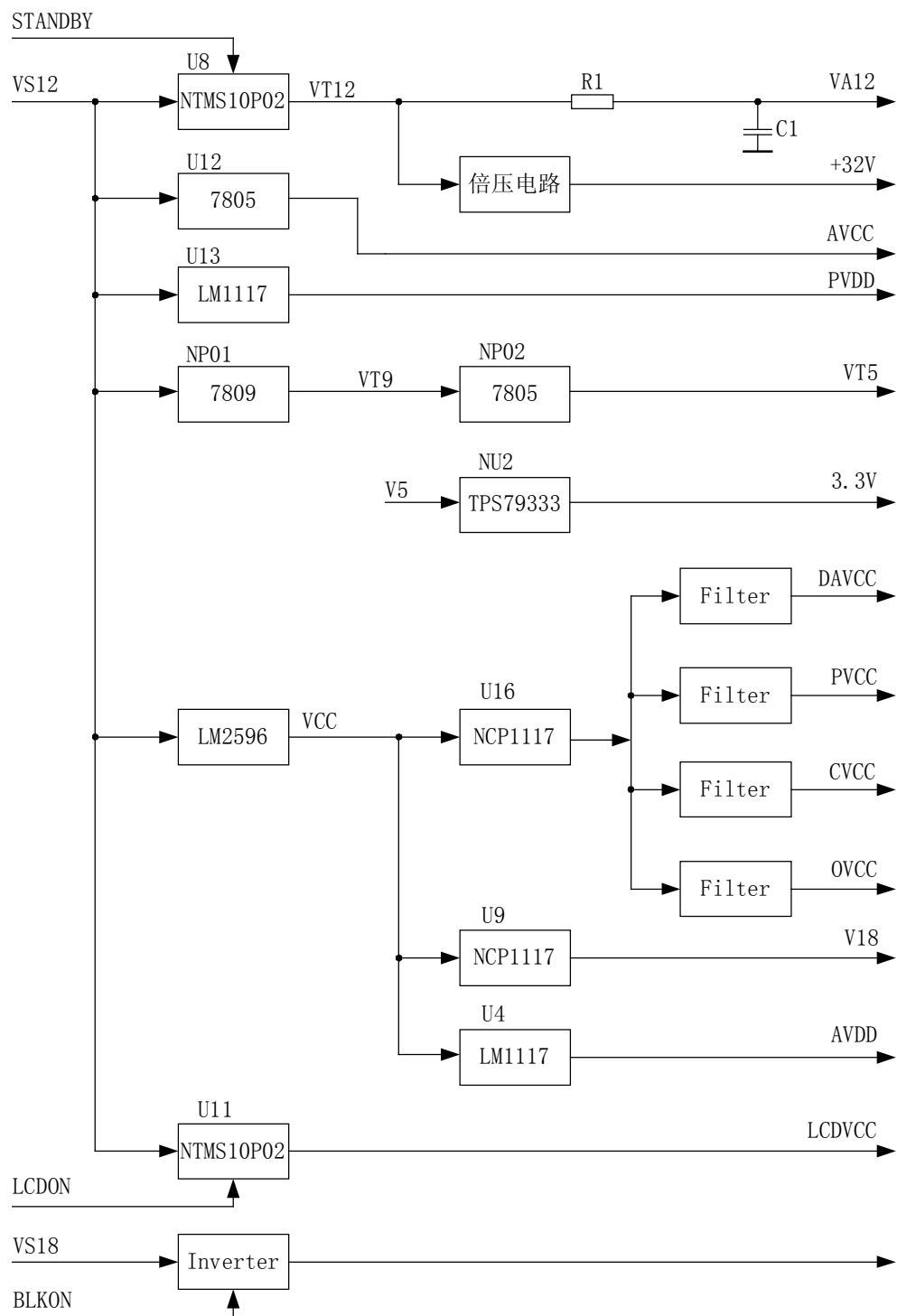
PVCC: 24LC21A、SiI161B 电源。

2. 整机电源组成与分布: (见下页)

四、USB 集线器工作原理:

随着 USB 外设的增多,为方便用户 USB 功能扩展,本液晶电视在设计上考虑增加了一个 USB 集线器,使得一个 USB 接口变为 4 个 USB 接口,从而扩展了可接外设的数量,它的基本工作原理如下:

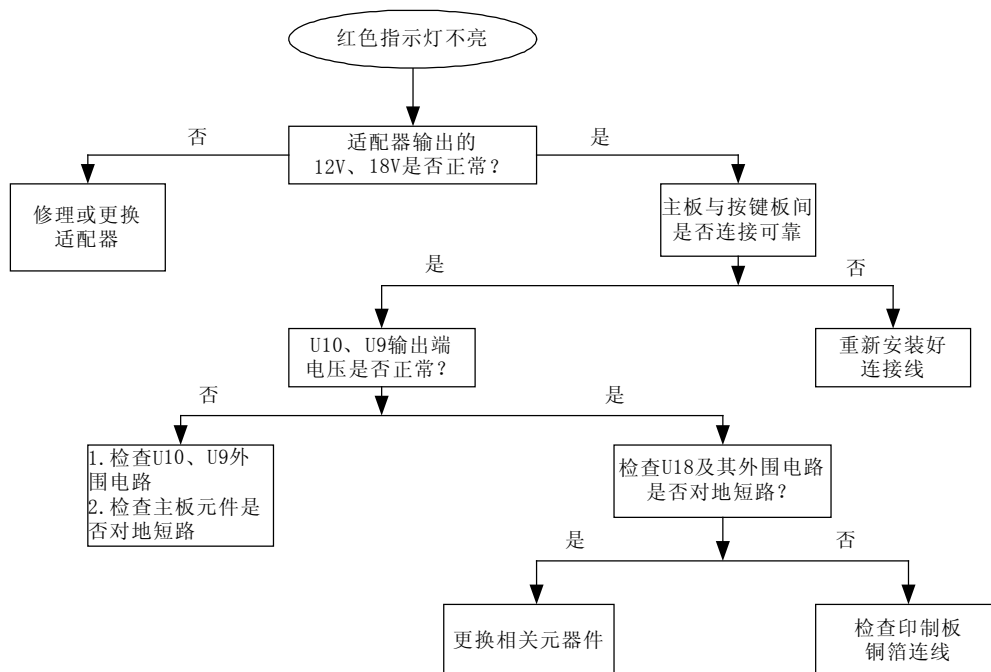
该 USB 集线器采用 TUSB2046B 专用集成电路处理,采用低电压 3.3V 供电,它是 5V 电源经过 3.3V 稳压块 TPS79333 得到的。1、2 脚为上行差分信号双向输入端口,它通过接口 XU01 接至主机的主板上的任意一个 USB 接口,(11、12)、(15、16)、(19、20)、(23、24)脚为下行双向输入端口,供用户外接多路 USB 外围设备。8 脚为供电模式选择端,它通过电阻 RU70 接地,实测为高电平,表明 TUSB2046B 采用总线供电模式,即集成块的电源由上行端口的 5V 供电。本机 6 脚接地,表明过流检测和下行电源开关控制不是集中控制,而是实施单独控制方式,即 4 路过流检测中,任意一路过流不影响其它路的正常工作。本机中下行电源端口输出都通过 10K 电阻接地,电源端直接由上行端口的 5V 电源供给。系统采用 6MHz 的时钟晶体,它可以有效地降低电磁干扰辐射。



