

液晶电视原理及维修简要说明

——TLM3777/TLM4277/ TLM4077

一、方案概述

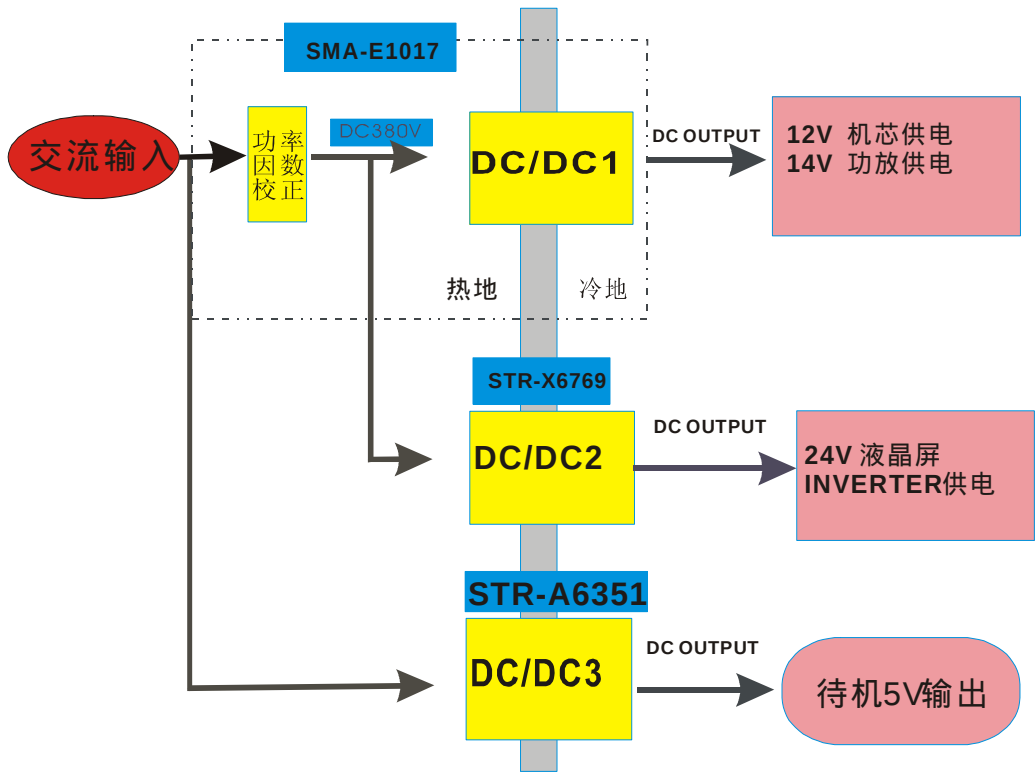
本机为多媒体液晶电视机,采用了 LG-PHILIPS 公司推出的 37 英寸和 42 英寸和 SAMSUNG 公司的 40 英寸高亮度、高对比度、宽视角电视专用液晶屏。图像处理部分由 GENESIS 公司的嵌入式芯片 GM1501 (其中包括 CPU、A/D 转换、SCALER、DEINTERLACE 部分), MICRONAS 的数字解码芯片 VPC3230, 成都旭光的一体化高频头 JS-6B1/111A2HS 等组成。伴音处理部分采用 MICRONAS 公司的 MSP3460 进行高低音、平衡、音量控制等多种音效处理。同时,本机还采用了 GENESIS 公司的 FLI2300 来对主通道视频进行逐行处理和数字视频的优化,以实现主通道良好的主观效果,同时与另一个视频解码芯片 VPC3230 配合,实现了双视窗功能。本机采用双高频头的设计,实现了射频的画中画。

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

二、原理说明 (参照电路图)

(一) 电源部分

本机工作时由+5V-S、+5V-M、12V、14V、24V、3.3V、1.8V、2.5V 等多组电压。
电源部分有三个相对独立的电源组成:待机电源、小信号部分主电源、背光灯部分主电源。其流程如图所示:



简单的工作原理如下:

本机开关电源电路是由 85V-264V 交流电压输入,共有 4 路输出。启动时,由 85V-264V 交流电压输入,首先将待机电源启动,5V 输出给 CPU 供电,由 CPU 根据整机设定情况发出

