

# Hisense<sup>®</sup>

## 多媒体产品维修手册

LED50XT900X3DU、LED55XT900X3DU、LED65XT900X3DU

主板方案：MT5327

3D 方案：SG-3D

电源方案：HLP-5065WA（50、55 机型）

HLP-5085WA（65 机型）

多媒体研发中心

2014. 2



## 目 录

LED50XT900X3DU、LED55XT900X3DU、LED65XT900X3DU .....	4
一、产品介绍 .....	4
(一)、产品外观介绍 .....	4
(二)、产品功能规格、特点介绍 .....	5
(三)、产品差异介绍 .....	6
主板差异: .....	7
电源板差异: .....	7
二、产品方案概述 .....	8
整机内部图 .....	8
LED50XT900X3DU: .....	8
LED55XT900X3DU .....	8
LED65XT900X3DU .....	8
整机信号流程图 .....	9
电源分配图 .....	10
三、主板原理说明 .....	11
主板实物图 .....	11
主板电路原理图 .....	13
四、电源板原理说明 .....	38
LED50XT900X3DU、LED55XT900X3DU .....	38
A、产品介绍: .....	38
B、方案概述: .....	39
C、分部原理说明: .....	40
D、常见故障现象分析: .....	43
E、集成电路芯片的管脚电压、参考数值、功能简介: .....	44
LED65XT900X3DU .....	45
A、产品介绍: .....	45
B、方案概述: .....	46
C、分部原理说明: .....	48
D、常见故障现象分析: .....	51
E、集成电路芯片的管脚电压、参考数值、功能简介: .....	52
五、产品爆炸图及明细 .....	53
LED50XT900X3DU: .....	53
LED55XT900X3DU .....	54
LED65XT900X3DU .....	56
六、软件升级方法 .....	57
1、MTK5327 软件升级方法 .....	57
1.1 MTK5327 机芯主板简介 .....	57
1.1.1 MTK5327 包含的机器型号 .....	57
1.2 如何在线升级 MTK5327 系列机型的应用主程序 .....	57
1.2.1 升级工具软件 MTKTools 的安装与设置 .....	57
1.2.1.1 MTKTools 驱动程序的安装 .....	58
1.2.1.2 调试、升级工具的硬件设备连接 .....	58
1.2.1.3 MTKTool 工具的使用 .....	59
1.2.1.4 出错信息解决方法 .....	62
1.2.1.5 无法连接 .....	62
1.2.1.6 程序运行出错 .....	63
1.2.2 通用的在线升级的硬件设备 .....	63
1.2.2.1 软件下载工具型号一 .....	63
1.2.3 硬件连接 .....	63
1.2.3.1 下载工具与电脑进行连接 .....	63
1.2.3.2 利用型号一下载板与 MTK5327 硬件板连接 .....	64

1. 2. 4 loader 升级..... 64

1. 3 利用 USB 升级 MTK5327 主程序..... 65

2、MTK5327 工厂菜单调试说明..... 65

2. 1. 1 频道预置..... 66

2. 1. 2 白平衡..... 66

2. 1. 3 色温..... 66

2. 1. 4 图像模式..... 66

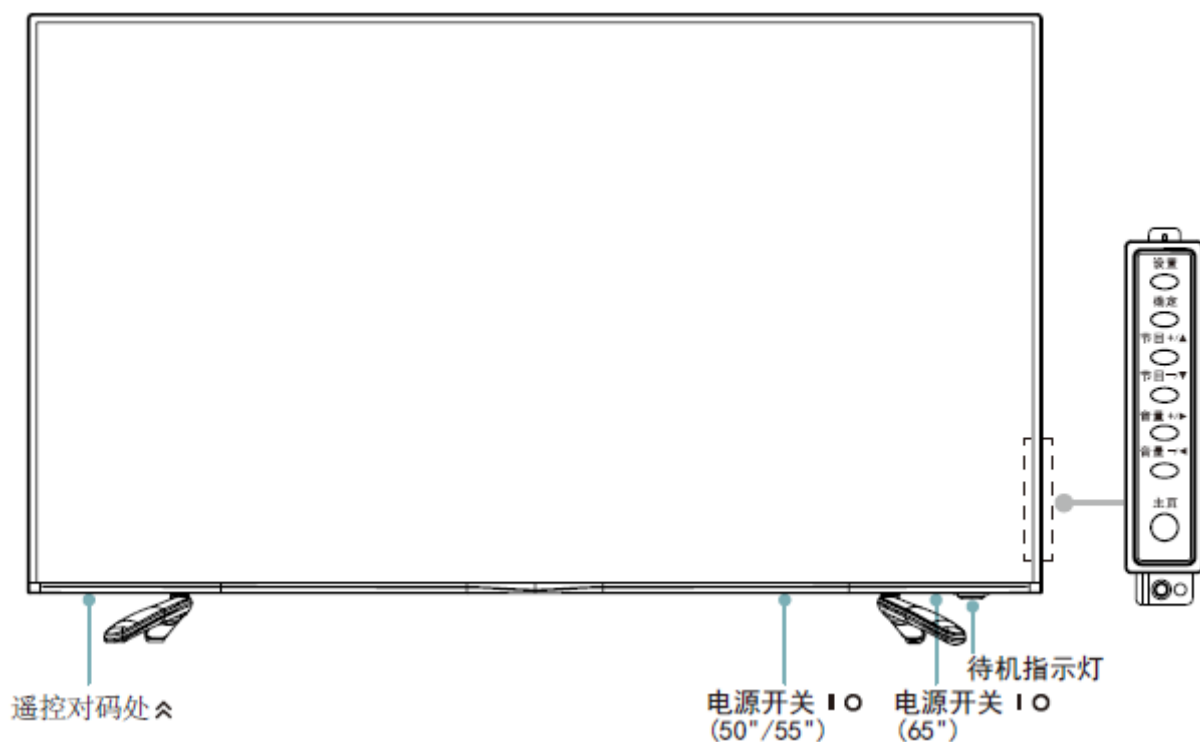
2. 1. 5 图像曲线..... 66

# 液晶电视服务手册

LED50XT900X3DU、LED55XT900X3DU、LED65XT900X3DU

## 一、产品介绍

### (一)、产品外观介绍



外观图: (因拍摄技术有限, 图片仅供参考)

LED50XT900X3DU:



LED55XT900X3DU

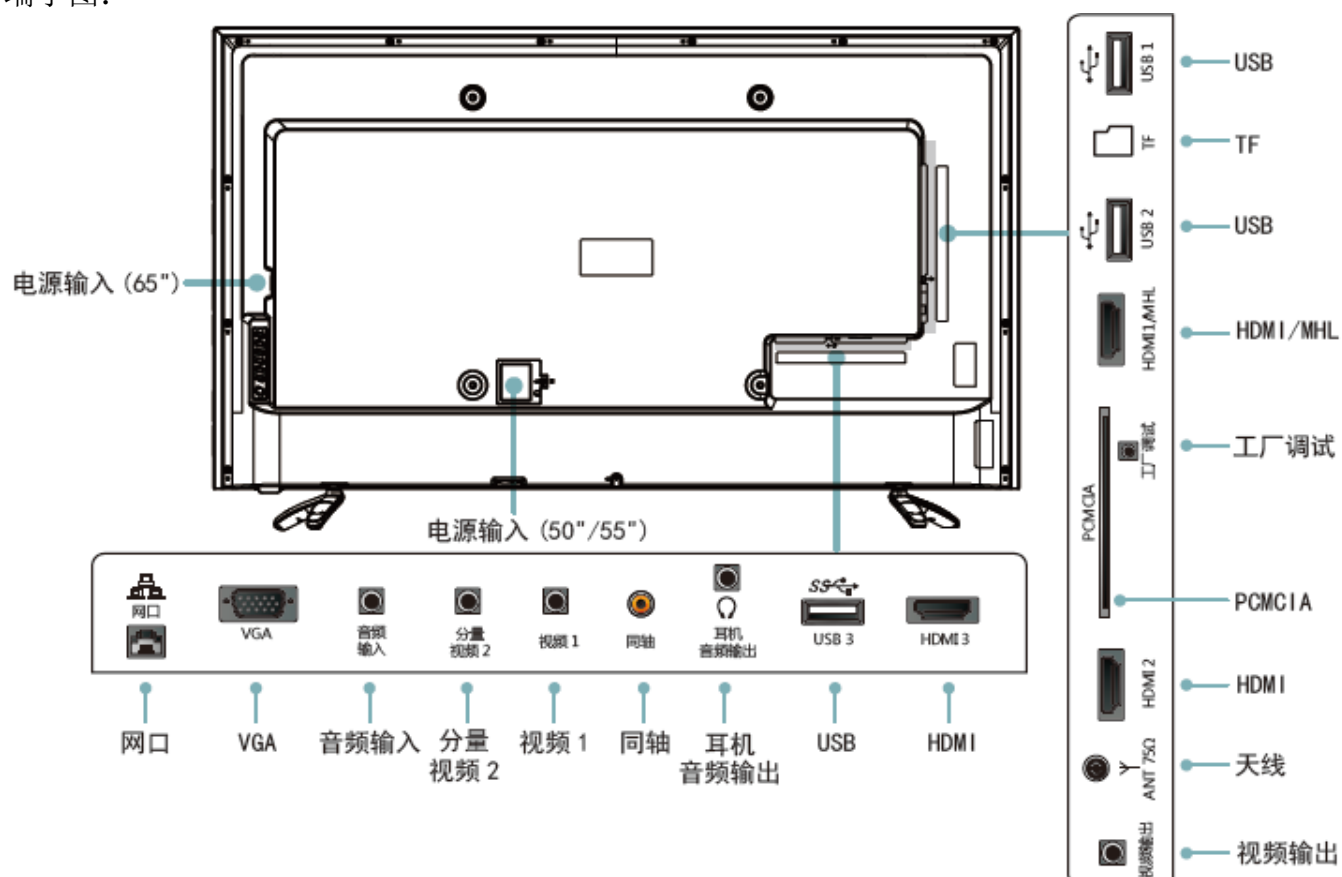




LED65XT900X3DU



端子图:



(二)、产品功能规格、特点介绍  
技术参数:

型 号		LED50XT900X3DU	LED55XT900X3DU	LED65XT900X3DU
产品名称		液晶电视		
产品尺寸 (mm) (宽 × 高 × 厚)	不含底座	1121.8 × 642.8 × 76	1230.8 × 704.3 × 76.5	1455 × 835 × 77
	含底座	1121.8 × 696.4 × 227.8	1230.8 × 764 × 258	1455 × 900 × 315
产品质量 (kg)	不含底座	17	19.5	31
	含底座	18	21	32
可视图像对角线尺寸 (cm)		126	138	163
显示屏分辨率		3840 × 2160	3840 × 2160	3840 × 2160
整机消耗功率		230W	230W	280W
伴音功率		10W+10W	15W+15W	15W × 2+15W (重低音)
电源输入		~ 50Hz 220V		
执行标准		Q/0202RSR 609-2011		
接收制式	射频	PAL(D/K、I、B/G)、NTSC(M)、DVB-C、DTMB		
	视频	PAL、NTSC		
接收频道		广播电视频道 C01 ~ C57 CATV 增补频道 Z01 ~ Z38		
环境条件		工作温度 5℃ ~ 35℃ 工作湿度 20% ~ 80%RH 大气压力 86kPa ~ 106kPa		
天线阻抗		75Ω		

视频支持格式:

封装	视频解码			音频解码
	类型	分辨率 (最大)	比特率 (最大)	
.avi	Xvid	1280 × 720	8Mbps	AC3, MPEG1(Layer1,2,3)
.avi .mpg .ts	MPEG2	1920 × 1080	25Mbps	AC3, MPEG1(Layer1,2,3)
.ts .mkv .avi	H.264	1920 × 1080	40Mbps	AC3, AAC, MPEG1(Layer1,2,3)
.avi .mpg .mov	MPEG4 ASP	1920 × 1080	8Mbps	AC3, MPEG1(Layer1,2,3)
.mp4	H.264	3840 × 2160	100Mbps	MPEG1(Layer1,2,3), AAC
.rm .rmvb	Real 8/9/10	1280 × 720	1.5Mbps	Cooker
.flv	H.264	720 × 576	1.0Mbps	MPEG1(Layer1,2,3)

各端子电平特性:

接口名称	接口类型	输入信号	电平	阻抗
视频输入	复合视频	视频	1.0Vp-p	75Ω
分量输入	模拟分量视频	Y	1.0Vp-p	75Ω
		P <sub>B</sub> 、P <sub>R</sub>	0.7Vp-p	75Ω
VGA 输入	VGA	R、G、B	0.7Vp-p	75Ω
		H <sub>S</sub> 、V <sub>S</sub>	TTL	高阻
音频输入	模拟音频	L、R	1Vrms	> 10 kΩ

## (三)、产品差异介绍

LED50XT900X3DU:

- 170104 主板组件\RSAG2.908.5753-02\ROH
- 170618 液晶屏\HD500FUD-B01\ROH
- 170094 电源板组件\RSAG2.908.5757\ROH



## LED55XT900X3DU

170105 主板组件\RSAG2.908.5753-01\ROH  
170373 液晶屏\HD550FUD-B31\ROH  
170094 电源板组件\RSAG2.908.5757\ROH

## LED65XT900X3DU

170068 主板组件\RSAG2.908.5753\ROH  
170614 液晶屏\HD650FUD-B01\PW1\ROH  
170234 电源板组件\RSAG2.908.5769\ROH

## 主板差异:

状态	代码	物料描述(名称/型号/加工方式)	项目文本 1 (位号)	项目文本 2 (备注)
<b>170105(主板组件\RSAG2.908.5753-01\ROH)在原型组件 170068(主板组件\RSAG2.908.5753\ROH)基础上更改, 差异如下:</b>				
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1000	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1005	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1056	
删除	1103934	片式瓷介\GRM155R61C105KA12\TP\JK\ROH	C337	
删除	1103934	片式瓷介\GRM155R61C105KA12\TP\JK\ROH	C396	
删除	1043435	片式瓷介\GRM21BR71H474KA88\TP\ROH	C243	
删除	1043435	片式瓷介\GRM21BR71H474KA88\TP\ROH	C253	
删除	1039578	片式瓷介\CC0603KRX7R9BB333\TP\ROH	C220	
删除	1039578	片式瓷介\CC0603KRX7R9BB333\TP\ROH	C241	
删除	1035326	片式磁珠\BLM18PG121SN1\TP\JK\ROH	L106	
删除	1035326	片式磁珠\BLM18PG121SN1\TP\JK\ROH	L124	
删除	1068082	片式电感\VLC6045\LQH6PPN150M43\TP\JK\ROH	L56	
删除	1068082	片式电感\VLC6045\LQH6PPN150M43\TP\JK\ROH	L59	
删除	1101537	片式电路\TAS5711\TP\JK\ROH	N25	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1021	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1022	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1023	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1073	
删除	1043866	片式电阻\RC0402 JR-07-10K\TP\ROH	R814	
删除	1043866	片式电阻\RC0402 JR-07-10K\TP\ROH	R821	
增加	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R998	
增加	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R999	
增加	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1002	
增加	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1003	
增加	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1004	
增加	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP\ROH	R1001	

主板组件\RSAG2.908.5753-02\ROH在原型组件 170068 主板组件\RSAG2.908.5753\ROH 基础上差异较大, 暂不建议通用。

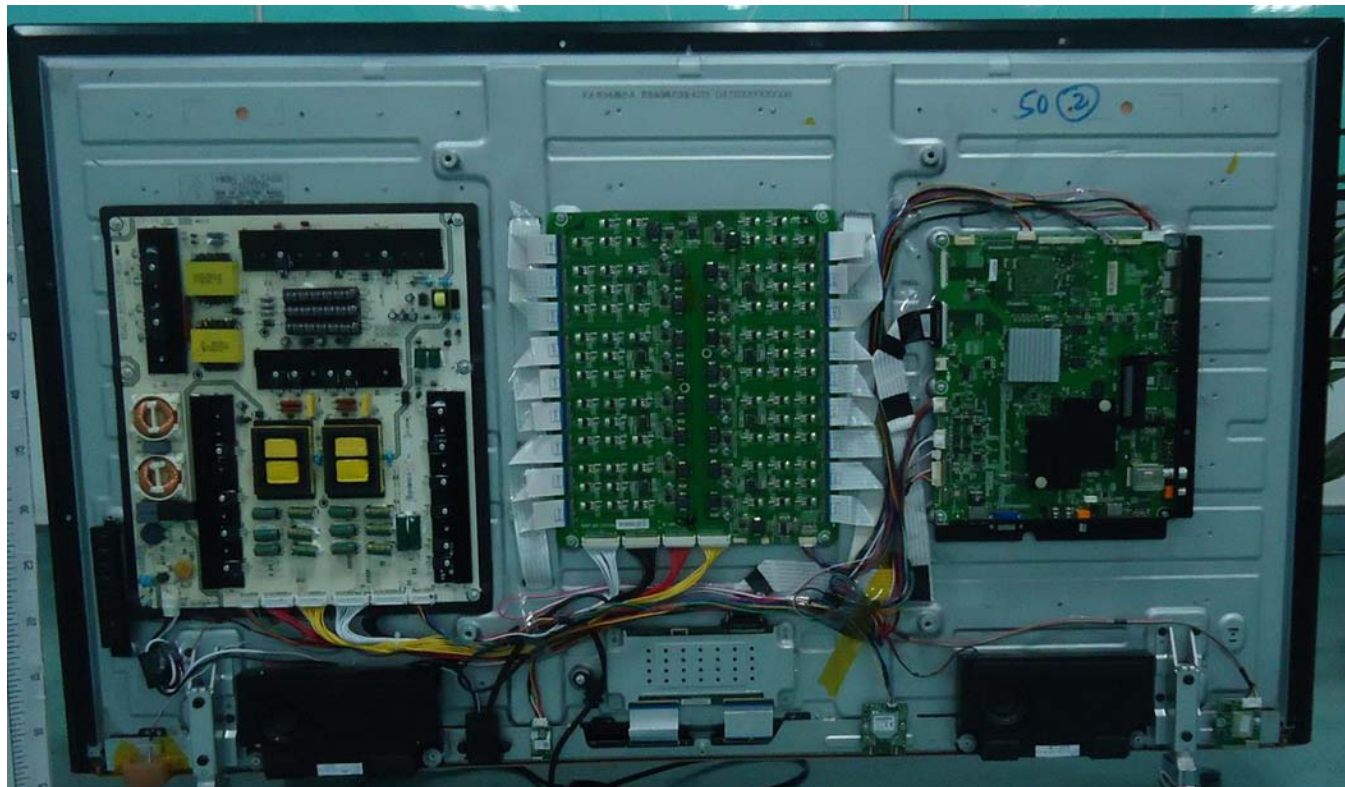
## 电源板差异:

本系列机型电源板都为该电源板首用型号, 暂无通用。

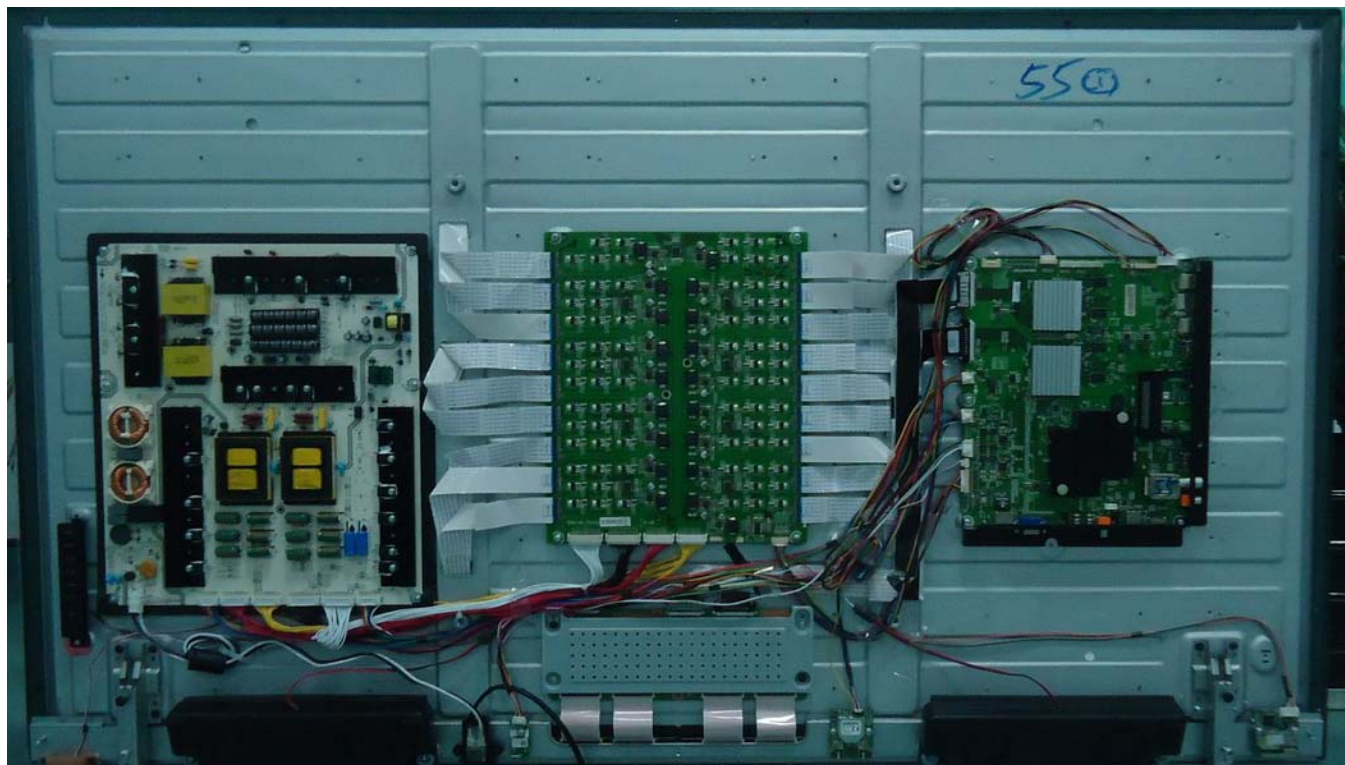
## 二、产品方案概述

### 整机内部图

LED50XT900X3DU:

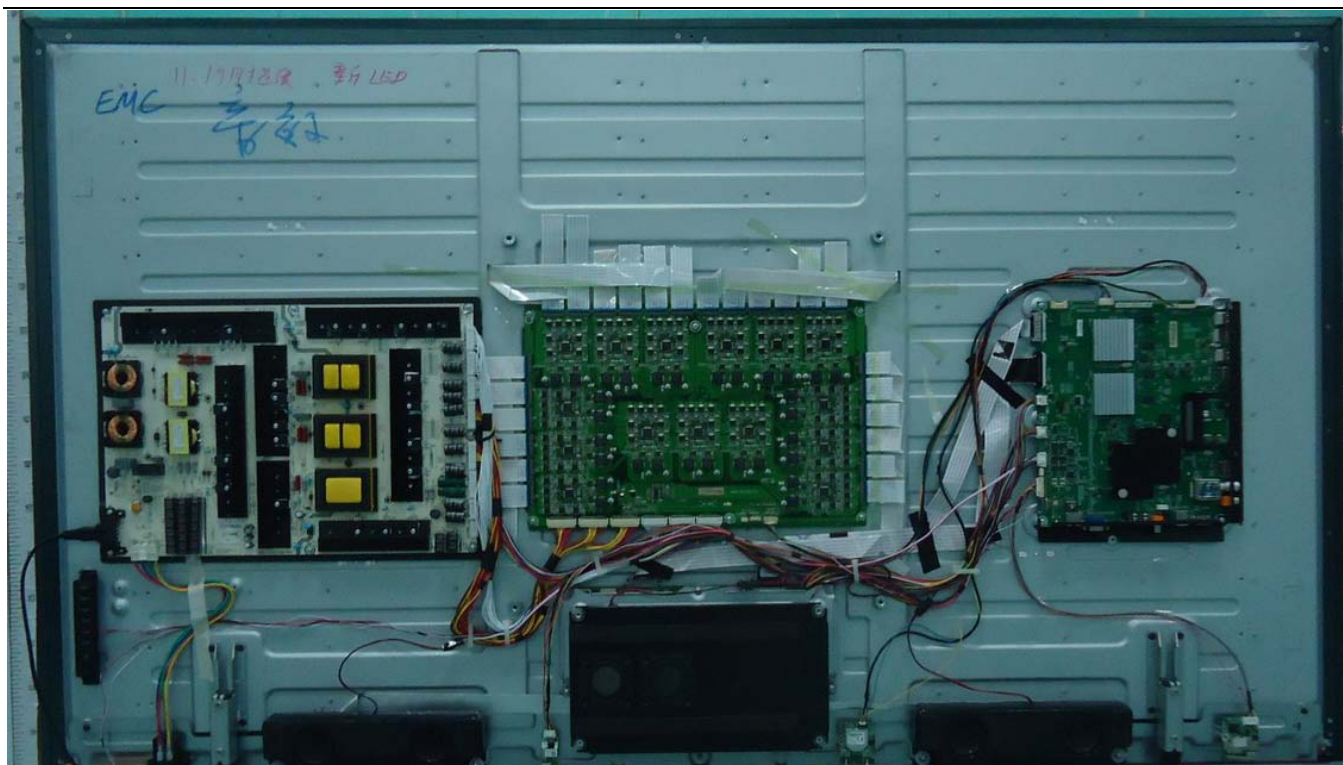


LED55XT900X3DU

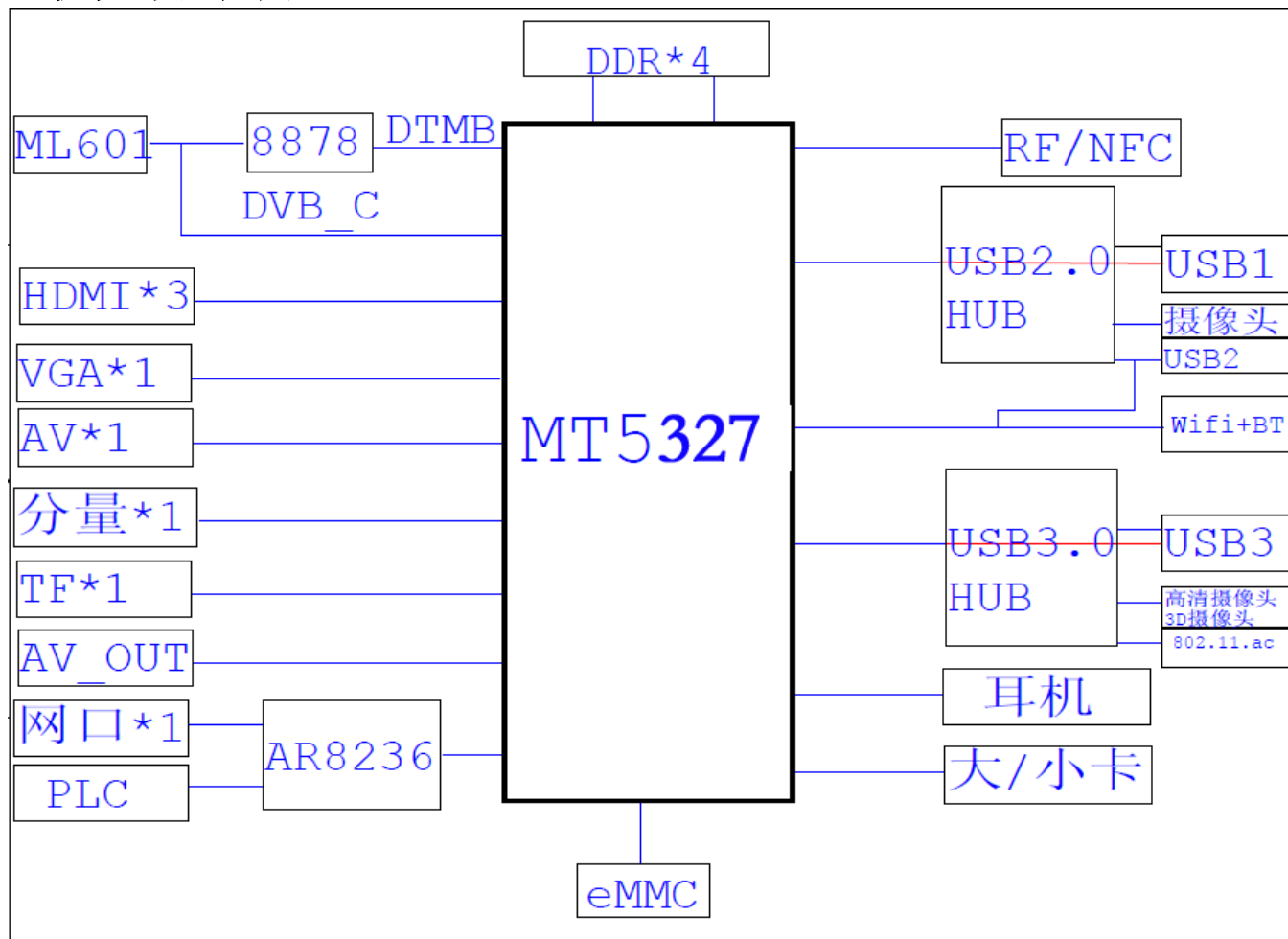


LED65XT900X3DU

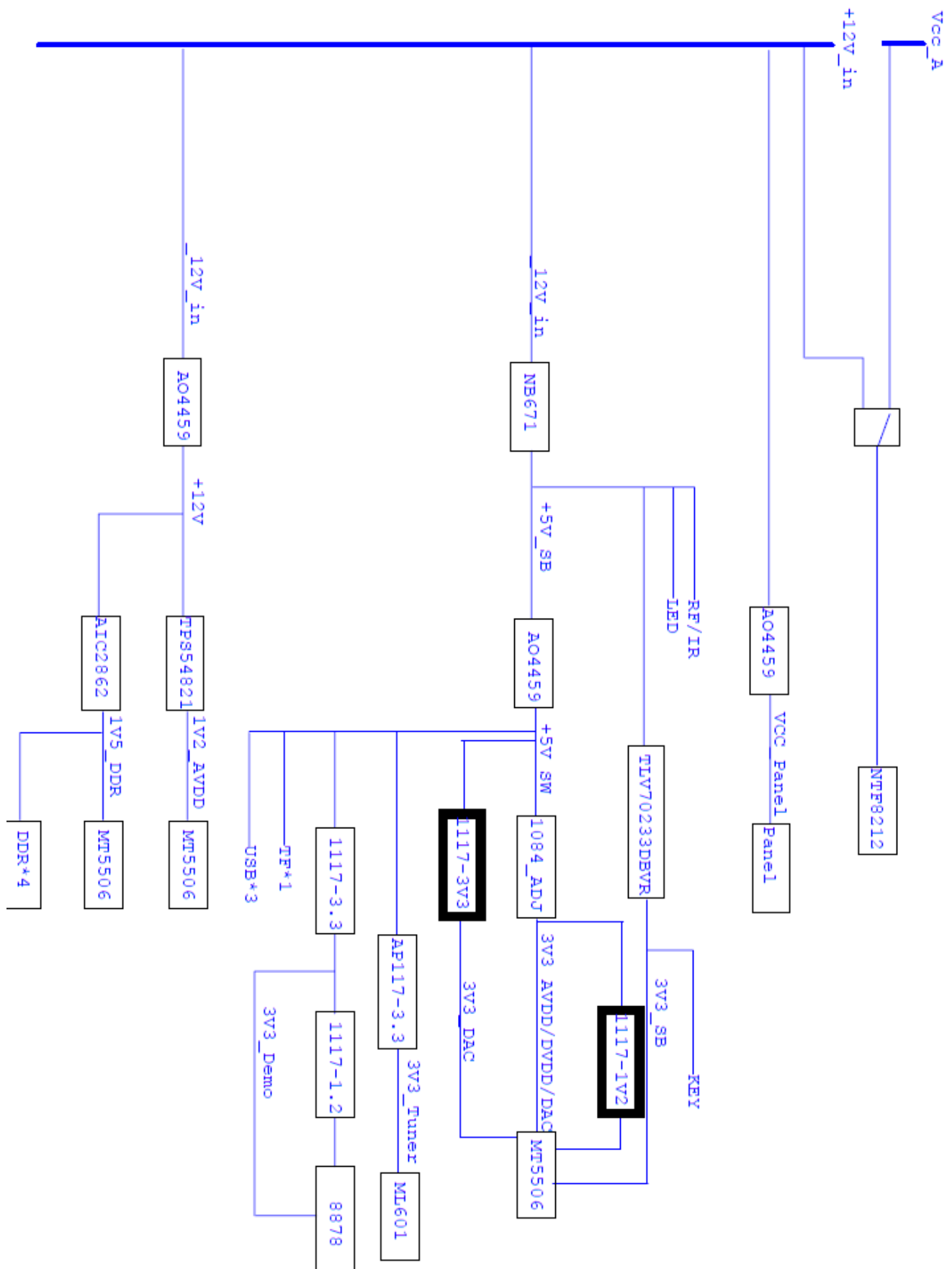




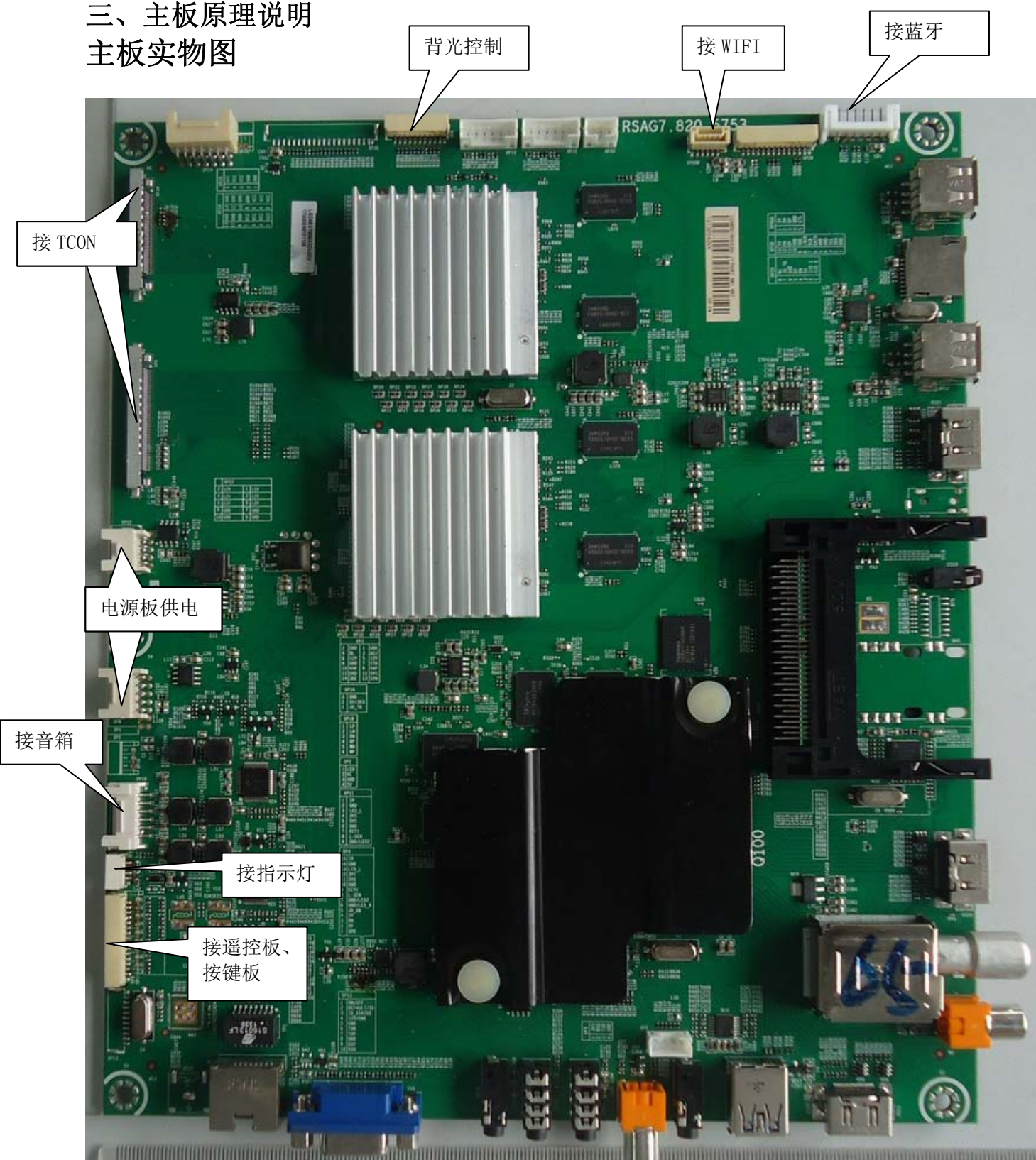
整机信号流程图



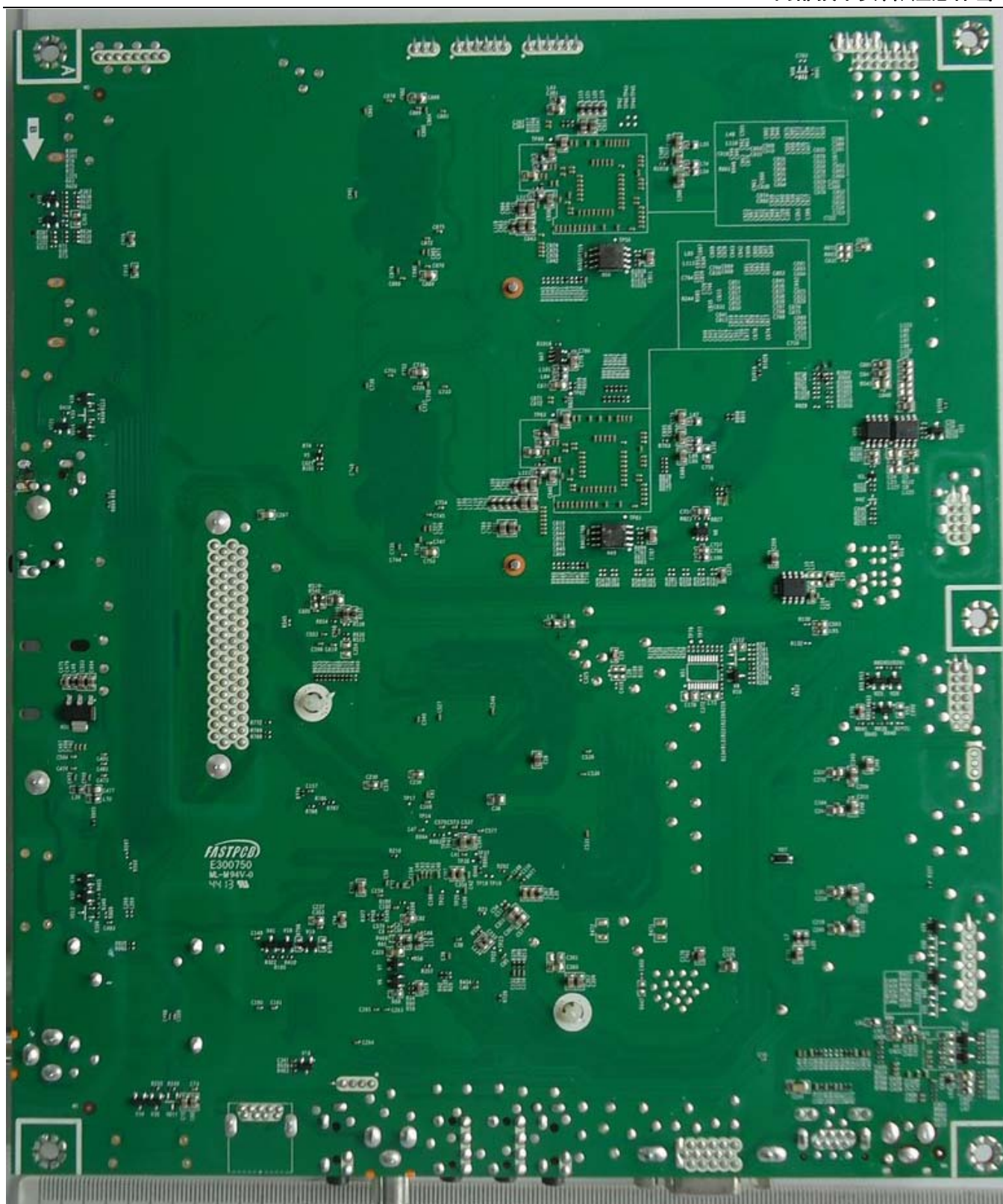
### 电源分配图



### 三、主板原理说明 主板实物图



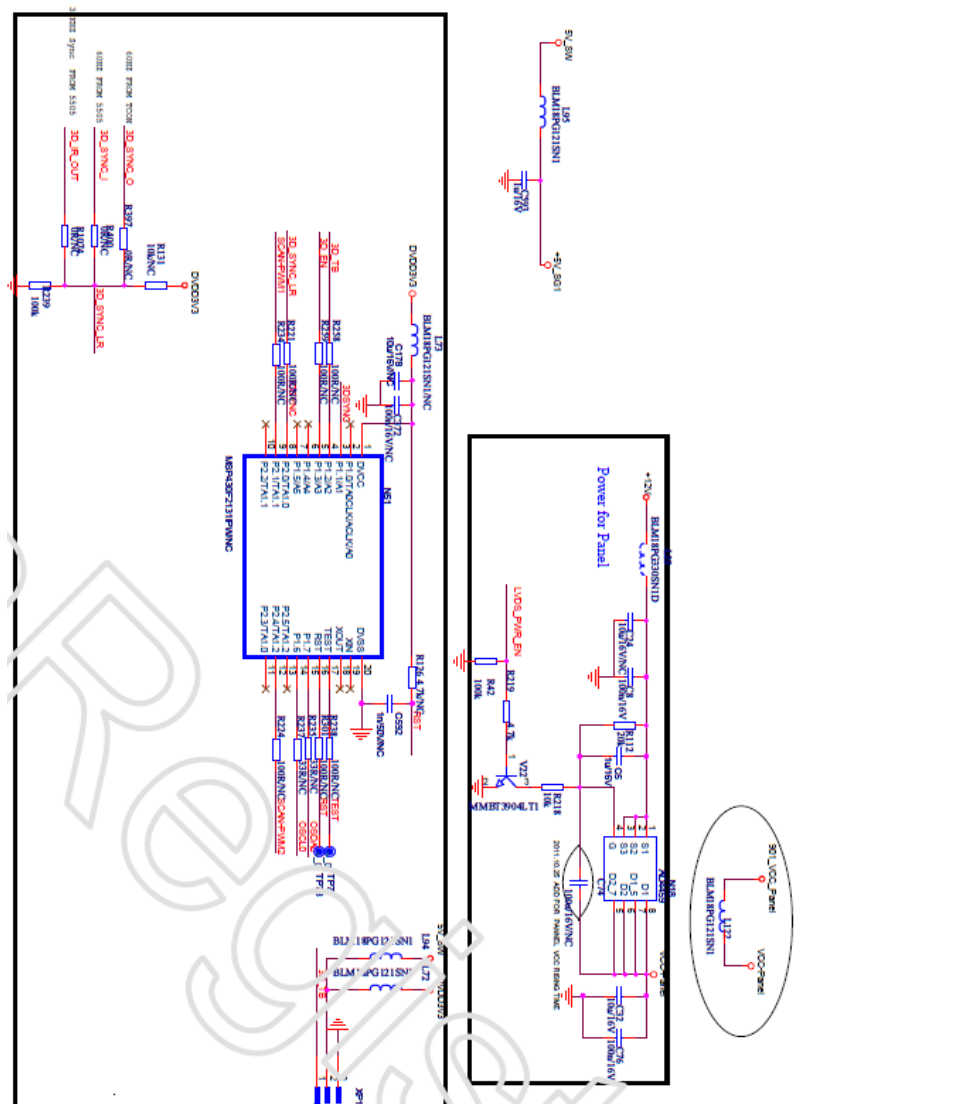


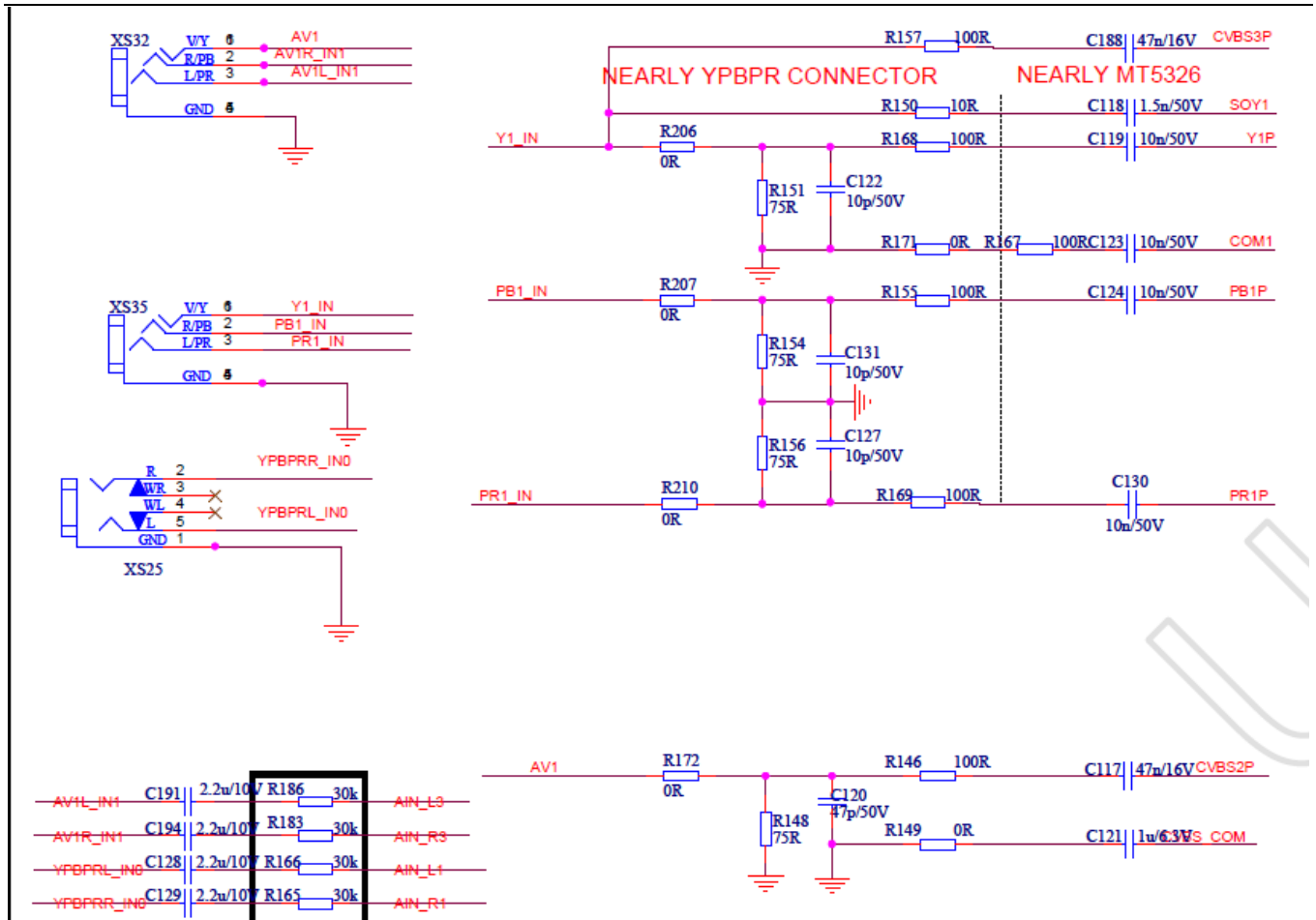




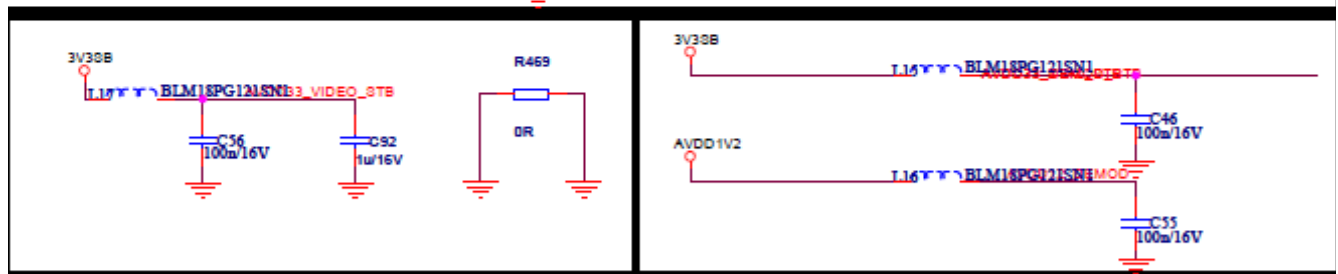
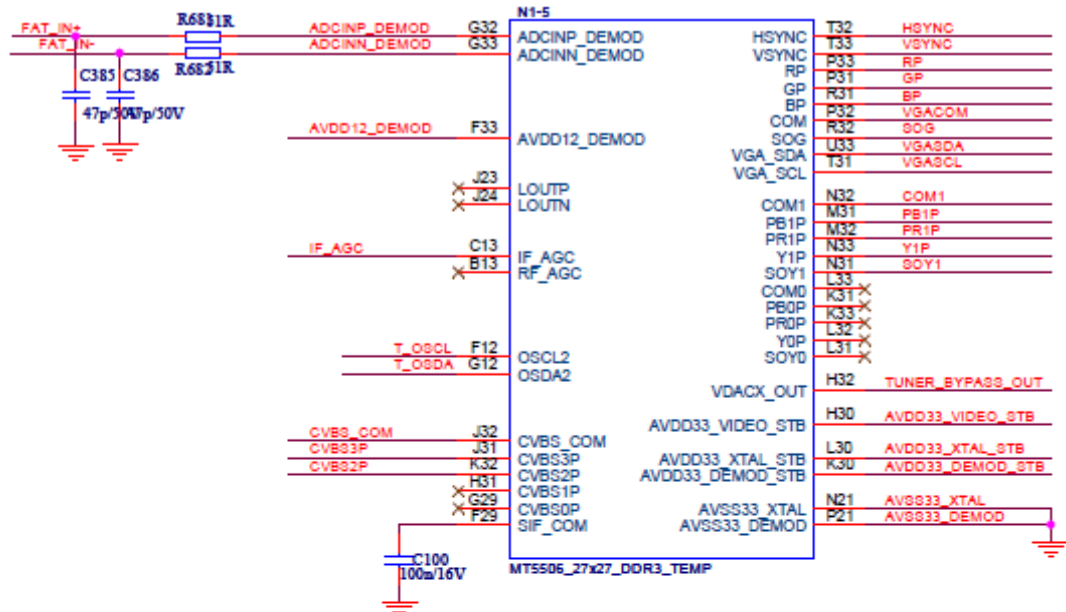