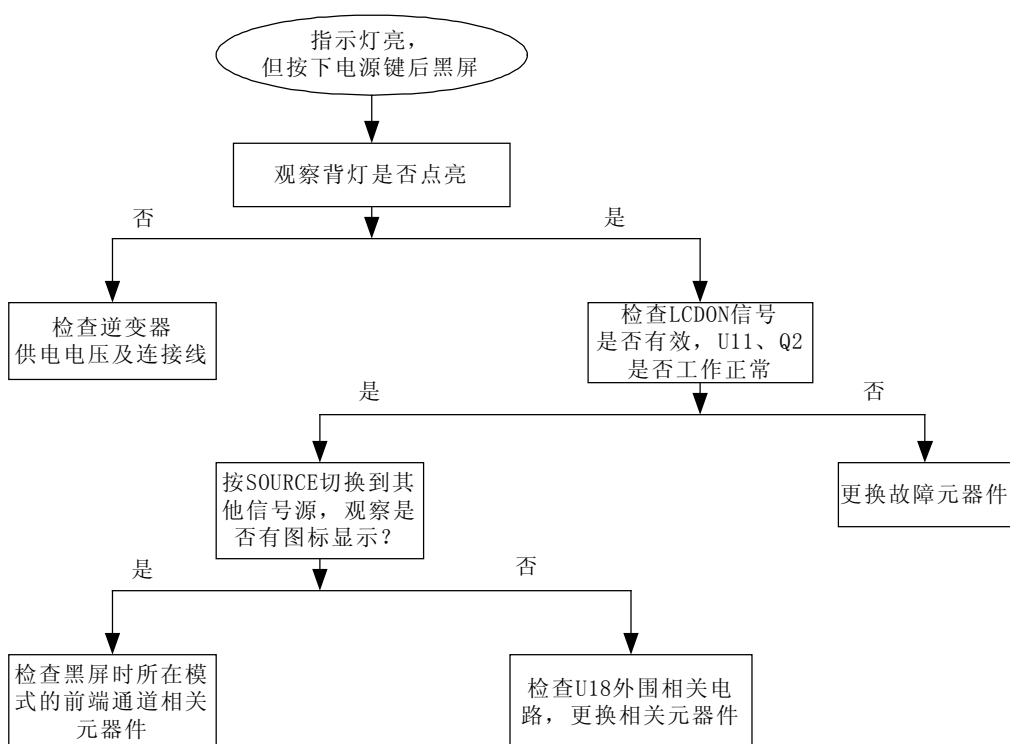
第四章 CHD-TM201B3 典型故障维修流程及实例

一、典型故障维修流程

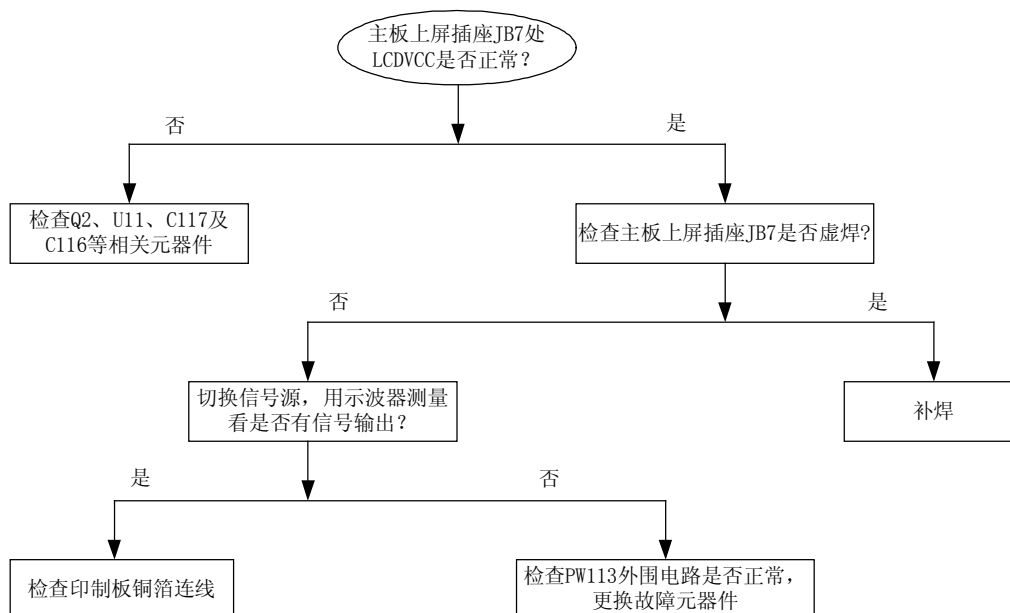
1. 红色指示灯不亮