ON/OFF 开机指令反馈给电源电路，通过继电器将主电路接通，85V-264V 交流电压经整流输出，通过 PFC 电路将整流后的电压升到 375V 左右，此电压分成两路：一路通过 PFC 内部集成的 PWM 驱动 MOSFET，经变压器转换输出 12V、14V、5V；另一路经过厚膜电路 STR-X6769，经变压器转换输出输出 24V。电源至此正常工作。须注意的是，STR-X6769 的瞬间启动是通过 PFC 电路启动后，PFC 电感的次级来完成的，即如果 PFC 不启动（一般是 12V 没带负载），是不会有 24V 电压输出的，从而保证了正常的开机时序。主要电源工作说明：

(1)12V 部分

12V 电源主要给两个部分供电。一是通过条形连接线 XP017 接到主板，然后通过接屏的 LVDS 连线直接供应屏的逻辑模块（在 TLM4077 中此部分电源为 5V）二是给伴音板供电，12V 电源通过 N602(7808)变为 8V，为芯片 N600(MSP3460G)和 N604(TDA2822)、N613(TDA2822)供电，另外 8V 通过 N612(三端稳压器 7805)稳压得到 5V，为高频头 A600(JS-6B1/111A25-HS)和 A601(JS-6B1/112A2HS)供电。

(2)5V 部分

本机 5V 有两种，一种是+5V_M，作为主 5V 供 N006(VPC3230)、N010 (VPC3230)和 N003(PI5V330)、N004(PI5V330)等部分以及变换为 3.3V、2.5V、1.8V 供 N015(FLI2300)和 N017(HY57V643220CT-7)等使用；+5V_S 作为待机 5V，供 MAX232、遥控接收等部分，以及变换为 3.3V、2.5V、1.8V 供主芯片 GM1501 和 DDR 存储器使用。

(3)14V 部分

14V 电压主要供应伴音的功放部分。本机中功放芯片为 N603(TDA7266B)。

(4) 3.3V 部分

本机 3.3V 是通过两个低压差线性电压稳压器 N020 (AIC1084) N023(LM1117DTX-3.3)对 5V 直流电压进行稳压得到。AIC1084-3.3 的最大输出电流为 5 安培，LM1117-3.3 的最大输出电流为 800 毫安。

(5) 2.5V 部分

本机 2.5V 是通过低压差线性电压稳压器 N022 (LM1117DTX-2.5) 对 5V 直流电压进行稳压得到。此外该芯片还具有内部限流和热关断的功能。

(6)1.8V 部分

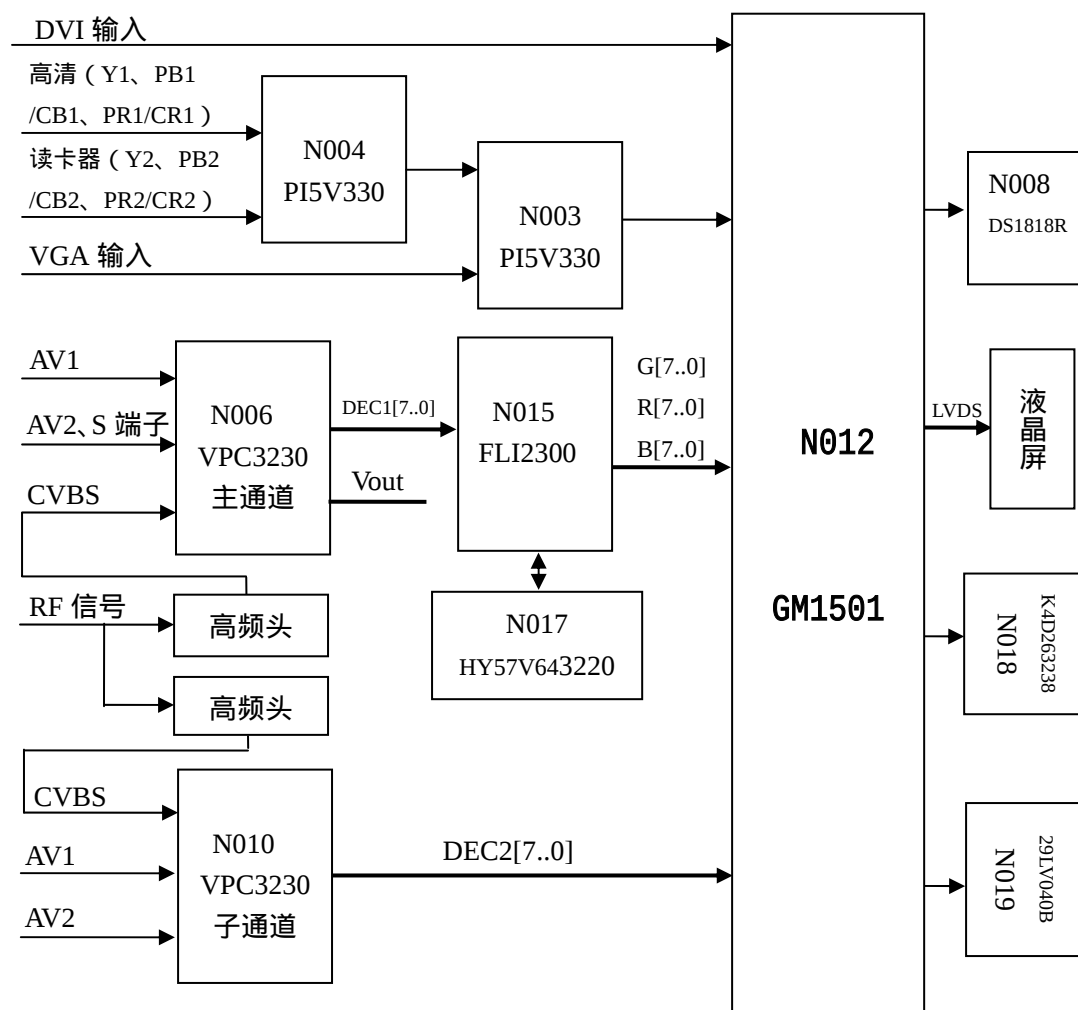
本机 1.8V 是分别通过三个低压差线性电压稳压器 N021(LM1117DTX-1.8)、N024(LM1117DTX-1.8)、N025(LM1117DTX-1.8)对 5V 直流电压进行稳压来得到。

