

Hisense®

多媒体产品维修手册

LED50K700U、LED58K700U、LED65K700U

主板方案：Hi3751-V600

电源方案：HLP-5065WE (50 尺寸)

HLP-5065WD (58 尺寸)

HLP-5570WI (65 尺寸)

多媒体研发中心

2015.03



目 录

LED50K700U、LED58K700U、LED65K700U	3
一、产品介绍	3
(一)、产品外观介绍	3
外观图:	3
端子图:	5
(二)、产品功能规格、特点介绍	6
技术参数:	6
视频支持格式:	7
HDMI、分量输入端口支持的信号格式:	7
(三)、产品差异介绍	7
主板差异:	8
电源板差异:	8
二、产品方案概述	8
整机内部图	8
整机信号流程图	11
电源分配图	12
三、主板原理说明	13
主板实物图	13
主板电路原理图	15
四、电源板原理说明	34
LED50K700U、LED58K700U	34
A、产品介绍:	34
B、方案概述:	35
C、分部原理说明:	36
D、常见故障现象分析:	41
LED65K700U	42
A、产品介绍:	42
B、方案概述:	43
C、分部原理说明:	44
D、常见故障现象分析:	47
E、集成电路芯片的管脚电压、参考数值、功能简介:	48
五、产品爆炸图及明细	49
LED50K700U	49
LED58K700U	50
LED65K700U	51
六、软件升级方法	52
A、海思系列机型信息汇总: 下文主要是针对当前基于 MTK 方案的内销智能电视。	52
B、海思系列方案使用的调试工具以及相关软件工具介绍。	53
C、如何使用 U 盘升级:	54
D、升级完成之后的维护工作:	54
E、如何获取有效的 Log 信息:	55
F、故障板的常规判断方法:	56

液晶电视服务手册

LED50K700U、LED58K700U、LED65K700U

一、产品介绍

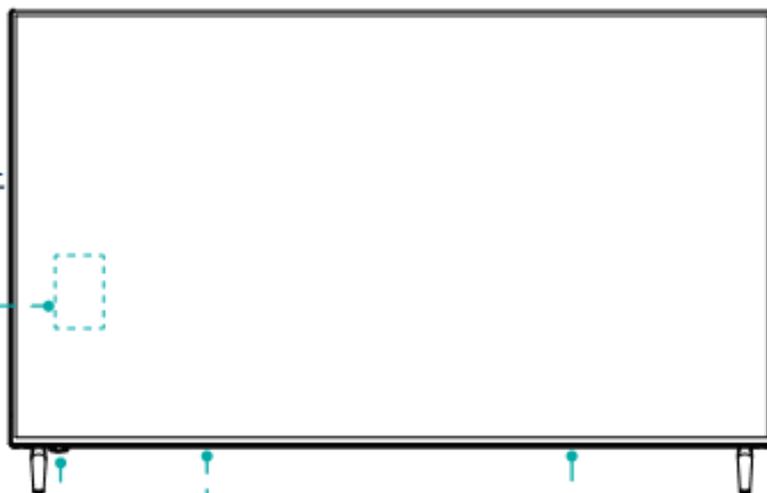
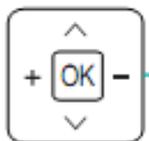
(一)、产品外观介绍

长按OK键屏幕可弹出如下图按键菜单



注：本机不支持找回遥控器功能。

控制面板在后壳上
(从后面看效果)



遥控接收窗
指示灯

遥控对码处

电源开关 I O

外观图：

(因拍摄技术有限，图片仅供参考)

LED50K700U



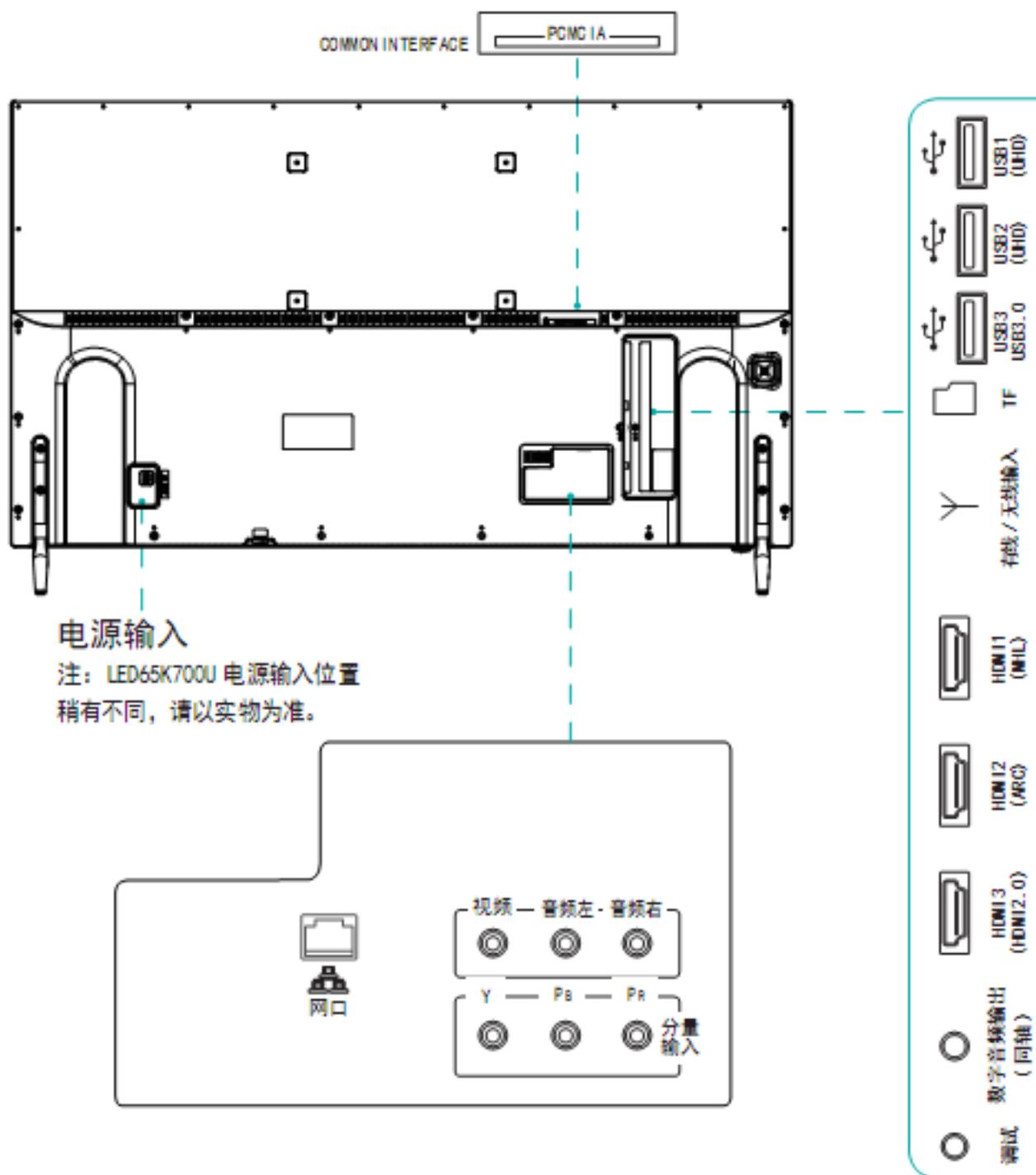
LED58K700U



LED65K700U



端子图:



(二)、产品功能规格、特点介绍 技术参数:

型 号		LED 50K700U	
产品名称		液晶电视	
产品尺寸 (mm) (宽 × 高 × 厚)	不含底座	1122 × 647 × 57	
	含底座	1122 × 716 × 215	
产品质量 (kg)	不含底座	18.5	
	含底座	19	
可视图像对角线尺寸 (cm)		126	
显示屏分辨率		3840 × 2160	
整机消耗功率		170W	
伴音功率		10W + 10W	
型 号		LED 58K700U	LED 65K700U
产品名称		液晶电视	液晶电视
产品尺寸 (mm) (宽 × 高 × 厚)	不含底座	1297 × 757 × 58	1454 × 836 × 55
	含底座	1297 × 822 × 258	1454 × 913 × 327
产品质量 (kg)	不含底座	26	35.2
	含底座	26.5	36
可视图像对角线尺寸 (cm)		146	163
显示屏分辨率		3840 × 2160	3840 × 2160
整机消耗功率		190W	210W
伴音功率		10W + 10W	15W + 15W
执行标准		Q / 0202RSR 609	
电源输入		~ 50/60Hz 160-240V	
接收制式	射频	PAL (D/K, I, B/G), NTSC (M), DTM B, 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 .mp4 .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 .mp4	H.264	3840×2160	100M bps	30fps	MPEG1(Layer1,2,3), ACC
.rm .rmvb	RV30 RV40	1920×1080	10M bps	30fps	Codec
.ts .mkv .mp4	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

LED50K700U

183176 主板组件\RSAG2.908.6334-01\ROH

1144318 LCD屏\V500DJ2-KS5\JK\ROH

179882 电源板组件\RSAG2.908.6207-02\ROH

LED58K700U

183176 主板组件\RSAG2.908.6334-01\ROH

179578 电源板组件\RSAG2.908.6207\ROH
1144319 LCD屏\V580DJ2-KS5\JK\ROH

LED65K700U

182366 主板组件\RSAG2.908.6334\ROH
1144321 LCD屏\V650DJ4-KS5\JK\ROH
178428 电源板组件\RSAG2.908.6144\ROH

主板差异:

差异如下, 请加入维修手册中, 谢谢!

	LED65K700U	LED50K700U/LED58K700U
主板组件号	182366-0120	183176-0120
差异	L117, L118, L34, L35	L125, L126, L60, L61

更详细信息如下:

基准: 182366-0120			比较: 183176-0120		
状态	物料号	描述	数量	位号	用法
更改前	1029725	片式磁珠 \BLM18PG330SN1D\TP\JK\ROH	4	L117, L118, L34, L35	
更改后	1029725	片式磁珠 \BLM18PG330SN1D\TP\JK\ROH	2	L125, L126	
更改前	1034194	片式磁珠 \BLM18PG181SN1\TP\JK\ROH	0		
更改后	1034194	片式磁珠 \BLM18PG181SN1\TP\JK\ROH	2	L60, L61	

电源板差异:

RSAG2.908.6207-02 与 RSAG2.908.6207 差异:

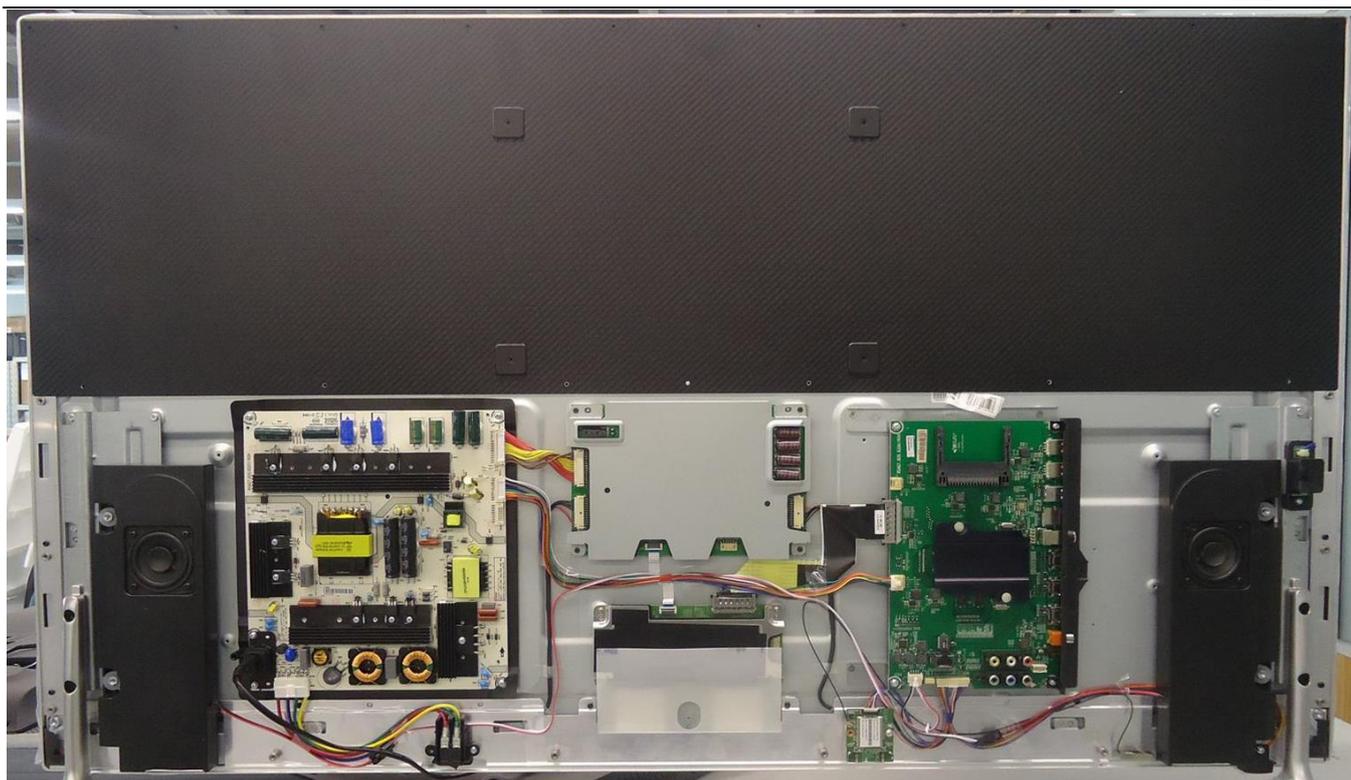
位号	物料代码	物料描述	用量	组件
T801	1144742	开关变压器\BCK-04GS\ROH	1	6207
	1144740	开关变压器\BCK-40-L039C0\ROH	1	6207-02
L810	1127917	续流电感\BK-35-BG\ROH	1	6207
	1116331	续流电感\LLE-33H-P4\ROH	1	6207-02
RT801	1061801	热敏电阻\SCK200510LS\V7\ROH	1	6207
	1103881	热敏电阻\NTC5D2-15LCS\V7\ROH	1	6207-02

