Mstar semiconductor

MSD3463GS
Application Note

MSD3463GU APN 1.0

Mstar Confidential

MStar Confidential

© 2015 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

MStar Semiconductor makes no representations or warranties including, for example but not limited to, warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, infringement of any intellectual property right or the accuracy or completeness of this document, and reserves the right to make changes without further notice to any products herein to improve reliability, function or design. No responsibility is assumed by MStar Semiconductor arising out of the application or user of any product or circuit described herein; neither does it convey any license under its patent rights, nor the rights of others.

MStar is a trademark of MStar Semiconductor, Inc. Other trademarks or names herein are only for identification purposes only and owned by their respective owners.

REVISION HISTORY

Revision No.	Description	Date
1.0	• Initial release	01/12/2015
	•	

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

目录

MSD3463GS 1
Application Note 1
MSD3463GU APN 1.0 1
1. IC 应用说明 1
1.1. PAD 使用说明 1
1.1.1. PAD 耐压说明 1
1.1.2. PAD 功能说明 1
1.1.3. 电源控制 PIN 1
1.1.4. PANEL 控制 PIN 2
1.1.5. CEC 2
1.1.6. ARC 2
1.1.7. UART 4
1.1.8. LED 4
1.1.9. USB 4
1.1.10. MHL 4
1.1.11. SPI 5
1.1.12. GPIO 特别说明 5
1.1.13. SPDIF OUT 6
1.2. 电源应用 6
1.2.1. 电源 PIN 6
1.2.2. Ripple 测量方法 7
1.2.3. DDR 电压 8
1.2.4. 待机唤醒 8
1.2.5. VDDC 电路 8
1.2.6. VDDC 的 DCDC 选型注意事项 9
1.2.7. 电流参考表 9
1.2.8. 上电时序 9
1.2.9. 主 IC 供电 10
1.3. ESD 事项说明 11
1.4. SPI Flash 12
1.5. E2PROM 12
1.6. CPU 配置 12
1.7. Front End USE 13
1.8. Video and Audio OUT 14
1.9. USB 17
1.10. 晶振 18
1.11. LVDS 18
1.12. Debug 记录 18
1.13. 生产注意事项 19
1.14. PWM 19
1.15. MHL SWITCH IC 选型注意事项 19
2. PCB layout Guide 21
2.1. Power and GND 21

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

2.1.1. PCB 板材 21
2.1.2. 走线宽度 21
2.1.3. 元件摆放 21
2.1.4. 散热 22
2.1.1. IC GND layout 23
2.1.5. Audio layout 24
2.2. HDMI 25
2.3. LVDS 26
2.4. USB 26
2.5. Video 和 RGB 27
2.6. 功放 27
2.7. SPDIF OUT 27
2.8. 晶振 27
2.9. Tuner IF out Layout Guide 28
2.10. 铺铜要求 28
2.11. PCB Power 纹波 32
3. 重点 check list 33
3.1. 原理图重点 check list 33
3.2. PCB 重点 check list 33
4. IC 散热测试和散热片设计 34
4.1. IC TC DESIGN CRITERIA 34
A）温升 34
B）散热片设计 34
5. 调板和常遇问题 debug 方法 35
5.1. 电源 35
5.2. 晶振和频偏测试方法 35
5.3. CPU 配置 36
5.4. DDR 36
5.5. LVDS 36
5.6. Tuner 配置 36
5.7. 常用 Debug Reg 37
6. 工厂菜单调试说明 38
6.1. ADC ADJUST 38
6.2. White Blance ADJUST 39
6.3. Picture MODE 40
6.4. Non-standard options 41
6.5. NON LINEAR 42
6.6. OVERSCAN 43
6.7. SSC 43
6.8. PEQ 43
6.9. Other option Adjust 44
7. 其他模块注意事项 45
7.1. Tuner output delay time 要求 45
7.2. Tuner 输出 IF 要求 46

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

8. 附件清单.....48

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

1. IC 应用说明

1.1. PAD 使用说明

1.1.1. PAD 耐压说明

3.3V 耐压 PAD：

LVDS 接口（RX00+/-~RX04+/-、RXE0+/-~RXE4+/-）
AUR3/AUL3,AUR4/AUL4,AUR5/AUL5
HDMI_CLK、HDMI_RX0+/-~RX2+/-
RIN0P、GIN0P、BIN0P、RIN2P、GIN2P 和 BIN2P

5V 耐压的 PAD/GPIO：

BRI_ADJ（Pin96），MHL_VBUS-EN（Pin92）
I2S_OUT（pin62/pin63/pin64/pin65）
PANEL_ON/OFF（Pin97），MHL_CABLE-DET（Pin104），
PWR_ON/OFF（Pin93），CEC（Pin112），
KEY0_IN（Pin105）,VBL_CTRL(Pin106)
UART_RX/UART_TX(Pin102，Pin103)
I2C(Pin52/Pin53)

1.1.2. PAD 功能说明

可以作为功能口的有：

KEY0_IN（Pin105）和 VBL_CTRL（Pin106），公版上用 VBL_CTRL 控制背光 ON/OFF。ARC 功能（Pin117），I2S_OUT 功能（pin62/pin63/pin64/pin65），如果不用作功能口，上述 pin 皆可配置为 GPIO 使用,其中要注意 ARC 耐压为 3.3V。

可以作为 A/D 口的只有 SAR0（Pin105）和 SAR1（Pin106），且饱和电压为 3.3V，但用作 GPIO 使用耐压是 5V。

1.1.3. 电源控制 PIN

电源控制 GPIO 必须是：PWR_ON/OFF（Pin93），而且必须是高电平上电（>=2.5V）。

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

1.1.4. PANEL 控制 PIN

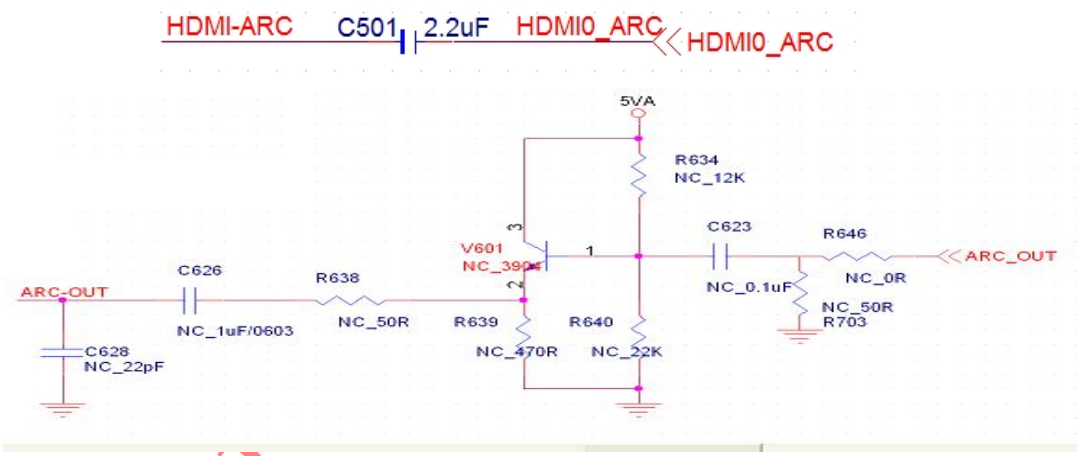
1）公板控制 Pin 为 pin97，开机低电平；

1.1.5. CEC

采用 CEC 功能时，各个端子的 CEC PIN 相连，再串一个 200 欧姆电阻到 PAD_CEC。IC 内部已有 27K 上拉电阻，因此外部不需要上拉处理。HDMI_CEC 是 5V 容压引脚，所以也不需要电平转转换。

1.1.6. ARC

ARC 的运用一般只连到一个 HDMI 上就够了，中间串 2.2uF 电容，并需要在机器上注明该 HDMI 端口带 ARC 功能。如有特殊需求，要在多个 HDMI 端口上加 ARC。在每个 HDMI 的 ARC 上要加如下电路。



