

目 录

新品介绍

1、TLM42V68PM·····	(1)
1.1 产品概述、外观展示·····	1
1.2 功能概览·····	1
1.3 绝对优势·····	2
1.4 其它卖点·····	6
1.5 基本参数·····	9

电路原理

2、液晶 TLM47V88GP 系列电视服务手册·····	(12)
2.1 产品介绍·····	12
2.2 方案概述·····	15
2.3 原理说明·····	16
2.4 故障现象及原因分析·····	29
2.5 产品爆炸图及明细·····	29
2.6 集成电路功能介绍·····	31
2.7 附电源/主板图片·····	34
2.8 软件升级方法及工厂菜单调试说明·····	37

技改快递

3、海信 TLM3707（7）更换 AU0 液晶屏操作方案·····	(38)
3.1 结构方面·····	38
3.2 电路方面·····	39

故障实例

4、LG V6 等离子显示屏..... (44)

4.1 LG V6 等离子显示屏电路板识别图.....44

4.2 LG V6 等离子显示屏部件板接线图.....53

4.3 LG V6 等离子显示屏电源电路板原理图.....55

4.4 LG V6 等离子显示屏的自检.....57

4.5 LG V6 等离子显示屏常见故障分析检修.....57

4.6 LG V6 等离子显示屏电源板实测维修参数.....60

附：海信液晶 TLM22V68（3）系列（1569 板）电视电源电路原理图

新品介绍

1、产品型号：TLM42V68PM

所属机芯：液晶—BCM3553

产品概述、外观展示：

该产品是海信最新推出的全模式一体机，可以接收地面高清数字电视信号、有线数字高清电视信号和传统模拟电视信号。同时，延用 V68 系列高光外观设计，采用 BCM3 高性能极速处理芯片，拥有 HI-DMP、HDMI 接口等功能。



TLM42V68PM 产品外观

产品配套附件型号：底座 LZ033，挂架 LG012。

功能概览：

- 1、支持 DVB-C 有线数字电视标准；
- 2、支持中国国标地面数字电视标准 CTTB（单载波、多载波可选）；
- 3、支持中国电视广播标准（模拟 PAL-D/K、I、B/G）；
- 4、支持“机卡分离”标准（PCMCIA）；
- 5、1920×1080 Full HD；
- 6、支持 1080P 视频信号输入，可任意驳接目前市场上主流娱乐设备，例如：* 高清

游戏机 SONY PS3、X-BOX 360 等、* 蓝光 DVD，* Full HD 家用摄像机；

7、具有 12 比特数字图像处理功能，为高质量的图像还原提供保证；

8、具有三路 HDMI 接口；

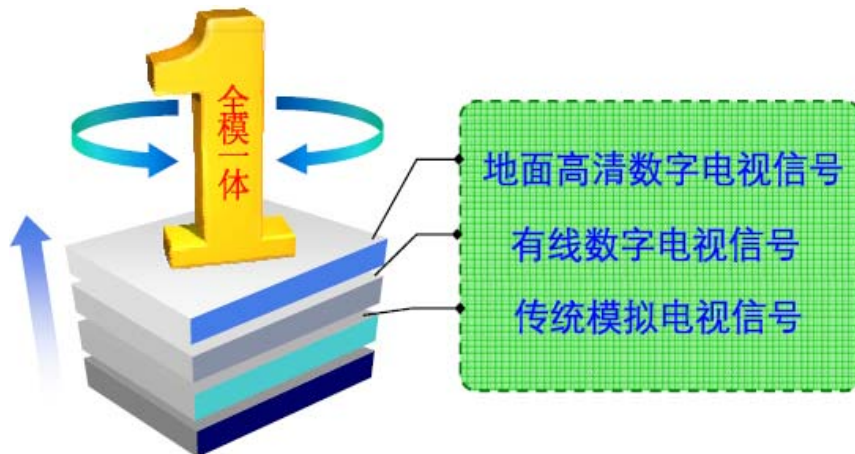
9、支持蓝牙接入（蓝牙 2.0 版本）；

10、支持 USB2.0 接口，可读取和播放 JPEG & MP3 等格式的文件。

绝对优势：

◆ 全模式数字一体机：

海信全模式数字一体机可以接收地面高清数字电视信号（高清、标清）、有线数字电视信号（高清、标清）和传统模拟电视信号，是目前接收模式最全的产品。海信专门用一个高速集成芯片模块控制所有的信号接收，然后再由接收模块传输到信号处理模块进行信号处理和显示。



◆ 全模式数字一体机的优势：

（1）接收形式广：

海信全模式数字一体机可以接收现在市面上所有的信号传输模式，包括有线电视模拟信号和无线电视模拟信号，有线数字电视信号和地面数字电视信号，是现在接收方式最全的电视机。

（2）线路集成度高：

因为电视在开发过程中就是专为实现全信号接收目的所设计，所有线路设计都为了更完美的接收信号和显示信号。

（3）清晰度更高：

因为是直接连到电视机的主电路板，避免连接机顶盒等多步连接方式，所以信号在传输过程中损失更小，电视清晰度更高。

（4）机卡分离，方便实用。

◆ 机卡分离式设计：

从模拟信号到数字信号，从标清数字信号到高清数字信号，在我们真正进入高清时代，还有很多个“转换”步骤。

现在，你有一种可以一步到位的解决方式。TLM42V68PM“机卡分离”的结构设计，电视机主板上直接带有高清信号极速解码芯片，只需一步进入高清时代。



出于减少赠送机顶盒等前期投入的考虑，地方运营商可以借助一体机的推广来更快地实现收益，设置“机卡分离”的一体机，运营商只需要提供插卡服务就可以了。

目前，市面上的一体机有两种模式：“1+1”模式和“机卡分离”模式。

“1+1”模式数字电视一体机，实质上还是机顶盒+电视，将机顶盒模块内置于电视机内部，这样的设计需要先将数字信号转换成模拟信号，然后通过机顶盒模块将模拟信号再转成数字信号输出，多步的转换过程会导致信号的丢失。

“机卡分离”模式数字电视一体机，是在电视机主板直接带有高清信号极速解码芯片，只需运营商提供节目包智能卡，便可收看数字电视，一步到位，输出数字信号不用转化，避免了中间的损耗，画面更清晰。

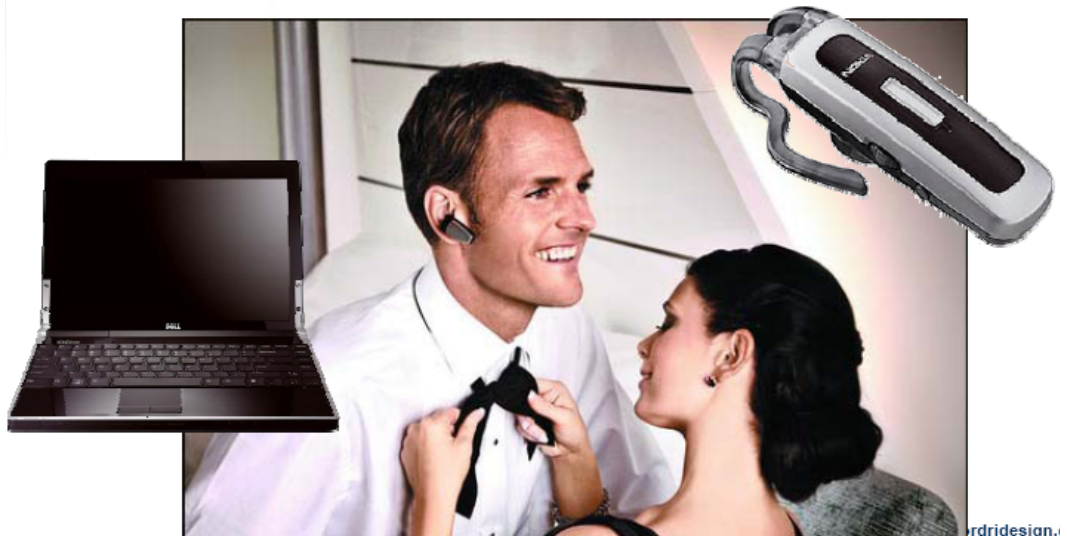


◆ 行业链接:

品牌	型号	功能	采用模式	方案特点及推广要点
TCL	E9FQ (42/46)	1、有线数字接收; 2、地面数字接收; 3、自然光; 4、高光注塑	机卡分离模式	全模式接收（全面支持有线高清、标清、模拟、无线高清，标清）
长虹	LDTV 42700	机身背部安装 DTMB 通用数字模块功能	“1+1”模式	1、可自主决定配置、自由升级; 2、技术上支持地面波、有线、卫星传输等模式数字电视
创维	02HA-C 05HA-C (55/47/42/37/32)	1、精致蒸汽膜工艺; 2、深邃黑亮; 3、有线数字接收	“1+1”模式	1、没有机顶盒美观更方便; 2、单个遥控器操作更便捷; 3、一体真高清信号无损失
海尔	R3 系列	可通过多种不同的功能卡，实现娱乐、教育和数字电视接收等功能。	“1+1”模式	在数字电视功能方面宣传： 1、一个遥控器使用，操作更方便; 2、无须机顶盒就能观看数字电视

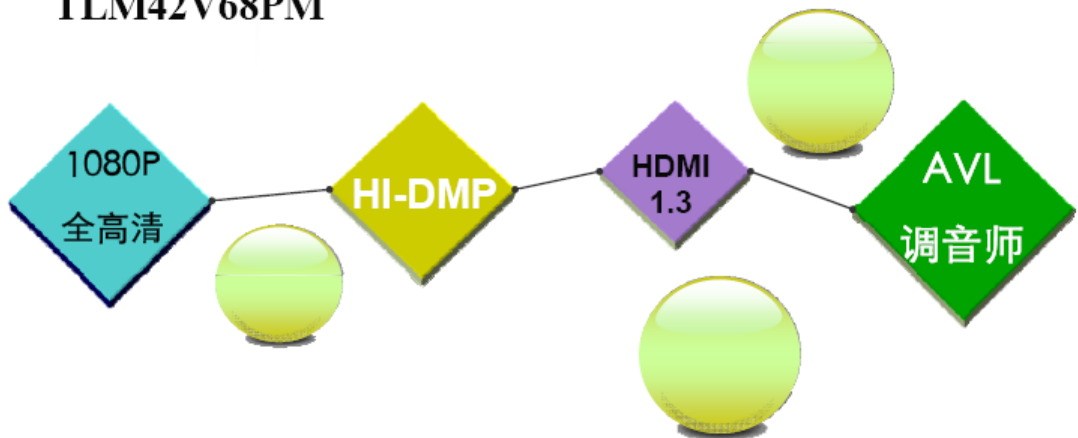
◆ 蓝牙无线传输:

TLM42V68PM 可以无线连接蓝牙设备, 例如: 蓝牙耳机、蓝牙手机等蓝牙设备, 实现声音和信息的无线传输, 科技娱乐一步到位。



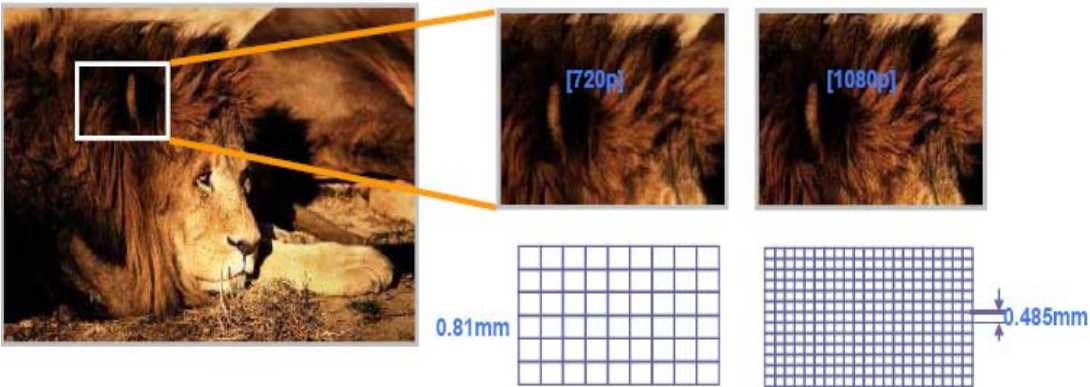
其它卖点:

TLM42V68PM



◆ 1080P 全高清:

海信在国内率先采用 FULL-HD 级高分辨率专业液晶屏, 分辨率高达 1920×1080, 同时运用 1080P 最顶级的高清信号显示技术, 可以点对点表现 1080P 的高清画质, 创造出犹如身临其境、触手可及的真实视界。



◆ HI-DMP:

海信高速双流媒体让您的生活变得轻松而简单，它可随意连接数码相机、U 盘，可阅读 MD、MS、SD、MMC、CF 等各种格式的媒体存储卡。无论您是在听音乐、看图片，还是连接其它外接设备，海信液晶电视都能轻松满足您的需求，让您真正进入数码时代，尽情享受娱乐生活。

信号格式	支持格式
图片	JPG
音乐	MP3

信号格式



◆ HDMI 1.3 接口:

HDMI 1.3 在普通 HDMI 的基础上技术进一步升级，可以自由连接 PS3、蓝光 DVD 等高清设备，使设备的音频处理时间可以自动调整，精确地实现音频、视频同步功能，具有最前沿的数码连接性。



知识点：

HDMI 又称为“高清晰多媒体接口”，是更新一代接口，使用一根电缆便可传输数字音频信号和视频信号，无需压缩。由于它支持多声道数字音频（5.1 声道），“多媒体接口”一词对于它而言名副其实。HDMI 与 DVI 之间的差别在于：HDMI 设备尺寸较小，安装有 HDCP（高带宽数字内容保护）编码功能，同时支持多声道数字音频。

HDMI1.1/1.2/1.3 性能比较：

项目	HDMI	
格式版本	1.1/1.2 版本	1.3 版本
输出带宽	165MHz	340MHz
支持帧频	60Hz	72Hz、75Hz、90Hz
色深 (bit)	8 位	10、12、16 位
支持设备	----	PS3 蓝光 DVD HD-DVD
支持音频格式	----	DTS-HD Master Audio
支持音频格式	----	Dolby TrueHD

◆ AVL 调音师：

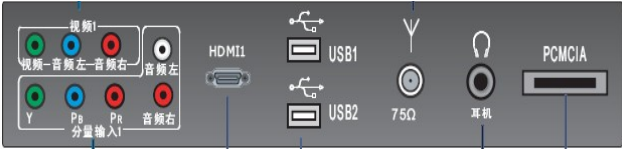
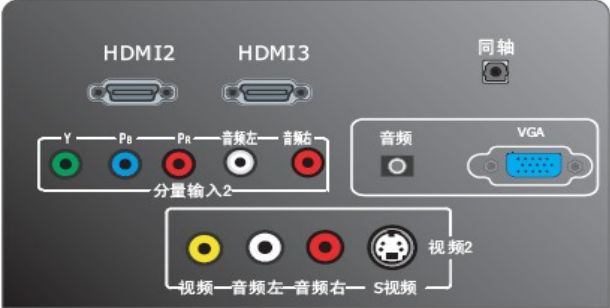
在收看电视节目时，常常会因各频道忽大忽小的音量而烦恼，海信液晶电视增加了

独特的音量自动控制电路，可以根据电视节目不同自动调节音量，自动平抑各频道音量大小，让您轻轻松松享受电视节目带来的乐趣。

基本参数：

分类	项目	TLM42V68PM
图像	图像提升电路	1、LVDS 编/解码技术：双 LVDS 高宽带清晰显示，通过 LVDS 编码和解码芯片处理，实现了 3D 数码降噪和 MPGE 数字降噪； 2、色彩优化功能：运动画面和静态画面的画质改善电路。
	几何调整	1、图像位置：调整图像的水平 and 垂直位置； 2、水平幅度：调整图像的水平幅度和垂直幅度； 3、相位：调整 PC 输入信号的相位； 4、时钟：调整 PC 输入信号的行幅。
	图像模拟量	亮度、对比度、色度、清晰度、色调，色温（五档调节）
	ZOOM 多模式宽屏显示	全屏、4：3、缩放 1、缩放 2、全景，点对点等多种模式
	数字降噪	弱、中、强，关
	数码定景	轻松抓取图像精彩一刻
	图像模式	明亮、柔和、标准，自定义
声音	平衡调节	调节左/右声道、声音大小比例

	声音模式	标准、语言、音乐，自定义
其它	中/英文菜单、菜单显示时间和透明度可选、睡眠时间设定，蓝屏开关等	
主要参数	分辨率	1920×1080
	对比度	10000: 1
	响应时间	4ms
	亮度	800nit
	视角	178
规格	支持数字格式	1080P/1080i/720P/480P
	显示屏可视图像 对角线最小尺寸	106cm
	射频制式	PAL (D/K、B/G、I)
	视频制式	PAL、NTSC
	伴音功率	10W+10W
	整机功耗	235W
	外观尺寸	1033×679×113 (mm)
	外观尺寸 (含底座)	1033×738×302 (mm)
	重量	21Kg
	重量 (含底座)	24Kg
	环境条件	工作温度: 5℃~35℃