(7)24V 部分

本机 24V 电压主要提供给液晶屏内部的背光电源驱动板，其将 24V 直流电压变为 60KHz、有效值约为 760VRMS 的正弦交流电压来驱动背光源的冷阴极射线管 (CCFL)。

（二）图像信号处理部分

本机支持射频、视频、S 端子、YCbCr/YPbPr、VGA 多种图像输入方式，下面针对不同的输入方式进行说明。



(1) 射频信号

射频信号的接收及处理采用成都旭光多制式一体化高频头，由于本机具有射频画中画功能，所以采用了两个高频头，其中 A600(JS-6B1/111A25-HS)接收和处理的射频信号作为主画面的信号输入，A601(JS-6B1/112A2HS)接收和处理的射频信号作为子画面的信号输入。它们的引脚定义相同，分别为：#14 脚输出模拟 AUDIO 信号，#11 脚输出第二伴音中频信号 SIF，#12 脚输出 1Vpp 的复合视频信号（CVBS）信号，#3 脚和#13 脚为高频头供电电压 5V。它们输出的复合视频信号发送到后级，分别送入主通道解码器 N006（VPC3230）和 PIP 通道解码器 N010（VPC3230），N006 的数字输出发送到 N015（FLI2300），经过逐行处理后送入主芯片 N012（GM1501）。N010 的数字输出也送入 N012，由 N012 来做画中画和双视窗处理。

(2) 视频、S 端子信号

外部视频信号分别输入到模拟解码芯片 N006（VPC3230）和 N010（VPC3230），送入 N006 的视频信号与内部视频信号在 VPC3230 内进行选择，输出一路复合视频信号，其后的信号通路与射频信号相同，这里不再赘述。另外一路进入 N010，作为视频画中画，其后的信号通路也与射频信号相同。