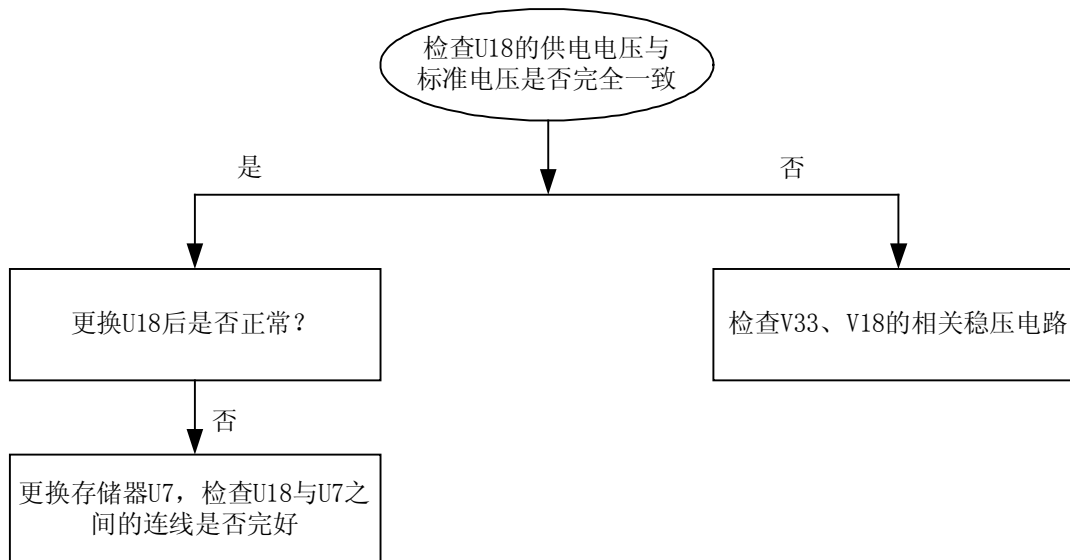
2. 红色指示灯亮，但按下电源开关后黑屏



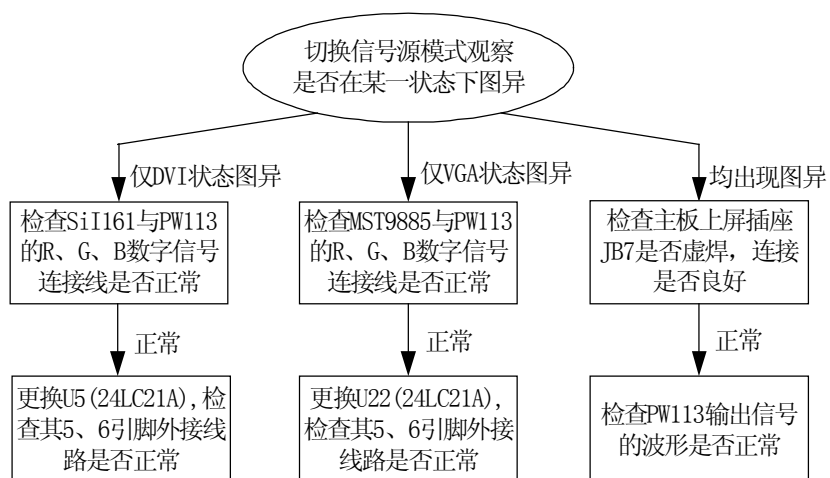
3. 白屏：此故障的产生是由于液晶屏信号电极无工作电压，使液晶屏完全处于透光状态，所以整个屏幕呈现白色光栅