RSAG2.908.6144 为首用型号, 暂无差异。

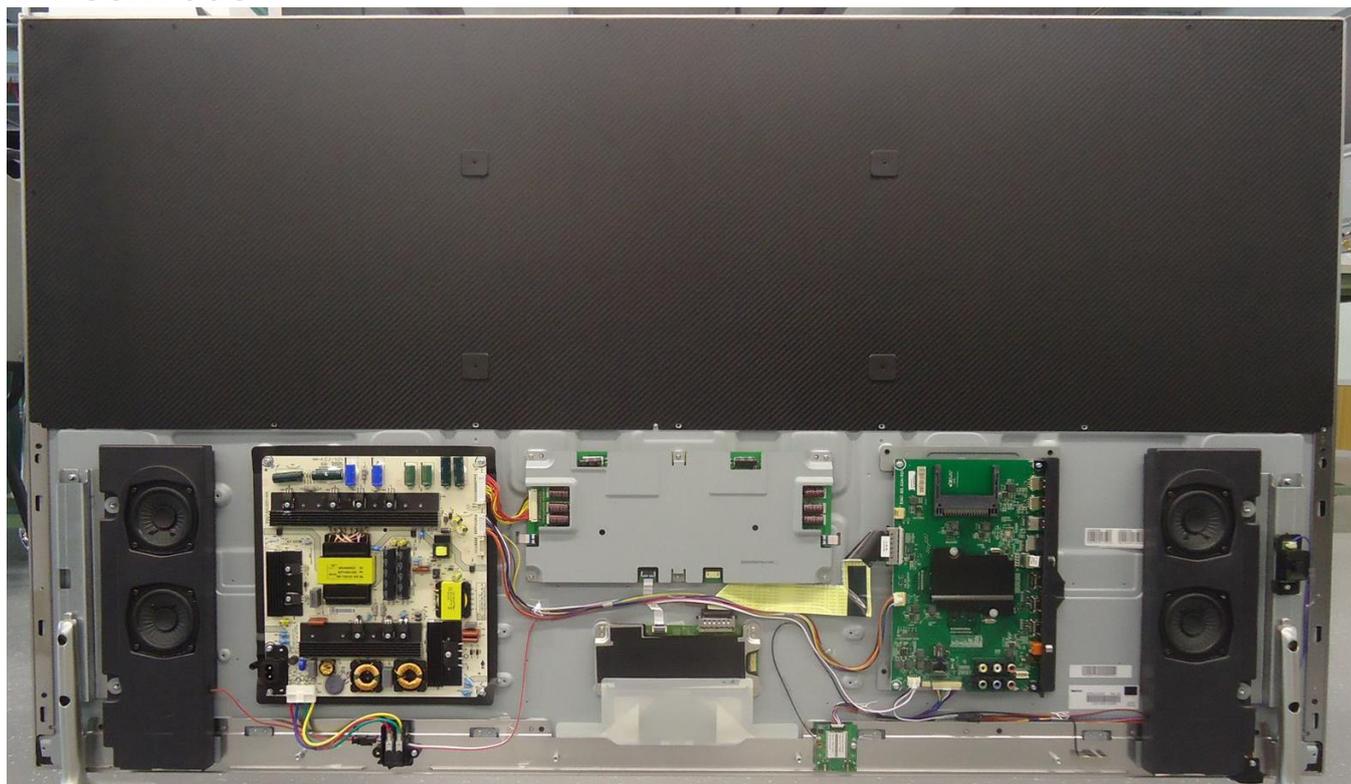
二、产品方案概述

整机内部图

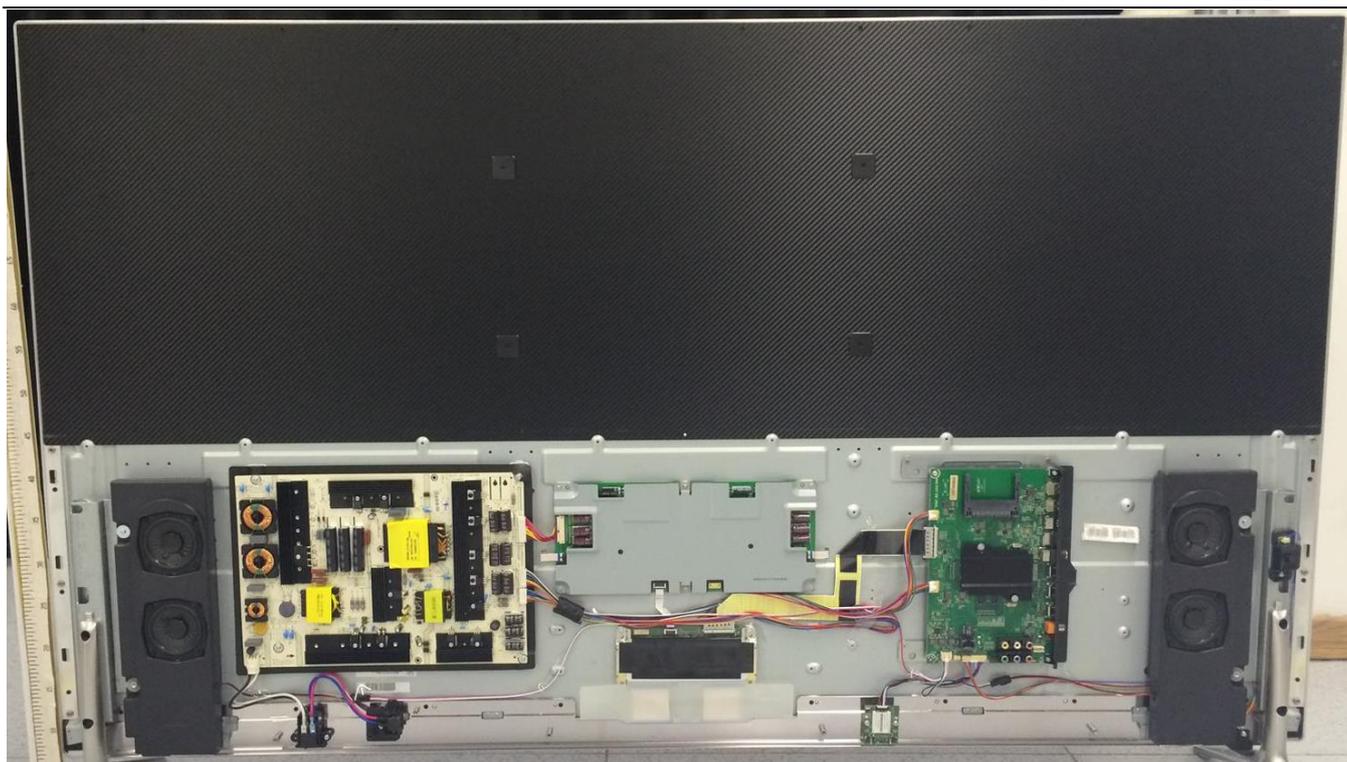
LED50K700U



LED58K700U

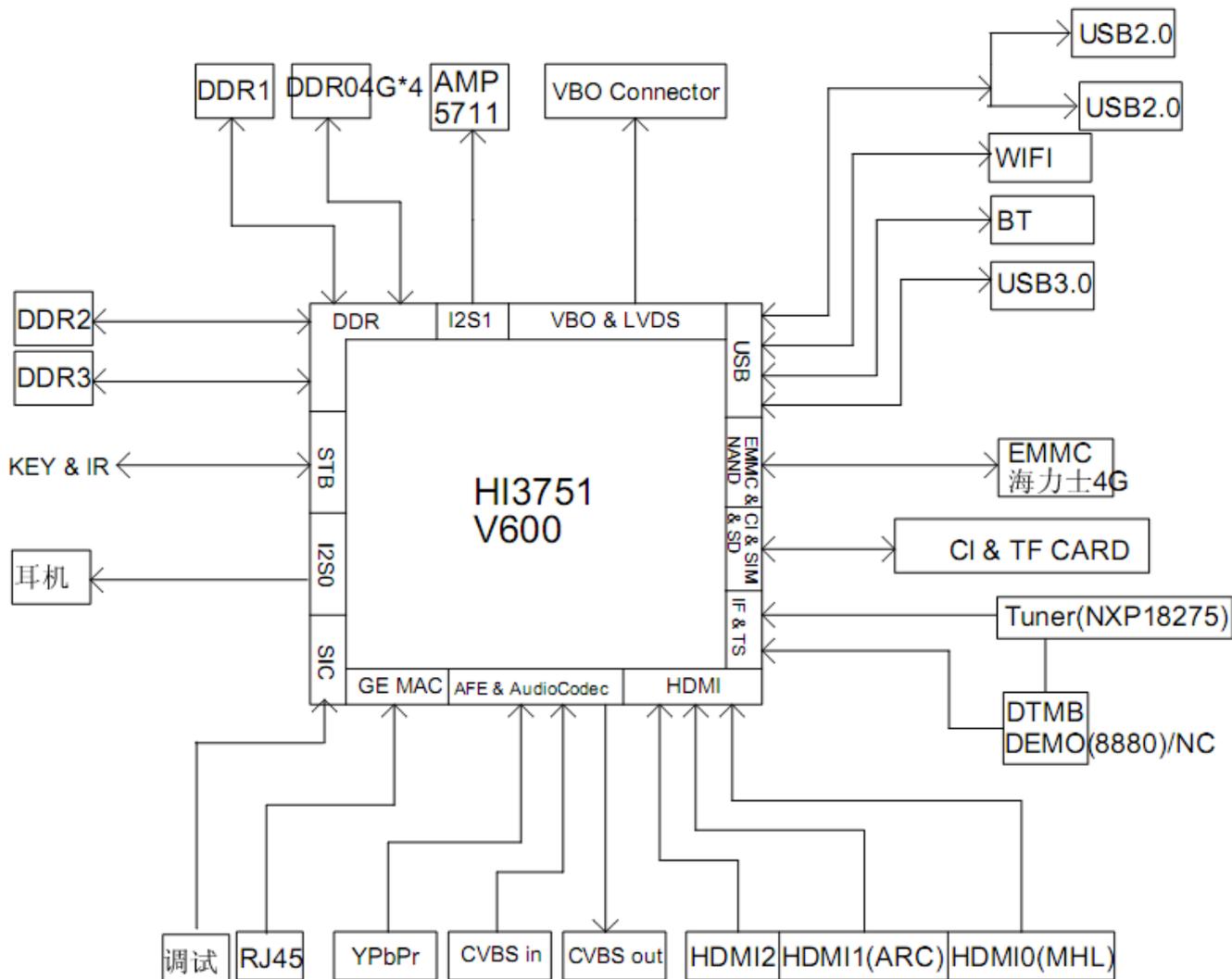


LED65K700U

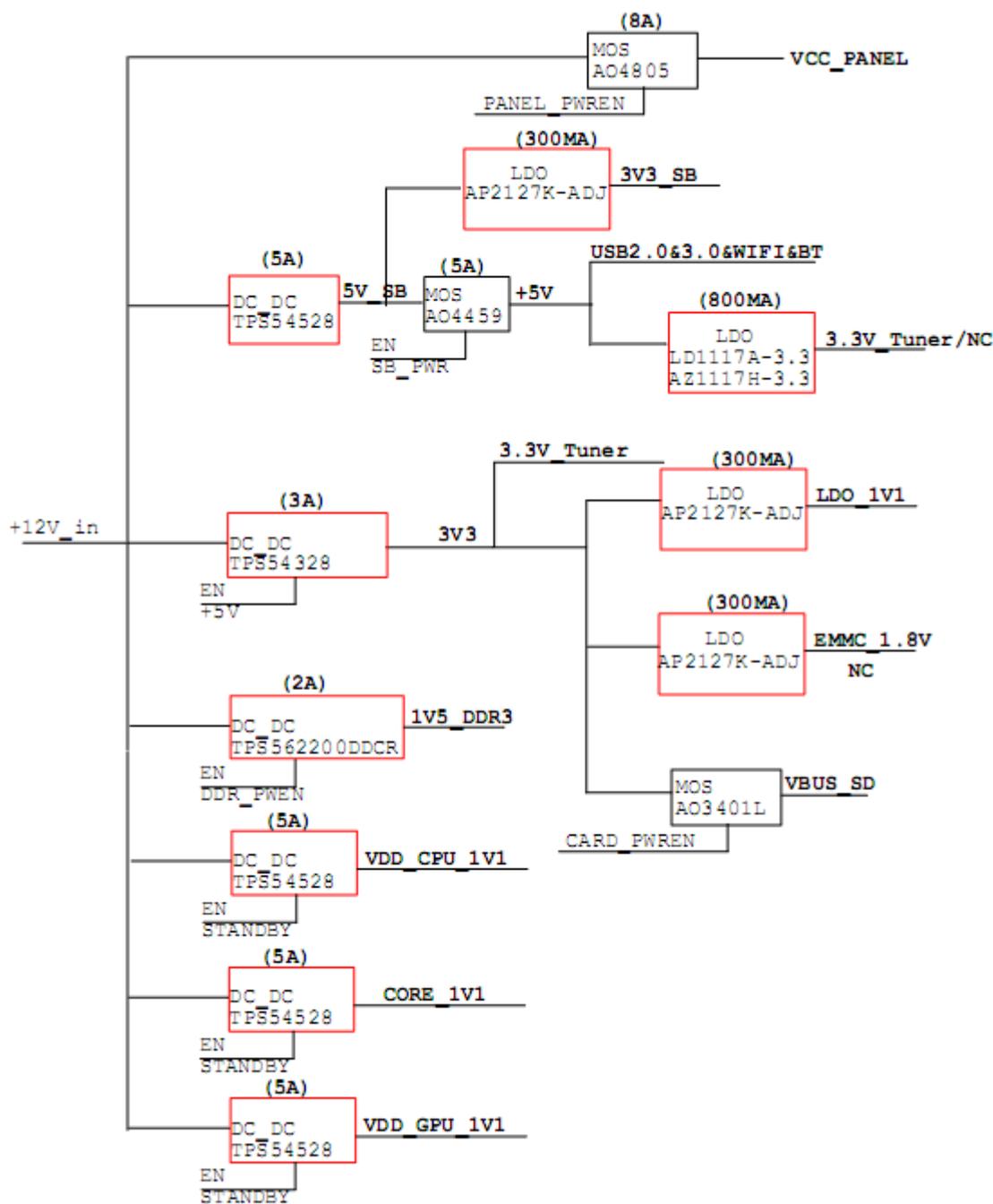


整机信号流程图

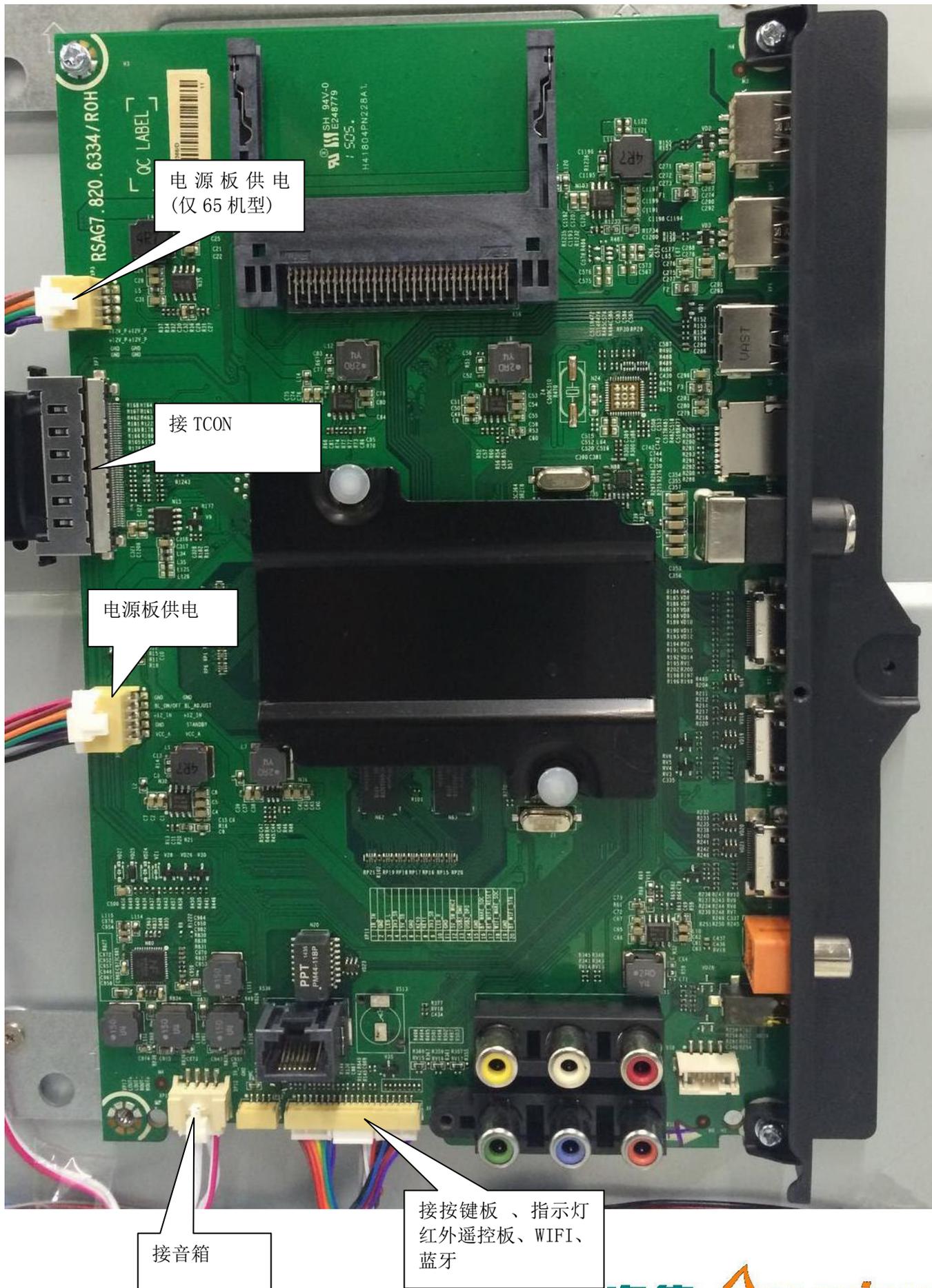
BLOCK_DIAGRAM

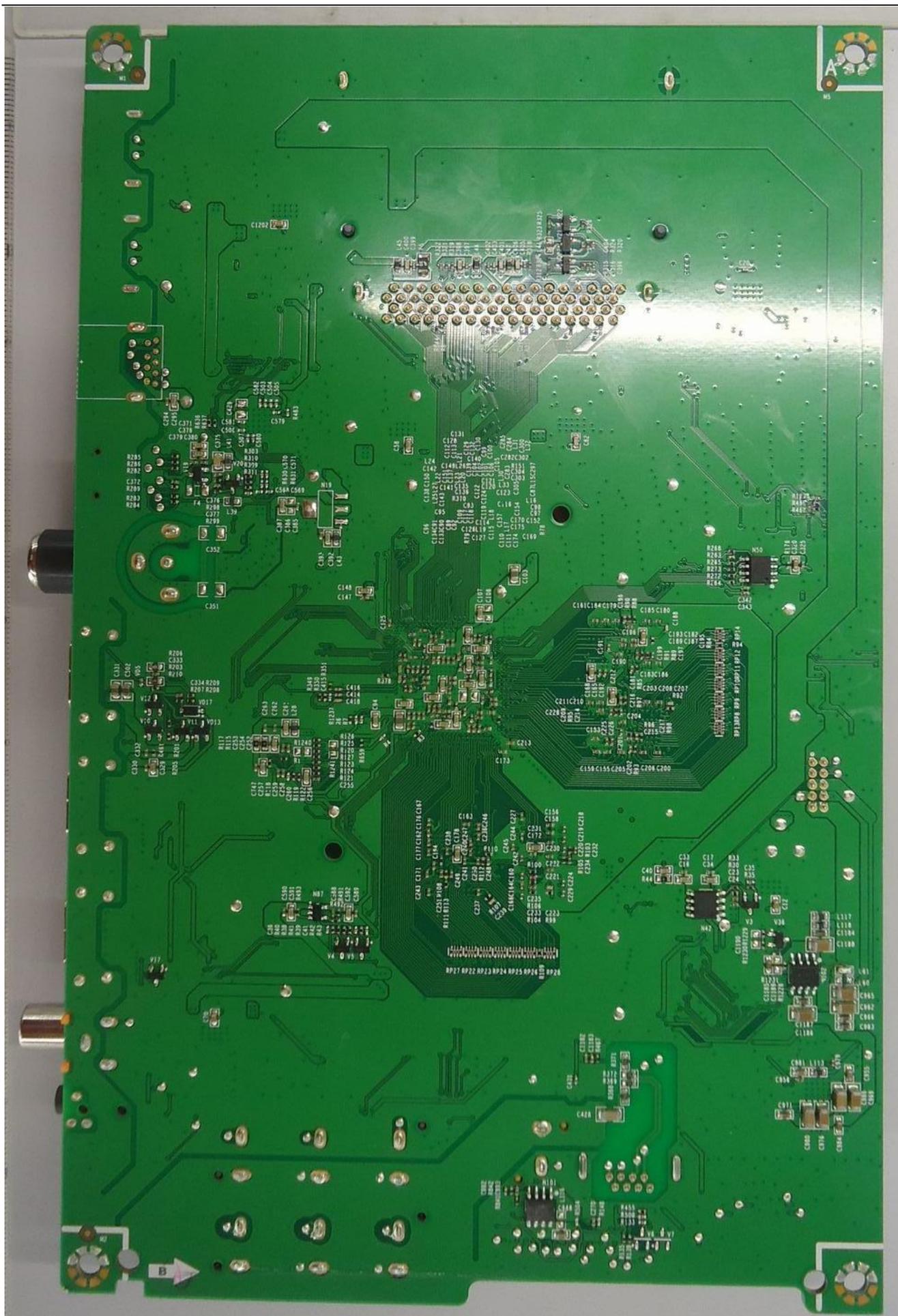


电源分配图



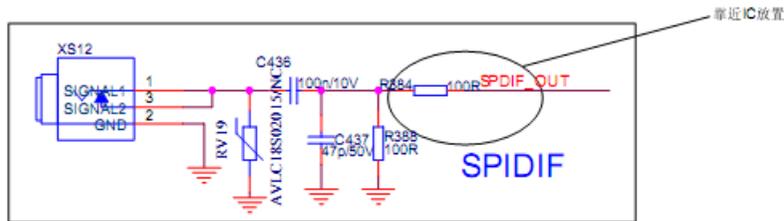
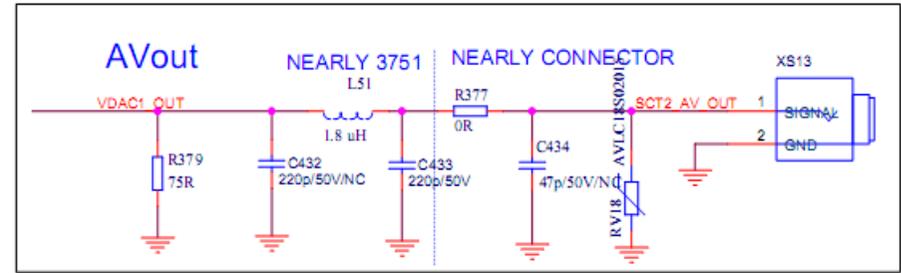
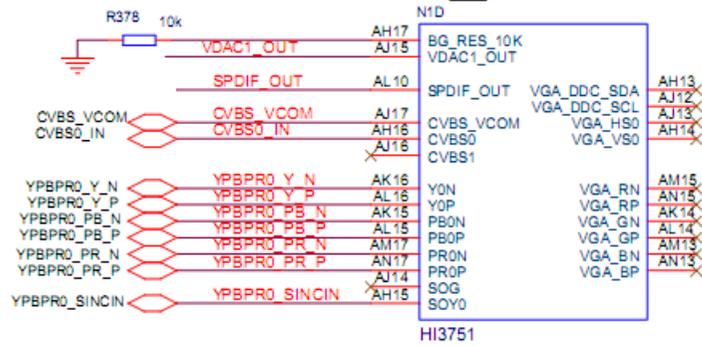
三、主板原理说明 主板实物图

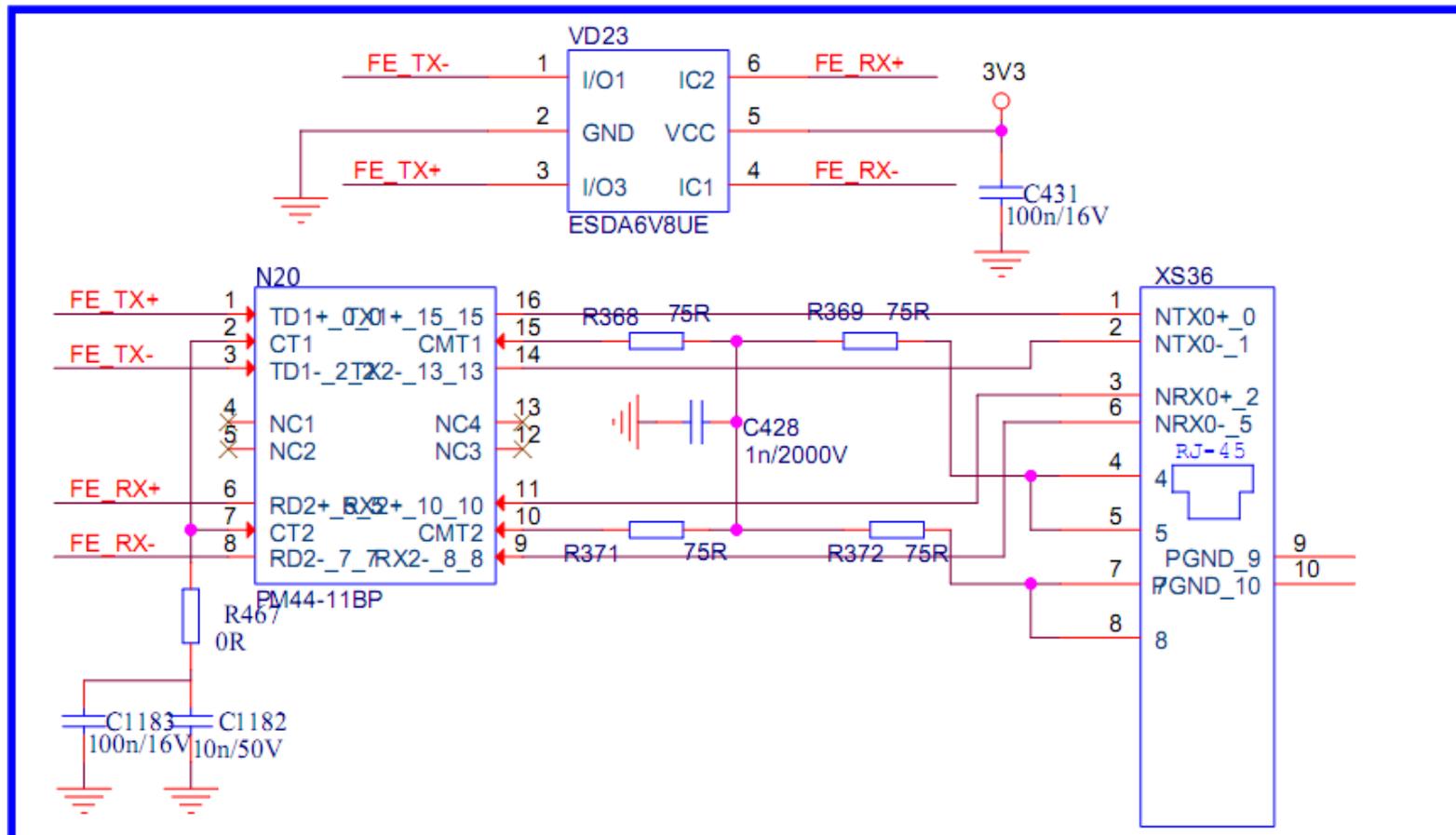
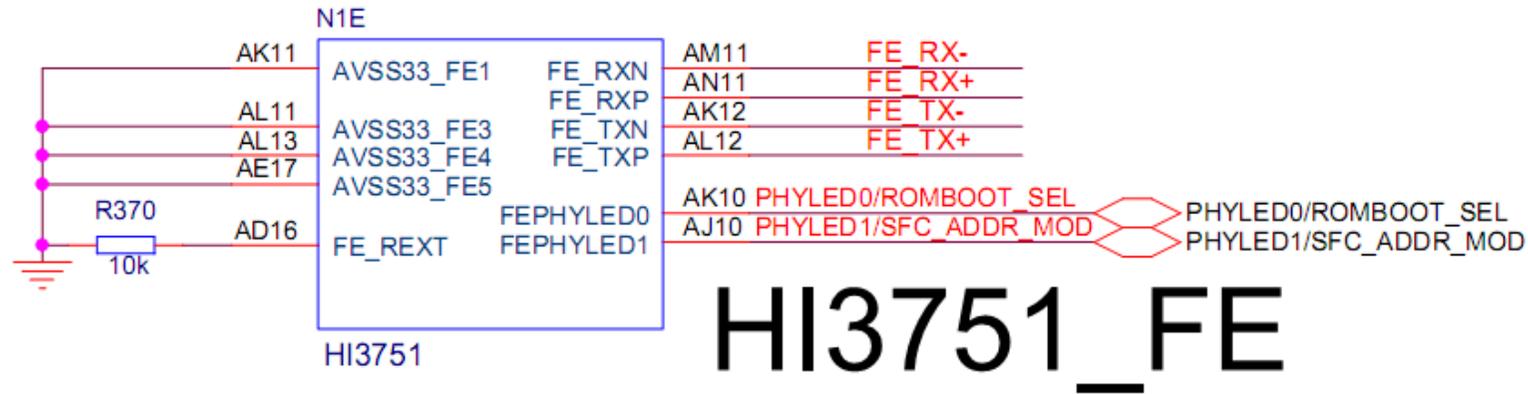




