

Hisense[®]

多媒体产品维修手册

LED50K5500US、LED55K5500US

主板方案：Hi3751-V600

电源方案：HLL-4255WC (50 机型)

HLL-5060WM (55 机型)

多媒体研发中心

2015.08



目 录

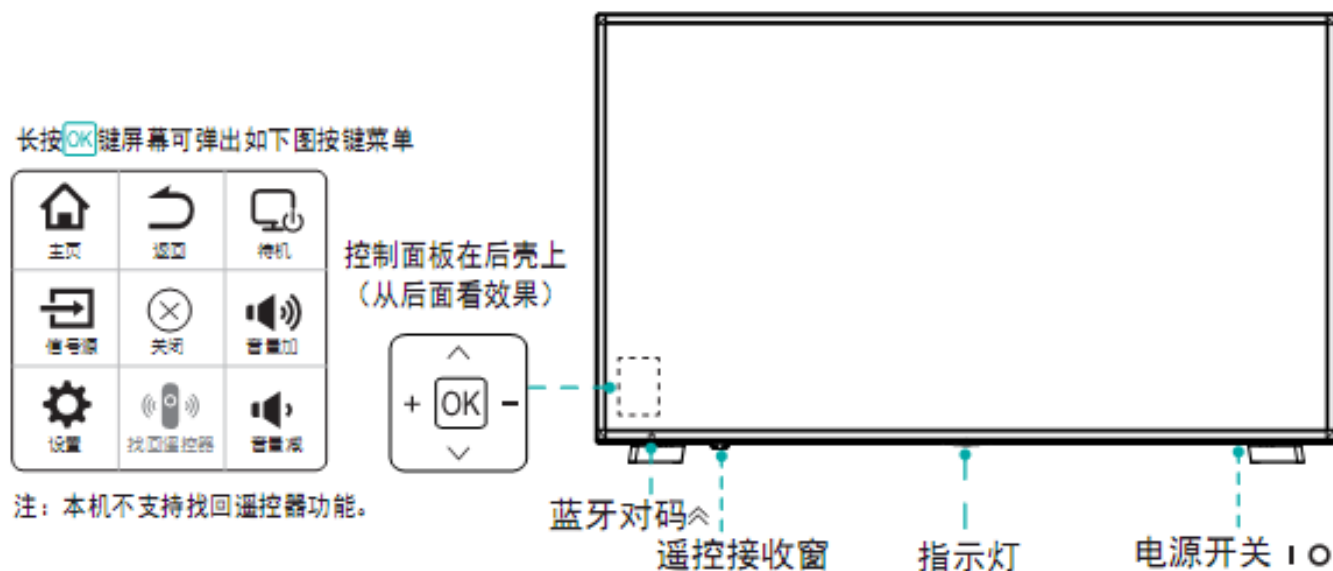
LED50K5500US、LED55K5500US	3
一、产品介绍	3
(一)、产品外观介绍	3
外观图:	3
端子图:	4
(二)、产品功能规格、特点介绍	5
技术参数:	5
视频支持格式:	6
HDMI、分量输入端口支持的信号格式:	6
(三)、产品差异介绍	6
主板差异:	7
电源板差异:	7
二、产品方案概述	7
整机内部图	7
整机信号流程图	8
电源分配图	9
三、主板原理说明	9
主板实物图	9
LED50K5500US	9
LED55K5500US	11
主板电路原理图	14
四、电源板原理说明	41
LED50K5500US	41
A、产品介绍:	41
B、方案概述	42
C、分部原理说明	42
D、常见故障分析	46
E、单板检修流程	46
LED55K5500US	47
A、产品介绍:	47
B、方案概述	47
C、分部原理说明	48
D、常见故障分析	52
E、单板检修流程	52
五、产品爆炸图及明细	53
LED50K5500US	53
LED55K5500US	54
六、软件升级方法	54
A、海思系列机型信息汇总:	54
B、海思系列方案使用的调试工具以及相关软件工具介绍	55
C、如何使用 U 盘升级:	56
D、升级完成之后的维护工作。	56
E、如何获取有效的 Log 信息?	57
F、故障板的常规判断方法:	59

液晶电视服务手册

LED50K5500US、LED55K5500US

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)

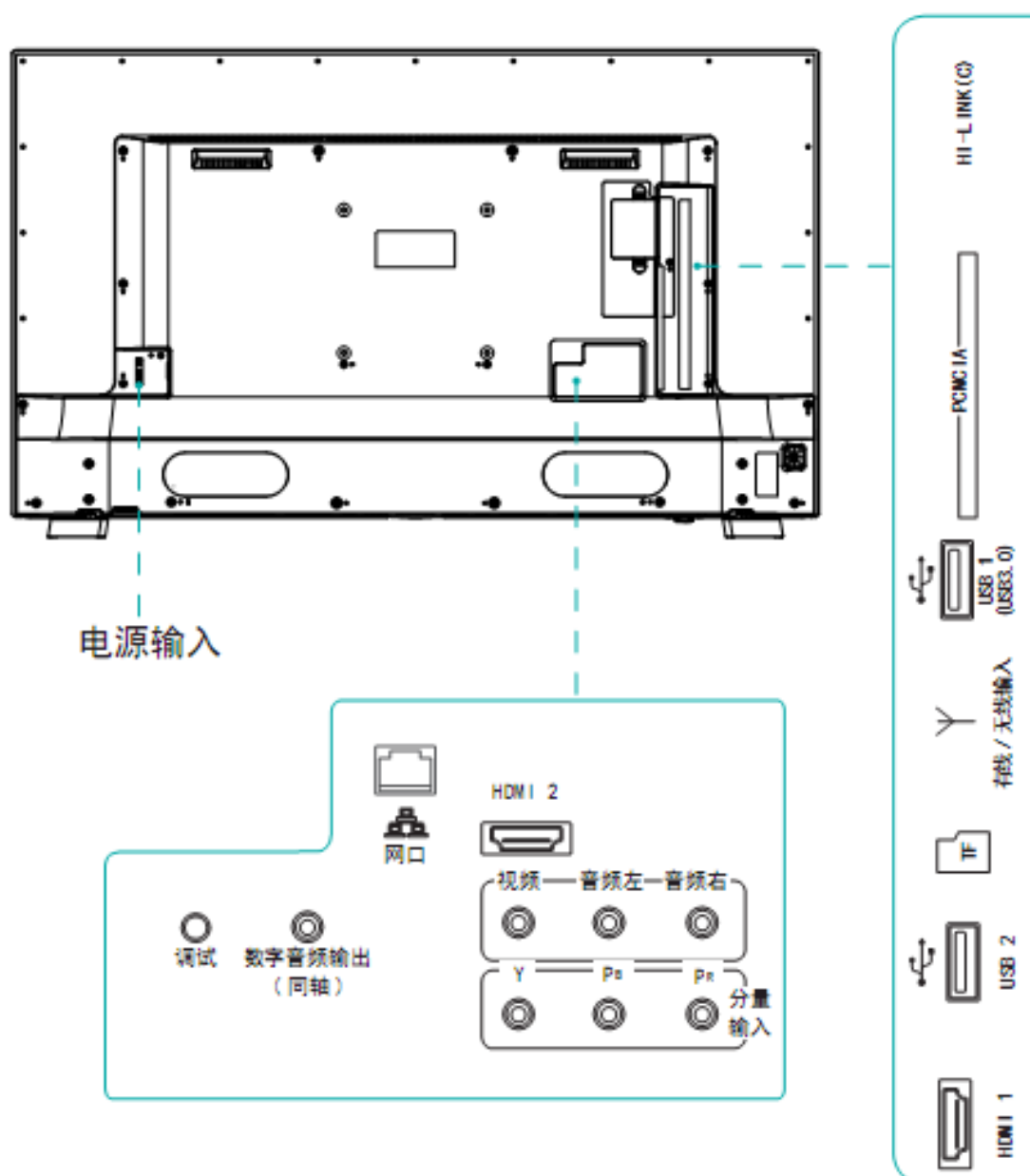
LED50K5500US



LED55K5500US



端子图:



(二)、产品功能规格、特点介绍

技术参数:

型 号		LED 50K5500U S	LED 55K5500U S
产品名称		液晶电视	液晶电视
产品尺寸 (mm) (宽 × 高 × 厚)	不含底座	1127 × 654 × 63	1244 × 720 × 64
	含底座	1127 × 682 × 195	1244 × 750 × 216
产品质量 (kg)	不含底座	17.1	21.3
	含底座	17.5	21.7
可视图像对角线尺寸 (cm)		126	138
显示屏分辨率		3840 × 2160	3840 × 2160
整机消耗功率		150W	160 W
伴音功率		10W + 10W	10W + 10W
执行标准		Q /0202RSR 609	
电源输入		~ 50H z 220V	
接收制式	射频	PAL (D/K、I、B/G)、NTSC (M)、DTMB、DVB-C	
	视频	PAL、NTSC	
接收频道		广播电视频道 C01 ~ C57CATV 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		75 Ω	

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)	帧率 (最大)	
.avi	Xvid	1280×720	40M bps	30fps	AC3, MPEG1(Layer1,2,3)
.avi .mpeg .ts	MPEG2	1920×1080	40M bps	30fps	AC3, MPEG1(Layer1,2,3)
.ts .mkv .avi .mpeg .flv	H.264	1920×1080	40M bps	30fps	AC3, AAC, MPEG1(Layer1,2,3)
.avi .mpeg .mov	MPEG4 ASP	1920×1080	40M bps	30fps	AC3, MPEG1(Layer1,2,3)
.mkv .mpeg	H.264	3840×2160	100M bps	30fps	MPEG1(Layer1,2,3), AAC
.rm .rmvb	RV30 RV40	1920×1080	10M bps	30fps	Cooper
.ts .mkv .mpeg	H.265	3840×2160	100M bps	60fps	AAC

HDMI、分量输入端口支持的信号格式:

HDMI 端口支持的信号格式	
RGB/60Hz	640×480、800×600、1024×768
YUV/50Hz	576i、576p、720p、1080i、1080p
YUV/60Hz	480i、480p、720p、1080i、1080p
RGB/24Hz 25Hz 30Hz	3840 x 2160
YUV420/60Hz	3840 x 2160 (仅 HDMI 2.0 端口支持)
分量输入端口支持的视频信号格式	
480i、480p、576i、576p	
720p/60Hz、1080i/50Hz、1080i/60Hz、1080p/50Hz、1080p/60Hz	

(三)、产品差异介绍

LED50K5500US

- 186443 主板组件\RSAG2.908.6489\ROH
- 187868 液晶屏\HE500IU-B51\S0
- 186192 电源板组件\RSAG2.908.6389-11\ROH

LED55K5500US

- 187876 液晶屏\HE550IU-B81\S0
- 186861 主板组件\RSAG2.908.6489-01\ROH
- 183442 电源板组件\RSAG2.908.6396\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)
186861-0120(主板组件\RSAG2.908.6489-01\ROH)在 原型组件 186443-0120 (主板组件 \RSAG2.908.6489\ROH)基础上更改, 差异如下:				
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP	R170	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP	R465	
删除	1043880	片式电阻\RC0402JR-07-0R0\TP	R466	
删除	1060703	片式电阻\RC0402FR-07-10K\TP	R175	

电源板差异:

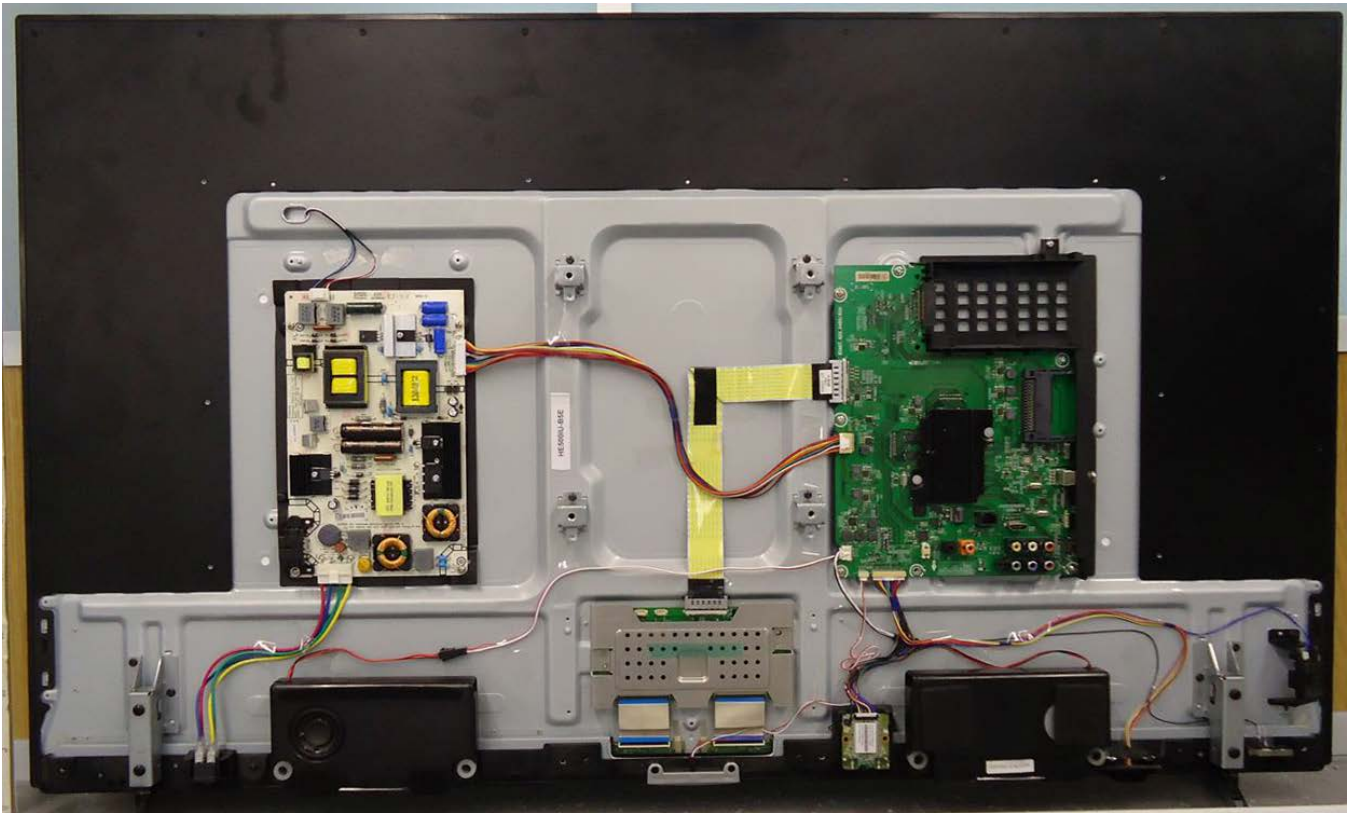
电源板组件 RSAG2.908.6389-11 与电源板组件 RSAG2.908.6389-02 可通用。

