

Hisense[®]

液晶电视服务手册

TLM55T69GP

MST6M68FQ 方案

(VER 1.0)

青岛海信电器股份有限公司

多媒体研发中心 液晶所

20090504



目录

修订记录	2
TLM55T69GP	3
一、产品介绍	3
(一)、产品外观介绍	3
(二)、产品功能规格、特点介绍	3
二、方案概述	5
三、原理说明	6
(一)、电源部分	6
(二)、图像信号处理部分	5
(三)、数字媒体播放器	6
四、故障现象及原因分析	8
五、产品爆炸图及明细	9
(一)、TLM55T69GP 产品的爆炸图及明细	10
六、集成电路的功能介绍	13
七、附：电源/主板板图片	14
八、软件升级方法说明文档及工厂菜单调试说明	15

修订记录

版本	修订内容	时间
Ver 1.0	初版形成	20090504

液晶电视服务手册

TLM55T69GP

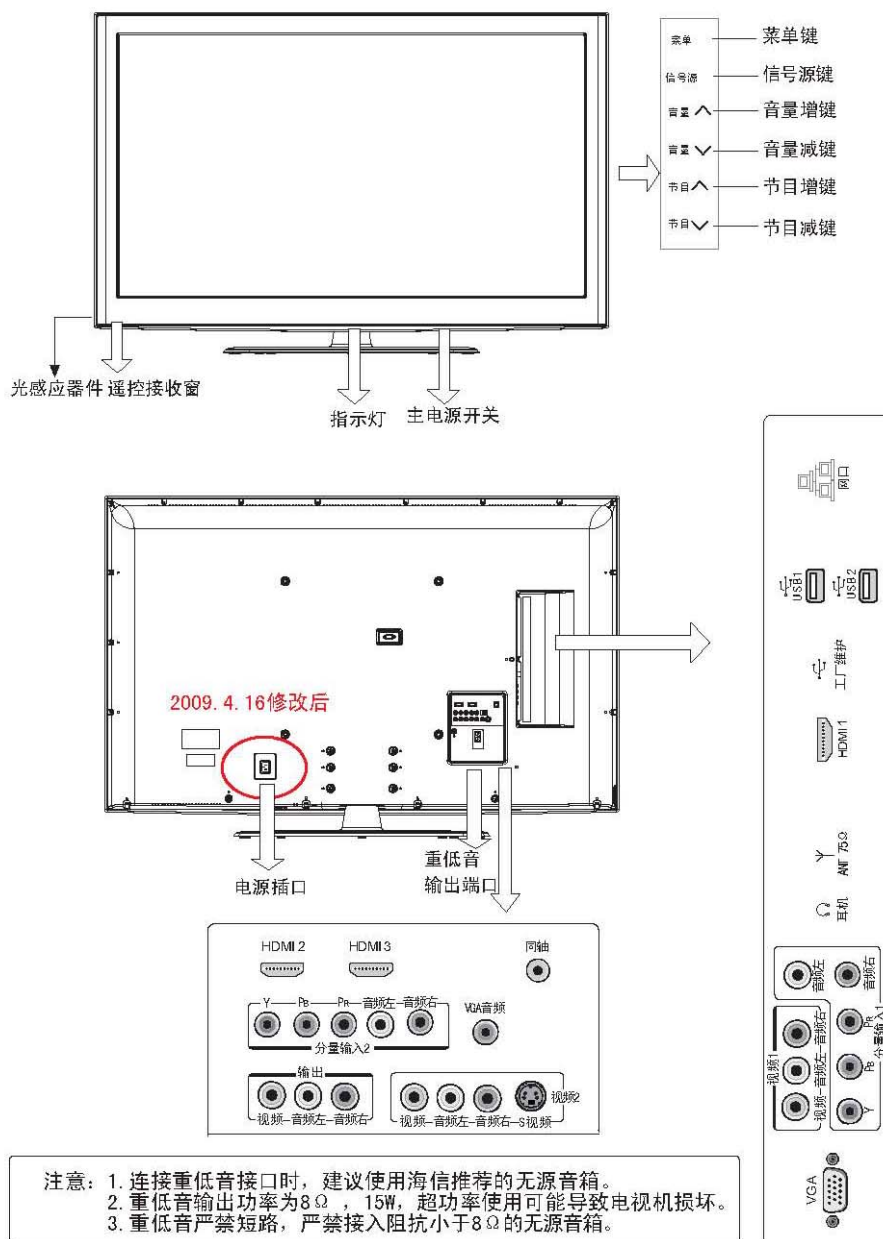
一、产品介绍

(一)、产品外观介绍

T69GP 系列外

电视机控制部分的位置和名称

说明：◆ 调节时只需用手轻轻按压控制键即可，切勿用力。
◆ 产品颜色和外壳可能随型号的不同而异，外观以实物为准。



(二)、产品功能规格、特点介绍

技术规格

型号	TLM55T69GP	
产品尺寸(mm) (宽×高×厚)	不含底座	1340×833×107
	含底座	1340×893×411
产品质量(kg)	不含底座	45.5
	含底座	54
显示屏 可视图像对角线最小尺寸(cm)	138	
显示屏分辨率	1920×1080	
电源输入	~ 50Hz 220V	
整机消耗功率	370W	
伴音功率	10W+10W	
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 86kPa~106kPa	
天线输入	75Ω 外接端子	

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	1.0V _{p-p}	75Ω
S-VIDEO	亮色分离视频	Y	1.0V _{p-p}	75Ω
		C	0.286V _{p-p}	75Ω
分量输入	模拟分量视频	Y	1.0V _{p-p}	75Ω
		PB、PR	0.7V _{p-p}	75Ω
VGA	VGA	R、G、B	0.7V _{p-p}	75Ω
		HS、VS	TTL	高阻
音频输入	模拟音频	左、右	1V _{rms}	大于10kΩ

特点介绍

本机特点

● 多媒体功能

本机具有D-sub15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

如没有输入信号时，15分钟后，本机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。



是SRS Labs, Inc. 的注册商标。本产品已获SRS Labs, Inc. 授权使用TruSurround XT技术

二、方案概述

本多媒体液晶电视，采用了高亮度、高对比度、宽视角、物理分辨率达 1080P 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。

在 TLM55V88GP 这款机器上我们增加了小 MCU(型号 WT6702F，主板上 U406)。当此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。