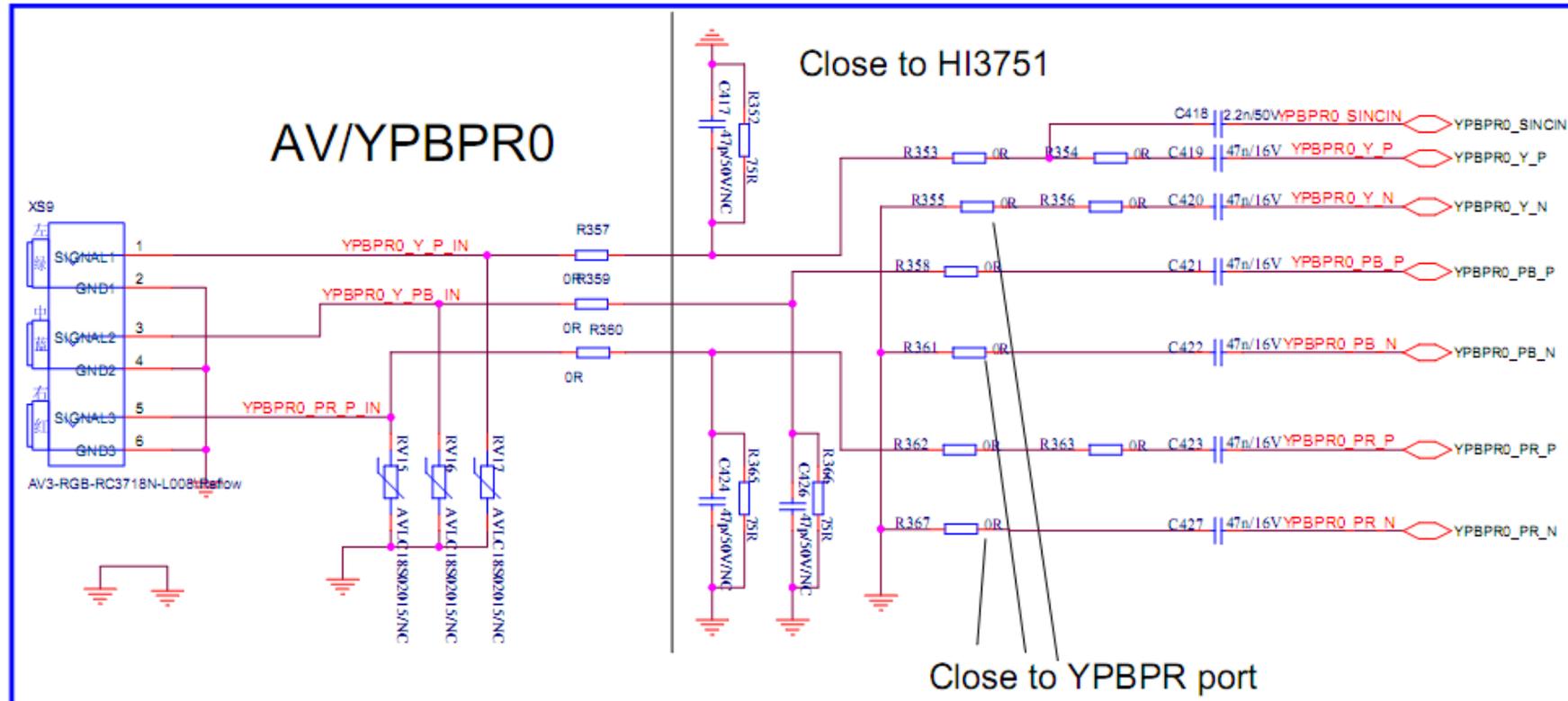
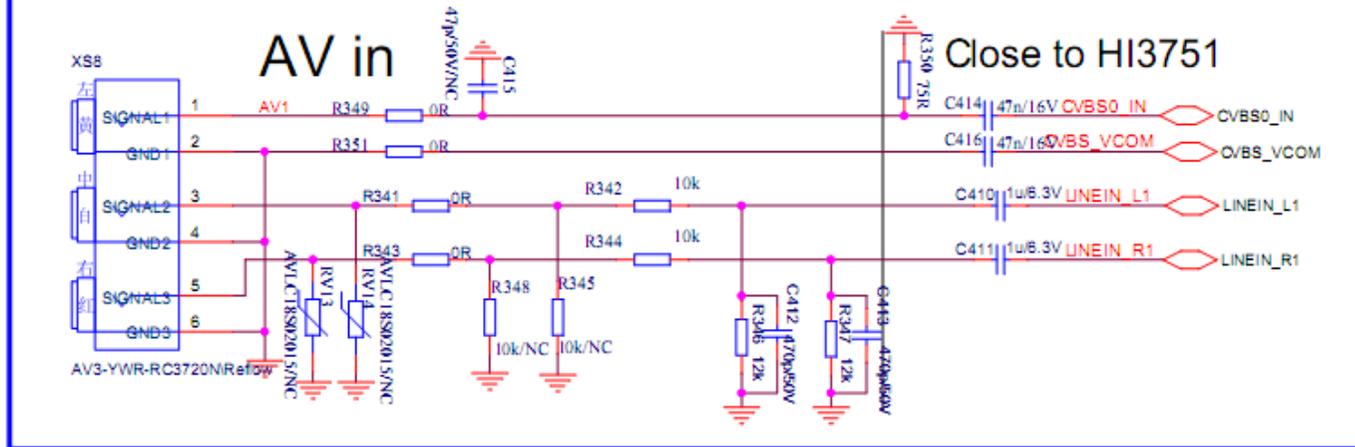
主板电路原理图

HI3751_AFE



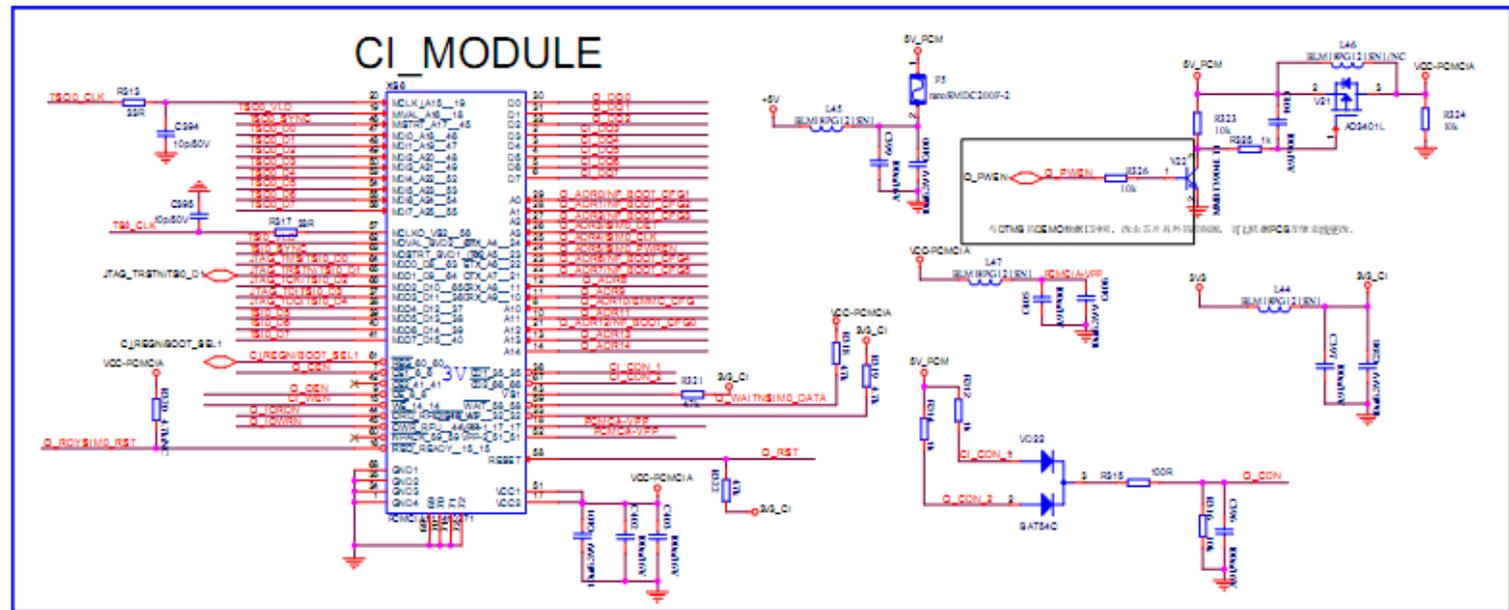


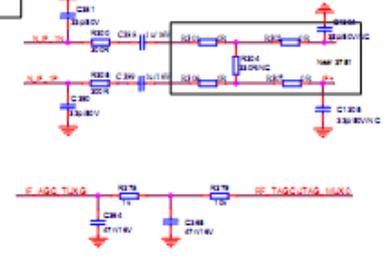
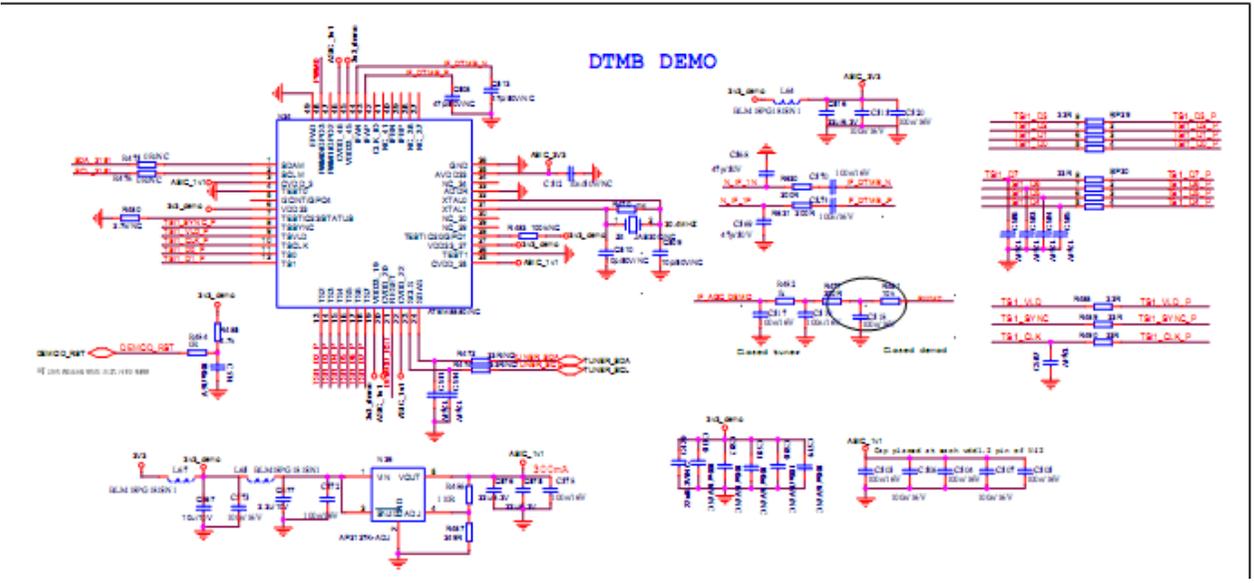
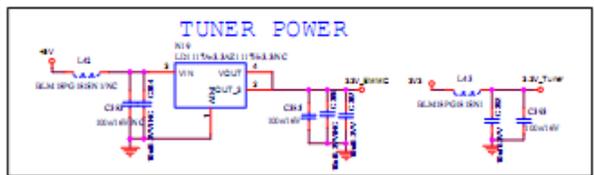
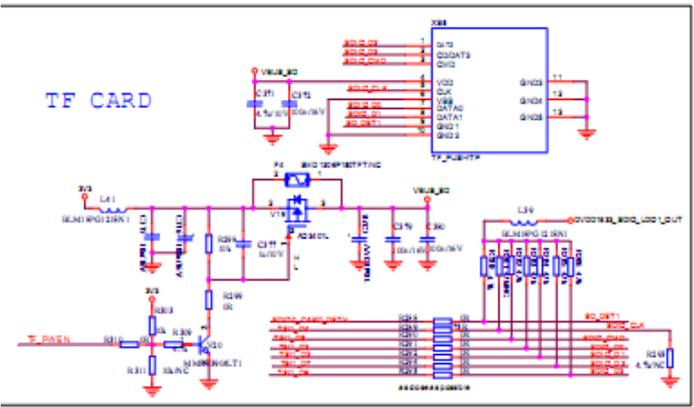
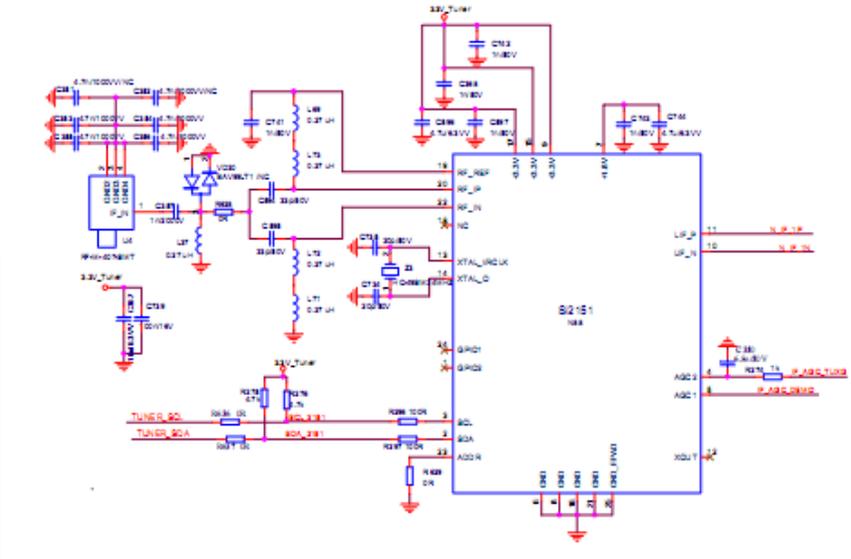
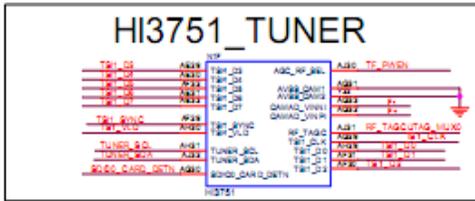
YPBPR & AV input YPBPR0 Audio IN



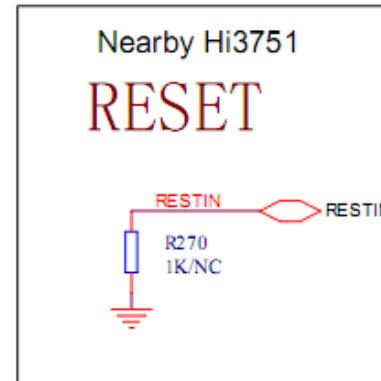
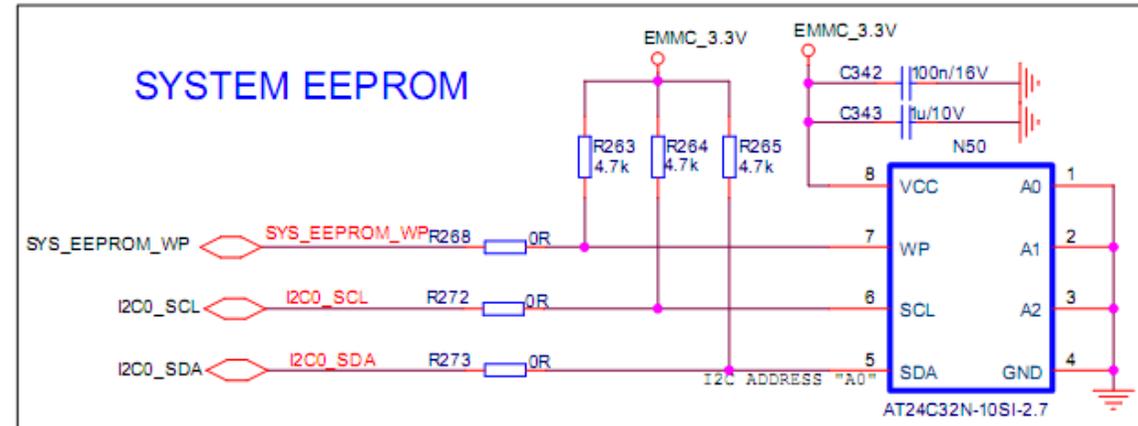
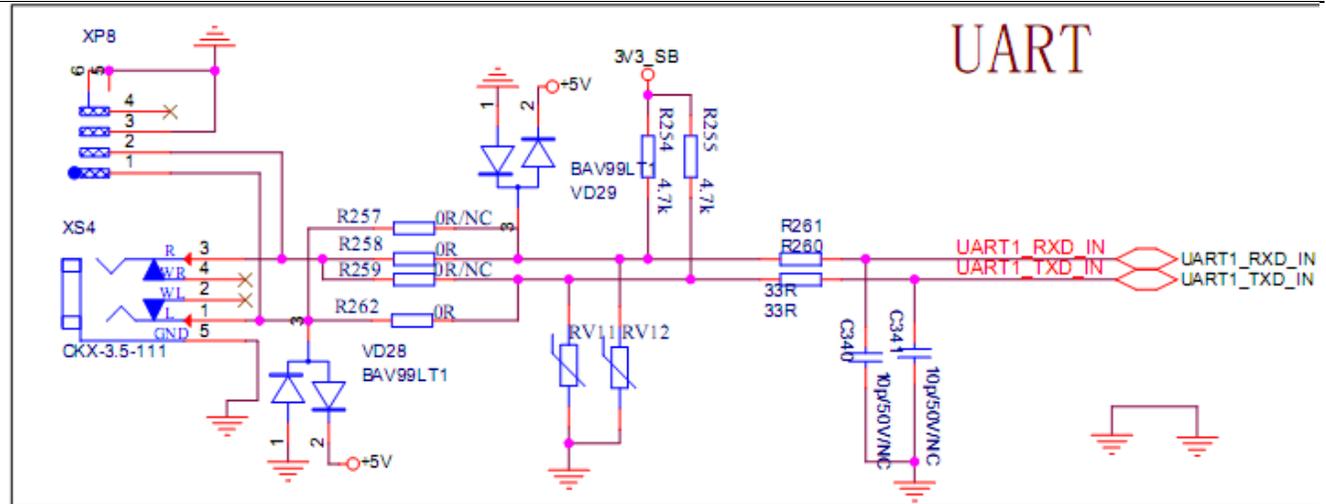
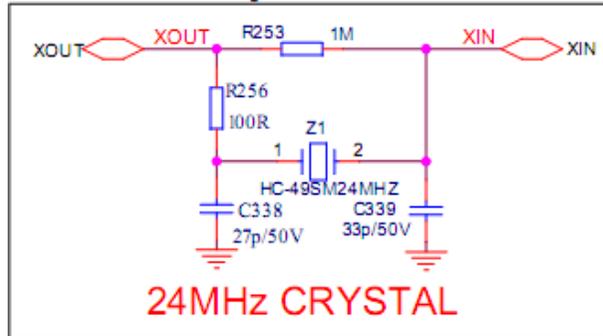
Close to YPBPR port