电源板组件 RSAG2.908.6396 为首用型号, 暂无通用。

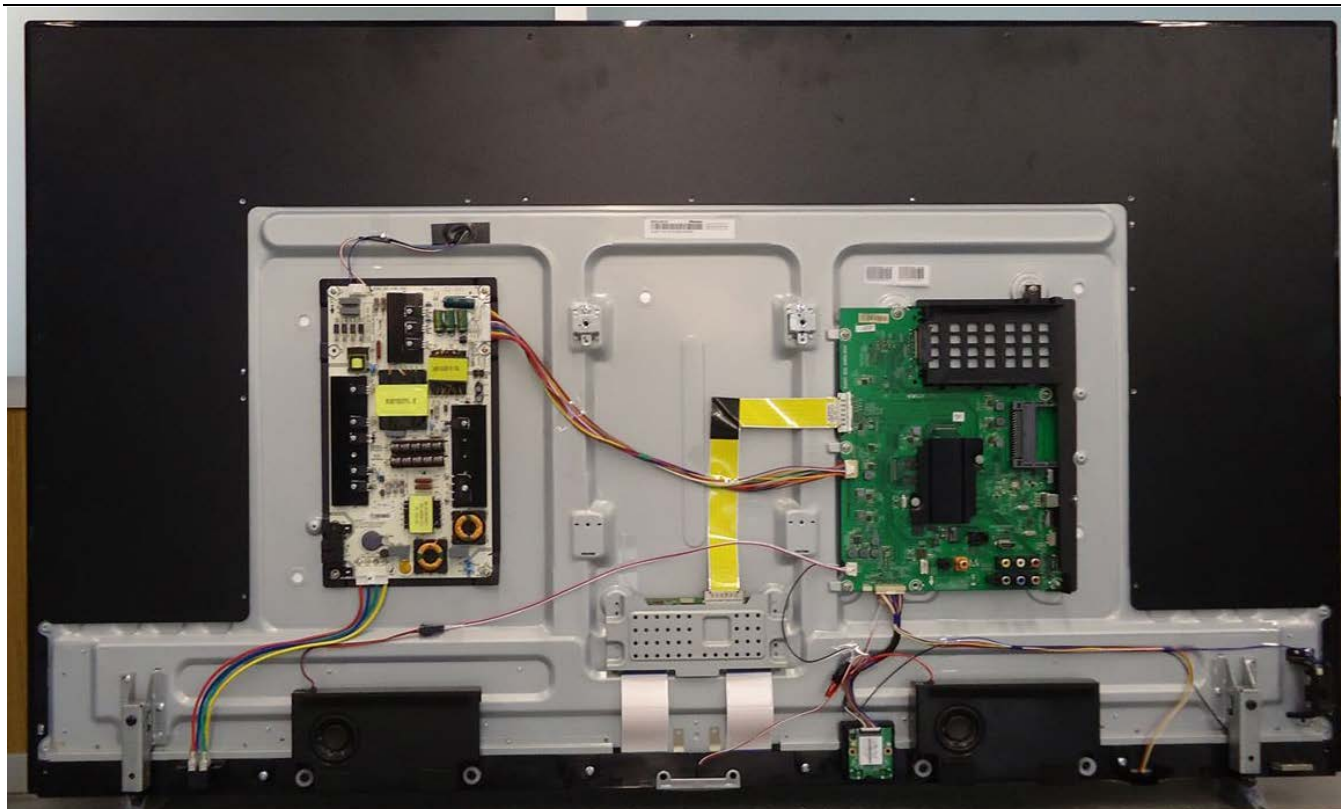
二、产品方案概述

整机内部图

LED50K5500US

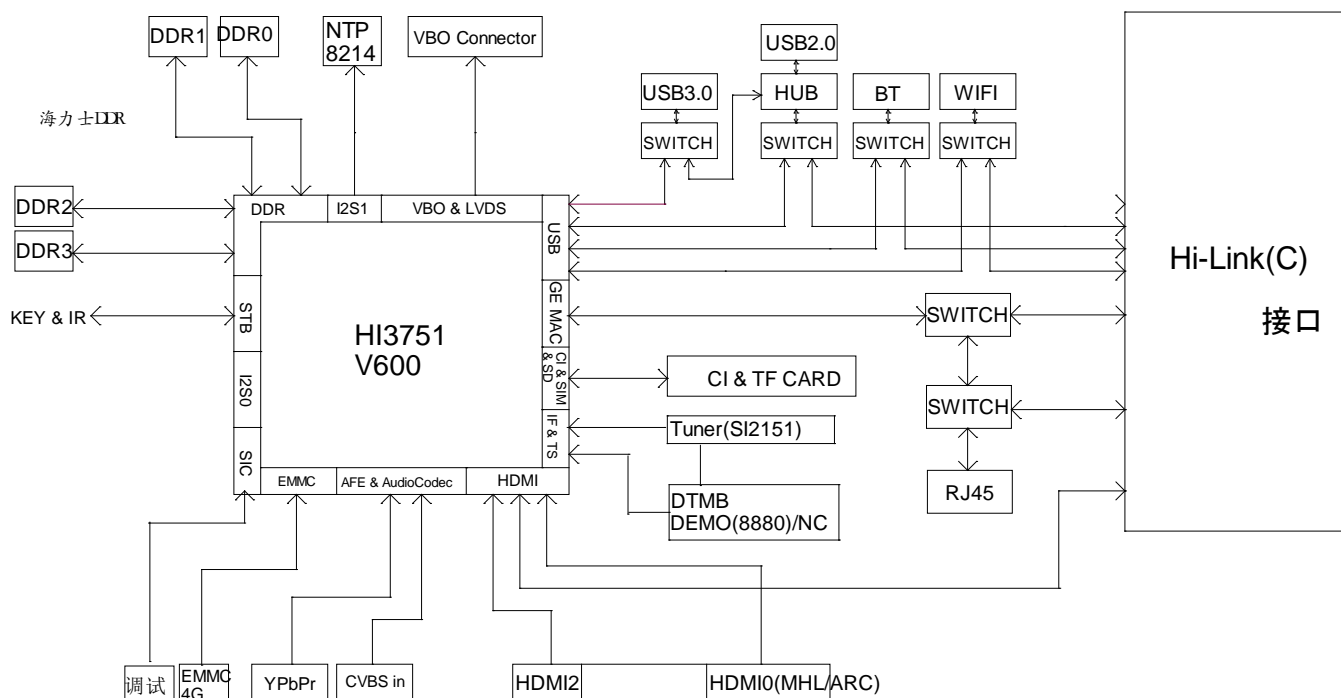


LED55K5500US

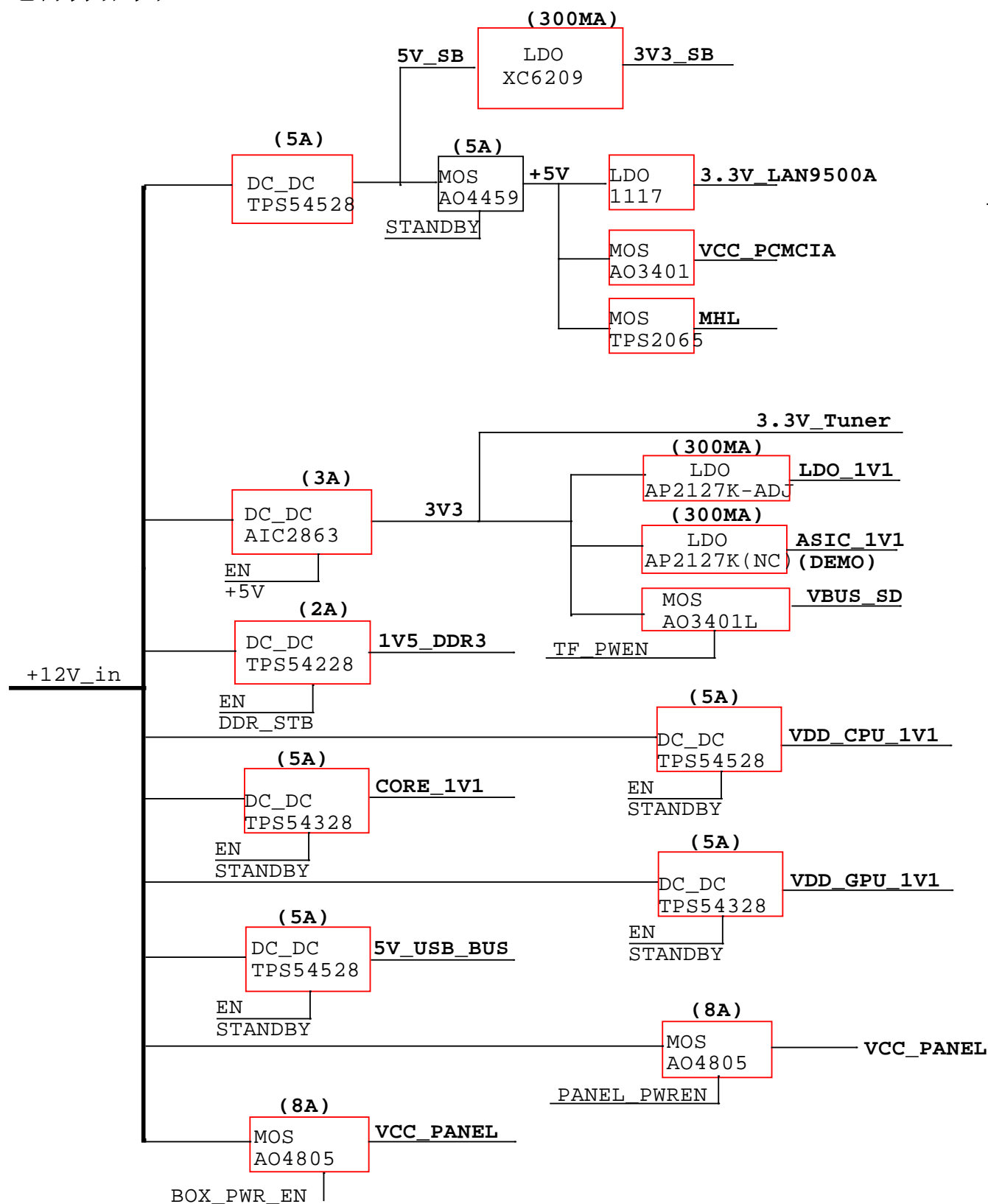


整机信号流程图

BLOCK_DIAGRAM



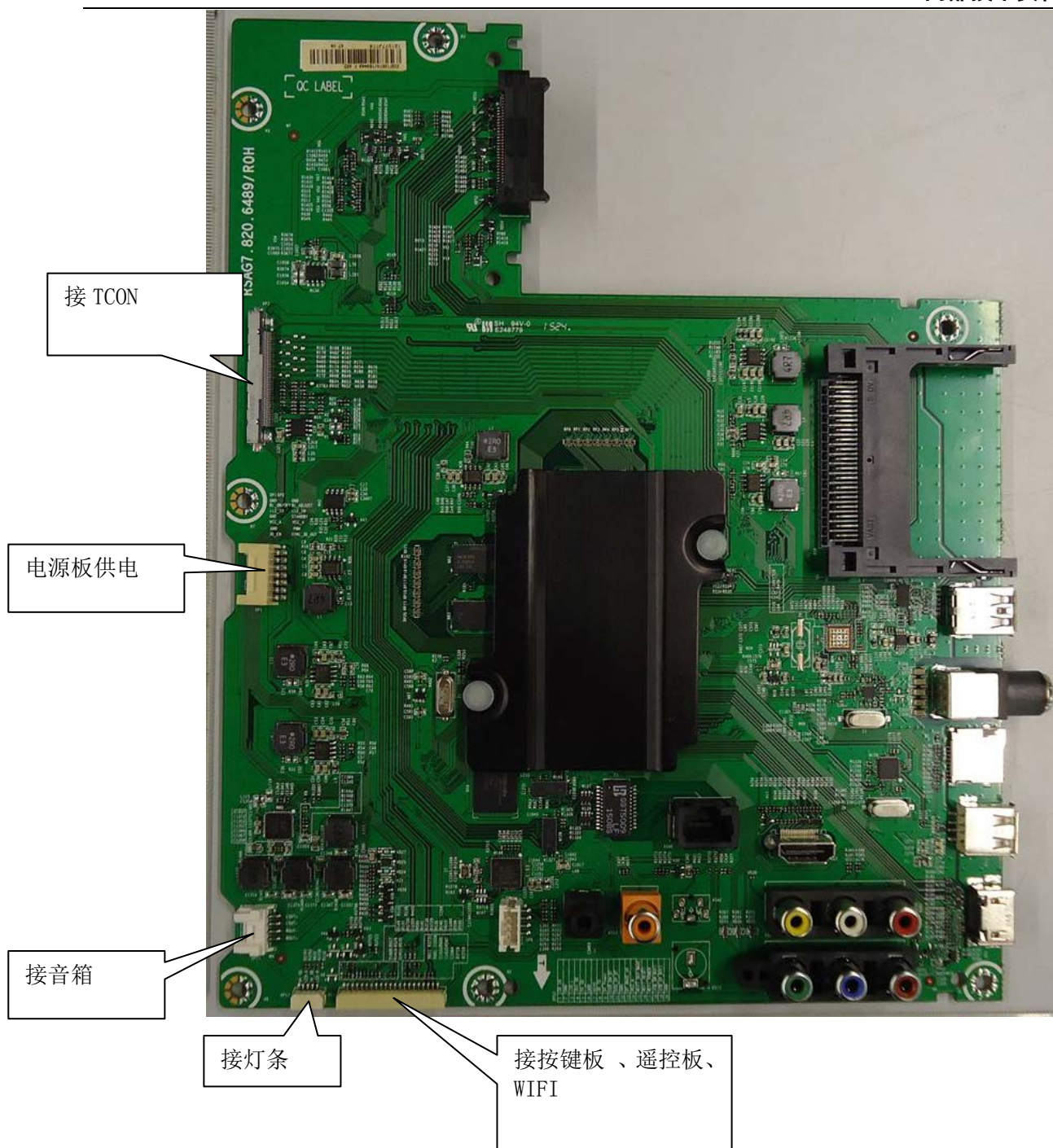
电源分配图

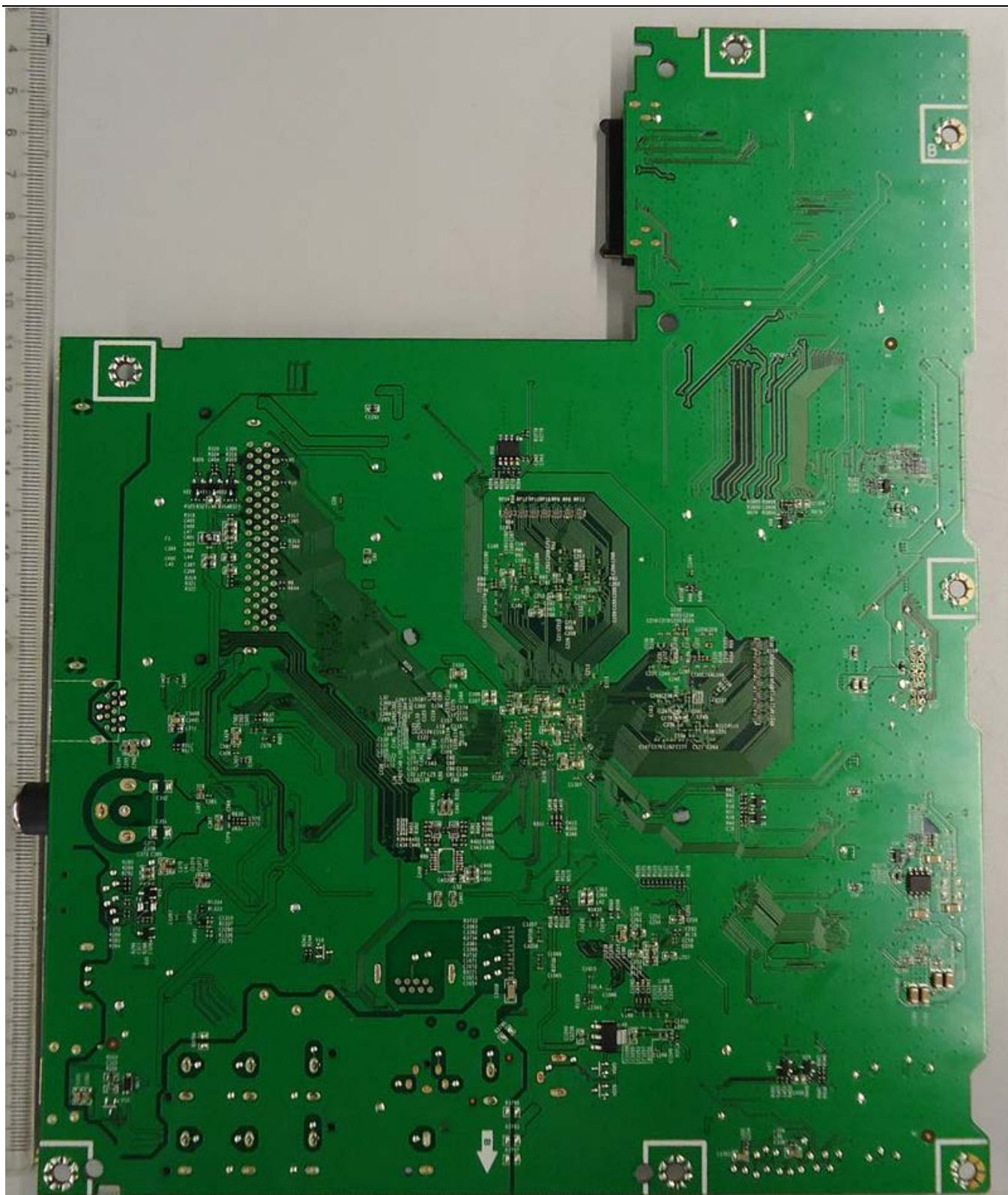


三、主板原理说明

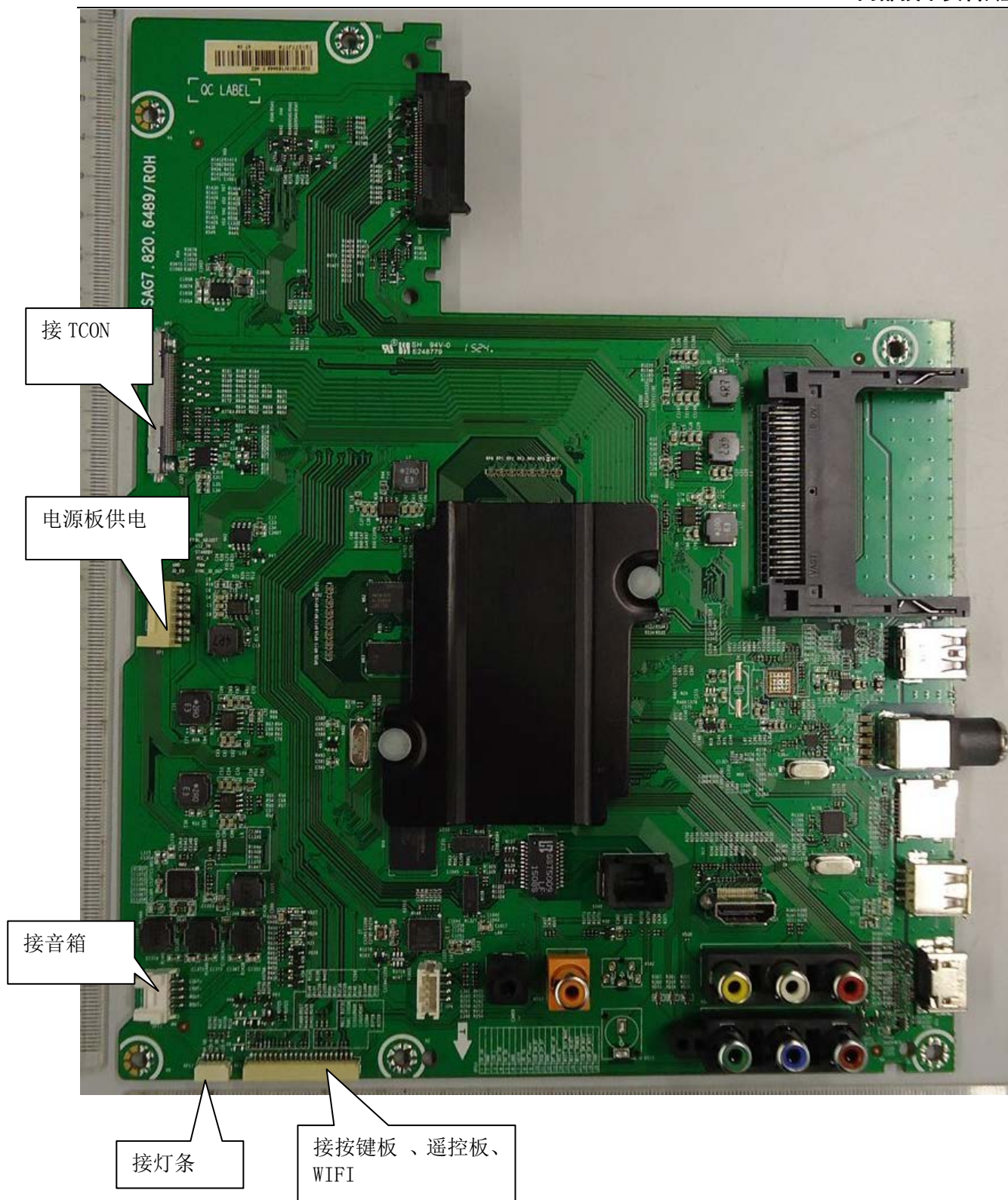
主板实物图

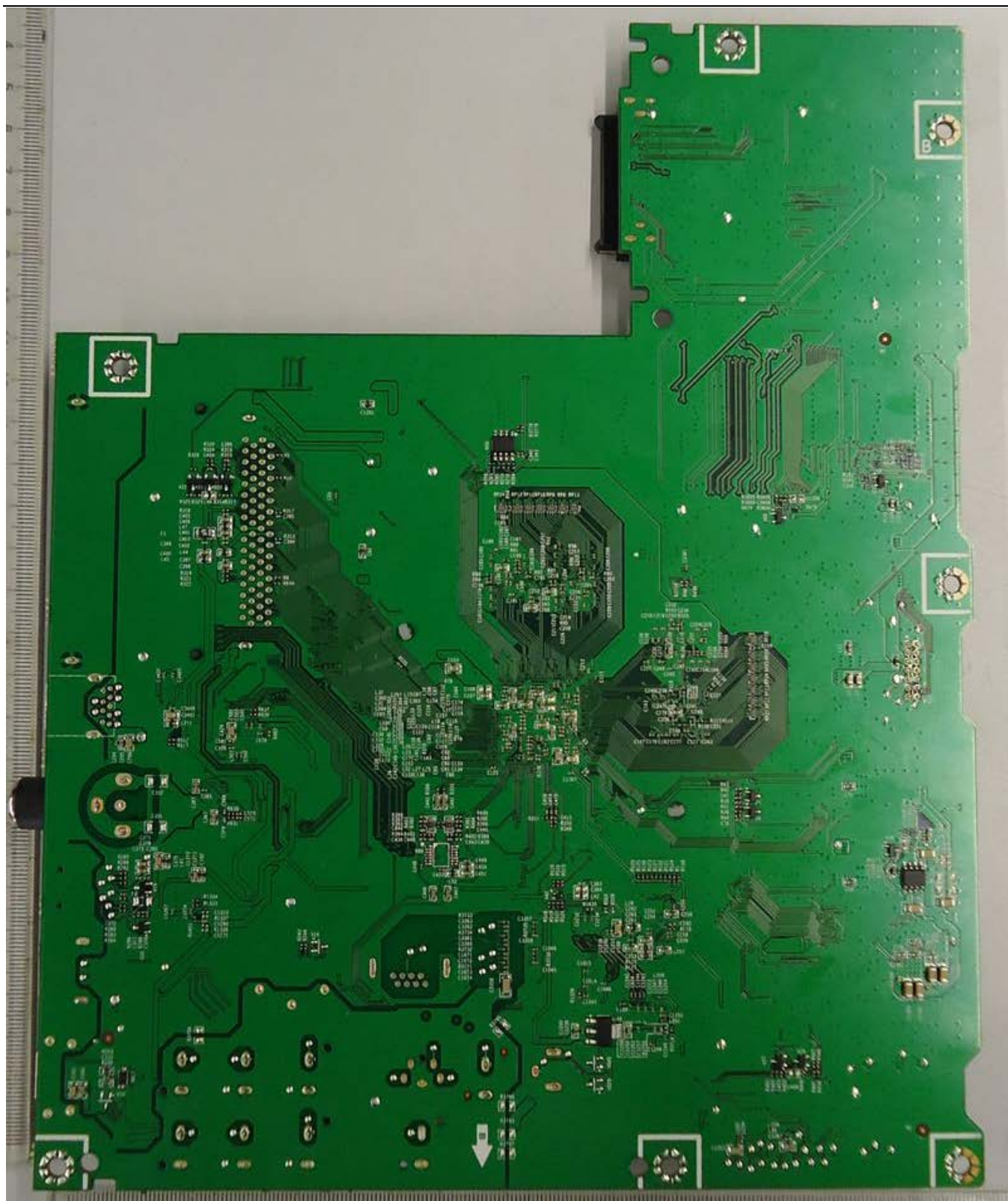
LED50K5500US



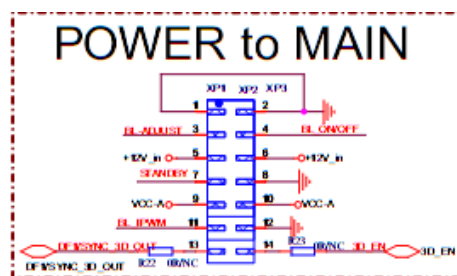
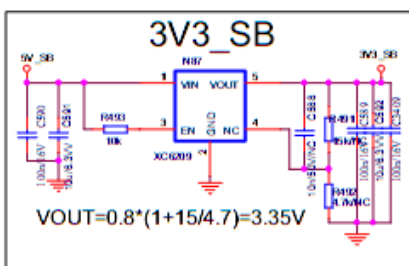
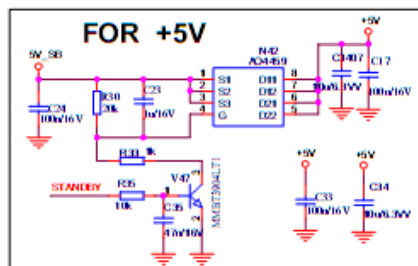
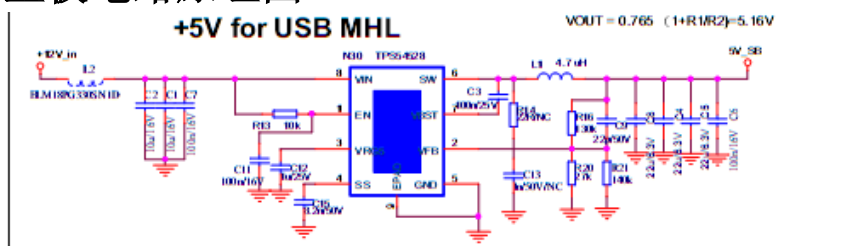


LED55K5500US

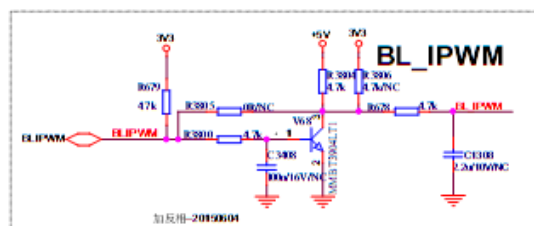
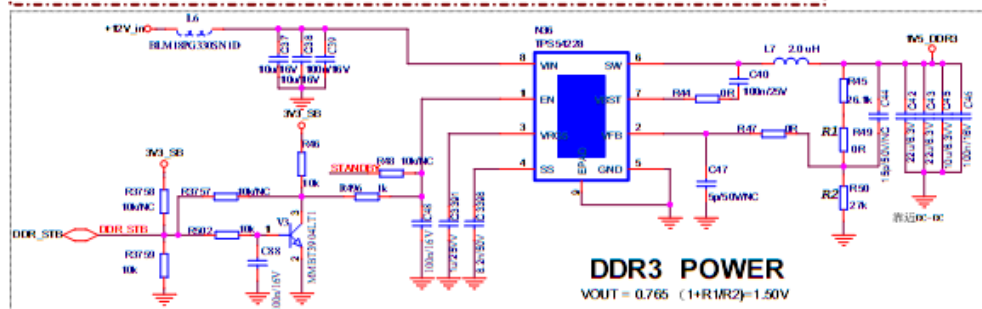
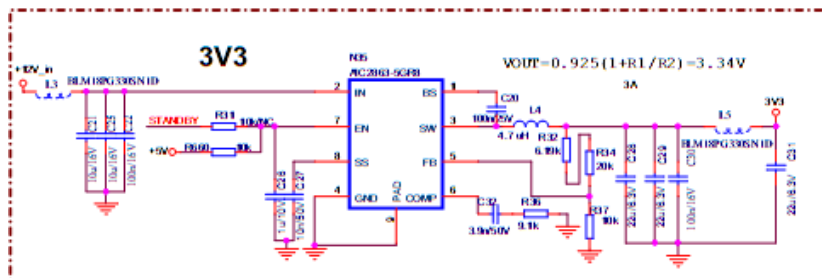




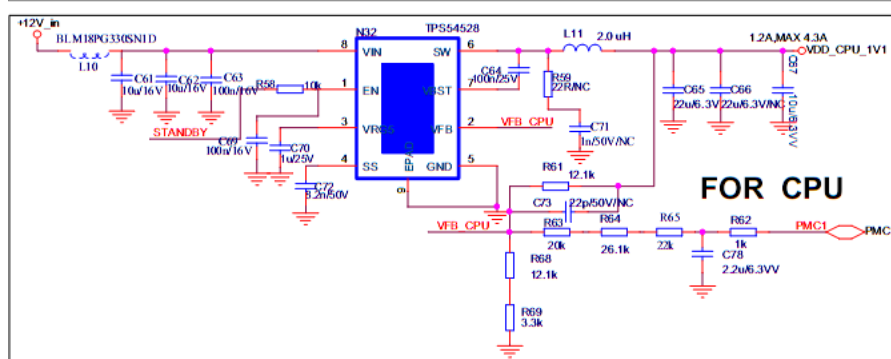
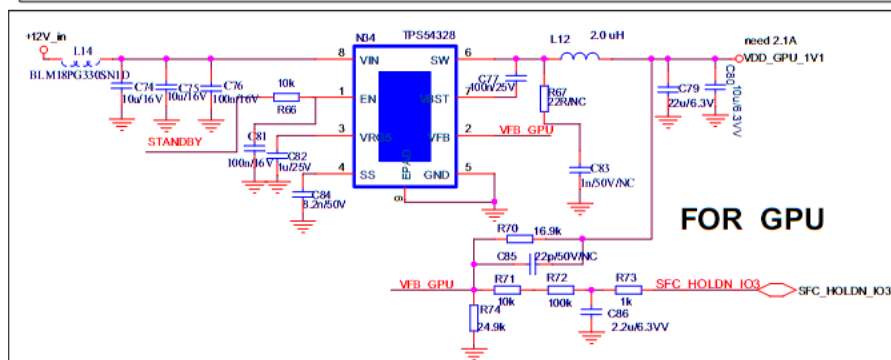
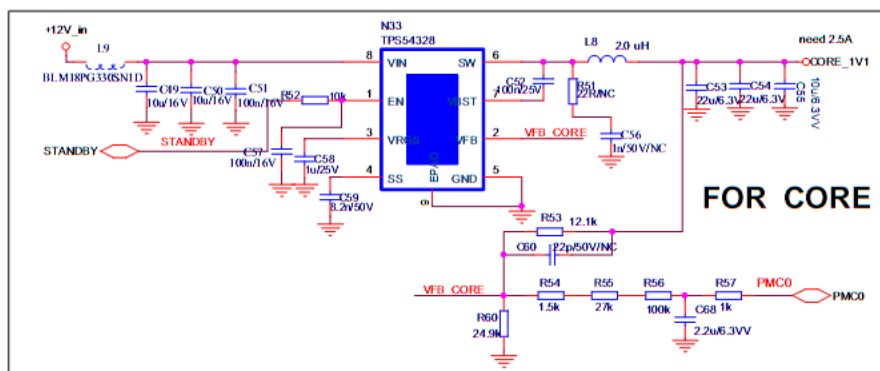
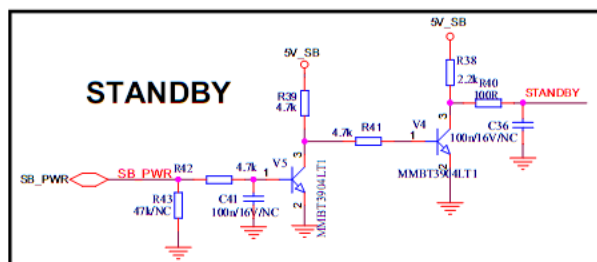
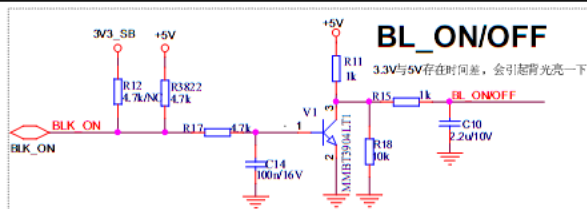
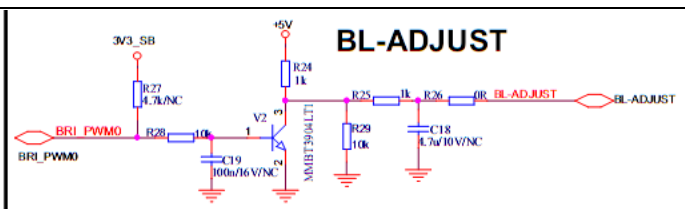
主板电路原理图