		<p>工作湿度：20%~80%RH</p> <p>大气压力：86KPa~106KPa</p>
端子	侧端子	
	尾端子	

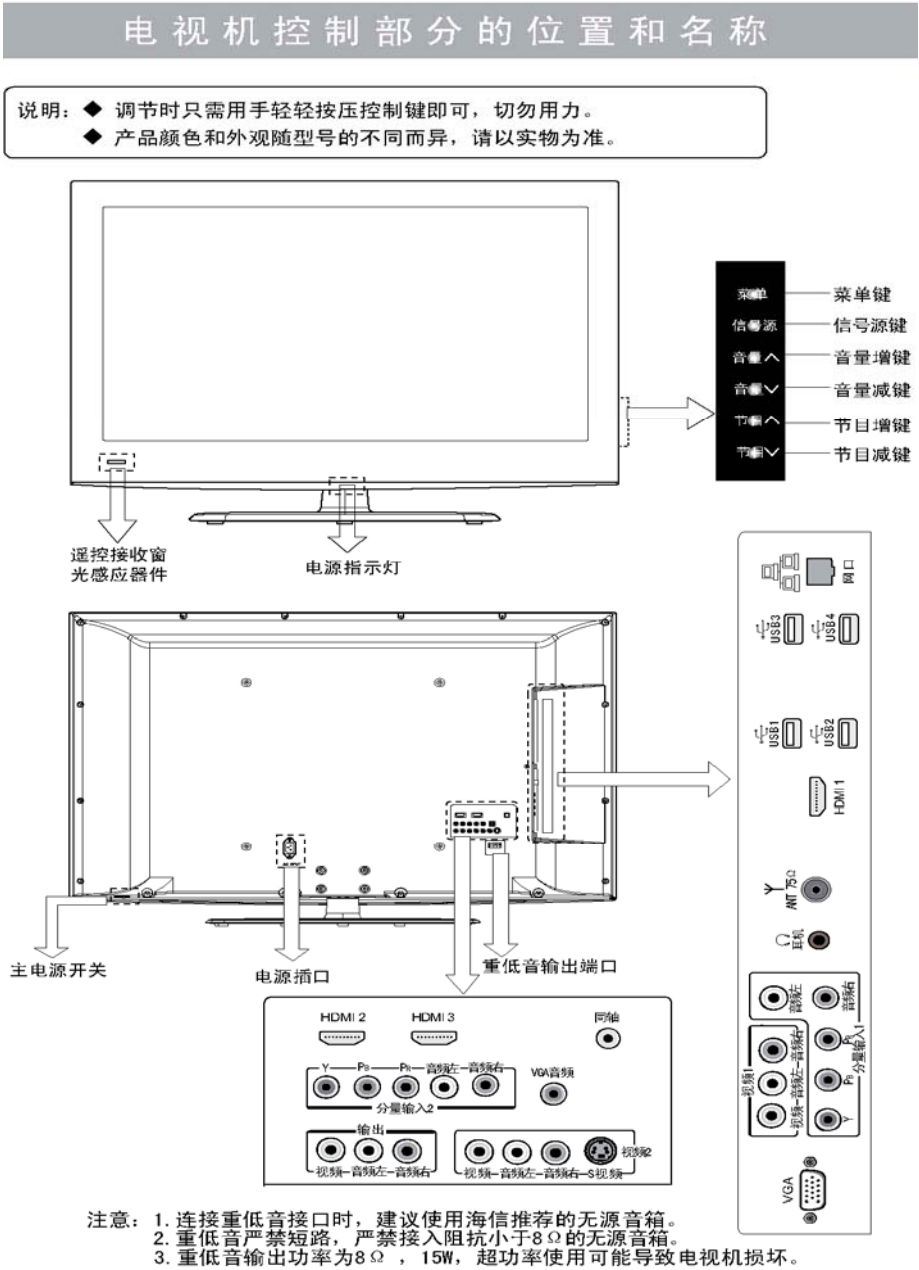
液晶 TLM47V88GP 系列电视服务手册

----TLM42V88GP

一、产品介绍:

(一) 产品外观介绍:

V88GP 系列外观:



(二) 产品功能规格、特点介绍:

技术规格		
型号		TLM47V88GP
产品尺寸 (mm) (宽×高×厚)	不含底座	1135×713×109
	含底座	1135×763×339
产品质量 (Kg)	不含底座	22.2
	含底座	27.6
显示屏可视图像对角线最小尺寸 (cm)		117
显示屏分辨率		1920×1080
电源输入		~220V 50Hz
整机消耗功率		330W
伴音功率		8W+8W
执行标准		Q/02RSR 511-2008
接收制式	射频	PAL (D/K、I、B/G)、NTSC (M)、SECAM
	视频	PAL、NTSC
接收频道		C1~C57、Z1~Z35
环境条件		工作温度: 5℃~35℃; 工作湿度: 20%~80%RH; 大气压力: 86~106KPa
天线输入		75Ω外端子

各端子电平特性:

接口名称	接口类型	端子 (插孔)	电平	阻抗
视频输入	复合视频	视频	1.0Vp-p	75Ω
S-VIDEO	亮色分离视频	Y	1.0Vp-p	75Ω

		C	0.286Vp-p	75Ω
分量输入	模拟分量视频	Y	1.0Vp-p	75Ω
		Pb、Pr	0.7Vp-p	75Ω
VGA	VGA	R、G、B	0.7Vp-p	75Ω
		HS、VS	TTL	高阻
音频输入	模拟音频	左、右	1Vrms	大于 10KΩ

特点介绍:

◆ 多媒体功能:

本机具有 D-sub 15 针 VGA 接口, 可作电脑显示器使用, 还具有 HDMI、USB、分量输入等接口, 可与多种外接设备相连接;

◆ 高品质液晶显示屏:

高亮度、高对比度、数字逐点显示, 真实还原完美画面;

◆ 全数字显示:

整个画面真实完美再现, 无边缘模糊和非线性失真等现象, 不受地磁的影响;

◆ 数字多媒体播放功能:

可以读取 USB1.1、USB2.0 标准设备, 浏览图片、聆听音乐、欣赏视频;

◆ 居家音响系统:

◆ SRS TruSurround XT 音效:

使电视伴音具有更真实的临场效果和丰富的低音;

◆ 多种画质改善电路:

色彩优化功能, 运动画面和静态画面的画质改善电路;

◆ 自动搜索记忆系统:

具有自动搜索功能, 可存储 200 个频道, 采用数字频率合成高频头;;

◆ 多模式宽屏显示:

16: 9、4: 3、缩放 1、缩放 2、全景, 点对点等多种宽高比可供选择;

◆ D 类功放：

在更高的动态范围内再现声音，高效节能；

◆ 节电保护模式：

如果没有输入信号，15 分钟后本机会自动进入低功耗睡眠状态或待机状态，可有效延长本机使用寿命，并节约电能；

◆ 多媒体端口：

本机具有天线、VGA、HDMI、视频、S 视频、分量输入、USB、同轴，耳机多种端口。

二、方案概述：

本多媒体液晶电视采用高亮度、高对比度、宽视角、物理分辨率达 1080P 的液晶屏，选用了性价比较高的 MST6M68FQ 芯片。

图像处理部分由 MSTAR 公司的嵌入式芯片 MST6M68FQ（其中包括 CPU、A/D 转换、SCALER、DEINTERLACE、数字解码部分、USB 处理等），准分离高频头等组成。

伴音处理部分由 MST6M68FQ 内部模块进行处理，包括均衡、SRS、自动音量等效果预设。

本机支持射频、视频、S 端子、YCbCr/YPbPr 复用端子、VGA 端子、HDMI 等多种图像输入方式，具有逐行高清处理、3D 数字梳状滤波、ZOOM 缩放、耳机输出，SRS 等功能。

与 TLM55V88GP 这款机器的区别，TLM55V88GP 增加了小 MCU（型号：WT6702F，主板上位号：U406）。当机器处于待机状态时，主芯片是掉电不工作的，只有小 MCU 工作，从而达到待机时功耗小于 1W。

MST6M68FQ 主要功能：

◆ NTSC、PAL、SECAM 视频解码；

◆ 多标准 TV 声音处理；

◆ 数字音频界面；

◆ 模拟 RGB 输入；

2、各个功能模块的介绍：

（1）待机电源部分：

主控芯片采用安森美公司的 NCP1207A，外置 800V/3A 的 MOS 管 FQPF3N80C，开关变压器为 T802。NCP1207A 为准谐振控制芯片，其启动过程：交流 100~240V 输入电压经整流桥整流后，经整流二极管 VD811、电阻 R826、R989 进入 N803（NCP1207A）的 #8 脚（HV）端，在 NCP1207A 的内部通过一直流源电路给 #6 脚（VCC）充电。当 Vcc 电平达到芯片启动电平时，NCP1207A 开始工作。

当待机 5V（5V_S）无正常输出时，首先用示波器检测 NCP1207A 的 Vcc 供电是否正常，如果 Vcc 供电出现锯齿波，请检测待机电源是否开路。

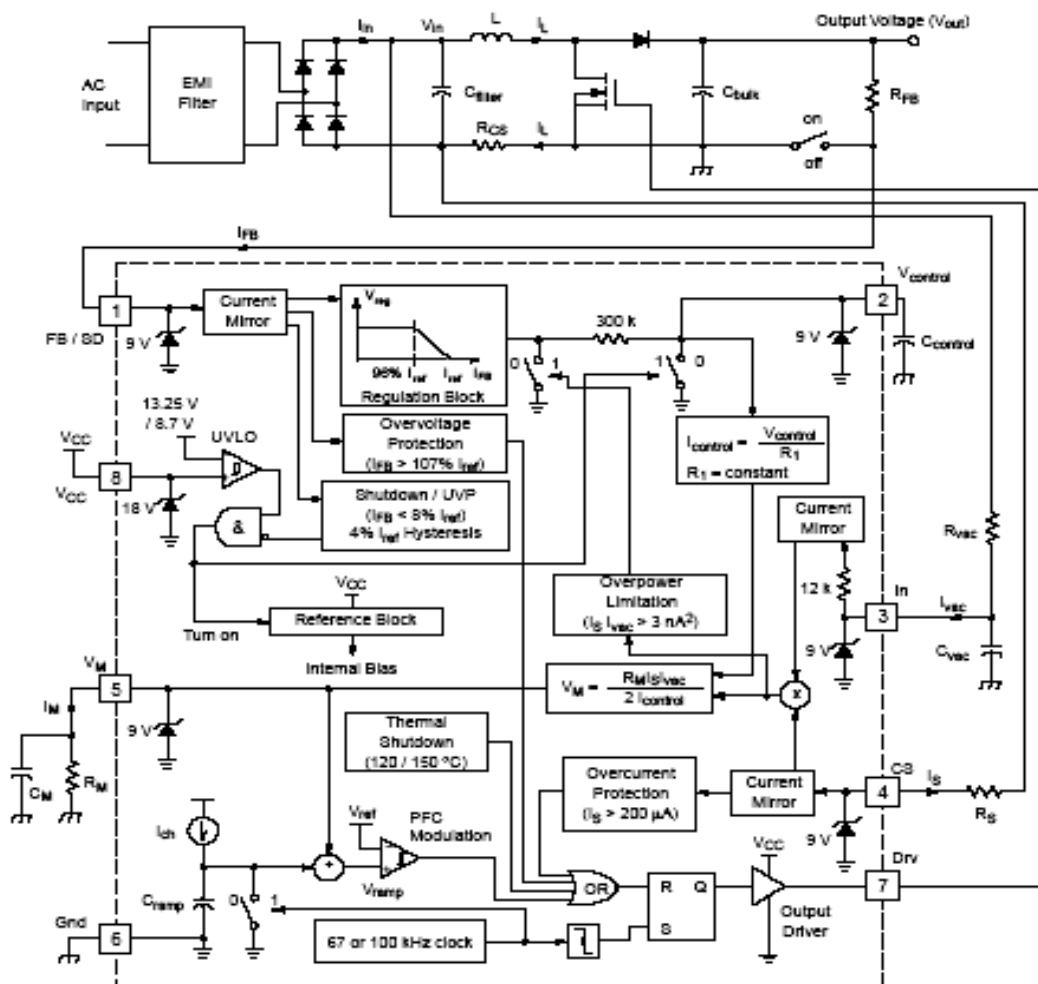
本待机部分产生待机 5V_S 电压和主 5V_M 电压，待机 5V_S 电压与 5V_M 电压通过一开关 V813 连接，12V 输出作为主 5V 的开关控制。

（2）PFC 部分：

PFC（Power Factor Correction）即功率因数校正，主要用来表征电子产品对电能的利用效率。功率因数越高，说明电能的利用效率越高，该部分的作用能够使输入电流跟随输入电压的变换。从电路上讲，整流桥后大滤波电解的电压将不再随着输入电压的变化而变化，而是一个恒定值。

PFC 部分主控芯片采用安森美公司的 NCP1653A，NCP1653A 为定频、电流模式 PFC 控制器，为有效驱动，需要中高功率（100W 至 3KW）的连续导电模式（CCM）升压转换器设计。除通常的固定输出电压控制外，它还与输出电压跟踪输入电压的形式工作，称为跟随升压。NCP1653A 尽管结构简单（8 引脚封装），但具有许多较复杂控制器所含的功能：平均电流模式或电压模式控制、软启动、Vcc 滞后欠压闭锁、欠压、过压和过载保护，以及滞后热关机。

NCP1653, NCP1653A



引脚功能说明:

#1 脚: FB/SD--反馈/关断

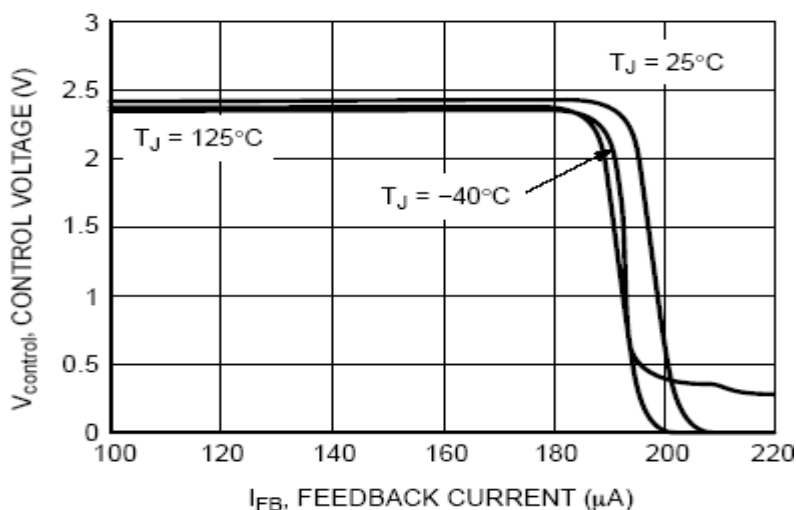
(1) 该点正常电压范围在 2.5V 以下，在该脚加一个电容到地滤波（一般取 102 即可），在恒定电压输出时，输出电压为 $I_{ref} \cdot R_{fb} + V_{pin1}$ 。由于 V_{pin1} 是 2.5V 以下，可以忽略不计， I_{ref} 为 204 μ A（误差范围 192~208 μ A）；

(2) 当由于某种原因输出电压升高(过压情况出现), 输出电压高到 1.07 倍原来设定电压时, #7 脚驱动关断, 输出电压回落, 起到过压保护作用;

(3) 输出电压低，例如：Rfb 断开（开路），此时 #1 脚电压变低，关掉芯片的条件：当流入 #1 脚的电流低于 Iref 的 8% 时，也就是说如果 Rfb 断开时，该芯片不工作。

#2 脚: Vcontrol--控制电压/软启动

(1) 控制电压: (它最终表现为控制电流, 参与控制#5 脚电压)



上图反映了该点电压与 I_{fb} 的关系, 同时需要在该脚增加一个电容到地滤波 (一般取 104 即可用于软启动);

(2) 软启动: 当该点电压为 0V 时, 该芯片无输出; 当开机时, 该点电压慢慢升高, 驱动输出的占空比可以慢慢变大, 起到了软启动的效果。

#3 脚: In--输入电压检测 (感应)

该引脚是提供一个输入电压的情况, 该点电压与输入电压的有效值成比例, 同时产生一个 I_{vac} 和 #4 脚的输出电流一起相乘, 达到 3 平方纳安时, 出现过功率限制 (过功率点)。

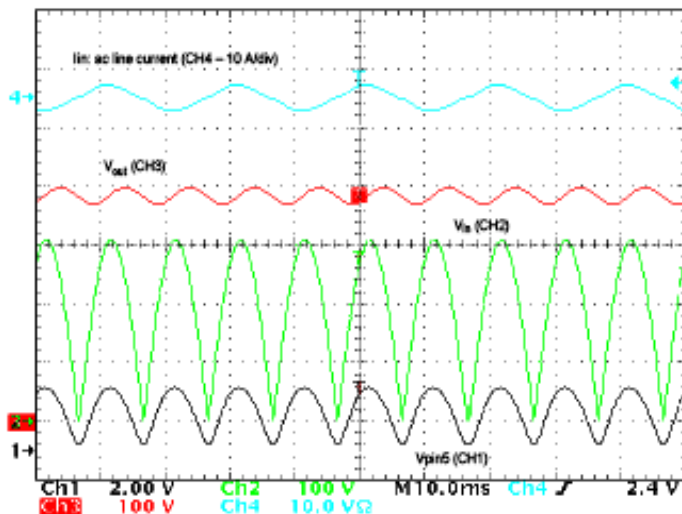
#4 脚: CS--输入电流检测

参考 #3 脚的功率限制说明, 同时具备如下功能。

OCP (过流保护): 当该点流出电流达到 200 μA 时, 禁止驱动输出, 这与电流采样电阻 (R_{cs}) 有关; 该电流还参与 #5 脚的电压控制, 也就是调整输出功率。

#5 脚: VM--芯片复用脚

乘法器输出电压，该点电压波形如下：



#7 脚：PFC 驱动波形调制

PFC 电路部分的输入阻抗设置，与该脚对地电阻成比例。具有平均电流模式（该脚加电容到地）和峰值电流模式两种工作模式。

#8 脚：VCC-IC 的供电脚

该芯片的工作电压范围可以在 $8.75\sim 18\text{V}$ ，但是启动电压为 $12.25\sim 14.5\text{V}$ ，所以在开机时，该点电压要保证在 14.5V 以上，以保证批量生产的可靠性。