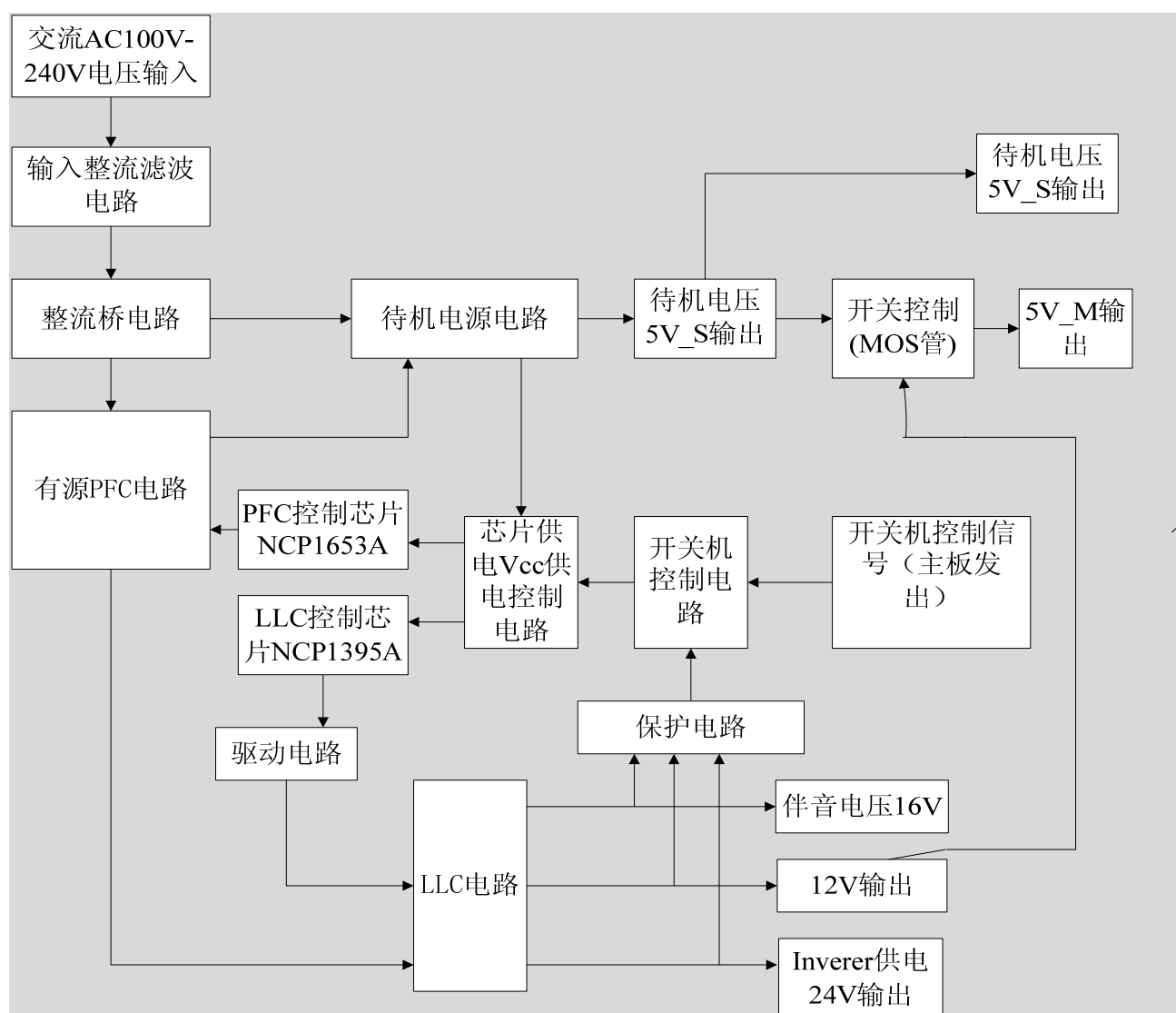
MST6M68FQ 主要功能

- 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
- 支持 VIF 输入
- 支持 DVI/HDCP/HDMI 输入
- USB 通道 H. 264 解码
- 高性能缩放引擎
- 自动侦侧配置
- 视频处理和转换
- 支持 CVBS 输出
- 2D 图形处理引擎

三、原理说明

(一)、电源部分

电源结构框架图



1. 二、各个功能模块的介绍：

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,

变压器为 T802。NCP1207A 为准谐振控制芯片，其启动过程为：交流 100V~240V 输入电压经整流桥整流后，经整流二极管 VD811、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。（以上元器件及其位号请参考原理图）

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 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。

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，变压器为 T802。NCP1207A 为准谐振控制芯片，其启动过程为：交流 100V~240V 输入电压经整流桥整流后，经整流二极管 VD811、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。（以上元器件及其位号请参考原理图）

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 Vcc 供电出现锯齿波，请检测待机电源是否开路。

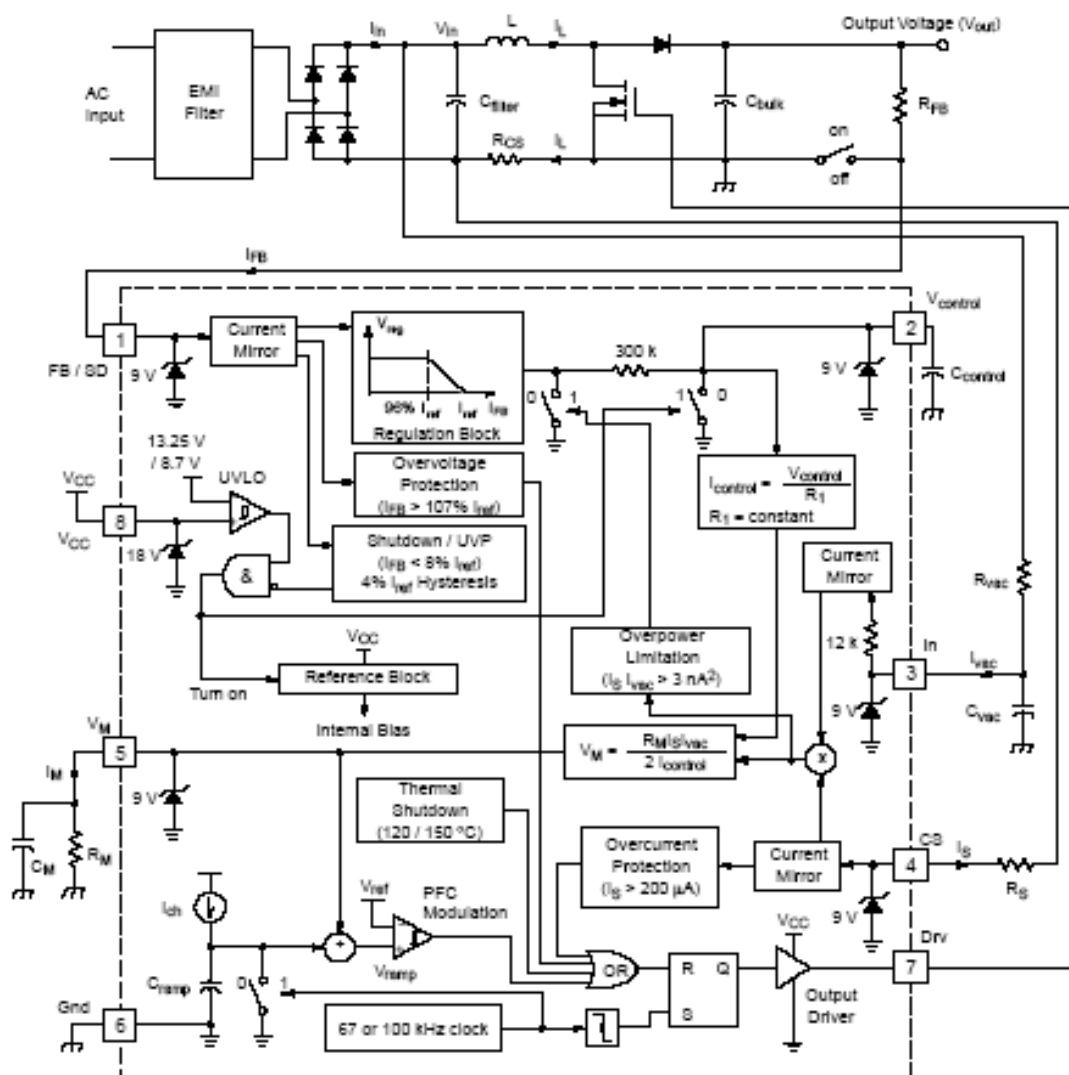
本待机部分产生待机 5V_S 电压和主 5V_M 电压，待机 5V_S 电压与 5V_M 电压通过一开关 V813 连接，12V 输出作为主 5V 的开关控制。