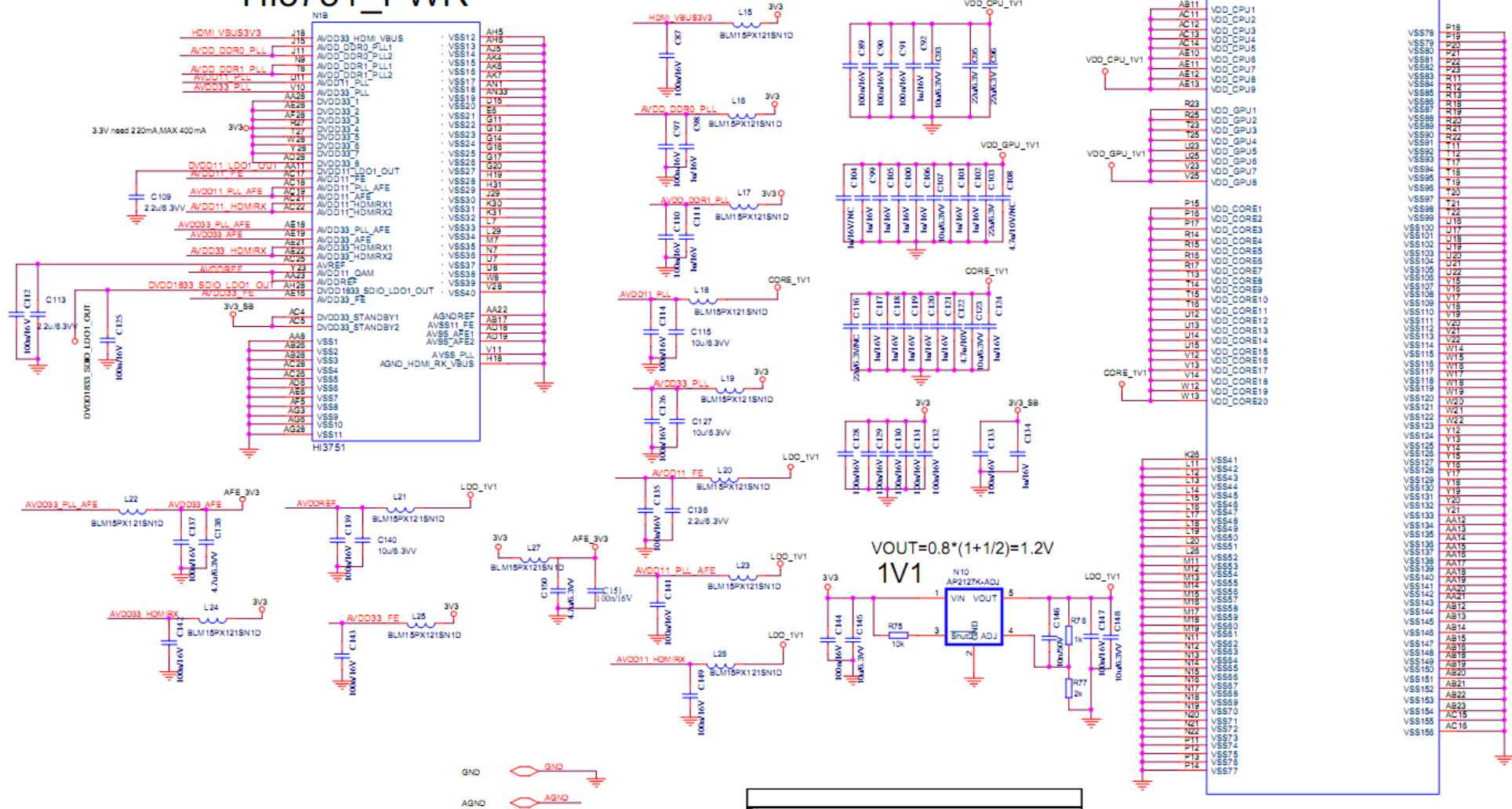
XP1 上接: XP2 NC-20100504



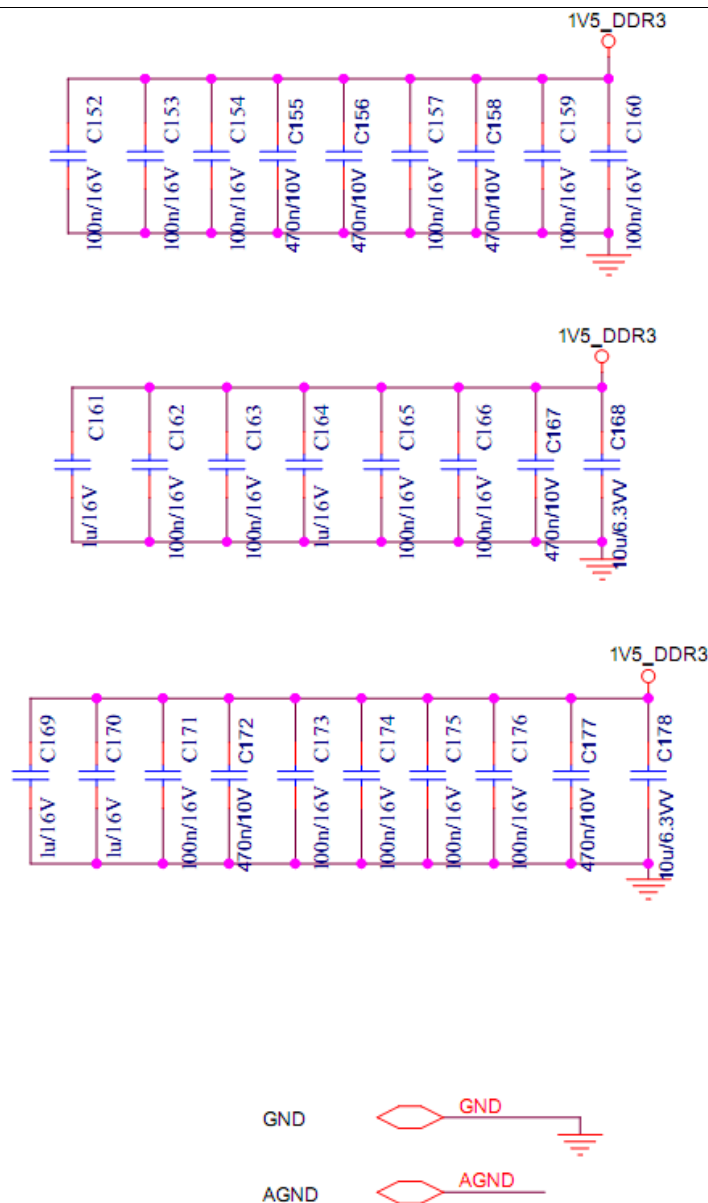
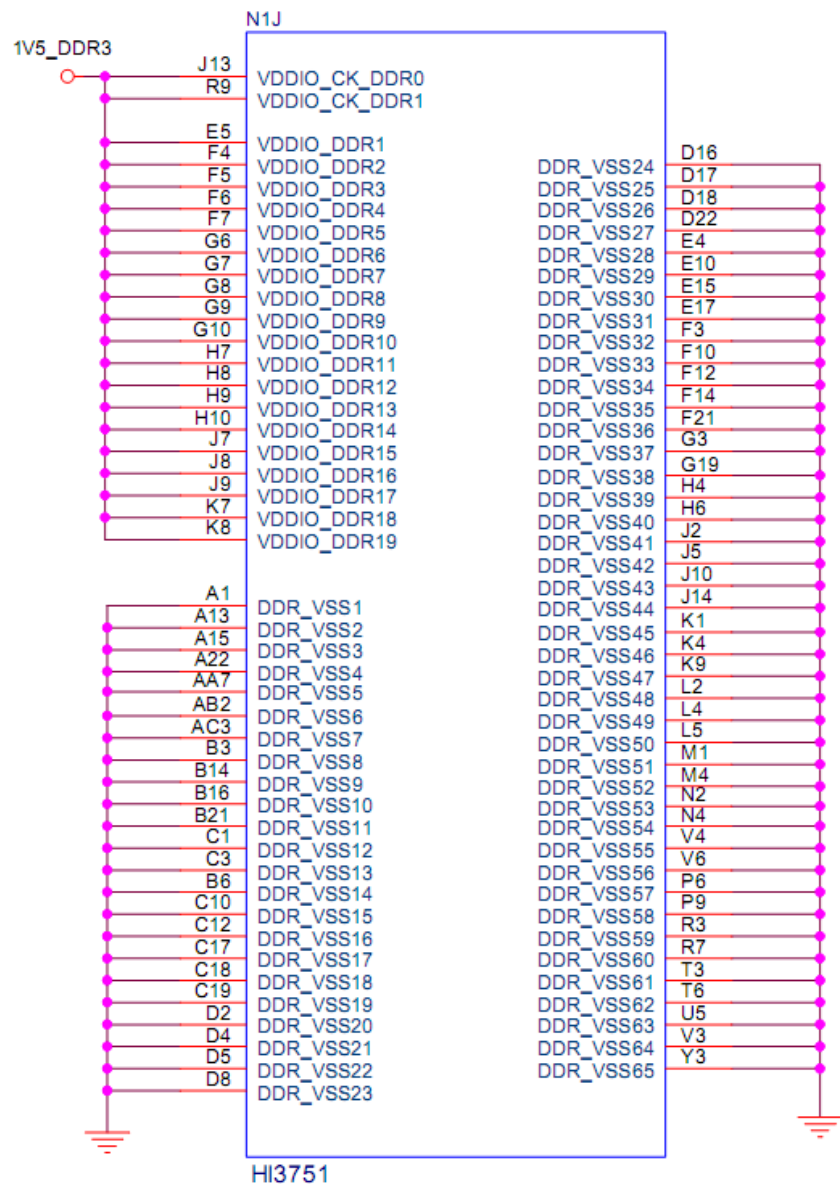
GND GND
AGND AGND



HI3751_PWR

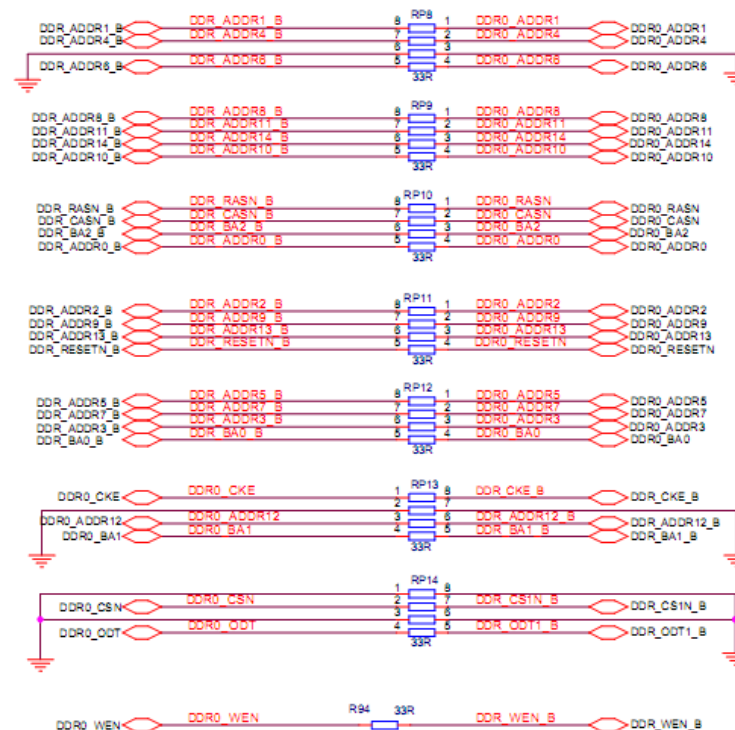
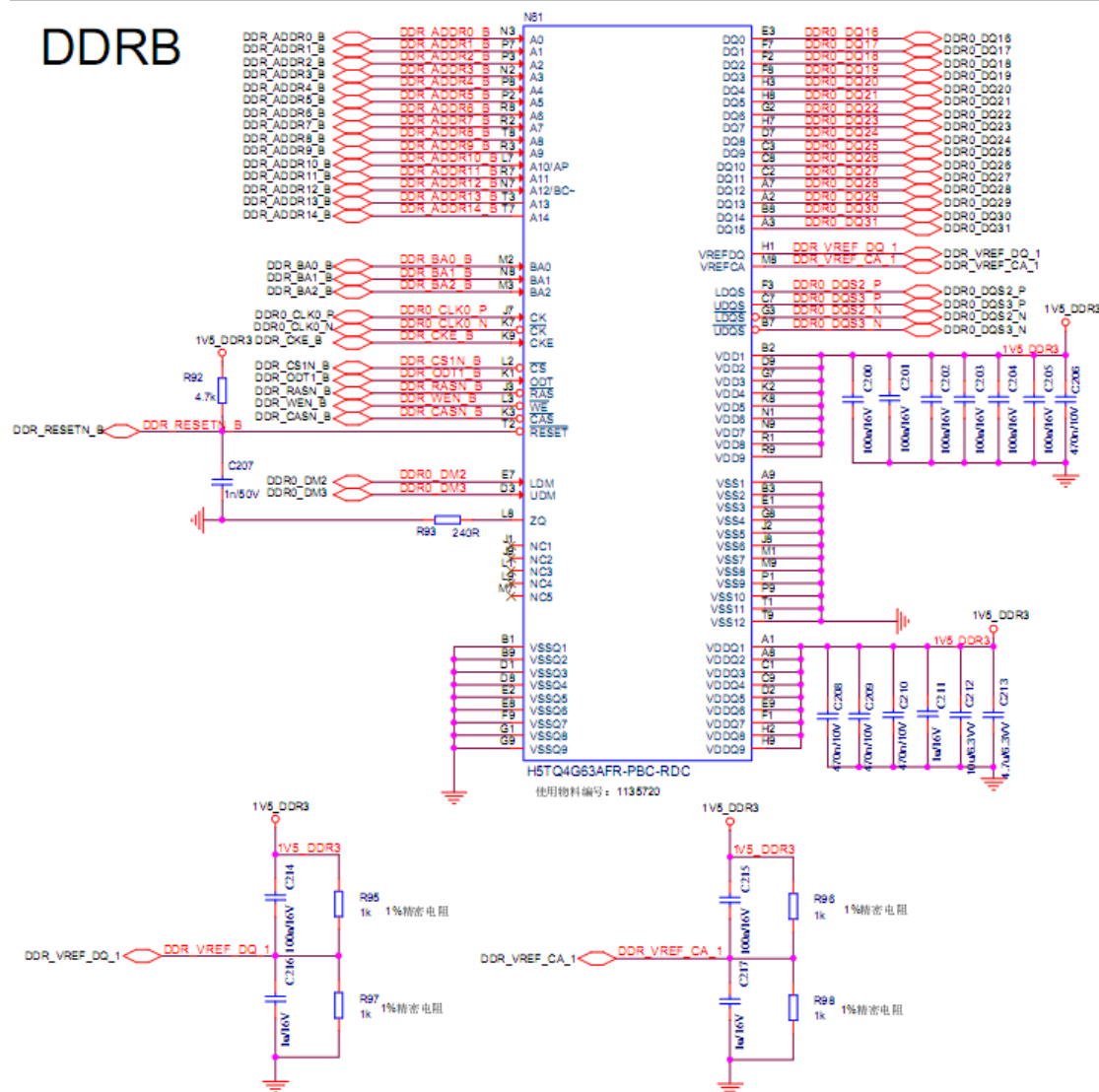


HI3751_DDRPWR

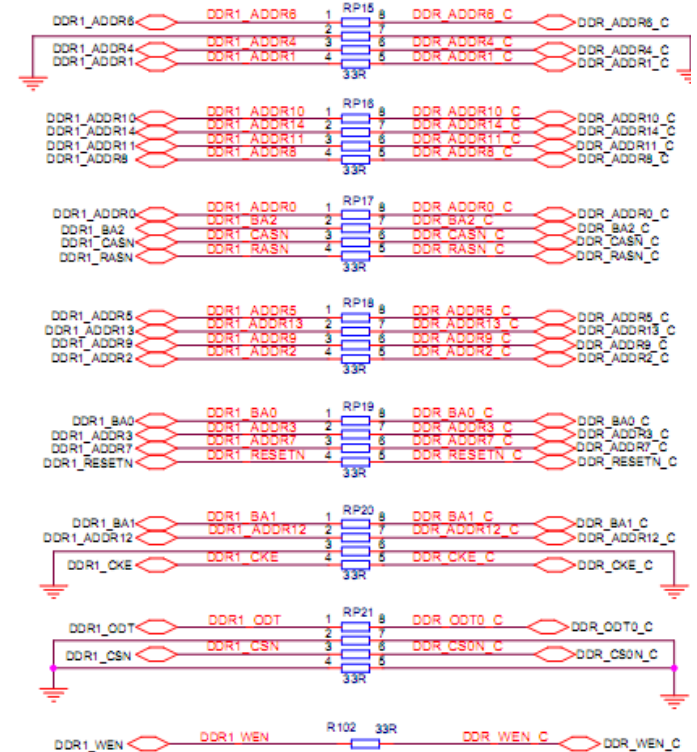
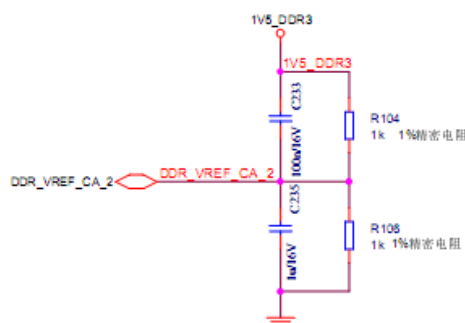
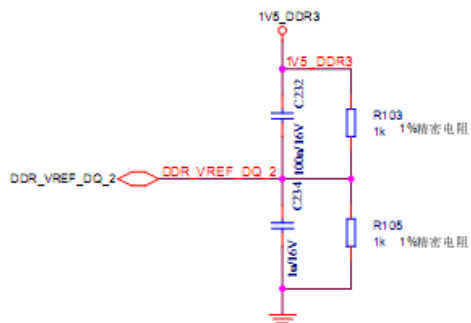
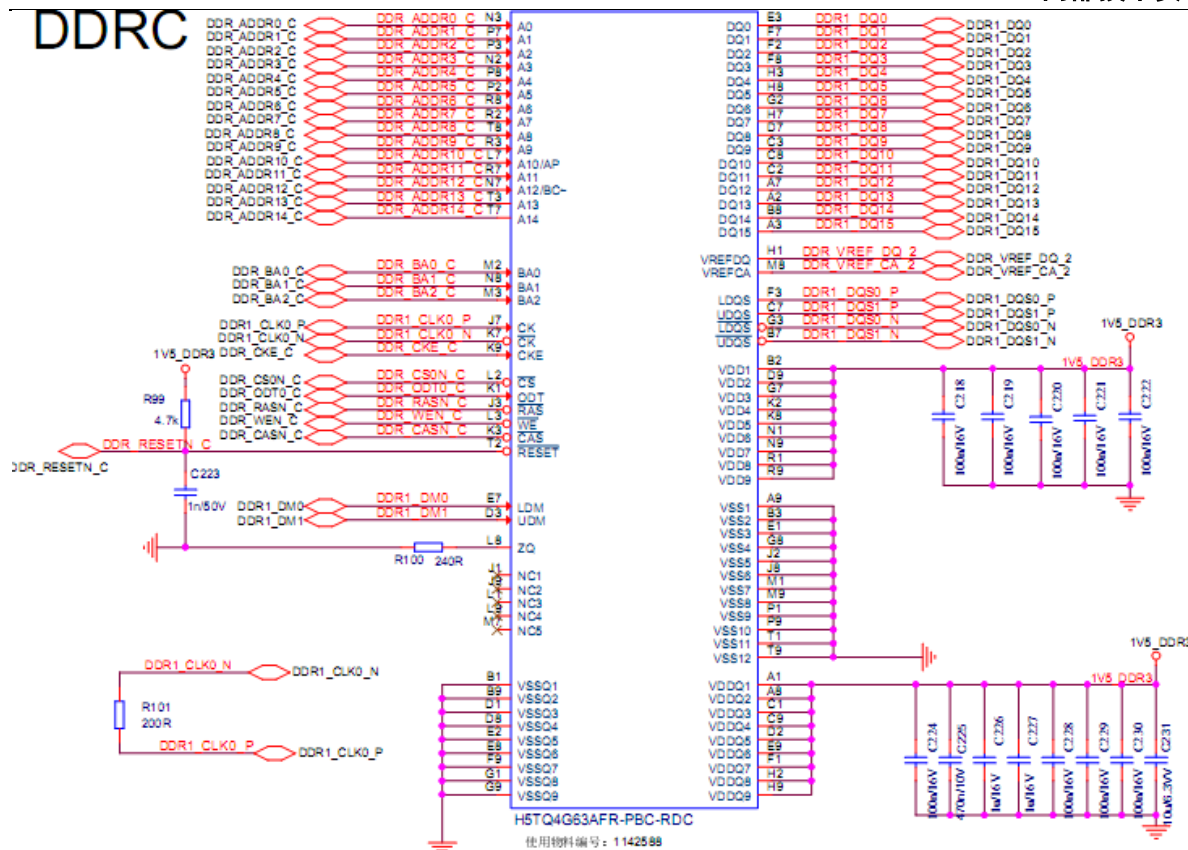


N1L

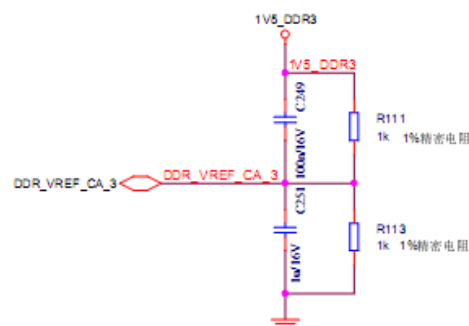
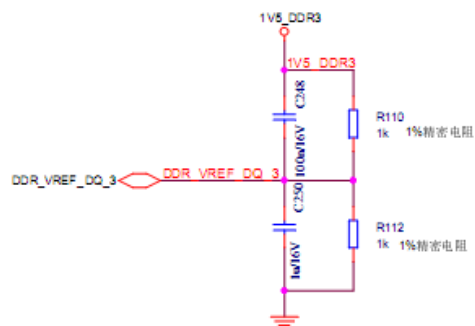
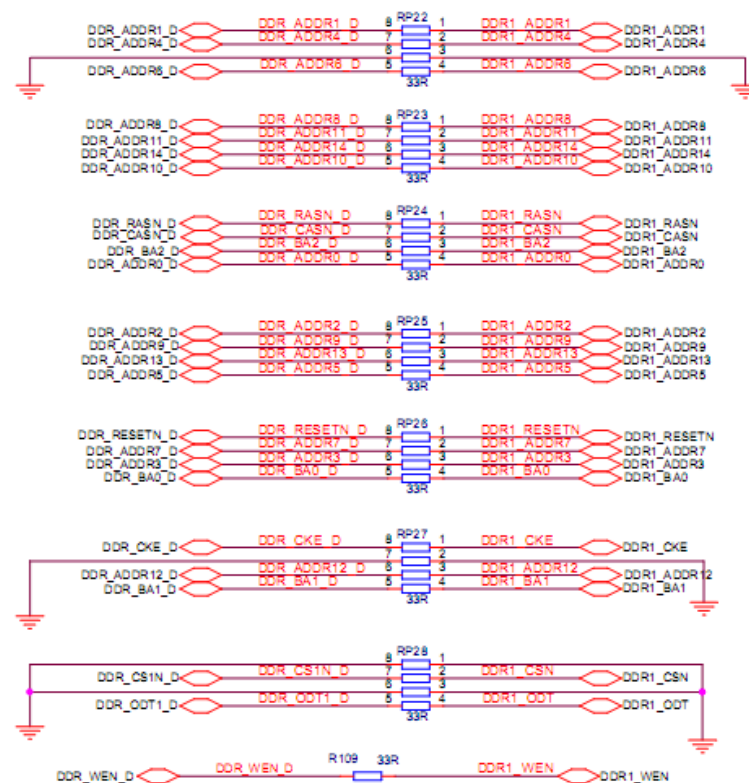
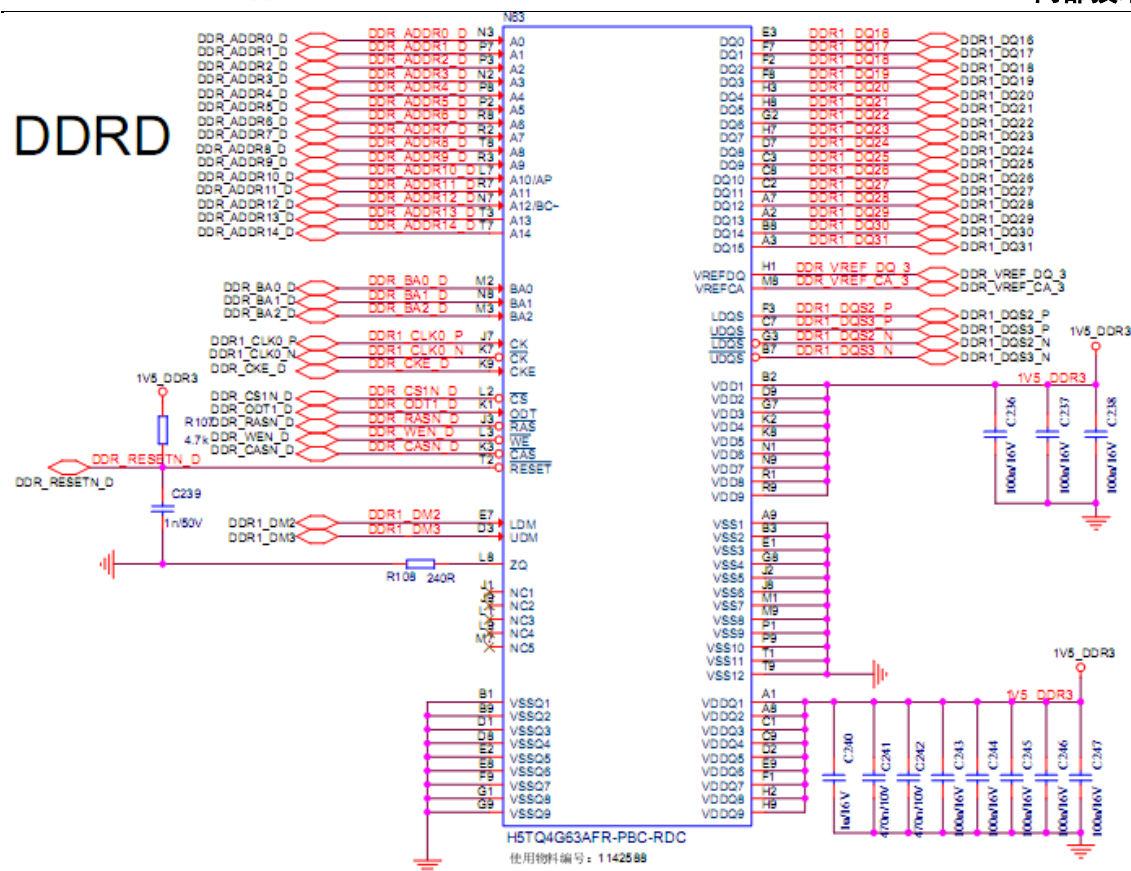




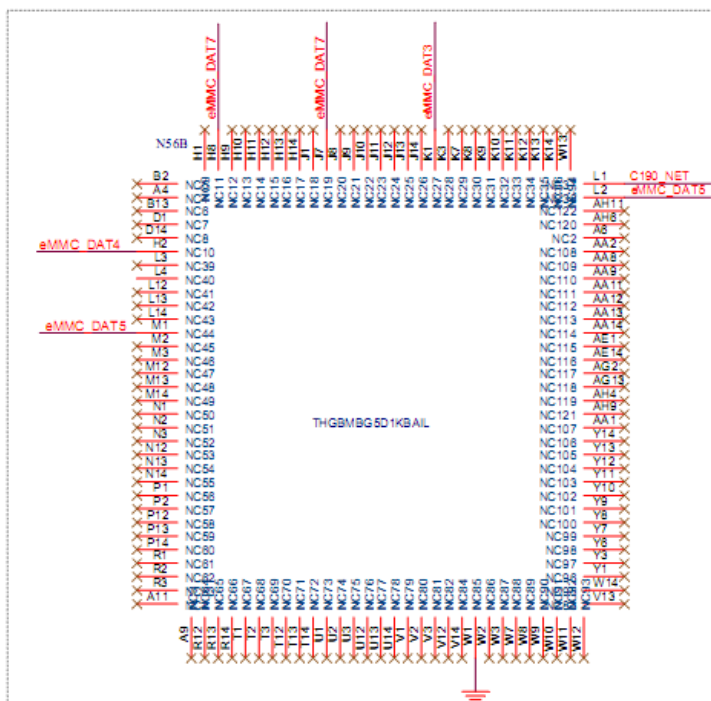
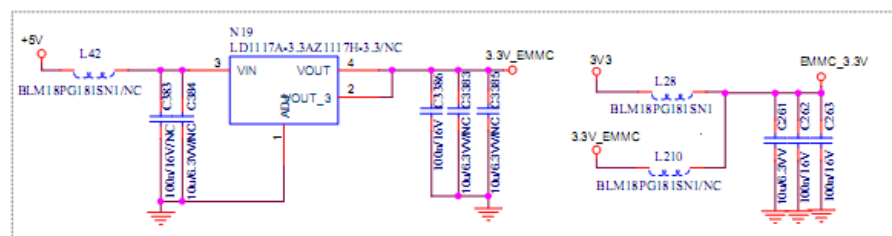
DDRC



DDR



GND GND
AGND AGND

[illegible]

EMMC_5.0

Power and Ground Connections:

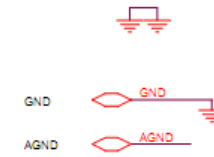
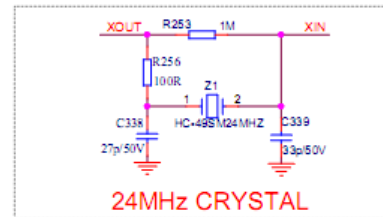
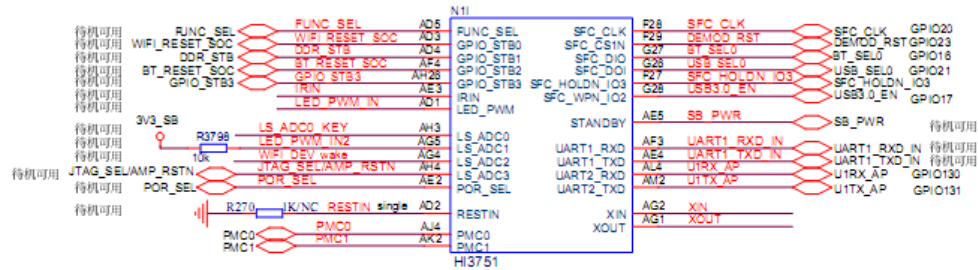
- BMM3_3V3:** Connected to VCC and VDD of the NAND flash. Includes a 100nF/16V capacitor (C252) and a 100nF/16V capacitor (C254).
- VCCQ_EMMC:** Connected to VCCQ of the NAND flash. Includes a 100nF/16V capacitor (C256).
- AGND:** Connected to the ground of the NAND flash.