S 端子信号只送入到 N006（VPC3230），处理过程与进入 N006 的视频信号相同，所以

不能在子通道显示。

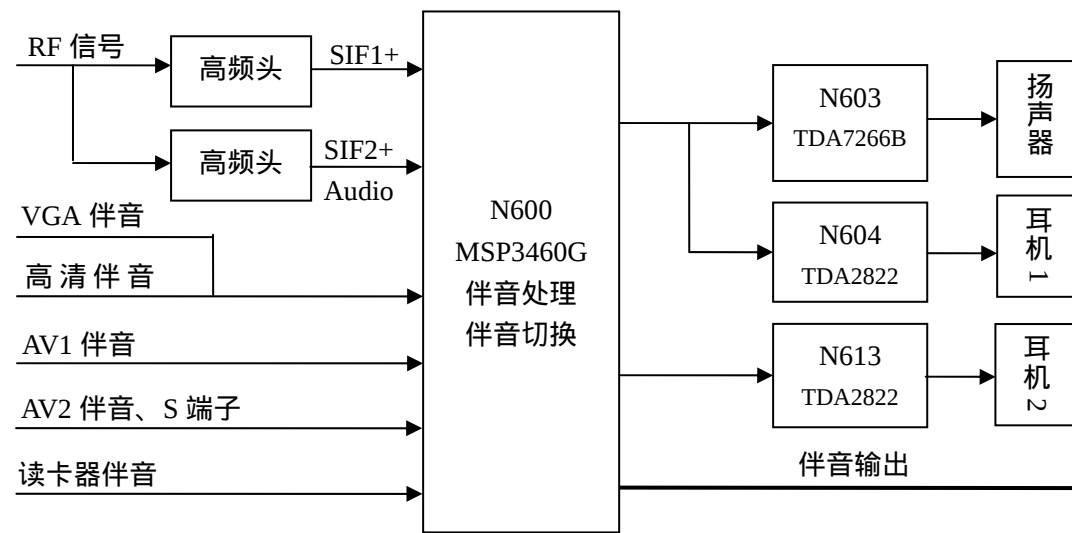
(3) 高清信号、读卡器信号和 VGA 信号

高清信号与读卡器输入信号经过 N004(PI5V330) 电子开关切换后直接进入 N003(PI5V330)，与 VGA 信号进行切换，其后的信号直接进入 N012(GM1501)进行模/数转换,最终通过 LVDS 连线在液晶屏上显示。

(4) DVI 信号

外部输入的 DVI 信号直接输入 N012(GM1501)进行处理，其后的信号通路与 VGA 信号相同，这里不再赘述。

(三) 音频信号处理部分



从高频头 A600 的#11 脚输出第二伴音中频信号 SIF 和 A601 的#14 脚输出模拟 AUDIO 信号及#11 脚输出第二伴音中频信号 SIF 输入到 N600 (MSP3460G) 中进行伴音处理和伴音切换。在 I²C 总线控制下，在芯片内部进行音量、高低音、平衡等处理后输出两路，其中从#27、#28 输出的一路到伴音功放 N603 (TDA7266B)，经放大后驱动扬声器，同时从#27、#28 输出的另外一路到耳机功放 N604 (TDA2822M)，经放大后驱动扬声器。从#24、#25 输出的伴音为画中画时子画面左右声道，送入耳机功放 N613(TDA2822M)，经放大后驱动耳机。从#36、#37 输出的伴音直接作为音频输出。

(四) 控制部分

(1) 微处理器部分

本机主芯片 N012 (GM1501) 内部嵌入一个微处理器，因此 N012 同时兼具微处理器的功能。

微处理器包括以下部分：

- 中断控制器
- 80X86 架构的 CPU
- 时钟与复位部分
- 定时器
- 外部存储器端口
- 通用异步收发器 (UART)
- 遥控信号处理器 (IR)
- 通用 I/O 口 (GPIO)

(2) 存储器部分

本机使用了一片 4Mb 闪存 N019 (AM29LV040B) 存储本机程序。N019 的#22、#24、#31 分别与 N012 的#R1、#R2、#R3 相连,进行片选以及程序的读写控制。寻址和数据传输则分别通过 19 位的地址线和 8 位的数据线来完成。系统开始工作时,芯片 N012 通过 8 位数据线将闪存中的程序读到 N012 中的 RAM 中运行。由于闪存是可擦写的,所以本机芯片无需掩膜,只需在生产前用烧码器将程序烧入闪存 N019。另外,还可以由计算机通过 N012 (GM1501) 的通用异步收发器 (UART),直接将程序写入闪存 N019 内,实现软件的升级。

本机还使用一片 EEPROM N016 (24C32) 用来存储亮度、对比度、音量等用户数据。

(3) I/O 部分

在本系统中,芯片 N012 (GM1501) 的 GPIO 共有 7 个引脚用来作为控制信号,实现信号切换、按键输入以及状态指示等。其中#AC1 连接到 XP014 的#4,用来控制静音,当系统处于静音工作状态时,XP014 的#4 为高电平;#C25 连接到 XP020 的#3,用来控制电源指示灯,当电视处于待机状态时,XP020 的#3 为高电平,电源指示灯发出红光,当电视处于正常开机状态时,#3 为低电平时,电源指示灯发出蓝光;#D26 连接到 XP021 的#3,用来控制读卡器,当此引脚变为高电平时,读卡器开始工作;#M4 连接到 XP020 的#1,用来作为遥控接收;#D12 连接到 XP019 的#3,用来采样按键板送来的电平,检测按键的工作状态,从而实现按键控制;#AB2 连接到 N003(P15V330)的#1;#AB1 连接到 N004(P15V330)的#1,通过#AB2 和#AB1 的状态变化用来控制高清信号、读卡器以及 VGA 信号的切换。