(3) LLC 部分：

随着开关电源的发展，软开关技术得到了广泛的发展和应用，已研究出了不少高效率的电路拓扑，主要为谐振型的软开关拓扑和 PWM 型的软开关拓扑。近几年来，随着半导体器件制造技术的发展，开关管的导通电阻、寄生电容和反向恢复时间越来越小，这为谐振变换器的发展提供了又一次机遇。对于谐振变换器来说，如果设计得当，能实现软开关变换，从而使得开关电源具有较高的效率。

LLC 谐振电路，是我们现在所说的 LLC 谐振半桥电路的一种通俗叫法，由于谐振

时由两个 L 及一个 C 发生谐振，故称为 LLC 电路，因此并非三个英文单词首字母的缩写。

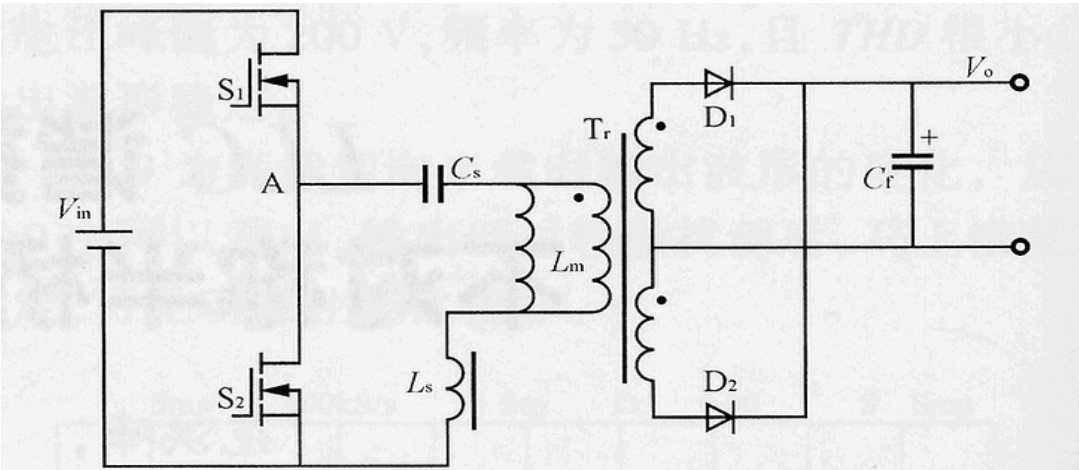


图 3 LLC 谐振变换器

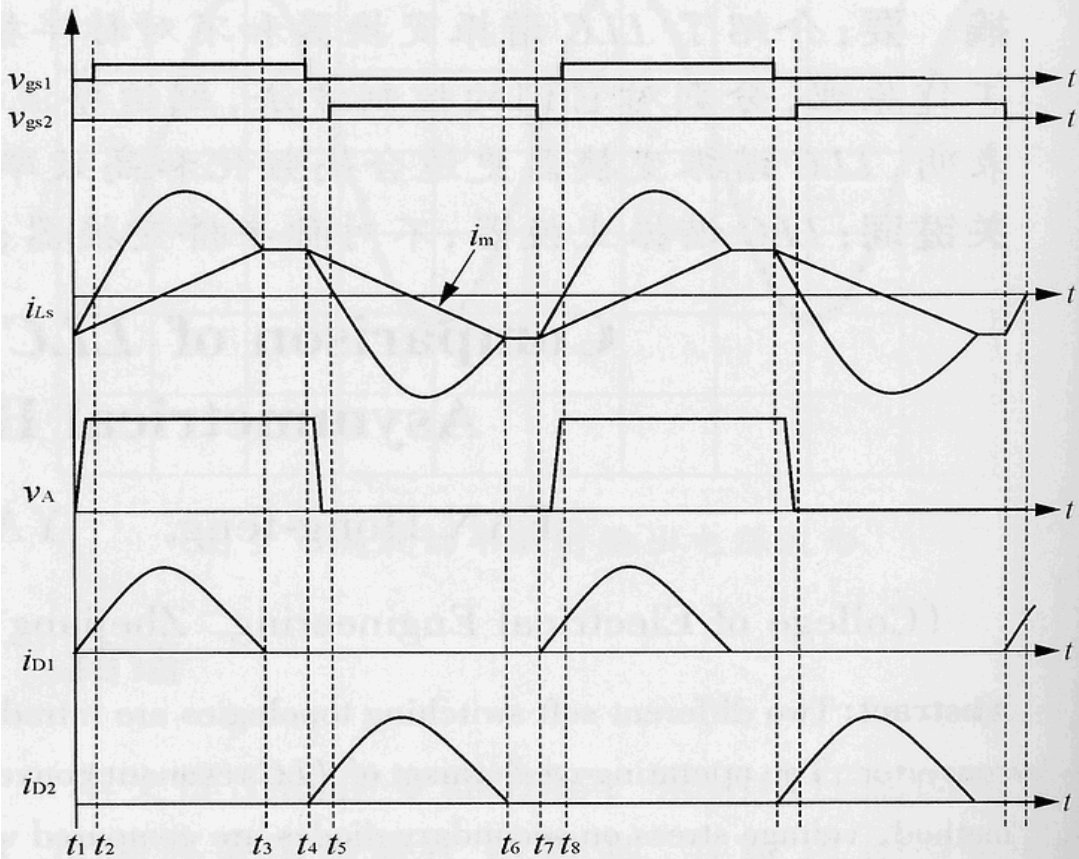


图 4 LLC 谐振变换器的工作原理

图 3 和图 4 分别给出了 LLC 谐振变换器的电路图和工作波形，图 3 中包括两个功率 MOSFET (S_1 和 S_2)，其占空比都为 0.5；谐振电容 C_s ，副边匝数相等的中心抽头变压器 Tr ， Tr 的漏感 L_s ，激磁电感 L_m ， L_m 在某个时间段也是一个谐振电感。因此，在 LLC 谐振变换器中的谐振元器件主要由谐振电容 C_s 、电感 L_s 和激磁电感 L_m ，半桥全波整流二极管 D_1 和 D_2 ，输出电容 C_f 组成。

LLC 变换器的稳态工作原理如下：

1、【 t_1 , t_2 】当 $t=t_1$ 时， S_2 关断，谐振电流给 S_1 的寄生电容放电，一直到 S_1 上的电压为零，然后 S_1 的体二极管导通。此阶段 D_1 导通， L_m 上的电压被输出电压箝位，因此，只有 L_s 和 C_s 参与谐振；

2、【 t_2 , t_3 】当 $t=t_2$ 时， S_1 在零电压的条件下导通，变压器原边承受正向电压， D_1 继续导通， S_2 及 D_2 截止，此时 C_s 和 L_s 参与谐振，而 L_m 不参与谐振；

3、【 t_3 , t_4 】当 $t=t_3$ 时， S_1 仍然导通，而 D_1 与 D_2 处于关断状态， Tr 副边与电路脱开，此时 L_m 、 L_s 和 C_s 一起参与谐振。因此，实际电路中，在这个阶段可以认为激磁电流和谐振电流都保持不变；

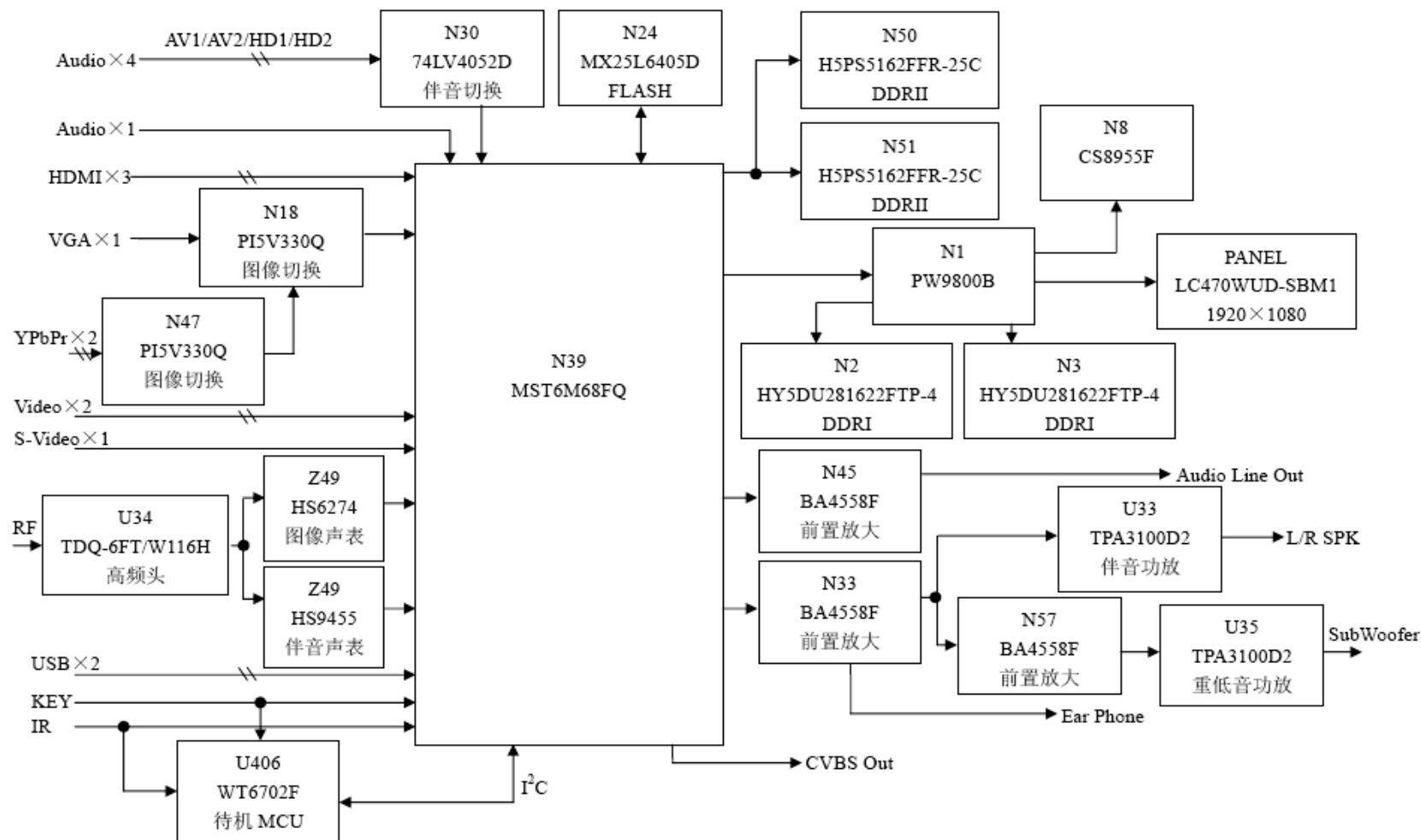
4、【 t_4 , t_5 】当 $t=t_4$ 时， S_1 关断，谐振电流给 S_2 的寄生电容放电，一直到 S_2 上的电压为零，然后 S_2 的体二极管导通。此阶段 D_2 导通， L_m 上的电压被输出电压箝位，因此，只有 L_s 和 C_s 参与谐振；

5、【 t_5 , t_6 】当 $t=t_5$ 时， S_2 在零电压的条件下导通， Tr 原边承受反向电压， D_2 继续导通，而 S_1 和 D_1 截止。此时仅 C_s 和 L_s 参与谐振， L_m 上的电压被输出电压箝位，而不参与谐振；

6、【 t_6 , t_7 】当 $t=t_6$ 时， S_2 仍然导通，而 D_1 和 D_2 处于关断状态， Tr 副边与电路脱开，此时 L_m 、 L_s 和 C_s 一起参与谐振。因此，实际电路中，在这个阶段可以认为激磁电流和谐振电流都保持不变。

LLC 谐振变换器是通过调节开关频率来调节输出电压的，也就是在不同的输入电压下，它的占空比保持不变，与不对称半桥相比，它的掉电维持时间特性比较好，可以广泛地应用在对掉电维持时间要求比较高的场合。

(二) 信号处理部分:



1、图像信号处理部分：

与前期产品对比，TV 通道的处理不同，类似 MST5151 机芯。从高频头输出的 38MHz 中频信号，经过预中放 V705（2SC2717）后，分别输入到图像声表面波滤波器 Z49（HS6274）和伴音声表面波滤波器 Z48（HS9455）进行滤波，然后输入主芯片 N39（MST6M68FQ）做解码处理。内置了类似 TDA9885 的中放解调功能，预中放电路同 CRT 电路，具体参数略有不同。

2、TLM55V88GP 与 TLM47V88GP 主板的产品差异比较：

TLM55V88GP 的主板与 TLM47V88GP 的主板基本相同，都是运用 MST6M68FQ 主芯片，伴音功放是我们以前用过的 TPA3100D2 伴音功放。

本机型采用双功放的伴音处理电路，除了处理正常的伴音之外，U35 伴音功放电路还处理重低音部分，使机器实现了具有重低音的效果，相当于在此机型有了第三个扬声器，听起来更具有立体感。

电路原理方面与前期 MST6M68FQ 机芯的电路基本一致，可参考。

（三）数字媒体播放器：

1、方案概述：

网络 USB 板又称 EMP 板，集成了两路 USB 接口和一路网络接口。

USB 接口可以外接移动硬盘等设备，在电视切换到 EMP 通道下，通过遥控器的控制，可以读取硬盘里的信息，例如：播放影片、音乐、图片、文字等，还可以实现边欣赏图片边享受音乐的功能。

网络接口可以插入网线，在网络设置中设置好网络后，可以在电视机上享受到电脑上的一些功能，包括未来三天的天气情况、股市的涨停情况、新浪网提供的各个板块的新闻，新浪网提供的乐库在线音乐。

2、EMP 流程：

（1）USB 功能：外接硬盘后，通过遥控可读取硬盘内的数据，硬盘内的数据在进

入 EMP 主芯片 AML7238 后，会分析所读取的是哪类信息。如果是视频信息，就在芯片内部对视频信息进行处理，随后将处理好的信息通过 YPbPr 通道输出到电视的显示屏上；同时，视频中的声音信号通过数模转换芯片，由扬声器播放出来。同理，图片、文字、音乐也是如此。

（2）网络功能：插入网线且网络设置成功后，网络芯片 LAN8700 通过读取新浪提供到服务器上的信息，处理后通过简化媒体独立接口（RMII）输出到显示屏上。

3、网络 USB 板的主要供电电压概述：

网络 USB 板的主要供电电压：板子的工作电压、USB 的工作电压、HUB 的工作电压、主芯片 AML7238 以及网络芯片 LAN8700 的工作电压、SDRAM1、SDRAM2，NAND FLASH 的工作电压等。

（1）板子的工作电压：

板子的供电有两种：

A、插座 XP1 供电：前两脚为 5V 供电，后两脚接地，通常是从主板上接过来；

B、J2 供电：J2 的 #35 脚和 #36 脚是两个 5V 的电压引脚，当板子插到主板上的时候，就可以通过主板为其供电。

注意：这两种供电方式不能同时使用，只可使用其中之一，目前量产机器使用的是 B 方式。

（2）USB 的工作电压：

由于 USB 接口共有上下两个，分别标示为 USB1 和 USB2。这两个 USB 接口都需要 5V 的电压，是从 U19（TPS2066D）上引出的。

其中：USB1 供电为 USB 的 #5 脚，接到 U19 的 #7 脚；

USB2 供电为 USB 的 #1 脚，接到 U19 的 #6 脚。

（3）HUB 的工作电压：

HUB 的供电电压值是 3.3V，此 3.3V_HUB 是从 DAC_3.3V 转换而来，如图 1 所示。

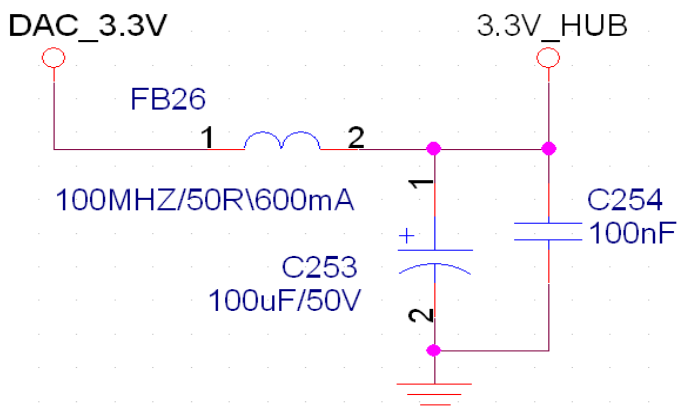


图 1

HUB 使用的芯片是 USB2512A 芯片，即 USB 2.0 高速两端口 HUB 控制器，其工作电压大小为 3.3V，标示为 3.3V_HUB。需要供电的引脚： $\overline{\text{RESET}}$ （#26 脚）、LOCAL_PWR/NON_REM0/SUSP_IND_N（#28 脚）、 $\overline{\text{VDD33}}$ （IO）（#23 脚）、VDD33（REG）（#15 脚），VDDA33（#5 脚、#10 脚、#29 脚，#36 脚）等。

4、主芯片 AML7238 的供电电压：

主芯片包括了板子的各个功能，主要供电电压：Power、Memory、Video DAC、AUDIO、USB、ETHERNET、GOIO_C/SDIO、PLL，TEST 等。

其中，Power 是主芯片的工作电压，有 3.3V 和 1.2V，分别标识为 Core3.3V 和 Core1.2V。Core3.3V 给主芯片的 VDD33 供电（#24 脚、#41 脚、#51 脚、#64 脚、#65 脚、#76 脚、#87 脚、#102 脚、#138 脚、#154 脚、#172 脚、#189 脚，#208 脚），Core1.2V 给主芯片的 VDD12 供电（#29 脚、#55 脚、#73 脚、#133 脚、#195 脚，#196 脚）。