Signal Connections:

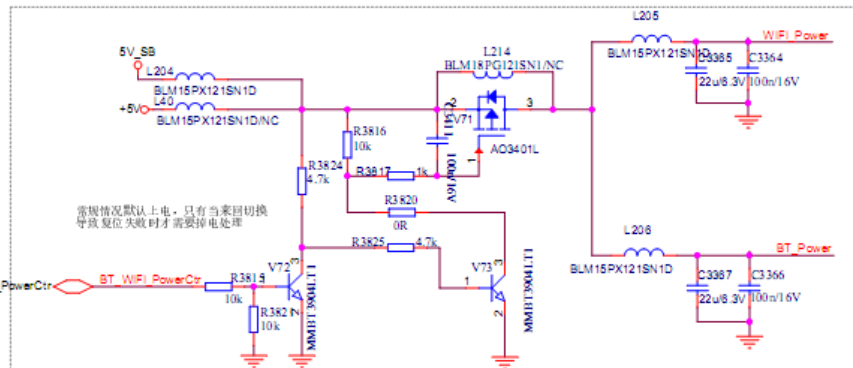
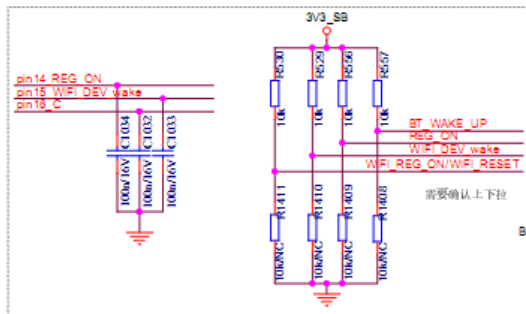
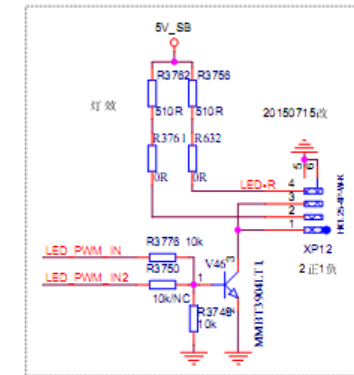
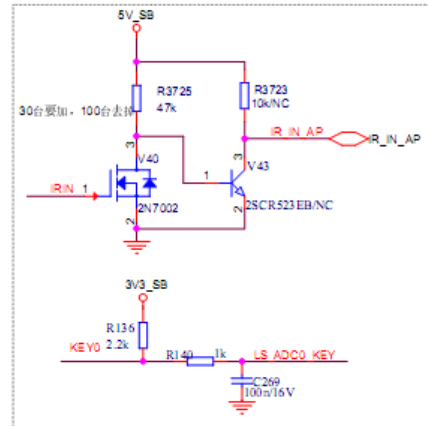
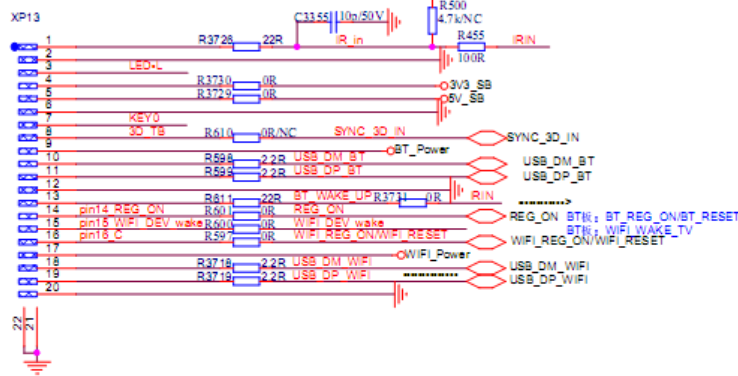
- RST:** Connected to RST_n of the NAND flash. Includes a 22R resistor (R3747).
- CMD:** Connected to CMD of the NAND flash.
- DATA:** Connected to DATA[0:7] of the NAND flash.

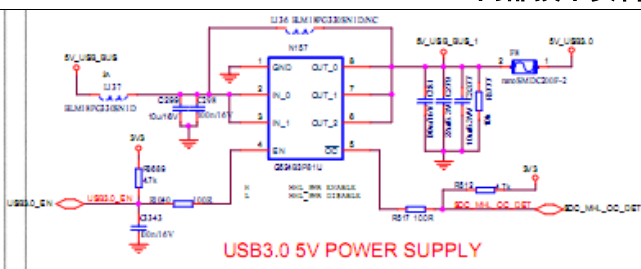
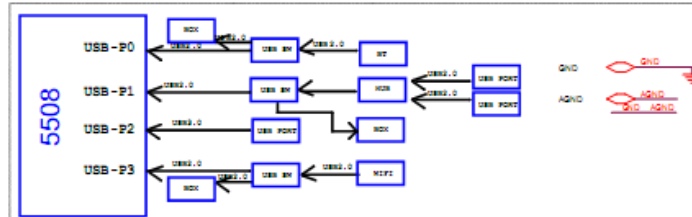
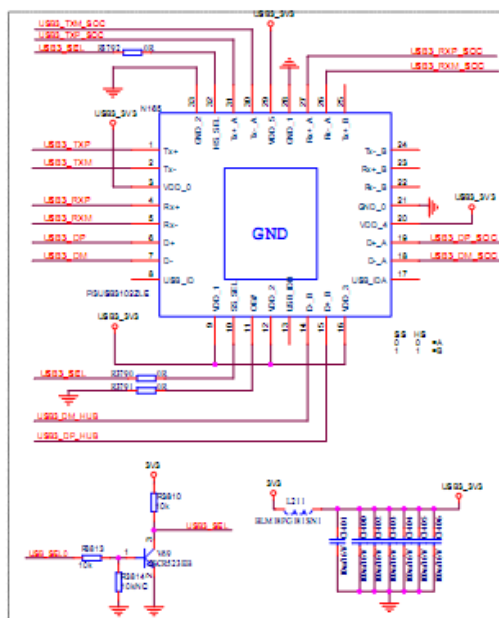
Annotations:

- 海力士 4G eMMC:** Specifications for the NAND flash: VCC₁ 推荐 4.7uF, 最大 10uF; VCCQ₁ 推荐 2.2uF, 最大 4.7uF; VDDI 推荐 0.1uF, 最大 2.2uF.
- 东芝 4G eMMC:** Specifications for the NAND flash: VCC₁ 推荐 2.2uF, 无最大要求; VCCQ₁ 推荐 2.2uF, 无最大要求; VDDI 推荐 0.1uF, 最大 2.2uF.

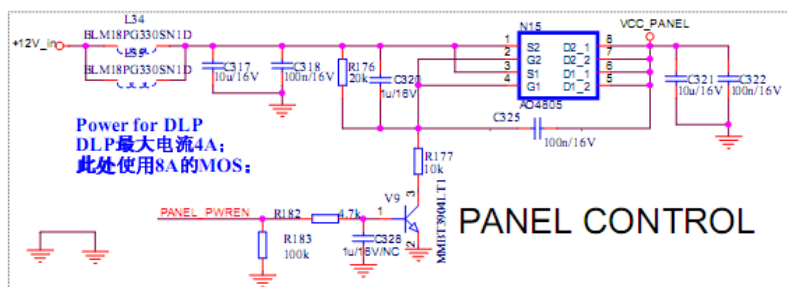
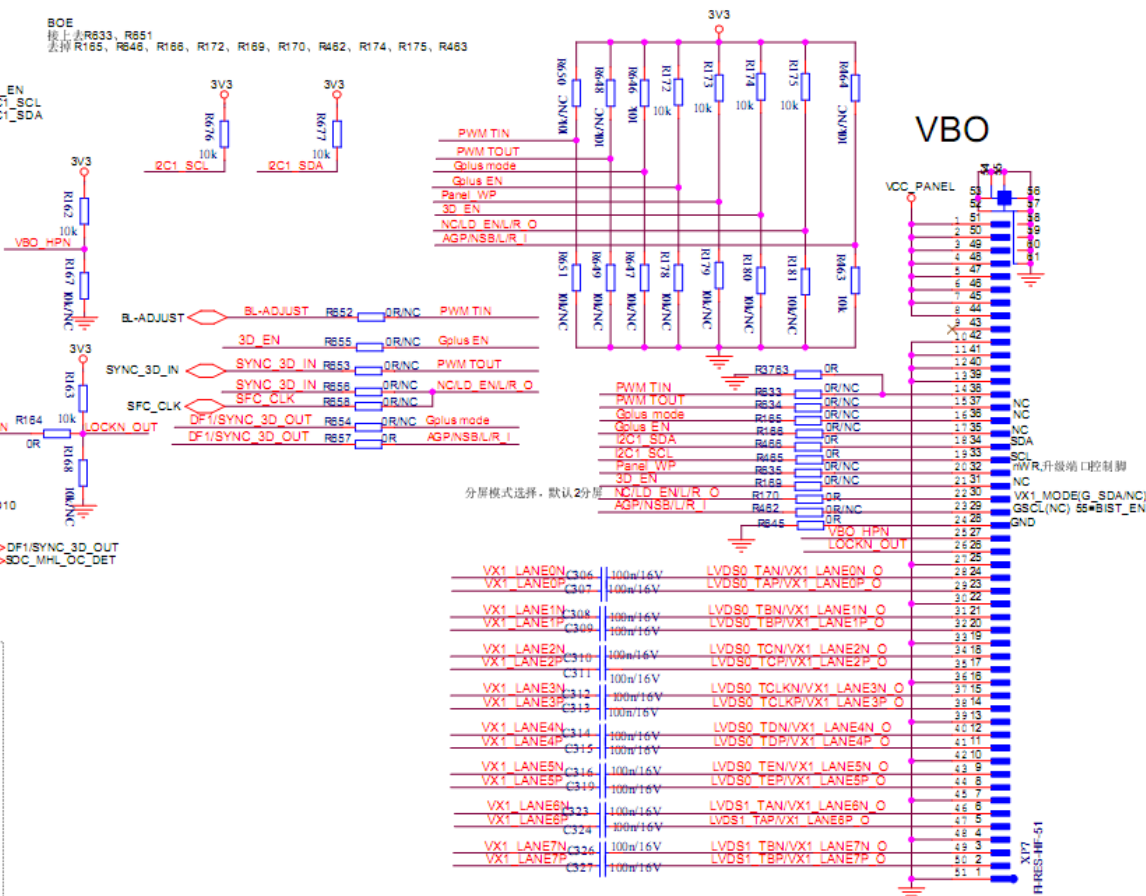


BT&WIFI&AJ&IR

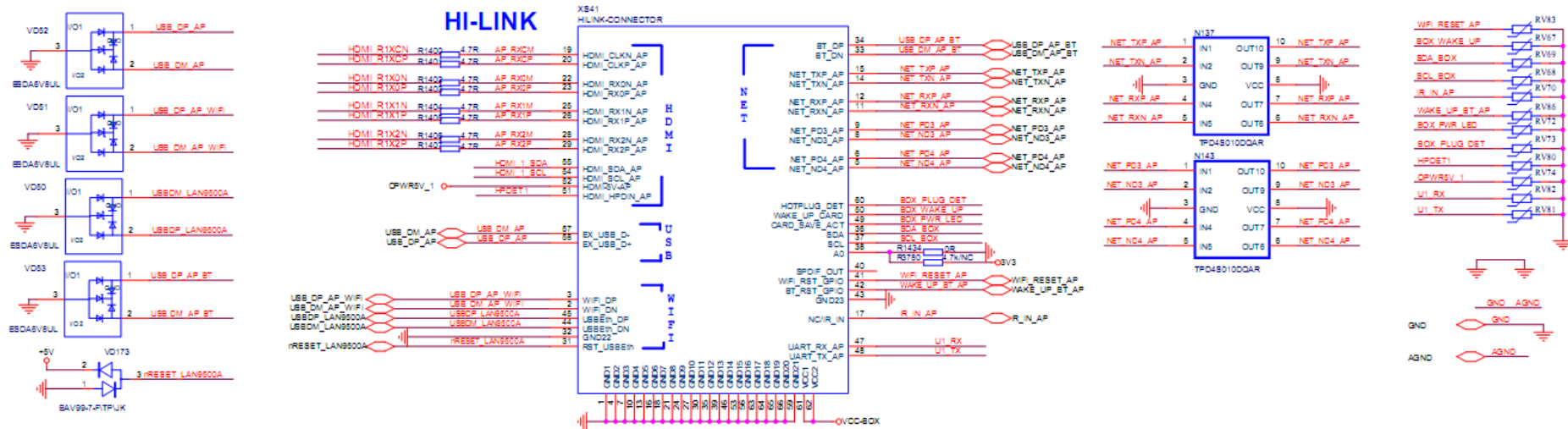
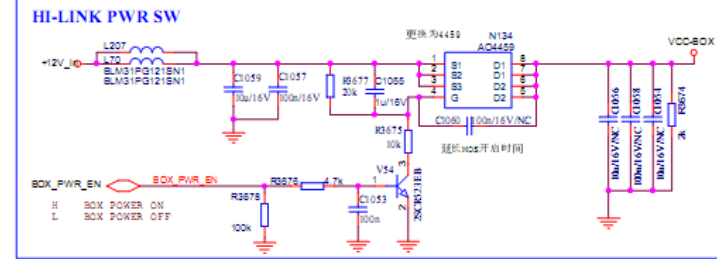
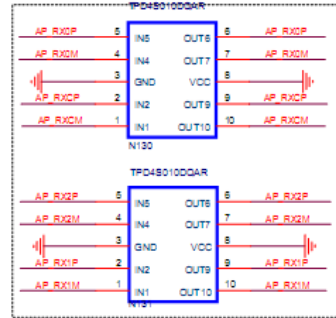


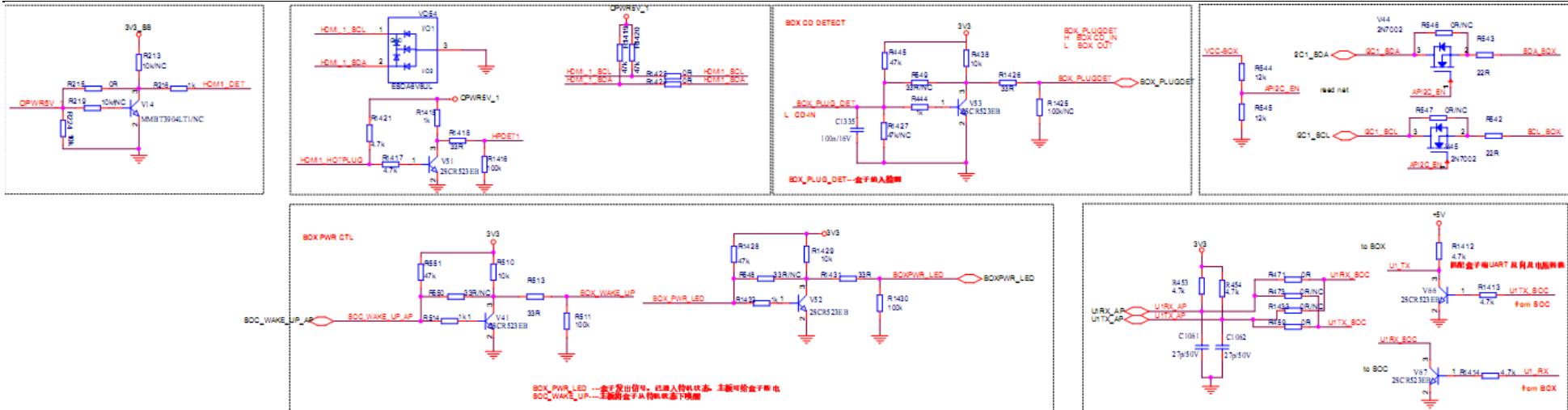
[illegible][illegible]