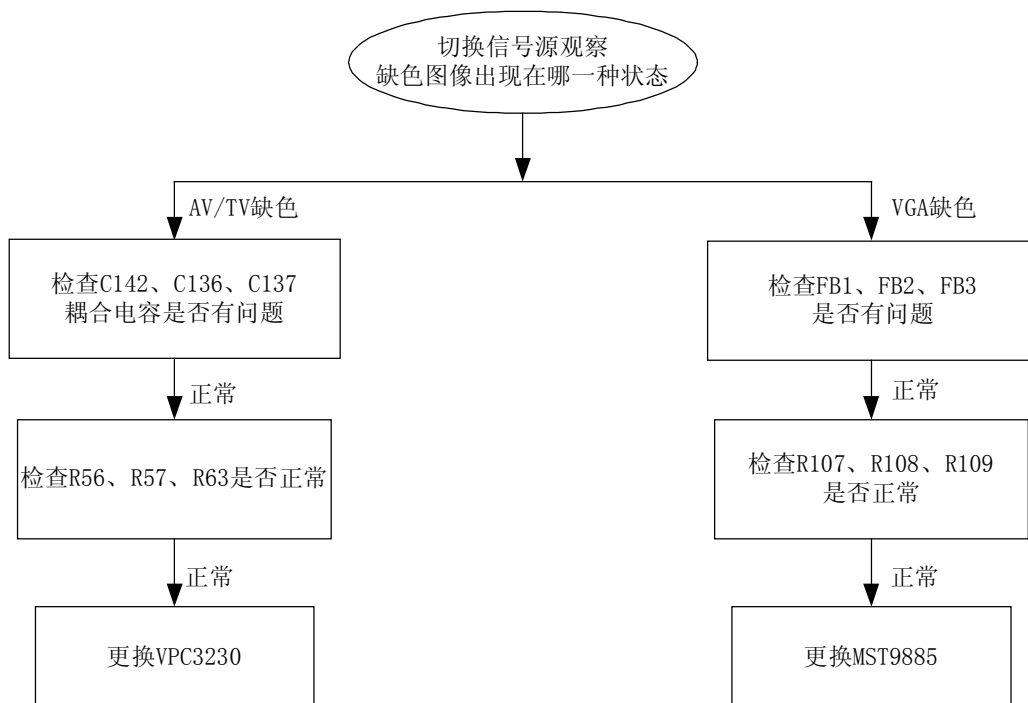
4. 花屏（马赛克现象）



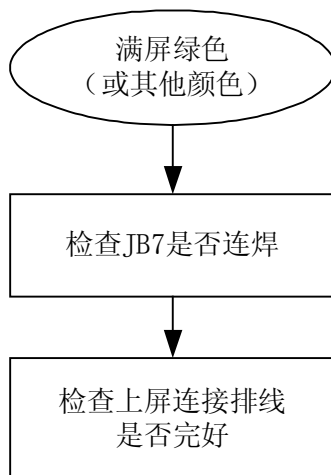
5. 图异、色异



6. 缺色: 出现的图像无红基色、绿基色或蓝基色。故障原因: 前端三基色信号中某一路信号丢失



7. 绿屏



二、维修实例

【实例 1】不开机

1、故障现象：CHD-TM201B3 机器接通电源后，红色指示灯不亮，按下本机 POWER 键，指示灯不变，黑屏无任何显示。

检修过程：拔下适配器电源输出插头，测量适配器输出电压为+12V，接上电源测量 U8 NTMS10P02 的 1、2、3 脚电压为 10V，电压明显偏低，故怀疑电源后级短路，拔掉插头 JB5 和 JB3，再次测量 U8 NTMS10P02 的 1、2、3 脚电压仍为 12V，故可排除音频放大电路和逆变器电路故障，测量 U16、U9、U4 的 2 脚输出脚正、反向对地电阻值，发现 U16 的 2 脚正向对地电阻值为 113 欧姆，而 U16 的 2 脚正向对地电阻值为 930 欧姆，有较大差异，故怀疑 U18 内部局部短路而引起该路电流过大，从而 U18 PW113 输出保护信号，整机进入待机状态。断开更换 U16 的 2 脚，能开机，故怀疑是其负载短路，经测量得 C176 对地短路，更换 C176 故障排除。

【实例 2】VGA 模式下无图

故障现象：CHD-TM201B3 机器在 TV 模式下收看，图像、伴音均正常；切换 TV/AV / PC/DVI，DVI 模式下，图像、伴音均正常；而 PC 即 VGA 模式下无图黑屏，但有状态图标。