PLL 的供电电压为 3.3V，分别是 VDD1、VDD2、VDD3，从 Core3.3V 转换而来。

Video DAC 的供电电压大小为 3.3V，标识为 AVDD_DAC。供电脚为 VDAC-AVD33B（#1 脚）、VDAC-AVD33G（#3 脚）、VDAC-AVD33R（#8 脚），VDAC-AVD（#12 脚）。

AUDIO 的供电电压大小为 3.3V，标识为 DAC_3.3V，连接到 AFLR-AVDD（#17

脚)。

USB 的供电电压大小为 3.3V，标识为 USB3.3V，连接到 USBA_VD33（#115 脚、#123 脚）。

5、网络芯片 LAN8700:

网络接口使用的是 LAN8700 芯片，主要使用的电压大小为 3.3V，标识为 RMII_3.3V。需要供电的引脚：VDDIO（#25 脚）、VDD33（#7 脚）、RXP（#32 脚）、RXN（#31 脚），TXP（#29 脚）等。

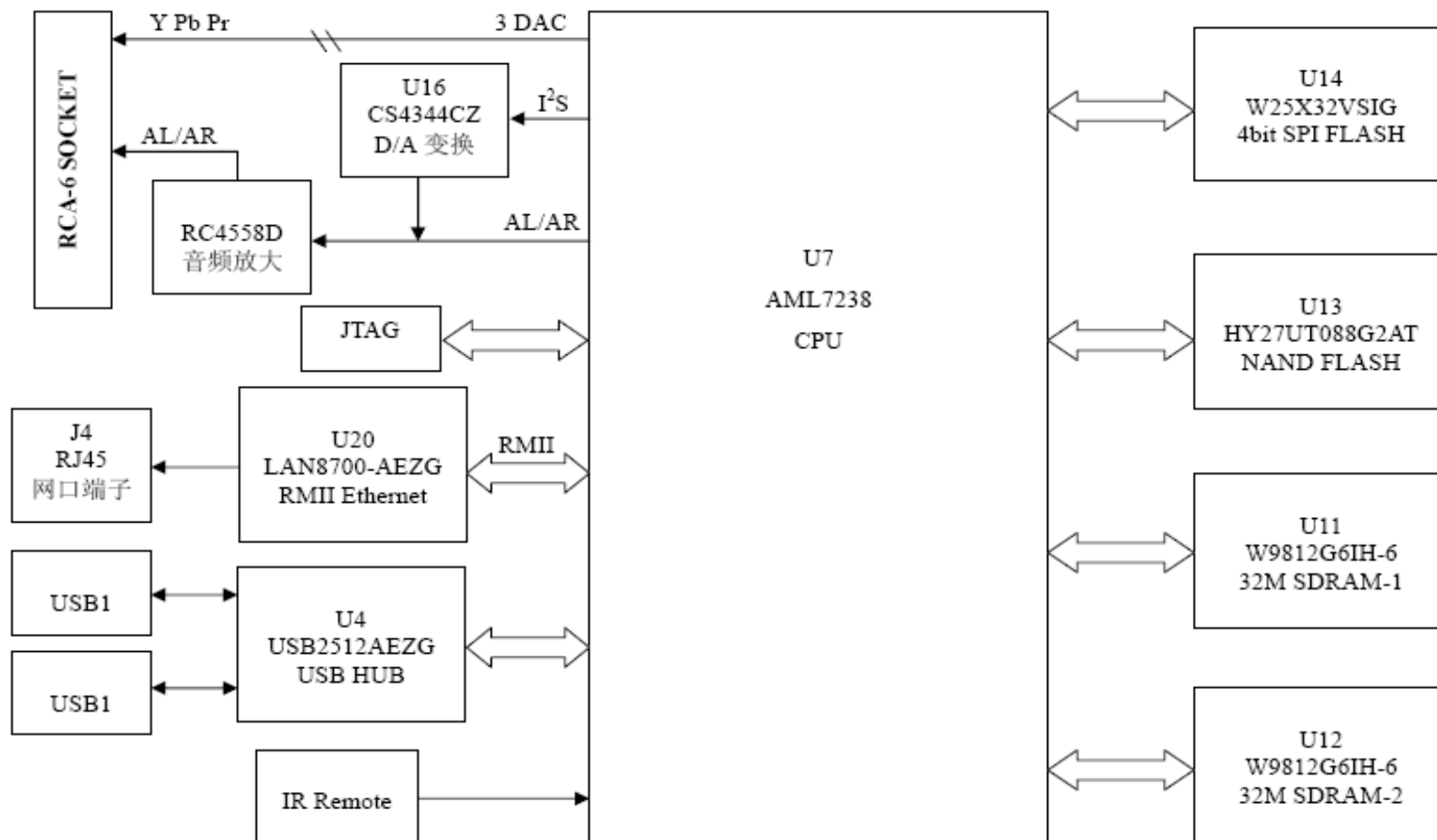
6、SDRAM1、SDRAM2、NAND FLASH 的工作电压:

它们的供电电压大小均为 3.3V，分别标识为 VCC_SDRAM1、VCC_SDRAM2 和 NAND_VCC3，是从 DAC_3.3V 转换而来。

其中，VCC_SDRAM1 连接到 U11 的 CKE（#37 脚）、VDD1（#1 脚）、VDD2（#14 脚）、VDD3（#27 脚）、VDDQ1（#3 脚）、VDDQ2（#9 脚）、VDDQ3（#43 脚），VDDQ4（#49 脚）。

VCC_SDRAM2 连接到 U12 的 CKE（#37 脚）、VDD1（#1 脚）、VDD2（#14 脚）、VDD3（#27 脚）、VDDQ1（#3 脚）、VDDQ2（#9 脚）、VDDQ3（#43 脚），VDDQ4（#49 脚）。

NAND_VCC3 连接到 U13 的 VCC（#12 脚、#37 脚）、WP（#19 脚），PRE（#38 脚）。



四、故障现象及原因分析：

列举以下电源板的常见故障解决方法：

1、只有 5V-S 故障：短路集成电路 N805 的原边侧，若仍然没有电压正常输出，而集成电路 NCP1395 的 A、B 端能输出正常的驱动波形，但驱动变压器一侧无驱动波形输出，则应为驱动变压器损坏导致；

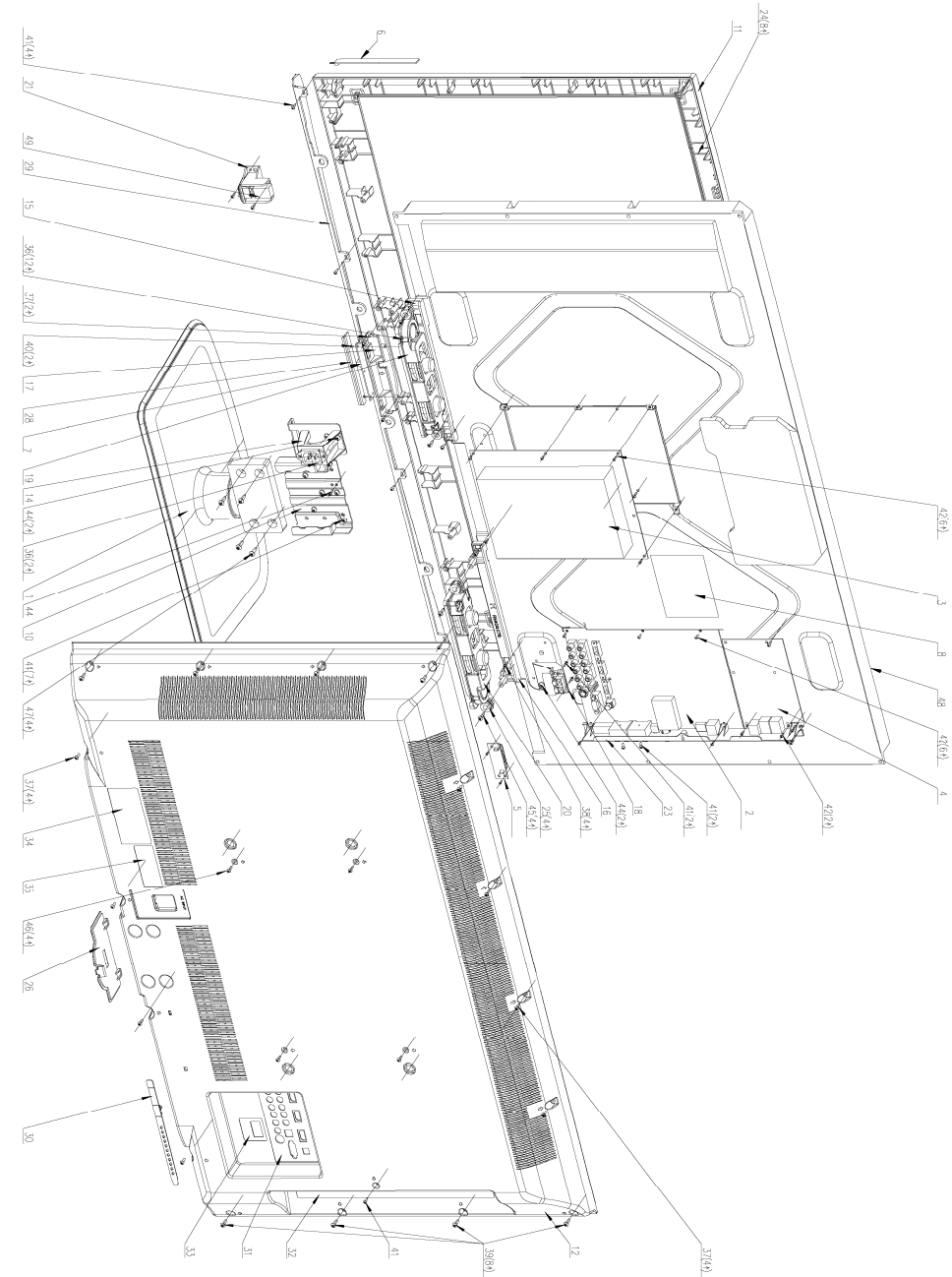
2、电源板发出声音，但电压输出正常：用一个听筒听为待机变压器发出，最后发现是电容 C841 没有焊接所致；

3、只有 5V-S，其它电压无输出：将电阻 R911 断开，故障依旧存在；将电阻 R964 断开，故障依旧存在；将光电耦合器 N805 的原边侧短路，故障依旧存在，所以判定故障原因在原边一侧，非副边一侧。最后检查发现是电容 C825 容量与标称值不相符，实际应为 105/16V，但板上焊接为 474 电容，造成启动不良。

五、产品爆炸图及明细：

1、TLM47V88GP 产品的爆炸图及明细：

※电路原理※



49	FSH-12-D-643	压缩机	1
48	LC470MLD-39M	制冷剂	1
47	DB7 818-2000 W606	螺钉	4
46	DB7/1818-2000 M4X8	螺钉	4
45	S2825-87 S13X2C	螺钉	4
44	S12825-87 M4X8	螺钉	20
43			
42	S1282-87 S13X10	自攻紧螺钉	14
41	S12825-87 S13X12C	自攻螺钉	11
40	S12825-87 S13X2C	螺钉	2
39	S12824-87 S13X2C	自攻螺钉	8
38	S12824-87 S13X2C	自攻螺钉	4
37	S12824-87 S13X4-4F	自攻螺钉	10
36	S12824-87 S13X12C	自攻螺钉	14
35	FSAC8.B12.002	冷凝杆	1
34	FSAC8.B07	磁棒	1
33	FSAC8.B04.B28	标棒	1
32	FSAC8.B04.B17	标棒	1
31	FSAC8.B04.777	标棒	1
30	FSAC8.B67.014	线束	1
29	FSAC8.B47.316	紫粉线	1
28	FSAC8.B47.359	紫粉线	1
27	FSAC8.B40.077	导线柱	1
26	FSAC8.B44.068	导柱	1
25	FSAC8.B28.002	减震器	4
24	FSAC8.B45.042	密封	8
23	FSAC8.B1.107	电子板	1
22			
21	FSAC8.D78.599	支架	1
20	FSAC8.D78.587	支架	1
19	FSAC8.D78.586	支架	1
18	FSAC8.D78.623	支架	1
17	FSAC8.D78.581	支架	1
16	FSAC8.D78.602	支架	1
15	FSAC8.D78.580	支架	1
14	FSAC8.D78.514	支架	1
13			
12	FSAC8.D74.481	后壳	1
11	FSAC8.D74.690	前壳	1
10	FSAC8.150.619	支撑组件	1
9			
8	FSAC2.008.1256	LCD显示屏	1
7	FSAC2.008.1452-1	触控屏组件	1
6	FSAC2.008.1454	触控屏组件	1

六、集成电路功能介绍：

1、电源部分：

(1) NCP1207A 各个引脚功能：

管脚	符号	名称	功能描述
1	Dmg	去磁检测、过压检测	检测磁芯复位信号,并且设定过压检测值为 7.2V
2	FB	峰值电流设置点	通过将 一个光电耦合器连接到该引脚,可随输出功率的需求来调整峰值电流设置点
3	CS	电流检测输入	用于检测初级电流,并通过一个 L.E.B 将其送入内部比较器
4	Gnd	集成电路接地端	过电流检测信号/定电压控制信号输入
5	Drv	驱动脉冲	驱动器至外部 MOSFET 的输出
6	Vcc	集成电路电源	该引脚连接一个典型值为 10μF 的外部电容
7	NC	空脚	--
8	HV	从交流线路上产生 Vcc	该引脚连接到高压干线上,可向 Vcc 电容注入一恒定电流

(2) NCP1653A 管脚功能：

管脚	符号	功能描述
1	FB/SD	反馈引脚,该引脚接收一个正比于 PFC 输出电压的电流信号,该电流用于输出调整、输出过压保护、输出欠压保护
2	Vcontrol	软启动端,该引脚为低电平时,芯片驱动无输出
3	In	输入电压检测

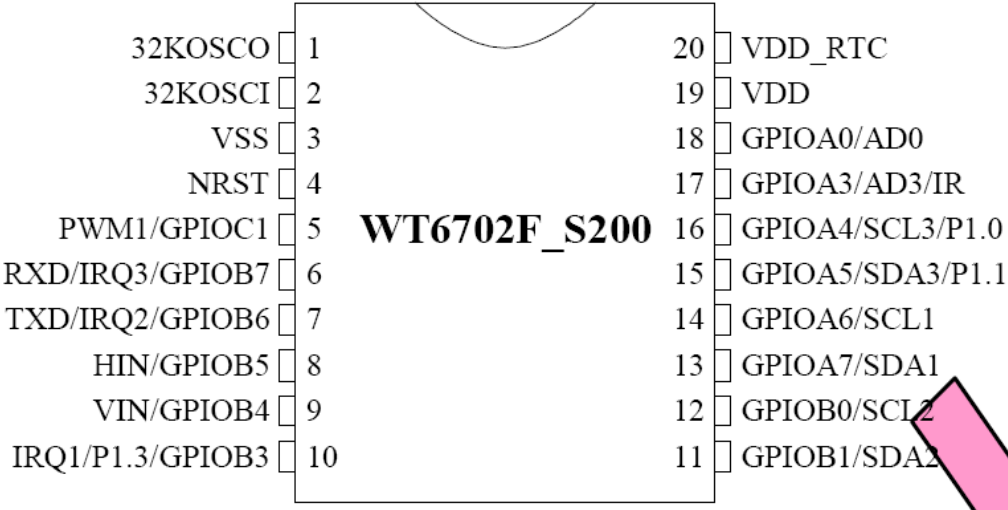
4	Cs	输入电流检测
5	VM	芯片的复用脚，如果在该引脚对地接一电容，则芯片工作在平均电流模式；如果未接电容，则芯片工作于峰值电流模式
6	GND	芯片的地
7	DRV	芯片的驱动输出端
8	VCC	芯片的供电脚，供电范围：8.75~18V，启动电压为 13.25V

(3) NCP1385A (LLC 部分电路控制芯片) 管脚功能:

管脚	符号	功能	描述
1	Fmin	最低频率设定	连接一个电阻，设定最小工作频率
2	Fmax	最高频率设定	连接一个电阻，设定最大工作频率
3	DT	死区时间设定	连接一个电阻，调节死区时间长度
4	Css	软启动时间设定	选择电容，设定软起动时间
5	FB	反馈脚	给该管脚施加电压超过 1.3V，使振荡频率增加到最大
6	Ctimer	计时器持续时间	设定发生故障时计时器持续时间
7	BO	掉电检测	检测低电平电压，当输入电压高于阈值电压，控制器将被锁定
8	Agnd	模拟地	--
9	Pgnd	功率地	--
10	A	低边驱动输出	--
11	B	高边驱动输出	--
12	Vcc	控制器供电脚	--
13	Fast Fault	快速故障检测	快速关断引脚，当为高电平时，停止所有脉冲