BOE
接上去R633, R651
去掉 R165, R646, R166, R172, R169, R170, R462, R174, R175, R463

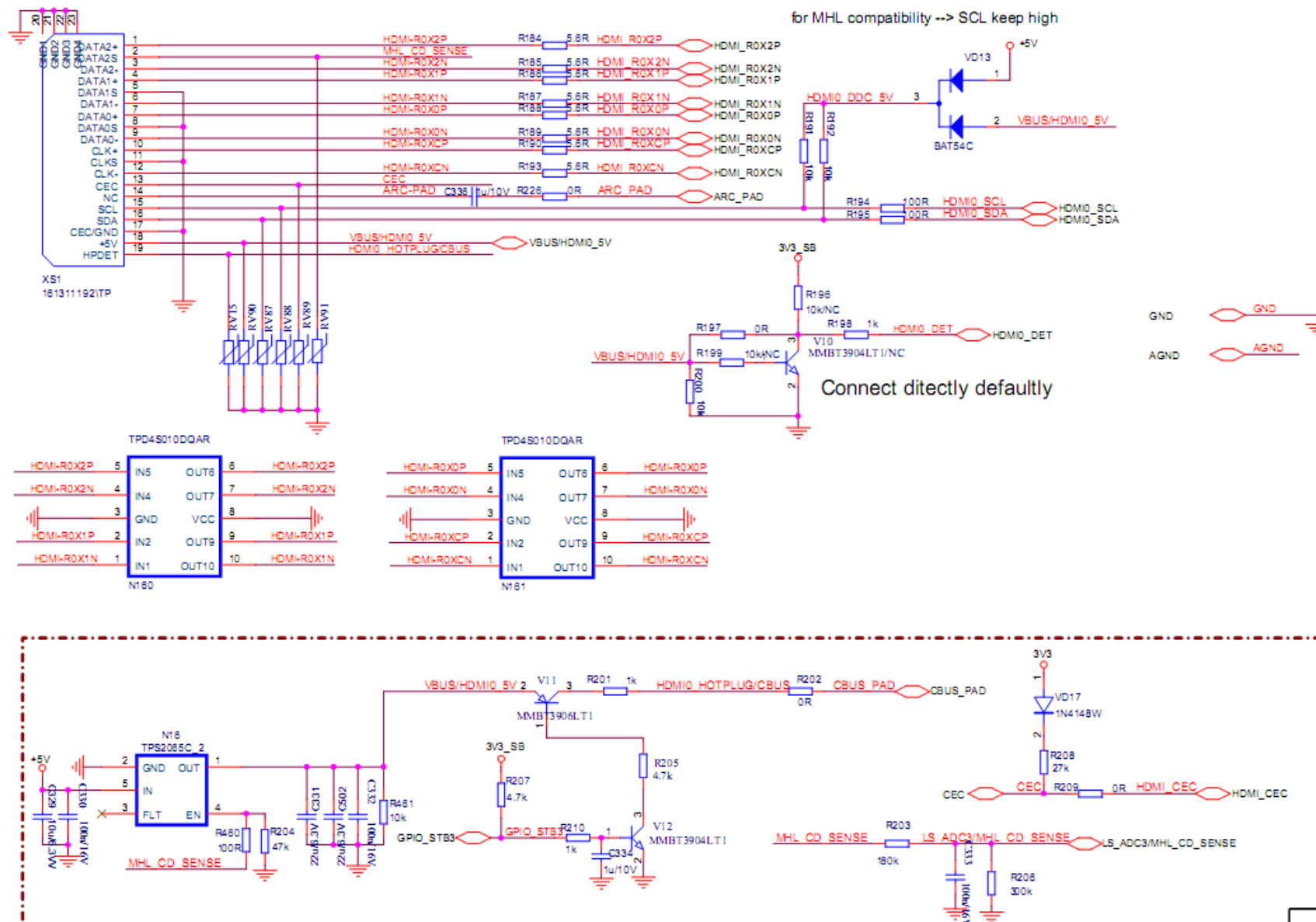


HI3751_HDMI

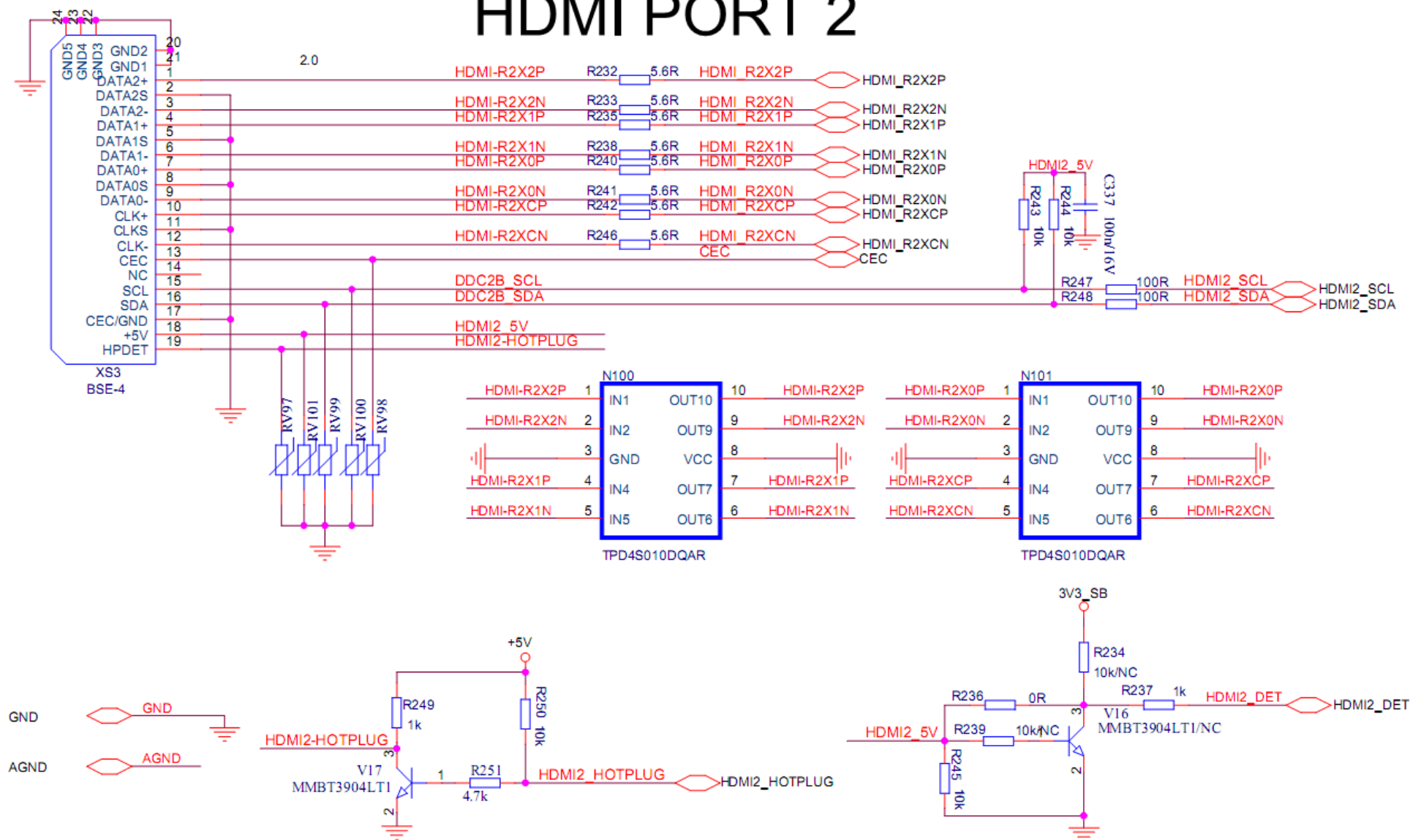


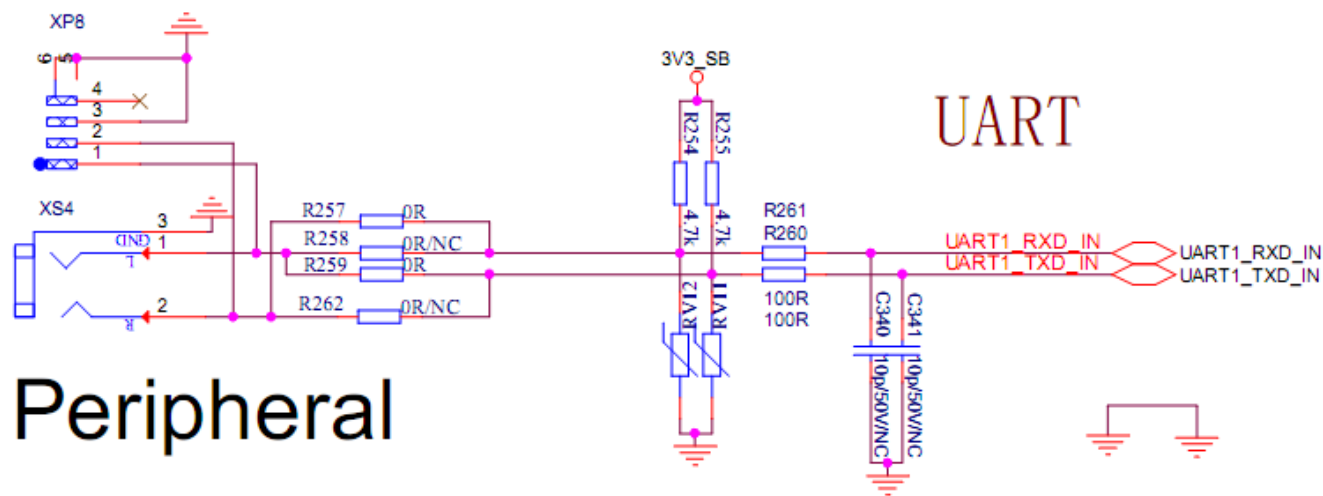


HDMI PORT 0_MHL

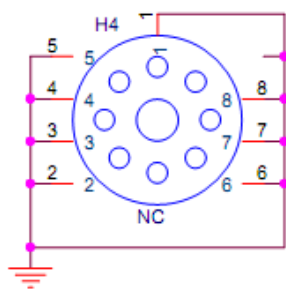
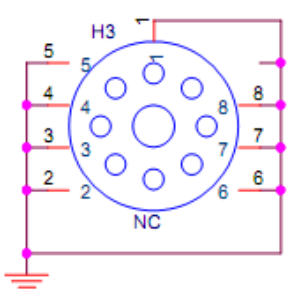
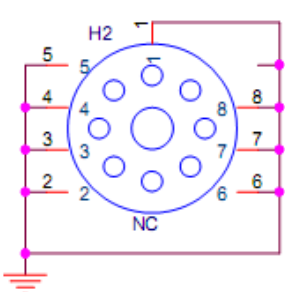
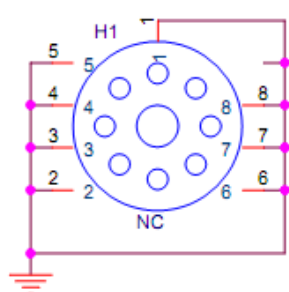
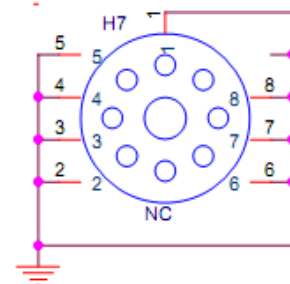
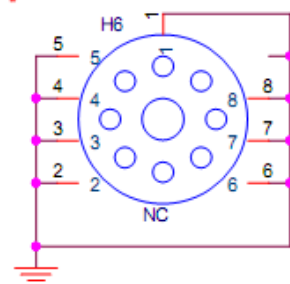
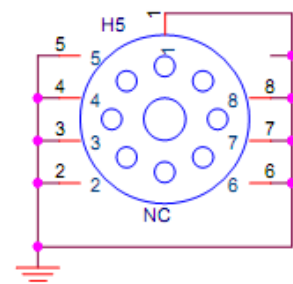
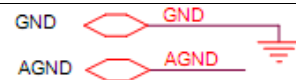
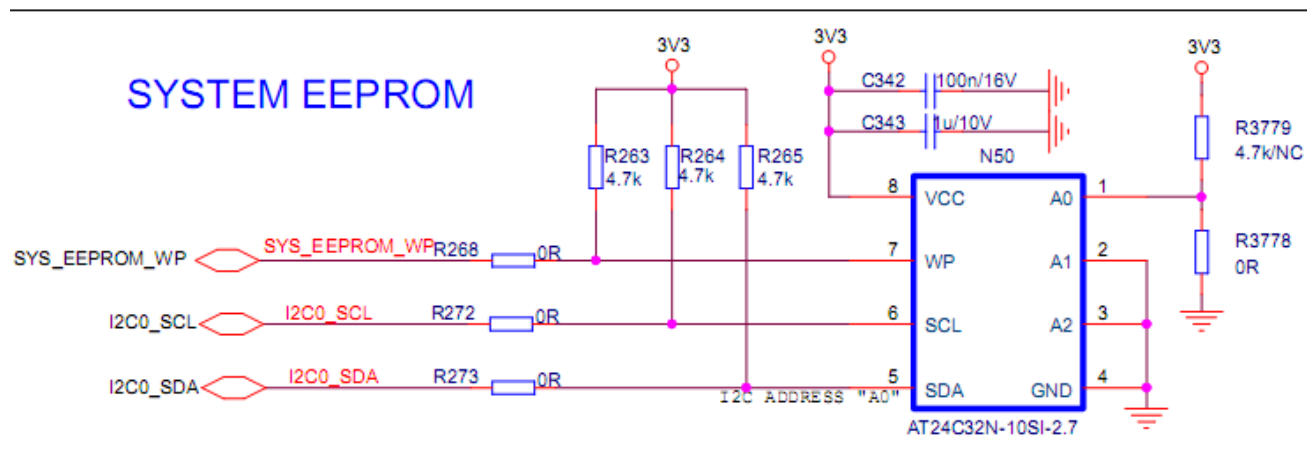


HDMI PORT 2

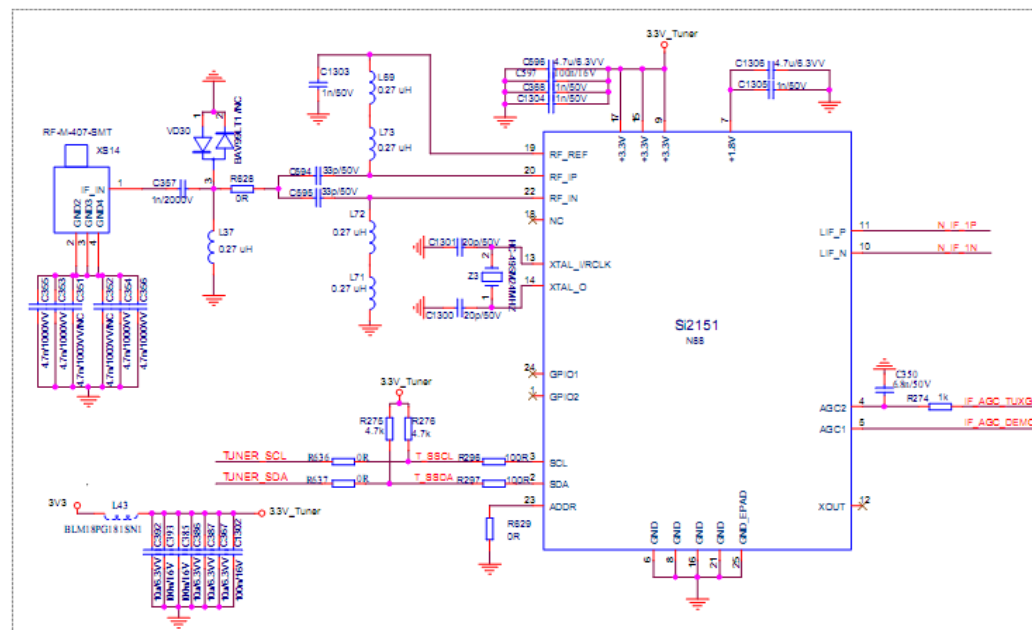
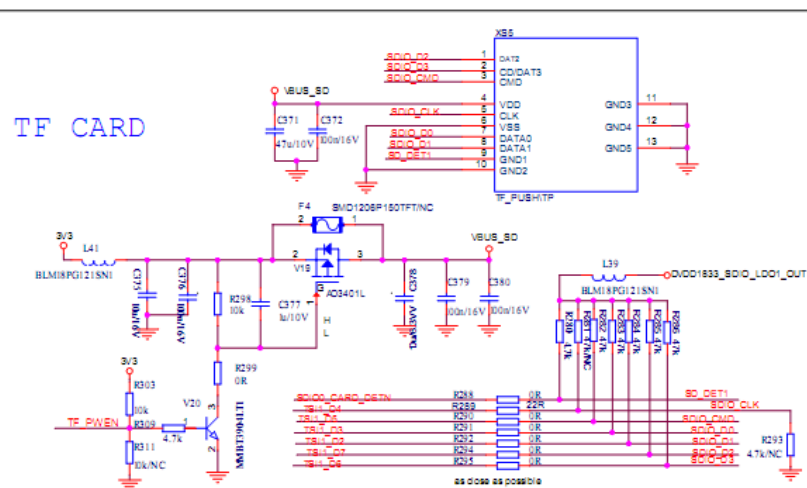


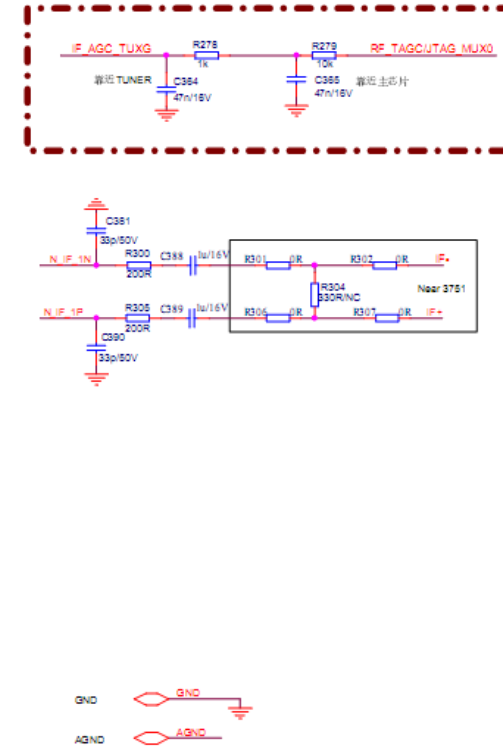
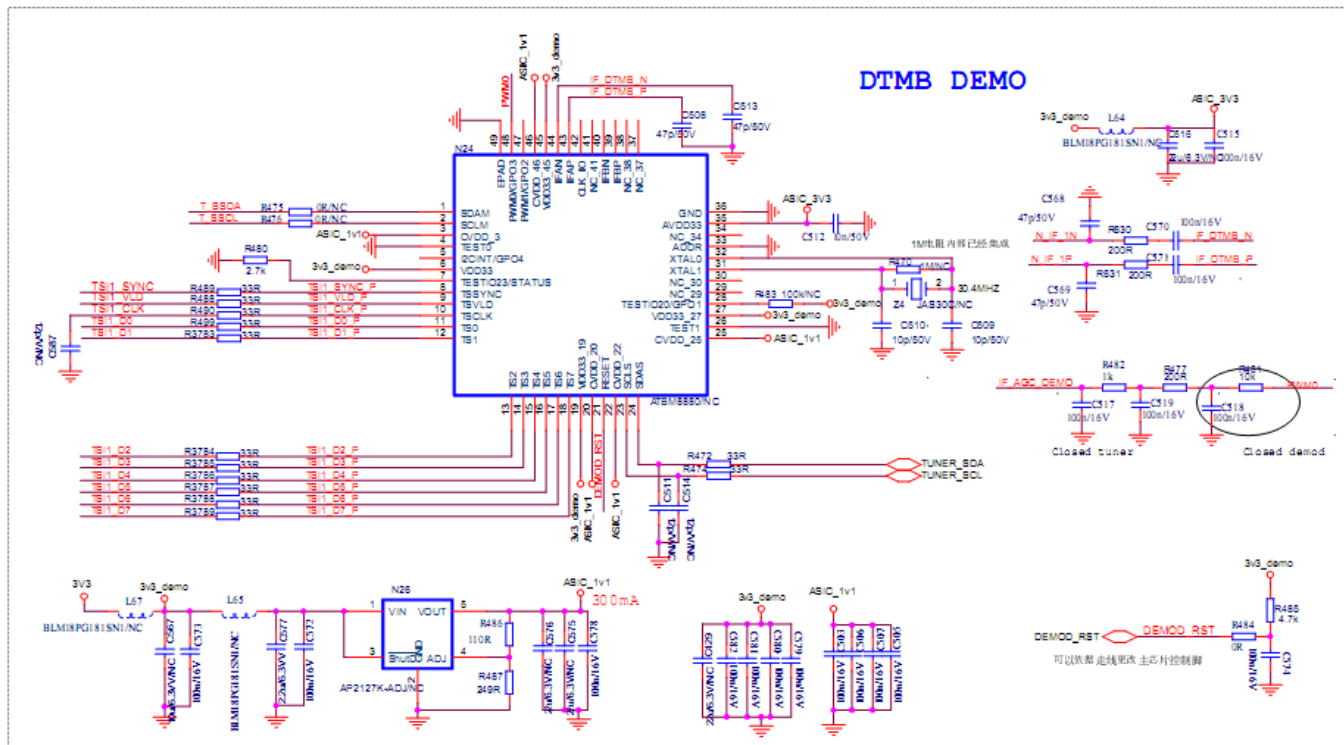


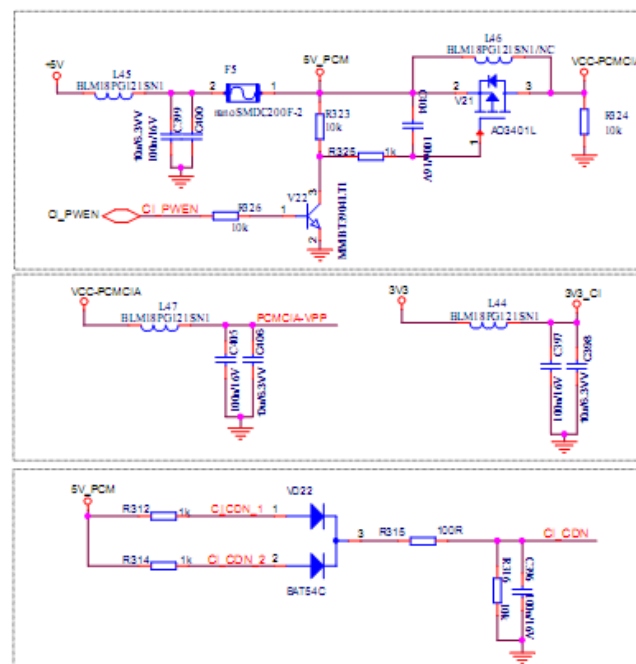
Peripheral



TS1 D3		NIF		A330		TF PWEN	
TS1 D4	A629	TS1 D3	A0C_RFC_SEL	A330			
TS1 D5	A630	TS1 D4	A0C_RFC_SEL	A031			
TS1 D6	A631	TS1 D5	A0B8_QAM1	A031	Y4		
TS1 D7	A632	TS1 D6	A0B8_QAM1	A033	IF+		
TS1 D8	A632	TS1 D7	QAM40_VIN1	A032	IF+		
TS1 SYNC	A629	TS1 D8	QAM40_VIN1				
TS1 VLD	A630	TS1 SYNC	RF_TAGC	A329	RF TAGC/TAG_MUX0		
		TS1 VLD	TS1_C1	A026	TS1_CLK		
TUNER_SCL	A631		RF_TAGC	A029			
TUNER_SDA	A332	TUNER_SCL	TS1_C0	A030	TS1_D0		
		TUNER_SDA	TS1_D1	A630	TS1_D2		
SDIO0_CARD_DET	A330	SDIO0_CARD_DET					

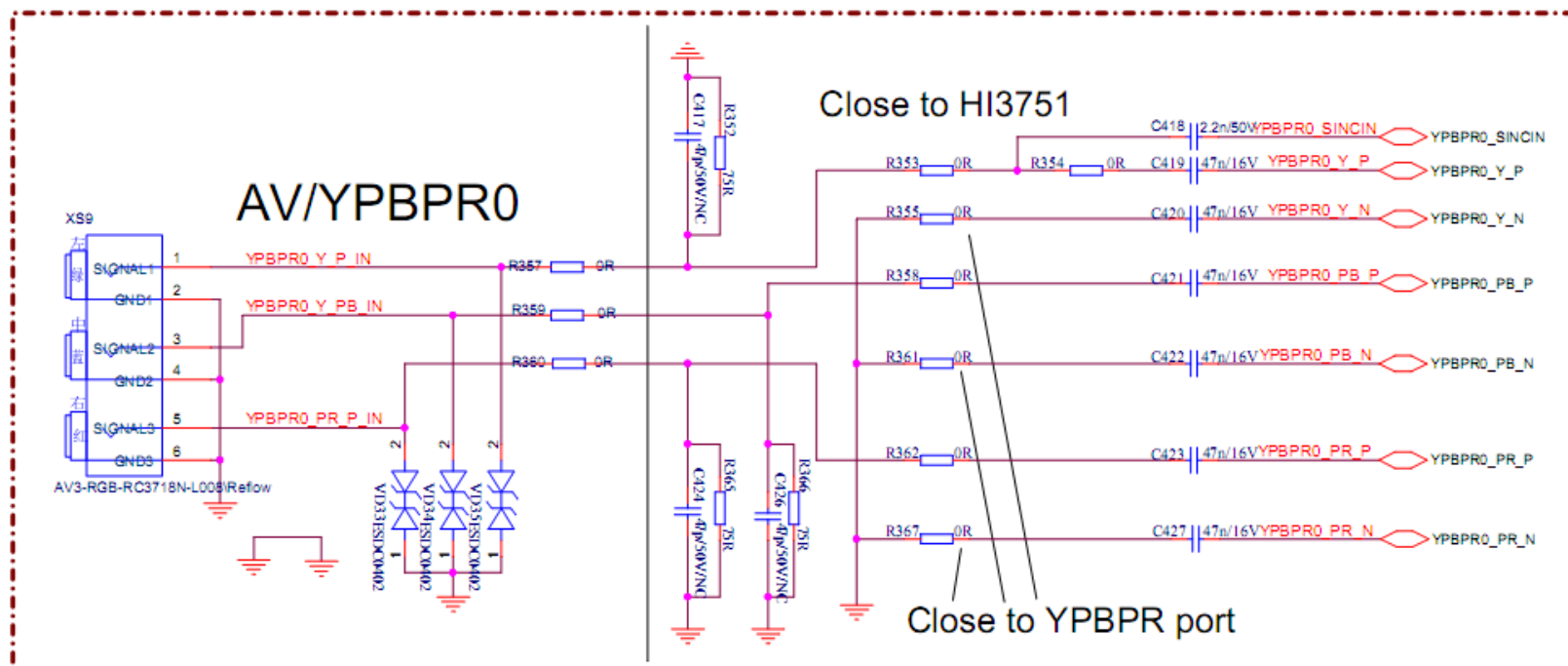
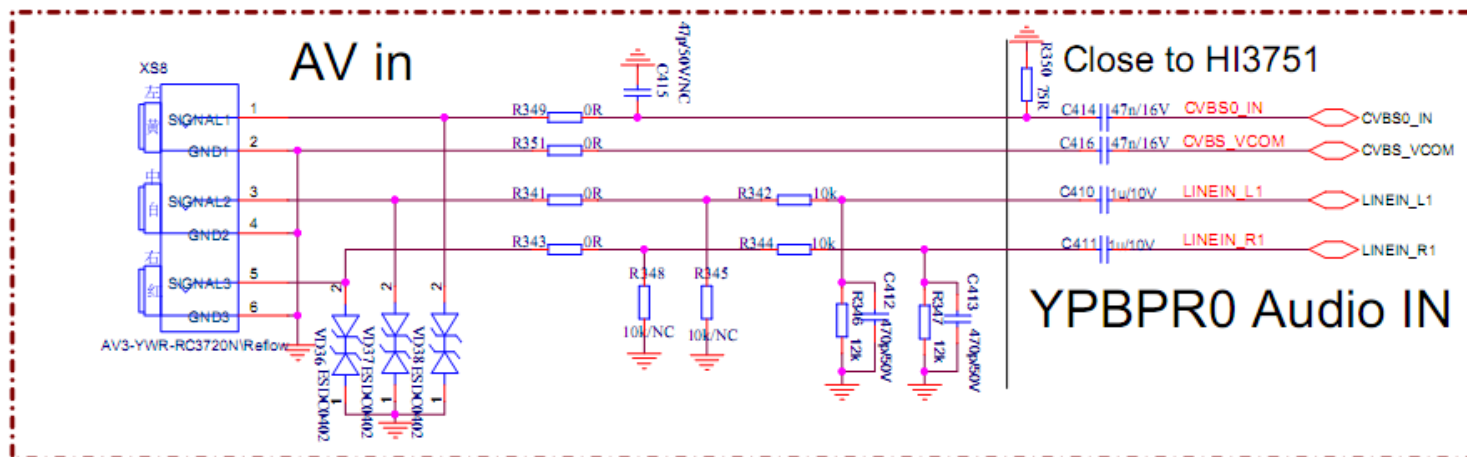


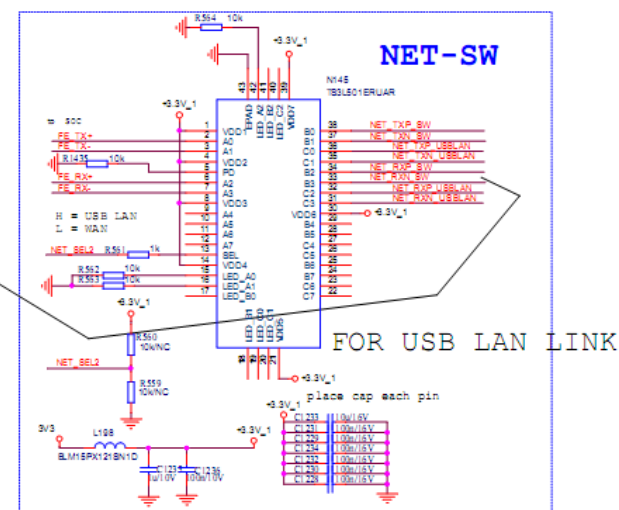
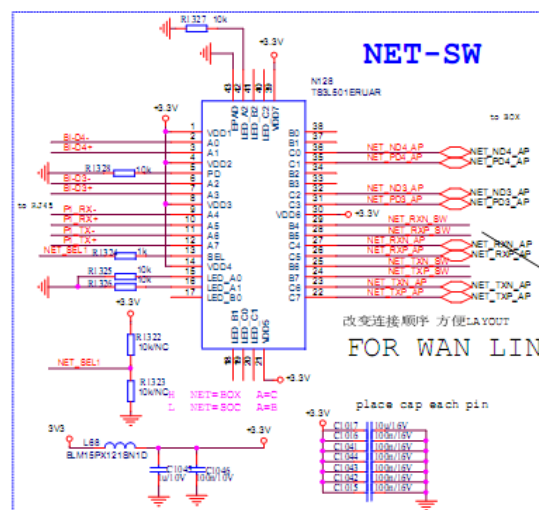
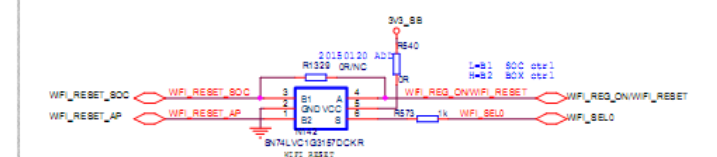
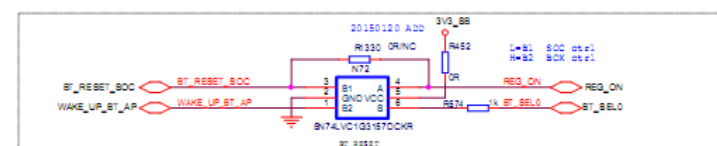
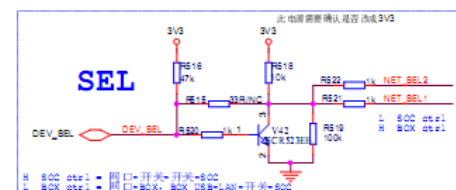


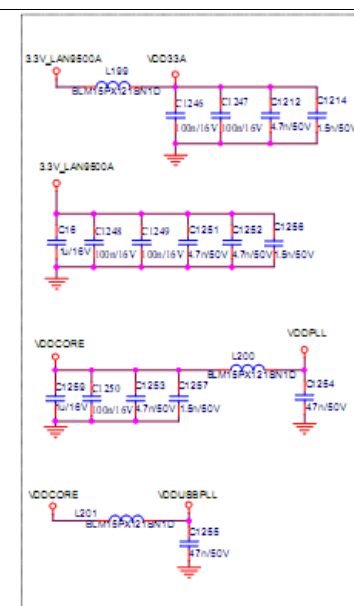
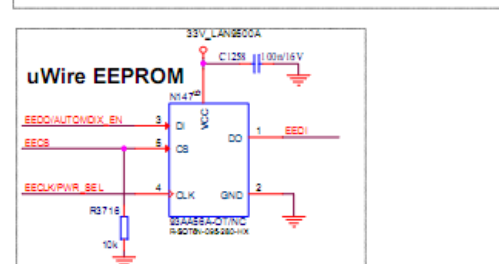
[illegible][illegible]