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。从电路上来讲为，整流桥后大的滤波电解的电压将不再随着输入电压的变化而变化，而是一个恒定的值。

PFC 部分主控部分采用安森美公司的 NCP1653A，NCP1653 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）升压转换器而设计。除通常的固定输出电压控制外，它还可以输出电压跟踪输入电压的形式工作，称为跟随升压。NCP1653 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等。

NCP1653, NCP1653A



个别管脚详细功能描述:

1 脚: FB/SD-反馈/关断

- 1) 该点正常电压范围在 2.5 伏以下, 在该脚加个电容到地滤波 (一般取 102 即), 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 2.5 伏以下, 可以忽略不计。Iref 为 204 微安 (误差范围 192---208 微安)
- 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, 比如 Rfb 断开 (开路) 此时 1 脚电压变低, 关掉芯片的条件是: 当流入 1 脚的电流低于 Iref 的 8% 时, 也就是说如果 Rfb 断开时, 该芯片不工作的

2 脚: Vcontrol-控制电压/软启动

- 1) 控制电压 (它最终现为控制电流, 参与控制 5 脚电压)

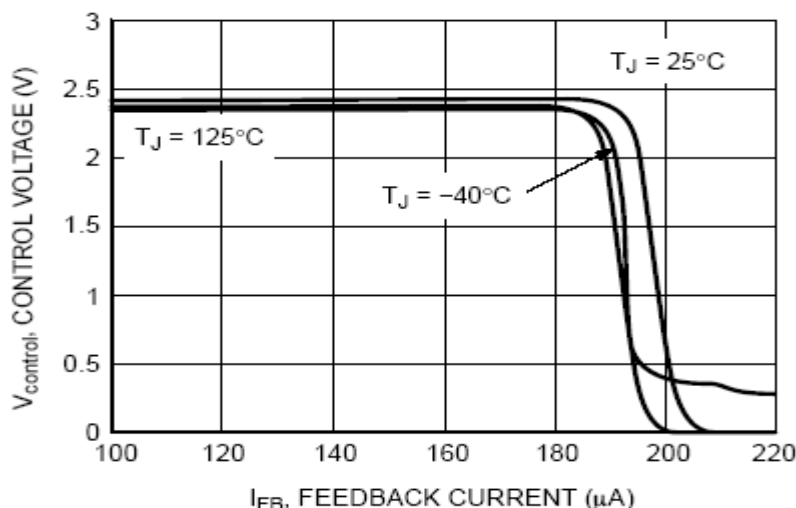


Figure 7. Regulation Block

上图反映了该点电压与 I_{fb} 的关系，同时需要在该脚加个电容到地滤波（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 I_n —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

参考与 3 脚的功率限制说明，同时具备如下功能。

OCP（过流保护）：当从该点流出电流达 200 微安时禁止驱动输出，这与电流采样电阻（ R_{cs} ）有关系

该电流还参与 5 脚电压控制。也就是调整输出功率。

5 脚：VM—芯片的复用脚

乘法器输出电压。该点电压波形如下：

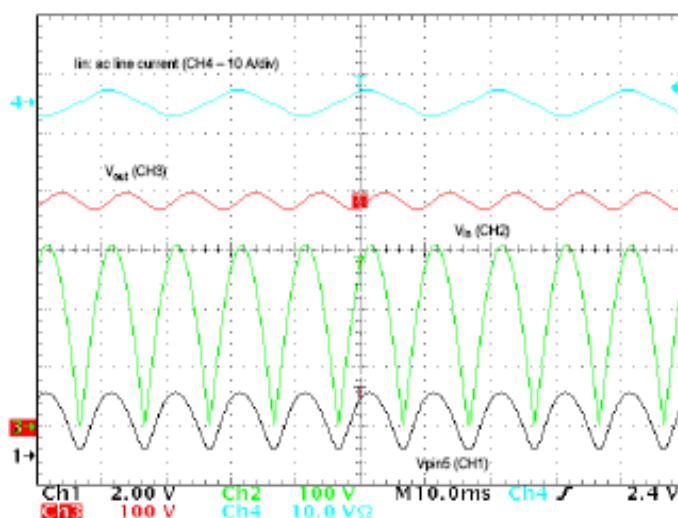


Figure 8.

$V_{in} = 220\text{ V}$, $P_{in} = 325\text{ W}$, $V_{out} = 384\text{ V}$, $I_{out} = 814\text{ mA}$, $PF = 0.980$, $THD = 8\%$

1) PFC 驱动波形调制（七脚）

2) PFC 电路部份的输入阻抗设置, 与该脚对地电阻成比例。

3) 平均电流模式 (该脚加电容到地) 和峰值电流模式。

8 脚 VCC--该 IC 的供电脚。

该芯片的工作电压范围可以在 8.75V---18V; 但是启动电压是 12.25V---14.5V, 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。

1.1 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了, 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 谐振半桥电路的一个通俗的叫法, 由于谐振时由于有两个 L 及一个 C 发生谐振, 故称 LLC 电路, 因此并非是三个英文单词首字母的缩写。