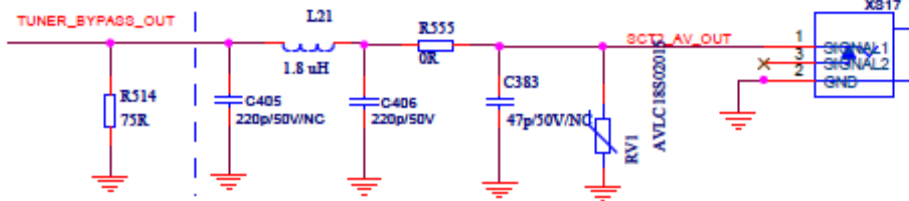




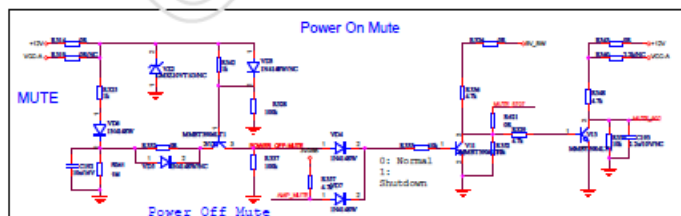
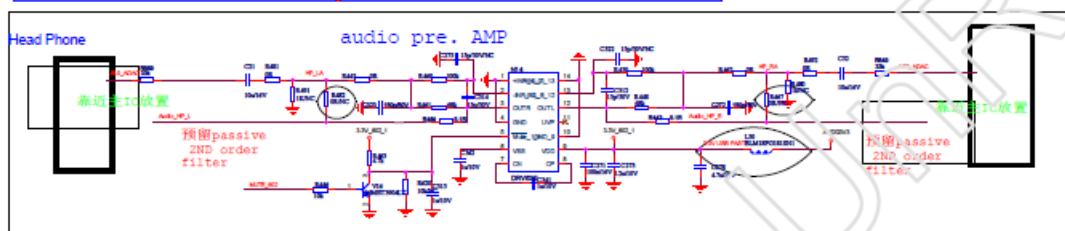
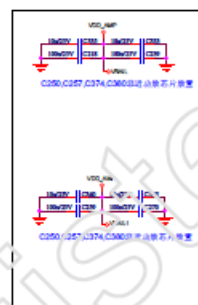
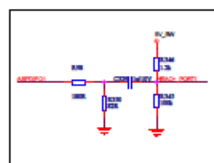
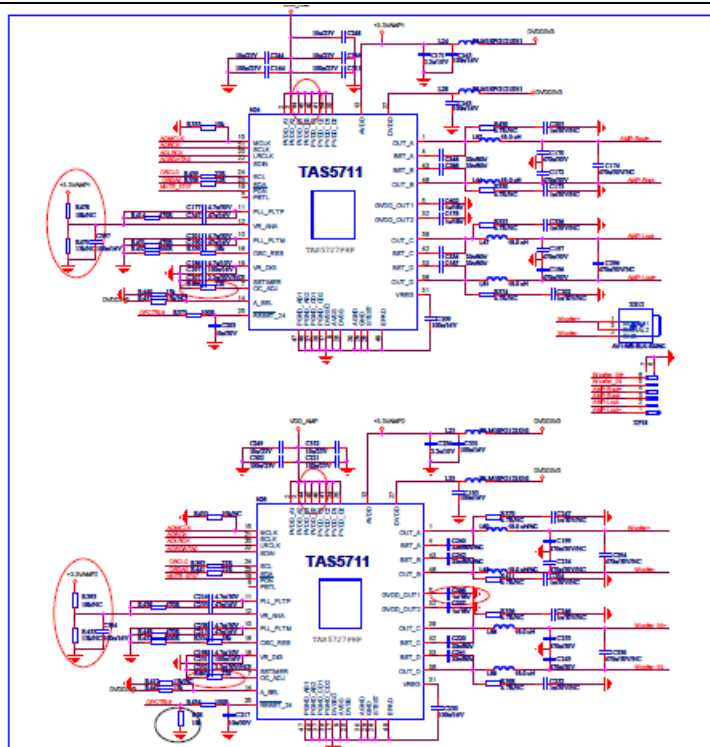


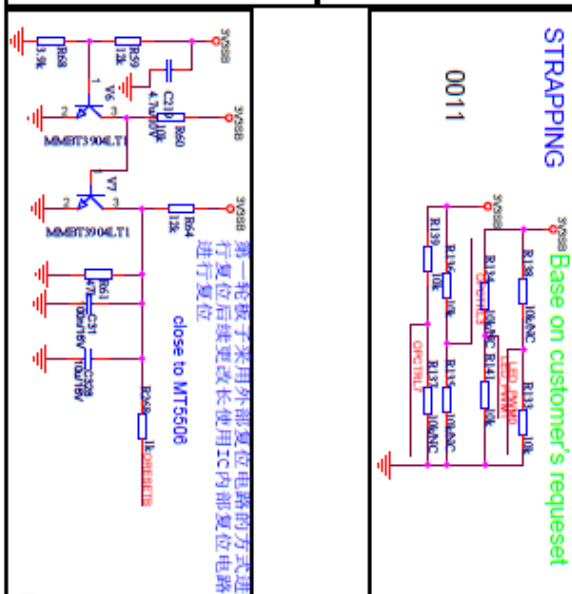


## MONITOR SCART CVBS BYPASS NEARLY IC | NEARLY CONNECTOR

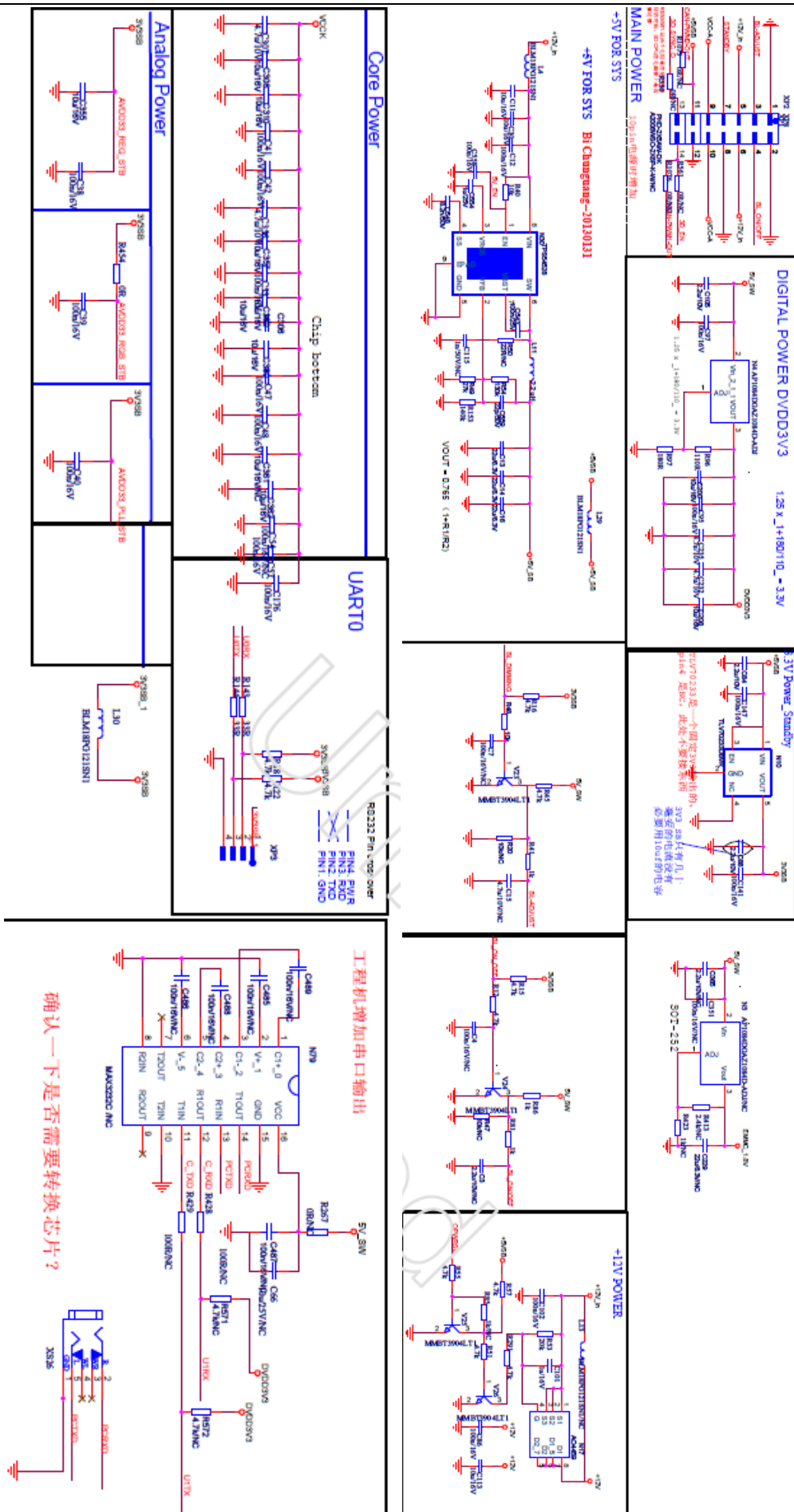


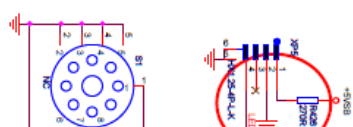
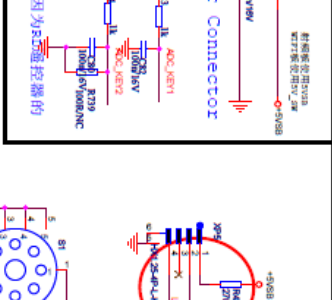
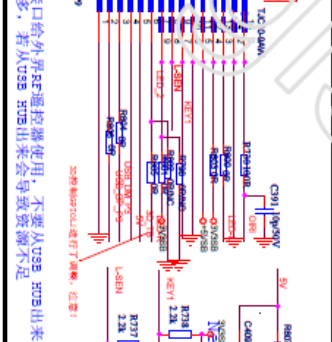
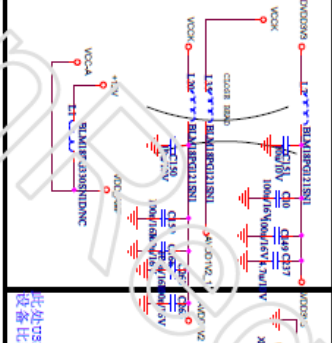
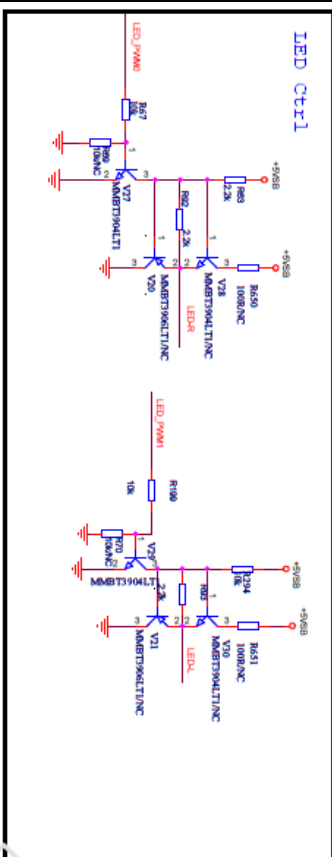


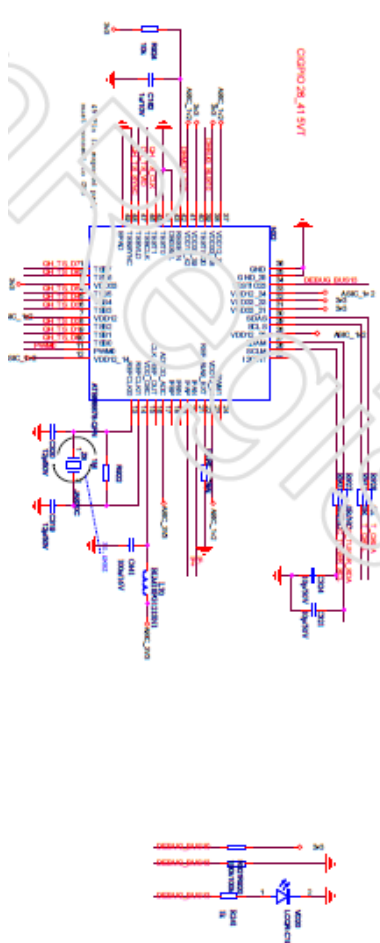
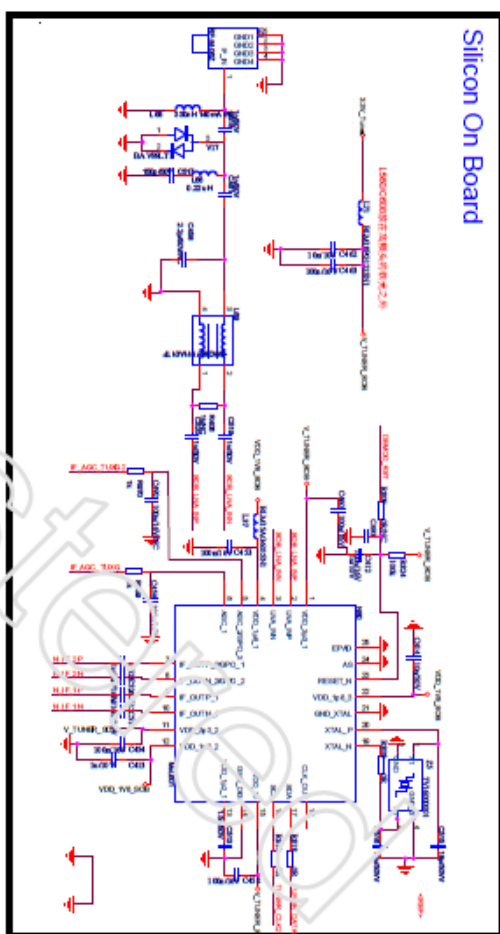
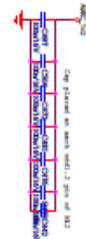
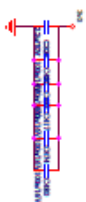
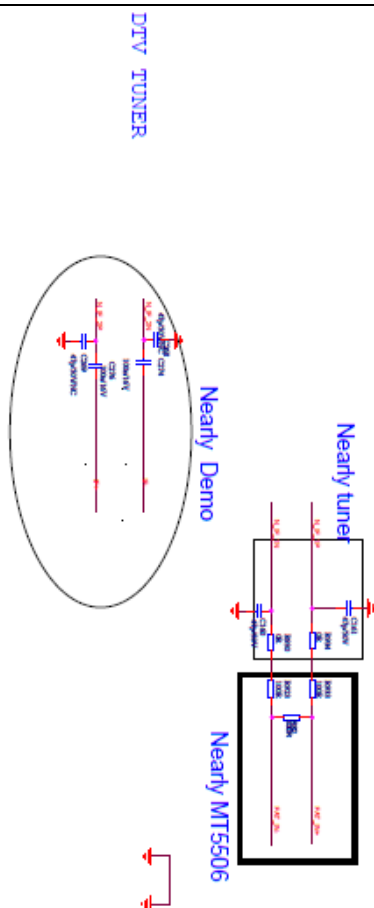
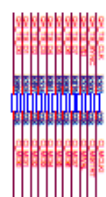
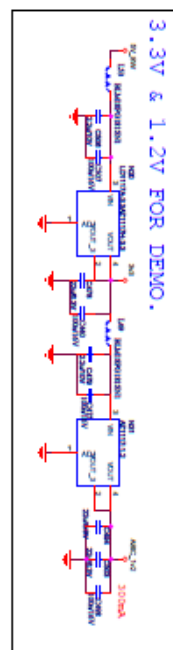
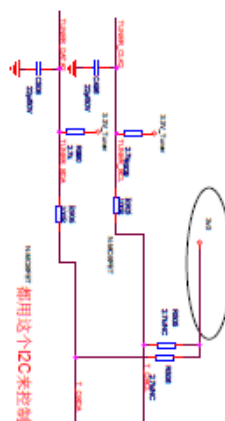


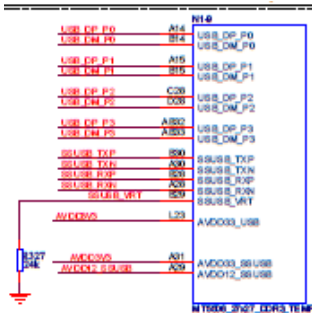




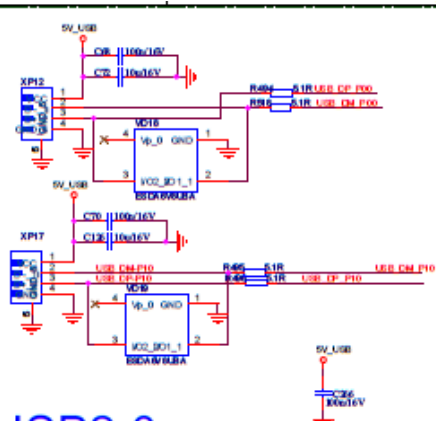




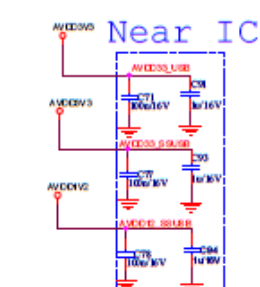
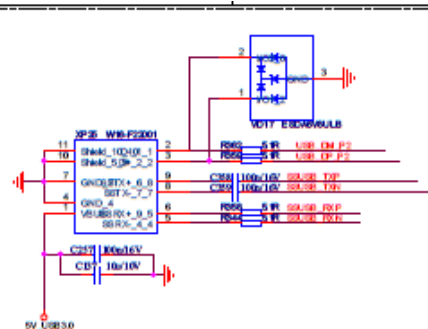




USB2.0

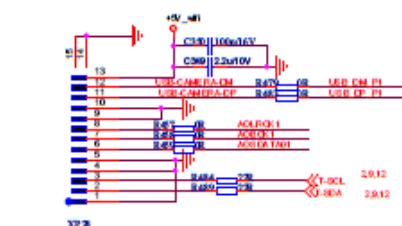


USB3.0

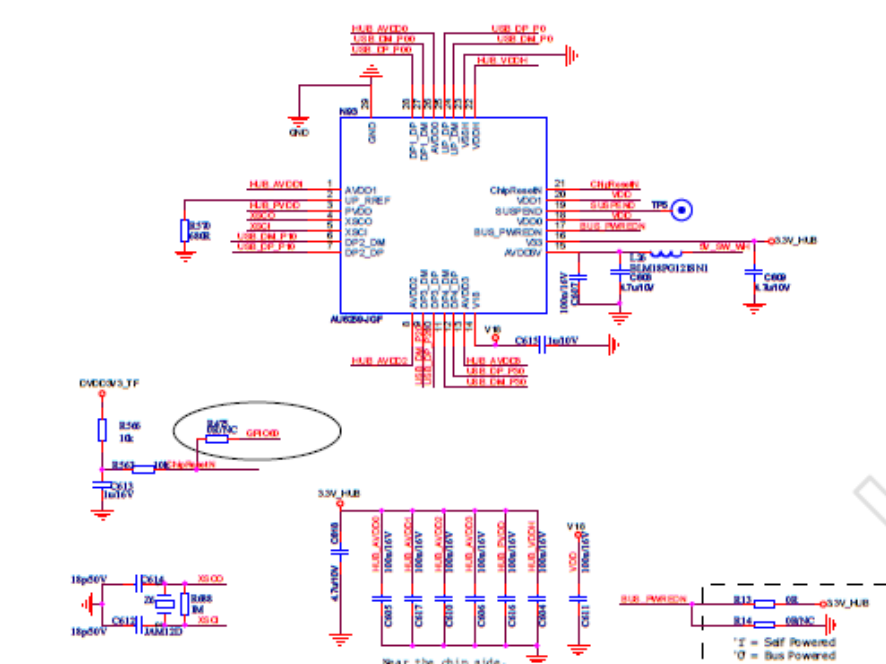
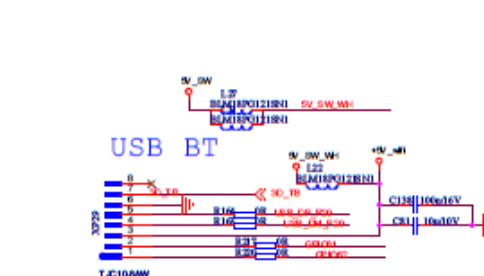


USB\_Power

USB 摄像头

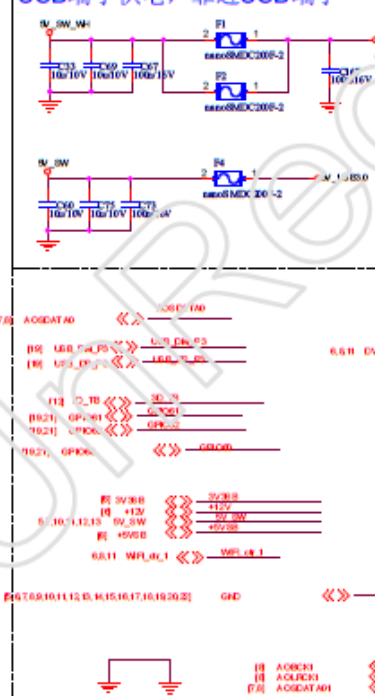


Wifi+BT

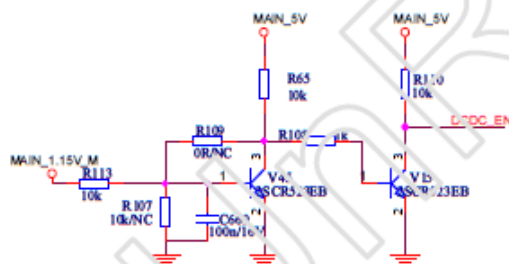
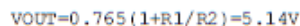