(4) 电源管理

本机待机时除 GM1501 及其外围部分电路保持工作状态外,其他部分电路的电源均需切断以降低功耗,本机是通过三个双 P 沟道的 MOS 管集成电路来进行电源控制的。本机待机时,N012 的#AB3 分别输出控制信号,通过将 N006、N010、N015 的电源通道关断来实现待机功能。

(5) 背光电源控制

本机背光驱动部分的开关 (XP015 #3) 是由 N012 的#B26 输出的信号控制的,当信号为高电平时 (3.3V) 时,背光驱动部分处于工作状态,当信号变为低电平时 (0V) 时,背光驱动部分将停止工作。同时,N012 的#A26 输出的信号通过控制 N026 来控制 LVDS 连线连接的逻辑模块的供电。

本机节能调节电压 (XP015 #1) 是由 N012 的#C26 输出的 PWM 信号经由积分电路积分后得到的,其电压范围为直流 0V—3.3V,通过调节这个电压的大小,可以改变背光灯的发光强度,电压为 3.0V 时为标准状态,发光强度较高,电压为 1.0V 时处于节能状态,发光强度较低。

(五) 液晶屏

本机采用 LG37/42 英寸电视专用液晶屏,左右视角 176 度,上下视角 176 度。其中 37 寸液晶屏典型响应时间为 25ms,背光源采用 16 根 CCFL (冷阴极射线管),最大亮度可达 500cd/m²,最大对比度可达 600:1;其中 42 寸液晶屏典型响应时间为 20ms,背光源采用 20 根 CCFL (冷阴极射线管),最大亮度可达 500cd/m²,最大对比度可达 400:1;TLM4077 采用 SAMSUNG/40 英寸电视专用液晶屏,左右视角 170 度,上下视角 170 度,典型响应时间为 16ms,背光源采用 20 根 CCFL (冷阴极射线管),最大亮度可达 500cd/m²,最大对比度可达 800:1。

(六) 数字媒体播放器 (简称:读卡器)

数字媒体播放器可以识别 5 种存储卡,分别为 CF 卡 (COMPACT FLASH CARD 袖珍闪存卡)、SM 卡 (SMART MEDIA CARD 智能媒体卡)、MMC 卡 (MULTIMEDIA CARD 多媒体卡)、MS 卡 (MEMORY STICK 记忆棒)、SD 卡 (SECURE DIGITAL MEMORY CARD 安全数码记忆卡),不但可以浏览 JPEG

（二）指标要求

下表列出各电源输出端电压及对地电阻，供维修时参考：

序号	电源输出端	输出电压	对地电阻
1	N020 #4	3.3V	
2	N021 #4	1.8V	
3	N022 #4	2.5V	
4	N023 #4	3.3V	
5	N024 #4	1.8V	
6	N025 #4	1.8V	
7	N602 #3	8V	
8	N612 #3	5V	

GP10 口及插座典型值：

序号	工作状态	名称	电压	说明
1	高清	N003 #1 N004 #1	低 低	
2	VGA	N003 #1 N004 #1	高 *	
3	读卡器	N003 #1 N004 #1	低 高	
4	节能 标准	XP015 #1	1.0V 3.0V	
5	待机状态	XP016 #1 XP017 #3	0V 5V	
6	正常开机	XP016 #1 XP017 #3	5V 5V	

（三）主要芯片的管脚定义

下表列出几个主要芯片的管脚定义，供维修时参考：

SMA-E1017

管脚	符号	说明
1	Vcc	芯片电压输入端
2	DD OUT	PWM 驱动电压输出端
3	DFB	DD 部分控制信号反馈端
4	OCP	DD 部分过流检测端
5	BD	DD 部分准共振信号检测端
6	GND	DD 和 PFC 部分共同的地
7	MultFp	PFV 部分交流电压正弦基准引入端
8	COMP	误差放大及乡为补偿端子
9	PFB/OVP	PFC 部分反馈、输出过压保护端子
10	CS	PFC 部分 MOSFET 漏极电流检测端子
11	ZCD	PFC 部分零电流检测端子
12	Startup	DD 和 PFC 部分共同的启动端子
13	NC	NO USE
14	-	NO USE

15	PFC OUTPUT	PFC 信号输出端子
----	------------	------------

STR-X6769

管脚	符号	名称	功能
1	D	Drain 端子	MOSFET 漏极
2	S	Source 端子	MOSFET 源极
3	GND	GND 端子	GND
4	Vcc	电源端子	控制电路的电源输入
5	SS/OLP	软启动/过载时的延迟设定端子	软启动,过载保护动作时间设定。
6	FB	反馈端子	反馈、稳压控制端子
7	OCP/BD	过流保护端子	过流保护、准共振信号检测