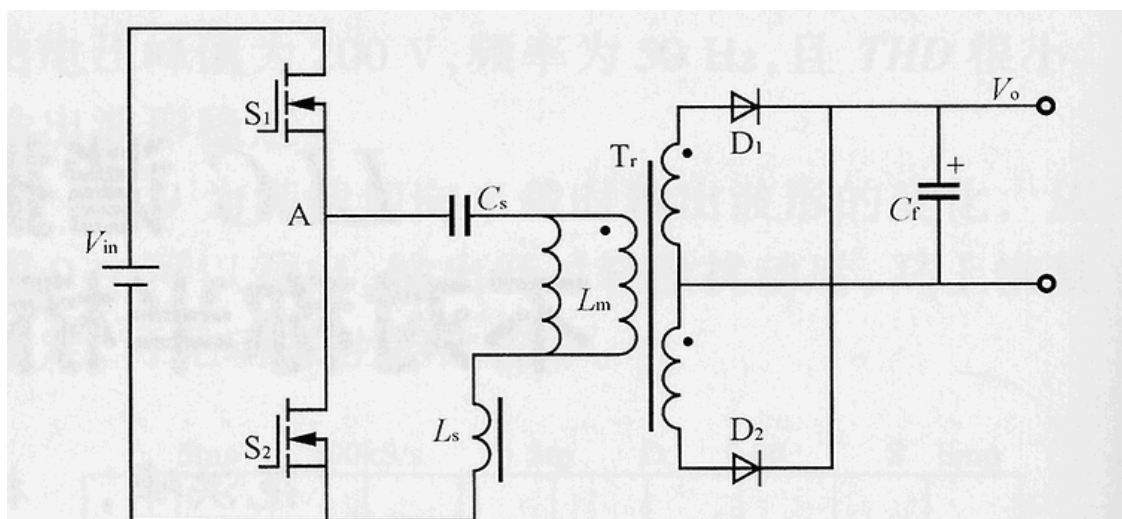


图 3 LLC 谐振变换器

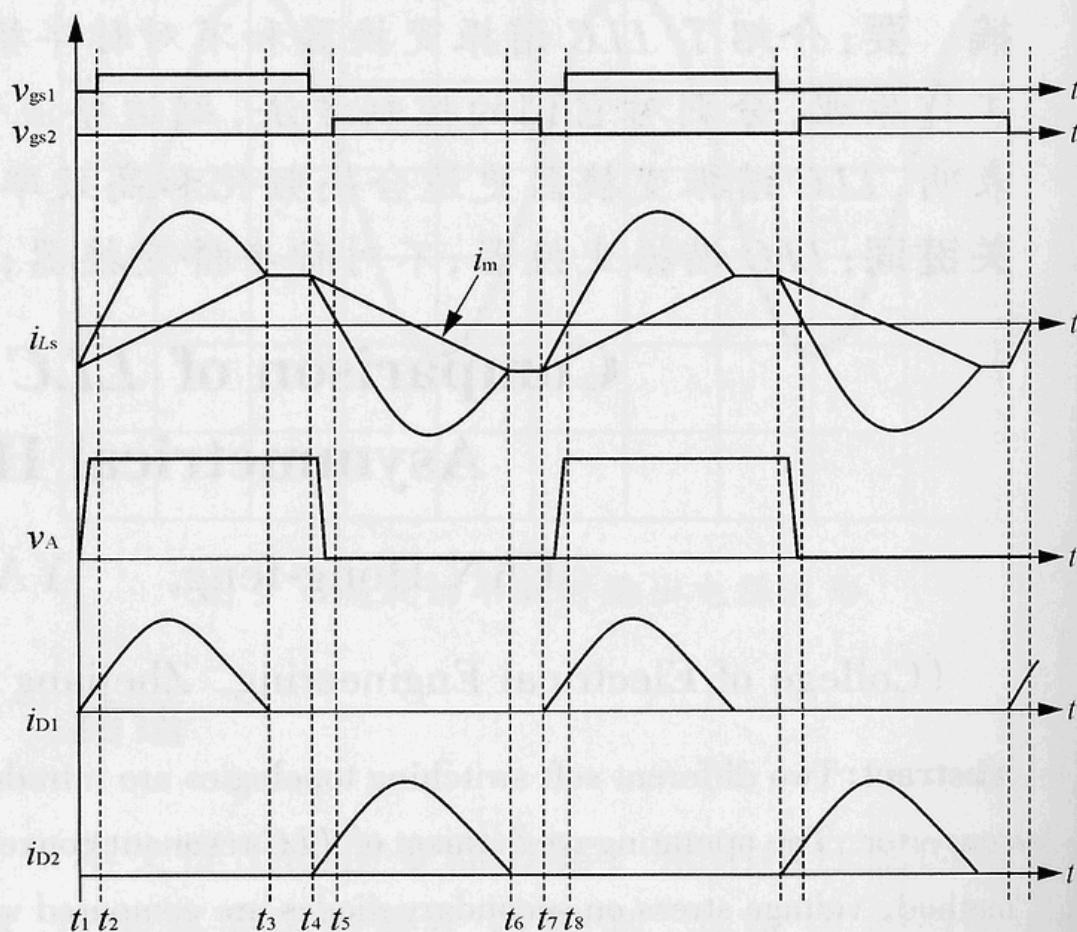


图 4 LLC 谐振变换器的工作原理

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 (S1 和 S2)，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 T_r ， T_r 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件主要由以上 3 个谐振元件构成，即谐振电容 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 。

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钳位，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。实际电路中因此，在这个阶段可以认为激磁电流和谐振电流都保持不变。

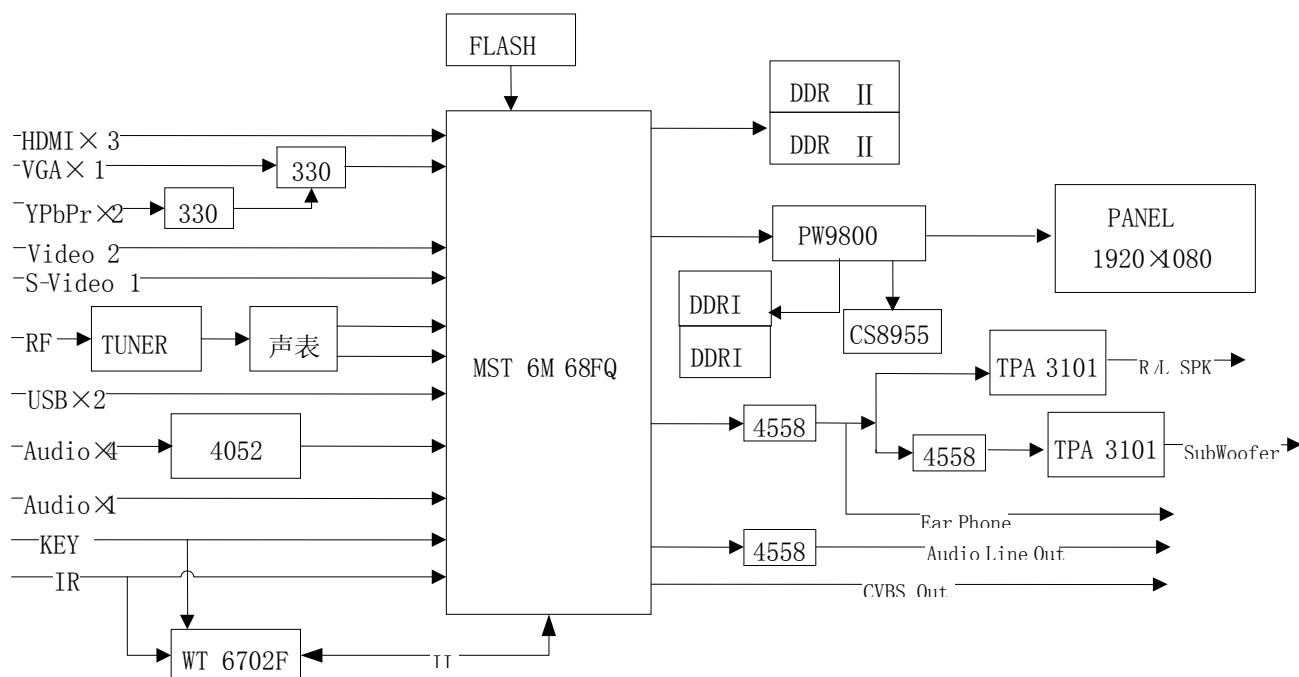
4、 (t_4, t_5) 当 $t=t_4$ 时， S_1 关断，谐振电流给 S_2 的寄生电容放电，一直到 S_2 上的电压为零，然后 S_2 的体二极管导通。此阶段 D_2 导通， L_m 上的电压被输出电压钳位，因此，只有 L_s 和 C_s 参与谐振。