HI 3751

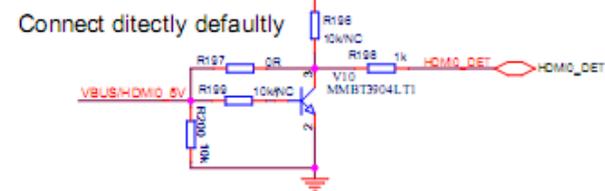
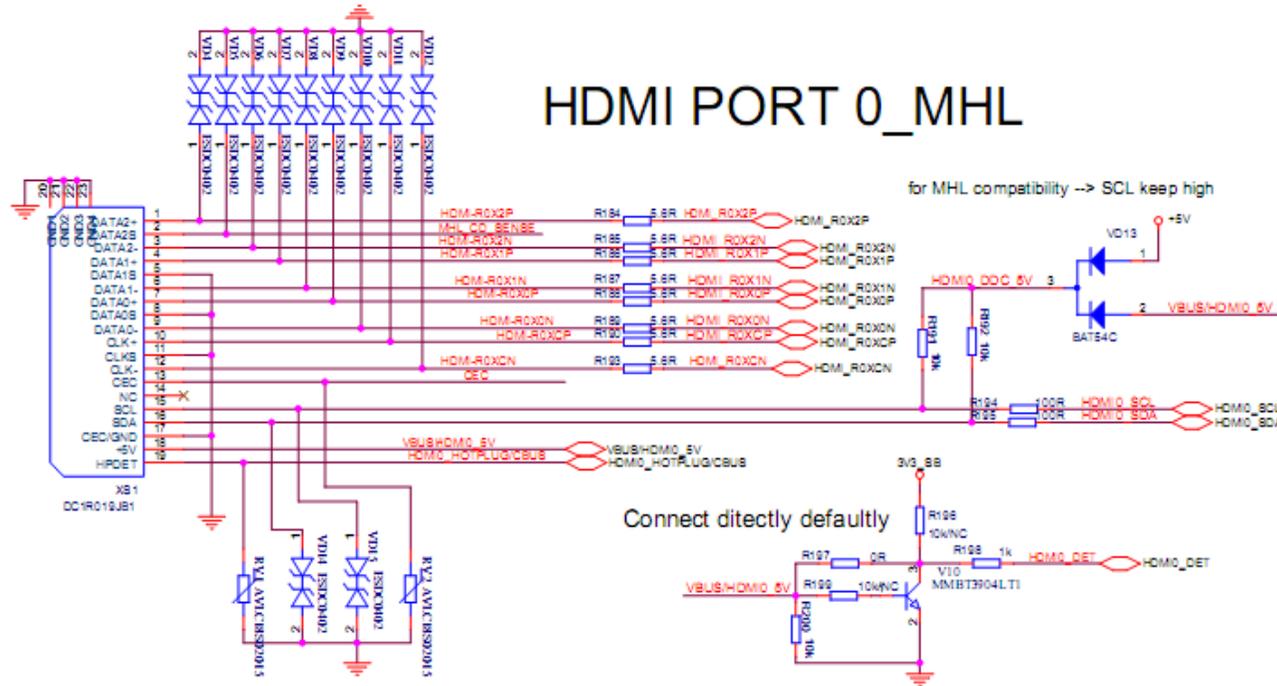




Peripheral

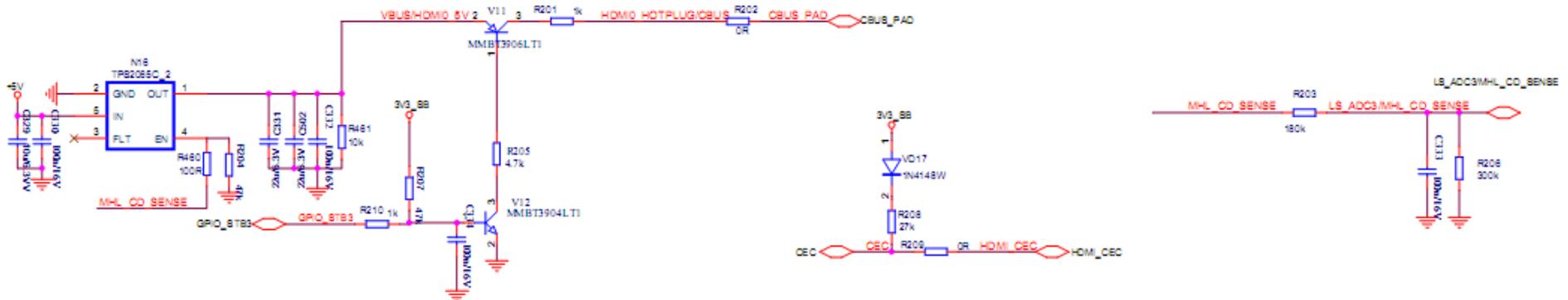


HDMI PORT 0_MHL

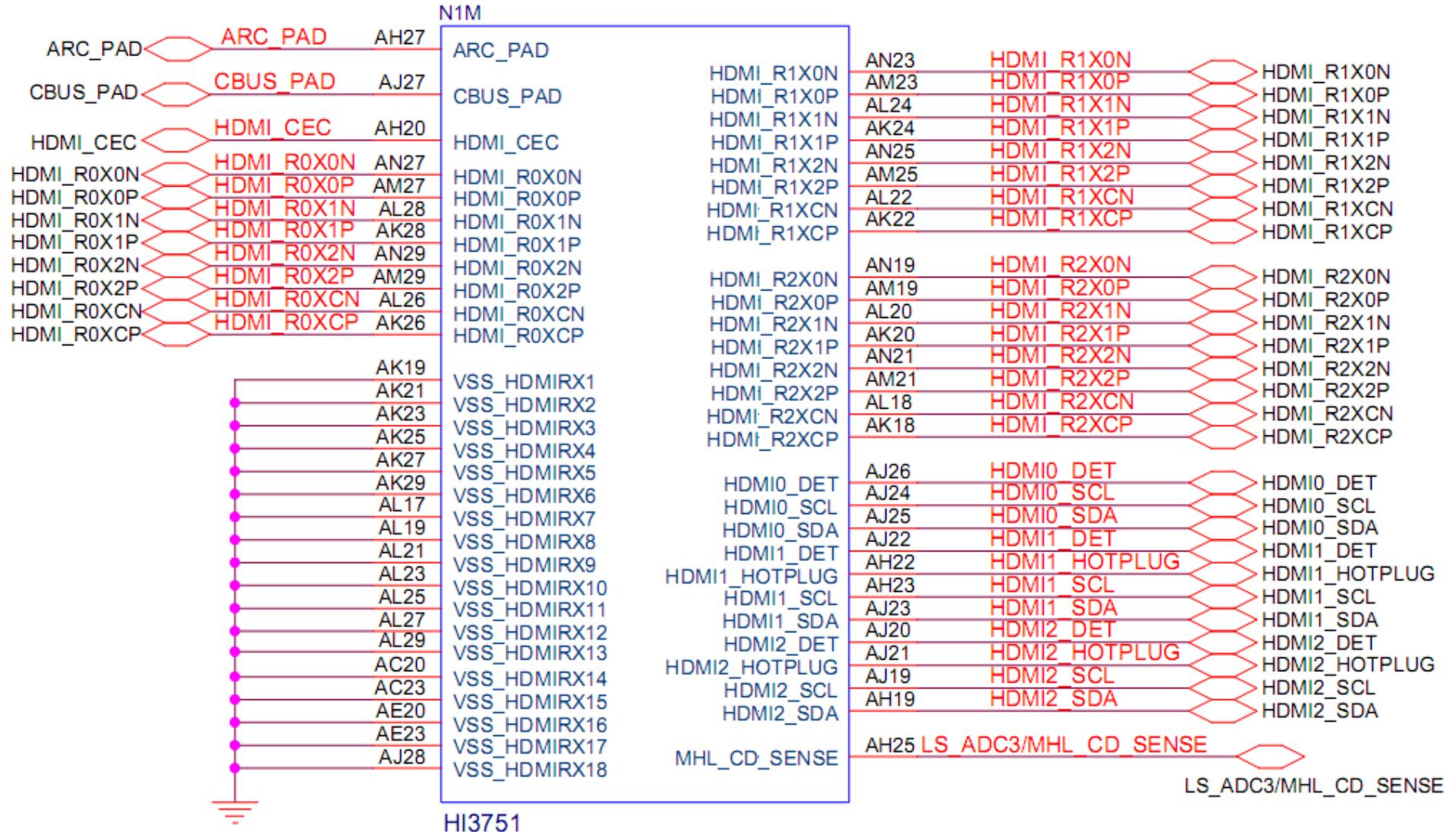


MHL@HDMI compatible with HPD\DET\CBUS\VBUS circuit
 $I_{max} = 39/(36+3) = 1A$

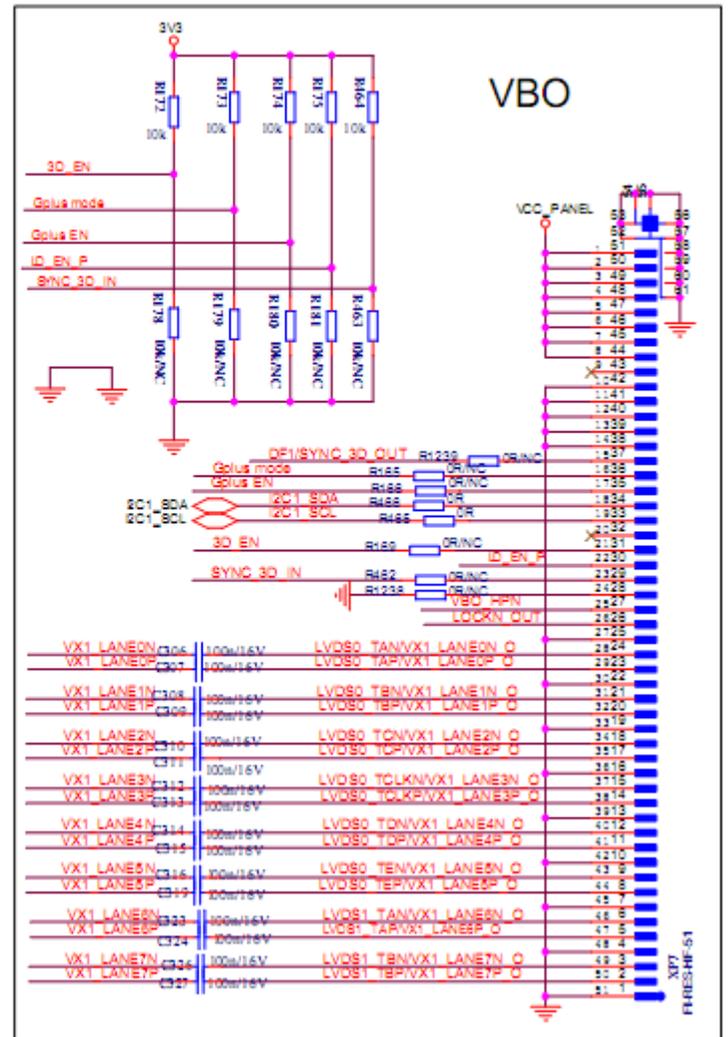
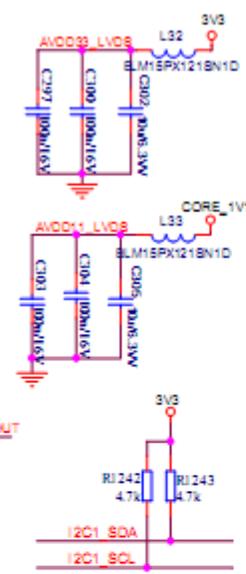
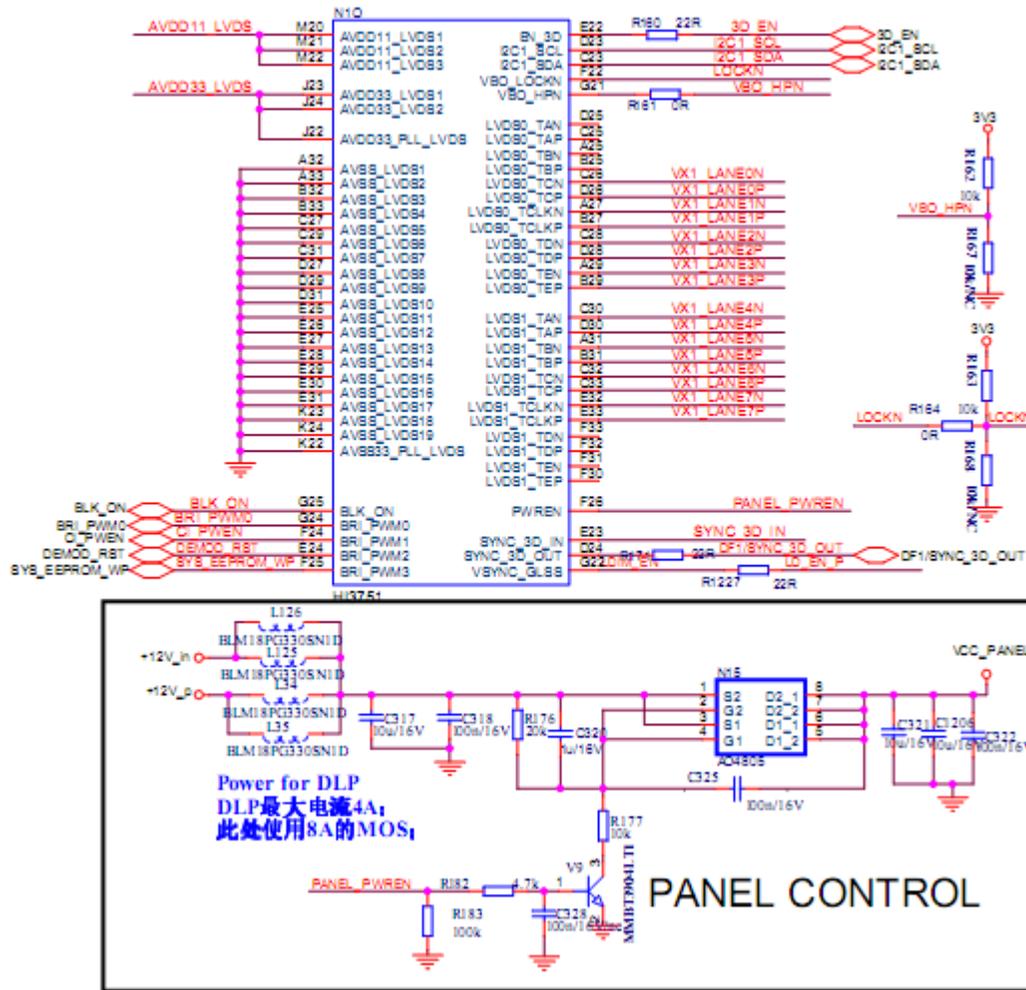
MHL:CD_SENSE=H,Q10=ON,Q9=OFF,HDMI0_DET=H,Q11=OFF
 HDMI:CD_SENSE=L,Q9=ON,Q11=ON,HDMI0_DET=H,Q10=OFF
 No Source:CD_SENSE=L,Q9=ON,Q11=ON,HDMI0_DET=L,Q10=OFF



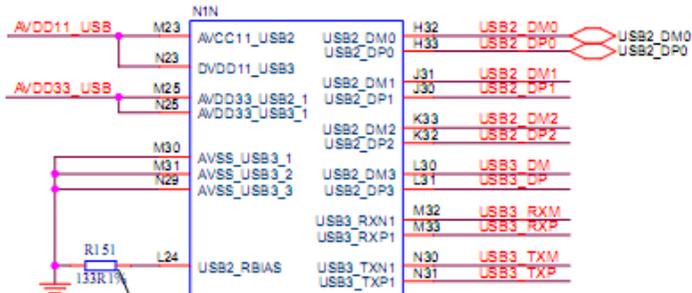
HI3751_HDMI



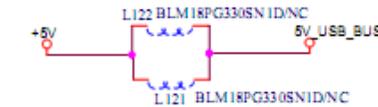
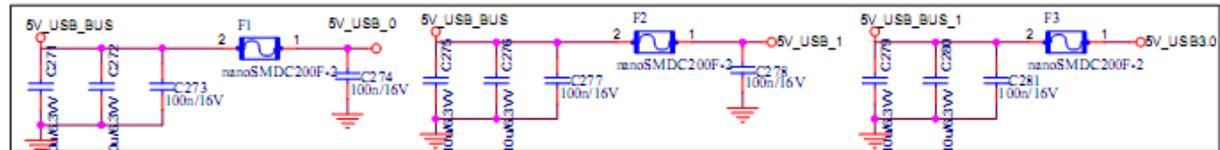
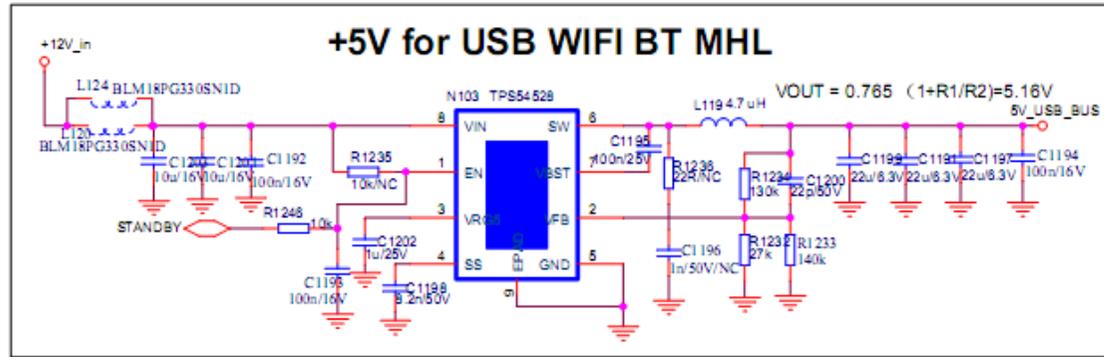
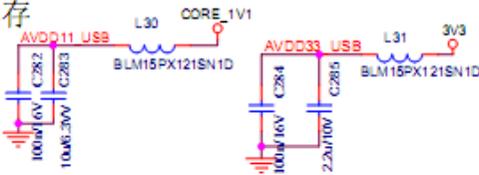
HI3751 V-BY-ONE



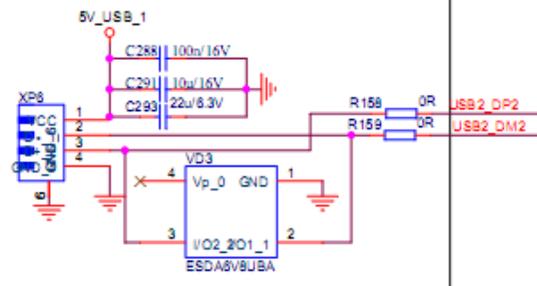
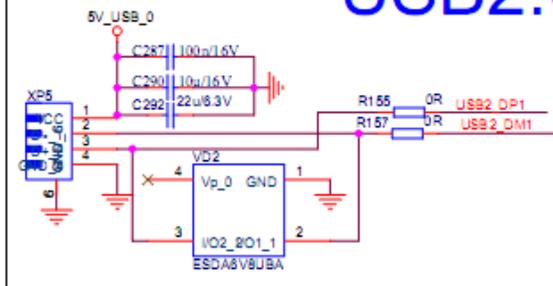
HI3751_USB



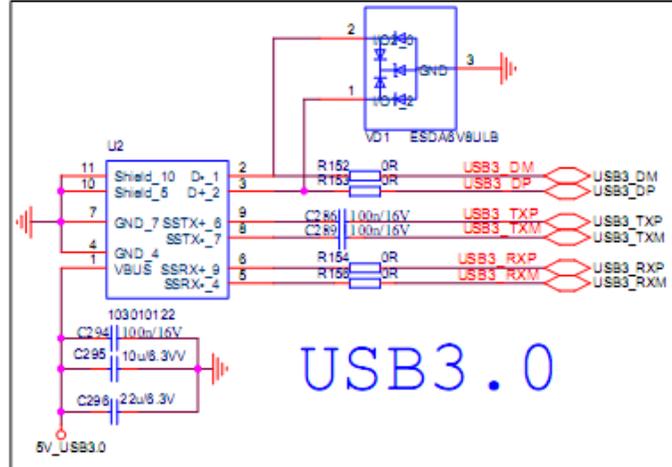
1% precision, 0402 package,
需要改为133R精密电阻,
1142172,无库存