当客户需要 ARC 时，那么我们在设计 ARC 输出电路的时候，可以参考以下几个电路：

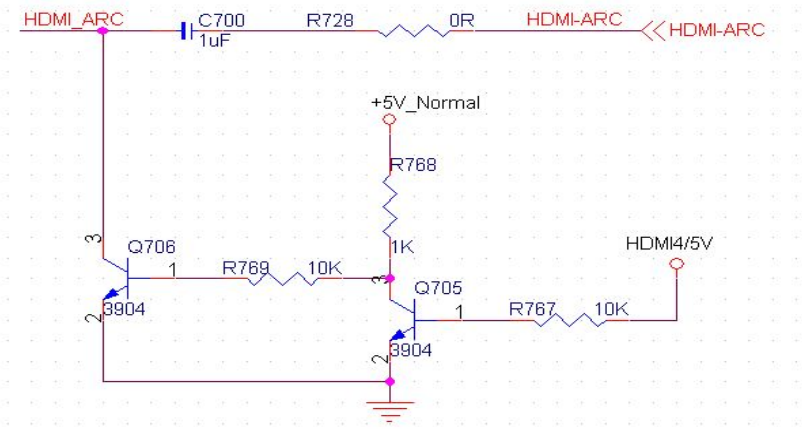
1. 如果客户需要来电通，那么可以增加一个 GPIO 来检测 HDMI_5V，只有当有 HDMI_5V 时，ARC 才输出，否则不输出 ARC，优点是不用增加电路，缺点是需要增加一个 GPIO；

2. 如果客户不需要来电通，但主 IC 的 IO 口较多，有多余的 IO 来检测 HDMI_5V，电路同上 1；

3. 如果客户不需要要来电通，且主 IC IO 紧张，没有多余的 IO 来检测 HDMI_5V，可以参考以下电路来实现(优点是不用增加 GPIO，缺点是需要增加较多元器件来实现 HDMI 5V 的检测)：

具体检测电路如下，主要是用 HDMI 5V 来控制 ARC 的输出：

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

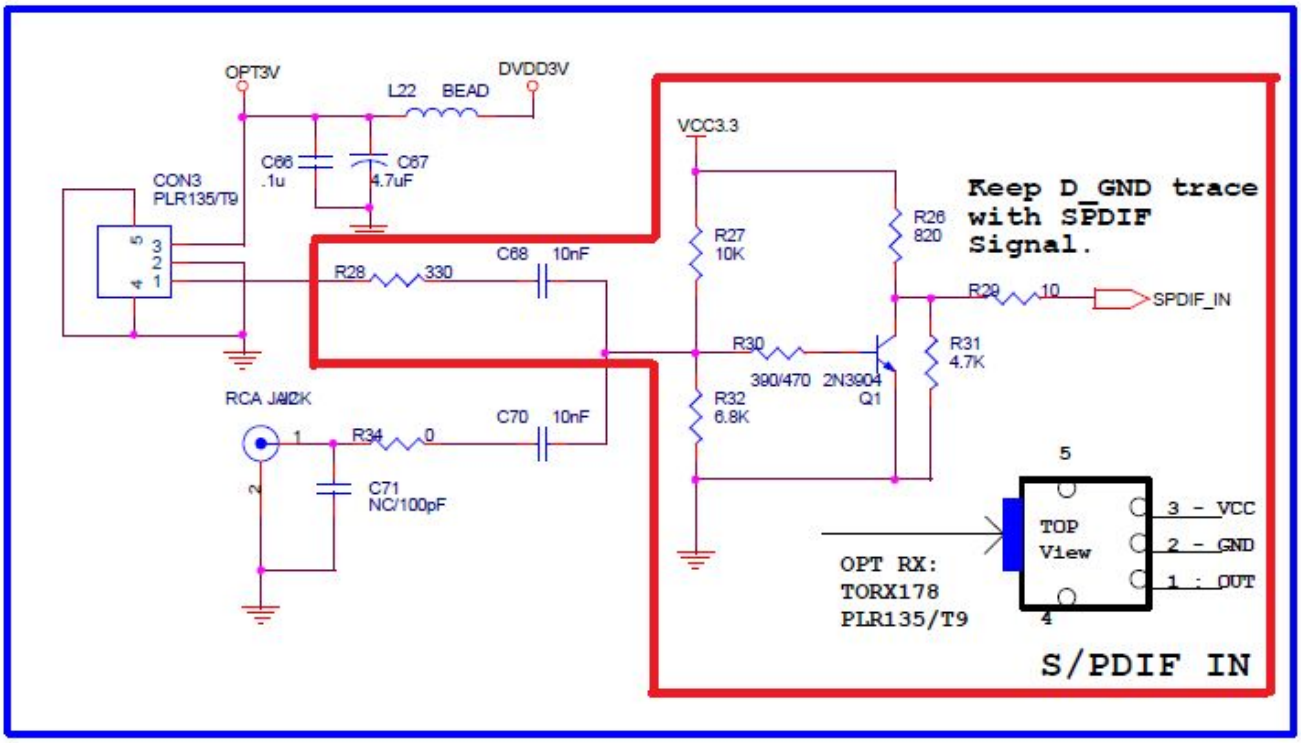


ARC 特殊应用：

本 IC 没有 SPDIF PIN，客户如果想做 SPDIF 输出，则可选择 HDMI_ARC 来当作 RCA 接口的 SPDIF 输出！ARC 的 swing 在不接负载时是 1V，接了负载后是 0.5V！所以 ARC 的 output 可以给 RCA 电接口用，并满足输出幅度要求！

- S/P-DIF uses a coaxial unbalanced line with RCA connectors and the signal levels are around 0.5 volts

注：如果是驱动光纤接口，则需要增加外部放大电路使 **swing** 达到 **3V** 以上才可以！参考电路如下：



Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

1.1.7. UART

DEBUG 线的上拉请连接 5V standby 电源。

1.1.8. LED

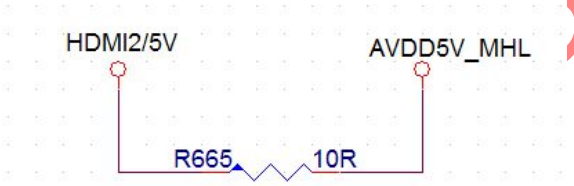
公板采用 5V_Normal 和 5V_Standby 控制 LED，若有空闲 GPIO，可以用 GPIO 控制 LED。

1.1.9. USB

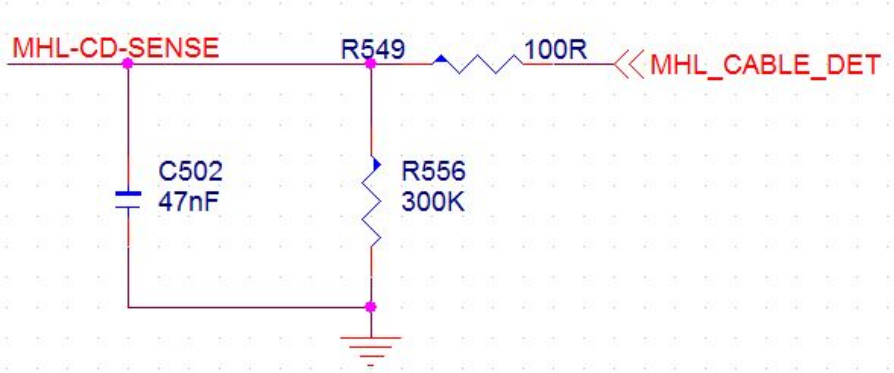
USB2.0 有 2 路：USB1（DP_P0、DM_P0）、USB2（DP_P1、DM_P1），如果只使用 1 路 USB，建议连接 USB2（DP_P1、DM_P1）。