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。实际电路中因此，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（详见原理图）

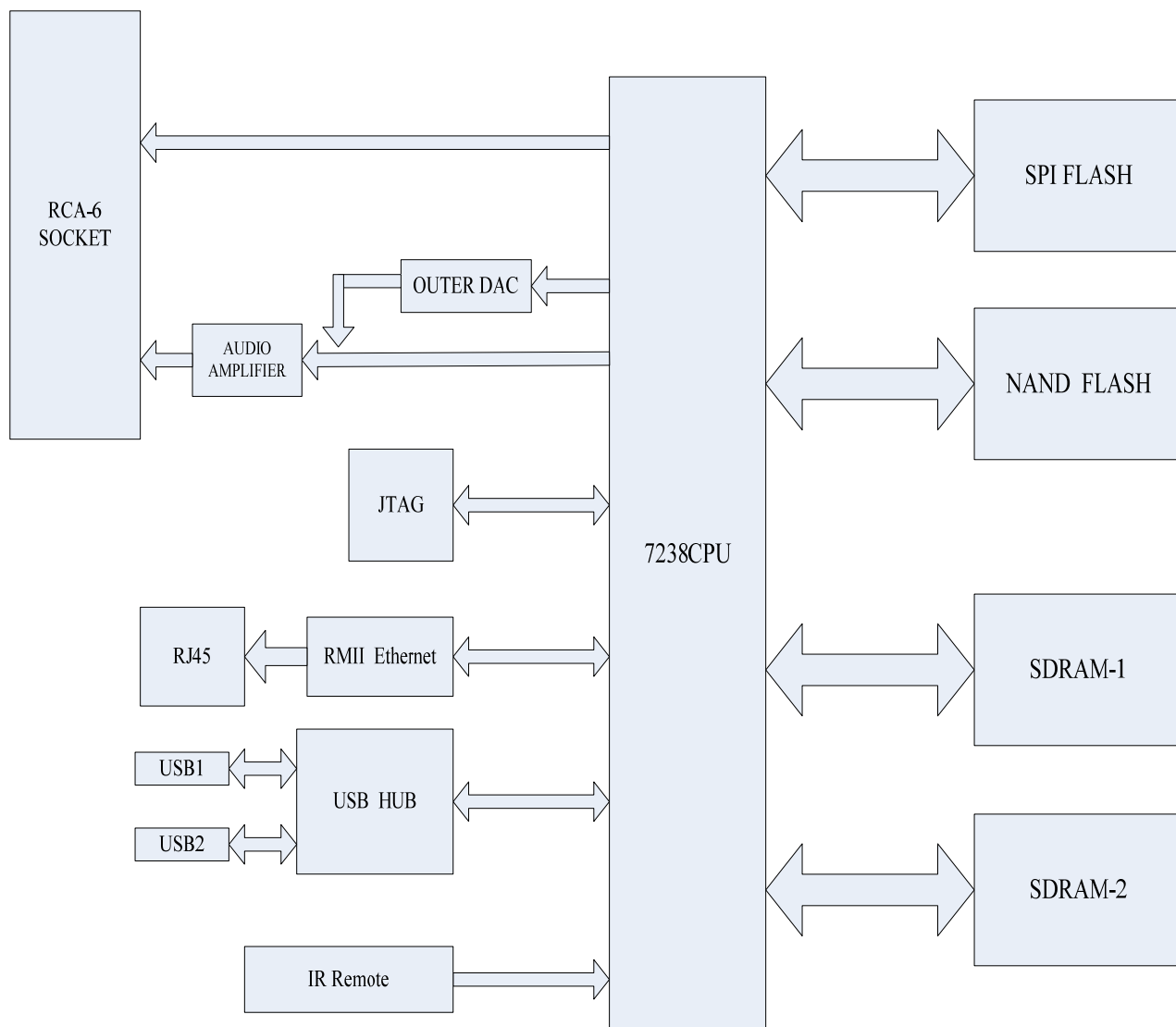
与以前产品对比，TV 通道的处理不同；类似 MST5151 机芯。从高频头输出的 38M 中频信号经过预中放（2SC2717）后分别输入到声表进行滤波，然后输入主芯片 6M68FQ 做解码处理。即内置了类似 TDA9885 的功能。预中放电路同 CRT 电路，具体参数略有不同。

2. TLM55T69GP 与 TLM55V88GP 主板的产品差异比较

TLM55T69GP 与 TLM55V88GP 的主板基本相同，都是使用 MST6M68FQ 主芯片。主要的差异是增加了网络板接口电路，TLM55T69GP 增加了超级解霸的功能，所以增加了一个 12V 转 5V 的 DCDC 电路，两个 6pin 插座和一个 40pin 与网络板的插座。

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 的主芯片 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 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通过扬声器播放出来。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 板的主要供电电压主要有：板子的工作电压；USB 工作电压；HUB 工作电压；主芯片 AML7238 以及网络芯片 LAN8700 的工作电压；SDRAM1、SDRAM2、NAND FLASH 的工作电压等等。

1. 板子的工作电压

板子的供电有两种：

- (1) 插座 XP1 供电，前两脚为 5V 供电，后两脚接地。这通常是从主板上接过来。
- (2) J2 供电。在 J2 的第 35 和 36 脚是两个 5V 的电压引脚，当板子插到主板上时就可以通过主板为其供电。

注意：这两种供电不能同时使用，只可使用其中之一。目前量产机器使用的是 (2)。

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 引脚的第 5 脚，接到 U19 的第 7 脚；

USB2 供电为 USB 引脚的第 1 脚，接到 U19 的第 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，见图 1。