USB HUB

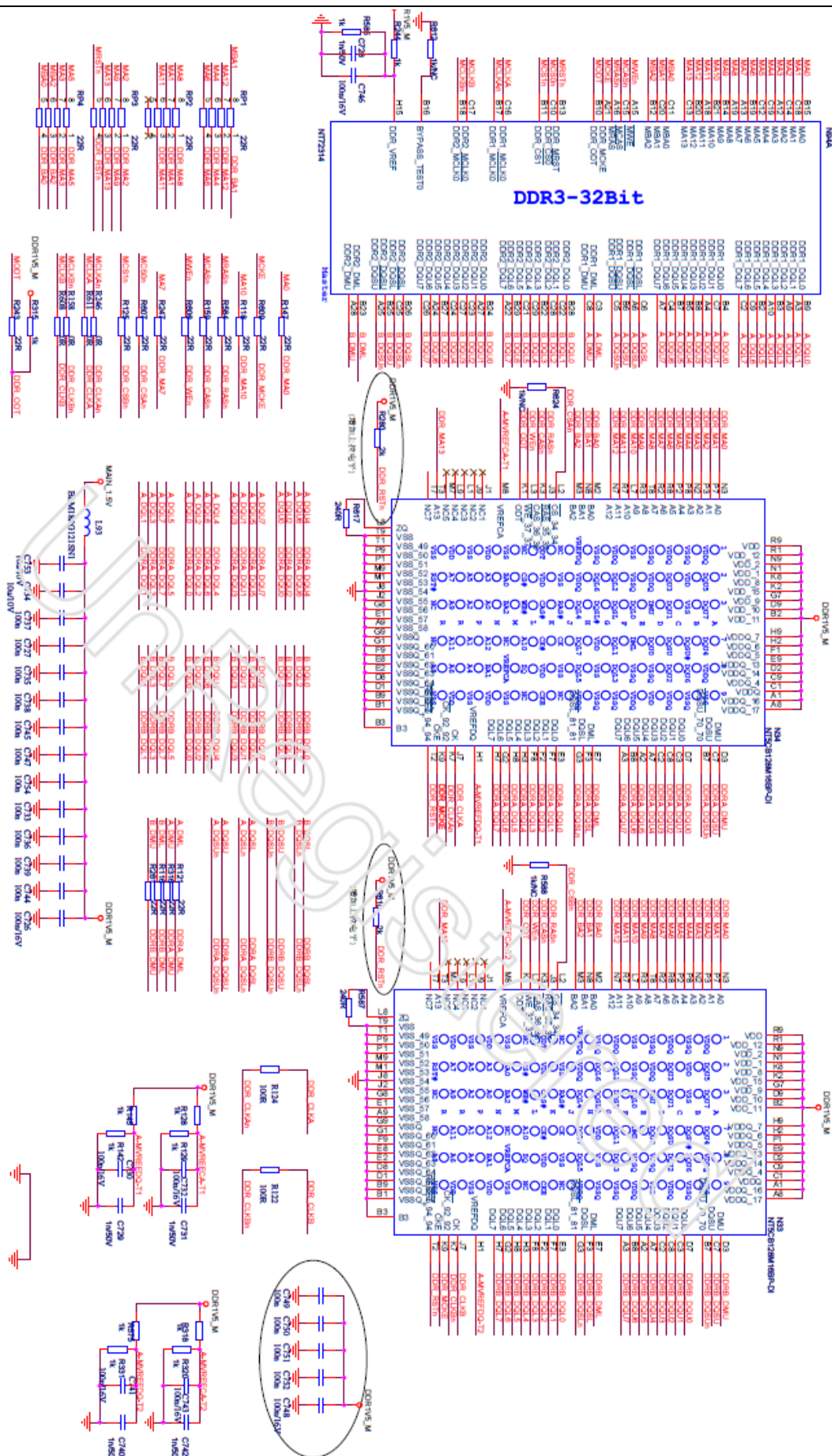
USB端子供电, 靠近USB端子





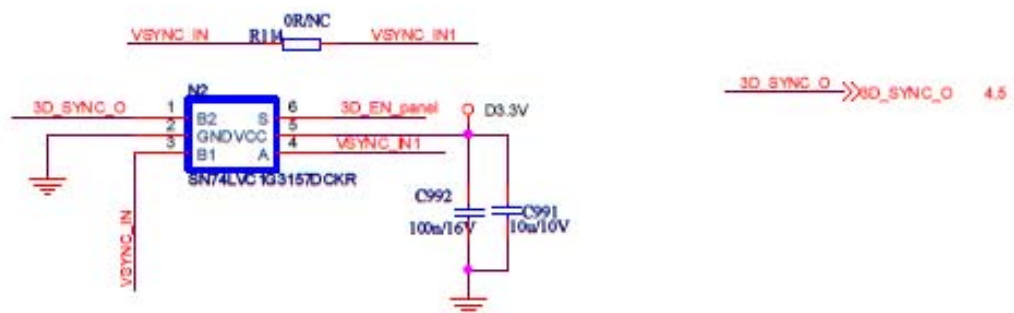
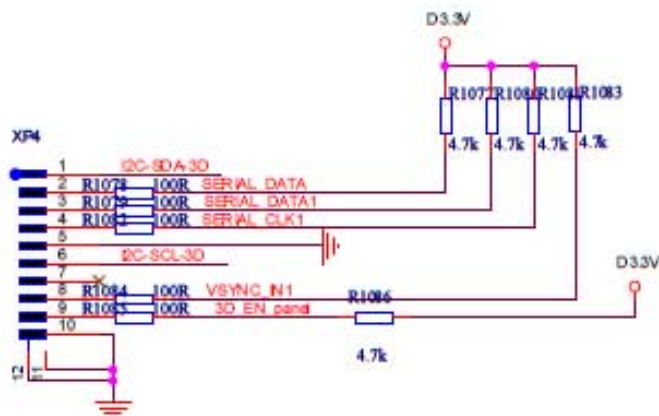
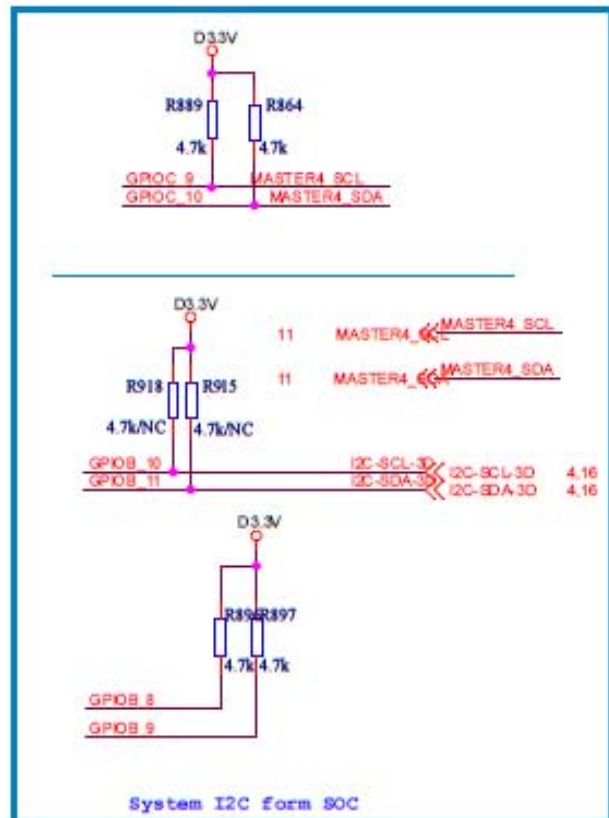
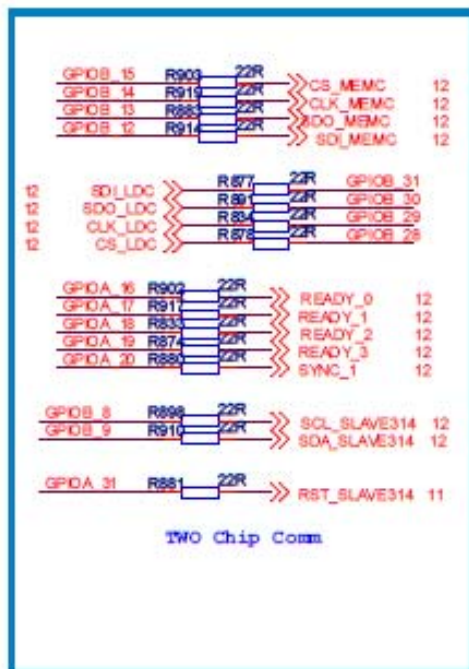












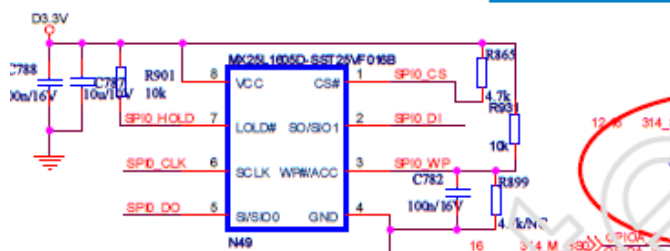
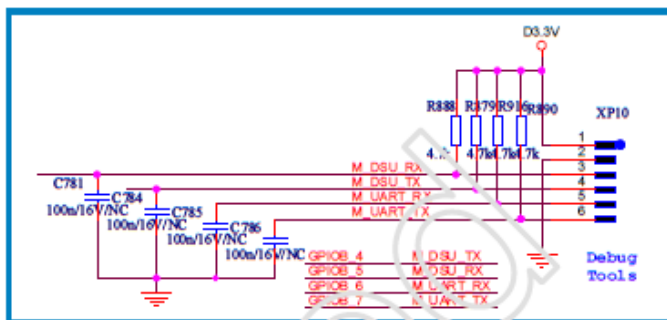
LD I/O:

3D\_EN=GPIOC\_4  
SCAN\_EN=CPIOC\_15  
LD\_EN=GPIOC\_3  
SW\_RST=GPIOC\_2  
VSYNC=GPIOA\_8  
LD\_STT=GPIOB\_18 (STT)  
LD\_DATA=GPIOB\_19 (DO0)  
LD\_CLK=GPIOB\_17 (CLK0)

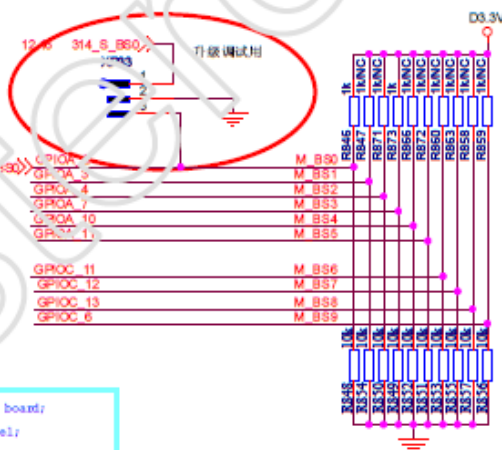


4C → 3D\_EN\_panel 4.5,11  
V1 12  
V2 12  
V3 12  
V4 12  
V5 12

GPIOB\_0 SPI0 DI  
GPIOB\_1 SPI0 DO  
GPIOB\_2 SPI0 CLK  
GPIOB\_3 SPI0 CS  
GPIOC\_7 SPI0 HOLD  
GPIOC\_8 SPI0 WP

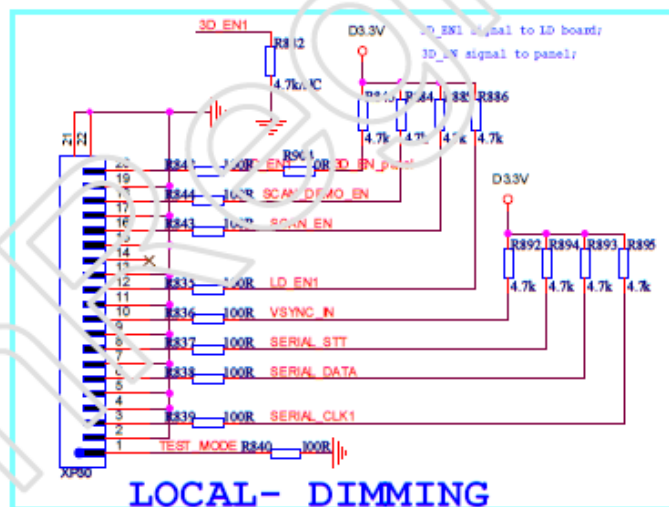


注意: 芯片端I/O口定义SPI\_DO和DI 反

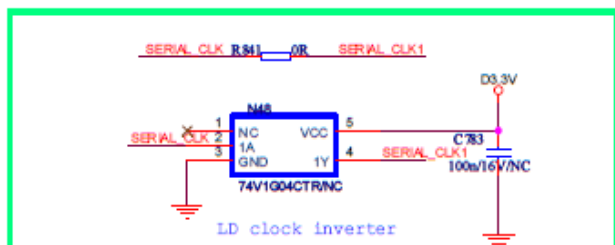


BS Pins Note:  
Normal:  
BS[7..0]=0000 10  
BS[9..8]=00

Update:  
BS[7..0]=0000 10



LOCAL-DIMMING

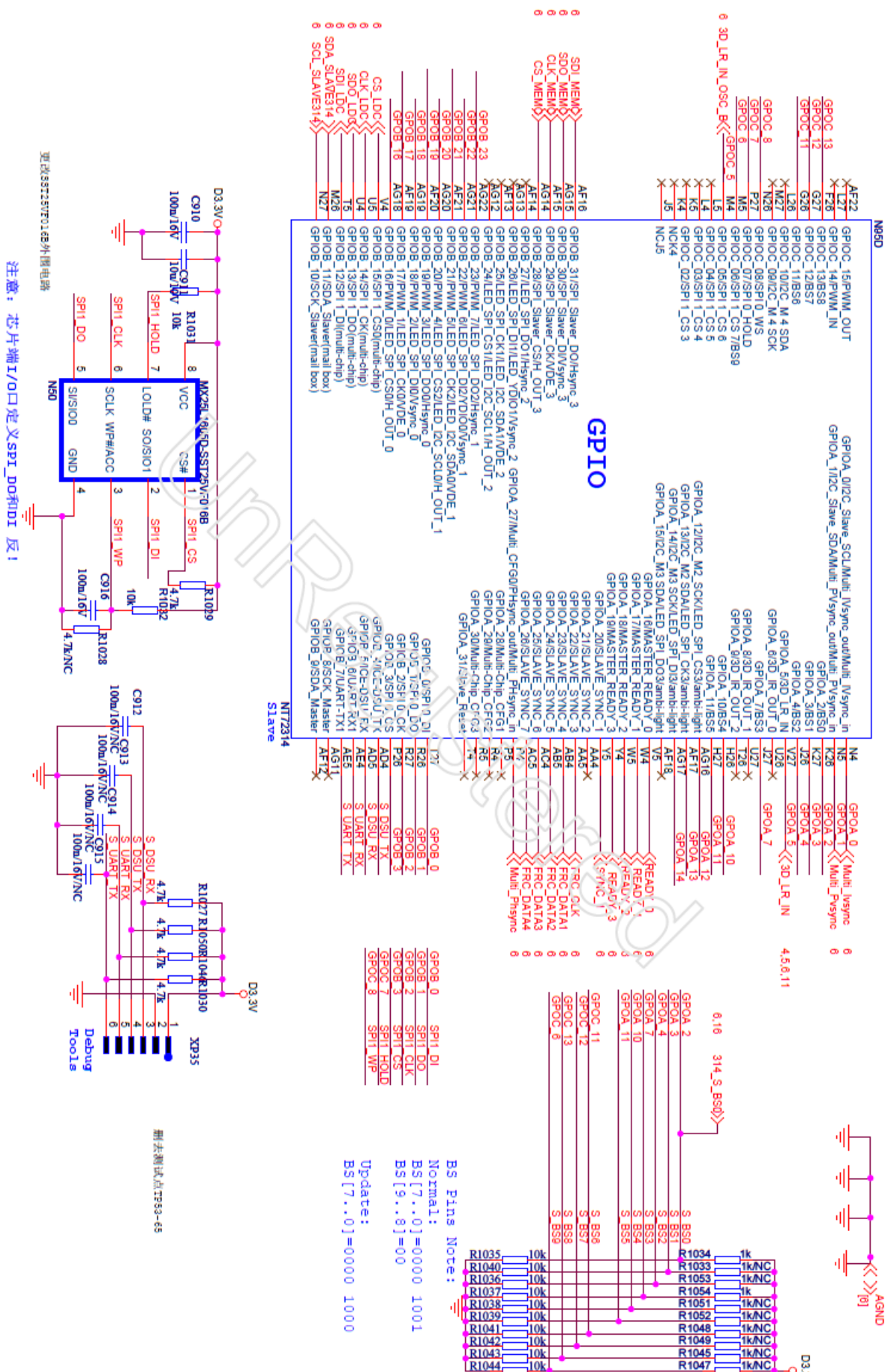


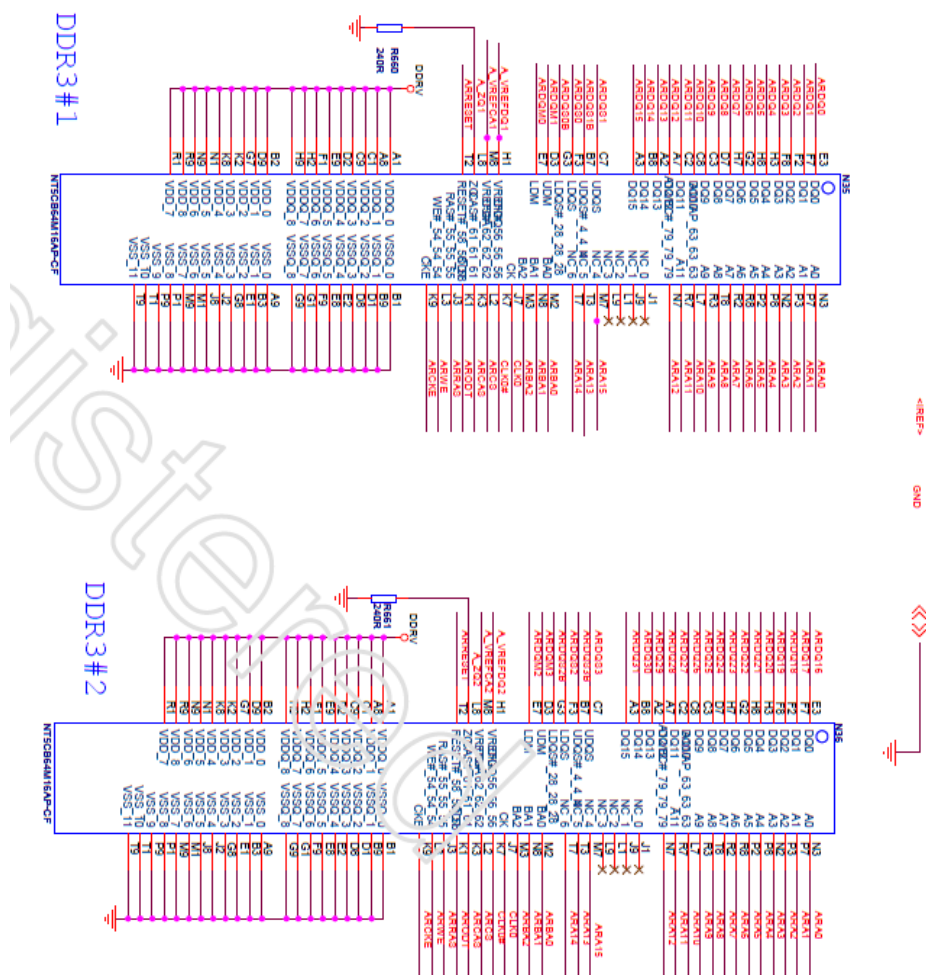
2013年6月15日, 增加clock inverter, by齐玉成

SERIAL → SERIAL\_STT 4.5,6  
3D\_EN → 3D\_EN\_panel 4.5,6

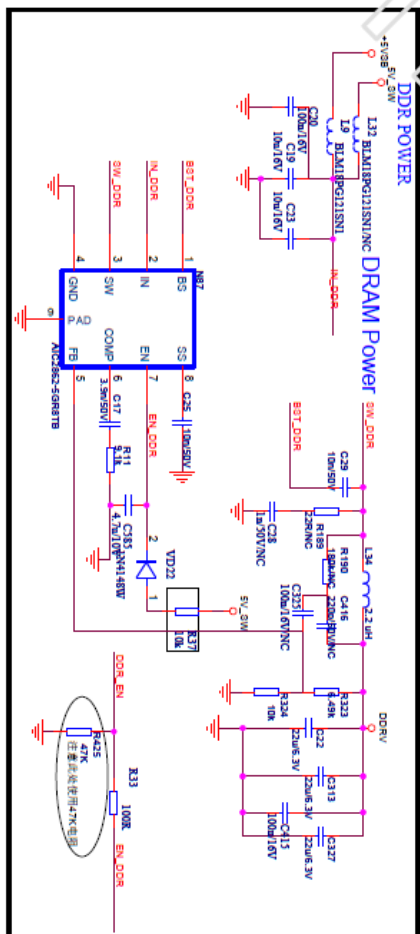
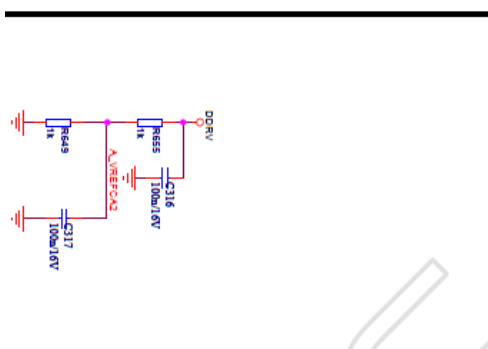
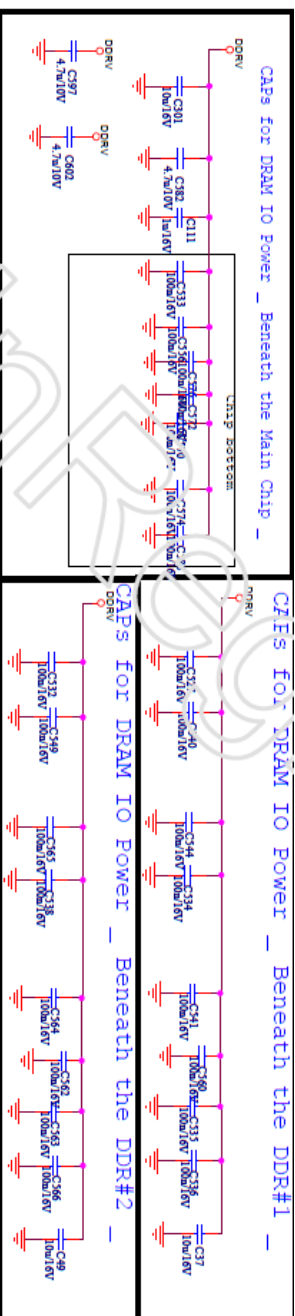
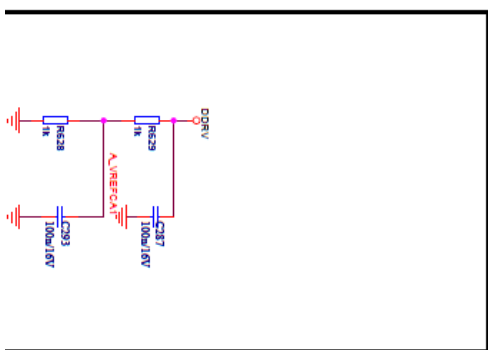
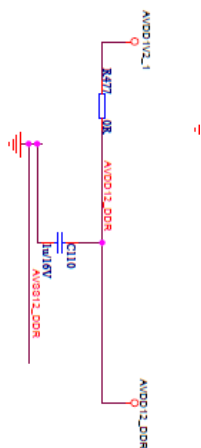
Ball Name	Description	Ball No.
Boot strap 0 GPIOA_2	BS[0]: 0:ROM; 1:SPI (default)	K26
Boot strap 1 GPIOA_3	BS[1]: CPU_Break, 0:CPU run (default) 1:CPU break	K27
Boot strap 2 GPIOA_4	BS[4:2]: CPU, AHB frequency ratio 000: CPU_CLK/2, CPU_CLK/2 001: CPU_CLK, CPU_CLK/2 010: CPU_CLK_240MHz, CPU_CLK/3_80MHz (default)	J26 J27
Boot strap 3 GPIOA_7	011: CPU_CLK, CPU_CLK/4 100: 12MHz, 12MHz	H26
Boot strap 4 GPIOA_10	BS[5]: AXI CLK, 0: AXI 160MHz (default) 1: AXI 12MHz	H27
Boot strap 5 GPIOA_11	BS[6]: PLL, 0:use PLL (default) 1:bypass PLL for test mode	G26
Boot strap 6 GPIOC_11	BS[7]: Reset extension, 0: 65536 OSC Clk (default) 1:32 OSC Clk	G27
Boot strap 7 GPIOC_12	BS[9:8]: Triap, 00: Normal (default) 01: I2C Enable, 11: pbus enable for test	F26 M5





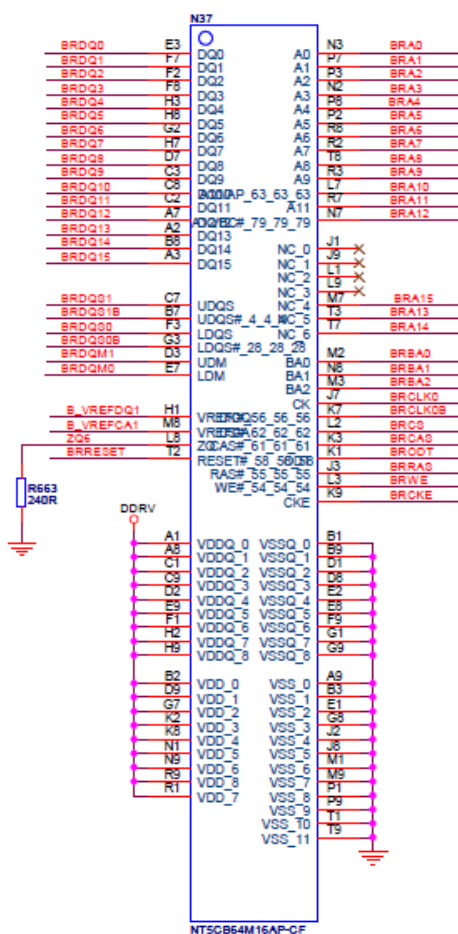






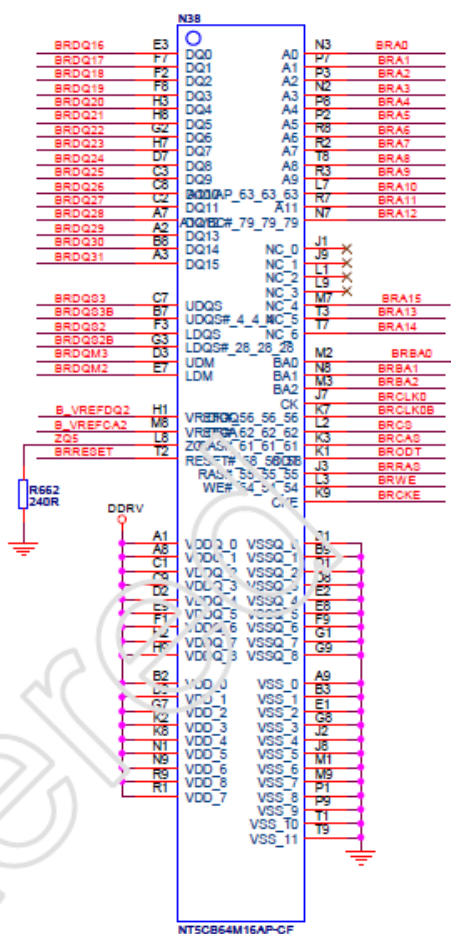


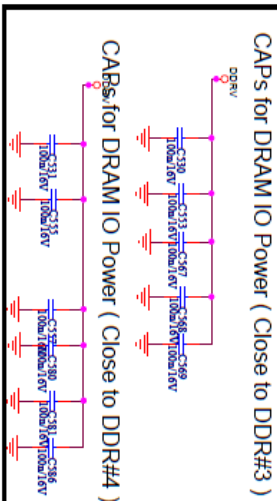
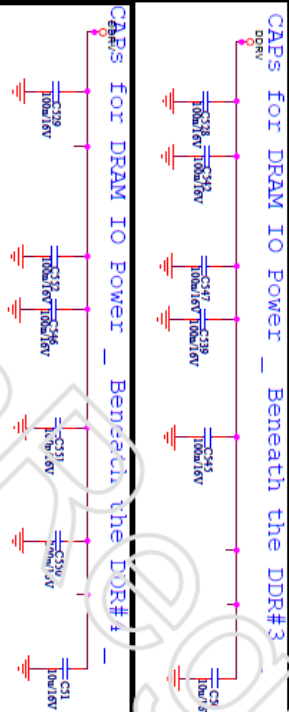
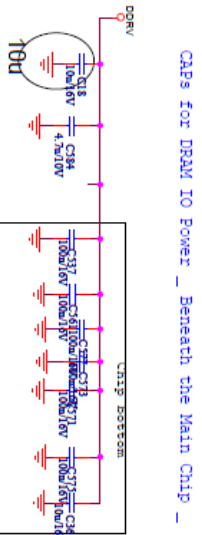
## DDR3#3