1.1.10. MHL

MHL 电路电源部分如下。R665 必须要用 10 欧电阻。

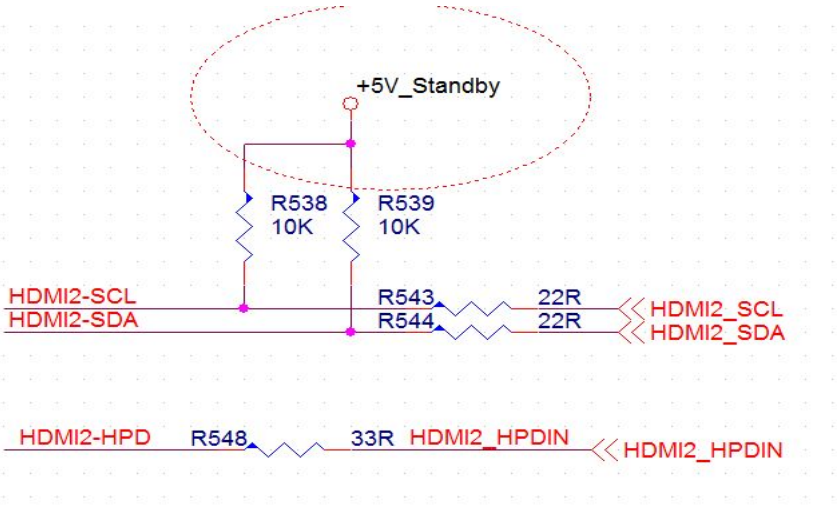


CD 一定要用 CABLE_DET，要有 300K 和 47nF 到地。R549 要 100 欧。



HPD 电路与 HDMI 部分不同，直接 R548 联接，不能在加三级管反相。I2C 上拉 R538 10K，R539 10K，电压要用 5V_Standby。

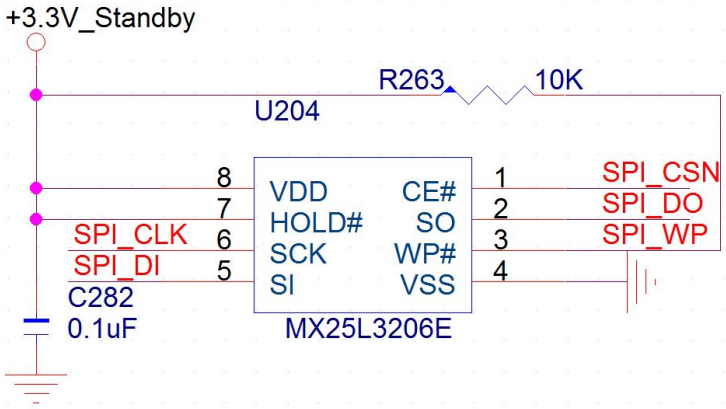
Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



只有 **HDMI2** 可以支持 **MHL**。

1.1.11. SPI

CLK 上不能加电容，不可以串电阻。



1.1.12. GPIO 特别说明

所有连接 PAD 都必须保证要引出。如果没有用到的，需要加 test pad。

注意：

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

功能相同的 **GPIO**，请与 **DEMO** 板保持一致，方便后续维护或者对问题。

特殊 **GPIO** 使用条件：

1、RGB

i. **Rising & falling time > 10ms**
ii. **RGB only support 3.3V both for input & output (RGB pads)**
iii. **HSYNC and VSYNC can support 3.3V/5V input and 3.3V output (HSYNC, VSYNC pads)**
iv. **No clock type signal**
v. **Add pull–up resistor outside**
vi. **Some other control**

2、HDMI

i. **Date rate < 100KHz**
ii. **Input : 3.3.V**
iii. **Output : 3.3V**
iv. **Add pull–up resistor outside**
v. **Some other control**

3、Audio

i. **Rising & falling time > 1ms**
ii. **Input & Output : 3.3.V**
iii. **Add 300K-Ohm pull–up resistor outside**
Add 8K-Ohm series resistor
Add 0.1uF cap to ground
iv. **Some other control**

这些 **GPIO** 尽量不要用到，如要用到，请务必知会 **SZ Office**，并确认使用限制及使用方法。

1.1.13. SPDIF OUT

本 IC 没有 SPDIF OUT PIN，客户若做 SPDIF 输出，可以用 ARC 输出，详细可以参考 1.1.6。

1.2. 电源应用

1.2.1. 电源 PIN

公板没有分+3.3V_Standby 和+3.3V_Normal,客户若分开，以下电源 PIN 要保证连接+3.3V_Standby。

AVDD_DMPLL,AVDD_MOD,AVDD_MOD1,AVDD_AU33, AVDD3P3_ADC,AVDD_DADC。

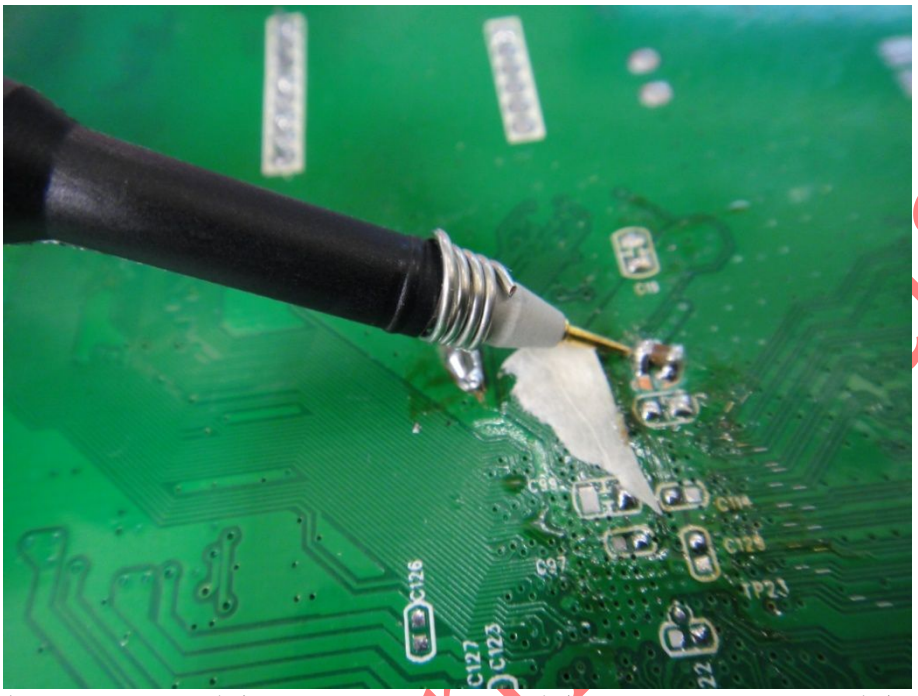
Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

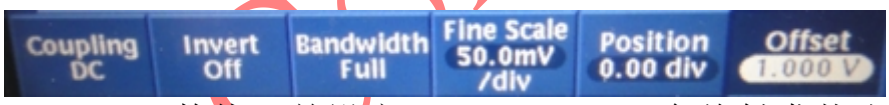
1.2.2. Ripple 测量方法

量测 ripple 时需使用短地，以如下示例：

将短地焊到量测点旁边的地（尽可能的靠近），并将探头上的 GND 线拔除，如图：



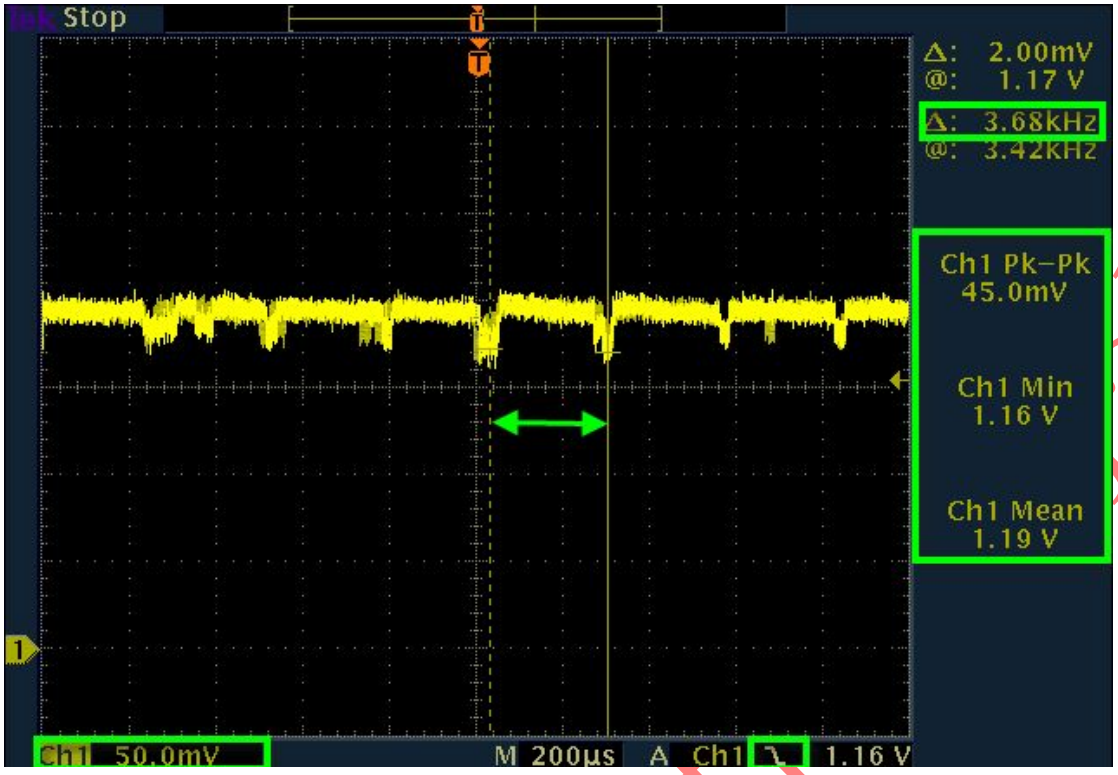
量示波器的设定：Coupling 选择 DC，Bandwidth 选择 Full，Fine scale 选择 50mV/div，Offset 调整至 1V