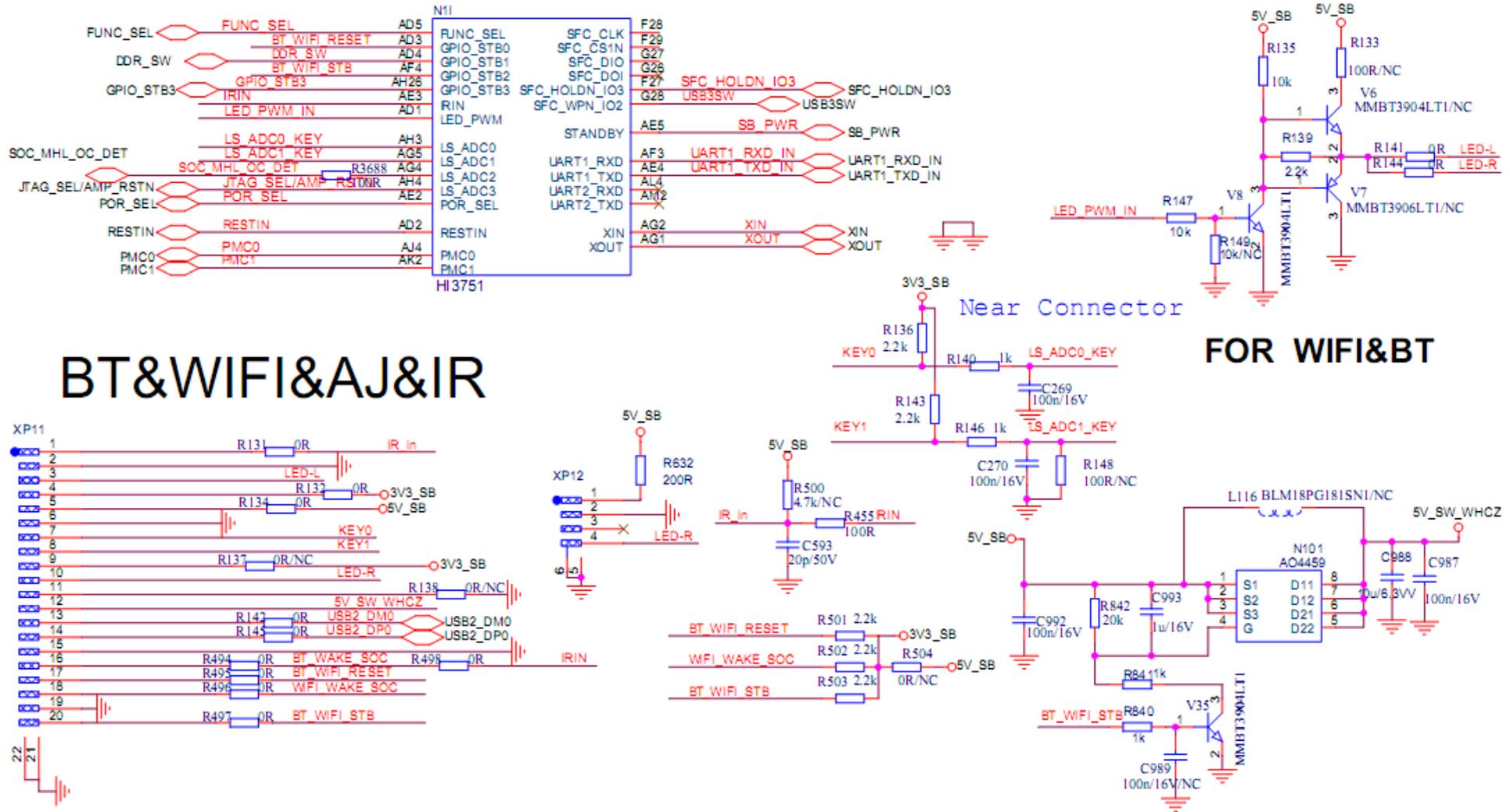


USB2.0



USB3.0

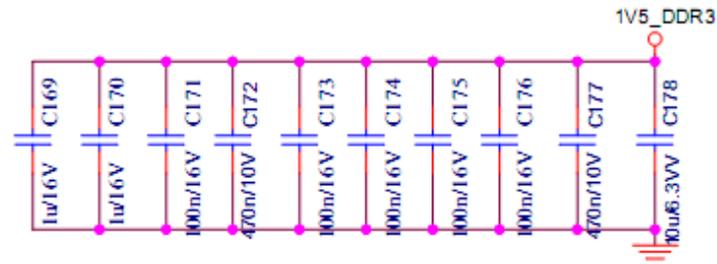
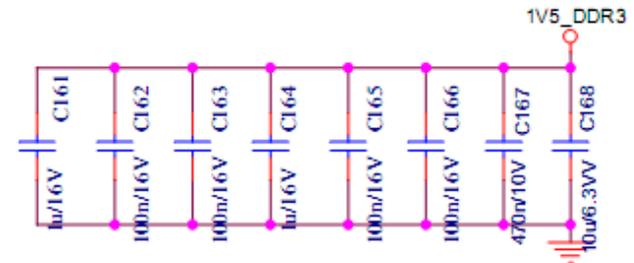
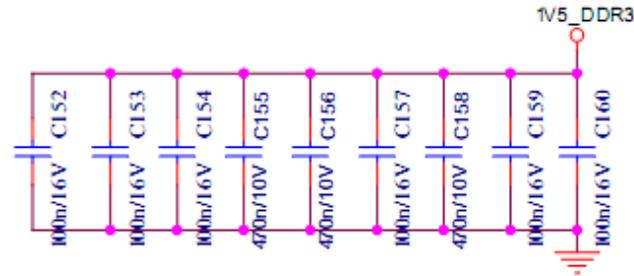
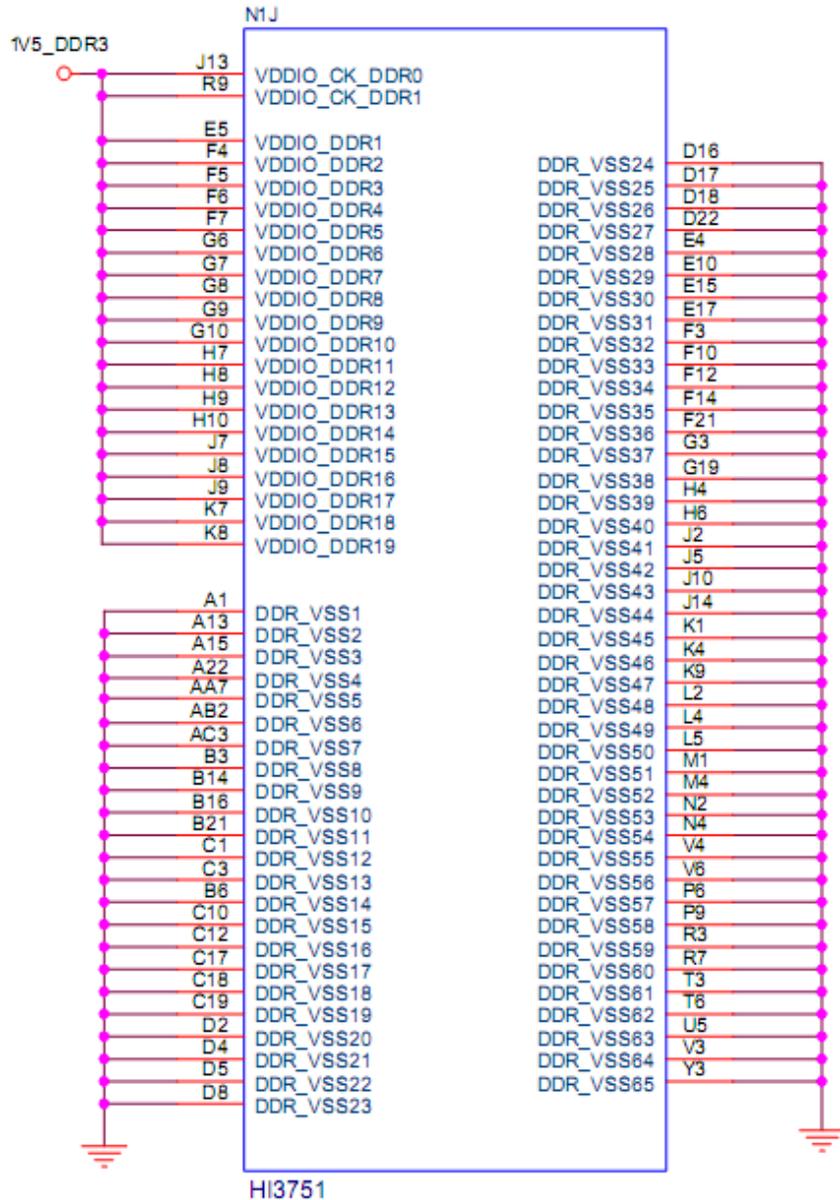




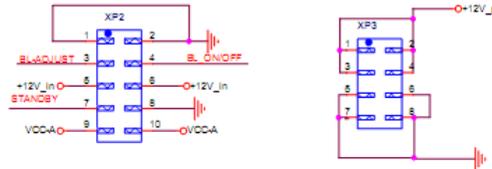
HI3751_DDR0 & HI3751_DDR1



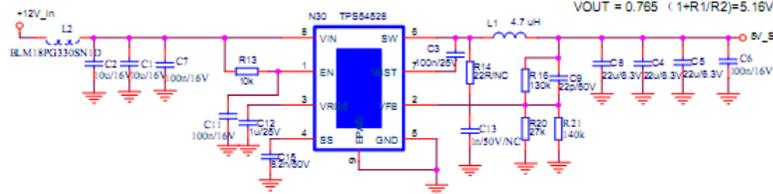
HI3751_DDRPWR



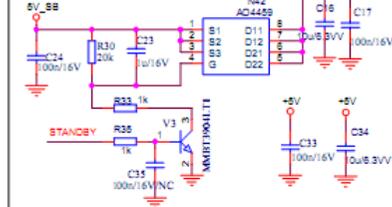
POWER to MAIN



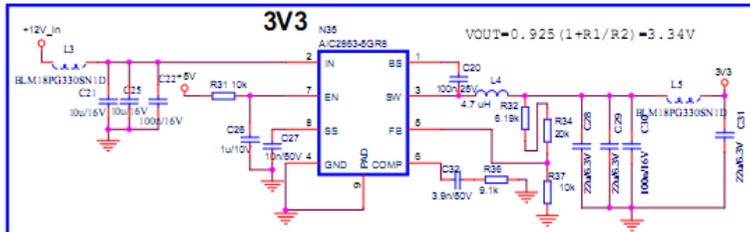
+5V for USB WIFI BT MHL



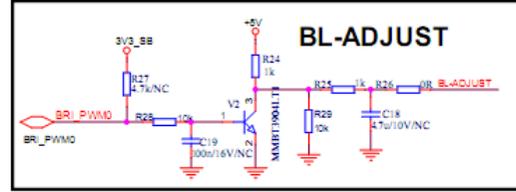
FOR +5V



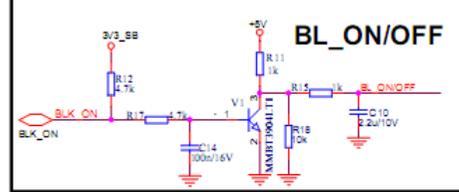
3V3



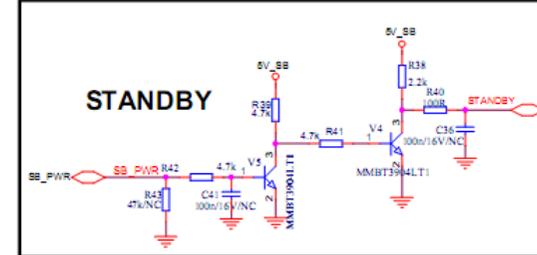
BL-ADJUST



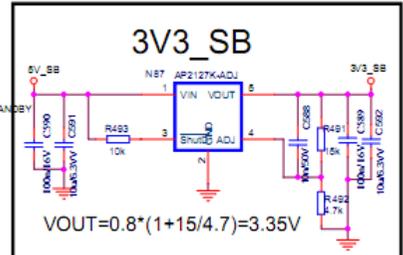
BL_ON/OFF



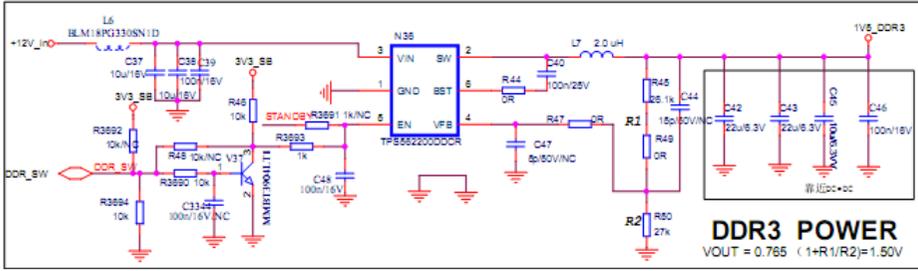
STANDBY

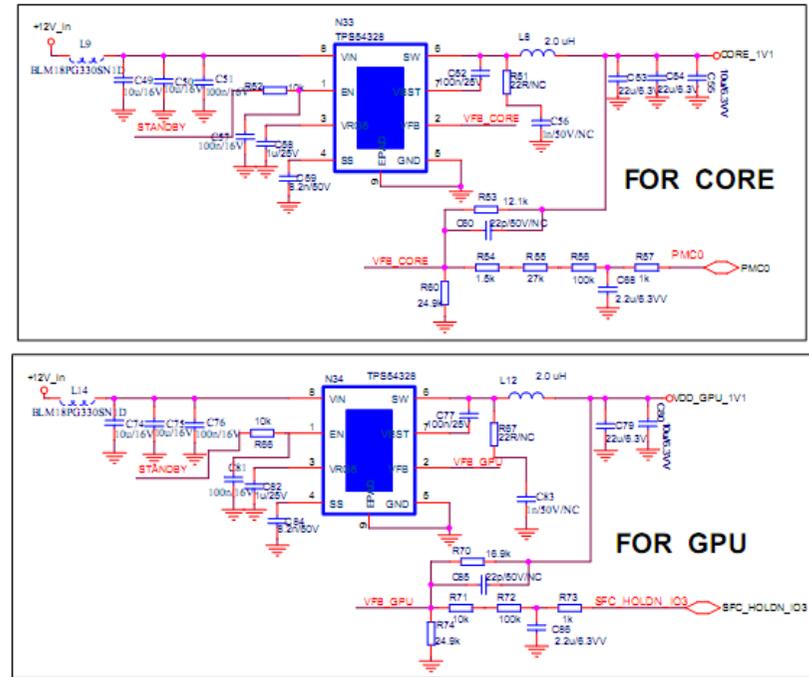
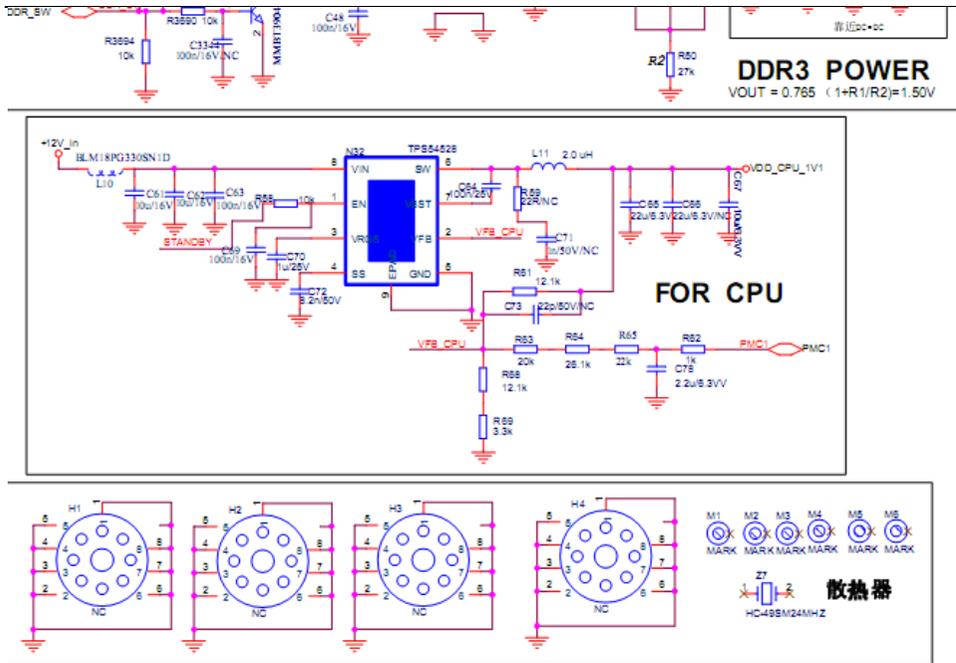


3V3_SB



DDR3 POWER





四、电源板原理说明

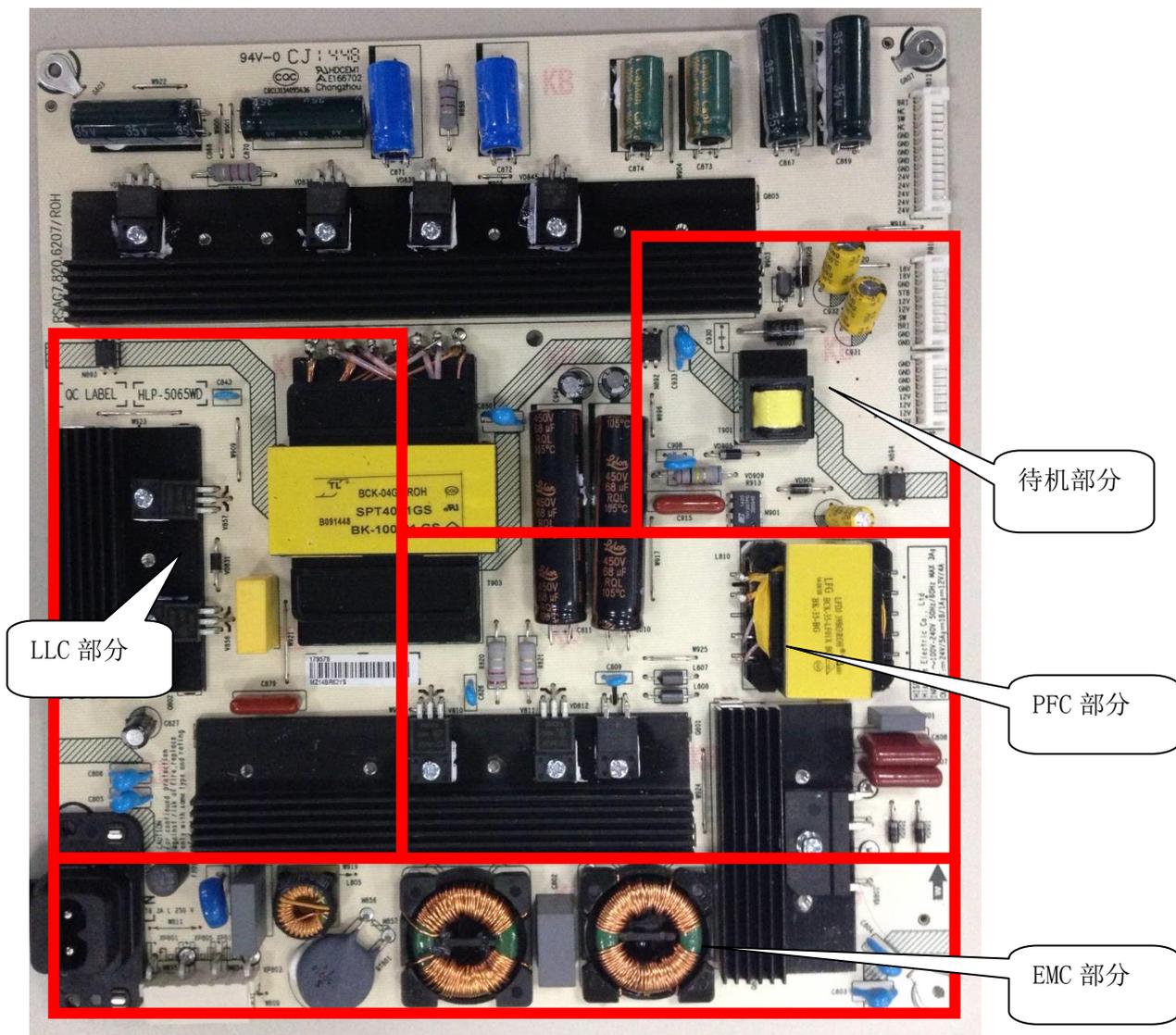
LED50K700U、LED58K700U

LED50K700U 采用电源板组件 RSAG2.908.6207-02。

LED58K700U 采用电源板组件 RSAG2.908.6207。

A、产品介绍：

(一)、产品外观介绍：



(二)、产品功能、规格：

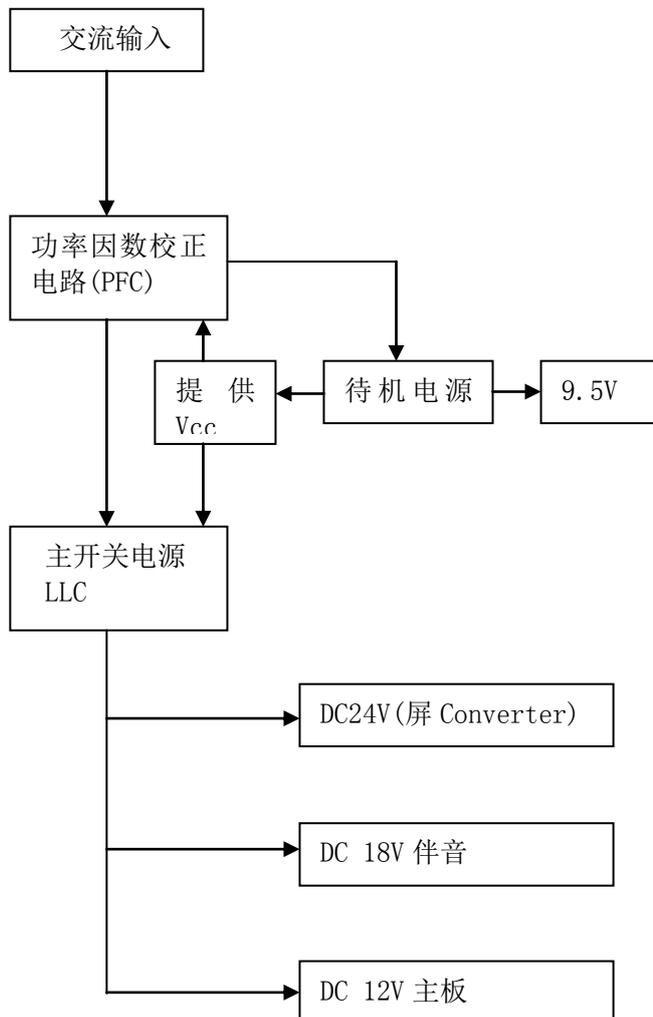
- 1、电压输入范围：交流 100V~240V 50Hz/60Hz
- 2、电源最大输入功率： $P_{max}=180W$
- 3、电源额定输入功率： $P=150W$
- 4、接口：电源标准接口

B、方案概述:

启动时, 由 100V-240V 交流电压输入, 首先将待机电源启动, 9.5V 输出给 CPU 供电, 由 CPU 根据整机设定情况发出 ON/OFF 开机指令给电源电路, 通过反馈回路将主电接通, 100V-240V 交流电压经整流输出, 通过 PFC 电路将整流后的电压升到 380V 左右, 通过 LLC 电路, 经变压器转换输出 24V、18V、12V;