YPBPR & AV input

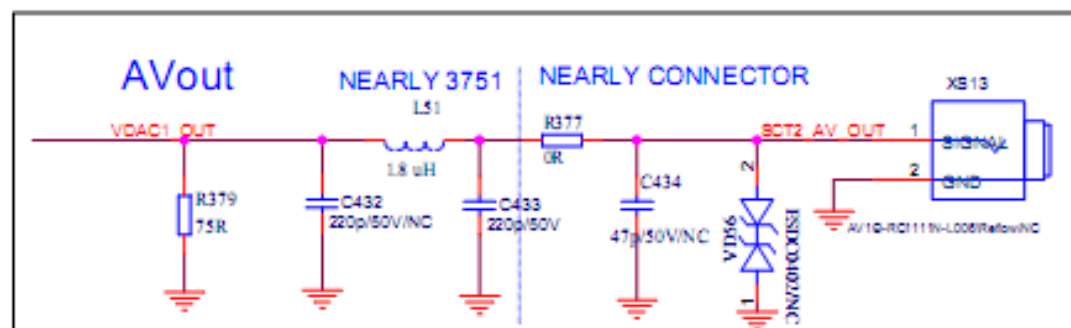
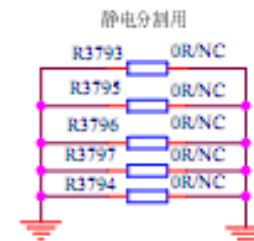
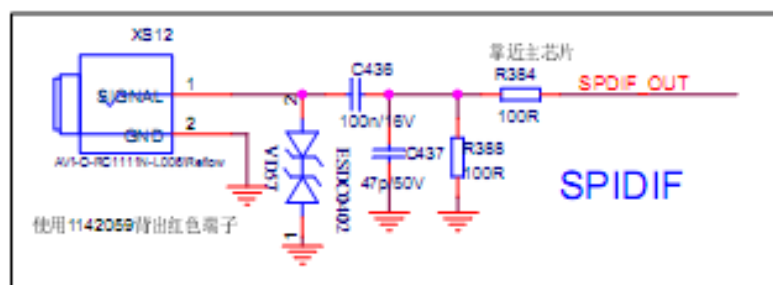
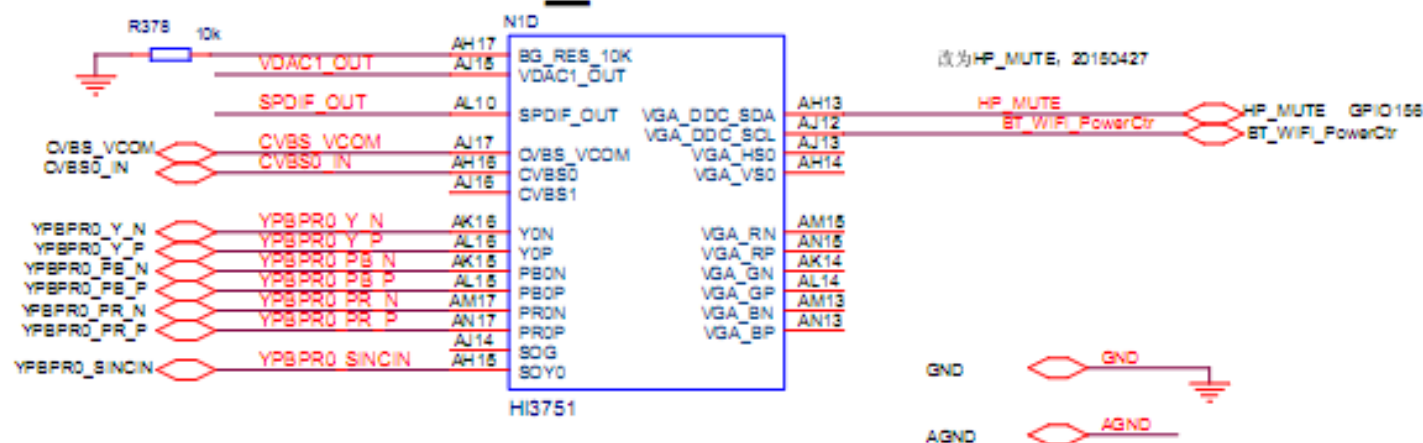
GND 
AGND 



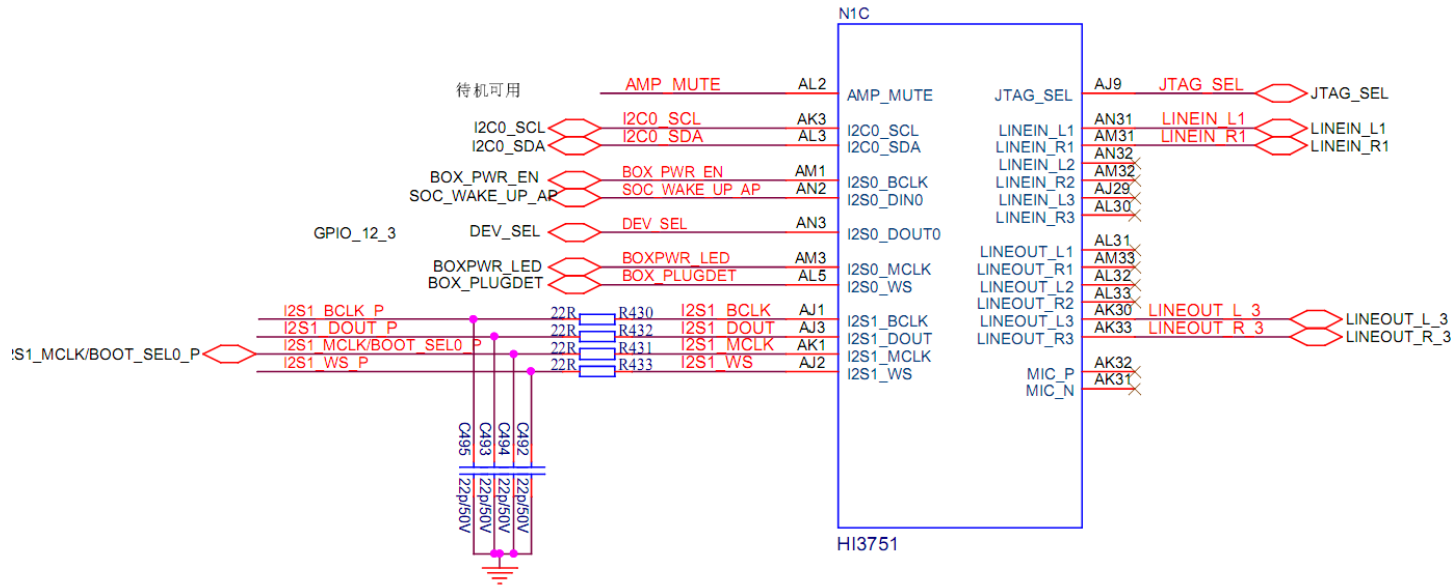


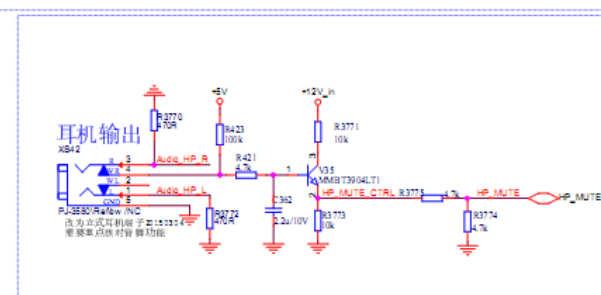
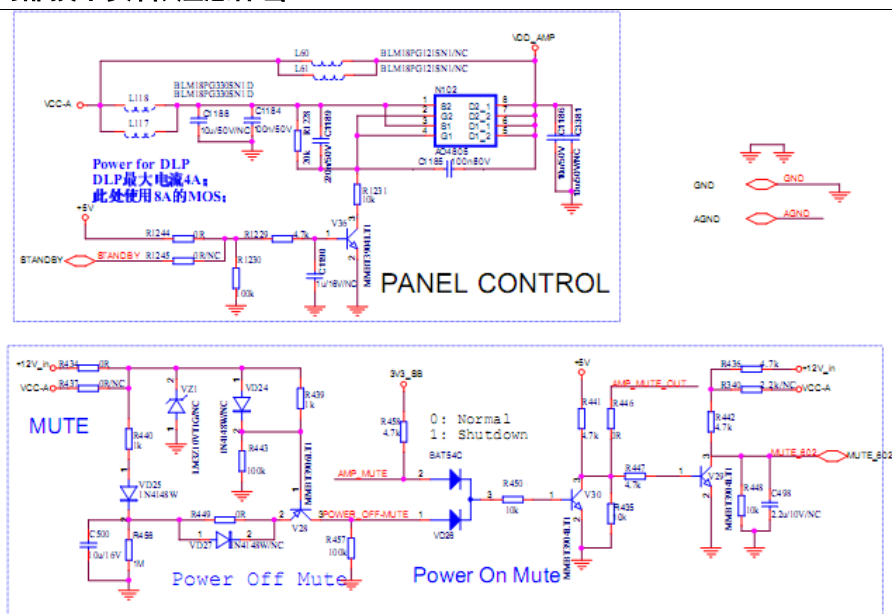


HI3751_AFE



HI3751_AUDIO





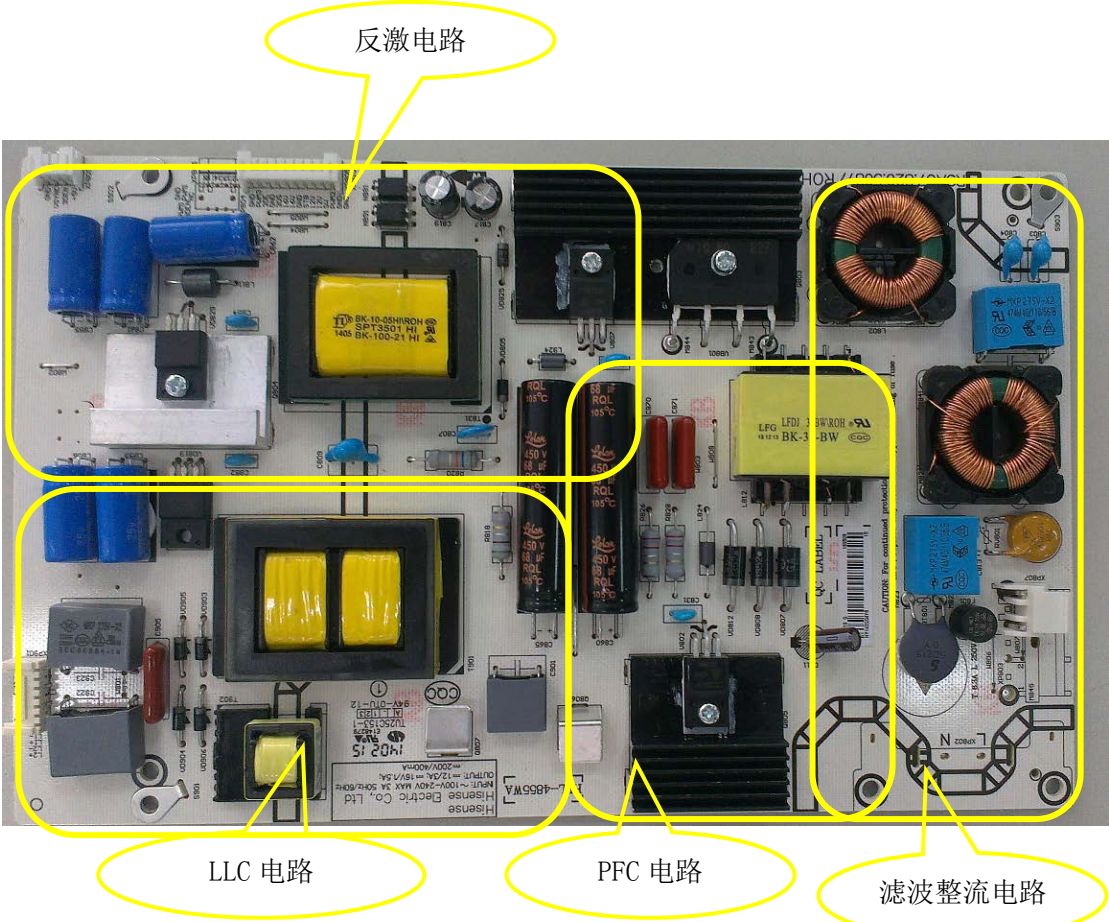
四、电源板原理说明

LED50K5500US

采用电源板组件 RSAG2. 908. 6389-11。

A、产品介绍：

（一）、产品外观介绍



（二）、产品功能规格、特点介绍

6389 电源板由 100V-240V 交流电压输入，提供 4 路输出：
主板所需的 12V，功放所需的 16V，以及两路 LED 驱动电压输出。

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=130W
- 3、电源额定输出功率：Pout=110W
- 4、接口：开发中心标准接口

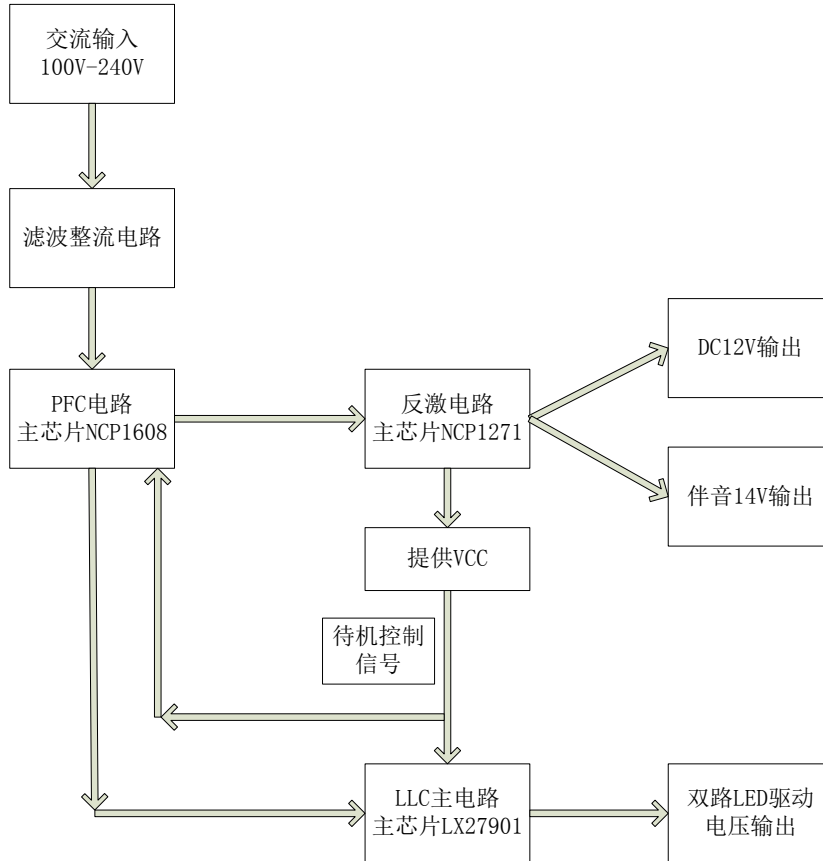
电源输出规格如下：

输出电压	误差范围	电压纹波	输出电流		
			最小值	典型值	最大值
16V	-0.5V~+2V	300 mV	0A	0.5A	1.5A
12V	±0.5V	100mV	0A	1.5A	3A

LED 驱动	-	-	0mA	700mA	800mA
--------	---	---	-----	-------	-------

B、方案概述

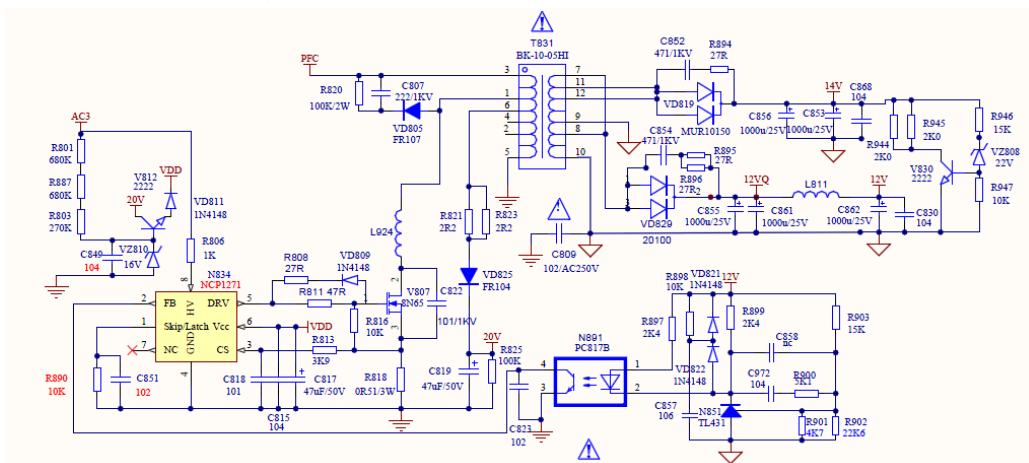
电源结构框架图如下:



100V-240V 交流电压输入后, 反激电路首先启动, 12V 和 18V 输出, 12V 提供给主板待机电路。当主板发送待机启动信号给电源板 SW 端子后, 反激电路分别提供 VCC 给 PFC 电路 (功率因数校正电路) 控制芯片 NCP1608 和 LLC 电路控制芯片 LX27901。PFC 电路首先启动, 输出 380V 直流电压; 当 PWM 端子电压为高时, LLC 电路启动, 输出两路恒流的 LED 驱动电压将 LED 背光点亮。

C、分部原理说明

(一)、反激电路



反激电路主控芯片采用的新一代的固定频率电流型反激变换式 PWM 控制器 NCP1271, 它集成了高压启动, 低待机功耗, 特别是专利的软跨越技术, 可以实现最低待机功耗, 并保持无音频噪声。其各个引脚的功能如下:

脚 1(Skip/Latch) 用于跳跃周期的调整, 当该脚所加电压高于 8.0 V 时, 控制芯片被关断。

脚 2(FB) 反馈端。接光耦中的集电极, 正常调整时 FB 的电压被拉低。如果其电压低于(Skip)脚 1 的电压, 则软跳跃周期方式被激活。如果其电压大于 3 V 持续 130 ms, 则控制芯片进入故障模式。

脚 3(CS) 初级开关管电流传感, 用于内部 PWM 调节。最大初级电流由式 $I=1.0 \text{ V}/R_{cs}$ 所决定, R_{cs} 为传感电阻。所加的电阻 R_{ramp} 用于内部电流斜坡补偿的改进系统的稳定性。

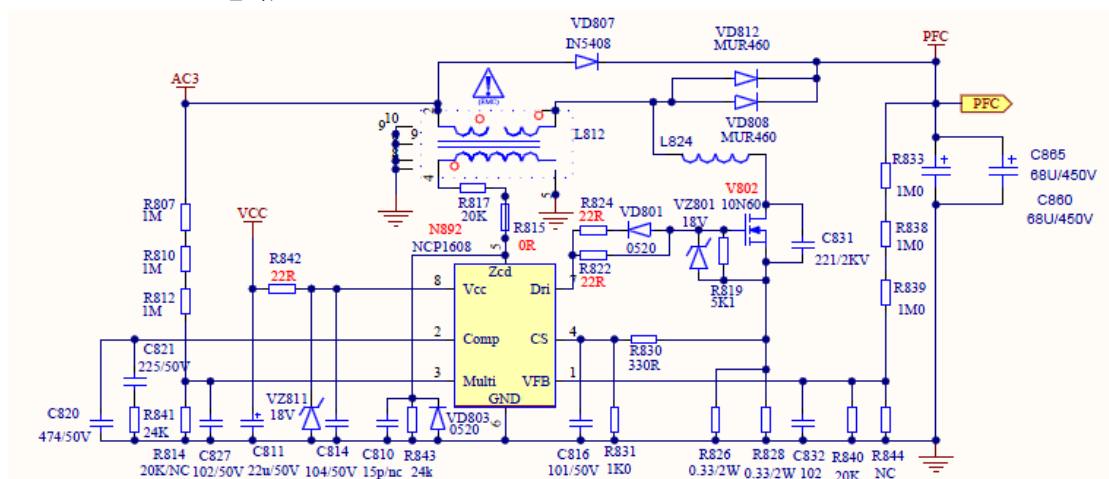
脚 4(GND) 控制芯片接地脚。

脚 5(Drv) 输出驱动。用于驱动 MOSFET 功率开关。

脚 6(Vcc) 控制芯片供电脚。芯片工作电压范围 10~20 V, 起动电压阈值 12.6 V, 具有欠压锁定功能。

脚 8(HV) 高压输入端。该脚具有以下功能:
(1)实现低功耗起动;(2)加倍打呃故障模式;(3)锁定关断记忆;(4)当对地短路时保护控制芯片。

(二)、PFC 电路

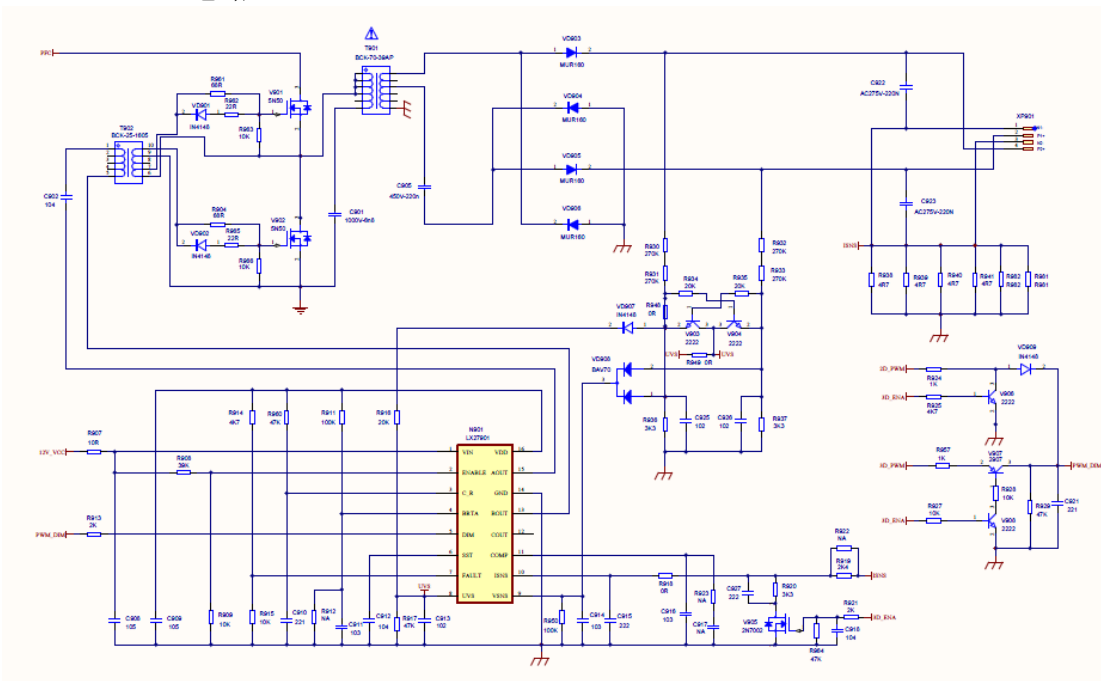


PFC (Power Factor Correction) 即功率因数校正, 主要用来表征电子产品对电能的利用效率。功率因数越高, 说明电能的利用效率越高。该部分的作用为能够使输入电流跟随输入电压的变换。从电路上讲为, PFC 电路后大的滤波电解 C829 的电压将不再随着输入电压的变化而变化, 而是一个恒定的值。

PFC 部分主控芯片采用临界导电模式(CrM) PFC 控制器 NCP1608, 其各引脚功能如下:

管脚号	管脚名称	功能
1	FB	FB 端是内部误差放大器的反相输入端。电阻分压器的输出电压做为 Vref (参考电压) 来维持控制。反馈电压用于过电压和欠电压保护。当此管脚上施加小于 Vuvp (低电压保护电压) 的电压, 或施加大于 Vovp (过电压保护电压) 的电压, 或悬浮时, 使芯片失效。
2	Control	Control 端 (控制端) 是内部误差放大器的输出端。一个补偿网络连接在控制端与地之间来设定回路的带宽。较低的带宽能产生较高的功率因数和较低的总谐波失真率 (THD)。
3	Ct	Ct 端输出电流给外部定时电容器充电。通过比较 Ct 端的电压与和来源于内部 Control 端的电压, 电路控制电源开关的开通时间。在开通时间的末尾, Ct 端使外部定时电容放电。
4	CS	CS 端限制通过电源开关的的周期电流。当 CS 端电压超过 Vilim 时, 驱动断开。连接 CS 端的检测电阻限制最大开关电流。
5	ZCD	ZCD 端检测辅助绕组的电压来检测临界导电模式操作下电感的退磁。
6	GND	模拟接地端
7	DRV	整体的驱动有一个典型的 12 欧的电源阻抗和典型的 6 欧的反向阻抗。
8	Vcc	Vcc 端是芯片的电源端。当 Vcc 超过 Vcc (on) 时或者低于 Vcc (off) 时, 芯片失效。

(三)、LLC 电路



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。

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 (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 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 。

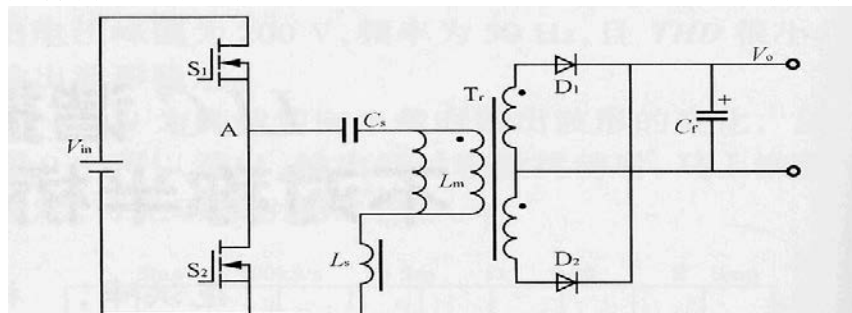


图 3 LLC 谐振变换器

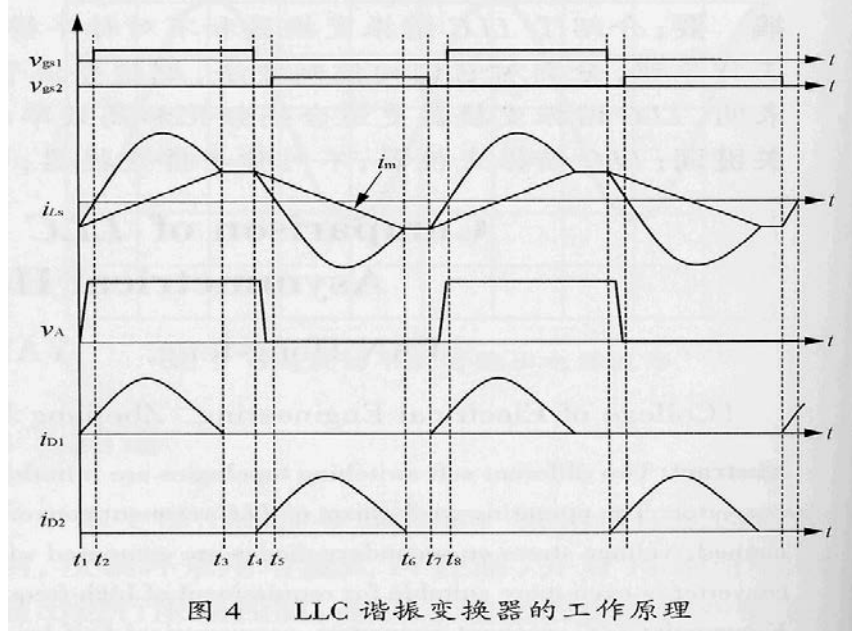


图 4 LLC 谐振变换器的工作原理

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 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、常见故障分析