量测 Pk-Pk，Min，Mean 数值，并设定 Normal Trigger 负缘触发找出最低的 Min 值，使用 Cursor 记录周期性的 noise 频率

MstarConfidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



1.2.3. DDR 电压

DDR 1.8V 在靠近 IC 需要有一个 2.2uF 电容滤波。
VDDC 如果走线比较远，也需要在 IC 附近加一个 10uF 电容滤波，DDR2 供电为 1.80V 纹波电压小于 80mV。

1.2.4. 待机唤醒

待机唤醒可使用 SAR(按键)和 IR，不同的 IR 码可通过软件更改；另外也支持 HDMI CEC 和 VGA 同步唤醒。

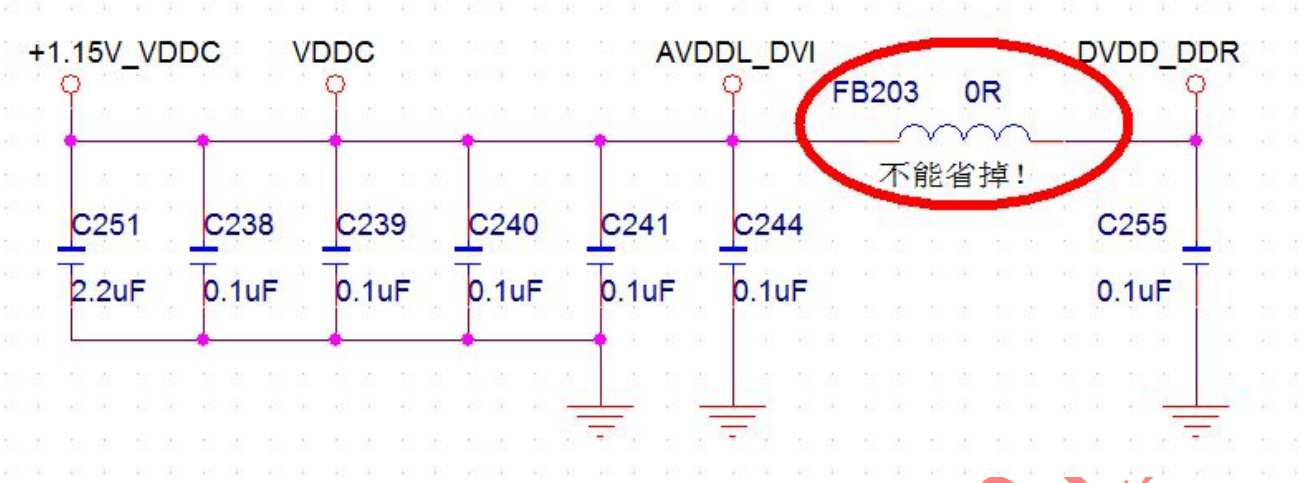
1.2.5. VDDC 电路

靠近 IC pin 的 VDDC 电压为 1.15V+/-3%，纹波小于 100mV；DC-DC 在设计时建议使用最大电流为 1.5A 的器件。VDDC 如果走线比较远，需要在 IC 附近增加一个 2.2uF 电容滤波。

线路图注意：1.15V_VDDC bead FB204 请预留 0R 电阻，不能省掉！因为如果此路供电比较脏，会导致 DDR Phase 点变少！请客户端根据板子的纹波状况决定是上 0R 还是上 Bead!

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



1.2.6. VDDC 的 DCDC 选型注意事项

DCDC 要用至少为 1.5A。但是不能用超过 2A 的规格。公板使用 1A 的 DCDC，建议客户 DCDC 选型至少为 1.5A。

1.2.7. 电流参考表

测试条件 DTV Timing 1080I。

Power Name	Current (mA)	Min. Trace Width	**Power Consumption(mW)**
3.3Vstb	**160**	**40**	**528**
1.15V	**720**	**40**	**828**
1.8V	**210**	**30**	**378**

待机电流

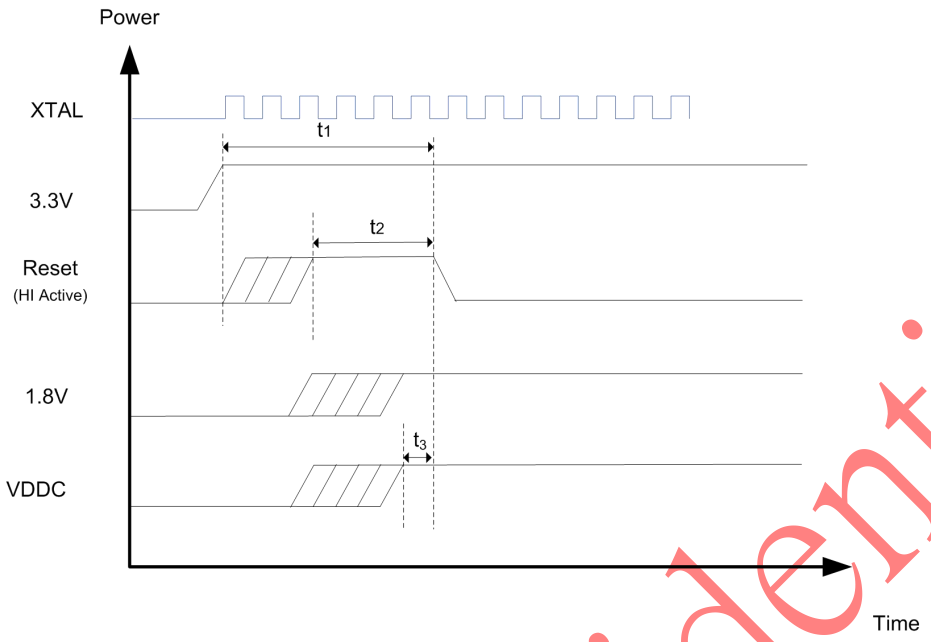
Power Name	Current (mA)	Min. Trace Width	**Power Consumption(mW)**
3.3Vstb	**3.06**	**40**	**11.6**
1.15V	**13.6**	**40**	**27.6**

1.2.8. 上电时序

Using external reset IC with external LDO (3.3V, 1.8V, VDDC,): The timing is as shown in Figure 2. The RST and power waveform must satisfy Figure 2 with parameters listed in Table 1.

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



Note:

1. 3.3V power (AVDD_DMPLL, , AVDD_MOD, AVDD_ADC, AU33,AVDD_DADC)

2. 1.8V normal powers (AVDD_DDR_DATA,AVDD_DDR_CMD)

3. 1.15V (VDDC,DVDD_DDR)