STR-A6351

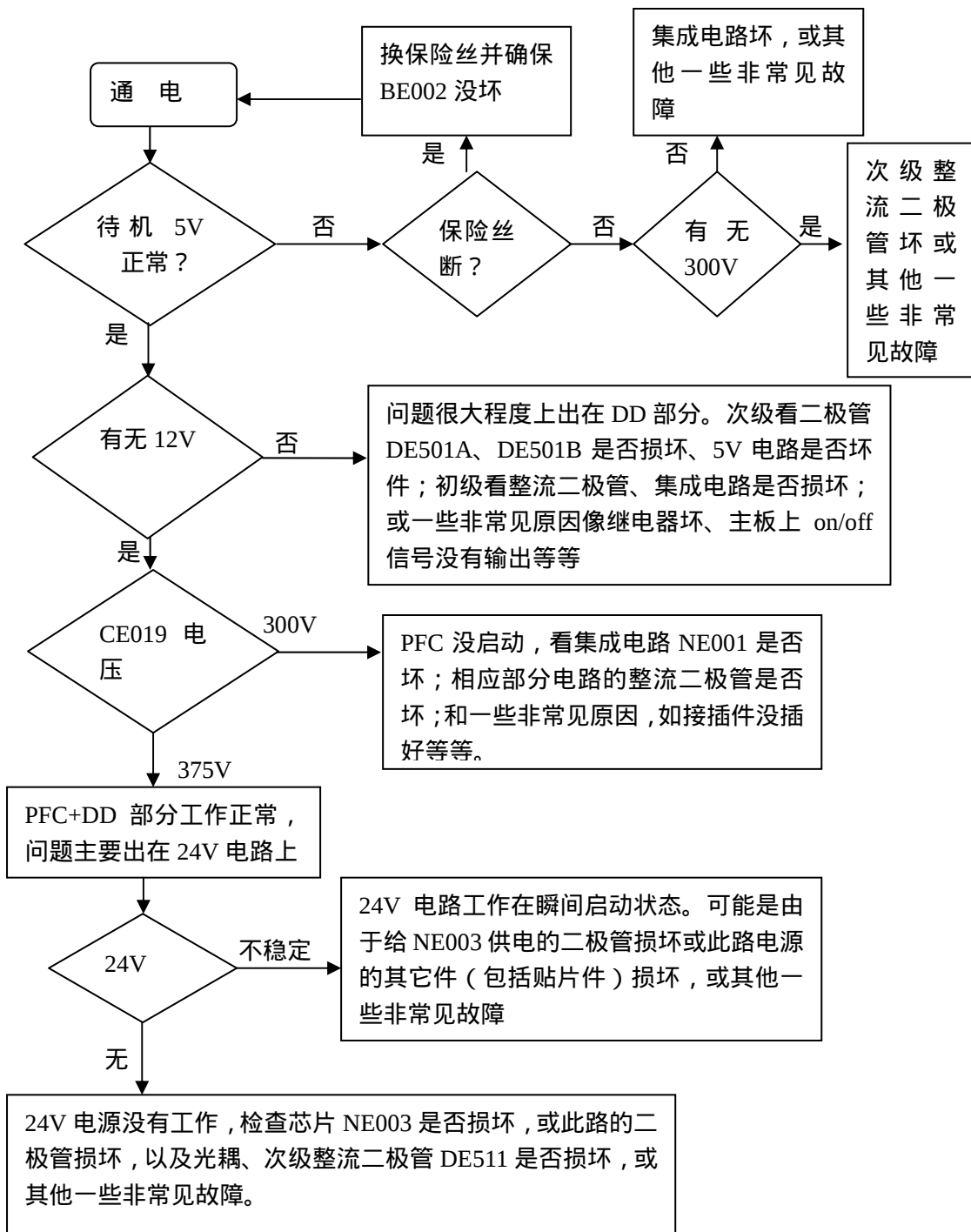
管脚	符号	名称	功能
1	S	Source 端子	MOSFET 源极
2	GND	GND 端子	GND
3	Vin	电源端子	控制电路的电源输入
4	OCP/FB	过电流/反馈端子	过电流检测信号/定电压控制信号输入
5	GND	GND 端子	GND
6	N.C		Not Connected
7	D	Drain 端子	MOSFET 的 Drain
8			