14	Slow Fault	慢速故障检测	被触发后，计时器倒数记秒，并最后关断控制器
15	OUT	运放输出	内部跨导放大器
16	NINV	运放放大器	放大器的同向输入端

2、主板小 MCU 集成电路功能介绍：

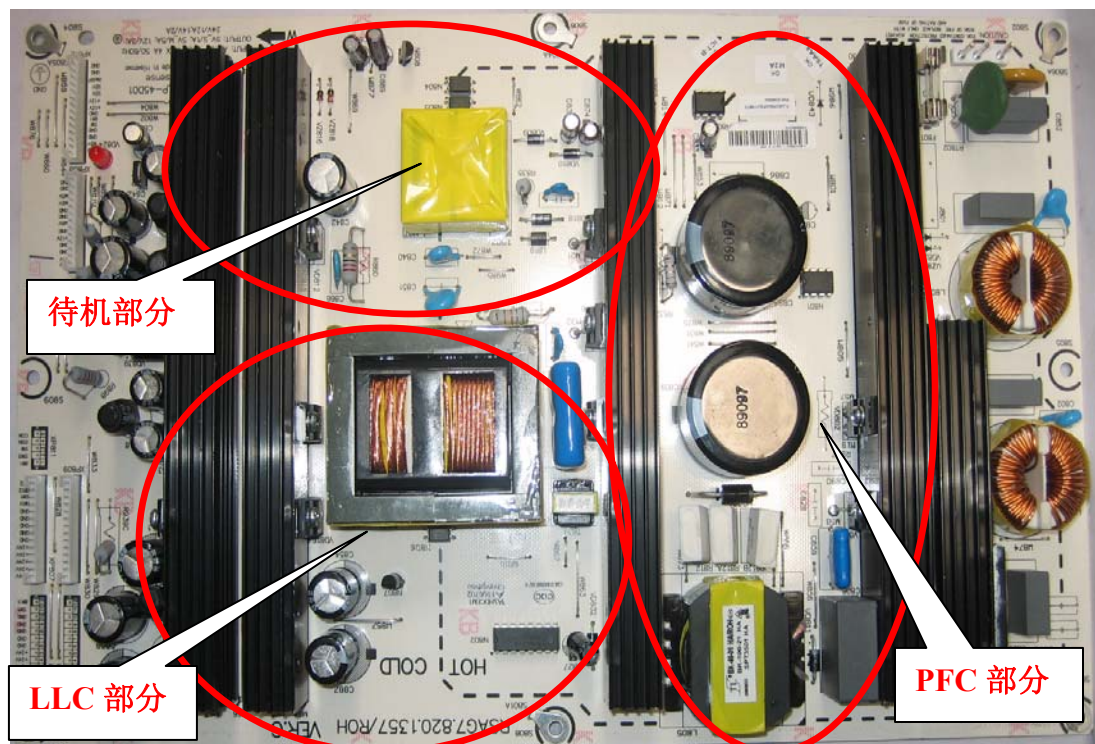


管脚	符号	功能描述
1	32KOSCO	32KHz 的振荡器输出
2	32KOSCI	32KHz 的振荡器输入
3	VSS	地
4	NRST	3.3V 供电
5	GPIOC1	PWM1 输出，和 GPIOC1 共享在一起
6	GPIOB7	空脚
7	GPIOB6	空脚
8	GPIOB5	空脚
9	GPIOB4	空脚

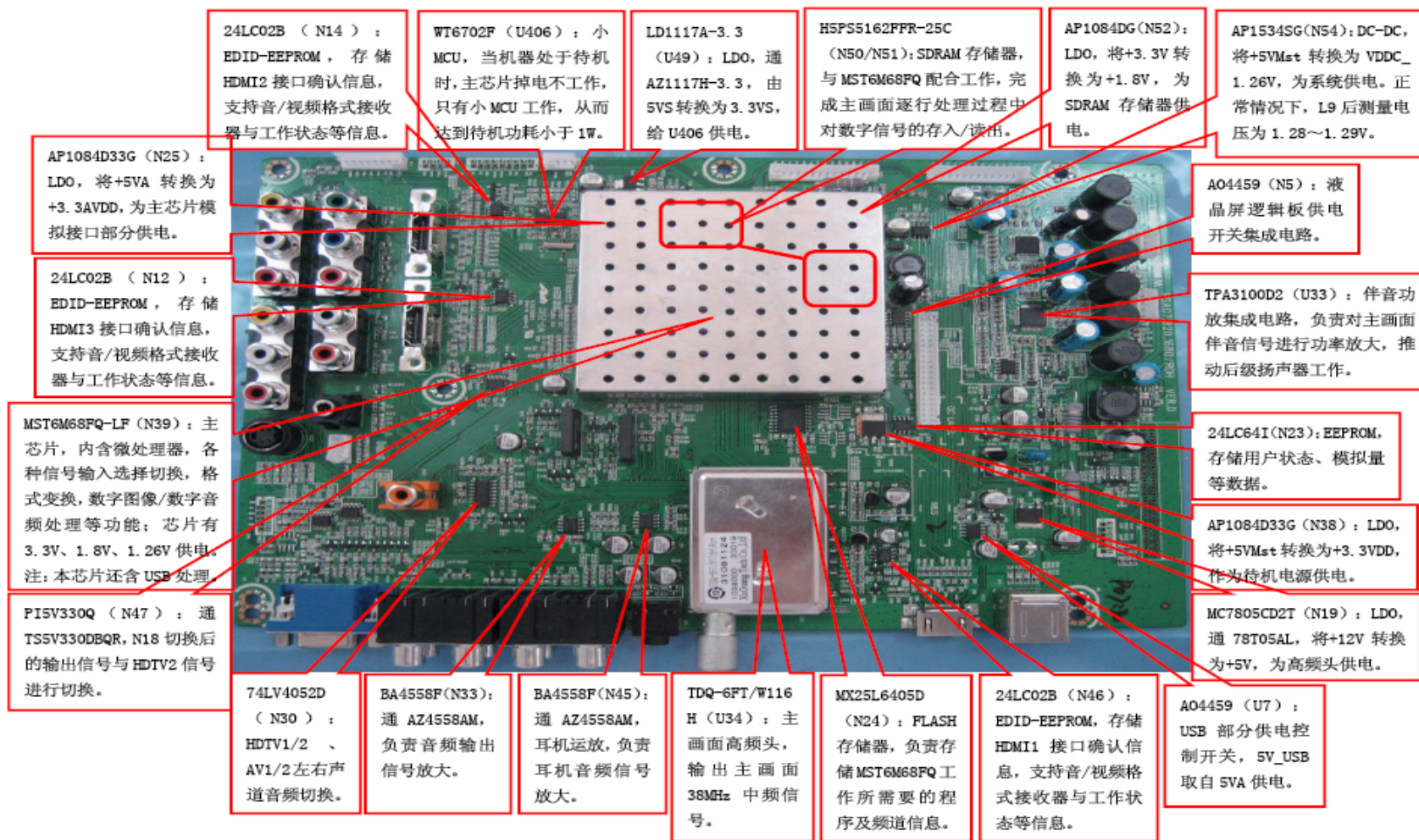
10	GPIOB3	HDMI 的中断输入
11	GPIOB1	3.3V 供电
12	GPIOB0	3.3V 供电
13	GPIOA7	总线
14	GPIOA6	总线
15	GPIOA5	ON/OFF 开关信号控制
16	GPIOA4	空脚
17	GPIOA3	遥控输入
18	GPIOA0	按键输入
19	VDD	3.3V 供电
20	VDD_RTC	3.3V 供电

七、附电源/主板图片：

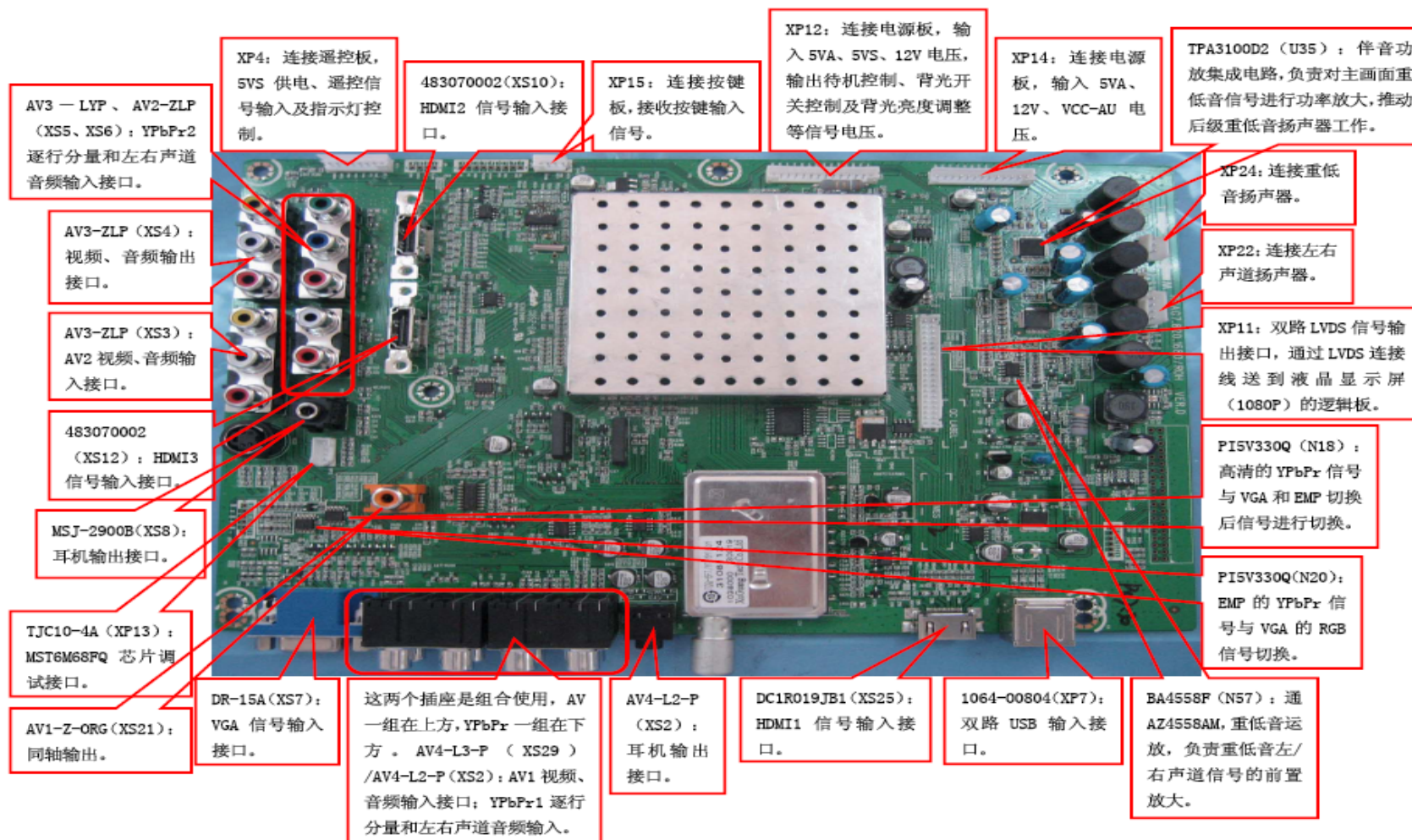
1、电源板图片：



2、主板图片：



3、主板接口识图：



八、软件升级方法及工厂菜单调试说明：

1、升级说明：

可参考 MST6 机芯的升级方法。

2、工厂调试：

在音量菜单下，将平衡项设置为 0，然后顺序按 0-5-3-2，即可进入工厂状态，具体调整选项请参考 MST9 机芯维修手册。

海信 TLM3707（7）更换 AUO 液晶屏

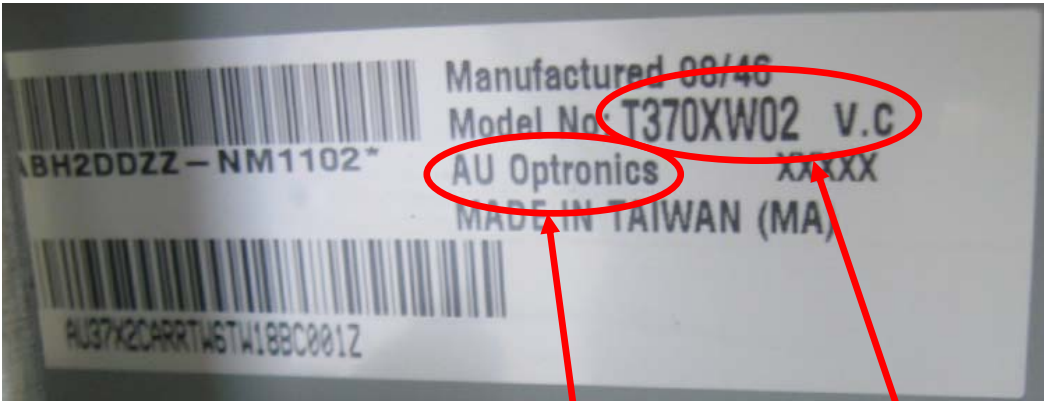
操作方案

PIC 李志伟 刘贝 张国峰

TLM3707（7）由于原机使用的 LCD 屏停产，若出现液晶屏失效问题，售后服务可申请友达（AUO）液晶屏\T370XW02-VC（SAP 编码：1051583）这款屏进行代替，具体说明如下：

原机使用	1046983	液晶屏\T370XW02-V5\JK\ROH
领用新屏	1051583	液晶屏\T370XW02-VC

友达（AUO）屏的标识、型号如下图所示，请先确认液晶屏的型号，具体参考图 1 所示。



友达屏的商标

液晶屏的型号

图 1

如何判断液晶 TLM3707 整机是（7）型呢？主板上通常会有一个标签，前面标注的是机型，机型后面标注的是（7）。

一、结构方面：

两液晶屏结构方面能够完全兼容，将原先机器上的液晶屏拆下，换上新领用的液晶屏，压屏支架全部去掉，然后盖上后盖上好螺丝。

二、电路方面：

将原机以下一条线从电源板和背光板上拆下。

1、去掉插座 XP810 上的背光连接线，SAP 编码：1046411，型号：条形连接器 \HX2-1X10S400\ROH，去掉背光连接线如图 2 所示：



图 2

2、将 LVDS 线中的接地线如下图 3 所示操作：



图 3

LVDS 线的照片，金属触点朝上，具体参见图 4 所示：



图4

3、将电源板上的背光连接线按照图 5 所示连接：



图 5

注意：要插接到位！

4、软件不需要更改；

5、电源板需要进行如下更改，去掉一只贴片电阻 R394，该电阻的阻值为 0Ω ，具体参见图 6 所示；

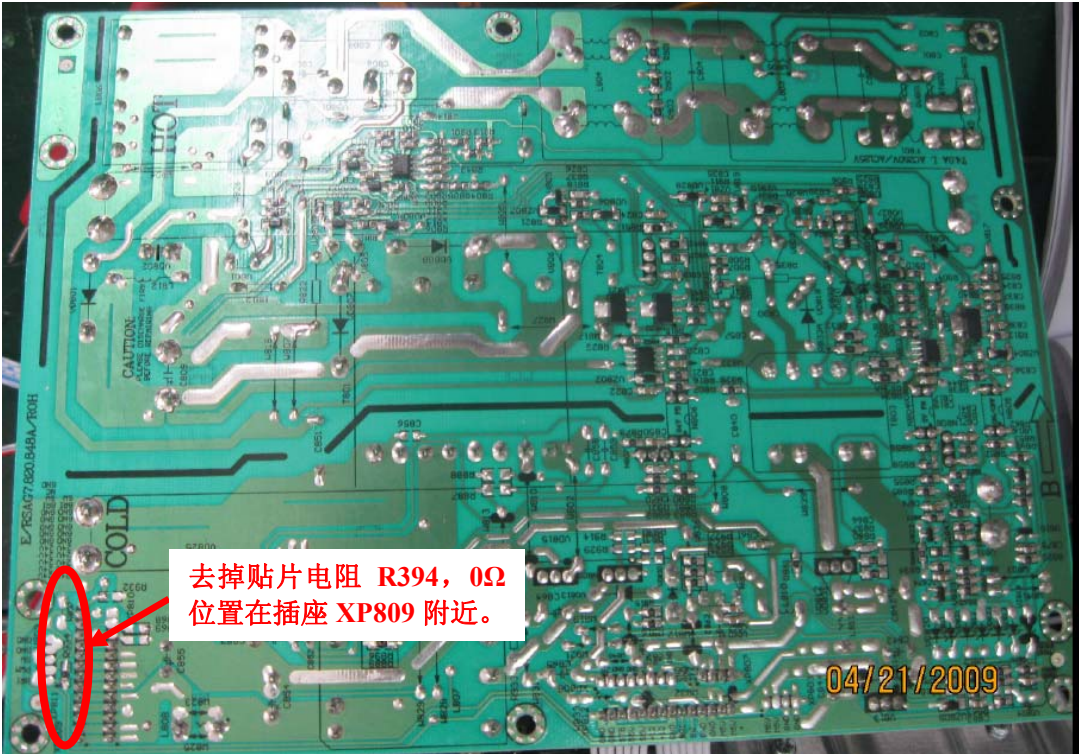


图 6

6、主板器件不需要更改，LVDS 线、背光连接线和其它理线请与之前保持一致，这样才可以通电试机。

附录：（1）友达液晶屏\T370XW02-VC 的 TCON 板采用 12V 供电，Panel 接屏端 LVDS 线的描述如下：

引脚	描述	内容	其它
1	VCC	+12V 供电	
2			
3			
4			
5	GND	接地	
6			
7			
8			

9	LVDS OPTION	LVDS 格式选择（低电平或悬空为 VESA，高电平为 JEITA）	本机是采用低电平
10	悬空	未用	
11	GND	地	
12	RIN0-	信号 0	
13	RIN0+		
14	GND	接地	
15	RIN1-	信号 1	
16	RIN1+		
17	GND	接地	
18	RIN2-	信号 2	
19	RIN2+		
20	GND	接地	
21	RCLK-	时钟	
22	RCLK-		
23	GND	接地	
24	RIN3-	信号 3	
25	RIN3+		
26	GND	接地	
27	悬空		未用
28			
29	GND	地	
30			

（2）背光板插座 CN1 的引脚描述：

引脚	标识	描述	其它
1	VBL 背光电源	+24V 输入	
2			
3			

4			
5			
6	GROUND 地	接地	
7			
8			
9			
10			
11	Status 状态输出	Normal: 0~0.8V Abnormal: open collector	本机未用
12	BLON: 背光控制开关	低电平关, 高电平开	
13	I_PWM: 内部背光亮度控制	背光亮度控制	本机未用
14	E_PWM: 外部背光亮度控制	背光亮度控制	

注意:

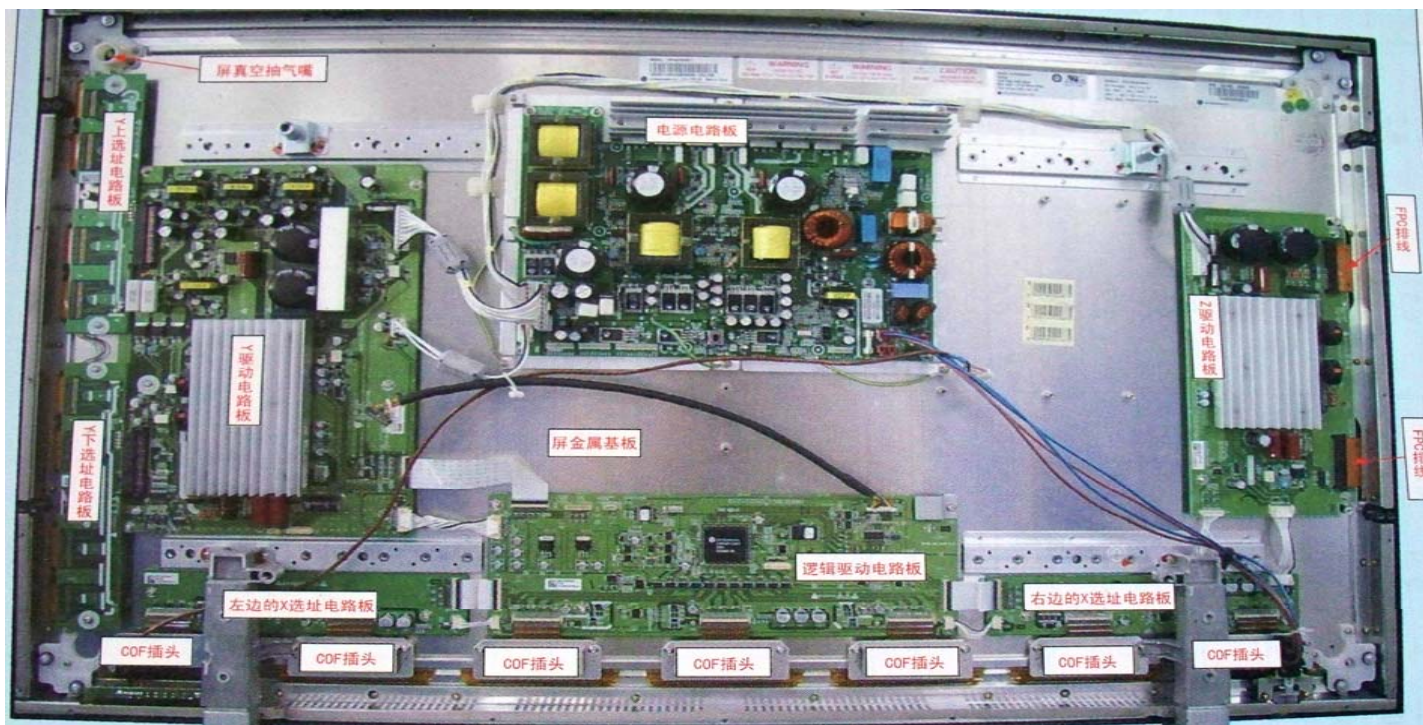
- (1) # 11 脚和 # 14 脚不用接, 悬空即可;
- (2) # 13 脚和 # 14 脚不能同时接;
- (3) # 11 脚、# 13 脚、# 14 脚本机换屏没有用, 只用了背光控制开关;
- (4) # 12 脚背光控制开关电压: 低电平电压范围为 0~0.8V;
高电平电压范围为 3.3~5V。