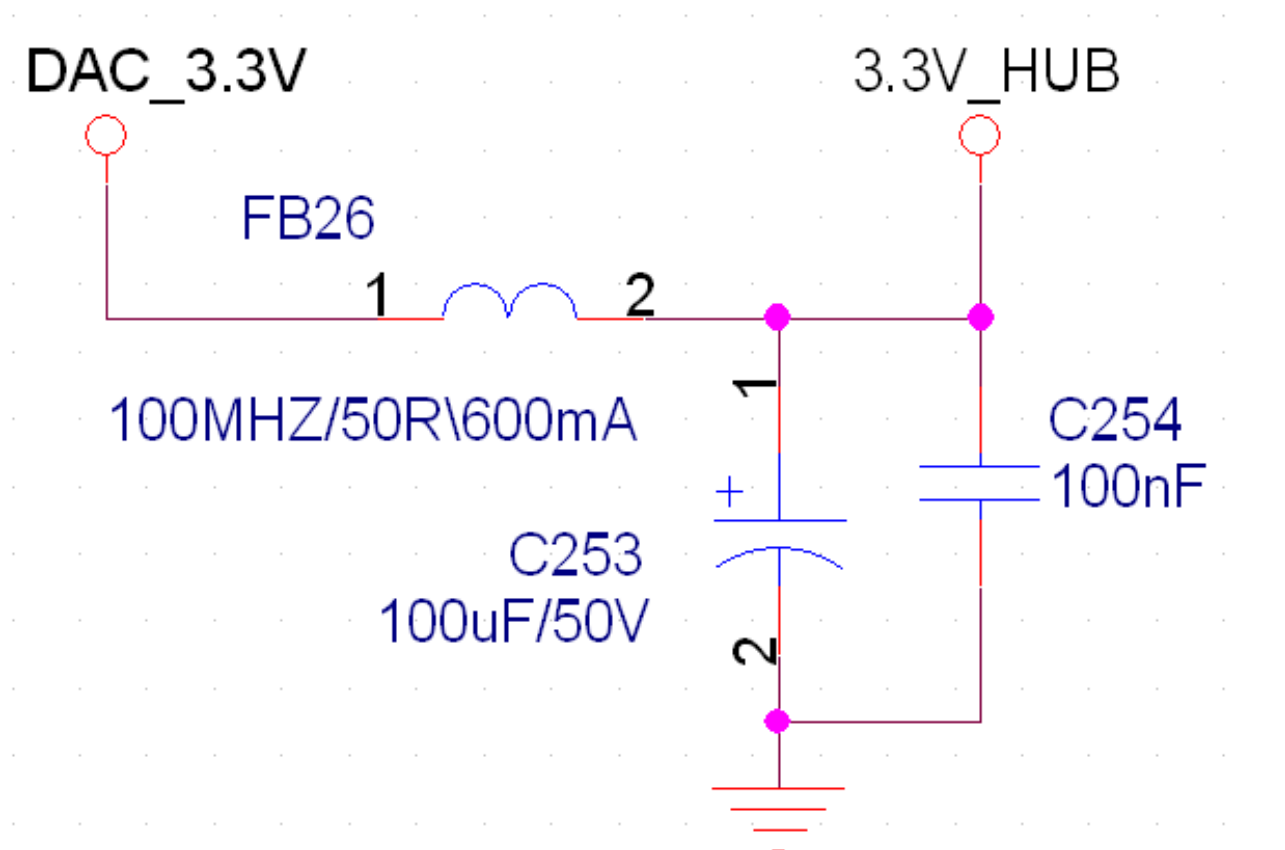


图 1

HUB 使用的芯片是 USB2512A 芯片，即 USB 2.0 高速 2 端口 HUB 控制器，其工作电压大小为 3.3V，

标示为 3.3V_HUB。需要供电的引脚有：RESET (26 脚)；LOCAL_PWR/NON_REMO/SUSP_IND_N

(28 脚)；VDD33(IO) (23 脚)；VDD33(REG) (15 脚)；VDDA33 (5、10、29、36 脚)

等。

4. 主芯片 AML7238 供电电压

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

其中：

- (1) 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、41、51、64、65、76、87、102、138、154、172、189、208 脚）；Core1.2V 给主芯片的 VDD12 供电（29、55、73、133、195、196 脚）。
- (2) PLL 的供电电压为 3.3V，分别为 VDD1、VDD2、VDD3，从 Core3.3V 转换而来。
- (3) 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）。
- (4) AUDIO 的供电电压大小为 3.3V，标识为 DAC_3.3V，连接到 AFLR-AVDD（17 脚）。
- (5) USB 供电大小为 3.3V，标识为 USB3.3V，连接到 USBA_VD33（115、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。需要供电的引脚有：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