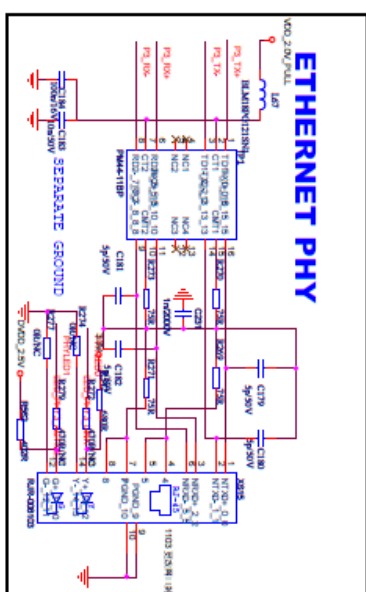
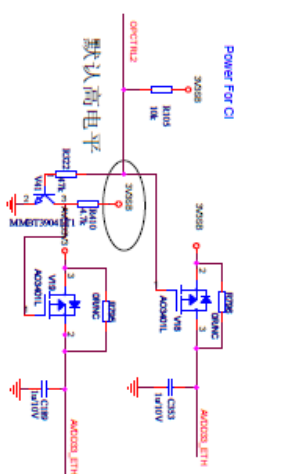


## DDR3#4

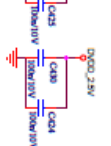
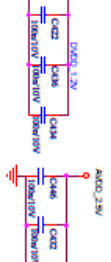
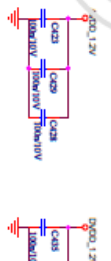
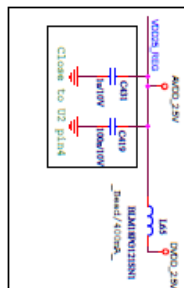
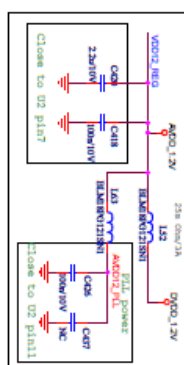
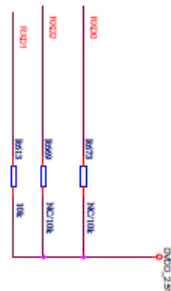
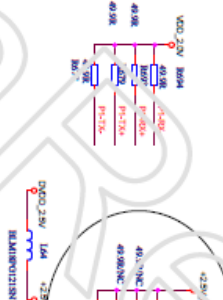
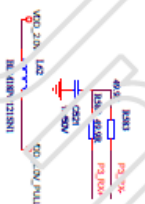
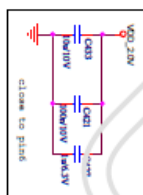
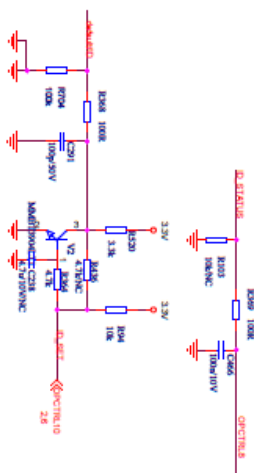
15.6.7





[illegible]

## Factory Default/Networking ID



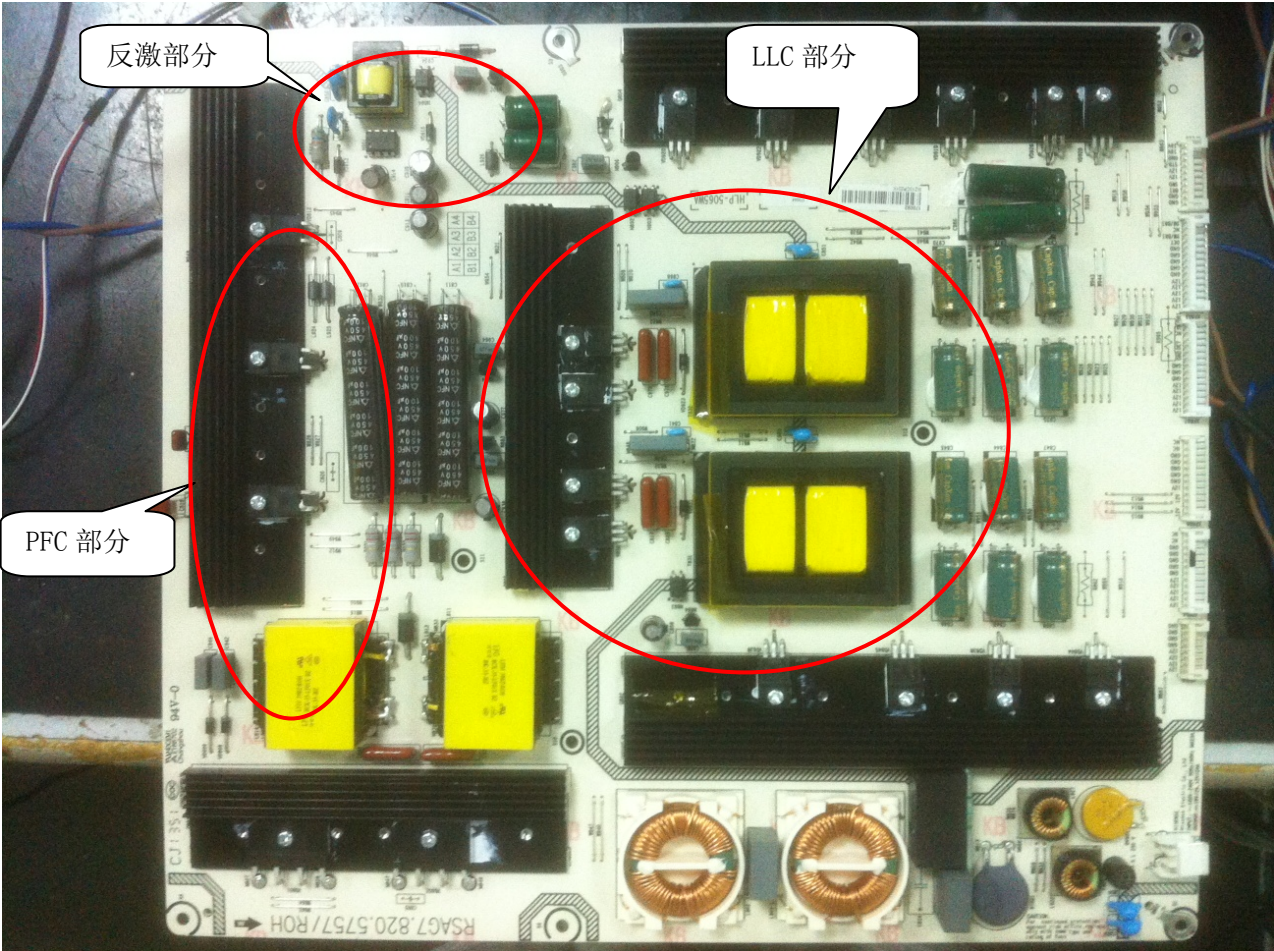
四、电源板原理说明

LED50XT900X3DU、LED55XT900X3DU

采用电源板组件\RSAG2.908.5757。

A、产品介绍：

（一）、产品外观介绍：



（二）、产品功能规格、特点介绍：

此电源的功能：为主板输出所需要的 12V，18V，同时为屏输出 12V 直流电作为屏的背光电源。

此电源的主要性能指标以及输出规格：

主要性能指标：

- 1、电源应用范围     ： 交流 100V~240V 50Hz/60Hz
- 2、电源最大输出功率： Pout=230W
- 3、电源额定输出功率： Pout=220W

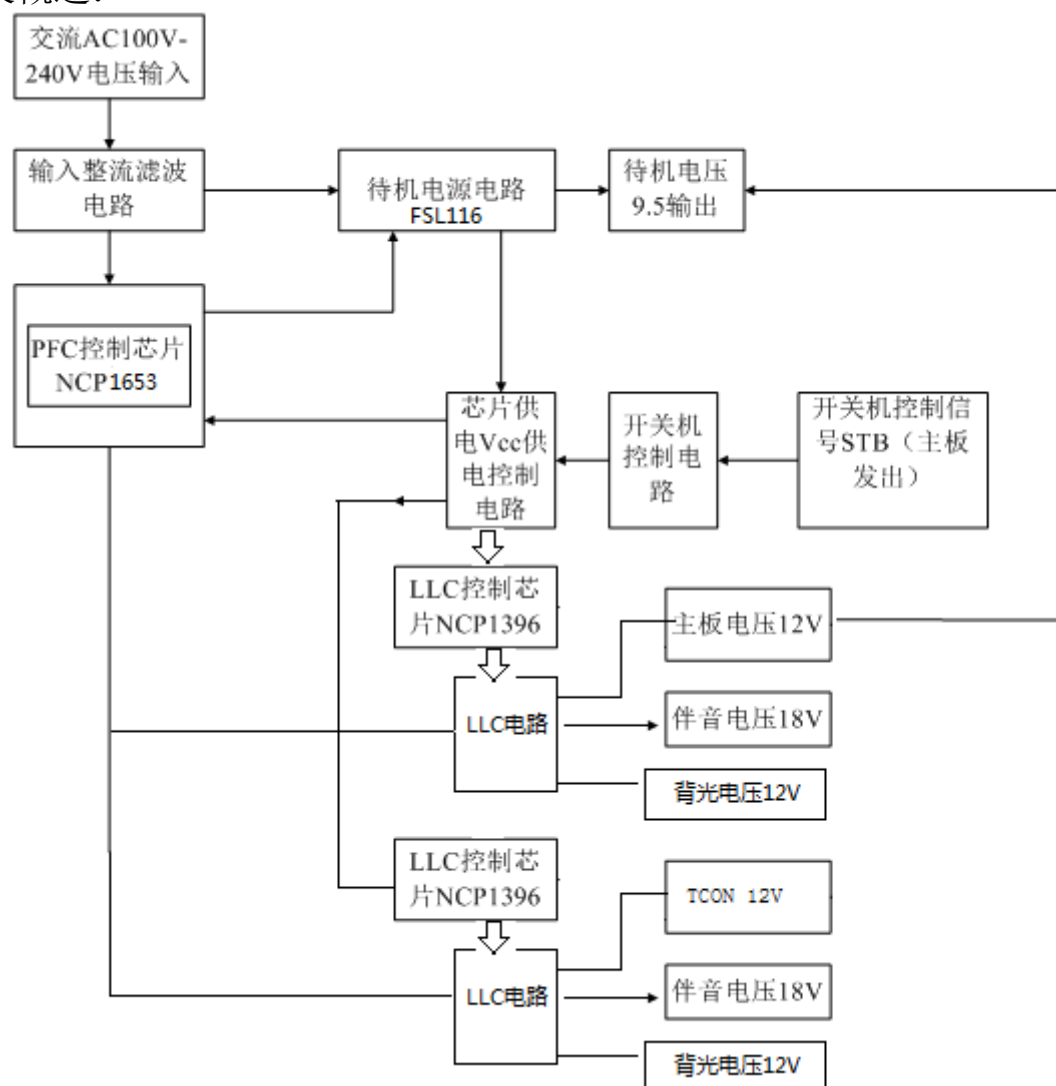
输出规格：

输出电压 (v)	误差范围	电压纹波	输出电流 (A)
----------	------	------	----------



	(稳定性)		Min	Type	Max
12V(待机)	±5%	120mV	0.5A	2.0A	3.0A
18V	18V-22V	500 mV	0.5A	2.0A	3A
12V (背光)	±5%	120mV	0A	15.0A	18A

## B、方案概述:



从上图可以看出, 此电源方案的构成主要可以分为以下几个部分: PFC 部分、LLC 部分、反激部分, 下面分别介绍之。

**PFC 部分:** 此电源的 PFC 采用安森美公司的 NCP1653, CCM 模式的 PFC 芯片。将 220V 交流电压升为 385V 直流电同时提高功率因数, 抑制谐波电流。

**反激部分:** 采用传统的单端反激电路, 主芯片是 Fairchild 的 FSL116。此电源输出 10V, 待机时供给主板, 电视正常工作后, 输出被切掉。由 LLC 电路输出 12V 给主板。

**LLC 部分:** 采用安森美半导体的 NCP1396 芯片, 采用的拓扑结构是半桥谐振软开关电路。将 PFC 输出的 385V 电压通过半桥变换为 12V 直流给屏的背光电路, 。

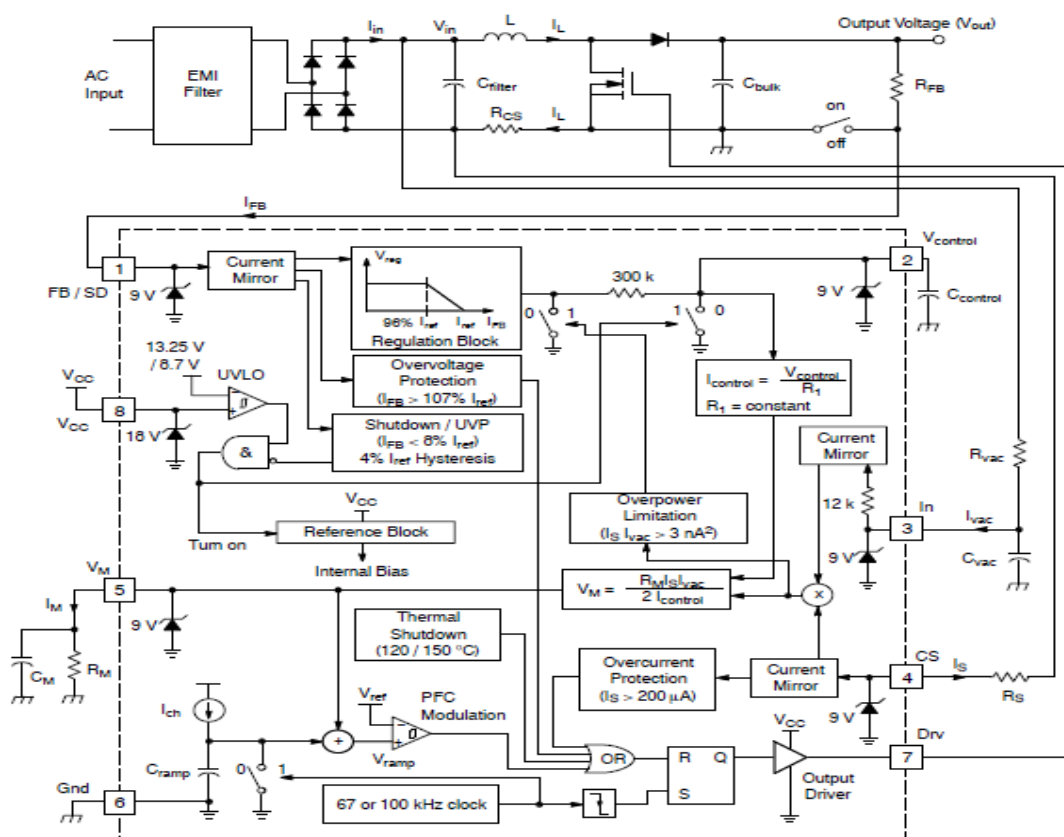
关于较详细的原理介绍会在第三节的原理说明部分进行介绍。

C、分部原理说明:

(一)、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。该部分的作用为能够使输入电流跟随输入电压的正弦变化。从电路上讲, 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 NCP1653, NCP1653 是 CCM 模式工作的功率因数校正电路设计的。使用该芯片设计, 外围电路简单且总体结构紧凑。芯片内部提供了多种保护功能。包括过压检测(防止输出电压因各种原因导致的失控)、逐脉冲地限制电流、限制 MOS 尖峰电流等。



(二)、反激部分:

反激部分采用一款性价比较高的 PWM 控制器 FSL116，工作原理简介：

其启动过程为：交流 100V~240V 输入电压经整流桥整流后，经 R969 进入 N901 的 5 脚(Vstr)端，在其的内部通过高压恒流源给 2 脚（VCC）充电，当 Vcc 电平达到芯片启动电平时，FSL116 开始工作。

反激电源在我公司应用比较多，具体工作原理可以说大同小异不再赘述。

Internal Block Diagram

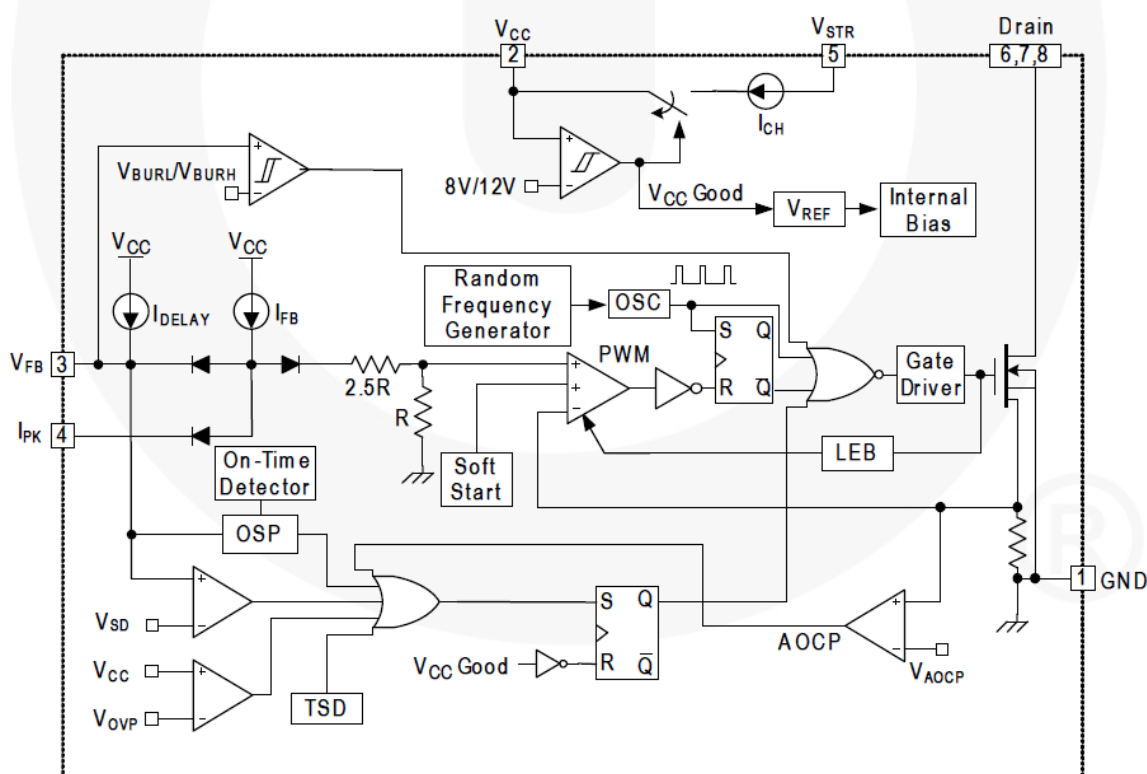


Figure 2. Internal Block Diagram

### (三)、LLC 部分

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,因此并非三个英文单词首字母的缩写。

下图给出了 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 D1 和 D2, 输出电容  $C_f$ 。

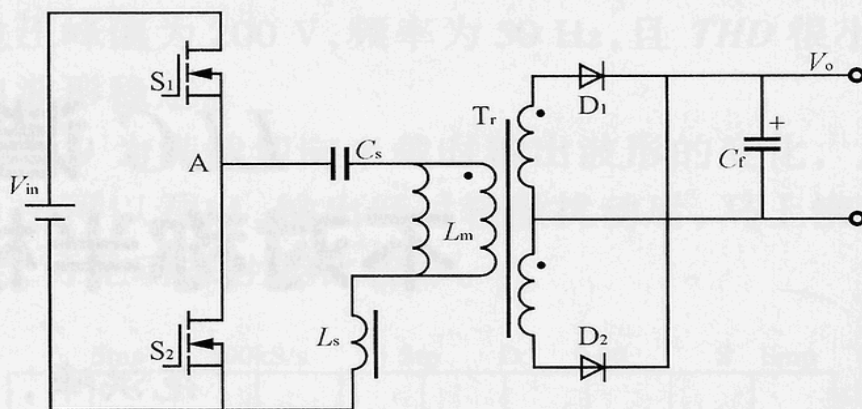


图 3 LLC 谐振变换器

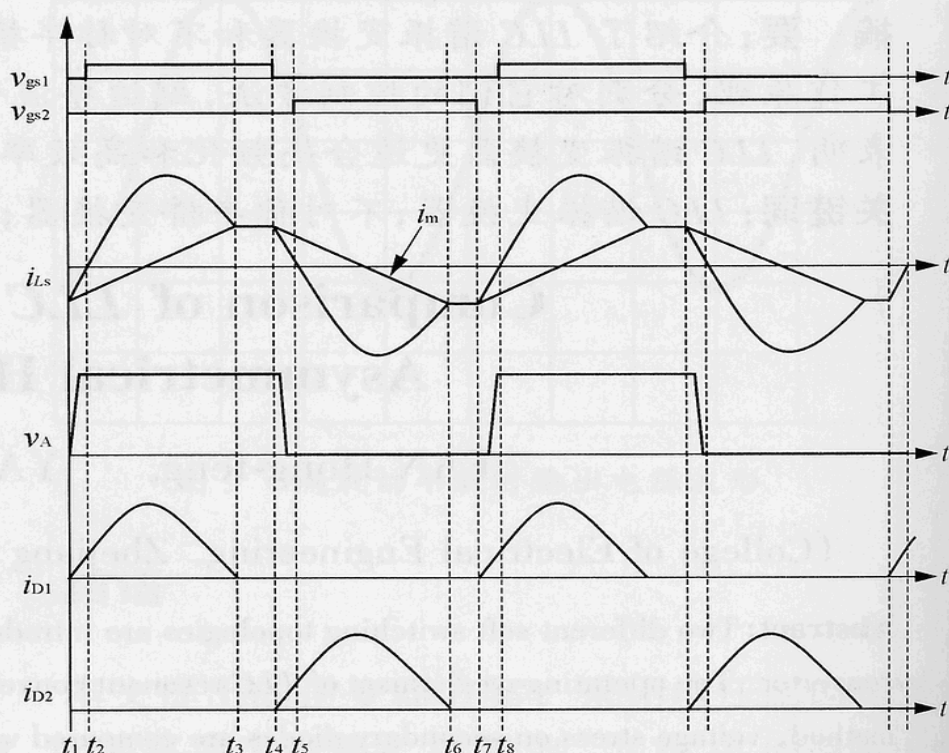


图 4 LLC 谐振变换器的工作原理

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,  $T_r$  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励磁电流和谐振电流都保持不变。



4、〔 $t_4$ ,  $t_5$ 〕当  $t=t_4$  时, S1 关断, 谐振电流给 S2 的寄生电容放电, 一直到 S2 上的电压为零, 然后 S2 的体二极管导通。此阶段 D2 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, S2 在零电压的条件下导通,  $T_r$  原边承受反向电压; D2 继续导通, 而 S1 和 D1 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。