说明: Normal 的汉语意思是正常, Abnormal 的汉语意思是不正常。

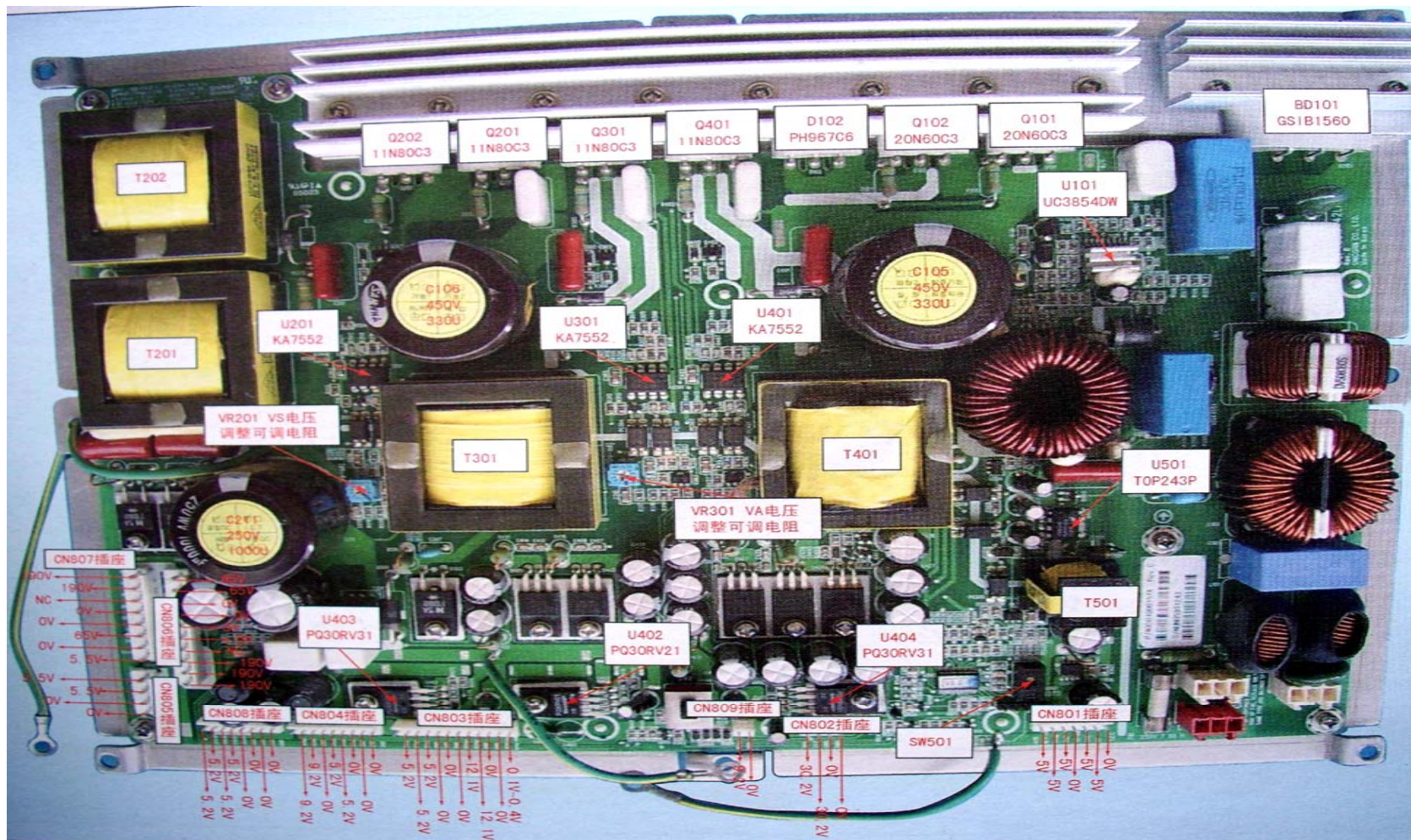
LG V6等离子显示屏

一、LG V6 等离子显示屏电路板识别图：

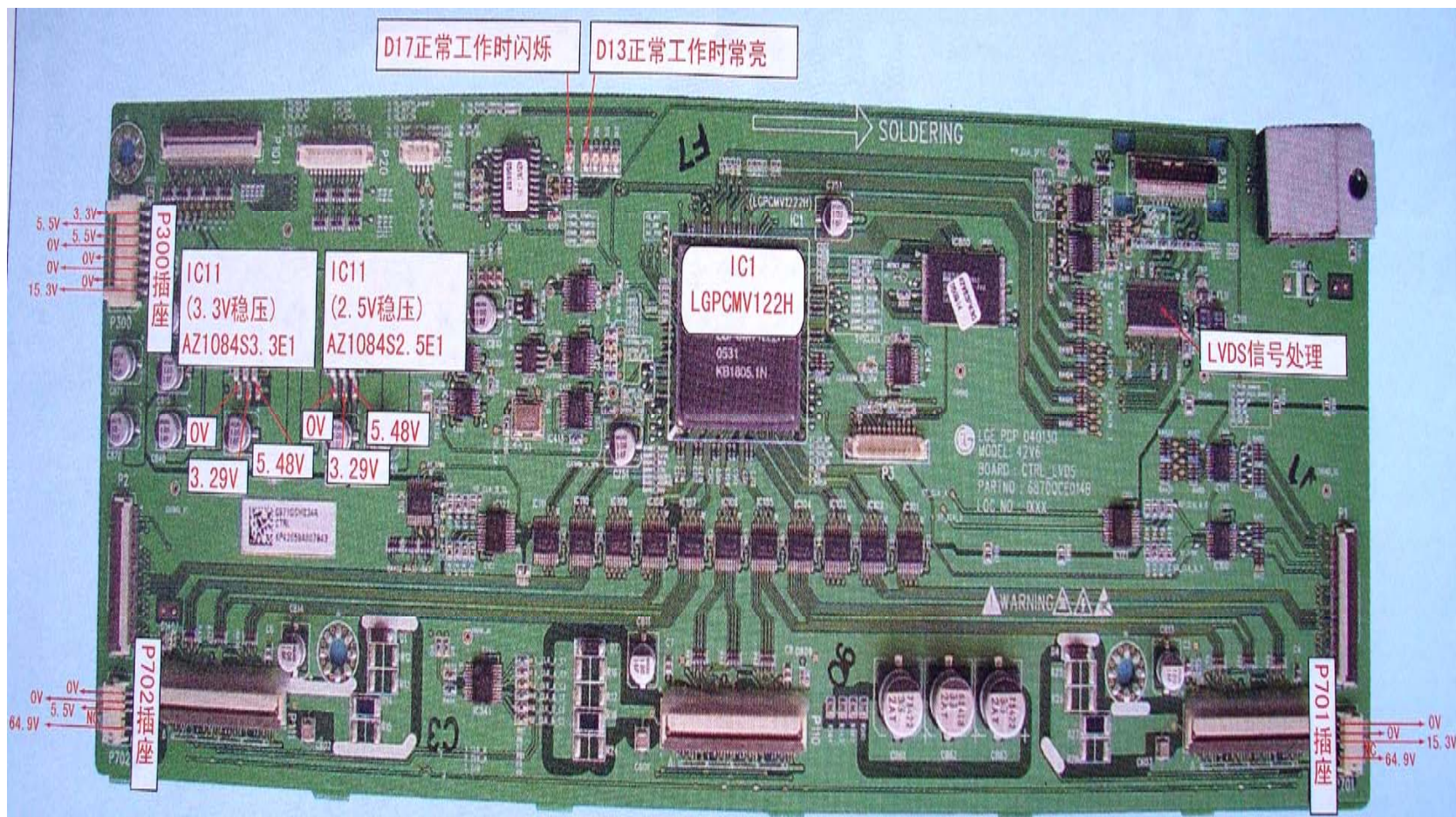
1、LG V6 等离子显示屏识别图：



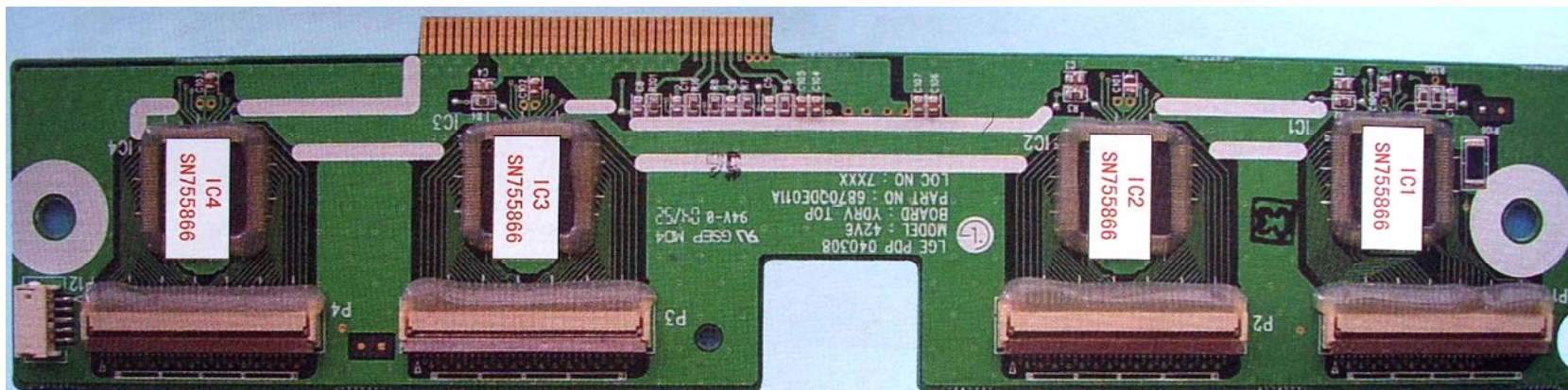
2、LG V6 等离子显示屏电源电路板维修识别图：



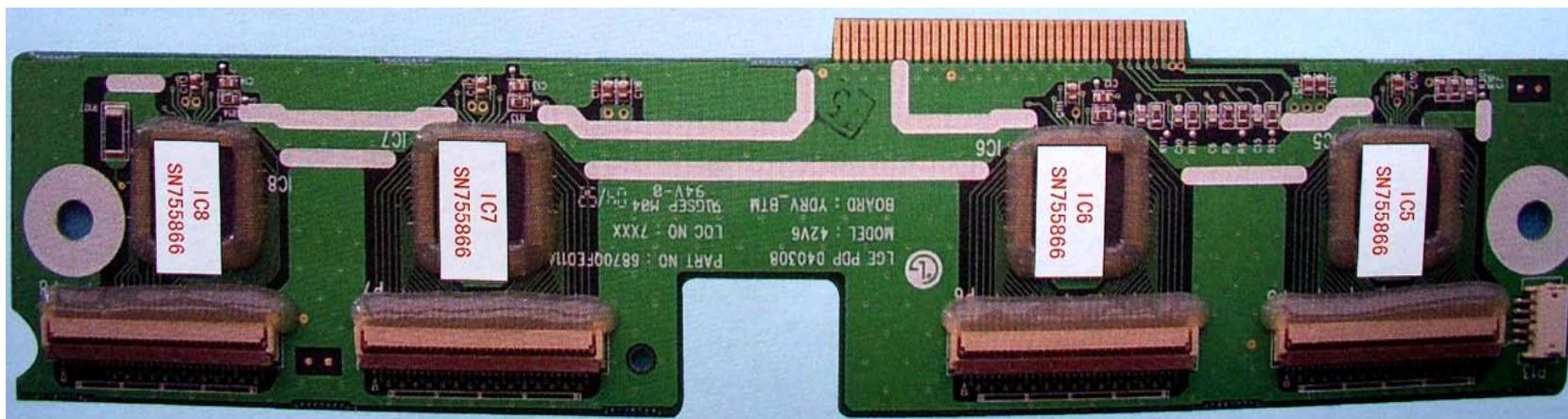
3、LG V6 等离子显示屏逻辑电路板维修识别图：



6、LG V6 等离子显示屏 Y 上选址电路板维修识别图：



7、LG V6 等离子显示屏 Y 下选址电路板维修识别图：



LGE PDP 040217
MODEL : 42V6
BCARD : 42V6_XR
PARTNO : 6870QSE009C
LOC NO : 4XXK

WARNING

P3插座

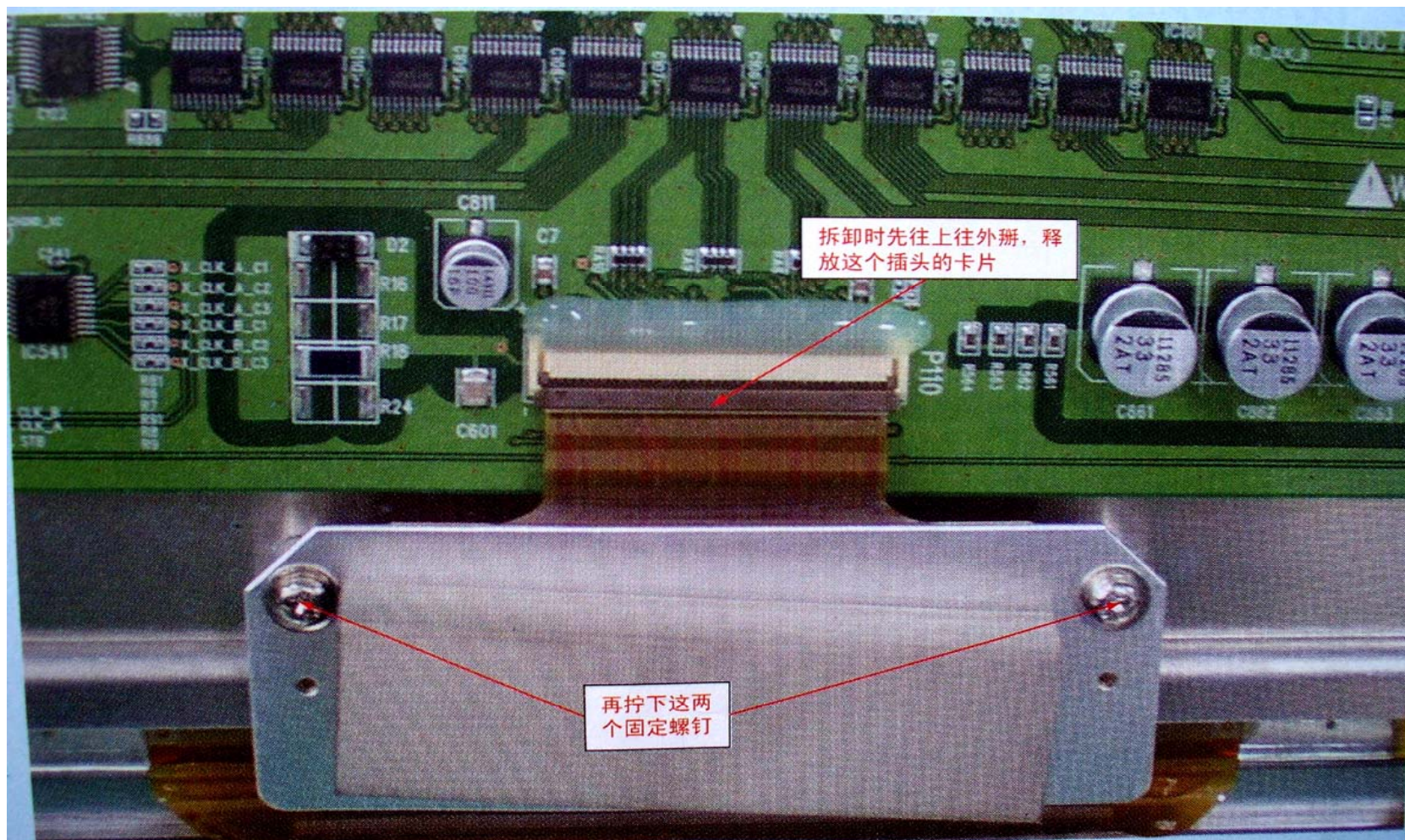
P4插座

D5两端的电压都是64.9V

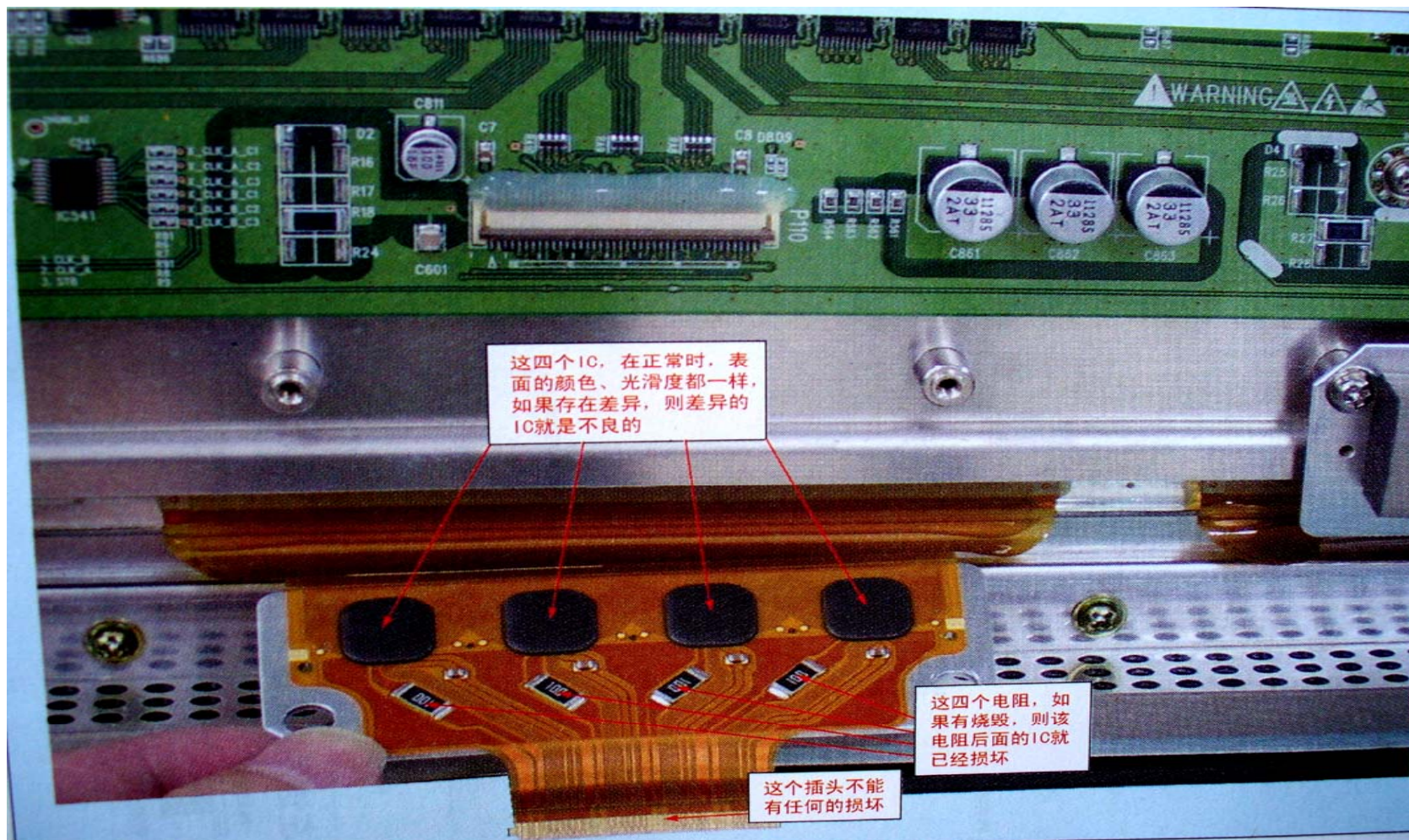
D5两端的电压都是64.9V

6871QRH056A
XR5ABT
PD4205ZFD04217

10、LG V6 等离子显示屏 COF 插头维修识别图（一）：

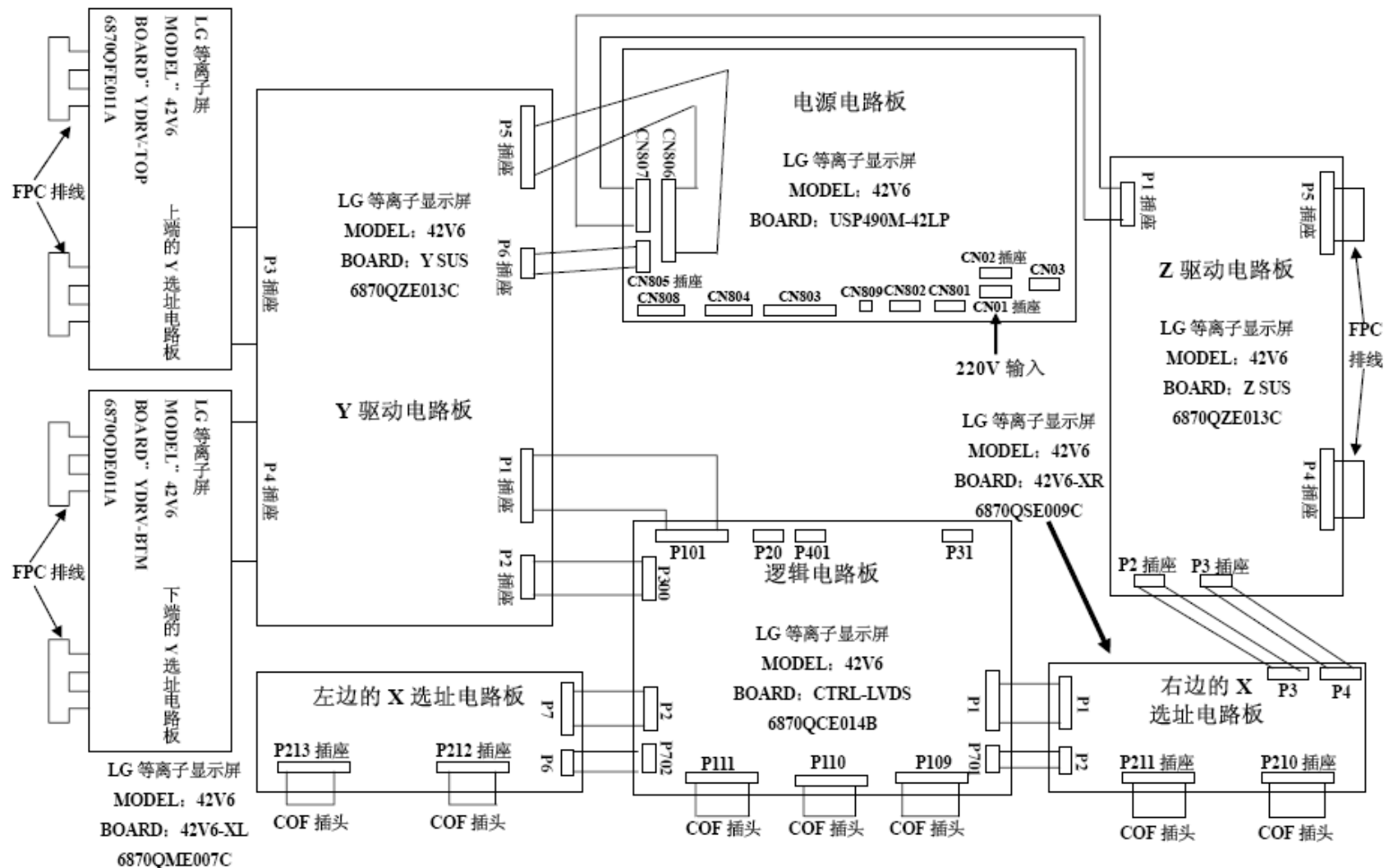


11、LG V6 等离子显示屏 COF 插头维修识别图（二）：

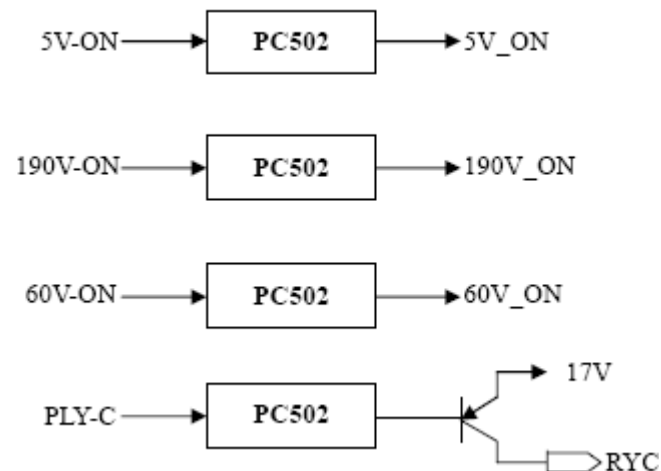
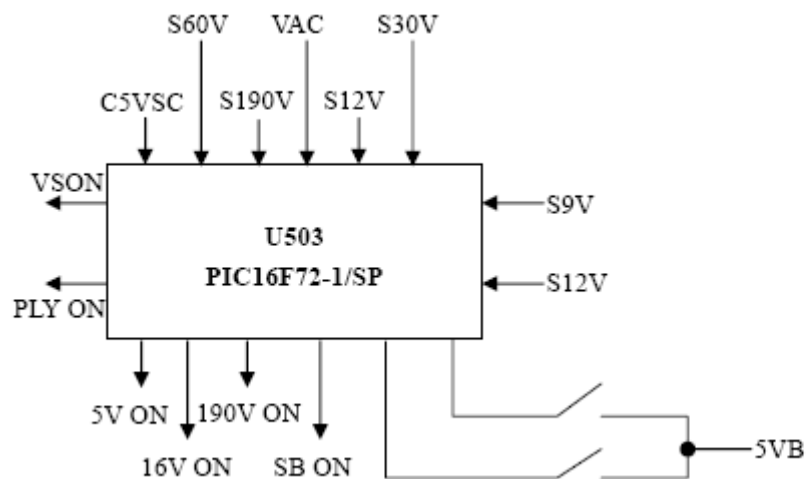


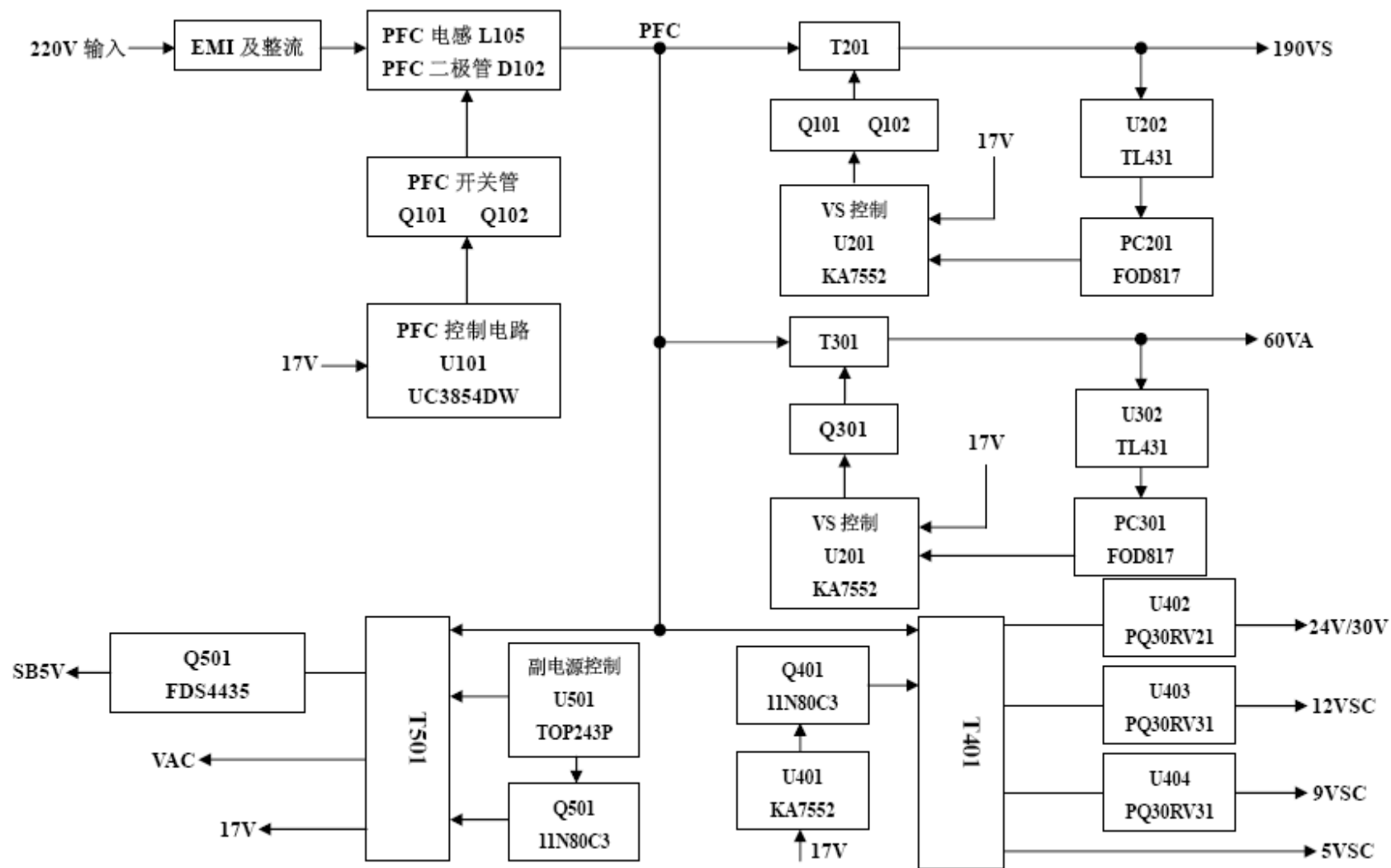
注意：COF 插头一旦损坏，一般维修部门均无法更换，只有屏的制造厂家或少数专业修屏公司才能更换。一般维修中，如果查出是 COF 损坏，则只有更换整个屏。因此，实际维修中，应该避免损坏 COF。

二、LG V6 等离子显示屏部件板接线图：



三、LG V6 等离子显示屏电源电路板原理图：





四、LG V6 等离子显示屏的自检:

- 1、V6 等离子显示屏电源板右下角的自检开关 (SW501) 拨向 AUTO 一侧 (在下侧);
- 2、用自制的电源线或原机自带的 220V 电源输入系统, 给电源板通上 220V 的工作电压;
- 3、如果有 LG 自检专用信号源, 则还要将整机的数字主板到屏逻辑板上的 LVDS 信号线拔掉, 将 LG 自检专用信号源的 LVDS 信号输出线插到屏逻辑板的 LVDS 信号输入接口 (如果没有 LG 自检专用信号源, 则本步骤可以省略);
- 4、此时接通 220V 电源, 应该能听见电源板继电器的吸合声, 同时等离子显示屏呈微亮状态 (注: 如果使用 LG 的专用信号源, 则显示信号源里提供的各种测试信号的图像);

说明:

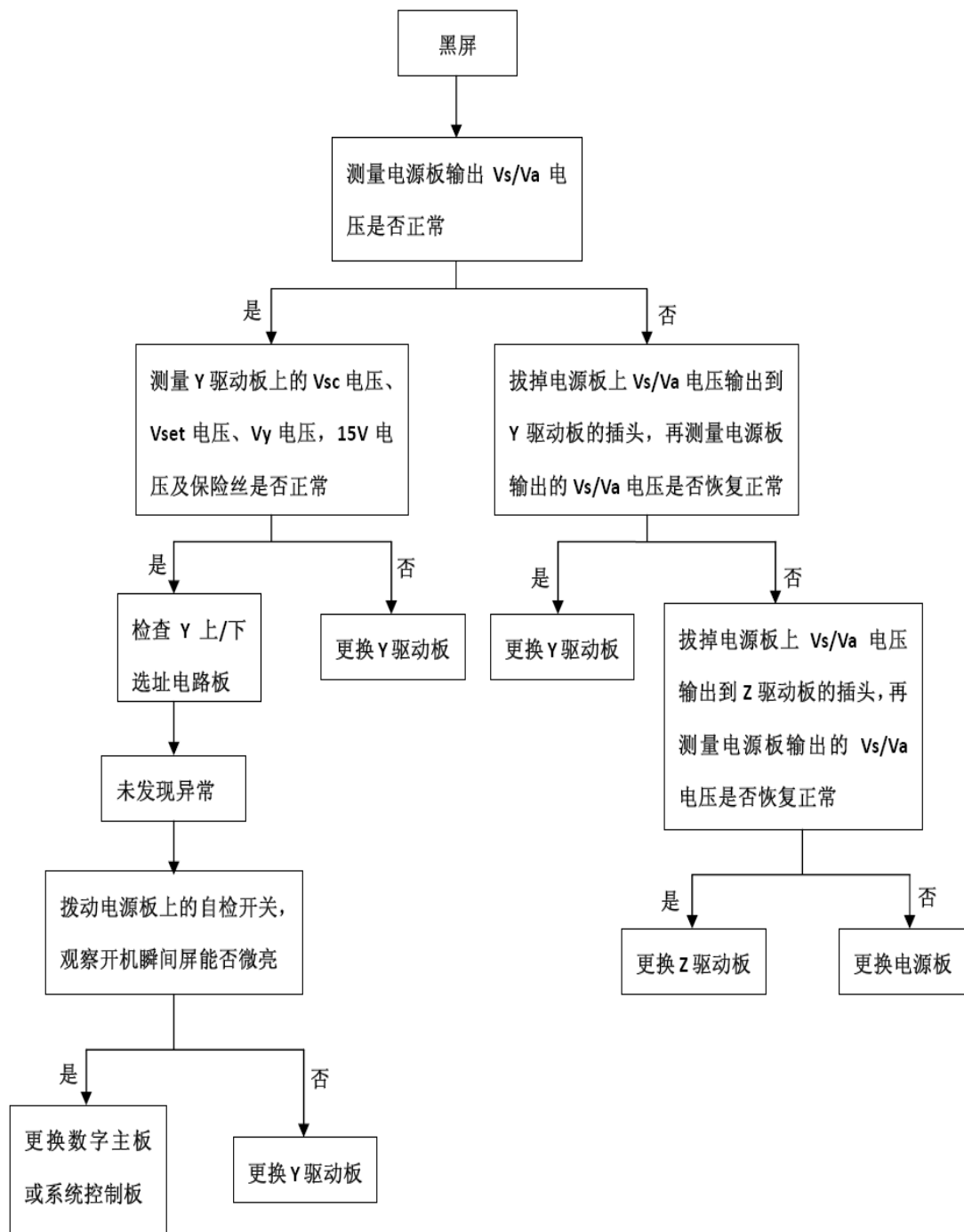
(1) 如果屏不能微亮, 或无法显示信号源的图像内容, 则应该逐一检查电源板输出的各路电压是否正常, 只要有一路不正常, 则应该判定电源板不良, 维修或处理电源板即可;

(2) 如果电源板的各路输出电压均正常, 但屏不能微亮, 或无法显示信号源的图像内容, 则可能是屏上的 Y 板、Z 板、Y 上下选址板存在不良, 应重点检查;

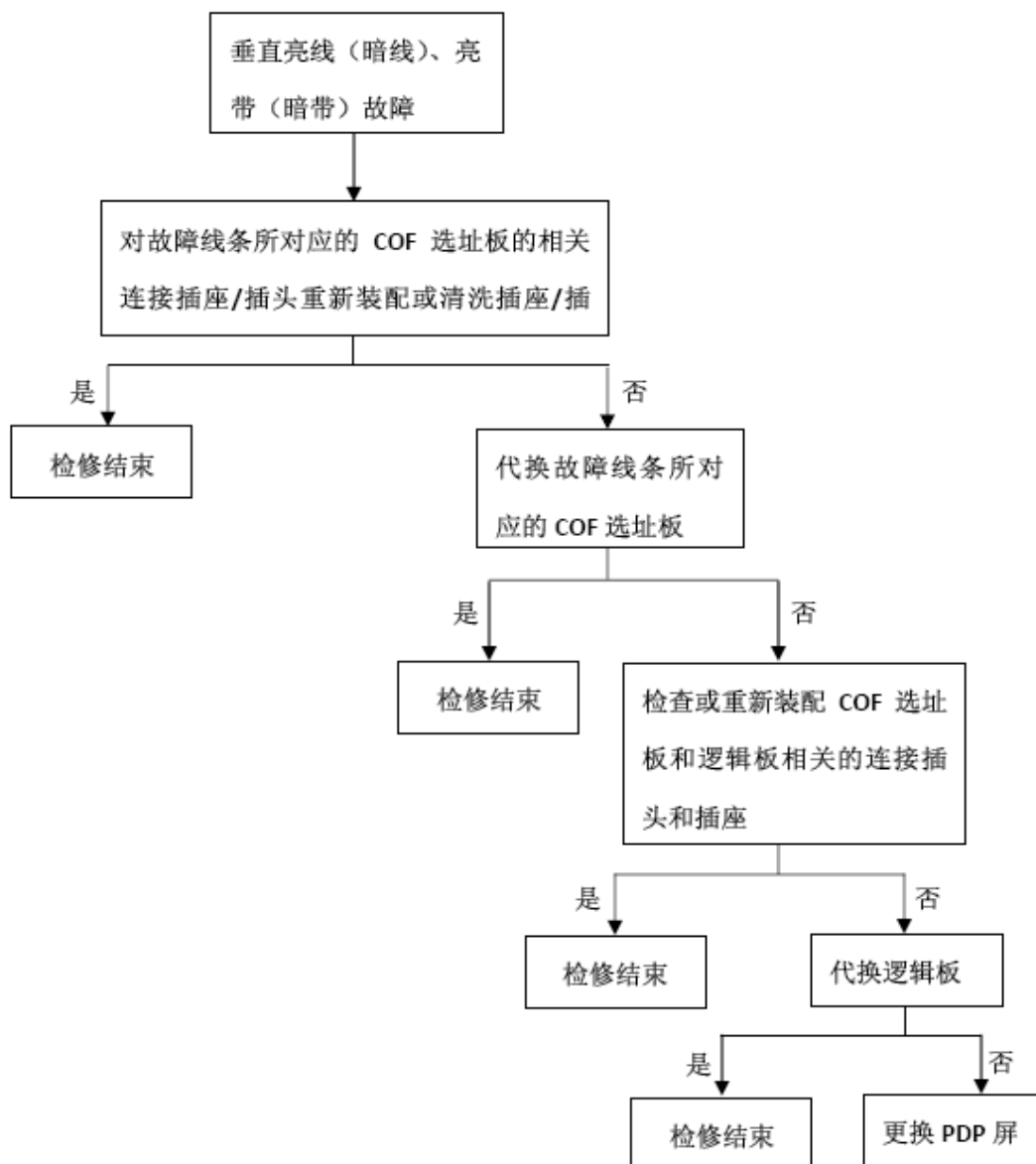
5、自检结束后, 将自检开关 (SW501) 拨回到 NORMAL 一侧, 或撤掉相关的信号源, 恢复电视机到正常收看状态。

五、LG V6 等离子显示屏常见故障分析检修:

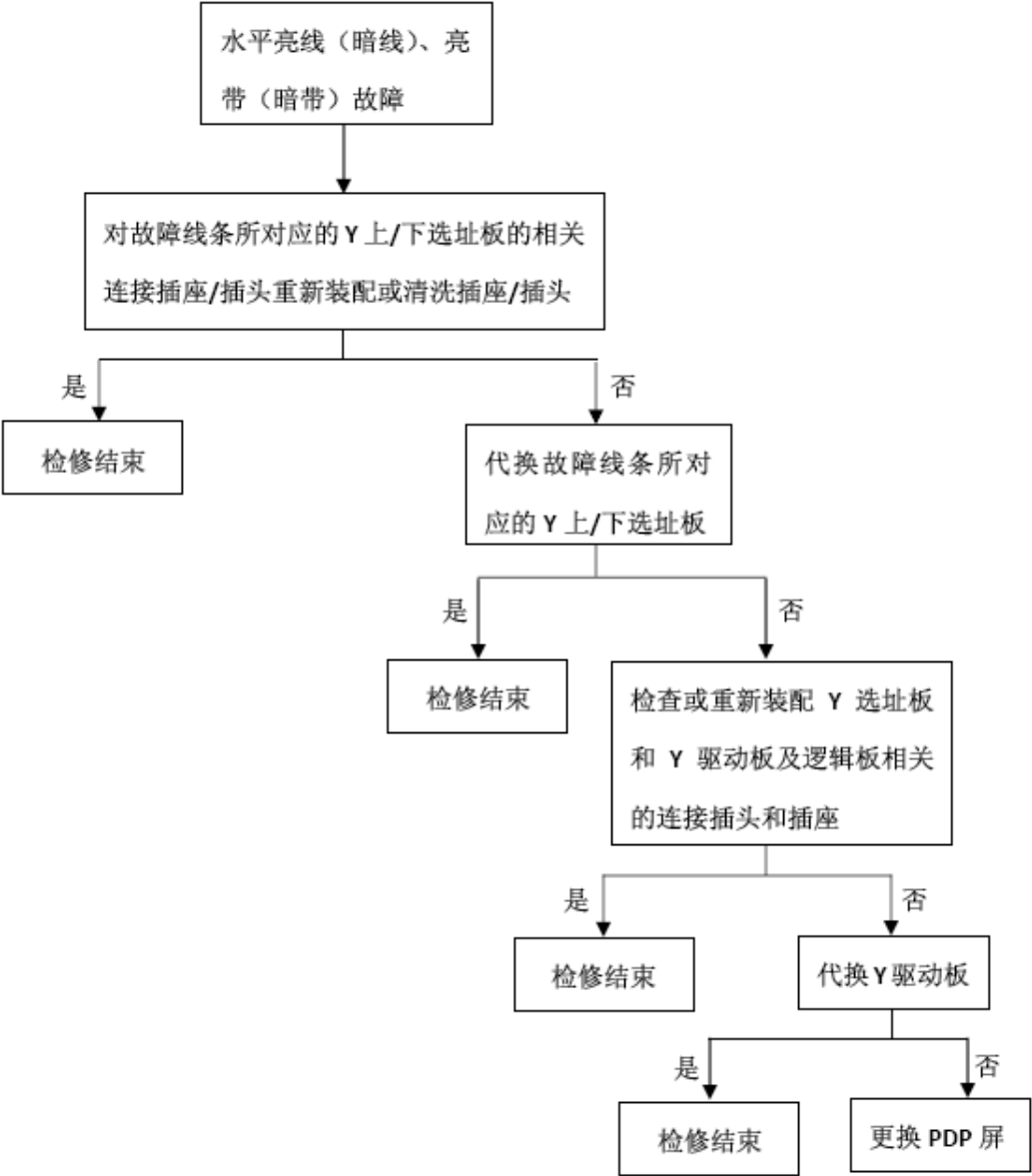
1、LG V6 等离子显示屏黑屏故障检修方框图:



2、LG V6 等离子显示屏垂直亮线、垂直亮带/垂直暗线、垂直暗带故障检修方框图：



3、LG V6 等离子显示屏水平亮线、水平亮带/水平暗线、水平暗带故障检修方框图：



六、LG V6 等离子显示屏电源板实测维修参数：

1、Q101（20N60C3）

引脚	工作电压（V）	在路电阻（KΩ）		内部电阻（KΩ）	
		正测	反测	正测	反测
1	不能测	9	9.5	∞	∞

2	不能测	3.8	200	50	4
3	0	0	0	0	0

2、Q102 (20N60C3)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	不能测	9	9.5	∞	∞
2	不能测	3.8	200	36	4
3	0	0	0	0	0

3、D102 (PH967C6)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	不能测				
2	383				
3	不能测				

4、Q201 (11N80C3)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	9	9.2	∞	∞
2	381	3.4	∞	23	2.3
3	0	0	0	0	0

5、Q202 (11N80C3)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测

1	0	9	9.2	∞	∞
2	382	3.4	∞	22	2.2
3	0	0	0	0	0

6、Q301 (11N80C3)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	9	9.5	∞	∞
2	381	3.4	∞	50	2.6
3	0	0	0	0	0

7、Q401 (11N80C3)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	9	9.2	∞	∞
2	383	3.4	200	70	4
3	0	0	0	0	0

8、Q203 (KTB1124)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0.06	4.9	17	∞	5.9
2	0	0	0	0	0
3	0.01	9.3	10	∞	∞

9、Q302 (KTB1124)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测

1	0.09	4.9	17	∞	5.8
2	0	0	0	0	0
3	0.06	9.3	10	∞	∞

10、Q402 (KTB1124)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0.01	4.9	17	∞	5.8
2	0	0	0	0	0
3	0.06	0.06	10	∞	∞

11、U202 (TL431)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	2.44	2.2	2.2	24	32
2	0	0	0	0	0
3	3.62	1.1	1.1	∞	5

12、U302 (TL431)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	2.48	3.5	3.5	27	30
2	0	0	0	0	0
3	3.61	1.1	1.1	∞	5

13、U405 (TL431)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测

1	2.48*	5.5	5.3	24	30
2	0	0	0	0	0
3	3.86	1.4	1.4	∞	5

14、U502 (TL431)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	2.49	5	5	23	30
2	0	0	0	0	0
3	2.53	5	∞	∞	5

15、U504 (TL431)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	2.28	20	19	23	30
2	0	0	0	0	0
3	1.77	5	∞	∞	5

16、U402 (PQ30RV21)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	23.3	1.9	2	24	4.8
2	23.3	12.9	5.8	90	∞
3	5.2	0.5	0.4	0	0
4	6.1	1.3	1.4	18	5

17、U403 (PQ30RV31)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)	内部电阻 (K Ω)
----	----------	--------------------	--------------------

		正测	反测	正测	反测
1	12.8	1	1	24	4.8
2	12.1	1	4.2	90	∞
3	0	0	0	0	0
4	1.2	1	1	16.5	4.9

18、U404 (PQ30RV31)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (KΩ)		内部电阻 (KΩ)	
		正测	反测	正测	反测
1	10.1	1	1	24	4.8
2	9.1	5.5	4	90	∞
3	0	0	0	0	0
4	1.2	1	1	16.5	4.9

19、Q404 (IRFIZ48V)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (KΩ)		内部电阻 (KΩ)	
		正测	反测	正测	反测
1	0.9	5.1	5.1	∞	∞
2	5.2	0.3	0.4	∞	4.2
3	0	0	0	0	0

20、D403 (F5LC20U)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (KΩ)		内部电阻 (KΩ)	
		正测	反测	正测	反测
1	5.2	0.3	0.4	3	∞
2	23.5	1.8	2	0	0
3	5.1	0.3	0.4	3.1	∞

21、D405 (F5LC20U)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	0	0	3.4	∞
2	12.8	1	1	0	0
3	0	0	0	3.4	∞

22、D407 (F5LC20U)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	0	0	3.6	∞
2	10.1	1	1	0	0
3	0	0	0	3.1	∞

23、D409 (F20SC6)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	0	0	0.5	160
2	5.2	0.3	0.4	0	0
3	0	0	0	0.5	160

24、U201 (KA7552)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	1.5	4	4	∞	7.6
2	0.8	5	6.2	7	5.5
3	0.1	0.6	0.6	1.1	1.1

4	0	0	0	0	0
5	0.1	4.8	17	24	4.8
6	16.4	3.7	7.9	11	4.6
7	2	5.4	6.7	7	5.5
8	3.5	5	13.6	8.2	5

25、U301（KA7552）

引脚	工作电压（V）	在路电阻（KΩ）		内部电阻（KΩ）	
		正测	反测	正测	反测
1	1.4	4	4	∞	7.6
2	0.7	5	6.2	7	5.5
3	0.1	0.3	0.3	1.1	1.1
4	0	0	0	0	0
5	0.1	4.8	17	24	4.8
6	16.4	3.7	8	11	4.6
7	1.9	5.4	7	7	5.5
8	3.5	5	14	8.2	5

26、U401（KA7552）

引脚	工作电压（V）	在路电阻（KΩ）		内部电阻（KΩ）	
		正测	反测	正测	反测
1	1.4	4	4	∞	7.6
2	0.8	5	6.2	7	5.5
3	0.1	0.5	0.5	1.1	1.1
4	0	0	0	0	0
5	0.1	4.8	17	24	4.6
6	16.4	3.7	8	11	4.6

7	1.9	5.5	7	7	5.5
8	3.5	5	15	8.2	5

27、Q501 (FDS4435)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	5	0.1	0.1	0	0
2	5	0.1	0.1	0	0
3	5	0.1	0.1	0	0
4	0.8	120	140	∞	∞
5	5	500	4	4.2	∞
6	5	500	4	4	∞
7	5	500	4	4	∞
8	5	500	4	4	∞

28、U501 (TOP243P)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (K Ω)		内部电阻 (K Ω)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	5.8	3.5	59	110	∞
5	382	3.5	220	500	∞
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0

29、U101 (UC3854DW)

引脚	工作电压 (V)	在路电阻 (KΩ)		内部电阻 (KΩ)	
		正测	反测	正测	反测
1	0	0	0	0	0
2	1	1.5	1.5	∞	5.5
3	3.1*	5	6	6.5	5
4	*	3	3	∞	5.5
5	0.1	3	3	∞	5.4
6	1	5.5	130	∞	5.5
7	5.1	5	6	6.2	5
8	3.2	5.5	30	∞	5.5
9	7.5	4.3	6	7.5	4.6
10	7.8	4.5	5.2	∞	5.4
11	7.5	5.4	8.1	12	5.5
12	7.5	5.2	10	∞	5.5
13	8.1	5	9.2	7.4	5.2
14	3.7	5.2	6.5	6.9	5.1
15	16.5	3.7	8	30	∞
16	0	4.9	7.5	7.9	4.8

注：“*”号表示不能测量、保护。