他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、37 脚)、WP（19 脚）、PRE(38 脚)。

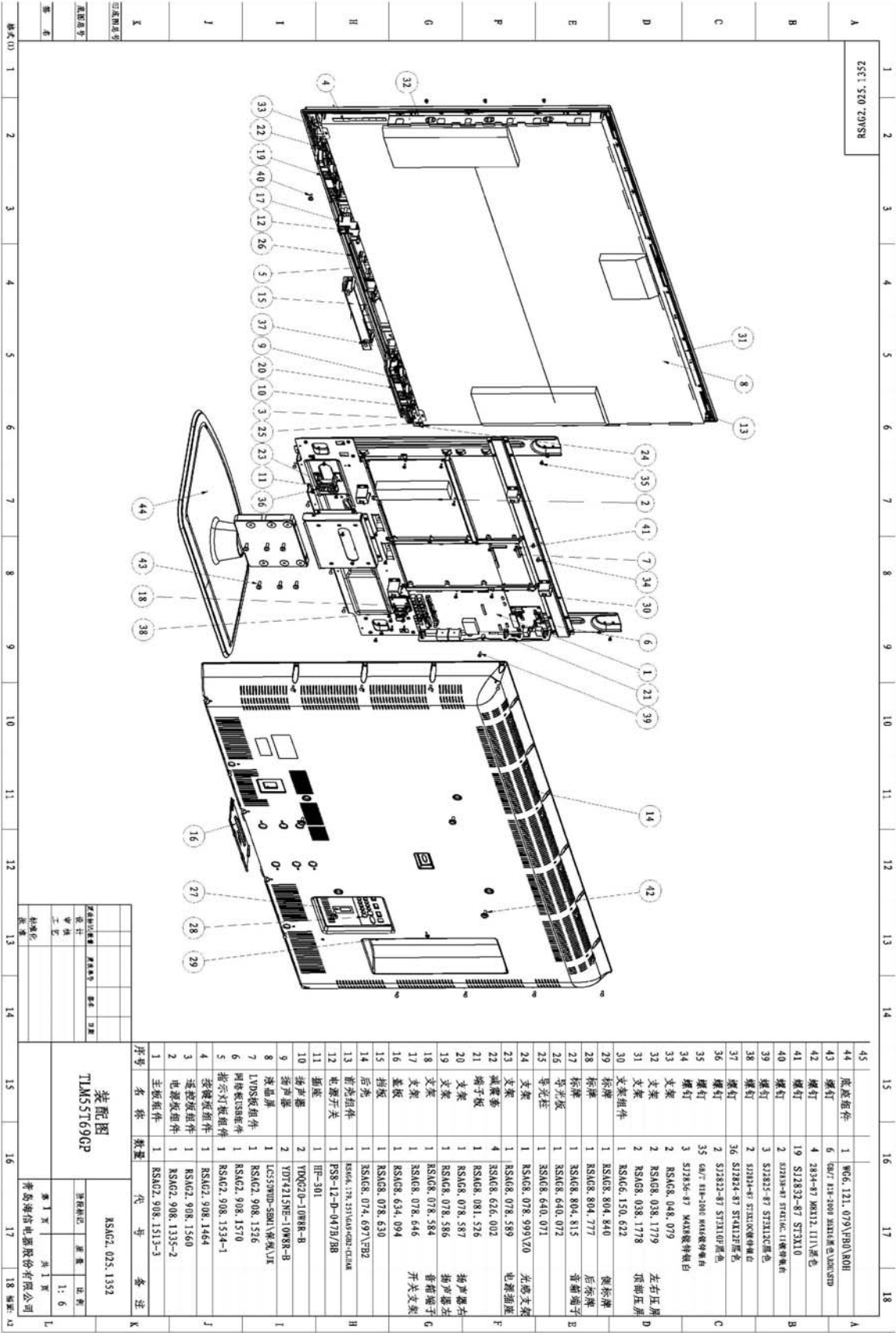
四、故障现象及原因分析

列举以下电源板的常见故障的解决方法：

- A) 只有 5V-S 故障。短路 N805 的原边侧，仍没有电压的正常输出。NCP1395 的 A、B 端输出正常的驱动波形，但驱动变压器一侧无驱动波形输出，最后发现为驱动变压器损坏导致。
- B) 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，最后发现为电容 C841 没有焊接导致。
- C) 故障现象，只有 5V-S，其他电压无输出，将电阻 R911 断开，故障仍然存在，将电阻 R964 断开，故障仍然存在，将光耦 N805 的原边侧短路，故障仍然存在，所以判定为故障的原因在原边一侧，非副边一侧。最后发现为电容 C825 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

(一)、TLM55T69GP 产品的爆炸图及明细



六、集成电路的功能介绍

一、电源部分

NCP1207A 的各个引脚功能如下：

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	设置峰值电流设置点	通过将一个光耦合器连到该引脚，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 10 μ F 的外部电容
7	NC	空脚	
8	HV	从交流线路上产生 Vcc	该引脚连到高压干线上，可向 Vcc 电容注入一恒定电流

管脚功能简介如下：

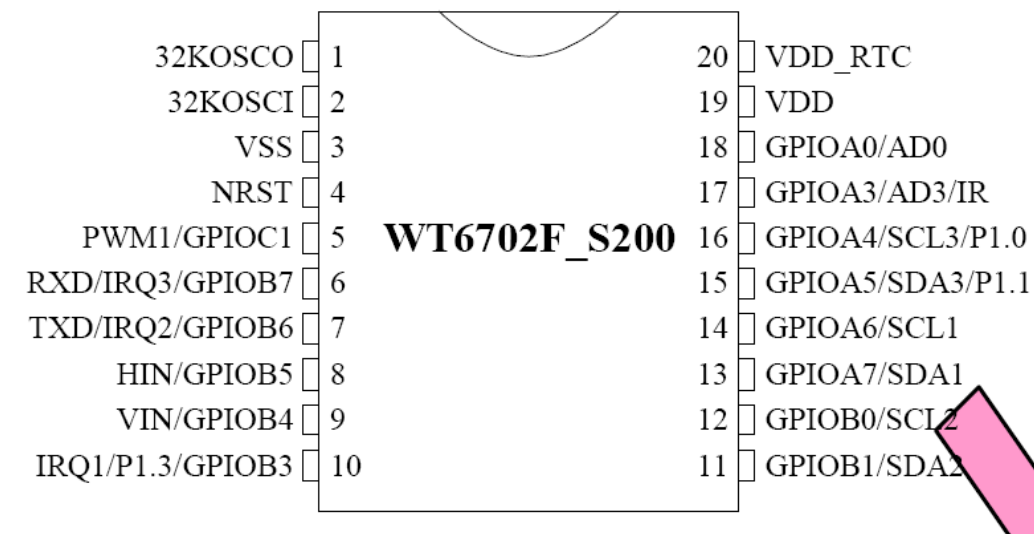
管脚	符号	功能描述
1	FB/SD	反馈引脚，该引脚接受一个正比于 PFC 输出电压的电流信号，该电流用于输出调整、输出过压保护、输出欠压保护。
2	Vcontrol	软启动端，该引脚端为低电平时，芯片驱动无输出
3	In	输入电压检测
4	Cs	输入电流检测
5	VM	芯片的复用脚，如果在该引脚对地接一电容，则芯片工作在平均电流模式；如果未接电容则芯片工作于峰值电流模式。

6	GND	芯片的地
7	DRV	芯片的驱动输出端。
8	VCC	芯片的供电脚。供电范围为：8.75V—18V，启动电压为13.25V。

本 LLC 部分电路控制芯片为 NCP1385A。其管脚功能简介如下：

管脚	符号	功能	描述
1	Fmin	最低频率设定	连接一个电阻以设定最小工作频率
2	Fmax	最高频率设定	连接一个电阻以设定最大工作频率
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	选择电容以设定软启动时间
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，当为高时停止所有脉冲
14	Slow Fault	慢故障检测	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