输出电压	误差范围	电压纹波	输出电流 (A)		
			最小值	典型值	最大值
9.5V (待机)	±10%	200mV	1mA	10mA	300mA
12V	±10%	120mV	0.5A	2A	3A
18V	±10%	180mV	0.5A	1A	2A
24V	±5%	240mV	0.5A	4A	6A

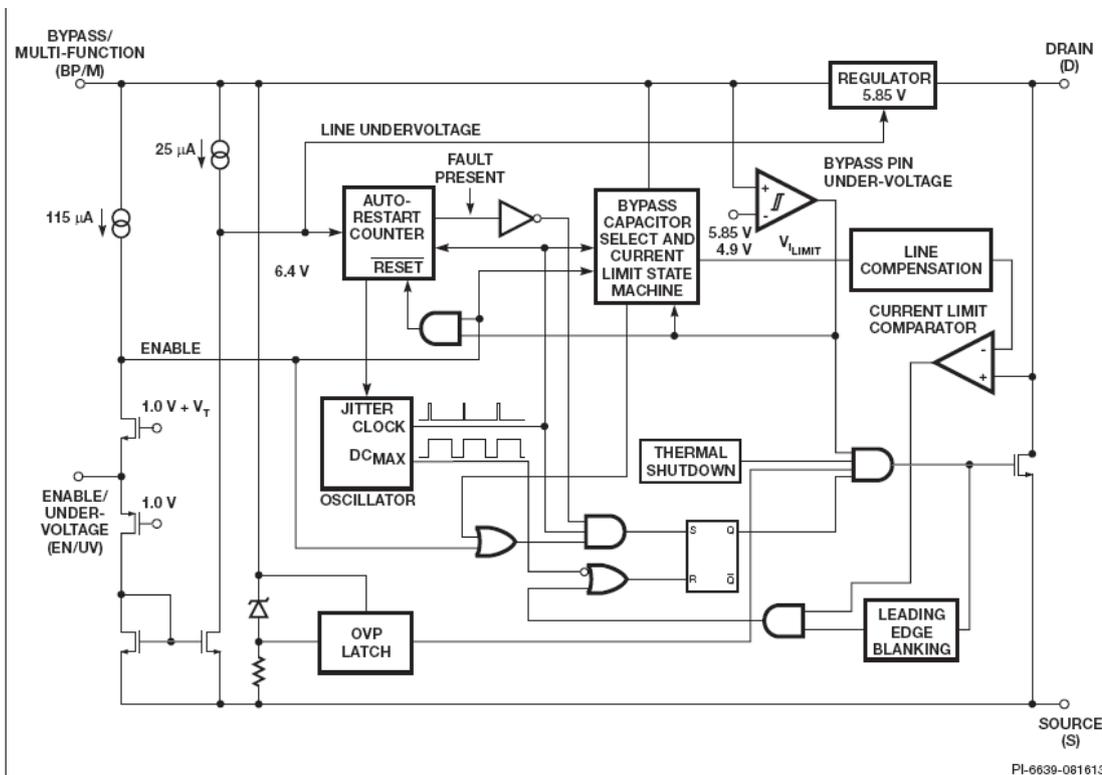
电源结构框架图见图所示:



C、分部原理说明:

1. 本电源待机电源芯片介绍及工作原理:

(1) TNY287 是小功率专用待机芯片, 内部集成高压功率 MOS 开关和一个电源控制器。与通常的 PWM 控制器不同, 它使用简单的开/关控制方式来稳定输出电压。这个控制器包括了一个振荡器、使能电路、流限状态调节器、5.85V 稳压器、旁路\多功能引脚欠压及过压电路、电流限流选择电路、过热保护、电流限流电路, 前沿消隐电路及一个 725V 的功率 MOS 管。各管脚功能见下表:



1	EN/UV	使能/欠压引脚
2	BP/M	旁路/多功能引脚
3	NC	空脚
4	Drv	漏极引脚
5	S	源极引脚
6	S	源极引脚
7	S	源极引脚

8	S	源极引脚
---	---	------

表 1 管脚功能

(2) TNY287 工作原理介绍

TNY287 以流限模式工作。开启时，振荡器在每个周期开始时开通功率 MOS。电流上升到流限值或达到 DCmax 的极限时关断 MOS。由于涉及的最高流限值与频率是定值，它提供给负载的功率与变压器初级电感及峰值初级电流的平方成正比。因此，电源的设计包括计算实现最大输出功率所需的变压器初级电感。

使能

TNY287 检测 EN\UV 引脚来判定是否进入下一个开关周期。周期序列用于确定流限。一个周期一旦开始，就会完成整个周期。这种工作方式使得电源的输出电压纹波由输出电容、每一开关周期传输的总能量及反馈延时决定。电源输出电压与参考电压在次级比较产生 EN\UV 引脚信号。当电源输出电压低于参考电压时，EN\UV 引脚信号为高状态。

带流限状态调节的开/关控制

TNY287 的内部时钟始终工作。它在每个时钟周期上升沿取样 EN/UV 引脚来决定是否执行一个开关周期，并根据多个周期的取样序列确定适当的流限。重负载时，流限状态调节器将流限设置到最高值。负载减轻时，流限状态调节器会相应将流限值的设置降低。接近最大负载时，将在大部分时钟周期内导通。当负载稍轻时，它会“跳过”附加周期以保持电源输出电压的稳定。在中等负载时，将跳过更多周期并降低电流限流值。在负载极轻时，流限会更加降低。仅有少部分的周期导通以供给电源本身的功率消耗。

通电/断电

TNY287 的旁路/多功能引脚上仅需要一个 $0.1 \mu\text{F}$ 的电容即可实现标准的电流限流。由于容量很小，电容的充电时间极短，通常为 0.6 ms 。充电时间与选择了不同电流限流的相应旁路/多功能引脚电容值成正比。由于开/关反馈的高带宽，电源输出无过冲。当在直流输入正极与 EN/UV 引脚间连接一个外部电阻 ($4 \text{ M}\Omega$)，在通电期间功率 MOSFET 开关将被延迟，直到直流电压超过阈值 (100 V) 之后。在启动及过载状态下，当导通时间少于 400 ns 时，器件将降低开关频率以维持对峰值漏极电流的控制。断电时，如果使用了外接电阻，功率 MOSFET 在输出失调后仍将继续开关 64 ms 。之后由于低压时欠压保护功能禁止 MOSFET 重新启动，功率 MOSFET 将保持关断而不会造成输出的不良波动。此处在 EN/UV 引脚采用了一个外接电阻 ($4 \text{ M}\Omega$) 以避免重新启动。TNY287 直接由漏极引脚供电，因此无需偏置绕组来为芯片提供供电(参考上述功能描述)。益处体现在两个方面：首先，对于一般应用，这节约了偏置绕组及相关元件的成本；其次，对于电池充电器应用，电流-电压特性常要求输出电压降至接近 0 V 时仍保持有功率输出。

电流限流工作方式

各开关周期在漏极电流达到器件的电流限流值时终止。流限工作能很好得抑制线电压纹波，并提供不受输入电压影响的恒定输出功率。

旁路/多功能引脚电容

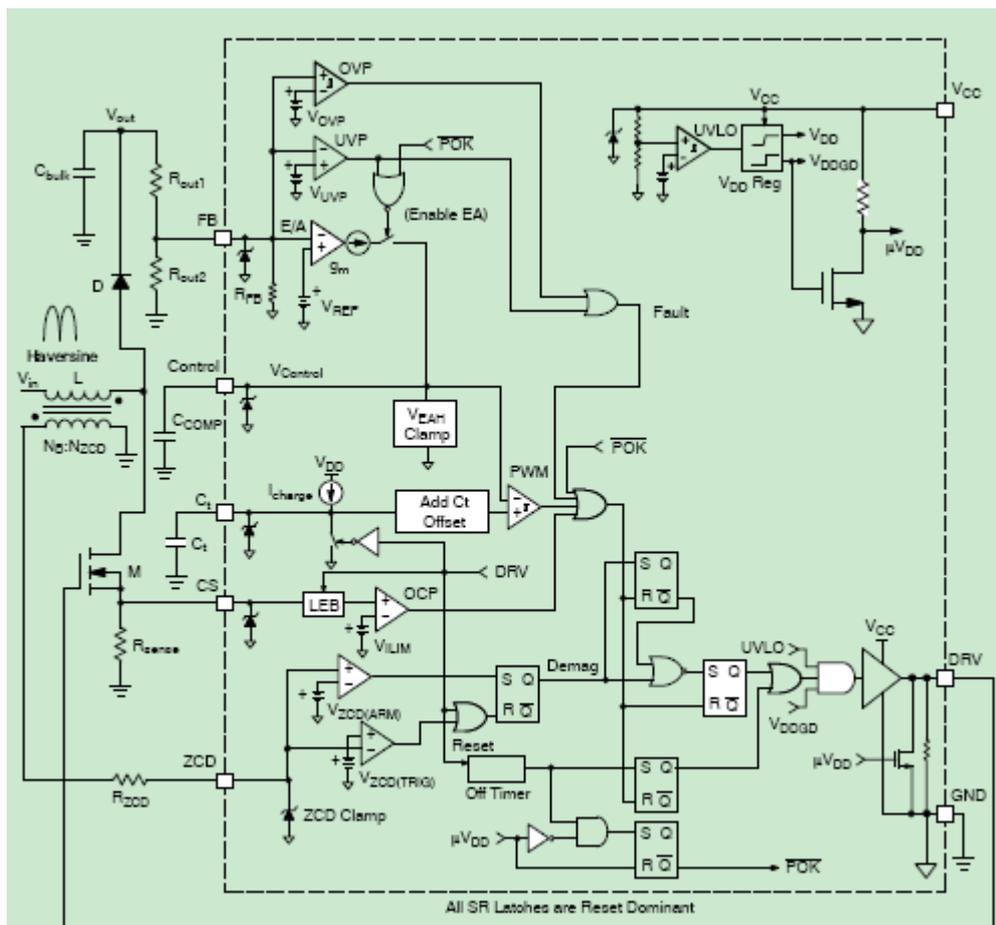
旁路/多功能引脚可使用一个数值为 $0.1 \mu\text{F}$ 的小陶瓷电容

来实现内部电源的去耦。另外可使用更大的电容来调节流限。一个 $1 \mu F$ 的 BP/M 引脚电容将选择一个与相邻更小型号相同的流限值，一个 $10 \mu F$ 的 BP/M 引脚电容将选择一个与相邻更大型号相同的流限值。

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是输入电流跟随输入电压的变换。从电路上讲为, 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 NCP1608, NCP1608 是为临界导通升压模式工作的功率因数校正电路设计的。使用该芯片升压电路的输出电压可以恒定也可以跟随输入电压 (仍比输入电压高), 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、乘法器输出限制 MOS 尖峰电流等。



NCP1608 是临界模式 PFC 控制器, 其管脚定义及功能如下表所示:

管脚	符号	功能描述
----	----	------

1	FB	反馈引脚, 该引脚接受一个正比于 PFC 输出电压的电压信号, 该电压用于输出调整、输出过压保护、输出欠压保护。
2	Control	芯片内部误差运放的输出, 外接一个补偿网络以设定回路的带宽。
3	Ct	输入电压检测, 与 2 脚配合控制 MOS 导通时间
4	Cs	输入电流检测
5	ZCD	过零点检测
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: 8.8V—20V, 启动电压为 12.5V。

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。

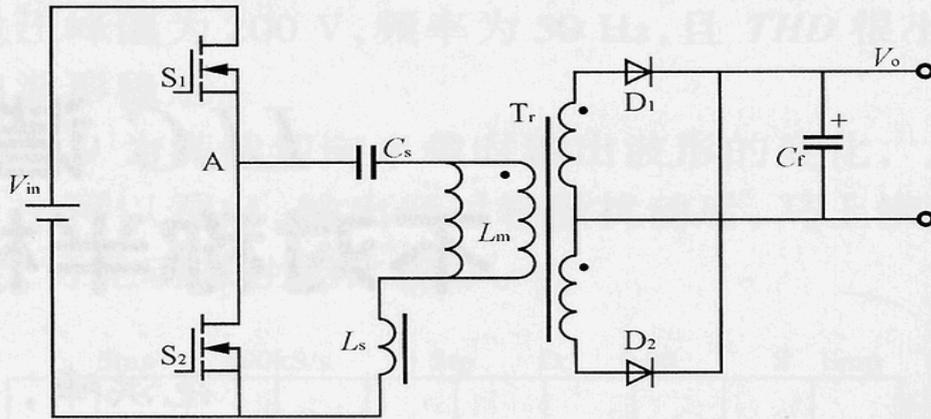


图 3 LLC 谐振变换器

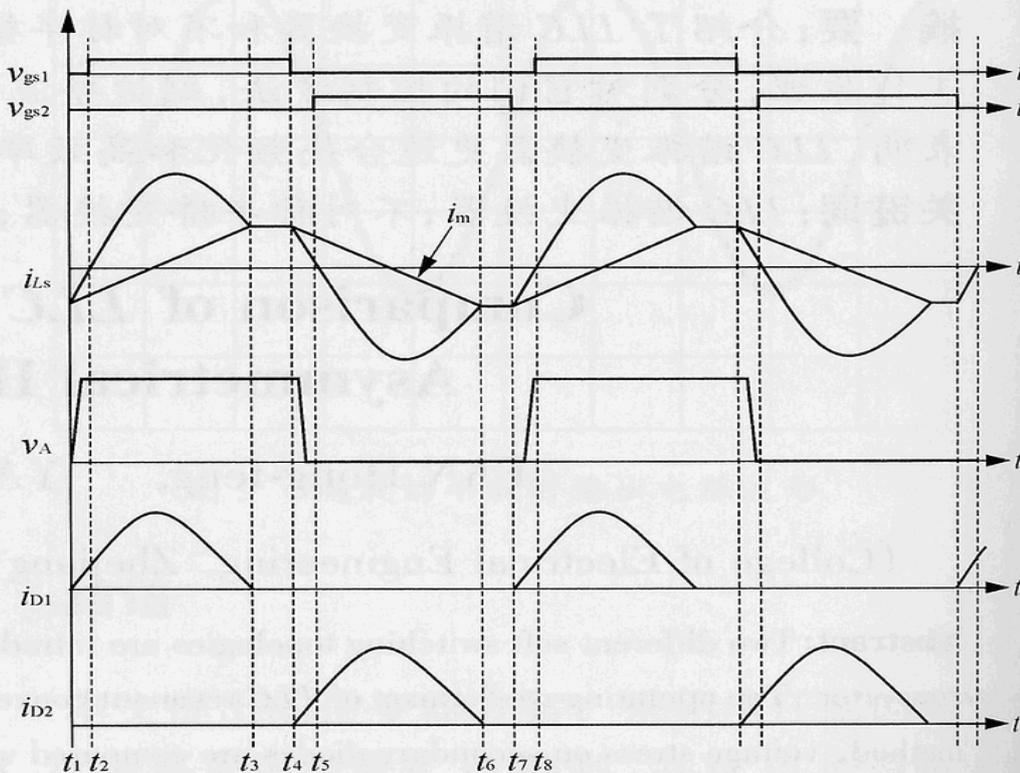


图 4 LLC 谐振变换器的工作原理

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、(t1, t2) 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 D_1 导通， L_m 上的电压被输出电压钳位，因此，只有 L_s 和

Cs 参与谐振。

2、〔t2, t3〕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 Cs 和 Ls 参与谐振, 而 Lm 不参与谐振。

3、〔t3, t4〕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 Lm, Ls 和 Cs 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、〔t4, t5〕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, Lm 上的电压被输出电压钳位, 因此, 只有 Ls 和 Cs 参与谐振。

5、〔t5, t6〕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 Cs 和 Ls 参与谐振, Lm 上的电压被输出电压箝位, 而不参与谐振。

6、〔t6, t7〕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 Lm, Ls 和 Cs 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 简要维修说明: 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(R830 可能未焊)是否损坏, 1脚对地电阻是否正常, 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。Vcc 是查问题的很重要的一步, 这是判断问题来源的关键。

待机电路简要维修说明: 当发生故障时, 一般表现为待机 9.5V 无输出, 此时, 在没有易发现的损坏, 如芯片烧毁、保险丝烧断的情况下, 首先检测的还是 Vcc 是否正常, 输出端是否短路, 采取逐点排出的方法, 一路一路的查找最终找到故障点。

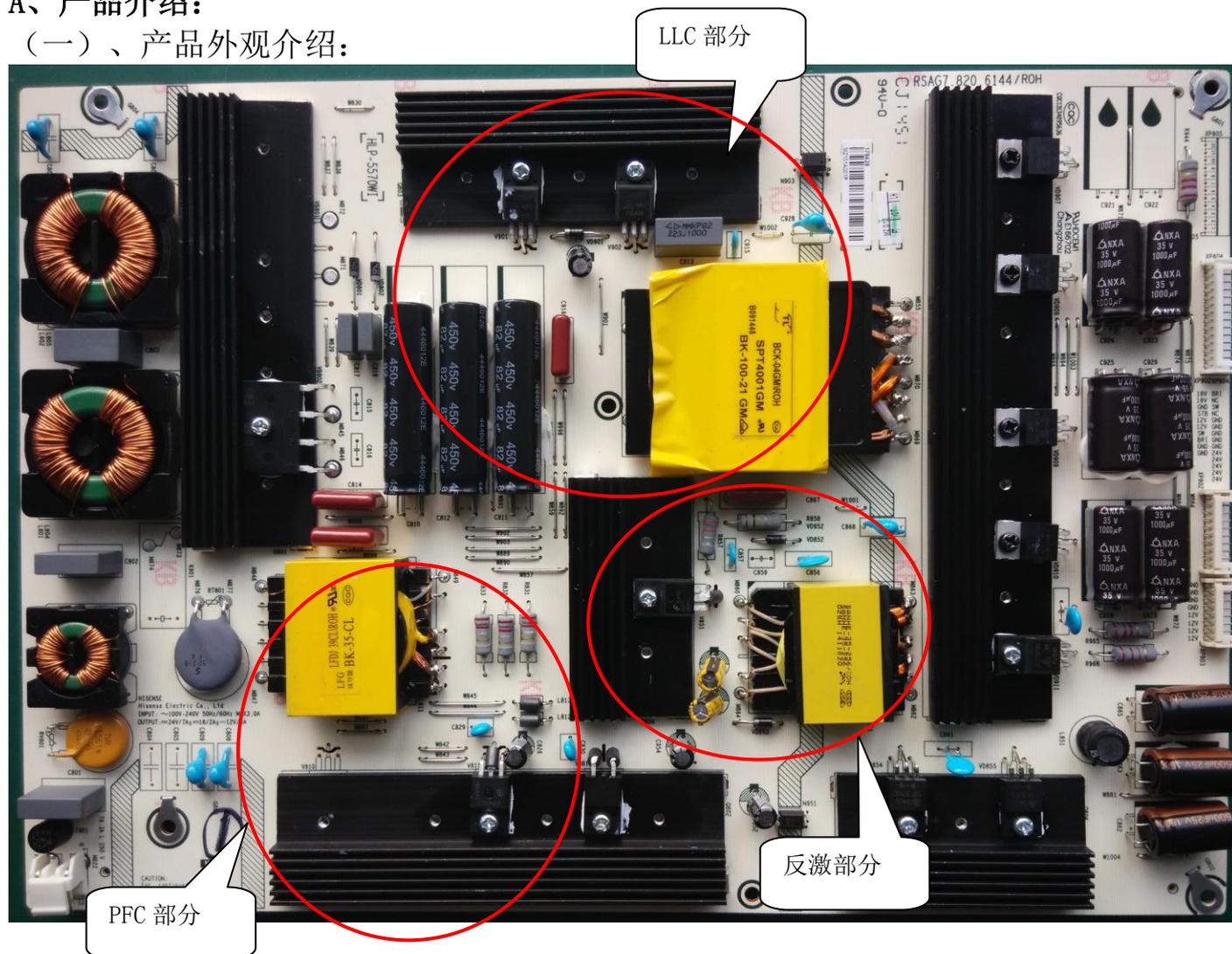
LLC 电路简要维修说明: 故障发生时, 一般表现为 24V, 18V, 12V 无输出, 此时, 在没有易发现的损坏, 如 MOS 烧毁、保险丝烧断的情况下, 首先检测的还是 Vcc 是否正常, 输出端是否短路, 如果都正常, 就去掉 C843 确认是否为保护电路动作导致无输出, 并检查芯片 N808 及周围器件是否虚焊, 贴片件是否有断裂。如果各脚的元件无问题, 则可能是芯片损坏了

LED65K700U

采用电源板组件 RSAG2.908.6144。

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 24V 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:

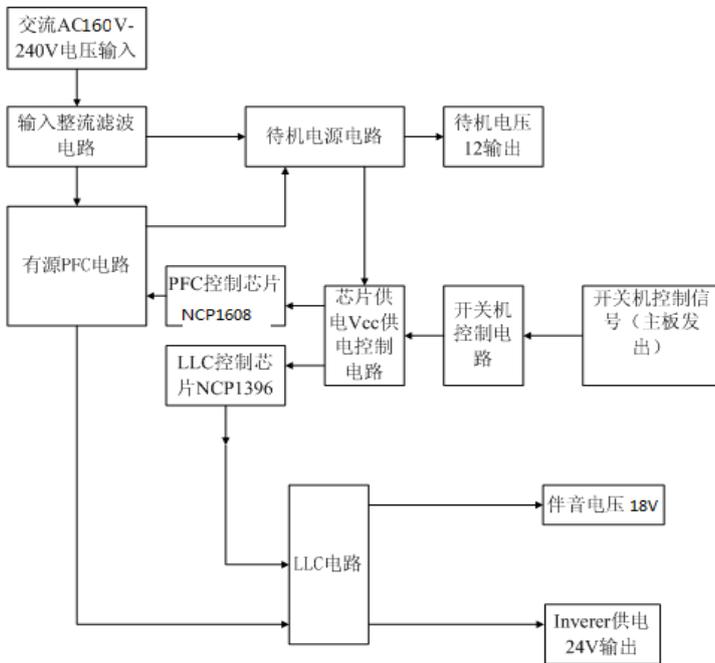
主要性能指标:

- 1、电源应用范围 : 交流 100V~240V 50Hz/60Hz
- 2、电源最大输出功率: $P_{out}=220W$
- 3、电源额定输出功率: $P_{out}=200W$

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	±5%	120mV	0.5A	3.0A	4.0A
18V		500 mV	0.5A	1.6A	2A
24V		240mV	0A	6.0A	8A

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 NCP1608，CRM 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 385V 电压通过半桥变换为 24V 直流给屏的背光电路，。

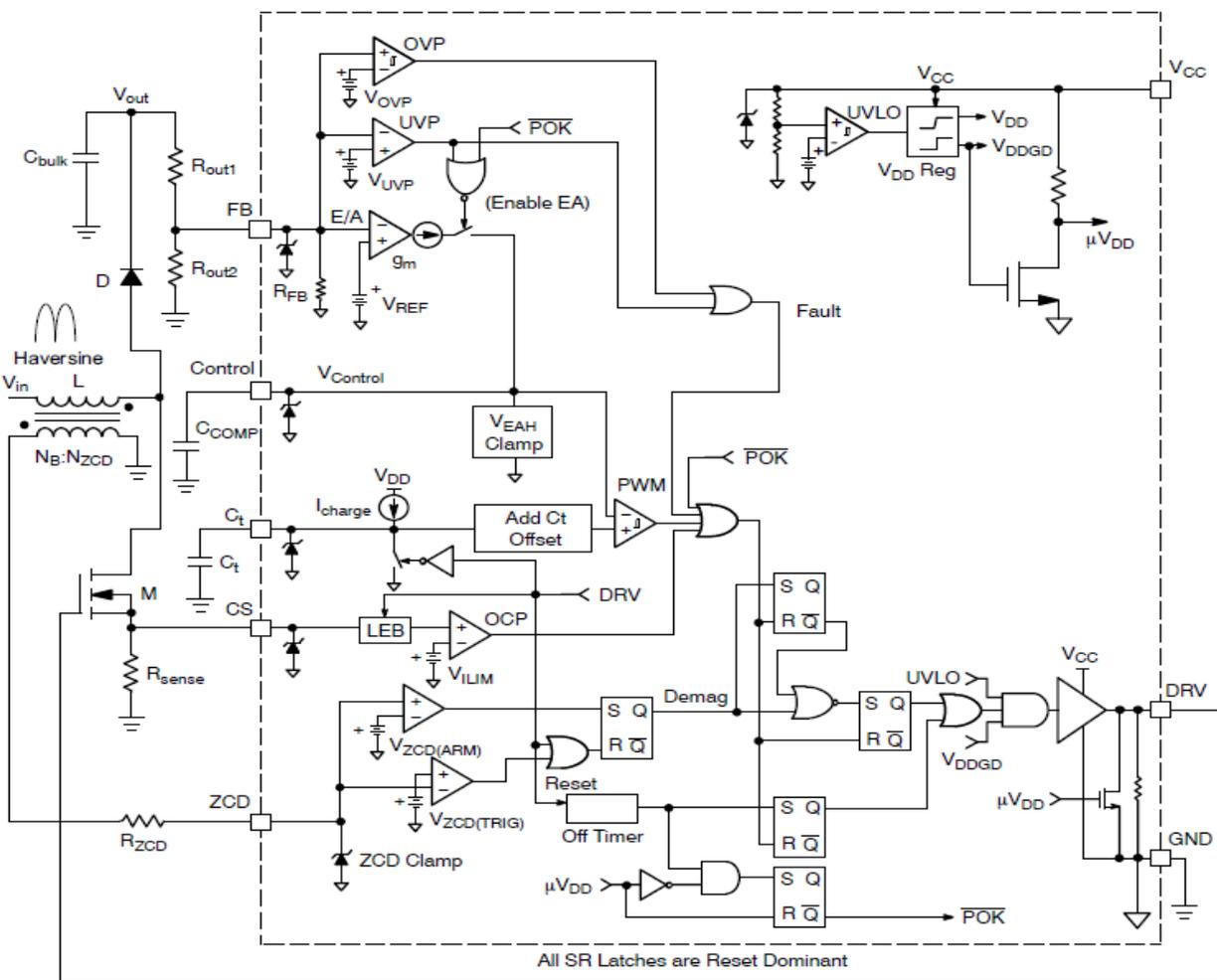
关于较详细的原理介绍会在第三节的原理说明部分进行介绍。

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半导体公司的 NCP1608, NCP1608 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。



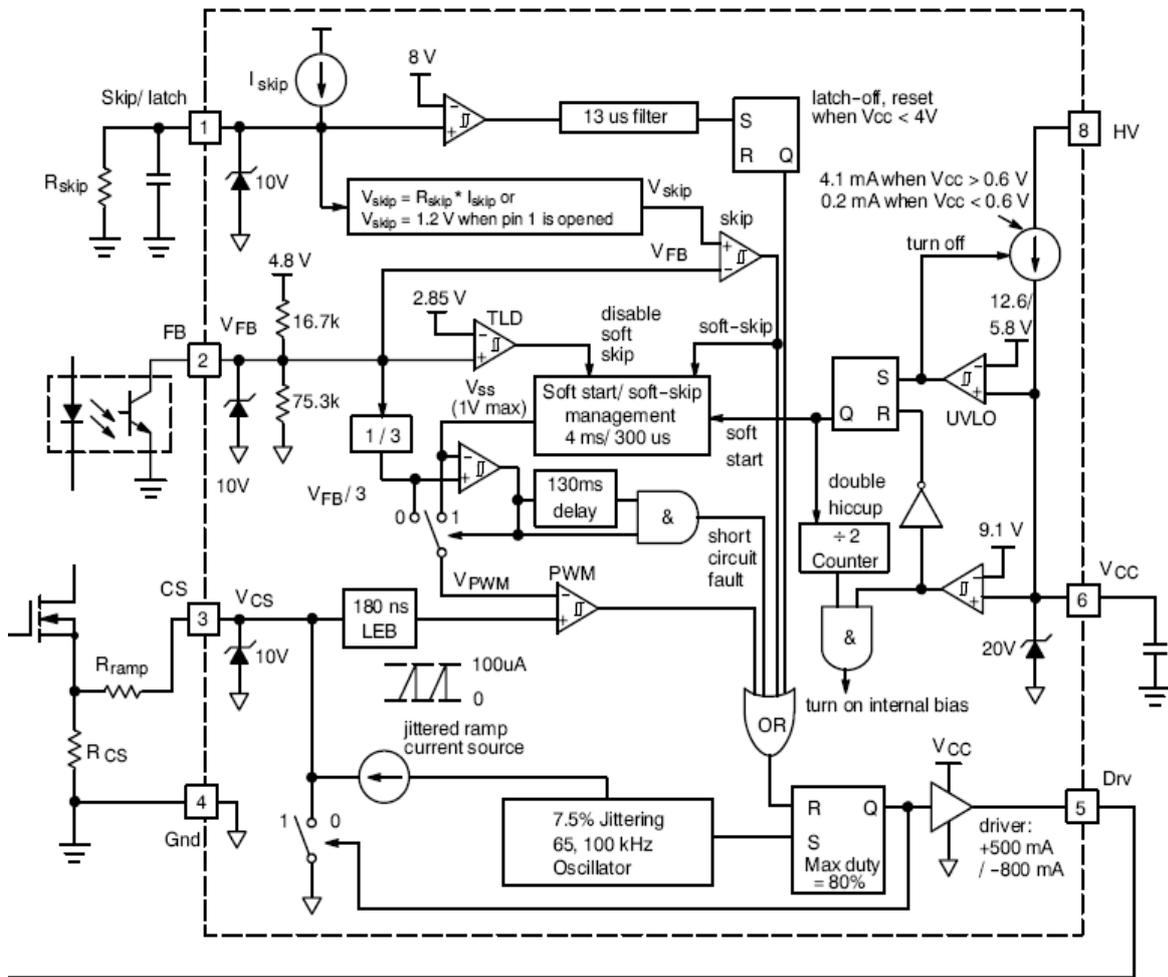
(二)、反激部分:

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 160V~240V 输入电压经整流桥整流后, 经 R851 进入 N851 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。

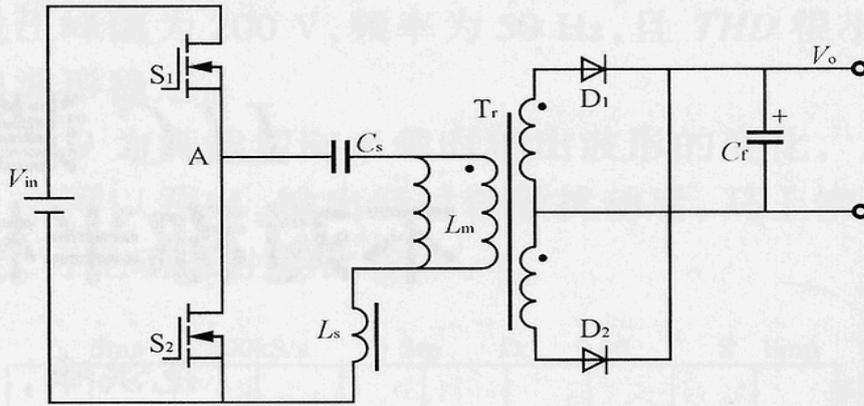


图3 LLC 谐振变换器

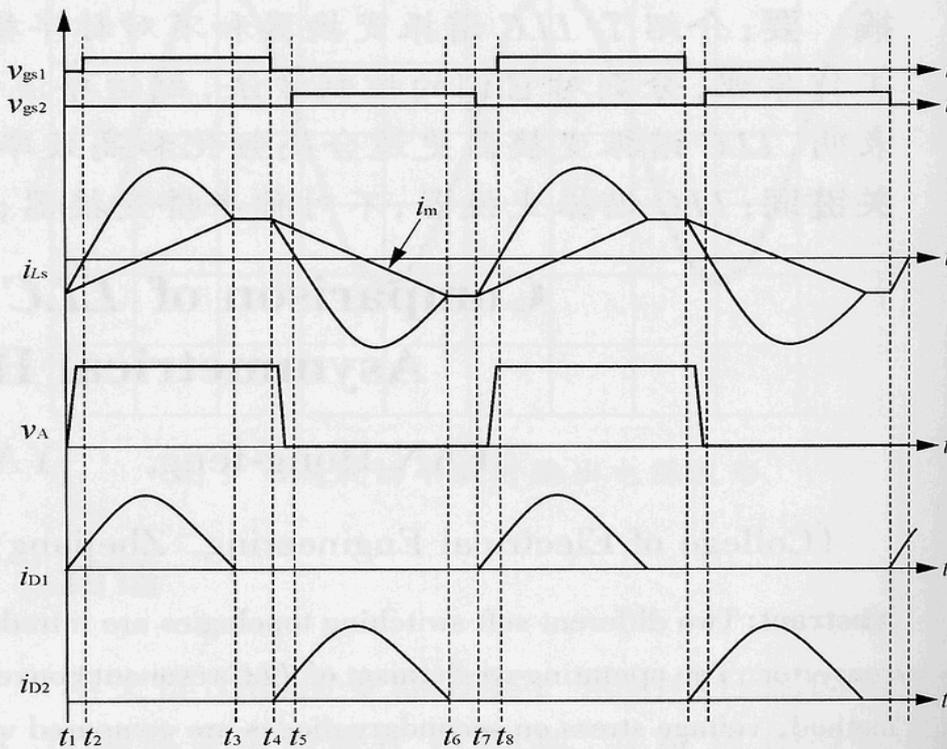


图4 LLC 谐振变换器的工作原理

LLC 变换器的稳态工作原理如下。

- 1、(t1, t2) 当 t=t1 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, Lm 上的电压被输出电压钳位, 因此, 只有 Ls 和 Cs 参与谐振。
- 2、(t2, t3) 当 t=t2 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 Cs 和 Ls 参与谐振, 而 Lm 不参与谐振。
- 3、(t3, t4) 当 t=t3 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 Lm, Ls 和 Cs 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。

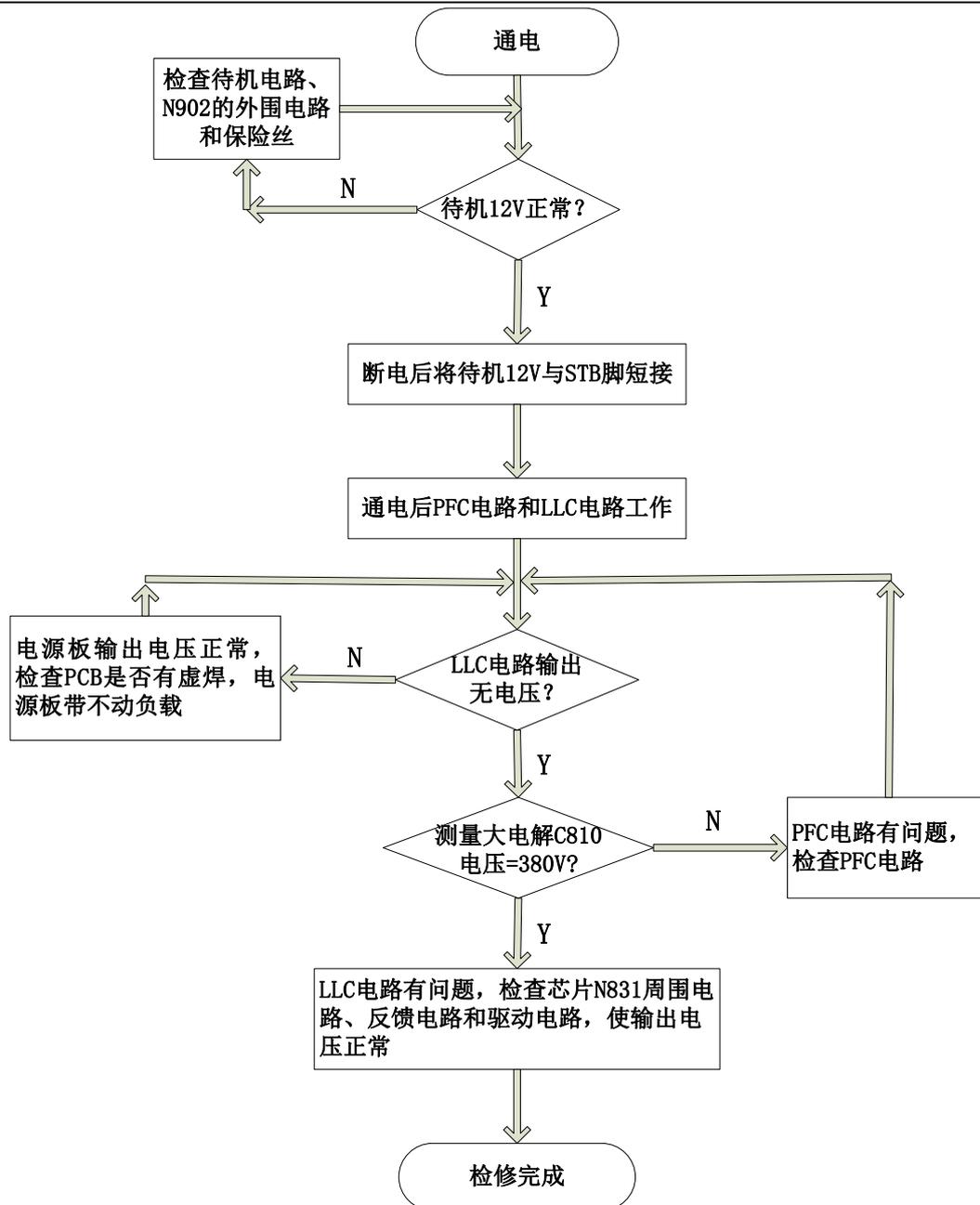
6、 (t_6, t_7) 当 $t=t_6$ 时, S2 仍然导通, 而 D1 和 D2 处于关断状态, T_r 副边与电路脱开, 此时 L_m , L_s 和 C_s 一起参与谐振。实际电路中因此, 在这个阶段可以认为激磁电流和谐振电流都保持不变。

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-390V 范围内。如果电解上的电压远高于 385V, 一般来说是反馈 (1 脚) 除了问题, 此时重点查看 R828、R829、R830、R826、R827 这几个电阻和 C824 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：

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	

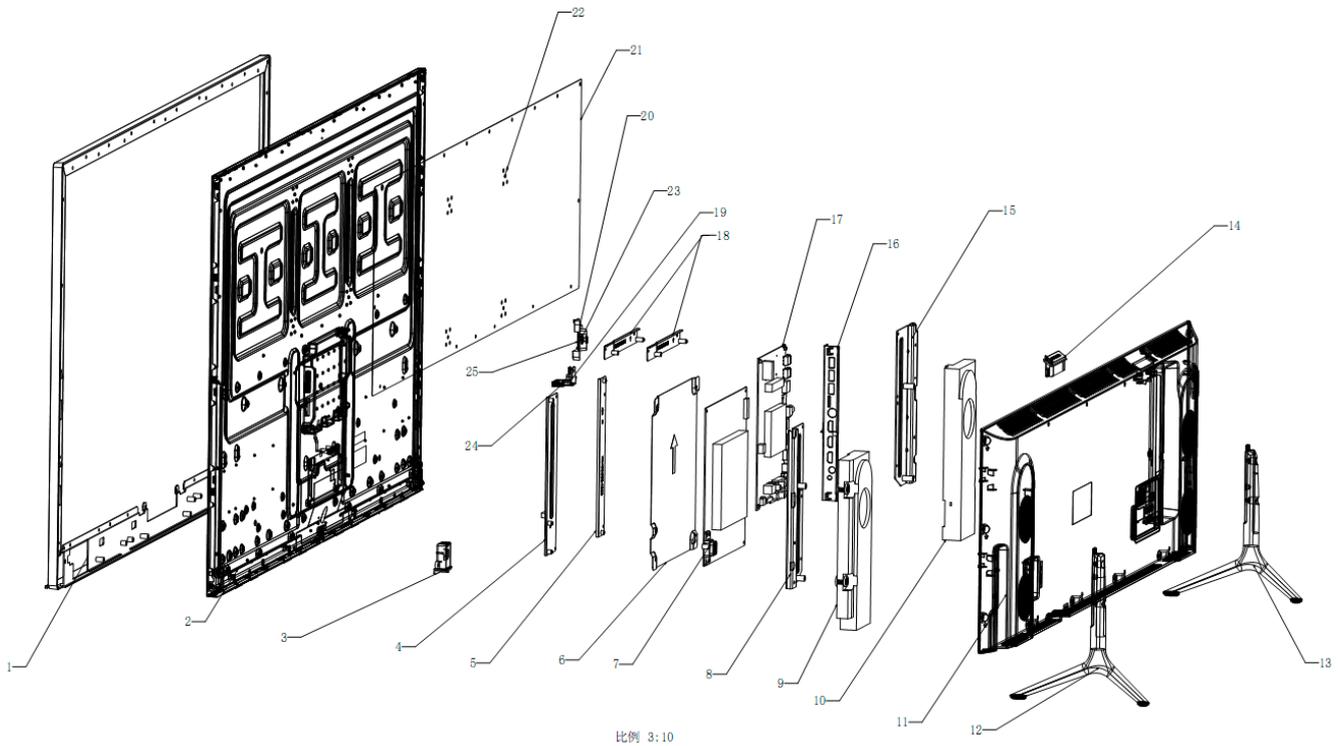
8	HV	高压启动端	用来启动时给 Vcc 充电，直接接 300V 电压。
---	----	-------	----------------------------

NCP1608 管脚功能表:

管脚	符号	功能描述
1	FB	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	Control	内部跨导放大器的输出端
3	Ct	外接电阻设定芯片的最大导通时间
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	DRV	芯片的驱动输出端。
8	VCC	芯片的供电脚。供电范围为：10.2V—20V，启动电压为 12.5V。