Figure 1 Power on Sequence

Power Requirements

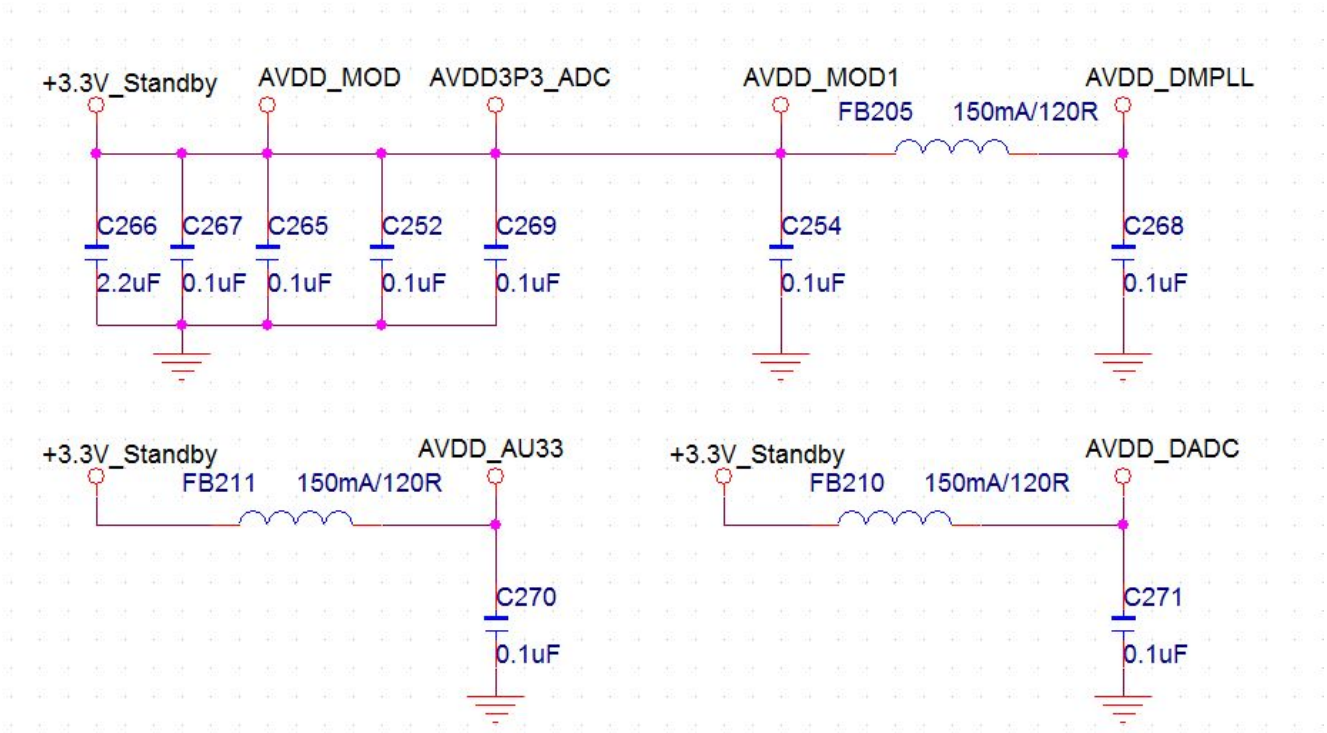
Time	Description	Min	Typ.	Max	Unit
t_1	XTAL stable to Reset falling	5	—	—	ms
t_2	Reset pulse width	5	—	—	ms
t_3	VDDC power rising edge to Reset falling edge lead time	5	—	—	ms

1.2.9. 主 IC 供电

以下 Power 供电上务必加上磁珠。起到防止 IC 内部 spur 泄漏和外部 spur 干扰 IC 的作用。

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



1.3. ESD 事项说明

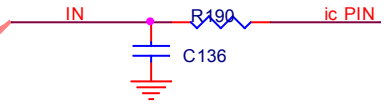
1、HDMI interface 保证 pin 可以过 2KV，请预留 ESD 的位置。（信号线使用高速器件）。

2、HDMI I2C 和 HPD，请加 ESD 器件并上件（低速 ESD 就满足要求）。

3、USB interface 请一定要增加 ESD 器件。

4、VGA/AV/YPBPR/AUIDO IN，请预留 ESD 位置。

5、普通 GPIO 对外连接的请预留 ESD 位置，另外请注意电路形式。

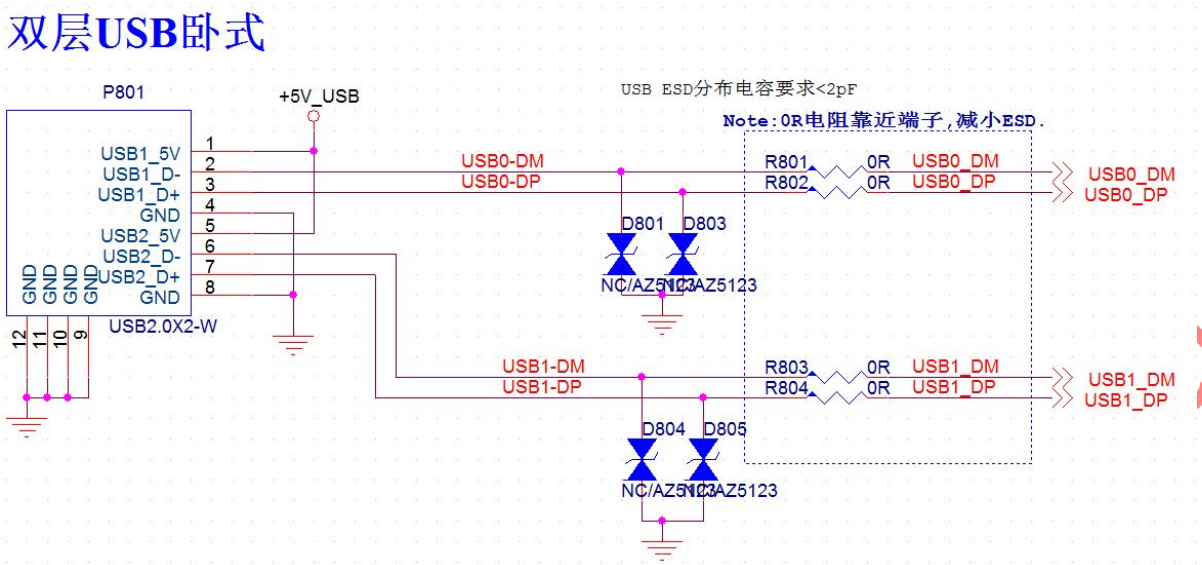


电容与电阻的值，请根据实际情况决定。

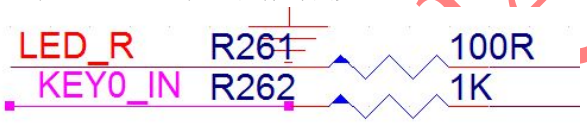
6、USB 上务必加串上 0 欧电阻。

MStar Confi

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



7、SAR 输入端必须串 1K 电阻，此电阻不能减少。



8、Line IN 请预留 300pF 对地电容；

1.4. SPI Flash

公板 BOOT 方式。

CHIP_CONFIG[1:0]
{PAD_PWM1, PAD_PWM0}
2'b01 :Boot from SPI_NOR Flash

需要注意公版 SPI_WP 上拉到了 3.3V standby。可以利用 SPI flash driver 对 nor flash 分区保护。如客户平台 GPIO 口有空余，可以用 GPIO 控制 SPI flash 的 WP pin。

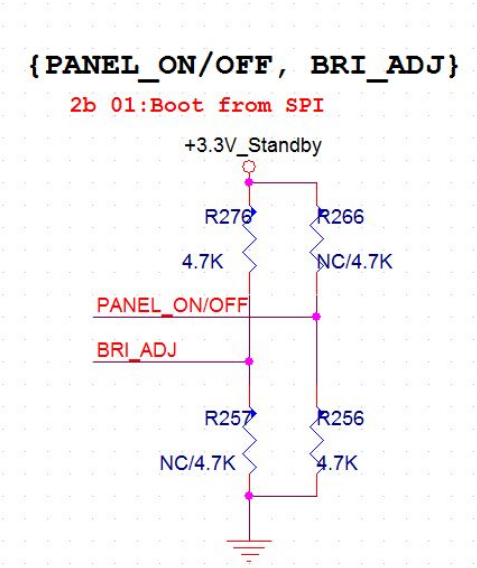
1.5. E2PROM

本方案建议省掉 E2PROM，但由于需要存储 HDCP KEY 等，可根据客户生产决定，容量越小越好。

1.6. CPU 配置

PWM1(PANEL_ON/OFF)———低电平
PWM0（BRI_ADJ）———高电平

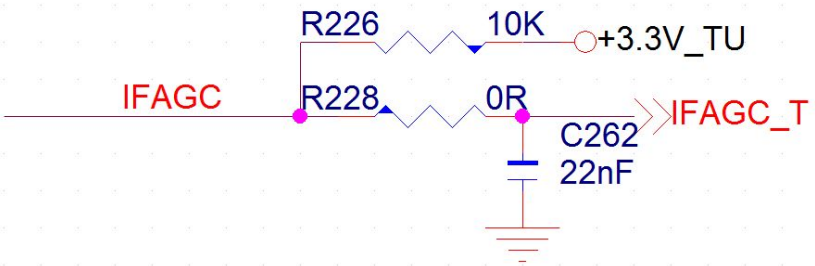
Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



高电平要求>=2.5V，低电平要求<=0.7V。
如果 CPU 配置 IO 有做其他用途，不能再加上下拉电阻。
如果 CPU 配置 IO 有跟本电路以外电路有连接，请串高阻值电阻（如 10K），以免受其他电路影响。