PFC 电路简单维修介绍: PFC 部分损坏, 一般表现为大电解 C860、C865 上的电压不正常, 不在 370V~400V 范围内。如果电解上的电压远高于 380V, 一般来说是 NCP1608 FB 端 (1 脚) 出了问题, 此时重点查看 R833、R838、R839、R840、R844 这几个电阻是否漏焊或损坏, 如果没有, 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 (310V 左右), 则可能是 PFC 部分没有工作, 此时首先判断芯片 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。 V_{cc} 是查问题的很重要的一步, 这是判断问题来源的关键。

LLC 电路简要维修介绍: LLC 电路不正常时主要表现为背光不亮, 此时可按如下步骤进行检修:

查看主板产生的 SW 和 PWM 信号电压是否正常 (正常都为高电平);

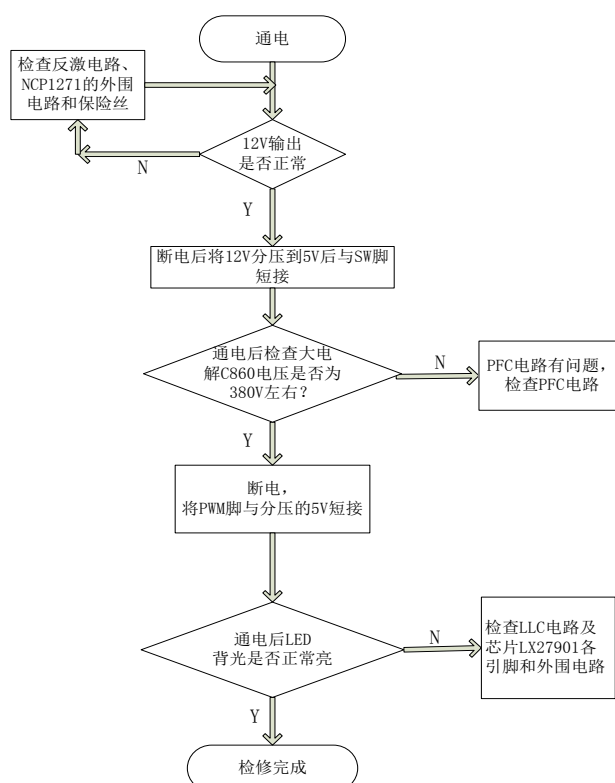
PFC 电压是否正常 (370V~400V 左右)。如不正常 (310V 左右), 则 PFC 电路未启动, 参考 PFC 电路维修介绍;

LX27901 V_{cc} 电压是否正常。如不正常, 则检查 V_{cc} 供电电路;

LX27901 其他引脚及其外围器件是否正常。

E、单板检修流程

检修流程图:



LED55K5500US

本机型采用电源板组件 RSAG2. 908. 6396。

A、产品介绍:

6396 电源板由 100V-240V 交流电压输入，提供 4 路输出：

主板所需的 12V，功放所需的 18V，以及两路 LED 驱动电压输出。

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： $P_{out}=180W$

3、电源额定输出功率： $P_{out}=150W$

4、接口：开发中心标准接口

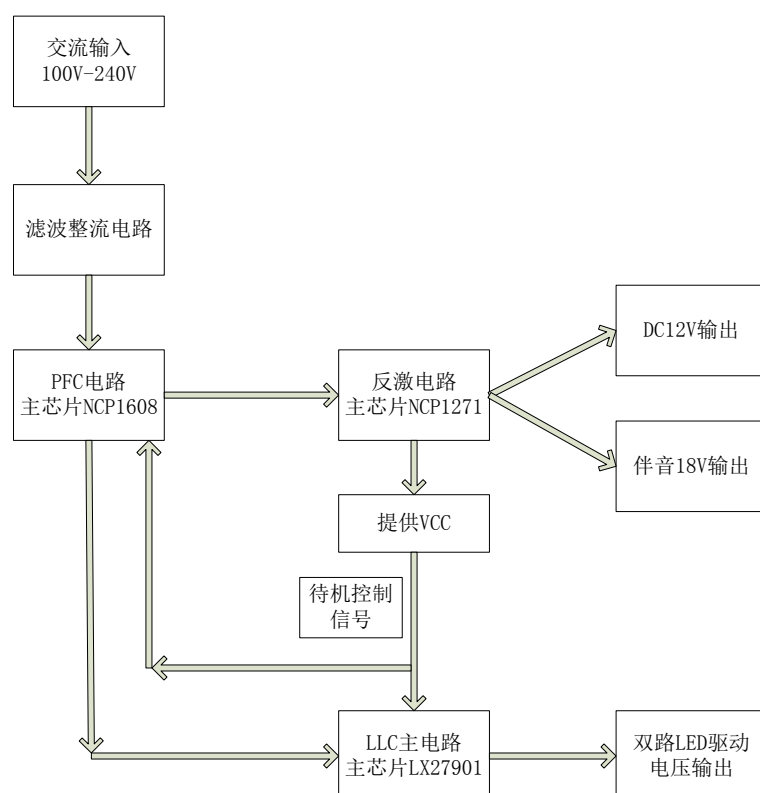
电源输出规格如下:

输出电压	误差范围	电压纹波	输出电流		
			最小值	典型值	最大值
18V	-0.5V~+2V	300 mV	0A	0.5A	1.5A
12V	±0.5V	100mV	0A	2A	4A

B、方案概述

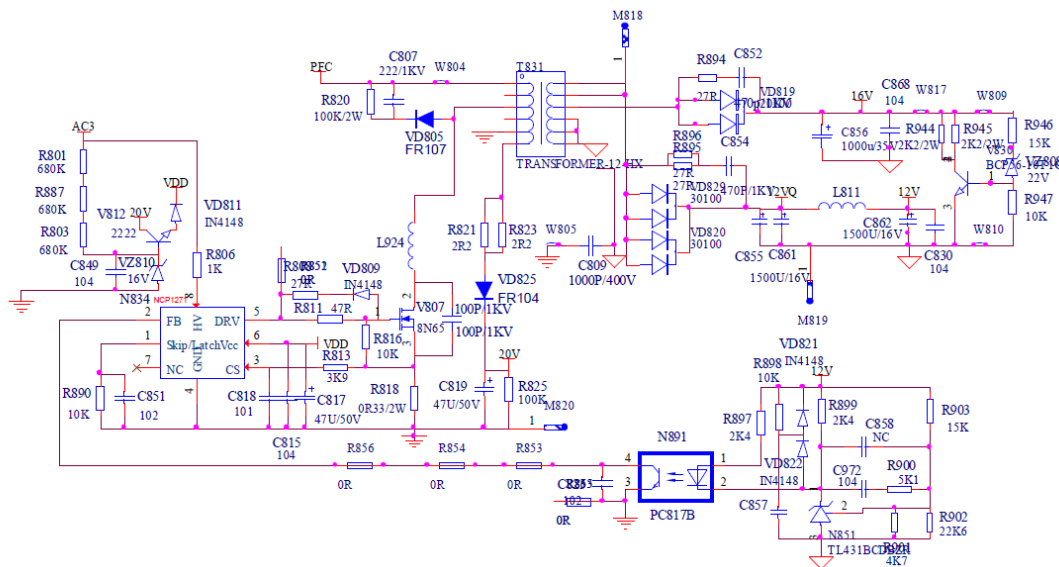
电源工作原理和结构框架图如下:

100V-240V 交流电压输入后, 反激电路首先启动, 12V 和 18V 输出, 12V 提供给主板待机电路。当主板发送待机启动信号给电源板 SW 端子后, 反激电路分别提供 VCC 给 PFC 电路(功率因数校正电路)控制芯片 NCP1608 和 LLC 电路控制芯片 LX27901。PFC 电路首先启动, 输出 380V 直流电压; 当 PWM 端子电压为高时, LLC 电路启动, 输出两路恒流的 LED 驱动电压将 LED 背光点亮。



C、分部原理说明

(一)、反激电路



反激电路主控芯片采用的新一代的固定频率电流型反激变换式 PWM 控制器 NCP1271, 它集成了高压启动, 低待机功耗, 特别是专利的软跨越技术, 可以实现最低待机功耗, 并保持无音频噪声。其各个引脚的功能如下:

脚 1(Skip/Latch) 用于跳跃周期的调整, 当该脚所加电压高于 8.0 V 时, 控制芯片被关断。

脚 2(FB) 反馈端。接光耦中的集电极, 正常调整时 FB 的电压被拉低。如果其电压低于(Skip)脚 1 的电压, 则软跳跃周期方式被激活。如果其电压大于 3 V 持续 130 ms, 则控制芯片进入故障模式。

脚 3(CS) 初级开关管电流传感, 用于内部 PWM 调节。最大初级电流由式 $I=1.0 \text{ V}/R_{cs}$ 所决定, R_{cs} 为传感电阻。所加的电阻 R_{ramp} 用于内部电流斜坡补偿的改进系统的稳定性。

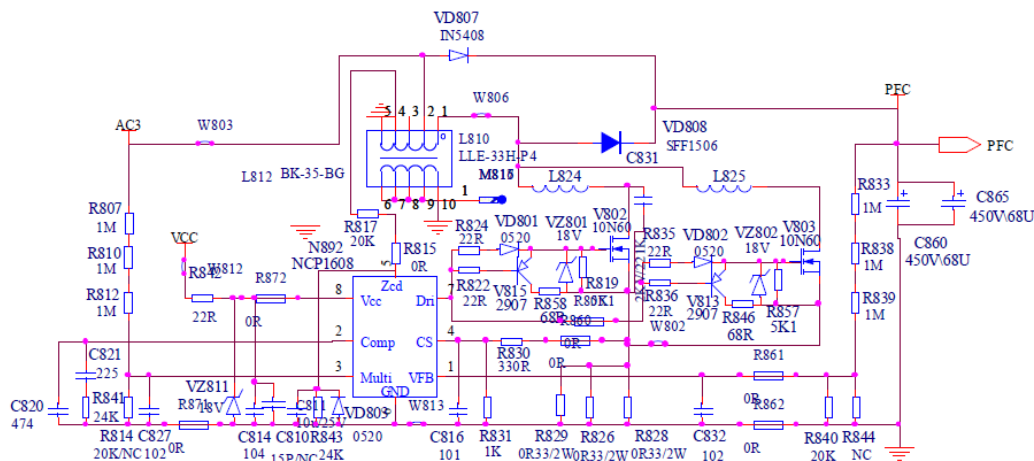
脚 4(GND) 控制芯片接地脚。

脚 5(Drv) 输出驱动。用于驱动 MOSFET 功率开关。

脚 6(Vcc) 控制芯片供电脚。芯片工作电压范围 10~20 V, 起动电压阈值 12.6 V, 具有欠压锁定功能。

脚 8(HV) 高压输入端。该脚具有以下功能:
(1)实现低功耗起动;(2)加倍打呃故障模式;(3)锁定关断记忆;(4)当对地短路时保护控制芯片。

（二）、PFC 电路

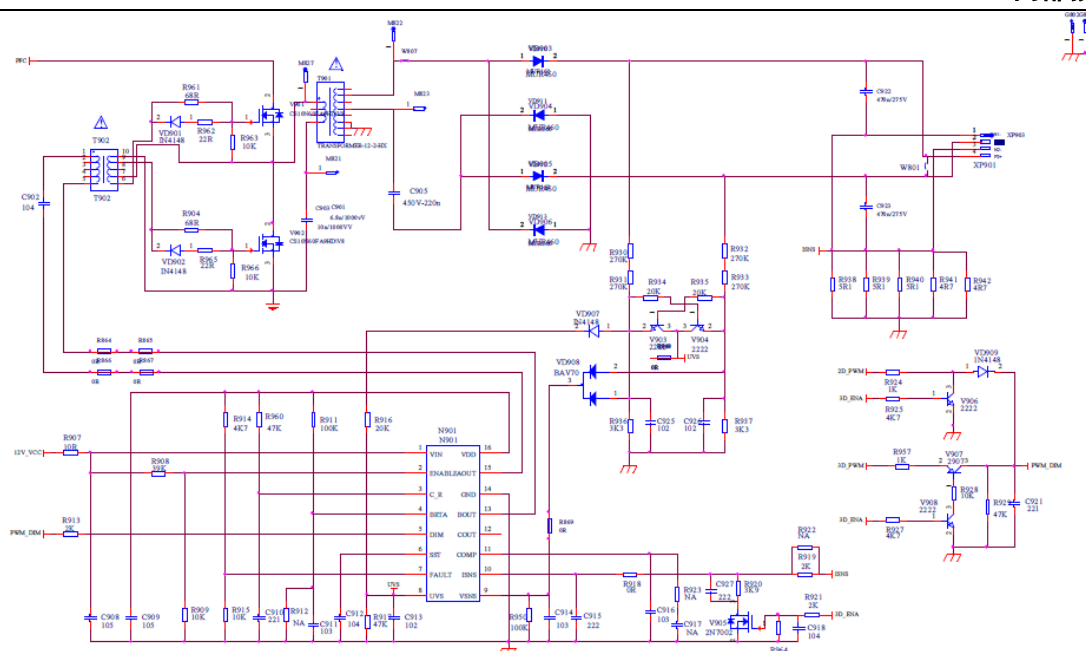


PFC (Power Factor Correction) 即功率因数校正, 主要用来表征电子产品对电能的利用效率。功率因数越高, 说明电能的利用效率越高。该部分的作用为能够使输入电流跟随输入电压的变换。从电路上讲为, PFC 电路后大的滤波电解 C829 的电压将不再随着输入电压的变化而变化, 而是一个恒定的值。

PFC 部分主控芯片采用临界导电模式(CrM) PFC 控制器 NCP1608, 其各引脚功能如下:

管脚号	管脚名称	功能
1	FB	FB 端是内部误差放大器的反相输入端。电阻分压器的输出电压做为 V_{ref} （参考电压）来维持控制。反馈电压用于过电压和欠电压保护。当此管脚上施加小于 V_{uvp} （低电压保护电压）的电压，或施加大于 V_{ovp} （过电压保护电压）的电压，或悬浮时，使芯片失效。
2	Control	Control 端（控制端）是内部误差放大器的输出端。一个补偿网络连接在控制端与地之间来设定回路的带宽。较低的带宽能产生较高的功率因数和较低的总谐波失真率（THD）。
3	Ct	Ct 端输出电流给外部定时电容器充电。通过比较 Ct 端的电压与和来源于内部 Control 端的电压，电路控制电源开关的开通时间。在开通时间的末尾，Ct 端使外部定时电容放电。
4	CS	CS 端限制通过电源开关的的周期电流。当 CS 端电压超过 V_{lim} 时，驱动断开。连接 CS 端的检测电阻限制最大开关电流。
5	ZCD	ZCD 端检测辅助绕组的电压来检测临界导电模式操作下电感的退磁。
6	GND	模拟接地端
7	DRV	整体的驱动有一个典型的 12 欧的电源阻抗和典型的 6 欧的反向阻抗。
8	Vcc	Vcc 端是芯片的电源端。当 Vcc 超过 $V_{cc(on)}$ 时或者低于 $V_{cc(off)}$ 时，芯片失效。

（三）、LLC 电路



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。

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 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 。

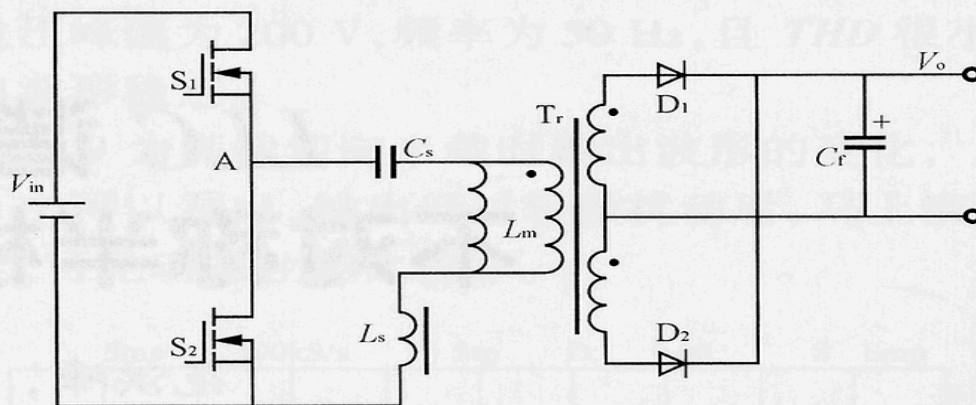


图3 LLC 谐振变换器

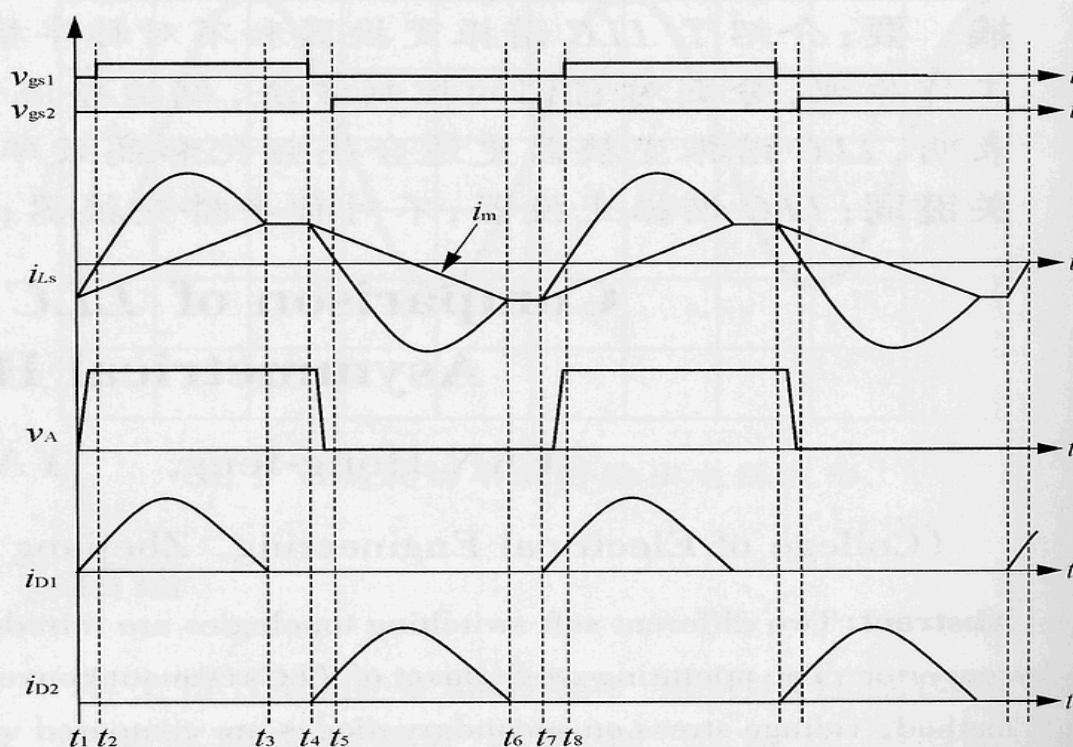


图4 LLC 谐振变换器的工作原理

LLC 变换器的稳态工作原理如下。

- 1、 (t_1, t_2) 当 $t=t_1$ 时, S2 关断, 谐振电流给 S1 的寄生电容放电, 一直到 S1 上的电压为零, 然后 S1 的体二极管导通。此阶段 D1 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, S1 在零电压的条件下导通, 变压器原边承受正向电压; D1 继续导通, S2 及 D2 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, 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。
- 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钳位, 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、常见故障分析

PFC 电路简单维修介绍: PFC 部分损坏, 一般表现为大电解 C860、C865 上的电压不正常, 不在 370V-400V 范围内。如果电解上的电压远高于 380V, 一般来说是 NCP1608 FB 端 (1 脚) 出了问题, 此时重点查看 R833、R838、R839、R840、R844 这几个电阻是否漏焊或损坏, 如果没有, 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 (310V 左右), 则可能是 PFC 部分没有工作, 此时首先判断芯片 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。Vcc 是查问题的很重要的一步, 这是判断问题来源的关键。

LLC 电路简要维修介绍: LLC 电路不正常时主要表现为背光不亮, 此时可按如下步骤进行检修:

查看主板产生的 SW 和 PWM 信号电压是否正常 (正常都为高电平);

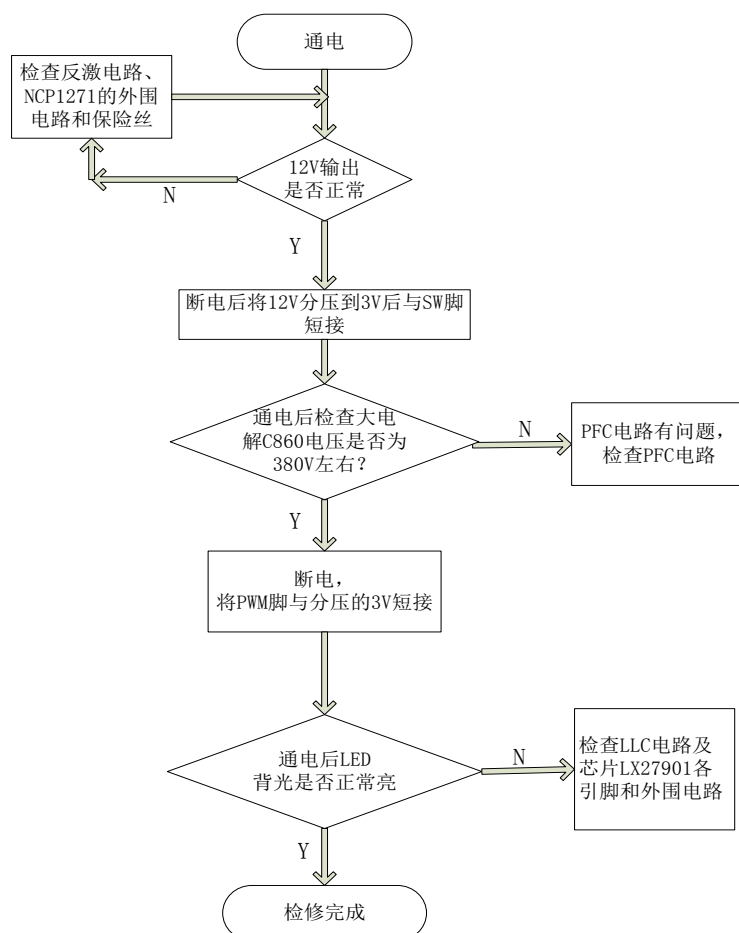
PFC 电压是否正常 (370V-400V 左右)。如不正常 (310V 左右), 则 PFC 电路未启动, 参考 PFC 电路维修介绍;

LX27901 Vcc 电压是否正常。如不正常, 则检查 Vcc 供电电路;

LX27901 其他引脚及其外围器件是否正常。

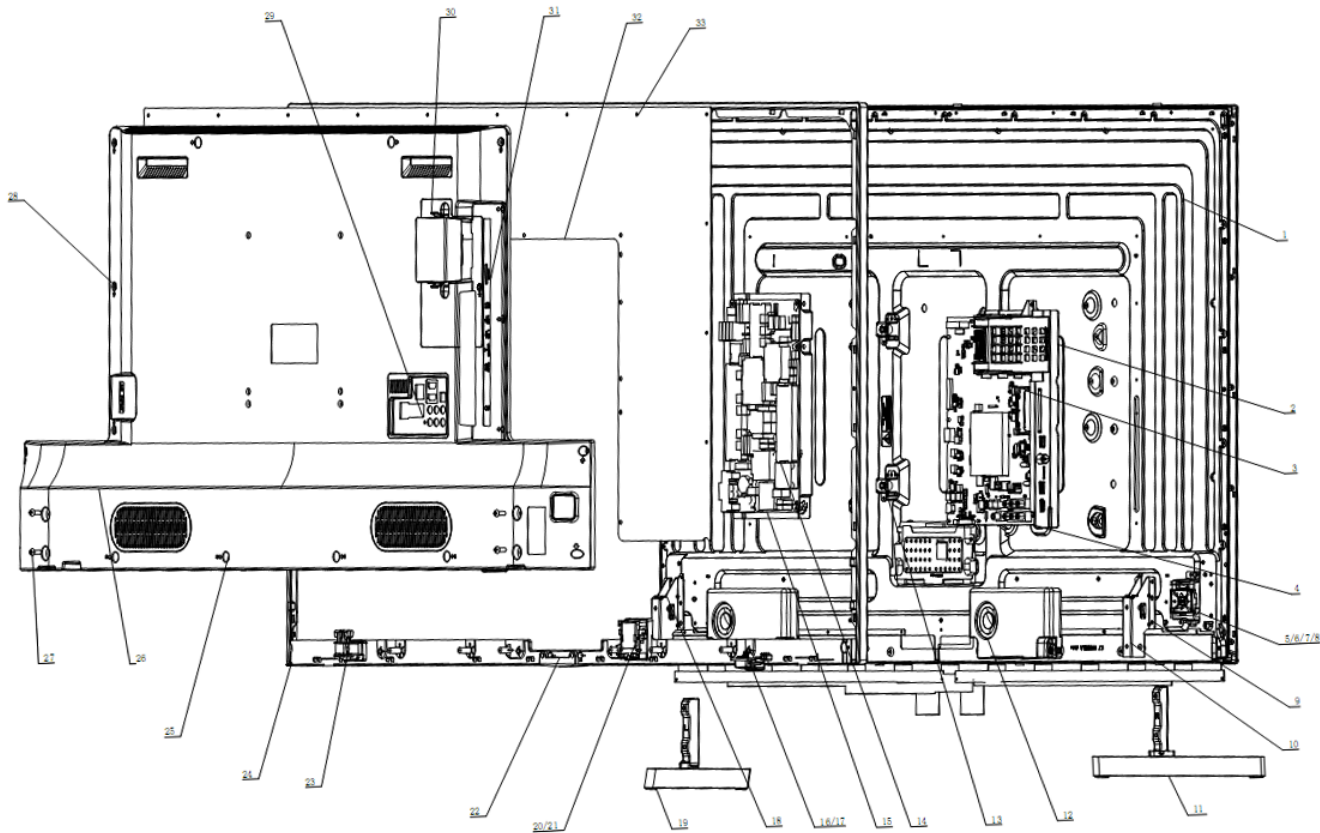
E、单板检修流程

检修流程图:



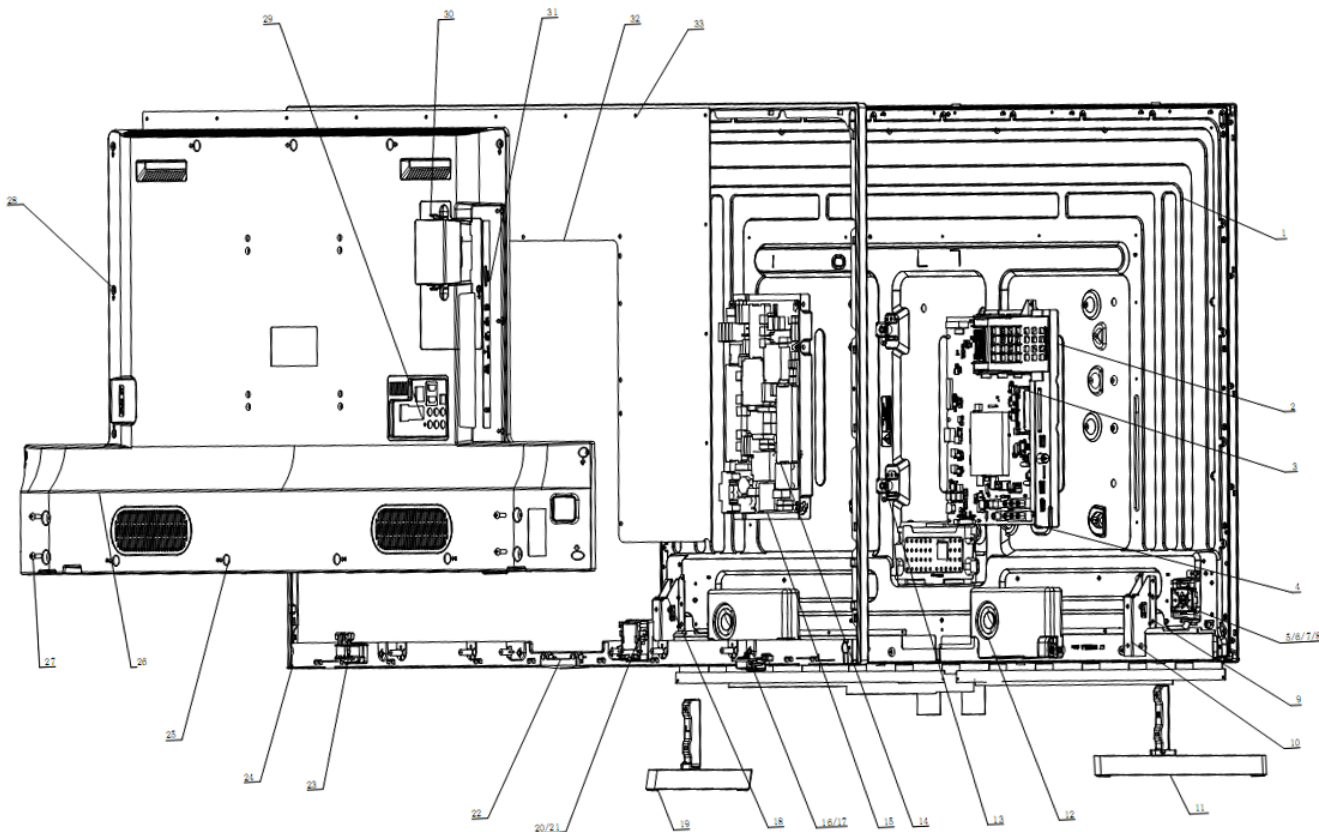
五、产品爆炸图及明细

LED50K5500US



33	螺钉	15	M3×3	
32	金属后壳	1	RSAG8. 034. 0339	
31	侧标牌	1	RSAG8. 804. 5511	
30	盖板	1	RSAG8. 634. 0294	
29	后标牌	1	RSAG8. 804. 5512	
28	螺钉	18	RSAG8. 912. 0172\M3×6	
27	螺钉	4	GB818/2000-T M5X12	底座固定
26	后壳	1	RSAG8. 074. 2841	
25	自攻螺钉	5	SJ2825-87 ST3X8C黑	塑料背板
24	中框	1	RSAG8. 074. 2843	
23	电源开关	1	HF-606 (TV) -P通PSR-12-0-047B	
22	发光二极管	1	GHW7830-280	
21	内置天线	1	MSA-3507-25GC1-A1	
20	WiFi模块	1	NU262-HS1	
19	底座组件	1	RSAG6. 121. 0649	底座组件 (左)
18	金属支架	1	RSAG8. 038. 4977	底座连接支架左
17	遥控板组件	1	RSAG2. 908. 6143-11	
16	导光件	1	RSAG8. 640. 0445	
15	绝缘垫片	1	RSAG8. 600. 0802-A	
14	电源板组件	1	RSAG2. 908. 6389-11	
13	壁挂支架	4	RSAG6. 150. 1362	
12	扬声器组件	2	VIT90170-12W8Ω-05	
11	底座组件	1	RSAG6. 121. 0651	底座组件 (右)
10	金属支架	1	RSAG8. 038. 4976	底座连接支架右
9	螺钉	15	912. 0212\M3*5	底座支架、吊钩
8	自攻螺钉	1	SJ2825-87 ST3X8C	
7	按键板组件	1	RSAG2. 908. 6186-01	
6	按键	1	RSAG8. 335. 0239	
5	按键支架	1	RSAG8. 078. 4304	
4	螺钉	10	912. 0211\M3×7	主板、电路板
3	主板组件	1	RSAG2. 908. 6489	
2	端子板	1	RSAG8. 081. 1407	
1	液晶屏	1	HE500IU-B51	

LED55K5500US



序号	名称	数量	代号	备注
1	液晶屏	1	HE5501U-B81	
2	端子板	1	RSAG8.081.1407	
3	主板组件	1	RSAG2.908.6489-01	
4	螺钉	12	912.0211\M3×7	主板、电源板
5	按键支架	1	RSAG8.078.4304	
6	按键	1	RSAG8.335.0239	
7	按键板组件	1	RSAG2.908.6186-01	
8	自攻螺钉	1	SJ2825-87 ST3X8C	
9	螺钉	15	RSAG8.912.0118\M4X6	侧板支架、底座支架
10	金属支架	1	RSAG8.038.4976	底座支架(右)
11	底座组件	1	RSAG6.121.0653	
12	扬声器组件	2	VIT90170-12W8 Q-05	
13	壁挂支架	4	RSAG6.150.1362	
14	电源板组件	1	RSAG2.908.6396	
15	绝缘垫片	1	RSAG8.600.0726	
16	号光件	1	RSAG8.640.0445	
17	遥控板组件	1	RSAG2.908.6143-11	
18	金属支架	1	RSAG8.038.4977	底座支架(左)
19	底座组件	1	RSAG6.121.0652	
20	WiFi模块	1	NU262-HS1	
21	内置天线	1	MSA-3507-25GCI-A3	
22	灯效背光源	1	GHW7830-280	
23	电源开关	1	HF-606 (TV)-P	
24	中框	1	RSAG8.074.2837	
25	自攻螺钉	5	SJ2825-87 ST3X8C 黑	背板支架
26	后壳	1	RSAG8.074.2838	
27	螺钉	4	GB818/2000-T M5X12	
28	螺钉	20	RSAG8.912.0172\M3×6	
29	后标牌	1	RSAG8.804.5512	
30	盖板	1	RSAG8.634.0294	
31	侧标牌	1	RSAG8.804.5511	
32	金属后壳	1	RSAG8.034.0340	
33	螺钉	15	M3×3	

六、软件升级方法

A、海思系列机型信息汇总：

下文主要是针对当前基于海思方案的内销智能电视。

海思 Vidaa3 系列机型主要包括：K700U、K300U、K5500U、K7100UC、EC620、K320HK、K350HK 系列。

详细机型	PCB 编号
------	--------

1	LED50K700U	
2	LED58K700U	
3	LED65K700U	
4	LED43K300U	
5	LED40K300U	
6	LED48K300U	
7	LED55K300U	
8	LED43K5500U	
9	LED65K5500U	
10	LED55K7100UC	
11	LED50EC620UA	
12	LED55EC620UA	
13	LED58EC620UA	
14	LTDN40K320UHK	
15	LTDN48K320UHK	
16	LTDN43K550UHK	

B、海思系列方案使用的调试工具以及相关软件工具介绍

下图是 Hisense 公司通用的调试和维修使用工具。在使用前请根据下图相关示意进行连接。该调试工具适合 K700U\K300U\K5500U 海思方案全系列海信电视。

工具连接方法是：用 USB 转串口线将电脑与电视相连。其中，USB 端连接电脑，耳机接口端（请使用工具中的耳机调试口）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。

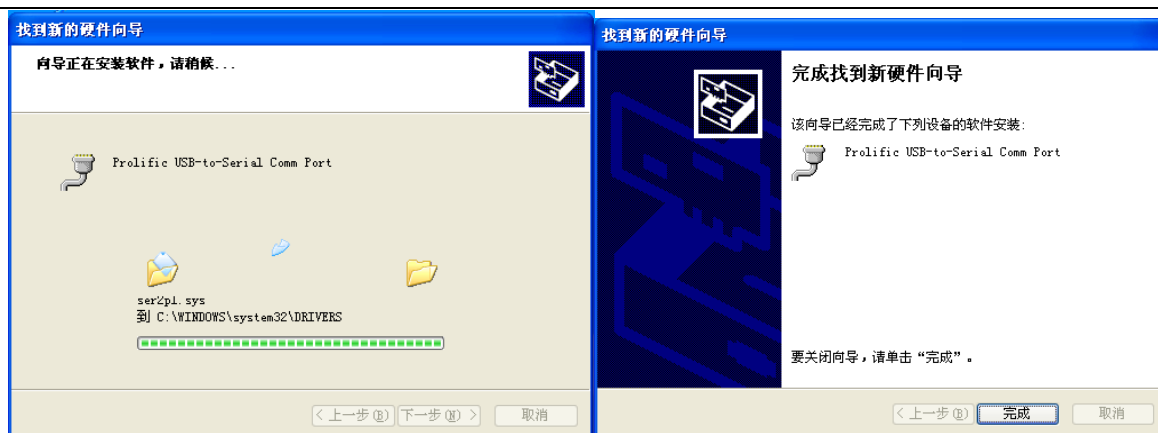
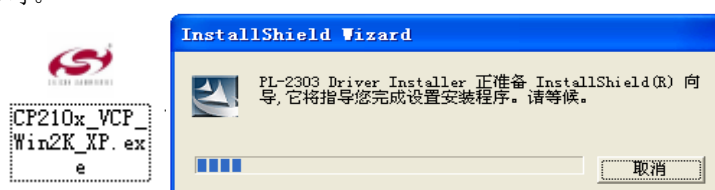


图 2-1 初次链接下载板时的硬件向导图 2-2 安装成功以后的提示框

CP210x_VCP_Win2K_XP.exe 为调试升级工具 CP210x 的驱动程序。建议在 WinXP 系统下安装驱动程序，安装过程中选择默认安装即可。



一般使用 SecureCRT.exe 工具监控 Log 信息或进行指令调试。

SecureCRT 使用连接方法请参考后面“如何获取有效的 Log 信息？”相关的介绍。

C、如何使用 U 盘升级：

升级分为正常升级和强制升级，所谓正常升级，就是在开机的情况下插入 U 盘升级；所谓强制升级，就是在插入 U 盘后，交流开机，通过按特定按键，对目前机型进行强制升级。

K700U\K300U\K5500U 等 海思系列 U 盘升级方案如下：

U 盘升级版本的制作：U 盘升级文件夹为：TargetHis，将该文件夹放至 U 盘的根目录。TargetHis 文件夹下含有两个文件：

文件 1：U 盘升级主程序文件，名称为：His3751Upgrade.bin

文件 2：机型和版本信息文件：version.txt，txt 内容为机型的详细版本号。

强制升级方法 1：机器断电时插入 U 盘，在开机瞬间，快速连续按压遥控器的音量减（或本机按键音量减），可以进入升级模式。强制升级只是检测机型，不检测软件版本，从指定目录下升级。

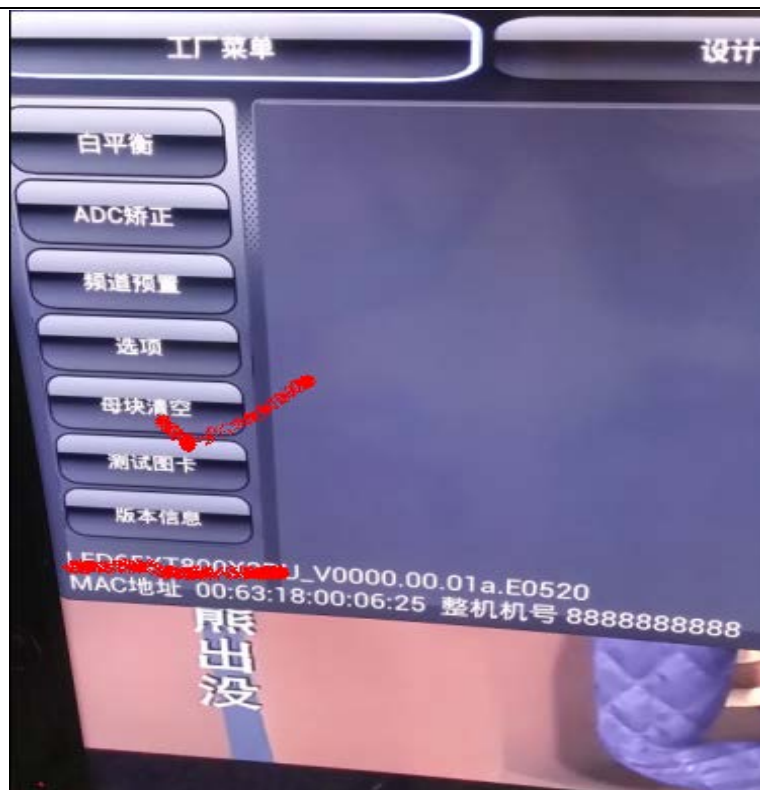
强制升级方法 2：机器断电时插入 U 盘，在开机时按住键盘 ESC 键停住串口程序，输入串口命令：cu;可以进入升级模式。强制升级不需要检测软件版本。

整机升级过程中，要有升级提示“升级中，请等待”。升级后自动重启并清空母块

D、升级完成之后的维护工作。

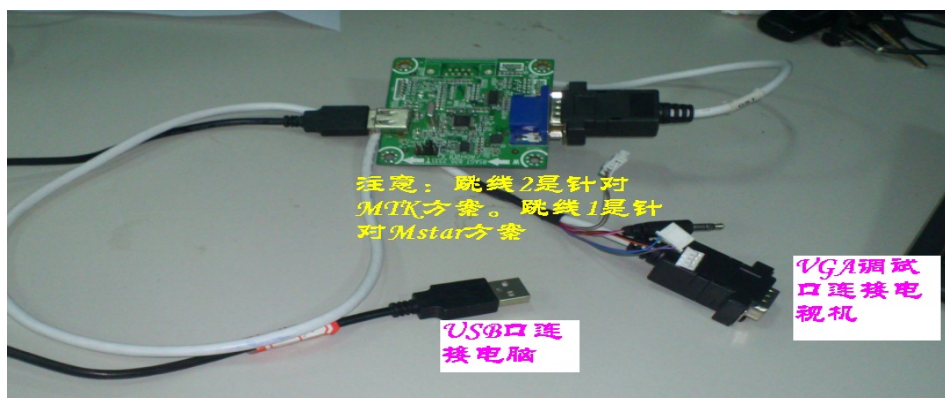
软件升级完成之后，进入工厂菜单下执行清空母块操作已经确定一下软件版本信息。

海思等 Vidaa 系列进入工厂调试模式方法：在伴音平衡下按下 **1 3 4 2 1**，进入工厂模式之后系统会显示 M 字样。清空母块动作以及软件版本信息如下：

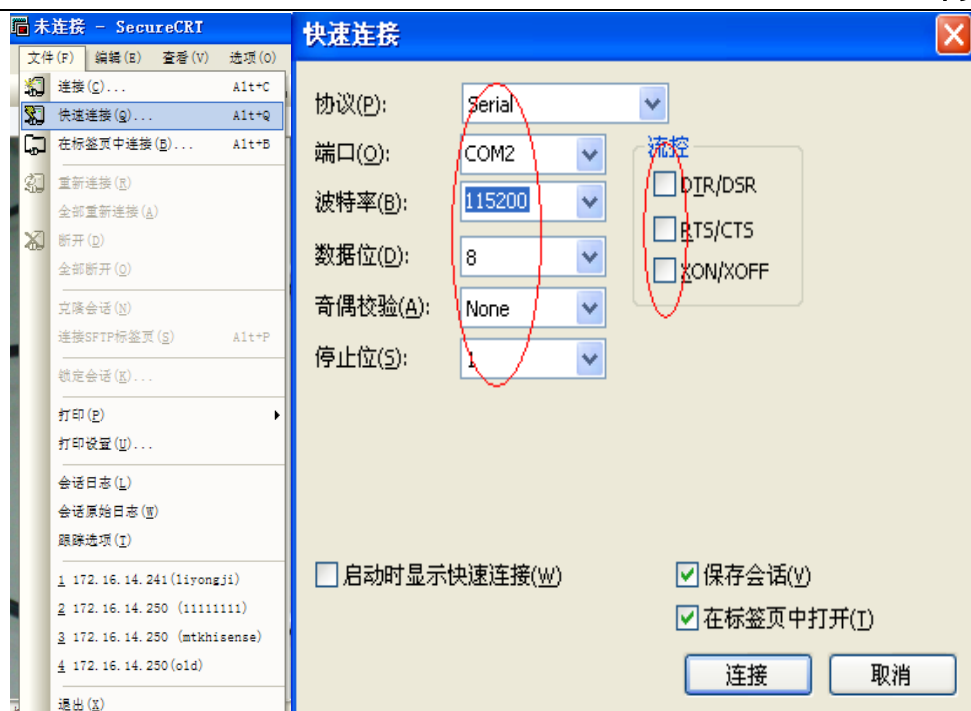


E、如何获取有效的 Log 信息？

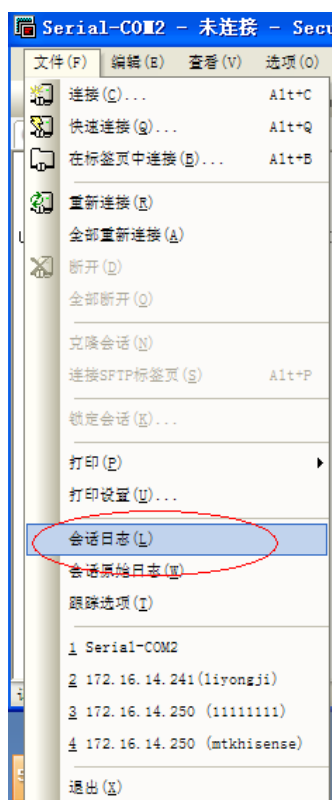
使用通用调试工具可以实时查看 Log 信息或进行指令调试。海思方案通 MTK 方案。



连接设置，注意端口 com2 根据实际串行工具检查的 com 口进行设置。



Log 的保存：选择【会话日志】，进行文件保存。在测试过程中有异常情况出现时，提交保存的 Log 信息。



当系统出现停止运行现象时，系统中会自动的保存一些有效信息，我们可以通过运行一下指令操作将 Log 信息取出便于问题的研究解决。

在电视机 USB 口中（任意）插入 U 盘。按如下操作可保留 log 信息：

1、在串口监控窗口中 “回车”，此时系统将提示为：shell@android: 模式。

2、输入 su 后 “回车”

3、执行 mtk_bugreport.sh 脚本，如果不能记住该指令可以选择当输入 mtk_之后按下 tab 键，系统将自动搜索显示 mtk_bugreport.sh。回车进行执行。

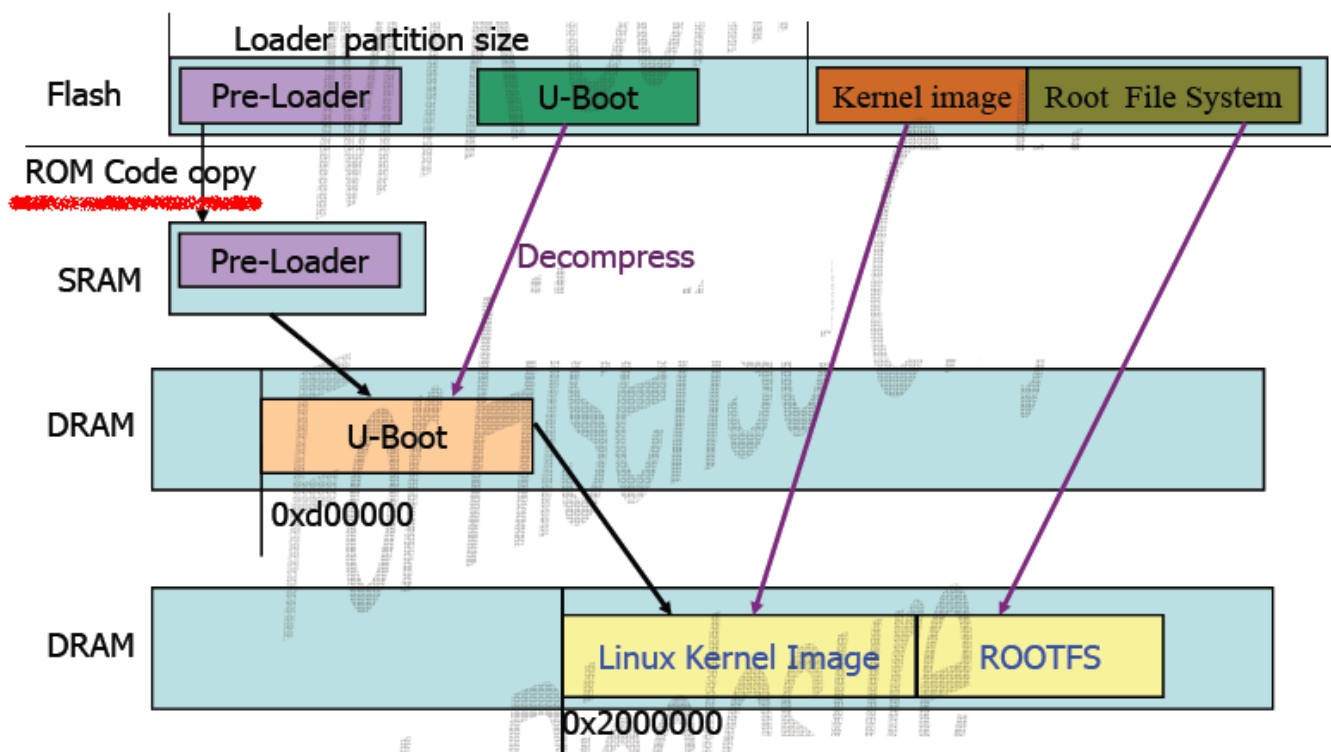
4、上述指令执行之后，会在 u 盘中会自动生成一个 bug 文件夹。

```
127|shell@android:/mnt/sdcard/bug #
127|shell@android:/mnt/sdcard/bug #
127|shell@android:/mnt/sdcard/bug #
127|shell@android:/mnt/sdcard/bug #
127|shell@android:/mnt/sdcard/bug # su
shell@android:/mnt/sdcard/bug # mtk_bugreport.sh
Dump Log....
```

F、故障板的常规判断方法：

1 通过软件方法判断故障现象之前，需要了解软件系统启动的基本思路。

电视在上电之后，首先是启动主 IC 中固化的 ROM Code，通过 ROM CODE 初始化 SDRAM 并装载 Pre-Loader 进行执行，之后顺序装载 Boot、Kernel 等程序模块。



2 如果没有任何的 Log 信息怎么办？

因为主控 IC 中是有一部分 ROM Code 的，此时系统会打印一小部分 Log 信息。如果此时没有任何的 Log 输出，首先判断 IC 是否有正常供电，或外围晶体等是否工作正常，确定上述硬件设施没有异常的情况下再进行软件性维修。

硬件故障通常通过重焊 IC 等方式进行排查, 软件性维修主要包含:

- 1、升级对应的 BootLoader 程序
- 2、使用 U 盘方式升级主程序。

系统启动过程中正常 Log 信息如下:

```
Boot-
DRAM Channel A Calibration.
Byte 0 : Gating(2 ~ 67), Size=66, Mid=34, Set=34.
Byte 1 : Gating(2 ~ 57), Size=56, Mid=29, Set=29.
Byte 2 : Gating(2 ~ 67), Size=66, Mid=34, Set=34.
Byte 3 : Gating(2 ~ 62), Size=61, Mid=32, Set=32.
HW Byte 0 : DQS(11 ~ 46), Size 36, Set 28, HW_Set 31.
HW Byte 1 : DQS(9 ~ 45), Size 37, Set 27, HW_Set 28.
HW Byte 2 : DQS(13 ~ 46), Size 34, Set 29, HW_Set 31.
HW Byte 3 : DQS(11 ~ 48), Size 38, Set 29, HW_Set 31.
DRAM A Size = 768 Mbytes.
```

3 系统执行一段 Log 之后停止, 电视机也无法开启的原因分析

如果系统停止在执行 DRAM Calibration 过程中表明当前 PCB 外接 DDR 异常, 通常需要重新更换 DDR 进行维修。下面是正常情况相关信息:

```
Boot-
DRAM Channel A Calibration.
Byte 0 : Gating(2 ~ 67), Size=66, Mid=34, Set=34.
Byte 1 : Gating(2 ~ 57), Size=56, Mid=29, Set=29.
Byte 2 : Gating(2 ~ 67), Size=66, Mid=34, Set=34.
Byte 3 : Gating(2 ~ 62), Size=61, Mid=32, Set=32.
HW Byte 0 : DQS(11 ~ 46), Size 36, Set 28, HW_Set 31.
```

4 如何判断外围的 eMMC 是否连接正常?

在 LOG 信息中如果 start Pmain 执行异常, 则说明主 IC 和 eMMC 之间的通讯是异常的, 通常先排查 eMMC 器件是否正常。下面是正常情况相关信息:

```
HW Byte 1 : DQS(9 ~ 45), Size 37, Set 27, HW_Set 28.
HW Byte 2 : DQS(13 ~ 46), Size 34, Set 29, HW_Set 31.
HW Byte 3 : DQS(11 ~ 48), Size 38, Set 29, HW_Set 31.
DRAM A Size = 768 Mbytes.
Boot
Start Pmain
0x0000a000
EMMC boot
```