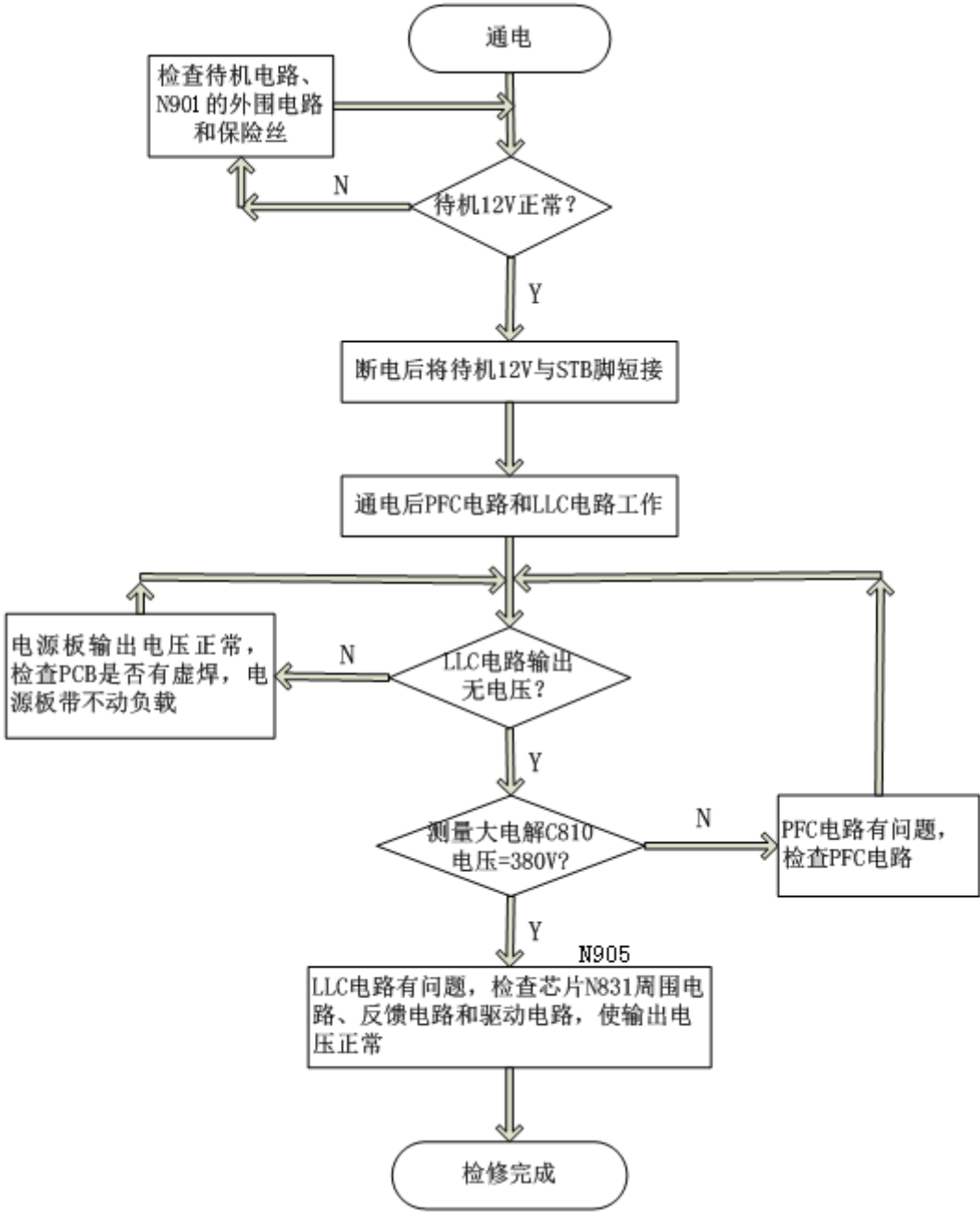
6、〔 $t_6$ ,  $t_7$ 〕当  $t=t_6$  时, S2 仍然导通, 而 D1 和 D2 处于关断状态,  $T_r$  副边与电路脱开, 此时  $L_m$ ,  $L_s$  和  $C_s$  一起参与谐振。实际电路中因此, 在这个阶段可以认为激磁电流和谐振电流都保持不变。

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。

#### D、常见故障现象分析:

PFC 简单维修介绍: PFC 部分损坏, 一般表现为大电解上的电压不正常, 不在 370V-395V 范围内。如果电解上的电压远高于 395V, 一般来说是反馈(1脚)除了问题, 此时重点查看 R823、R824、R825、R826、R830 这几个电阻和 C818 是否损坏, 如果没有损坏, 则可能是芯片的 1 脚发生故障, 需要更换芯片。如果电压远小于 385V (300V 左右), 则可能是 PFC 部分没有工作, 此时首先判断  $V_{cc}$  (8脚) 电压是否正常, 如果不正常, 可能问题不是出在 PFC 上, 需要顺着  $V_{cc}$  供电这一路向前一步步确认下去, 直到找到故障点。如果  $V_{cc}$  正常, 则就要看别的脚的外围元件有无问题, 找到故障点, 如果各脚的元件无问题, 则可能是芯片损坏了。385V 和  $V_{cc}$  是否正常是查问题的很重要的一步, 这是判断问题的关键。

DC/DC 简要维修说明: 当发生故障时, 一般表现为待机 12V 无输出, 此时, 在没有易发现的损坏, 如 MOS 烧毁、保险丝烧断的情况下, 首先检测的还是  $V_{cc}$  是否正常, 采取逐点排出、顺藤摸瓜的方法, 一路一路的查找最终找到故障点。



E、集成电路芯片的管脚电压、参考数值、功能简介：

FSL116 管脚功能表：

管脚	符号	功能	描述
1	GND	芯片地	芯片地
2	Vcc	芯片供电端	工作范围 12.6~20V 光耦反馈端，其电平自动调节并决定原边的峰值电流，如果开路（大于 3V），芯片进入保护状态。
3	VFB	反馈脚	原边电流检测输入端，最大值为 1V
4	Ipk	峰值电流反馈端	芯片地。
5	VSTR	高压启动端	可以直接驱动主开关 MOS
6, 7, 8	Drain	内置 MOSFET 漏极	工作范围 12.6~20V

NCP1653 管脚功能表:

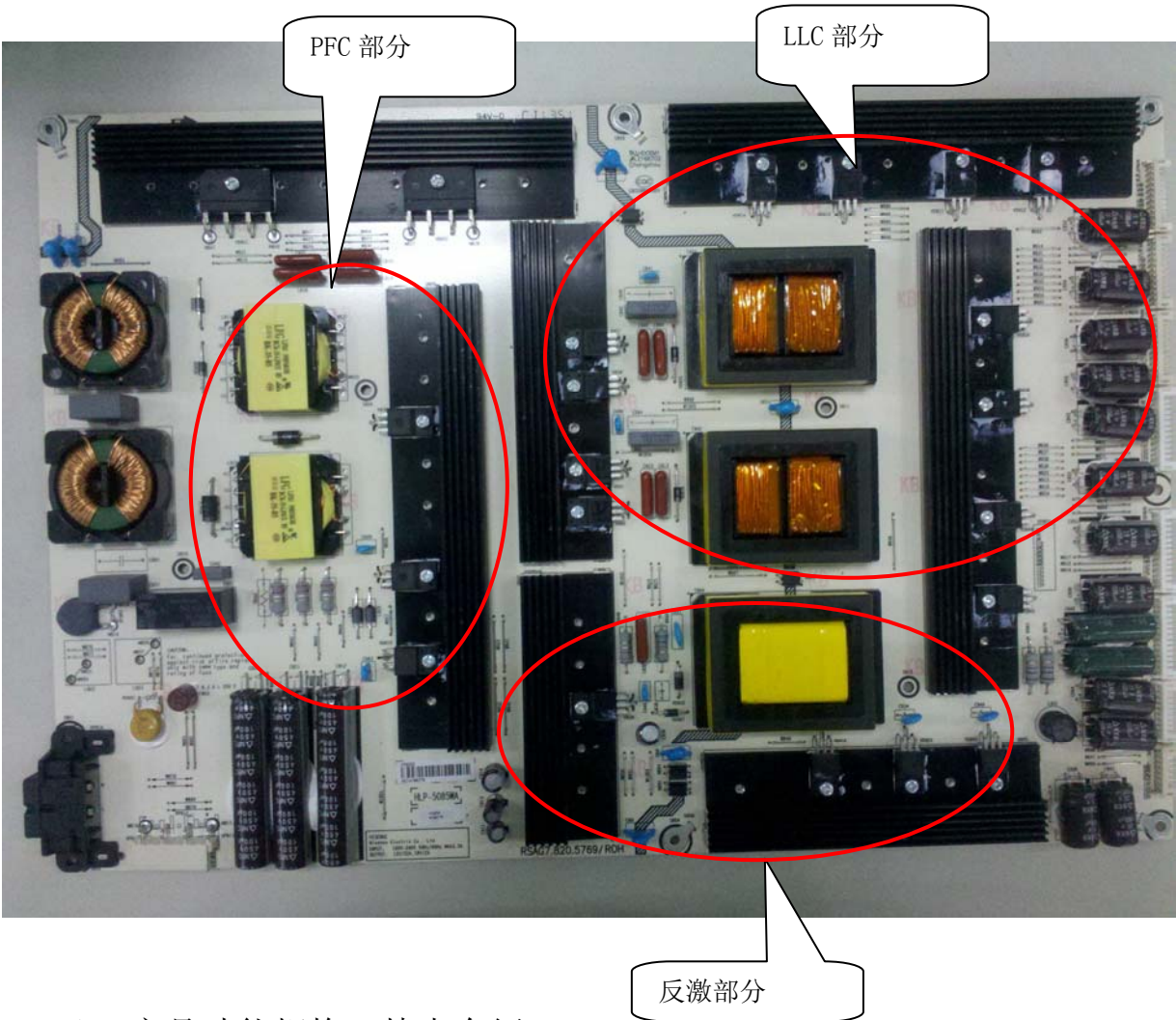
管脚	符号	功能描述
1	FB / SD	反馈引脚，通过流入此管脚的电流 IFB，设定值 204uA，用以控制 PFC 输出电压。当 IFB 大于 107%Iref,0VP;当 IFB 小于 8% Iref，电源进入低损耗的 Shutdown 模式
2	Vcontrol	Vcontrol 的电压控制输入阻抗和 PFC 因数，通过连接一个电容限制带宽。
3	In	流过此管脚的电流 Iac 正比于输入电压 Vac（有效值），Iac 参与过功率保护和占空比调制。
4	CS	内部过流检测比较器的输入端，用以检测 MOS 管的电流
5	VM	此管脚电压 VM 进行占空比调制
6	GND	芯片的地
7	Drv	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。

LED65XT900X3DU

采用电源板组件 RSAG2.908.5769

A、产品介绍:

(一)、产品外观介绍:



(二). 产品功能规格、特点介绍:

此电源的功能: 为主板输出所需要的 12V, 18V, 同时为屏输出 12V 直流电作为屏的背光电源。

此电源的主要性能指标以及输出规格:

**主要性能指标:**

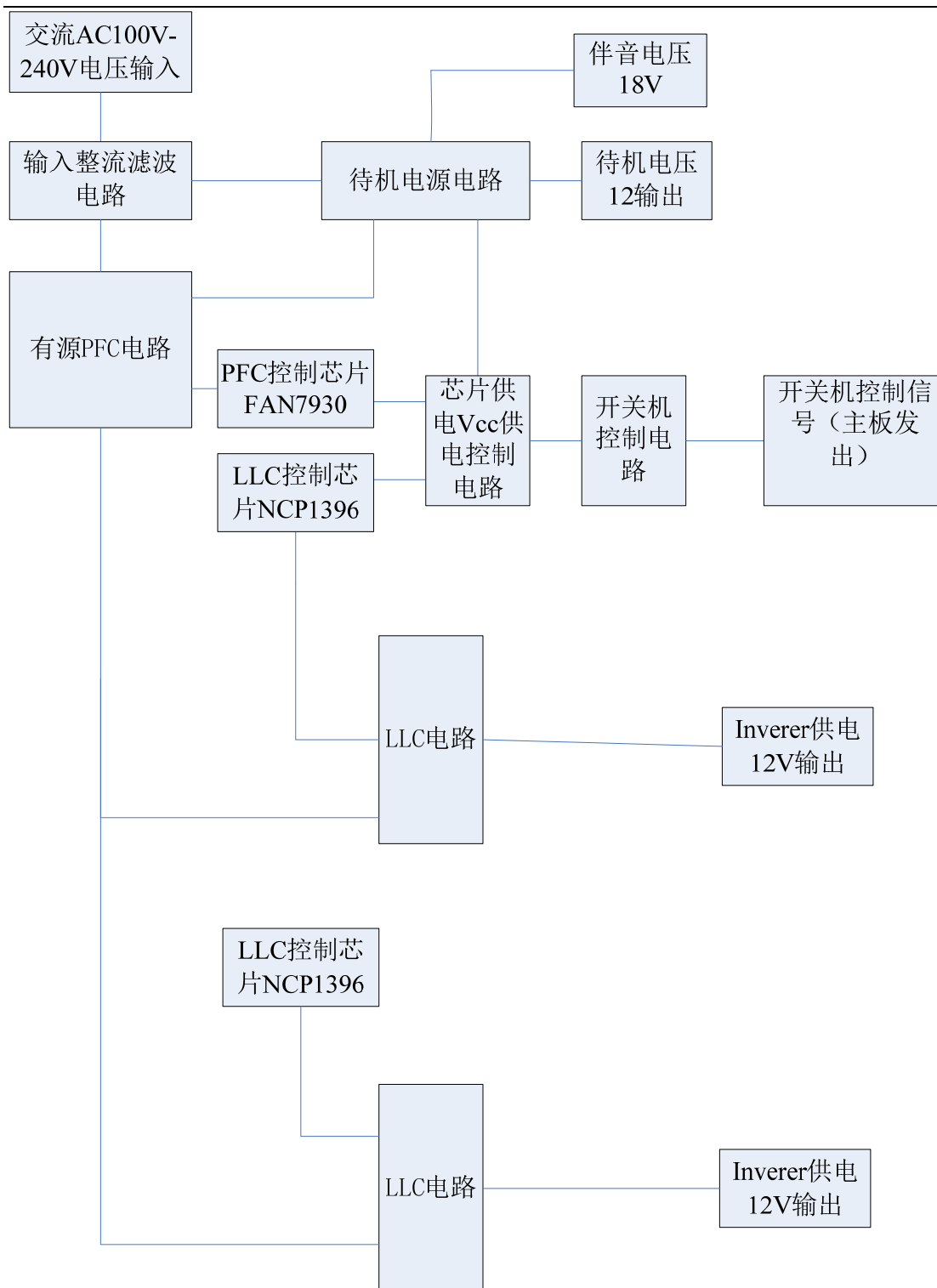
- 1、电源应用范围 : 交流 100V~240V 50Hz/60Hz
- 2、电源最大输出功率:  $P_{out}=300W$
- 3、电源额定输出功率:  $P_{out}=260W$

**输出规格:**

输出电压(V)	误差范围 (稳定性)	电压纹波	输出电流(A)		
			Min	Type	Max
12V (主板)	±5%	120mV	0.5A	4.0A	6.0A
18V		500 mV	0.5A	2.0A	3.0A
12.6V (屏)		120mV	0A	8.0A	10.0A
12.6V (屏)		120mV	0A	8.0A	10.0A

**B、方案概述:**





从上图可以看出, 此电源方案的构成主要可以分为以下几个部分: PFC 部分、LLC 部分、反激部分, 下面分别介绍之。

**PFC 部分:** 此电源的 PFC 采用飞兆公司的 FAN7930, 临界模式的 PFC 芯片 (连续模式与非连续模式或临界模式主要是看 PFC 电流是否过零点)。将 220V 交流电压升为 380V 直流电同时提高功率因数, 抑制谐波电流。

**反激部分:** 采用传统的单端反激电路, 主芯片是安森美半导体的 NCP1271。此电源输出 12V,

供给主板。

LLC 部分：采用安森美半导体的 NCP1396 芯片，采用的拓扑结构是半桥谐振软开关电路。将 PFC 输出的 380V 电压通过半桥变换为 12V 直流给屏的背光电路。

由于此电源功率较大, 采用两路 LLC 并联的方式给屏输出 12V。

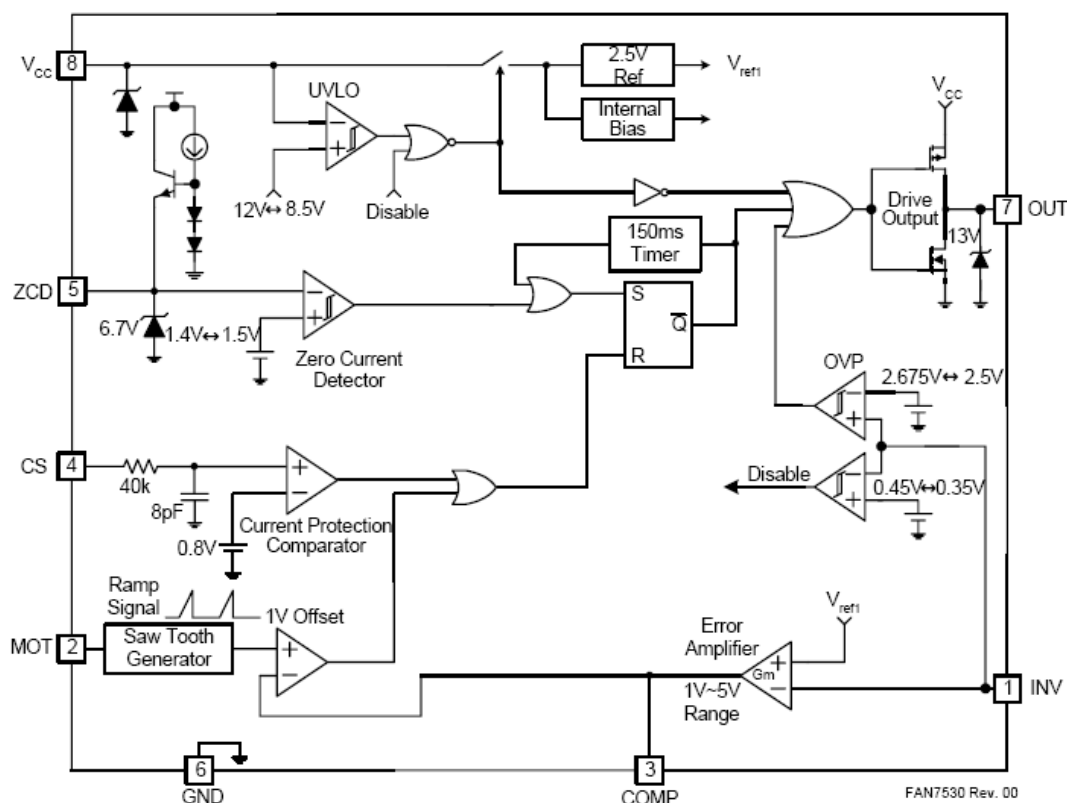
关于较详细的原理介绍会在第三节的原理说明部分进行介绍。

## C、分部原理说明：

### （一）、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。该部分的作用为能够使输入电流跟随输入电压的正弦变化。从电路来讲, 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 部分主控部分采用飞兆公司的 FAN7930, FAN7930 是为临界导通升压模式工作的功率因数校正电路设计的。使用该芯片设计, 外围电路简单且总体结构紧凑。芯片内部提供了多种保护功能。包括过压检测(防止输出电压因各种原因导致的失控)、逐脉冲地限制电流、限制 MOS 尖峰电流等。

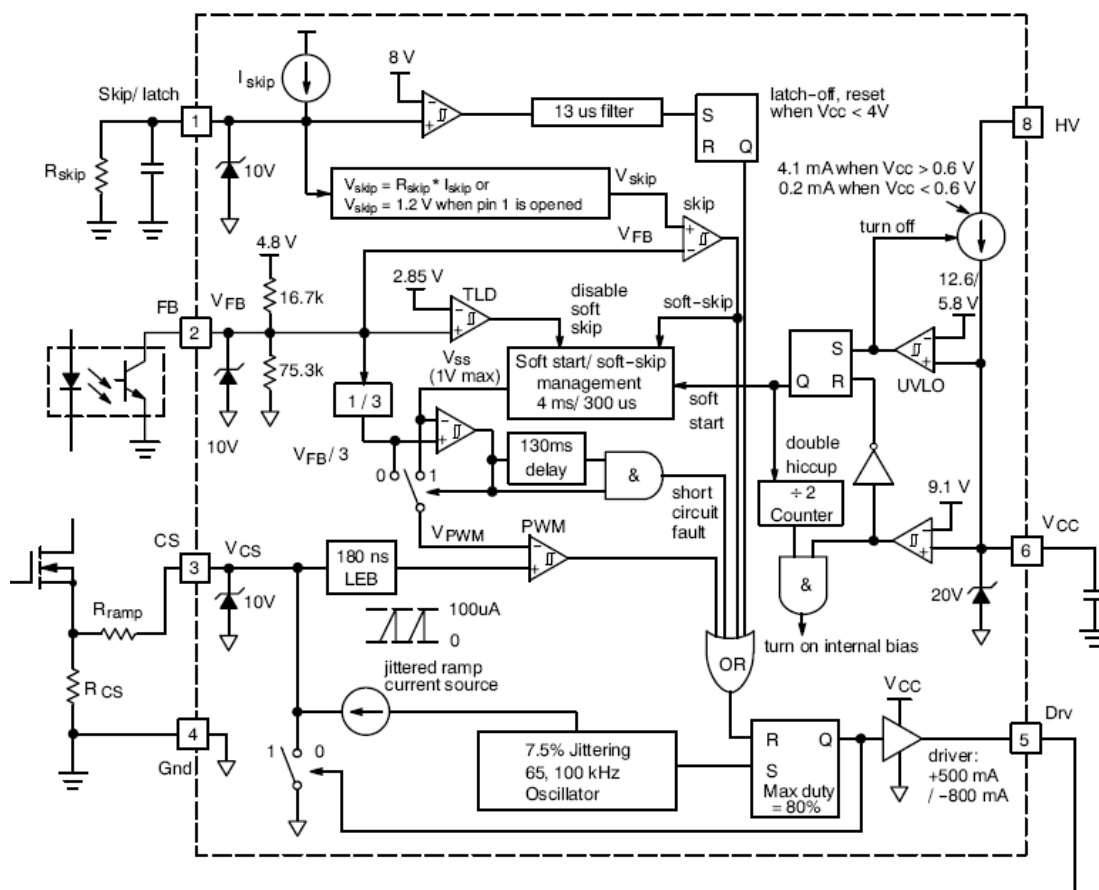


### （二）、反激部分：

反激部分采用一款性价比较高的 PWM 控制器 NCP1271, 工作原理简介：

其启动过程为: 交流 100V~240V 输入电压经整流桥整流后, 经 R952 进入 N902 的 8 脚 (HV) 端, 在其的内部通过高压恒流源给 6 脚 (VCC) 充电, 当 Vcc 电平达到芯片启动电平时, NCP1271 开始工作。

反激电源在我公司应用比较多, 具体工作原理可以说大同小异不再赘述。



### (三)、LLC 部分

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。

下图给出了 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 Cs, 副边匝数相等的中心抽头变压器 Tr, Tr 的漏感 Ls, 激磁电感 Lm, Lm 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 Cs, 电感 Ls 和激磁电感 Lm; 半桥全波整流二极管 D1 和 D2, 输出电容 Cf。

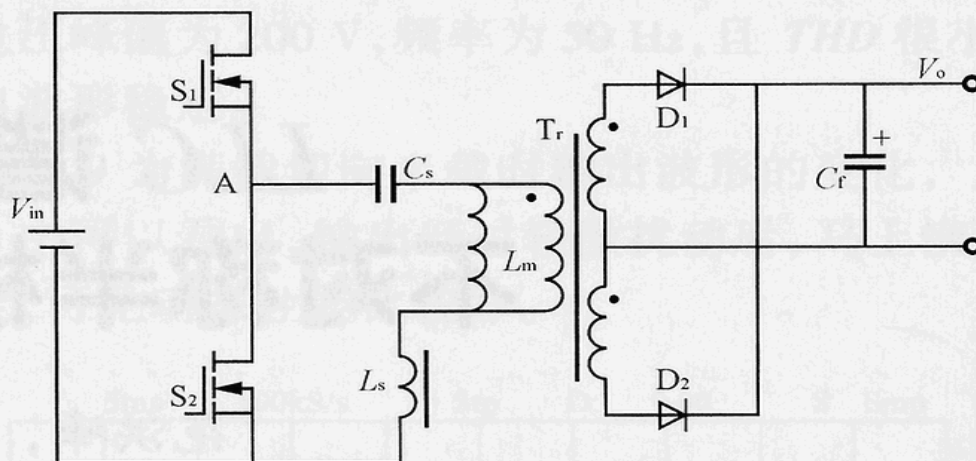


图3 LLC 谐振变换器

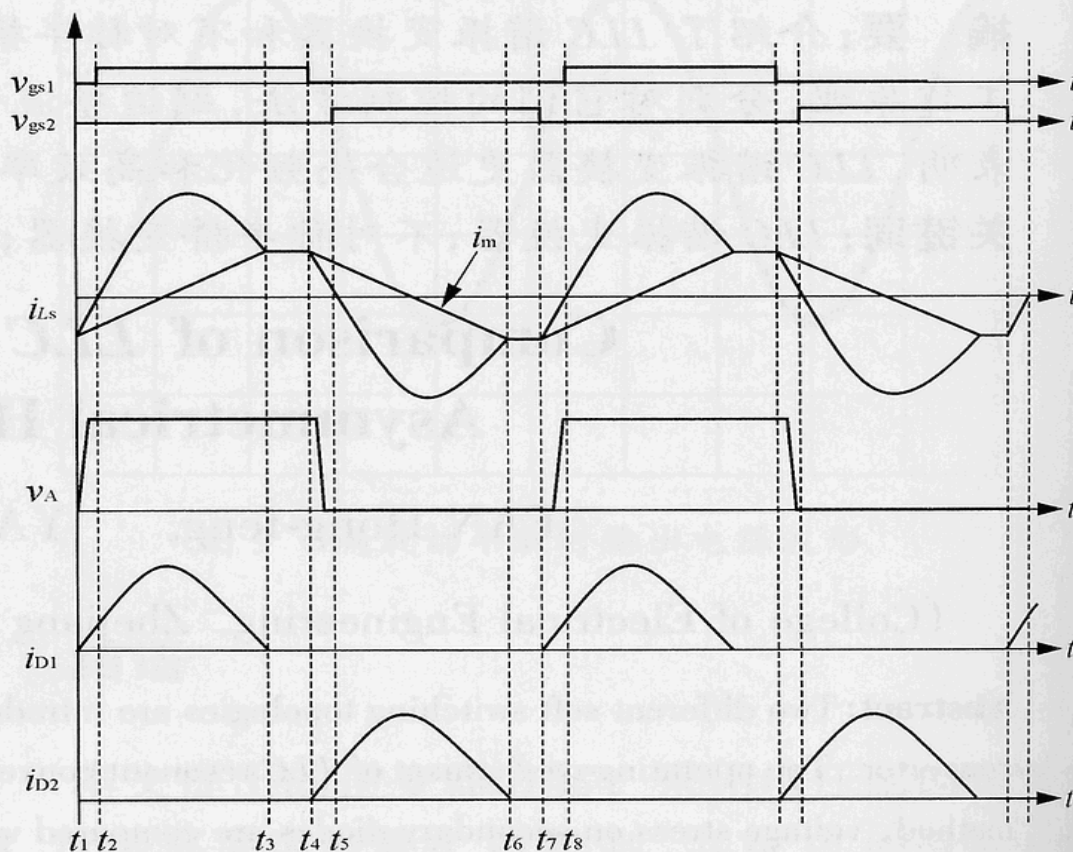


图4 LLC 谐振变换器的工作原理

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, S1 仍然导通, 而 D1 与 D2 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, S1 关断, 谐振电流给 S2 的寄生电容放电, 一直到 S2 上的电压为零, 然后 S2 的体二极管导通。此阶段 D2 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, S2 在零电压的条件下导通, Tr 原边承受反向电压; D2 继续导通, 而 S1 和 D1 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。