检修过程：首先检查信号源和信号插座、接头均正常，由于在模式切换时，在非 PC 模式下，均有正常的图像显示，说明后级图像公共处理通道正常即 U18 PW113 及其后级图像信号处理电路工作正常。在 PC 模式下，用示波器任意测量 U18 PW113 的 2~9，10~15，18~19，20~27 脚图像数据端口的任意几脚，波形均正常；测量 U18 PW113 的 31~35 脚发现无 GPVS 信号，检测 U3 MST9885B 的 30、31 脚行、场同步脉冲波形正常，更换 U3 MST9885B 后故障排除。在维修时更换一同型号主板可予以解决。

【实例 3】VGA 模式下无图并且屏幕上出现“信号超出范围”

故障现象：CHD-TM201B3 机器在 VGA 模式下无图并且屏幕上出现“信号超出范围”，切换 TV/AV / PC/DVI，在 TV/AV / DVI 模式下，图像、伴音均正常。

检修过程：首先检查信号源输出的信号是否不标准或者是超出显示器支持的分辨率，若

排除这两种情况即为显示器故障。一般情况下是因为 VGA 信号的行、场同步脉冲畸变引起。用示波器检测 U3 的 30、31 脚,发现行同步脉冲幅值小于正常值,测量 VGA 插口 JA9 的 13 脚波形正常,故怀疑 R60 阻值变大,测量 R60 阻值为 730 欧姆,而该电阻的标称阻值为 220 欧姆,可见是由于耦合电阻 R60 阻值变大而引起行同步脉冲幅值衰减过大,从而使 MST9885B 内部的像素时钟无法起振,导致 MST9885B 内部的 A/D 变换器无法正常工作,从而出现 VGA 模式下无图并且屏幕上出现“信号超出范围”的故障。

【实例 4】用遥控器可对机器进行控制,而面板按键不能控制。

故障现象:CHD-TM201B3 机器图像、伴音正常,用遥控器操作各项功能正常,而使用本机面板按键无法控制,完全失灵。

检修过程:首先 XK01K 板插座是否虚焊、脱焊,插头接触良好,检查 VCC 为面板按键电源供电电压 5V 正常,检查按键上拉电阻 R84~R90 良好,测量 U18 PW113 的 39~45 脚电压正常,拔掉 XK01 按键插头,测量 U18PW113 的 39~45 脚的正向对地电阻 2.13K 欧姆,正常值为 10.9K 欧姆,相差较大,故怀疑 U18PW113 对应内部 PN 结结构局部损坏,更换 U18 故障排除。在维修时更换一同型号主板可予以解决。

【实例 5】开机后图象正常,但没有伴音输出。

故障现象:CHD-TM201B3 机器图像正常、无伴音输出,用遥控器操作各项功能均正常。改用 AV、PC 音频输入时仍无伴音输出。

检修过程:首先检查功放板供电是否正常,检查功放板与 TV 板、主板之间的连线是否完好。用手拿着镊子碰触两片 TDA1905 的第 8 脚,仔细听音箱是否有声音输出。上述检查皆为正常时,则重点检查 RL4、CL9、CL8、CL1、RR4、CR9、CR8、CR1 八个元件,检查发现这些元件也并无异常。于是怀疑功放电路进入了静音状态,这时检查与两片 TDA1905 第 4 脚相连的元件,发现位号为 C3 的电解电容取下后两引脚间短路。更换 C3 后故障排除。

【实例 6】液晶电视上电后不按电源键直接开机。

故障现象:CHD-TM201B3 机器上电后直接显示 LOGO,未按电源键就直接开机。

检修过程:切换到其他信号源,观察此现象是否仍然出现。若仍出现,判为液晶电视设置问题,依下述方法予以解决:上电后在任一信号源模式下直接按面板上的 POWER 键关闭液晶电视,再拔掉液晶电视背面的电源插头。然后重新插上电源插头,液晶电视便可恢复正常使用。

附录三 CHD-TM201B3 总装配图