1.7. Front End USE

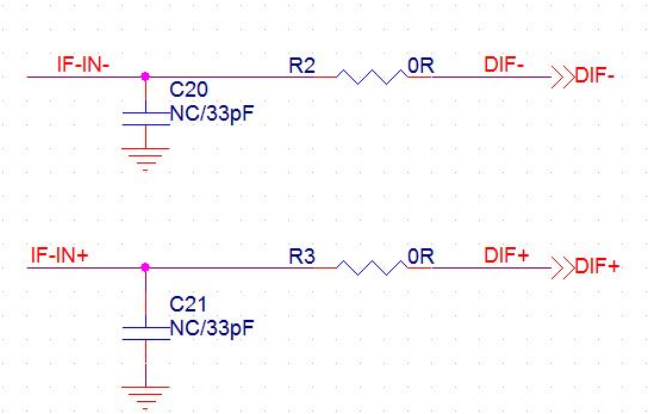
1、ATV 和 DTV 信号都只能进 IC 的 VIF，Tuner AGC 都用 IFAGC 控制。(IFAGC 和 RFAGC 在 IC 内部可以切换)。
2、MSTAR 的 Demod AGC 在不用时，都可以设置成高阻，所以不需要再加 AGC Switch 电路。
3、注意 R228 和 R229 是 0 欧。现在 AGC 是直流输出。C262 和 C263 要用 22nF。



4、如下 BPF 电路参数选择

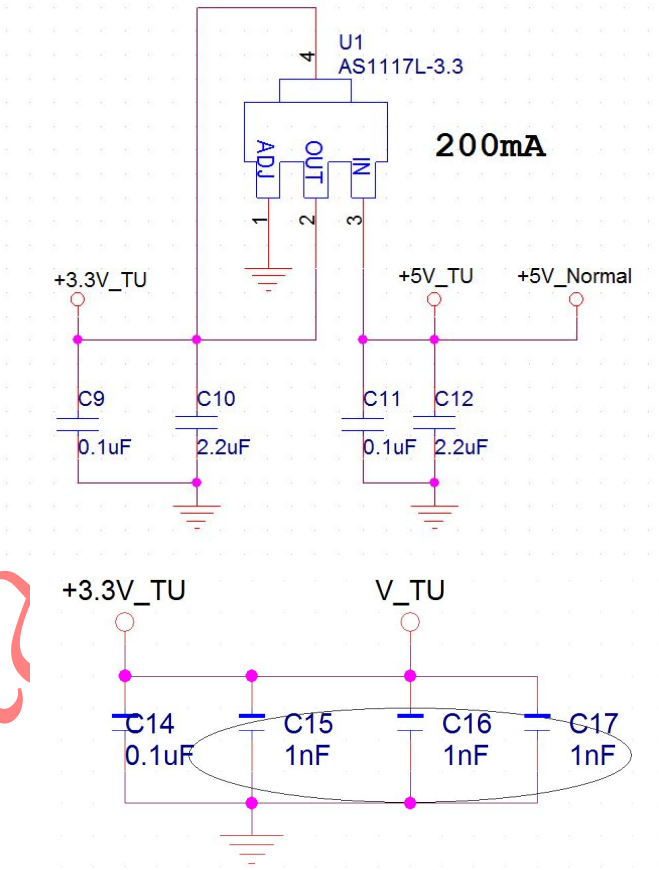
Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



LC 是否上件根据实际需要而定。

5、Tuner 供电一定要使用独立 LDO 供电，可以起到隔离干扰的作用。



1.8. Video and Audio OUT

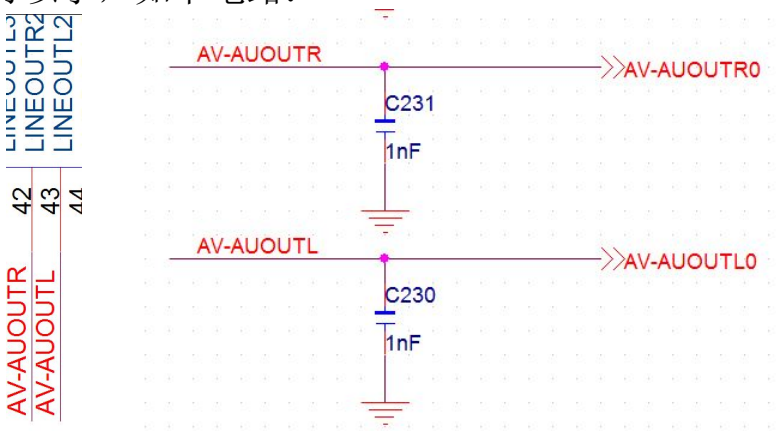
1. CVBS 输出幅度为 2Vp-p，因此，可省外部 2 倍放大电路。

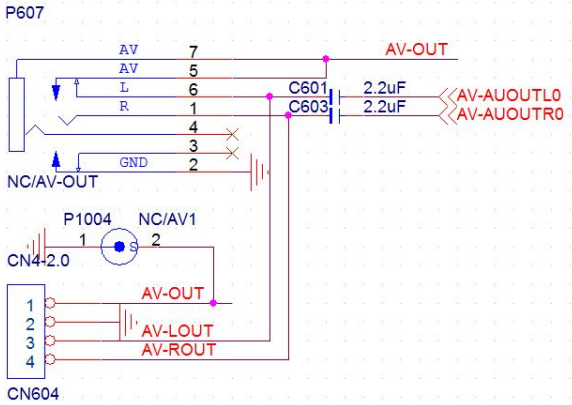
CVBSOUT 幅度控制寄存器：BK1121_48/49。（8bit address）

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

注意：确定 Clamping gain 时，应该以 100%的 video modulation 为基准进行调试！用 Fluke 校准 2Vp-p 的幅度不准确！原因在于 Fluke 的图像调制度大致为 87.5%，不是 100%的，所以用其校正出来的 clamping gain 值会比较大，而导致真正的 100%的 video modulation 的信号会饱和！建议使用 EIDEN 3116A 或 Shibasoku （RT83B+TG71BX）RF Generator，在 100% video modulation 情况下做校正会比较准确。或者用 Fluke 54200 校准时，CVBSOUT 幅度保证在 1.8Vp-p 即可满足要求。

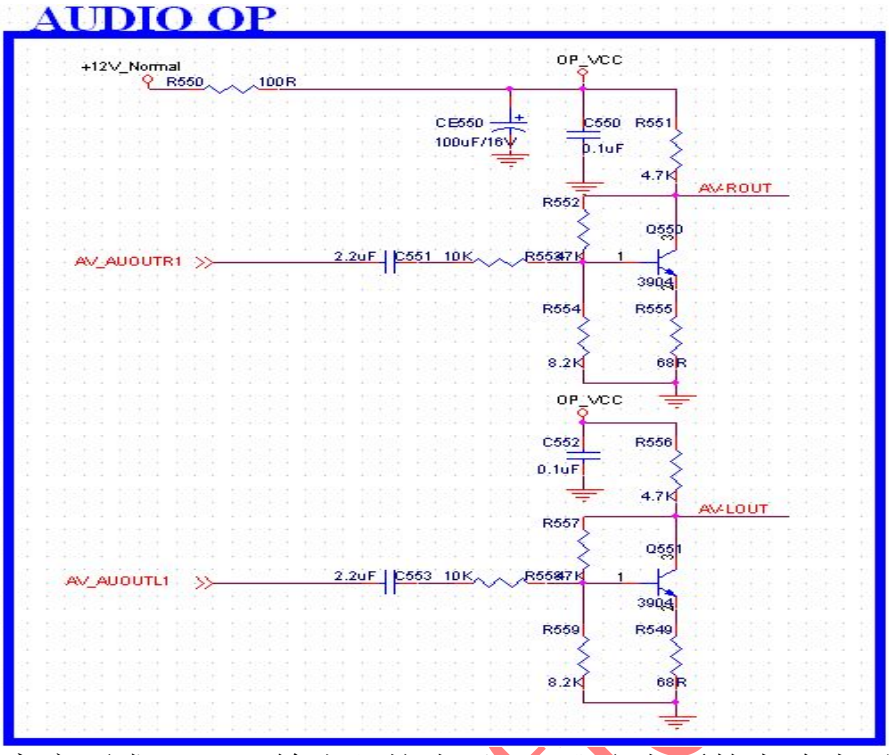
2. 如果设定是 0dB 输出时（也就是音量调节是 0dB,不放大，不缩小），那么输出是输入的三分之一，比如 0.5Vrms Input,那么输出大概是 0.17Vrms，所以一般客户要求 TV 下 AV OUT AUDIO 输出 0.2----2Vrms，那么就不需要放大电路，直接 IC 输出就可以了，如下电路：