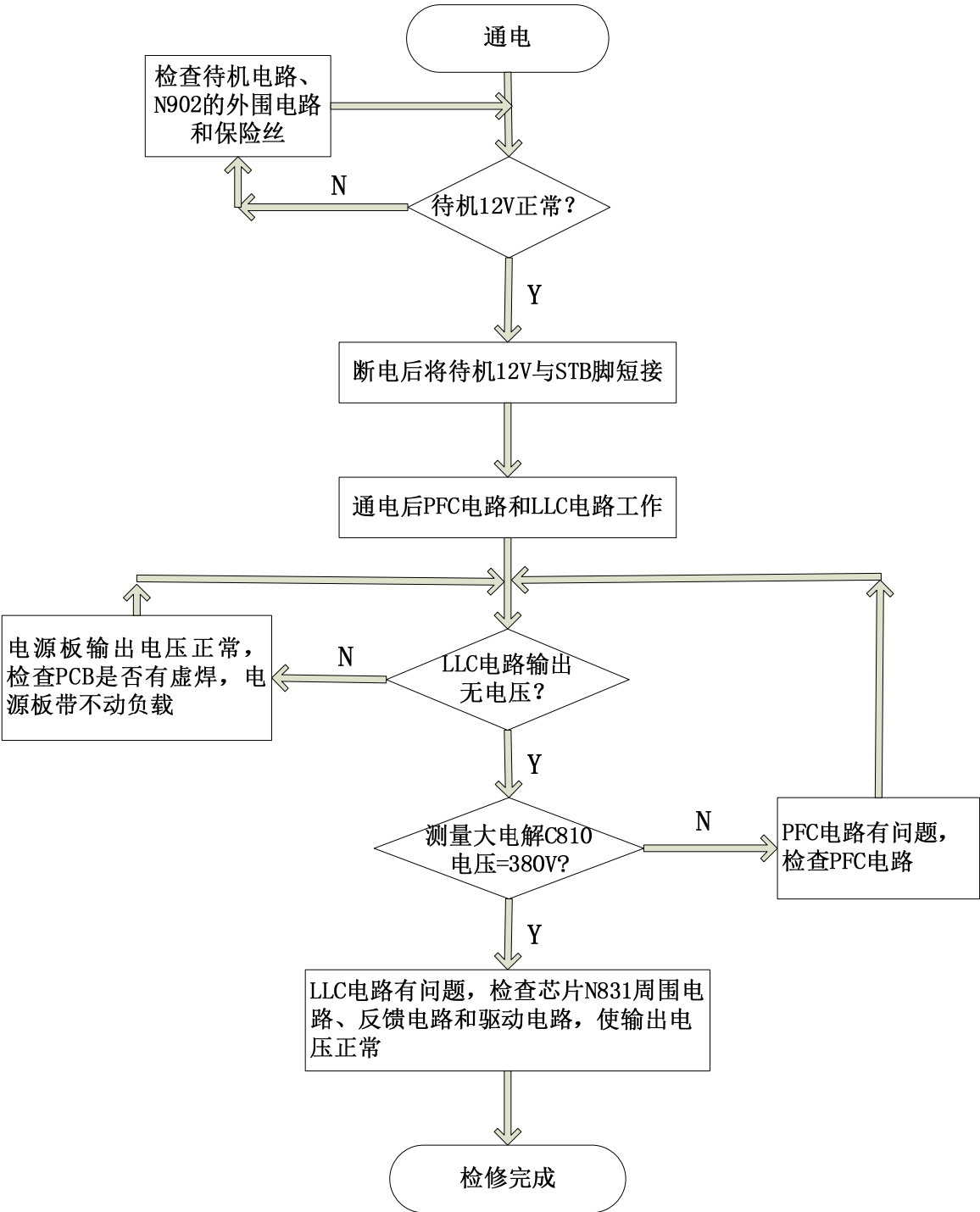
6、 $(t_6, t_7)$  当  $t=t_6$  时, S2 仍然导通, 而 D1 和 D2 处于关断状态, Tr 副边与电路脱开, 此时  $L_m$ ,  $L_s$  和  $C_s$  一起参与谐振。实际电路中因此, 在这个阶段可以认为激磁电流和谐振电流都保持不变。

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。

#### D、常见故障现象分析:

PFC 简单维修介绍: PFC 部分损坏, 一般表现为大电解上的电压不正常, 不在 370V-390V 范围内。如果电解上的电压远高于 380V, 一般来说是反馈(1脚)出了问题, 此时重点查看 R823、R824、R825、R826、R830 这几个电阻和 C818 是否损坏, 如果没有损坏, 则可能是芯片的 1 脚发生故障, 需要更换芯片。如果电压远小于 380V (300V 左右), 则可能是 PFC 部分没有工作, 此时首先判断 Vcc (8 脚) 电压是否正常, 如果不正常, 可能问题不是出在 PFC 上, 需要顺着 Vcc 供电这一路向前一步步确认下去, 直到找到故障点。如果 Vcc 正常, 则就要看别的脚的外围元件有无问题, 找到故障点, 如果各脚的元件无问题, 则可能是芯片损坏了。380V 和 Vcc 是否正常是查问题的很重要的一步, 这是判断问题的关键。

DC/DC 简要维修说明: 当发生故障时, 一般表现为待机 12V 无输出, 此时, 在没有易发现的损坏(如 MOS 烧毁、保险丝烧断)情况下, 首先检测的还是 Vcc 是否正常, 采取逐点排出、顺藤摸瓜的方法, 一路一路的查找最终找到故障点。



E、集成电路芯片的管脚电压、参考数值、功能简介：

NCP1271 管脚功能表：

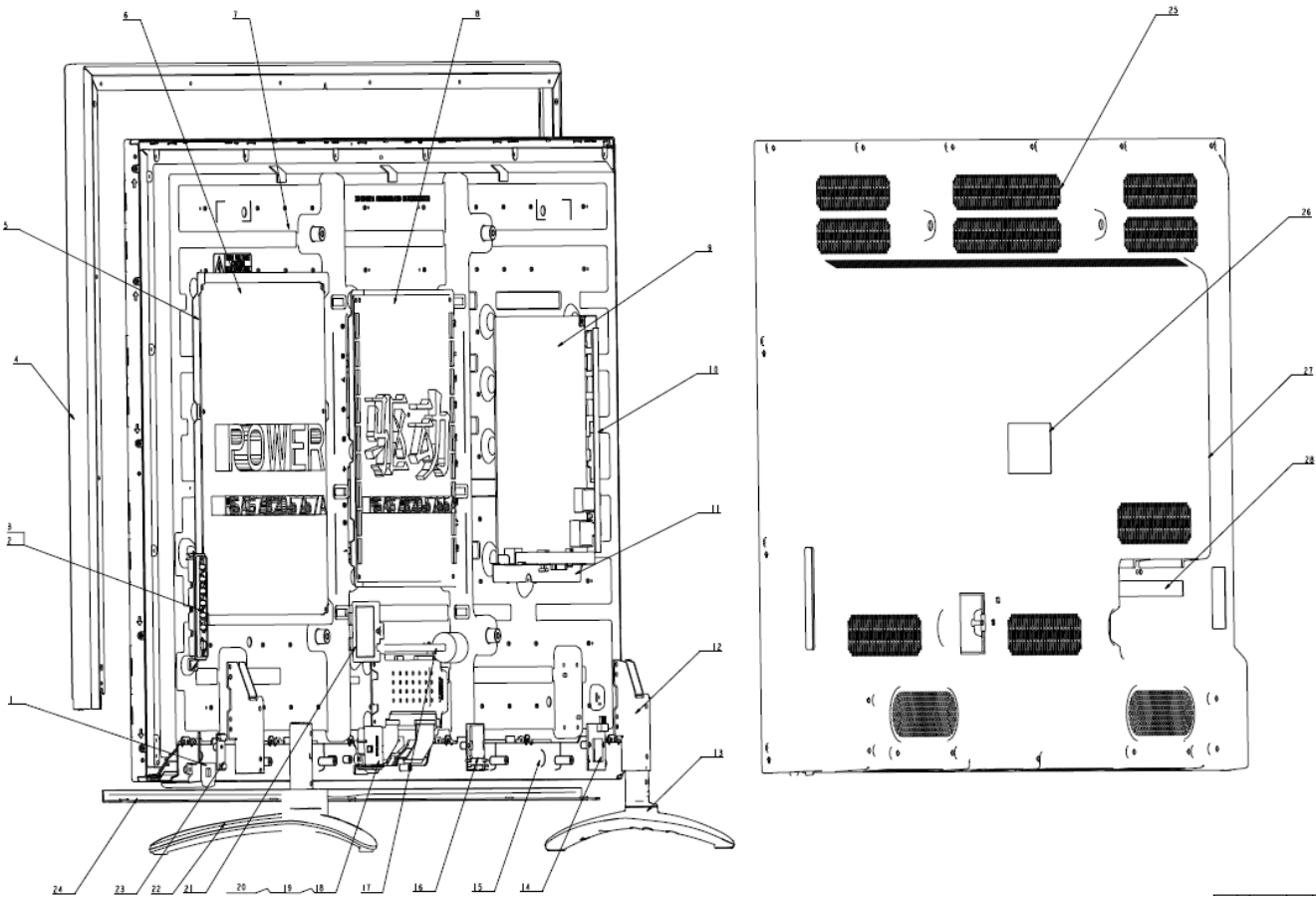
管脚	符号	功能	描述
1	Skip/LA TCH	跳频设定和保护锁定端	设定待机时开始跳频的电平；如果电平大于 8V，则芯片锁定
2	FB	反馈脚	光耦反馈端，其电平自动调节并决定原边的峰值电流，如果开路（大于 3V），芯片进入保护状态。
3	CS	峰值电流反馈端	原边电流检测输入端，最大值为 1V
4	GND	芯片地	芯片地。

5	DRV	驱动输出端	可以直接驱动主开关 MOS
6	Vcc	芯片供电端	工作范围 12.6~20V
7	NC	空脚	
8	HV	高压启动端	用来启动时给 Vcc 充电，直接接 300V 电压。

FAN7930 管脚功能表:

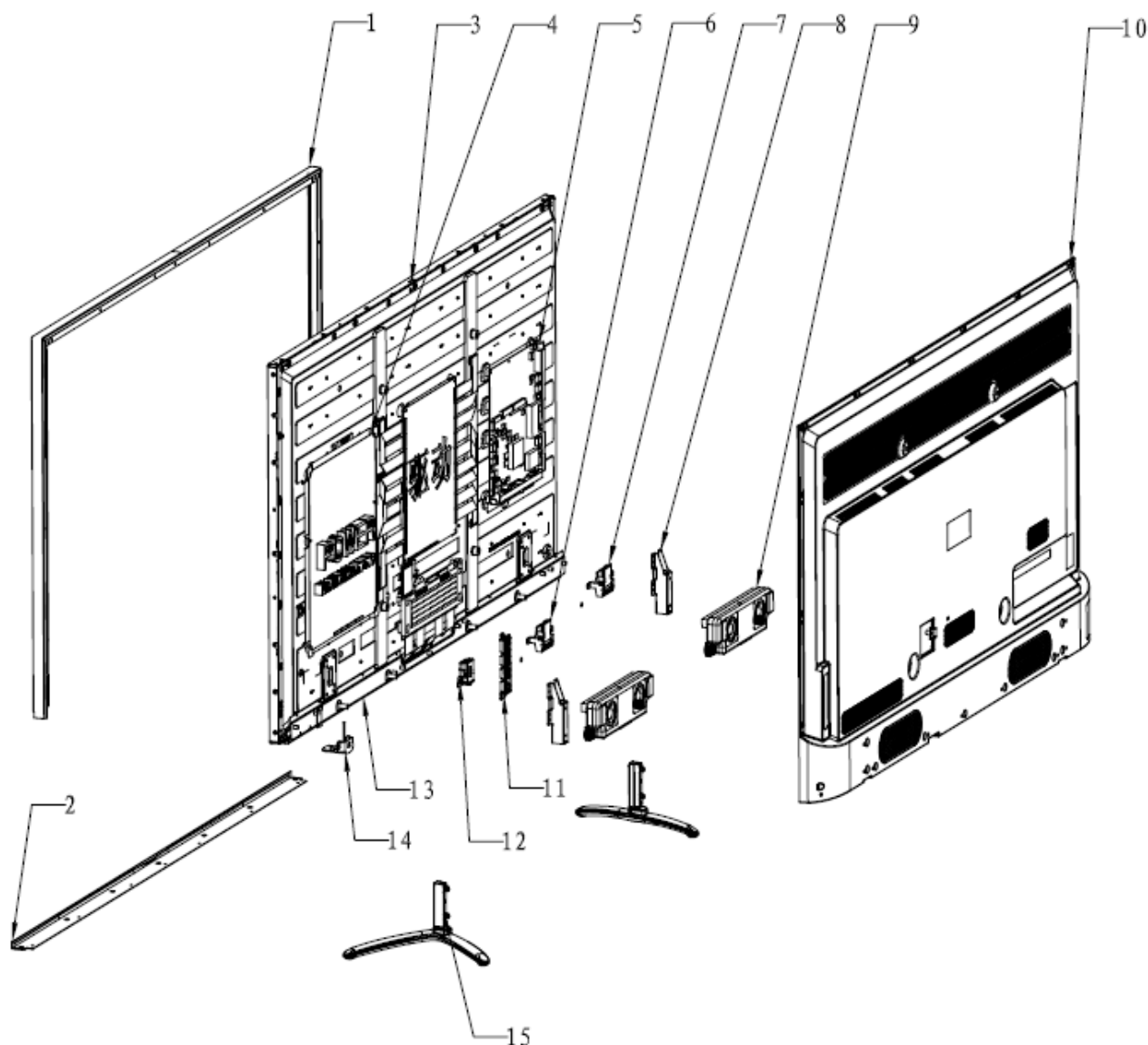
管脚	符号	功能描述
1	INV	反馈引脚，芯片内部误差放大器反相输入端，设定值 2.5V，用以控制 PFC 输出电压。
2	RDY	PFC 电压达到设定值的 89%时，输出高电平
3	Comp	内部跨导放大器的输出端
4	Cs	内部过流检测比较器的输入端，用以检测 MOS 管的电流
5	Zcd	零电流检测端，低于 1.4V 时，MOS 开通
6	GND	芯片的地
7	OUT	芯片的驱动输出端。
8	VCC	芯片的供电脚。供电范围为：12V—22V，启动电压为 13V。

五、产品爆炸图及明细  
LED50XT900X3DU:



序号	名称	数量	代号	备注
28	下边框	1	RSAG8.804.4997	
27	侧边框	1	RSAG8.804.5103	
26	底座	1	RSAG8.807.826	
25	底座	1	RSAG8.074.2279	
24	背光板	1	RSAG8.034.0253	
23	前置扬声器	1	M26H004_01\2.4GHz	蓝牙模块
22	底座组件	1	RSAG6.121.0432	底座金属底座
21	侧板上盖板	1	RSAG8.634.0221	
20	侧板支架	1	RSAG8.078.2986	开关支架下
19	电源开关	1	HF-606(TV)-P	
18	塑料支架	1	RSAG8.078.2985	开关支架上
17	电源线	1	SP-505C-140-187DR	
16	前置扬声器	1	T77H479.00\5.0GHz	wifi板
15	前置扬声器	2	VIT90170-10W82-03	
14	前置扬声器	1	LSD4RF212-07D0	扬声器板
13	底座组件	1	RSAG6.121.0432	底座金属底座左
12	金属支架	2	RSAG8.038.4252	底座连接支架
11	金属端子板	1	RSAG8.041.1194	下端子板
10	金属端子板	1	RSAG8.041.1289	侧端子板
9	主板组件	1	RSAG2.908.5753-02	
8	LED驱动板	1	RSAG2.908.5755-01TP	
7	液晶屏	1	HD500FUD-B01	
6	底座板组件	1	RSAG2.908.5757	
5	底座板	1	RSAG8.600.0788	
4	前置门板	1	RSAG8.034.0253	
3	底座板组件	1	RSAG2.908.5415-02	
2	底座组件	1	RSAG6.356.0124	
1	指示灯	1	GHW5055-1050	

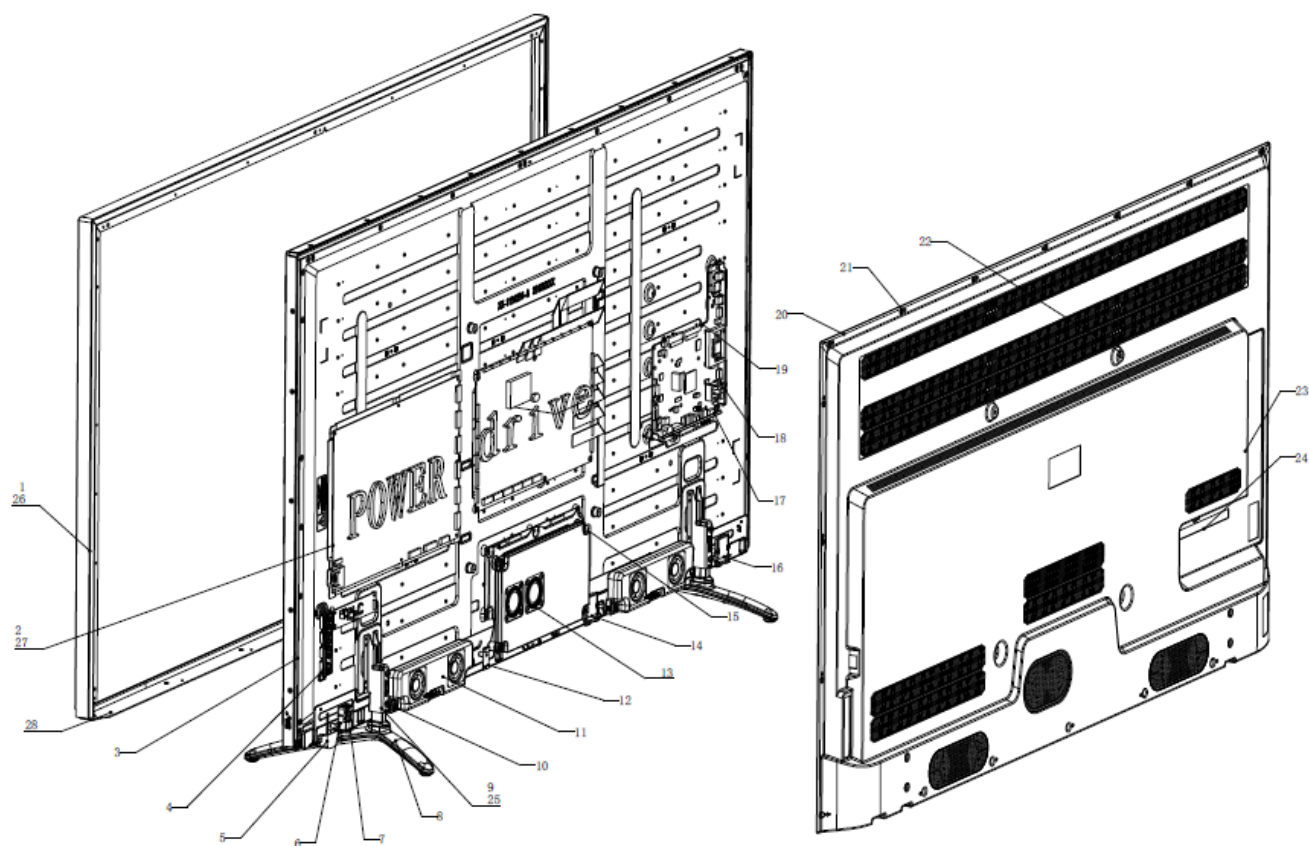
## LED55XT900X3DU





16		1	RSAG6. 121. 0431\FDU\L\ROH\X1	
15	底座组件	1	RSAG6. 121. 0431\FDU\R\ROH\X1	
14	灯效背光源	1	GHW5055-1050\JC	
13	外置接收器	1	M26H004_01\2. 4GHz	
12	电源开关	1	HF-606 (TV)-P通PS8-12-D-047B	
11	按键组件	1	RSAG6. 356. 0118\出口SOURCE	
10	塑料后壳	1	RSAG8. 074. 2277\MB2\V0\X0	
9	内置音响组件	2	VIT70236-15W8Ω-01\ROH	
8	金属支架	1	RSAG8. 038. 4252\ROH	
7	外置接收器	1	LSD4RF212-07D0\2. 4GHz\ROH	
6	外置接收器	1	T77H479. 00\5. 0GHz\JK\ROH	
5	主板组件	1	RSAG2. 908. 5753-01\ROH	
4	电源板组件	1	RSAG2. 908. 5757\ROH	
3	液晶屏	1	D550FUD-B31\ROH	
2	前壳-下边框	1	RSAG8. 034. 0254\玫瑰金	
1	前壳-U型框	1	RSAG8. 034. 0254\墨绿色	
序号	名称	数量	代号	备注

LED65XT900X3DU



28	螺钉	7	IM2, 5X8	
27	螺钉	13	SJ2836-87 M3X8 螺母螺母	
26	螺钉	10	GB/T 819.1-2000 M3X6	
25	螺钉	8	RSAG8. 912. 0118\M4X6	
24	标贴	1	RSAG8. 804. 4997	
23	标贴	1	RSAG8. 804. 5103\中文	
22	螺钉	2	SJ2834-87 M6X6. 11T\黑	
21	螺钉	22	RSAG8. 912. 0172	
20	后壳	1	RSAG8. 074. 2278	
19	主板组件	1	RSAG2. 908. 5753	
18	金属端子板	1	RSAG8. 041. 1289\黑	
17	金属端子板	1	RSAG8. 041. 1194\黑	
16	外置接收器	1	LSDMRF212-07D0\2. 4GHz	射频
15	螺钉	4	SJ2834-87 M4×6. 11T	
14	外置接收器	1	T77H479. 00\5. 0GHz	WiFi
13	内置音响组件	1	V1T160280-15W8 Q-02	
12	外置接收器	1	M26H004_01\2. 4GHz	蓝牙
11	内置音响组件	2	V1T70236-15W8 Q-02	
10	螺钉	4	GB818/2000-T M5X12黑	
9	底座支架	2	RSAG8. 038. 4236	
8	底座组件	1	RSAG6. 121. 0430	
7	电源开关	1	HF-606 (TV)-P通PS8-12-D-047B	
6	塑料支架	1	RSAG8. 078. 2986	
5	灯效背光源	1	GHM5055-1300	
4	按键组件	1	RSAG6. 356. 0124	
3	液晶屏	1	HD650FUD-B01	
2	电源板组件	1	RSAG2. 908. 5769	
1	前壳	1	RSAG8. 034. 0252	
序号	名称	数量	代号	备注