四、故障现象及原因分析

(1) 电源板部分

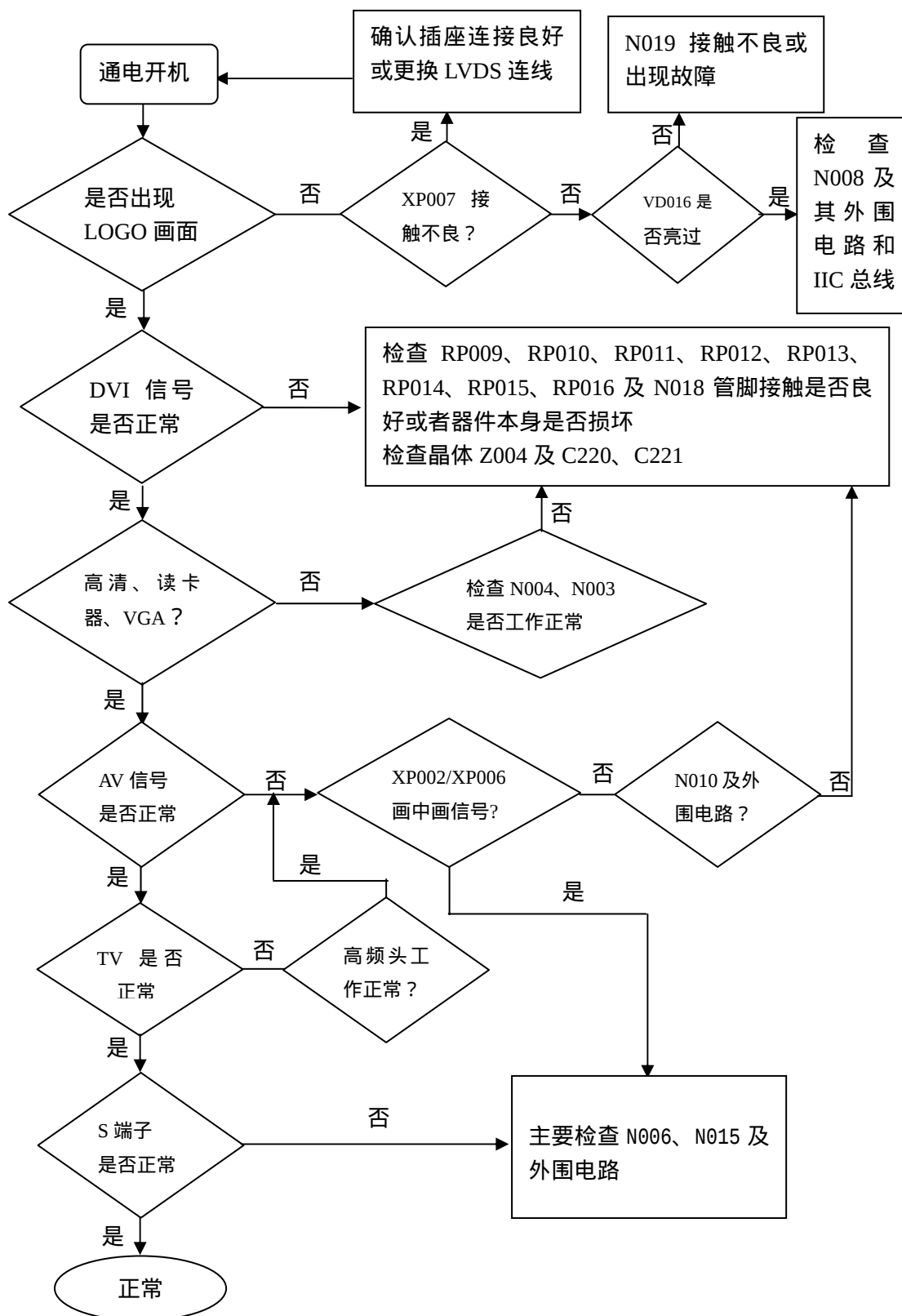
由于本电源共有 3 个相对独立的电源组成：待机电源、PFC+PWM 部分小信号工做电源、INVERTER 部分电源。每次开机，必须保证待机电源是正常的，待机电源不工作，其他电源是无法工作的。PFC 启动以后，大电解 CE019（具体见电路原理图）上电压大概为 375V，此时有 12V、14V 输出，12V 上必须带大约 1W 左右的负载，才能保证 24V 输出，所以，在维修时要注意。