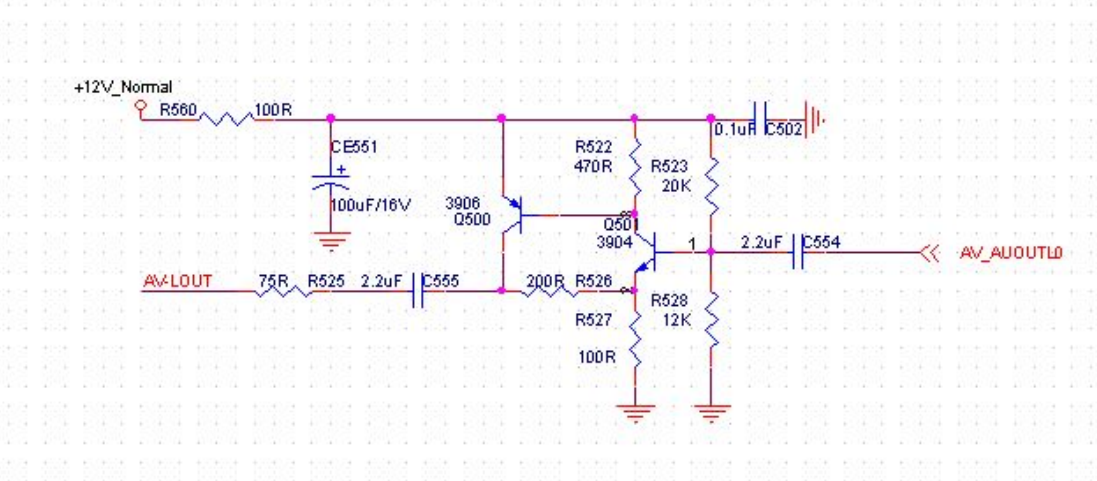


3. 但如果输出幅度要求是输入多少输出多少，那么在 AV OUT AUDIO 放大电路上需要增加一个三倍放大电路，用 OP 放大电路或如下三极管电路都可以。

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

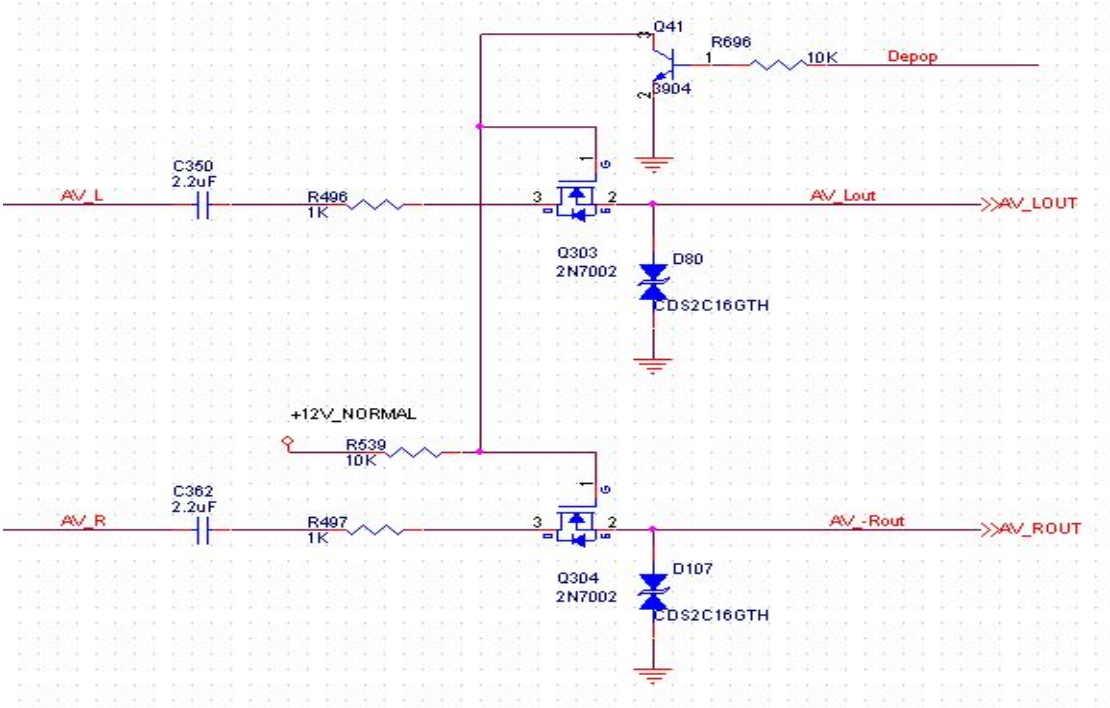


4.但如果有的客户要求 AUDIO 输出阻抗小于 1K,那么上面的电路也无法满足要求，需要用一个输出为低阻抗的电路，具体可参考如下电路（由于公版没采用过，所以参数可能要微调）。

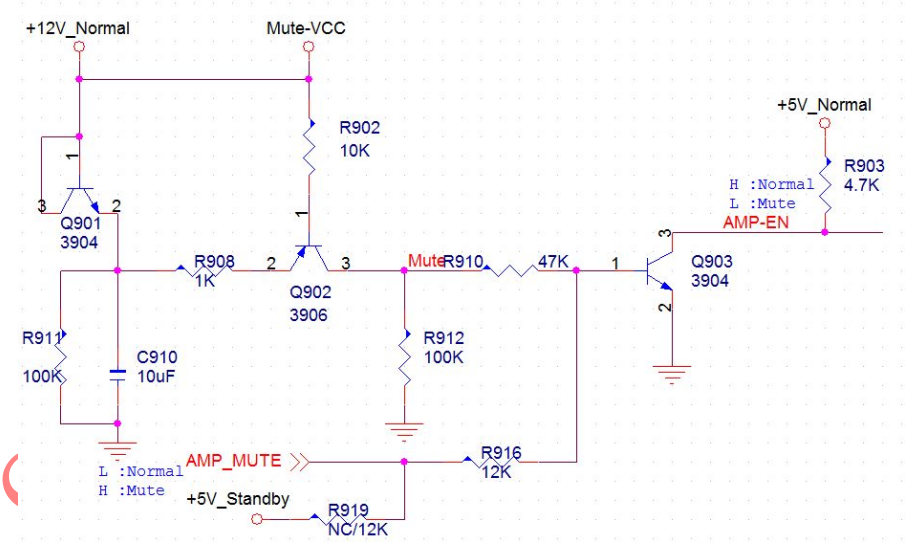


5.交流断电或上电的时候，会有 POP 声，所以，如果客户 CARE AV OUT 的 POP 声，可以增加下面的 MUTE 电路，其中 DEPOP 网络是上电或断电静音电路产生的。

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



6.关于 De-POP 网络，请客户依据实际情况选择掉电最快的一组电源（12V_Normal or 5V_Normal or 5V_Standby),以满足 AC OFF 时 Mute 功能。



1.9. USB

1. 供电范围（5V～5.2V）
2. 上电过程注意防止电压瞬间跌落，影响系统工作。
3. 如果有加 USB HUB，USB 升级最好要预留 IC 部分的 USB。

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

1.10. 晶振

1. 频偏，ESR 内阻

频偏<=+-30ppm，ESR 内阻<=45 欧姆

2. 负载电容取值：取值=（晶振规格电容*2-5）pF

3. 板子实测频偏<=+-30ppm

1.11. LVDS

1.SWING 幅度（简单理解为差分出 Vpp）。
配屏时需要注意确认输出的幅度在 panel 的 Spec 范围内（通常在几百 mV）。但是这个值的太大对 EMI 会有副作用。
2.直流电平。
接上 panel 后，差分信号有约 1.1～1.3V 的直流电平，配屏时也需要注意确认。如果有出现直流电平明显偏离，表示 panel 或是板子有异常（焊接，Pin 脚 ESD 击伤）。

LVDS differential input voltage	Vid	100	-	600	mV	
LVDS common input voltage	Vic	-	1.2	-	V	

3.如果对 LVDS 的ΔVcom 有小于 300mV 的要求，需要在 LVDS 上加串 22 欧电阻。

1.12. Debug 记录

1. BIST 意义

BIST（Build In Self Test）是芯片上电对 DDR 模块自动检测功能。BIST 完成，紧接会做自动寻找最佳 phase 值（Auto Phase）。
BIST：OK－－－表示初级检测通过。
BIST：NG－－－表示初级检测失败。这个失败代表 DDR2/DDR3 断路或是 VCC 供电异常的硬件问题。