## 六、软件升级方法

### 1、MTK5327 软件升级方法

#### 1.1 MTK5327 机芯主板简介

##### 1.1.1. MTK5327 包含的机器型号

XT910 和 XT900 系列等机器。



图 0-1 MTK5327 系列机器对应的电路主板

### 1.2 如何在线升级 MTK5327 系列机型的应用主程序

#### 1.2.1 升级工具软件 MTKTools 的安装与设置



FlashTool0.6.8.2.  
rar



cp210x\_driver.rar

### 1.2.1.1 MTKTools 驱动程序的安装。

FlashTool0.6.8.2.rar 软件压缩包包含了 MTKTool 的 6.8.2 版本

cp210x\_driver.rar 为调试升级工具 CP210x 的驱动程序。

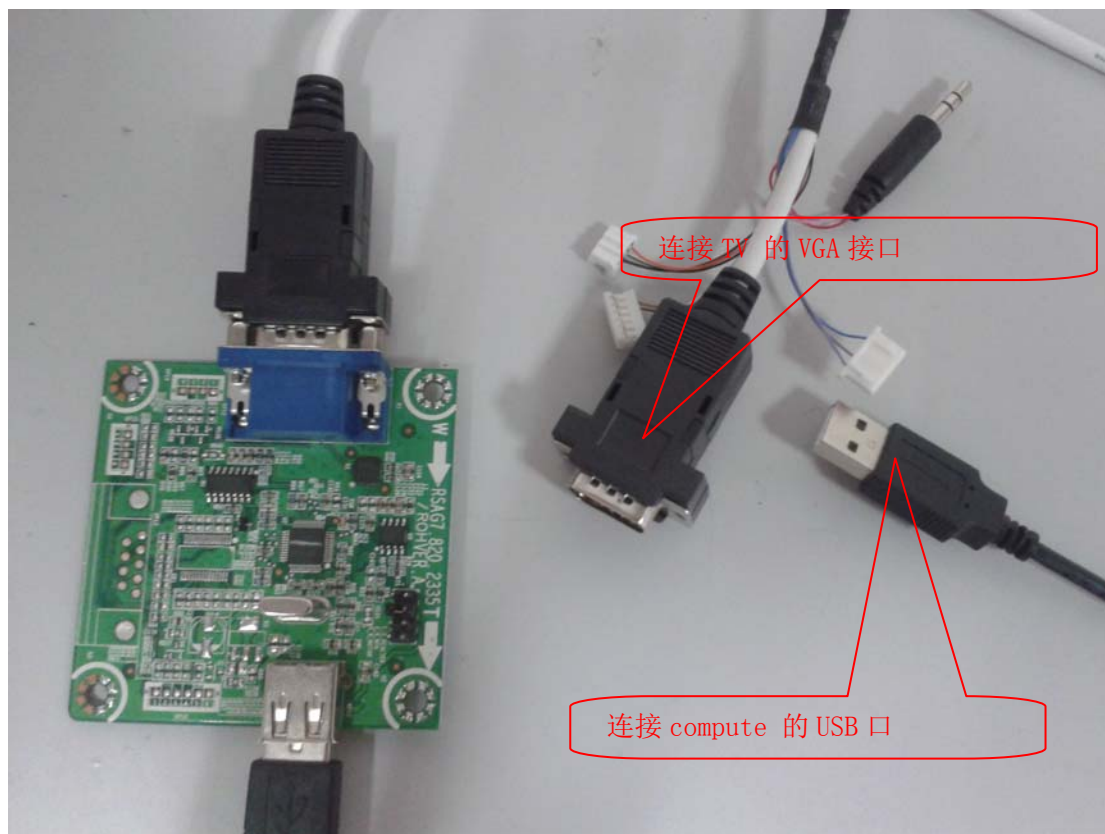
安装驱动程序，安装过程中选择默认安装即可。



图 0-1 驱动程序的安装

### 1.2.1.2 调试、升级工具的硬件设备连接

用 USB 转串口线将电脑与电视相连。其中，USB 端连接电脑，串口端连接电视。



如果是初次连接，电脑将初次识别 USB 硬件设备，将 cp210x 的安装目录加入扫描目录，Windows 会找到驱动自动安装（需要安装两次驱动）。如图 2-2、2-3 所示。



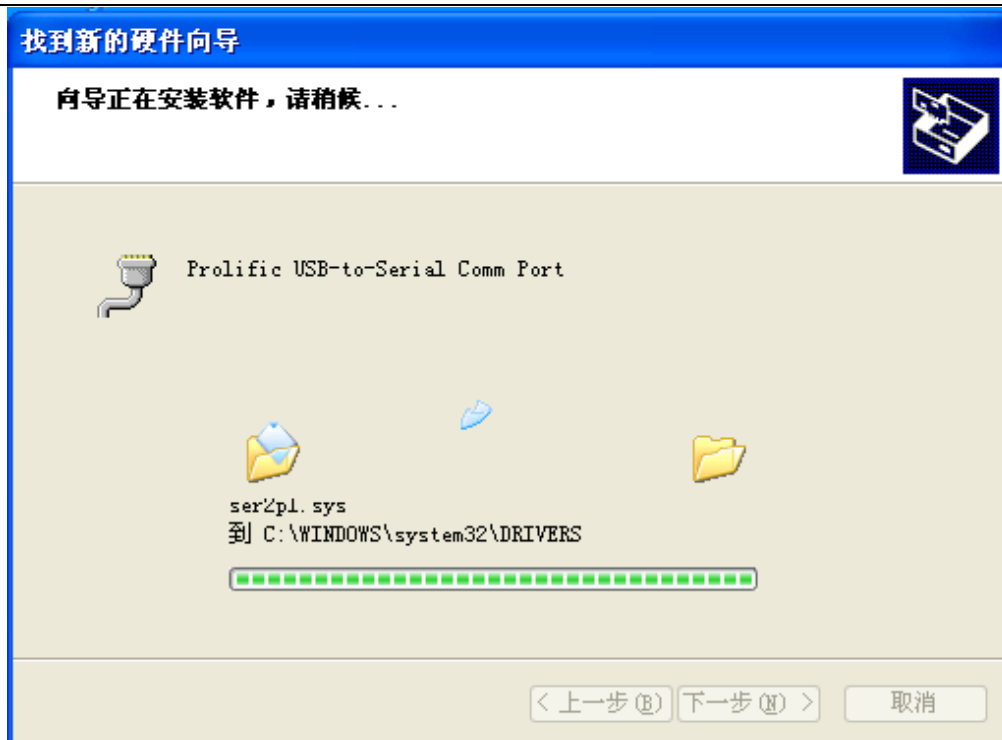


图 0-2 初次链接下载板时的硬件向导

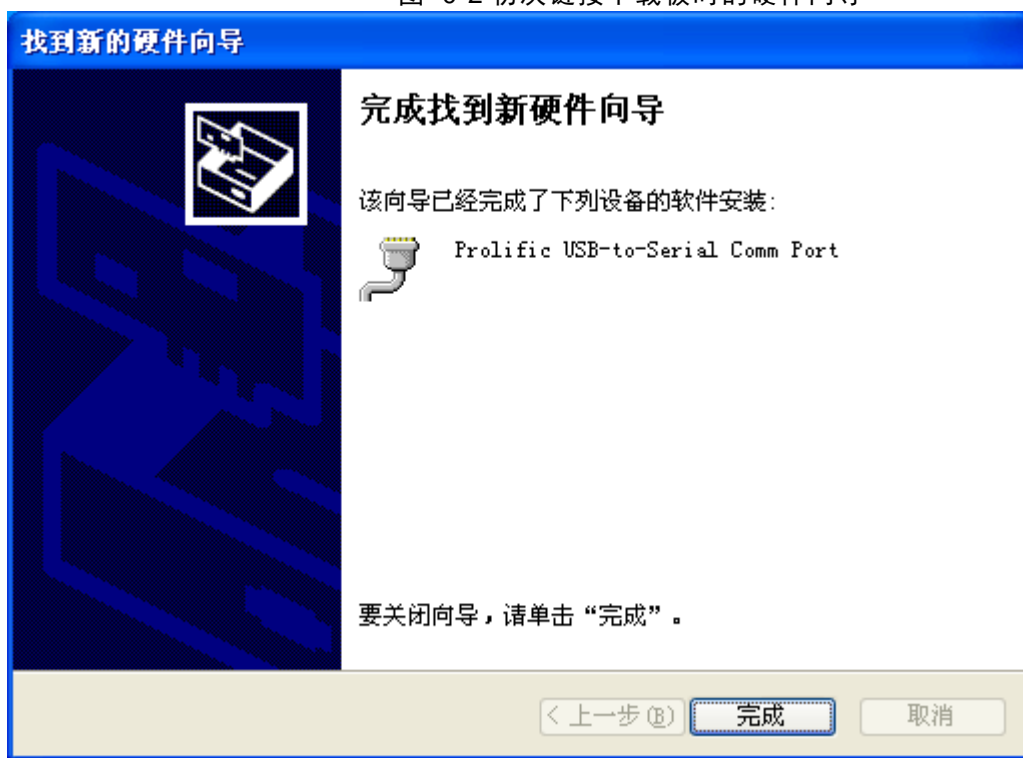


图 0-3 安装成功以后的提示框

### 1.2.1.3 MTKTool 工具的使用

MTKTool 工具是一个绿色免安装软件，该文件夹下共有如下文件：



其中，MtkLog 文件夹下存放着 MtkTool 的使用记录，用户每运行一次 MtkTool，MtkTool 将会把用户的运行时间记录在以文件运行时间为文件名的 txt 文件中，便于用户跟踪。如图所示：

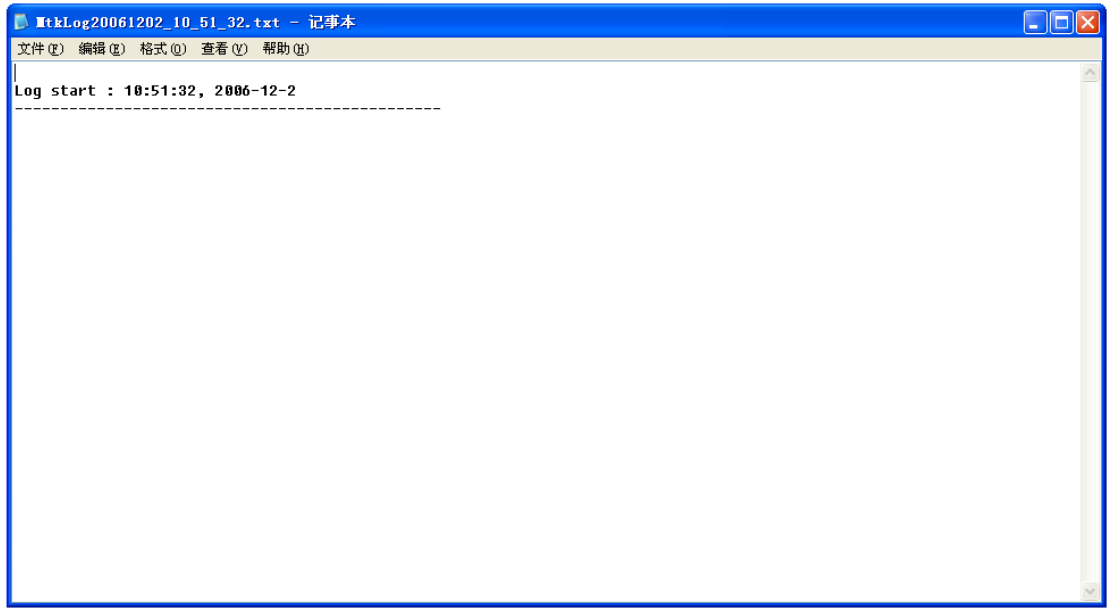


图 0-4 MtkTools 日志文件

将电脑与电视机连接以后，双击 ，打开 MtkTool 工具。如果出现如下错误（如图 2-5），则说明相应的端口没有设置好。



图 0-5 硬件与电脑没有连接号提示错误信息

我们暂时忽略这些错误，点击确定进入 MtkTool 主界面，如图 2-6 所示。在本例中，芯片类型为 MT5327，软件中选中则 MT5327。从 MTKTool 中可以选择如下设置：

- 当前 Flash 芯片型号；
- 电脑与芯片通信的端口；
- 通信的波特率；
- 要进行升级的\*.bin 文件；
- “Browse”可以选择要升级的文件；
- “Upgrade”进行升级；
- 其他区域选择默认设置。

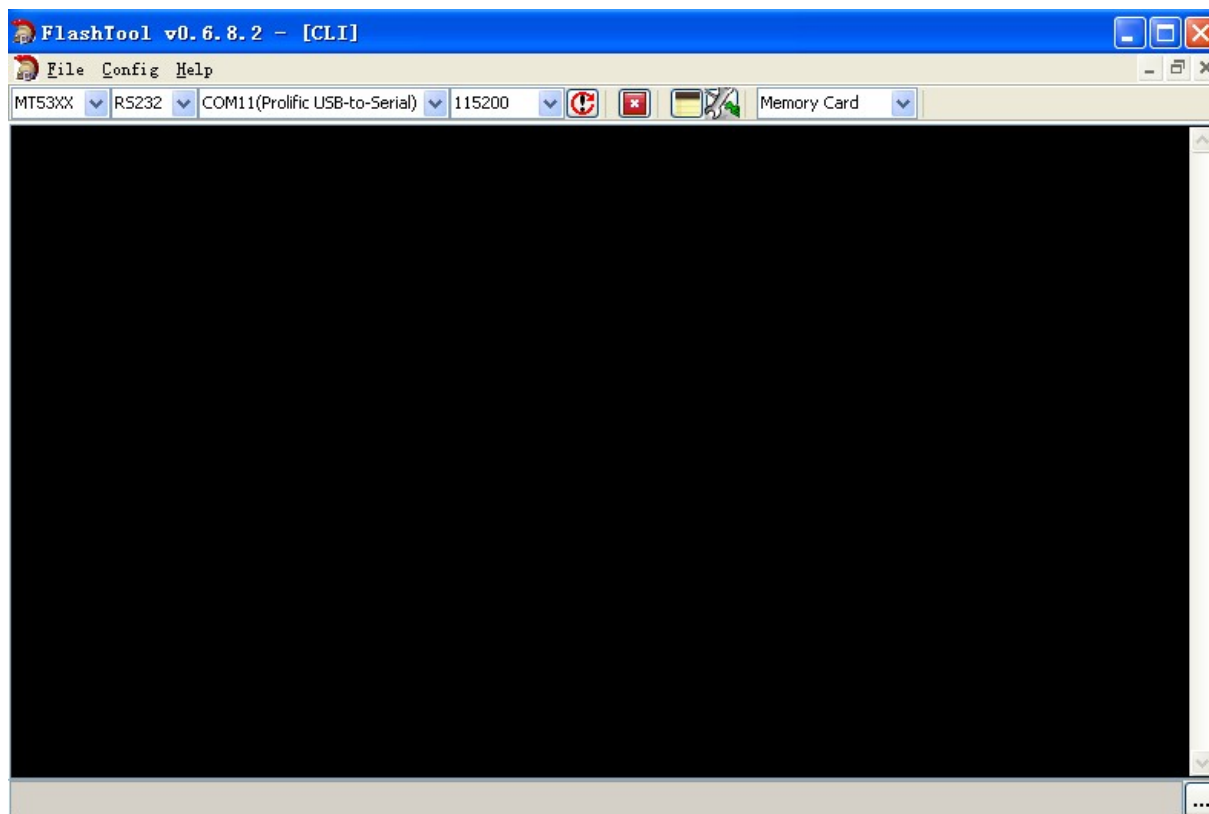


图 0-6MTKTool 主界面

打开“设备管理器”，查看是哪个端口连接了电视设备。

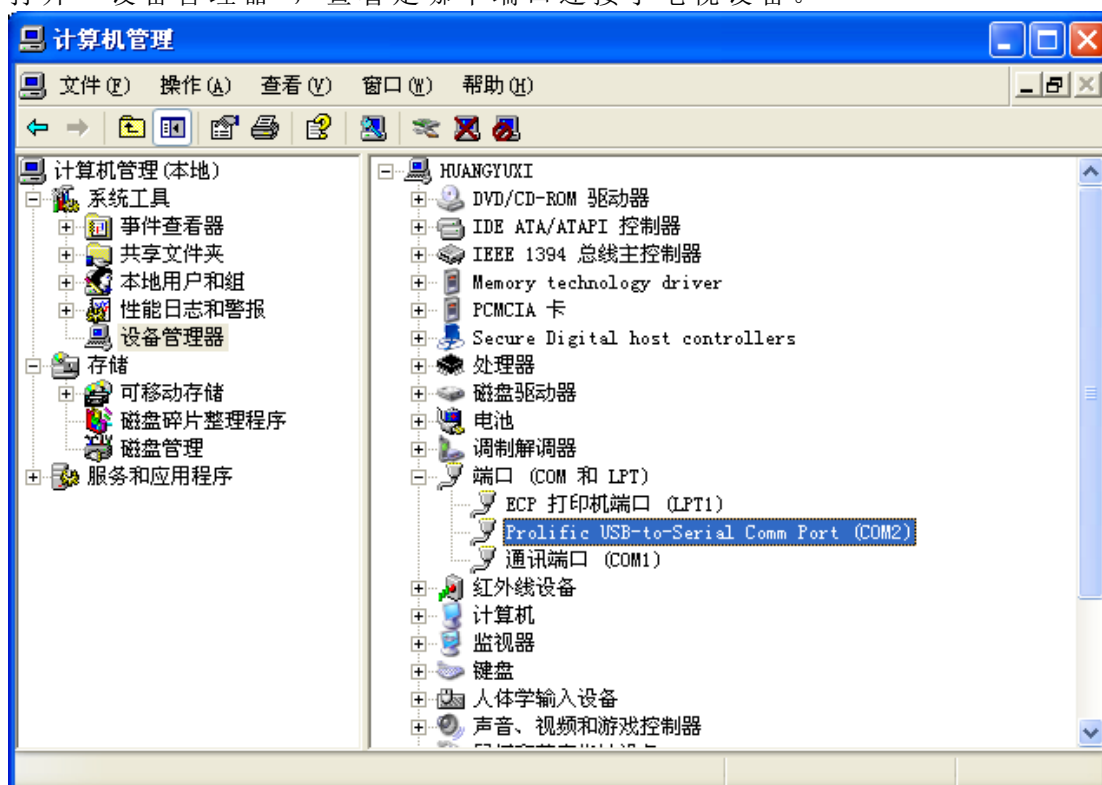


图 0-7 电脑中的计算机管理中可以查看到已经安装好的硬件信息

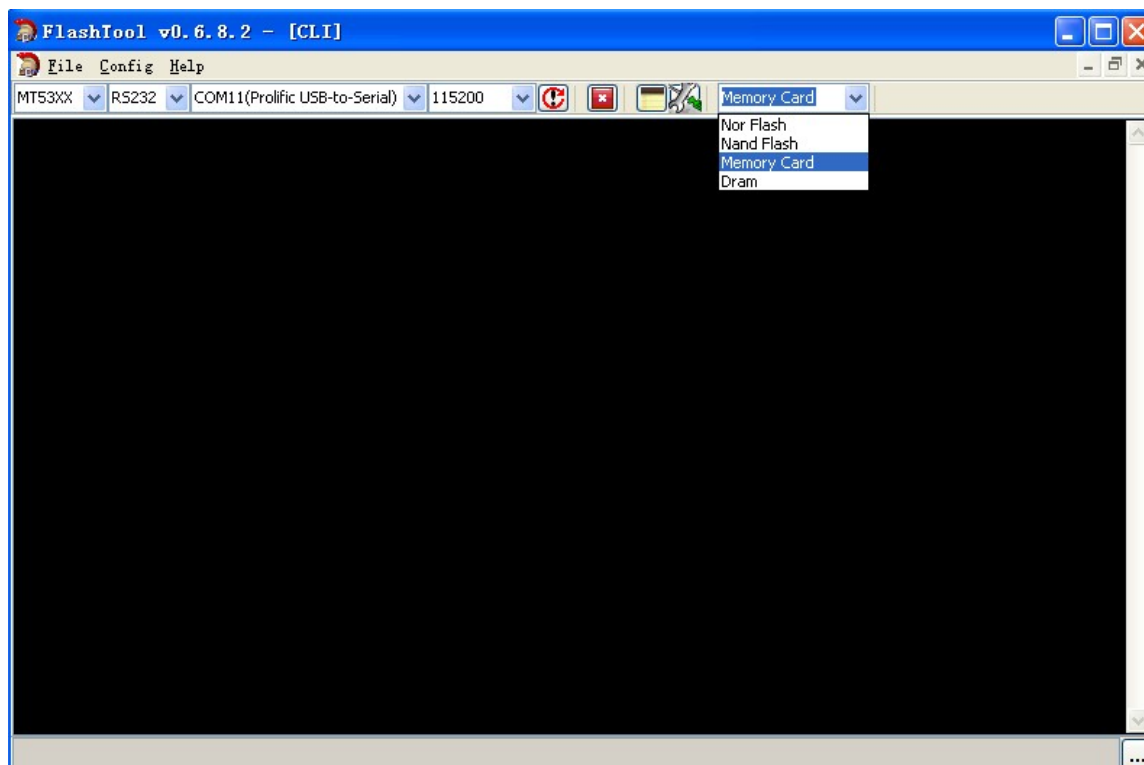


图 0-8MTKTool 设置

在本例中，COM4 连接了电视设备，所以在 MtkTool 工具上的端口选择下拉框中选择 COM4。

同时根据芯片类型，选择相应的波特率。本例中波特率选择 115200，“Auto Set Flash BaudRate”选择自动。

注意：要根据 Flash 芯片类型，决定是否将“Window”菜单下的“Auto Set Flash BaudRate”选项去掉。

点击按钮“Browse”，选择升级文件所在的目录，添加升级文件，然后点击“Upgrade”进行升级。

#### 1.2.1.4 出错信息解决方法

#### 1.2.1.5 无法连接

如果第一次使用，因为没有选择正确的 COM，所以会出现以下错误窗口。同时，如果 COM 没有正确的设置，也会出现下面的窗口。

解决方法：选择正确的 COM 端口。

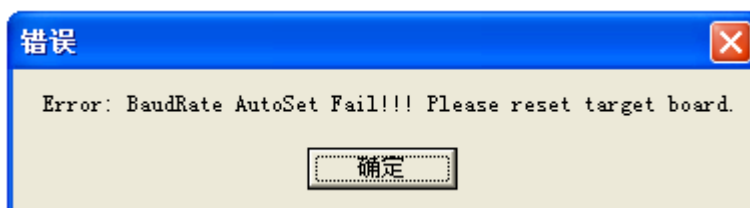


图 0-9 无法连接硬件的提示信息

另外：如果电视没有开机、或是硬件连接出现问题，也会提示此信息。



### 1.2.1.6 程序运行出错

如果程序出错, 造成电视死机, 有些情况下会使 MTKTool 无法响应用户操作的错误, 甚至在“任务管理器”中也无法将 MTKTool.exe 进程删除。

解决方法:

将电脑端 USB 口连线拔掉, 在“任务管理器”中将 MTKTool.exe 进程删除。

重启电脑。

## 1.2.2 通用的在线升级的硬件设备

### 1.2.2.1 软件下载工具型号一



图 0-10 工具型号一

## 1.2.3 硬件连接

### 1.2.3.1 下载工具与电脑进行连接

直接将升级工具（型号一）的 USB 端插入电脑的 USB 接口。



图 0-11 下载工具与电脑相连

#### 1.2.3.2 利用型号一下载板与 MTK5327 硬件板连接

将型号一下载板的四针接口端与 MTK5327 主板相连。



图 0-12 利用型号一下载板与 MTK5327 连接

#### 1.2.4 loader 升级

MTK5327 的 loader 必须在线升级，步骤如下：

安装 MTKTool 在线烧写工具；

按照要求连接电脑和将要升级的电视主机；

运行 MTKTool，依据 MTKTool 的使用规范进行升级；

升级结束。

### 1.3 利用 USB 升级 MTK5327 主程序

使用 USB 对 MTK5327 芯片进行升级，所要升级的文件必须放在优盘的根目录下，名字必须为：upgrade\_loader.pkg。

利用 USB 升级的步骤如下：

1) 将 MTK5327 的升级软件放入 U 盘的根目录下，名字为 upgrade\_loader.pkg。

2) 电视开机状态下，将数据优盘插入电视的 USB3.0 接口；电视自动检测升级软件，升级完成后重新开机。

电视在升级过程中的提示信息如图 3-1。



图 0-1 升级提示界面

## 2、MTK5327 工厂菜单调试说明

MTK5327 方案中的工厂菜单中需要用户调试的数据主要包含“设置菜单”和“PQ 设置”。

其中“设置菜单”选项卡包含如下选择项：

数据复位	->用于清除 EEPROM
选项	->
频道预置	->预置某个地区的频道
测试图卡	->
版本	->整机软件版本
应用版本	->部分应用版本

其中“PQ 设置”选项卡包含如下选择项：

白平衡	->用于调试白平衡数据
-----	-------------

ADC 校正	->此项无效
色温	->调整各个通道的色温
图像模式	->调整图像的显示模式
图像曲线	->调整各个通道的亮度对比度色度
几何调整	->调整图像的显示
节能	->调整节能模式

### 2.1.1 频道预置

工厂初始化可以预置“青岛”、“黄岛旧”、“黄岛新”、“贵阳”、“江门”的工厂信号。

工厂信号的预置频道来源于海信工艺所。

选中相应的选项条，按“音量+”进行预置，预置成功以后会自动的调到 TV 下并把进入预置频道的第一个台。

### 2.1.2 白平衡

根据当前的 source 情况调整白平衡数据，调整的项目包括：

R_DRV	->红驱动加减
G_DRV	->绿驱动加减
B_DRV	->蓝驱动加减
R_CUT	->红截止加减
R_CUT	->绿截止加减
R_CUT	->红截止加减

白平衡数据提供五组信号下的（CVBS YPbPr HDMI VGA MM）调整值，其中 TV、AV、S-Video 用一组参数，Component1、Component1 用一组参数，HDMI1、HDMI2、HDMI3 用一组参数，VGA 用一组参数，Hi-DMP 用一组参数。

调整各个通道的参数是要先 source 切换到相应的通道下。

保护性母块清空不会清空白平衡数据。

### 2.1.3 色温

此子选项页包含对色温：标准、暖、较暖、较冷、冷的 RGB 偏移量。

选中子页中的“色温”选择条，按“音量+”和“音量-”可以在标准、暖、较暖、较冷、冷中切换。

子页中包含的“RDRV 偏移”、“GDRV 偏移”、“BDRV 偏移”为对应 RGB 偏移量，选中相应的选项条，按“音量+”和“音量-”可以对数值进行调节。

### 2.1.4 图像模式

图像模式调整选项页。

此选项页包含标准、运动场、游戏厅、电影院、音乐会、演播室。每种模式都有特定的亮度、对比度、色度、清晰度。

### 2.1.5 图像曲线

图像曲线调整选项页。

此选项页包含各个通道的亮度、对比度、色度、清晰度和色调的曲线值。选中相应的 source，通过“音量+”和“音量-”进行 source 切换。

Curve0、Curve 50、Curve100：分别对应亮度（对比度、色度、清晰度、色调）为 0、50、100 的亮度值。