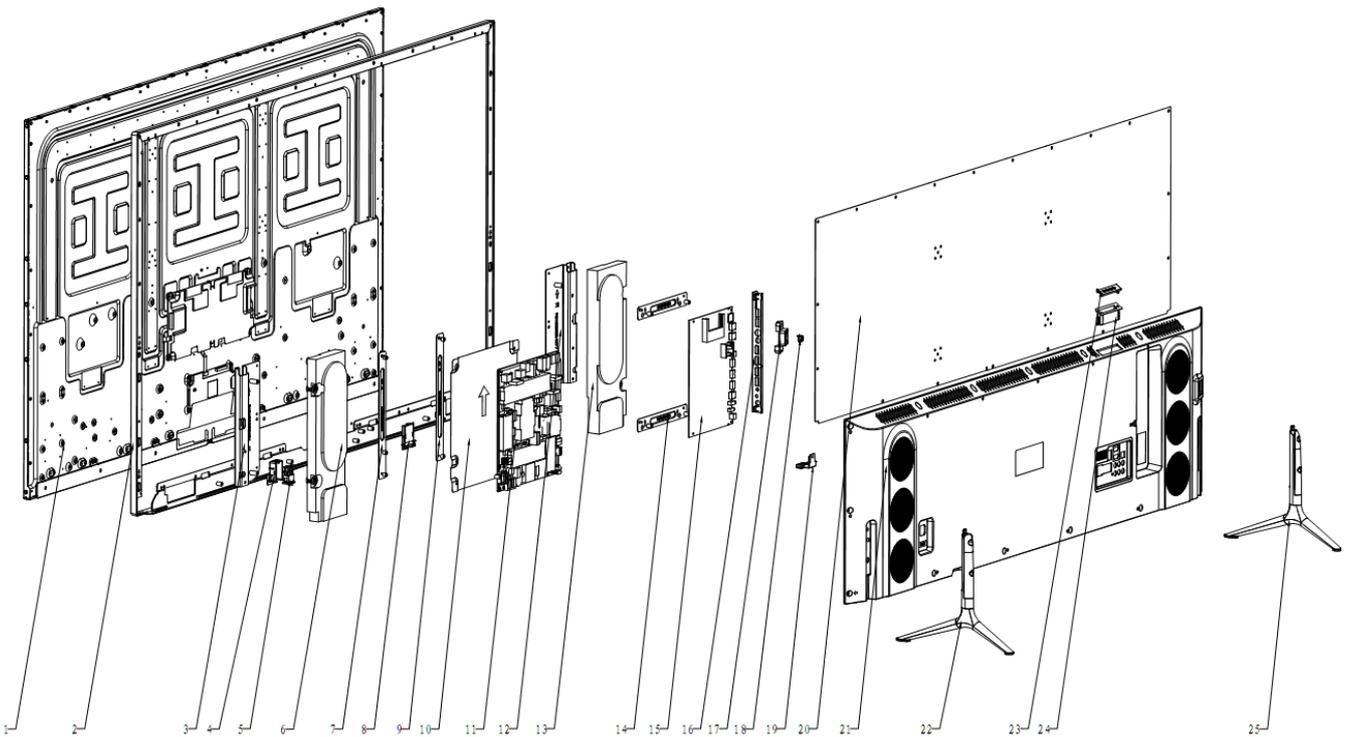
五、产品爆炸图及明细

LED50K700U



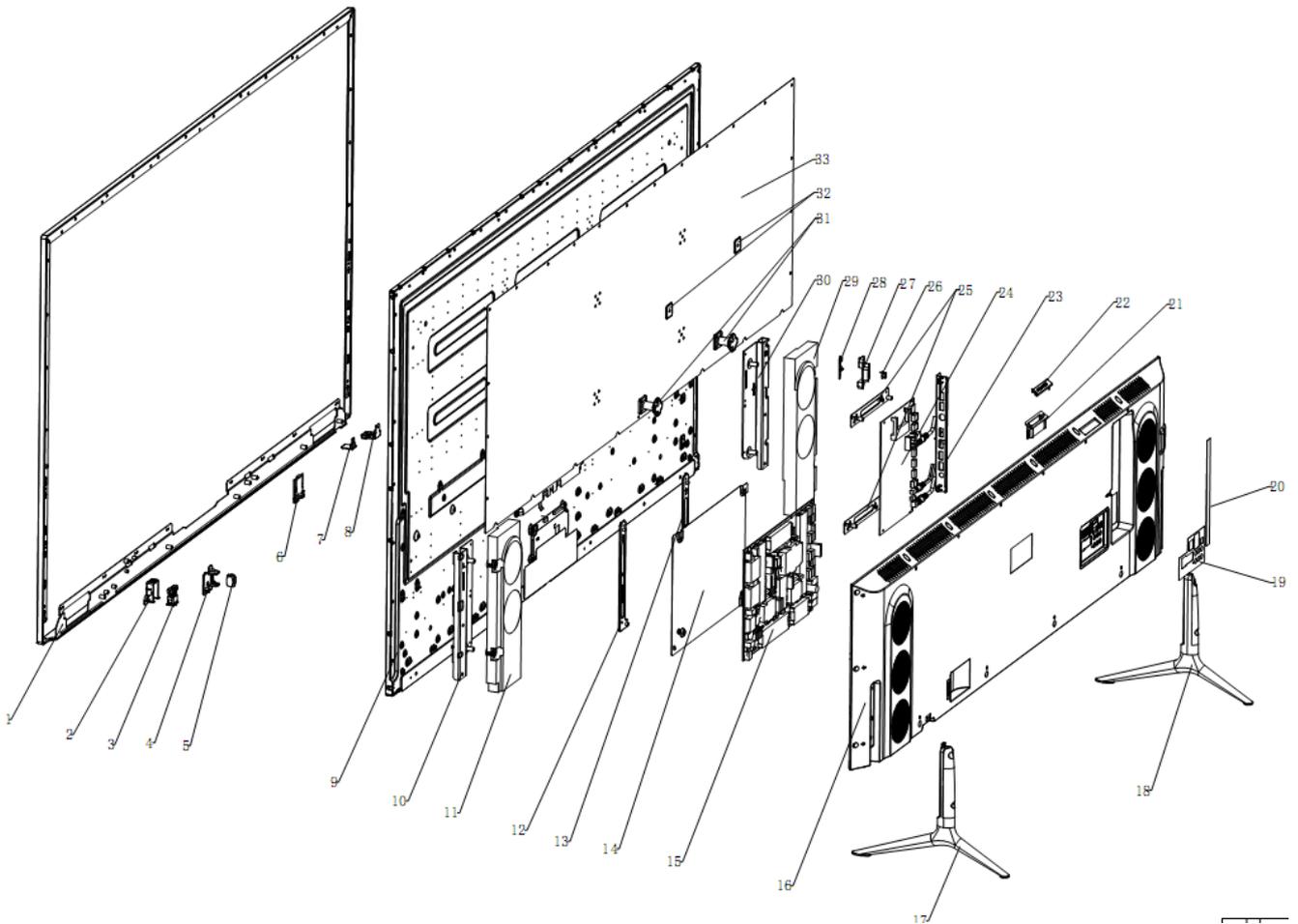
序号	名称	数量	代号
1	金属中框	1	前壳\RSAG8.034.0310
2	液晶屏	1	LCD屏\VF500D12-KS5
3	开关支架	1	RSAG8.078.2986\Y0\ROH\X0
4	电源板支架-左	1	RSAG8.038.4687\ROH
5	电源板支架-右	1	RSAG8.038.4693\ROH
6	绝缘垫片	1	RSAG8.600.0938\ROH
7	电源板组件	1	RSAG2.908.6207-02\ROH
8	底座支架-左	1	RSAG8.038.4684\ROH
9	左扬声器	1	V1T95260-12W8Ω-01L\ROH
10	右扬声器	1	V1T95260-12W8Ω-01R\ROH
11	塑料后壳	1	RSAG8.034.0311\黑色\ROH\X0
12	左底座	1	RSAG6.121.0579\W1\ROH\X0
13	右底座	1	RSAG6.121.0579\W1\ROH\X0
14	卡槽组件	1	RSAG6.170.0715
15	底座支架-右	1	RSAG8.038.4686\ROH
16	侧端子板	1	RSAG8.081.1335\黑\Y1\ROH\X0
17	主板组件	1	RSAG2.908.6334-01\ROH
18	主板支架	2	RSAG8.038.4685\ROH
19	导光件	1	RSAG8.640.0444\B2\ROH
20	按键支架	1	RSAG8.335.0240\ABS\黑\ROH\X0
21	后壳VCM板	1	RSAG8.034.0311\黑色\ROH\X0
22	壁挂小盖板	4	RSAG8.078.4080\黑\H8\ROH
23	按键按钮	1	RSAG8.335.0239\ABS\黑\ROH\X0
24	遥控板	1	RSAG2.908.6143-01\ROH
25	按键板	1	RSAG2.908.6186-01\ROH

LED58K700U



序号	名称	数量	代号	备注
1	液晶屏	1	V580DJ2-KS5\JK\ROH	
2	前壳组件	1	RSAG8.034.0308	
3	底座左支架	1	RSAG8.038.4676	
4	开关支架	1	RSAG8.078.2986	
5	开关组件	1	HF-606(TV)-P-通PS8-12-D-047H\ROH	
6	扬声器组件	1	VIT105320-18W8Ω-01L	
7	电源板左支架	1	RSAG8.038.4674	
8	WiFi板	1	NU361-HS\JK\ROH	
9	电源板右支架	1	RSAG8.038.4675	
10	绝缘垫片	1	RSAG8.600.0938	
11	电源板组件	1	RSAG2.908.6207	
12	底座右支架	1	RSAG8.038.4677	
13	扬声器组件	1	VIT105320-18W8Ω-01R	
14	主板支架	2	RSAG8.038.4673	
15	主板组件	1	RSAG2.908.6334-01	
16	端子板	1	RSAG8.081.1335	
17	按键支架	1	RSAG8.335.0240	
18	按键按钮	1	RSAG8.335.0239	
19	导光件	1	RSAG8.640.0444	
20	COM板后壳	1	RSAG8.034.0309	
21	塑料后壳	1	RSAG8.074.2663	
22	底座组件	1	RSAG6.121.0573\L	
23	硅胶堵头	1	RSAG8.078.4131	
24	大卡支架	1	RSAG8.078.4082	
25	底座组件	1	RSAG6.121.0573\R	

LED65K700U



序号	名称	数量	代号	备注
1	金属前壳	1	ISM08.031.0306\深空灰\01\001\X0	AL.6063
2	开关支架	1	ISM08.078.2986\VO\001\X0	
3	电源开关	1	HF.606(GP)-P\01\08-12-D-017E\001	
4	电源插座支架	1	ISM08.078.3918\VO\001	
5	电源端子	1	SN-2S-453.HCP\001	
6	WiFi板模块	1	M1361-HS\UK\001	
7	遥控板组件	1	ISM02.908.6113-01\001	
8	导光柱	1	ISM08.610.0444\02\001	
9	液晶屏	1	W5500U-1.K55\UK\001	
10	左底座支架	1	ISM08.038.4065\001	SKCC 2.0
11	左音箱组件	1	VTT103520-18W8.0-01L\00	
12	左电源支架	1	ISM08.038.4067\001	SKCC 1.0
13	右电源支架	1	ISM08.038.4068\001	SKCC 1.0
14	绝缘垫片	1	ISM08.600.0936\001	
15	电源板组件	1	ISM02.908.6114\001	
16	塑料后壳	1	ISM08.071.2655\ME2\VI\X0	
17	左底座组件	1	ISM06.121.0566\VI\VI\001\X1	
18	右底座组件	1	ISM06.121.0566\VI\VI\001\X1	
19	后标牌	1	ISM08.801.5370\中文\黑\001	
20	侧标牌	1	ISM08.801.5369\中文\黑\001	
21	卡槽支架	1	ISM08.078.4082\黑\VB\001\X0	
22	硅胶堵头	1	ISM08.078.4131\黑\VI\001\X0	
23	塑料端子板	1	ISM08.081.1335\黑\VI\001\X0	
24	主板组件	1	ISM02.908.6333\001	
25	主板支架	2	ISM08.038.4664\001	
26	按钮	1	ISM08.335.0229\MS\黑\001\X0	
27	按键支架	1	ISM08.335.0210\MS\黑\001\X0	
28	按键板组件	1	ISM02.908.6186-01\001	
29	右音箱组件	1	VTT105320-18W8.0-01R\001	
30	右底座支架	1	ISM08.038.4666\001	SKCC 2.0
31	把手支架	2	ISM08.038.4791\001	AL.60612
32	壁挂孔盖	2	ISM08.078.4080\黑\VB\001	
33	PCM板后壳	1	ISM08.031.0307\黑色\001\X0	

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 MTK 方案的内销智能电视。

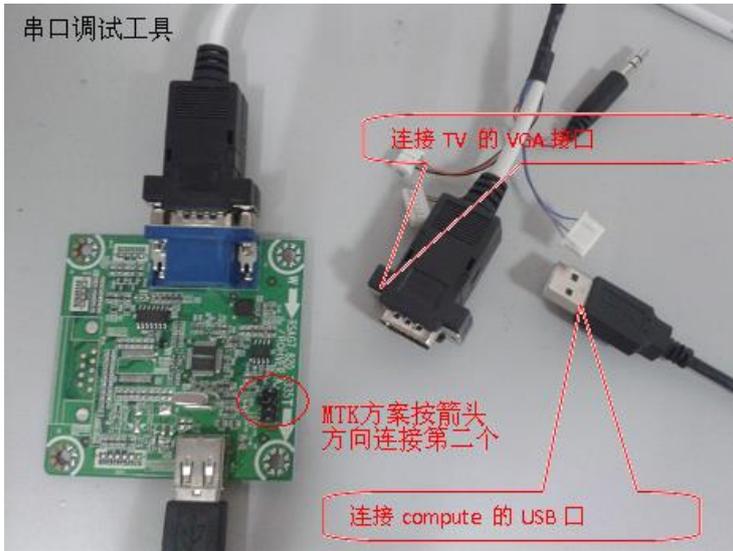
海思 Vidaa3 系列机型主要包括：K700U、K300U、K5500U、K7100UC、EC620、K320HK、K350HK 系列。

	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	

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。

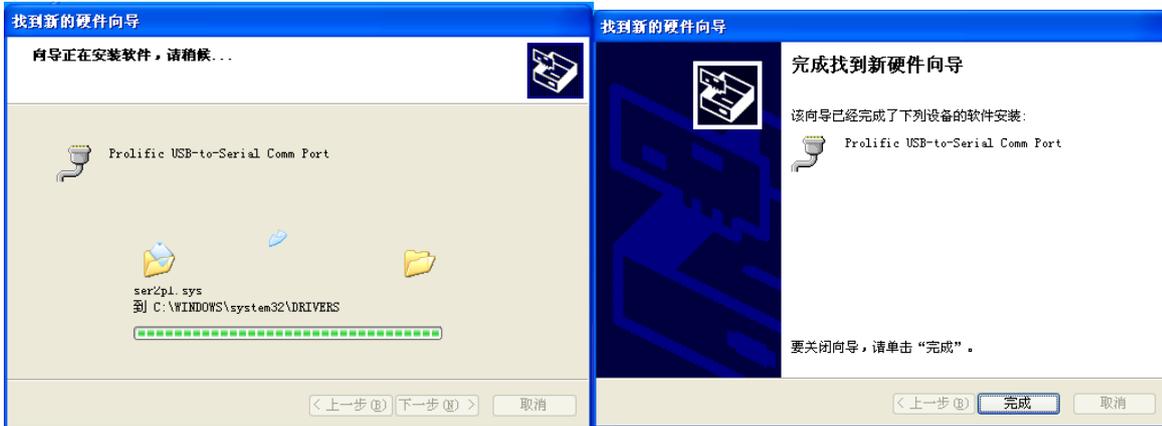


图 0-1 初次链接下载板时的硬件向导图 0-2 安装成功以后的提示框

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。





SecureCRT.rar

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。

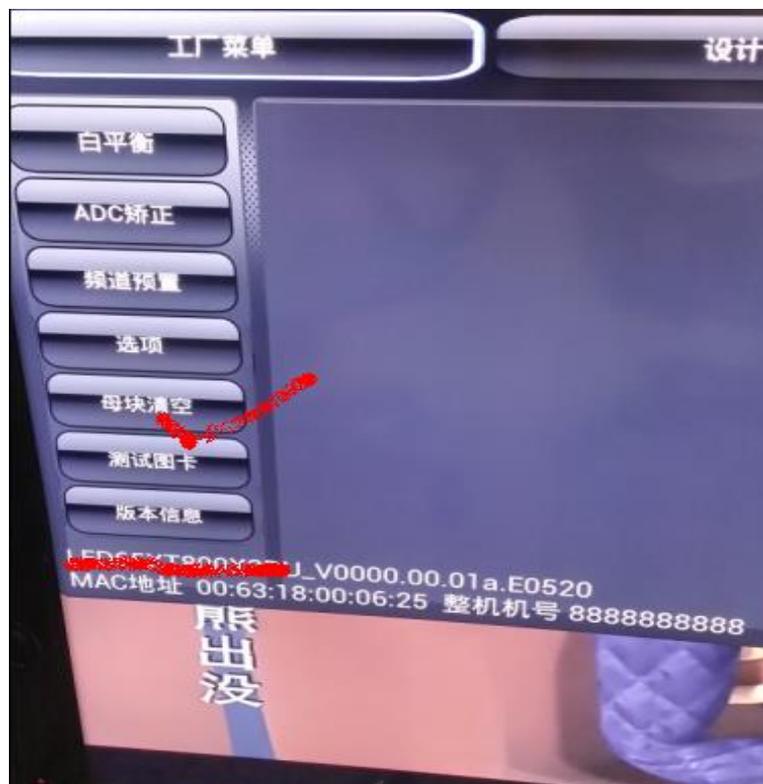
强制升级方法 2：机器断电时插入 U 盘，在开机时按住键盘 ESC 键停住串口程序，输入串口命令：cu;可以进入升级模式。强制升级不需要检测软件版本。

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:

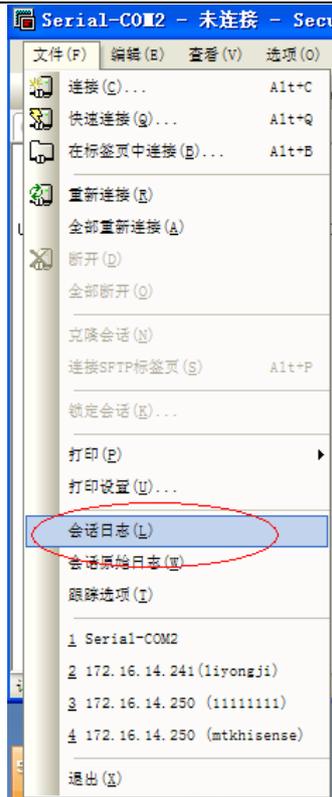
使用通用调试工具可以实时查看 Log 信息或进行指令调试。海思方案通 MTK 方案。



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。

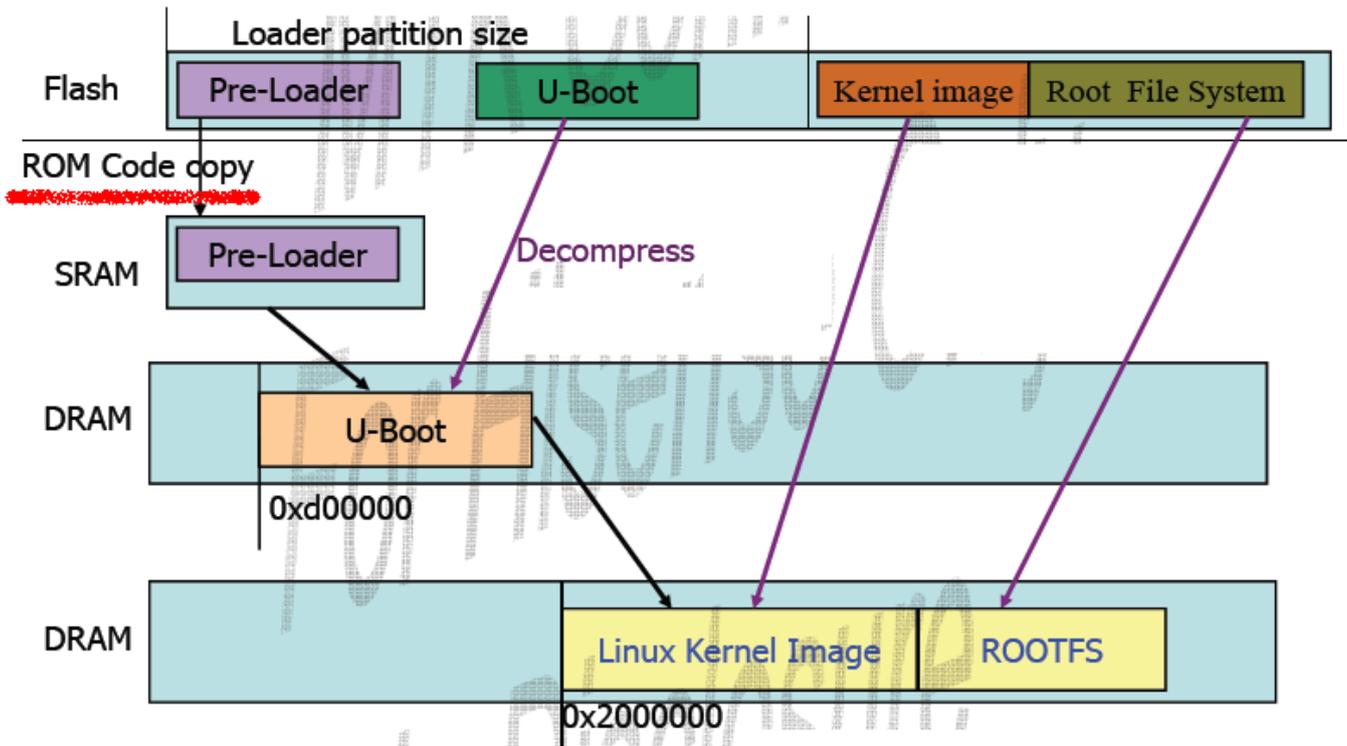
```

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
Dummm 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