相应的维修框图如下：



(2) 图像及音频处理部分

相应的维修框图如下：



具体故障分析如下：

- 1、上电开机 LOGO 画面背景为绿色、红色或其他非黑色背景
主要应检查连接液晶屏的接插线 XP007，如果出现问题，应及时的更换接插线。
- 2、上电开机黑屏，电源指示灯不亮，无 LOGO 画面
主要应检查电源板供电是否正常，如果不正常，见电源板部分故障与分析。否则，检查 XP607 的#1 是否有电压以及接触是否完好，然后检查主板上 N019 是否损坏或者接触不良，否则应更换。
- 3、伴音无/音量小
首先检查是否静音，检查功放 N603 的#3、#13 电源是否正常，然后检查 N600 的供电#11、#12、#65、#66 是否为 5V，IIC 总线电压是否正常，并有微小变动，#38、#40 是否为 8V，复位脚#21 是否为正常高电平。
- 4、开机出现 LOGO 后不启动，连续两次开机才能启动起来
主要检查 N012 的复位电路 N008 是否工作正常，以及 IIC 总线。
- 5、TV 无图象
主要检查高频头电源是否正常，#12 到 XP607 的通路以及 XP607 到主板的通路是否开路，高频头#4、#5 的 IIC 总线是否正常，否则更换高频头。
- 6、图象正常，无伴音
主要检查伴音板部分，在电压正常的情况下，检查音频处理芯片 N600 的#27、#28 是否有输出，功率放大芯片 N603 的#6、#7 输入正常，检查电容 C648、C650 是否开路。
- 7、RS232 口无法连接
N007 ST232 是否焊接良好，外围相关元件是否正常，否则 ST232 损坏，更换即可。
- 8、高清无图
如果是主板问题，可能是切换开关 N004 损坏。
- 9、图象色异
主要检查主板，如果是全部 SOURCE 都色异，主要考虑后端出问题，包括接屏连接线 XP007 是否坏；芯片 N018 管脚是否连焊以及排阻 RP009、RP010、RP011、RP012、RP013、RP014、RP015、RP016 是否焊接不良等，如果只是 TV/VIDEO 色异，主要考虑前端，如果画中画良好，主要检查 N006、N015、外围晶体以及匹配电容。
- 10、TV 状态主通道图象无色
主要检查主板，如果声音等都正常，那主要检查 N006 的晶振及其匹配电容是否完好。
- 11、按键不作用
主要检查按键板上的按键有无焊接问题，各按键输出引脚的上拉电阻是否正常，在确认完好的情况下，检查主板上 C219 和 R114 工作是否正常。
- 12、指示灯不亮或者显示异常
主要检查按键板上的遥控指示灯有无焊接问题以及与主板之间的连线是否接触不良或者开路，在确认完好的情况下，检查遥控接收板上三极管 VR01、VR02 电压是否正常。
- 13、高清色异
主要检查主板，首先检查 XP006 到 N004 是否正常，然后确认 N004 到 N003 之间是否存在问题。在确认完好的情况下，如果 VGA 输入信号也出现色异，说明问题在 N003 之后 R、G、B 三路输出中有一路接触不良或元器件损坏。
- 14、DVI 无法自动检测接收
主要检查 N001(24LC21)是否焊接良好，并且内部已经正确写入。
- 15、图像异常，有竖线等
主要检查 LVDS 插座 XP007、LVDS 连接线是否正常，DDR 存储器 N018 以及排阻 RP009、

RP010、RP011、RP012、RP013、RP014、RP015、RP016 焊接是否良好。

16、TV 画中画没有图像

主要检查两个高频头之间的连接线是否开路，检查高频头 A600 和 A601 的工作电压是否正常以及 XP607 插座以及其与主板之间的连接线是否完好。

(3) 读卡器部分

1、不能显示出初始界面

1) 电源故障。此时应测各路电源电压是否正常。对芯片 N2 和 Q3 进行检查；若仍不行，重点检查如下电阻是否焊好：R58、R67、R59、R66

2) 主芯片、flash、sdram 虚焊或联焊。用手摸摸主芯片，如果感到微微的热意，说明主芯片、flash、sdram 正常工作，此种可能排除。如果主芯片没有热意，说明主芯片根本没有工作。对可疑芯片进行更换；若仍不行，重点检查如下电阻是否焊好：RR1、R82、R83、R76

3) 在确认主芯片正常工作的前提下，仍没见到读卡器初始界面，则应检查读卡器输出是否插牢，节目源选择是否设为读卡器，是否主板 YPbPr 通道有故障。

2、某几种存储卡不能识别

1) 存储卡没插好，重新插放一次。

2) 存储卡插座管脚虚焊或连焊。

3、故障现象：无声音

1) 检查 DA1132 是否焊接完好，重点检查声音相关的电阻、电容有无焊接不良。