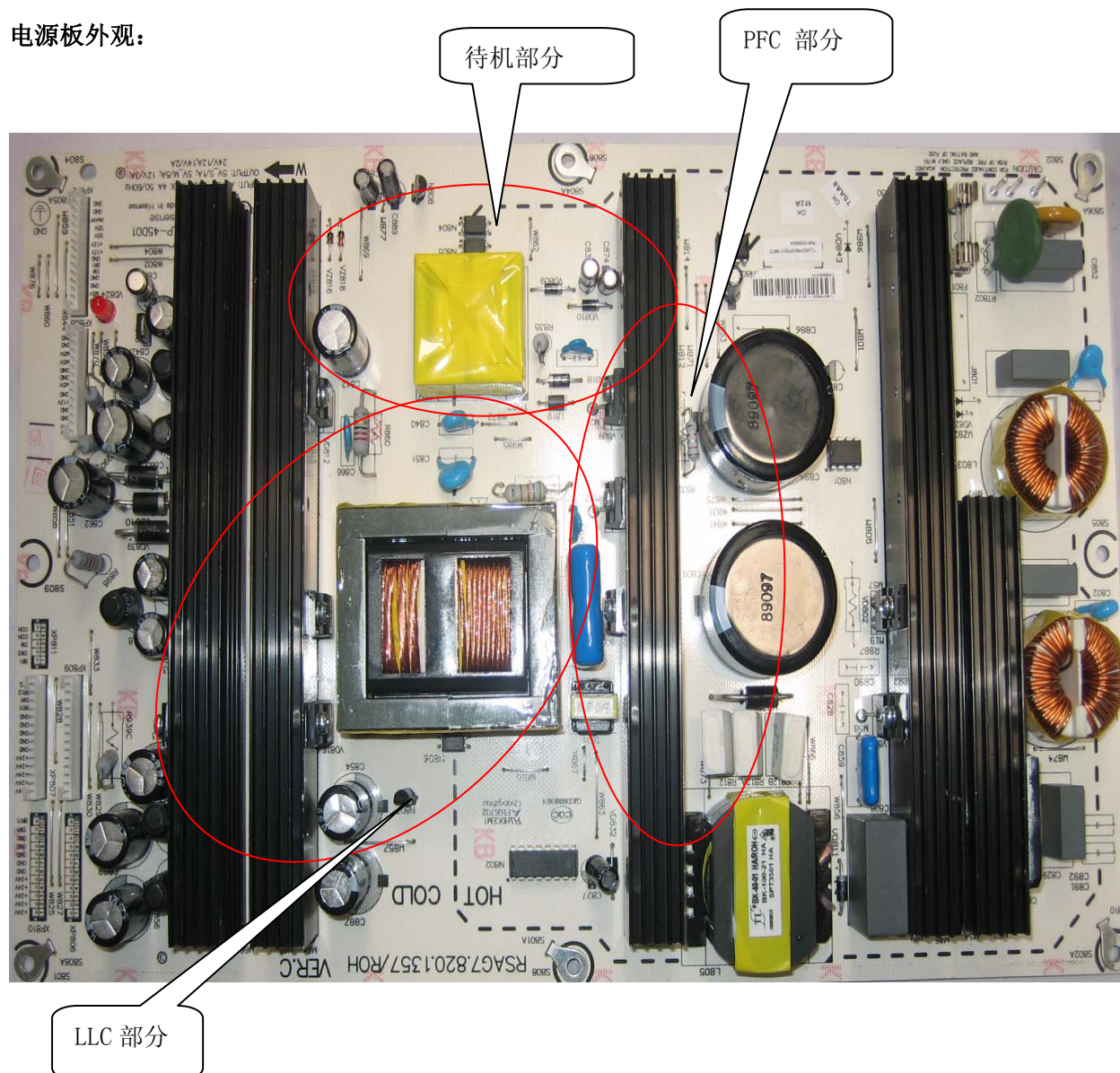
二、主板小 MCU 的集成电路的功能介绍



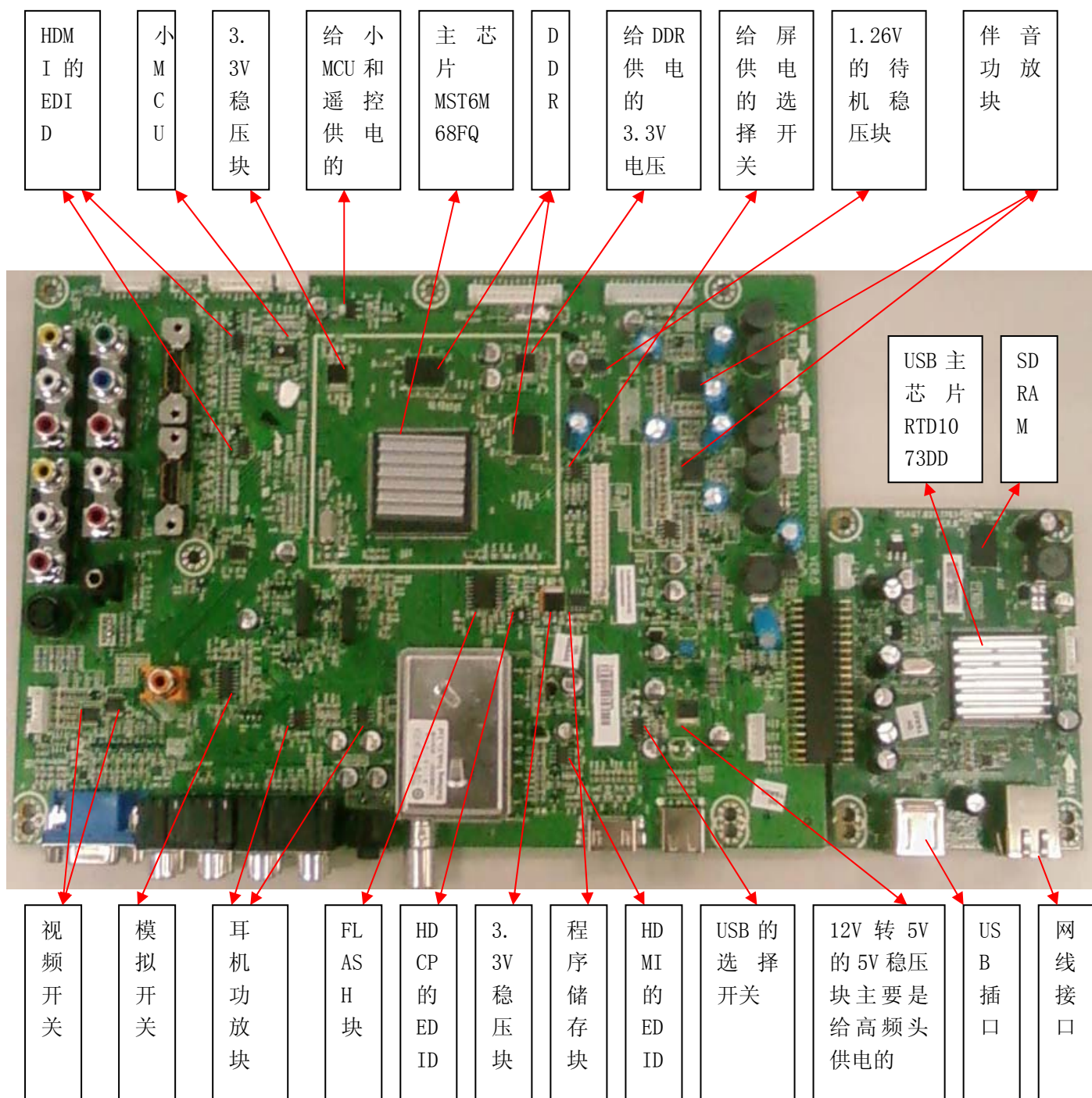
管脚	管脚名称	功能
1	32KOSCO	32KHZ 的振荡器输出
2	32KOSCI	32KHZ 的振荡器输入
3	VSS	地
4	NRST	3.3V 供电
5	GPIOC1	PWM1 输出。和 GPIOC1 共享在一起
6	GPIOB7	空脚
7	GPIOB6	空脚
8	GPIOB5	空脚
9	GPIOB4	空脚
10	GPIOB3	HDMI 的中断输入
11	GPIOB1	3.3V 供电
12	GPIOB0	3.3V 供电
13	GPIOA7	总线
14	GPIOA6	总线
15	GPIOA5	ON\OFF 开关信号控制
16	GPIOA4	空脚
17	GPIOA3	遥控输入
18	GPIOA0	按键输入
19	VDD	3.3V 供电
20	VDD_RTC	3.3V 供电

七、附：电源/主板板图片

电源板外观：



主板板图片



八、软件升级方法说明文档及工厂菜单调试说明

升级说明

可参考 MST6 机芯的升级方法。

工厂调试

在音量菜单下将平衡项置为 0，然后顺序按 0-5-3-2 即可进入。参考 M9 机芯电路调试。