[0123456][1234567]0034

- 0034：计算到的最佳 phase 值（取中间点）
- [1234567]：DQS0 检测到的可以使用的 Phase 分布
- [0123456]：DQS1 检测到的可以使用的 Phase 分布

2. WDT 意义：

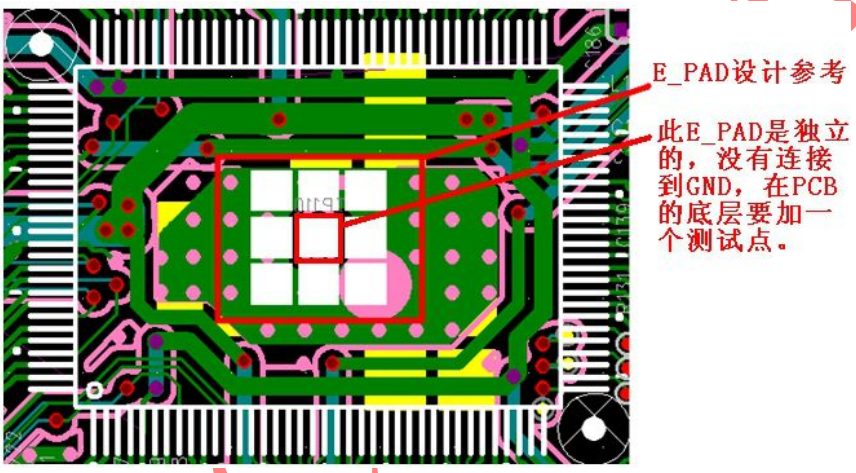
WDT（Watch Dog Timer）表示看门狗定时器重新启动系统。WDT 是个特殊定时器，软件在预订时间内，会去清 WDT 标志位。当软件死掉后，没有办法及时清除标志，WDT 就会自动重新复位系统，进行重启。这个 WDT 防死机制发生后，表示板子有不稳定的因数存在，包括硬件 DDR 不稳定，供电异常，或某个 I2C 设备不响应等。

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

1.13. 生产注意事项

为了避免虚焊，将 EPAD 变成 9 个小的焊盘，具体 EPAD 大小请参考规格书（EPAD 大小应该为规格书中标注的最小的大小）或参考我们公板 PCB，请注意更新 PCB 封装，(如果用手工贴片，可以在 PCB 中间放一个大过孔，主要是方便手工贴片接地，如果正式生产，用机贴的话，不能放过孔)。在 9 个小的焊盘中最中间的焊盘是没有和 GND 相连的，是独立的。并且要给这个焊盘在 PCB 底层加一个测试点。测试点的意义在于如果生产板卡时，如果发现异常情况，怀疑和 IC 的 EPAD 虚焊有关，可以通过这个测试点来判断：测试测试点对地短路，则说明 EPAD 没有虚焊；测试测试点没有对地短路，则说明 EPAD 虚焊。如下图：



1.14. PWM

PWM 输出频率范围：12MHz -0.0014Hz。

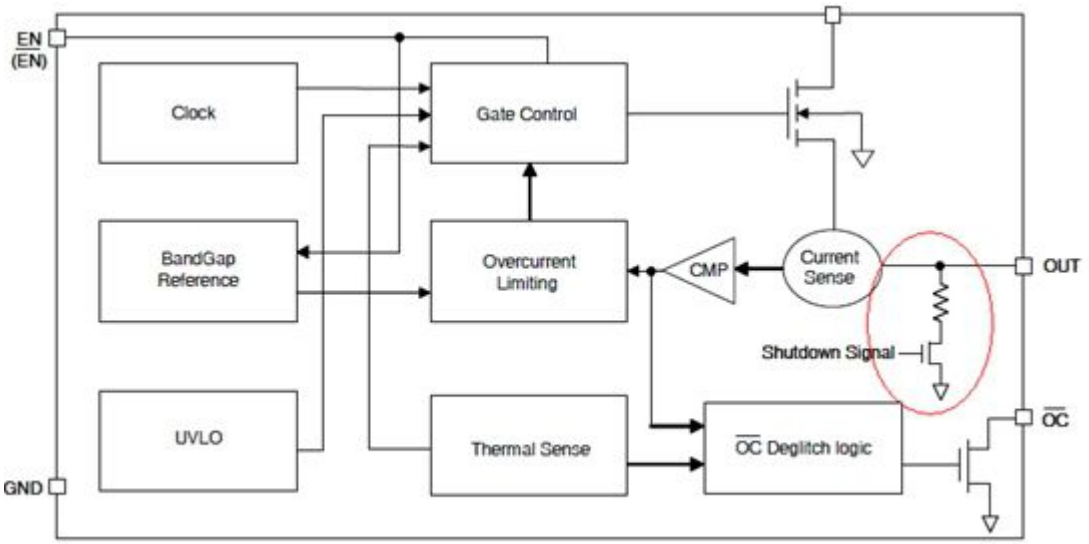
1.15. MHL SWITCH IC 选型注意事项

1、IC 的 Current Limit Threshold:1.0A to 1.4A。
2、IC 的反向漏电流不能大于 10MA，否则 HDMI 测试项中 5V power 电流测试会 fail。SWITCH IC 输出端最好不要有过压保护电路。

Test ID 8-12: +5V Power Max Current

Reference	Requirement
[HDMI: 4.2.7] +5V Power Signal	"A Sink shall not draw more than 50mA of current from the +5V Power pin. When the Sink is powered on, it can draw no more than 10mA of current from the +5V Power signal."

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



3、SWITCH IC 要能防倒灌。即使 SWITCH IC 有倒灌电压，倒灌到 5V（5Vnormal，5VSTB)的电压一定要小于 2V，否则会导致系统异常。电压小于 2V，DCDC 的 EN pin 无法打开。DCDC EN 使能的电压大要大于 2.4V 以上。 LDO 压差至少为 0.7V，目前市面上 LDO 压差一般为 1V。即使 MHL SWITCH IC 有 2V 的反灌电压加在 DDR power 的 LDO input pin，output 大概在 1V 电压，DDR 无法工作，也不会产生上电时序影响。

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

2. PCB LAYOUT GUIDE

2.1. Power and GND

2.1.1. PCB 板材

		Green Cover Paint	0.5 mils
Layer 1	_Signal	1oz _ Cu	1.4 mils
		Core	~62 mils
Layer 2	_Signal	1oz _ Cu	1.4 mils
		Green Cover Paint	0.5 mils
Dielectric Constant (Er): **4.3**			
Finished Thickness with Plating: **1.6mm +/- 15%**			

2.1.2. 走线宽度

按照常用两层板自 FR－4，1 盎司铜厚，对于承受电流至少需要满足：每 1A 电流对应 40mil 线宽。电源走线如有换层，在连接处至少放置两个过孔，保证连接性。需要特别注意：

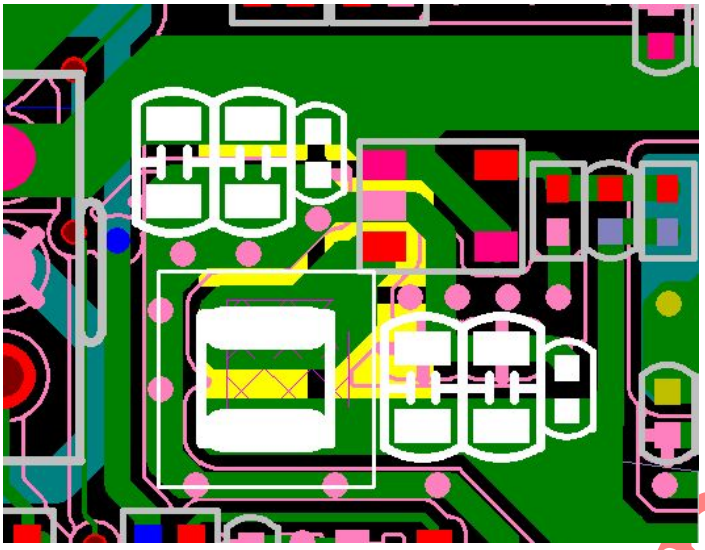
1）3.3VSTB 到 LDO 输出线宽>=40mil
2）如果有 3.3Vnormal，到 LDO 输出线宽>=20mil
3）1.8V 到 LDO 输出线宽>=30mil
4）core Power 到 DC/DC 输出线宽>=40mil

2.1.3. 元件摆放

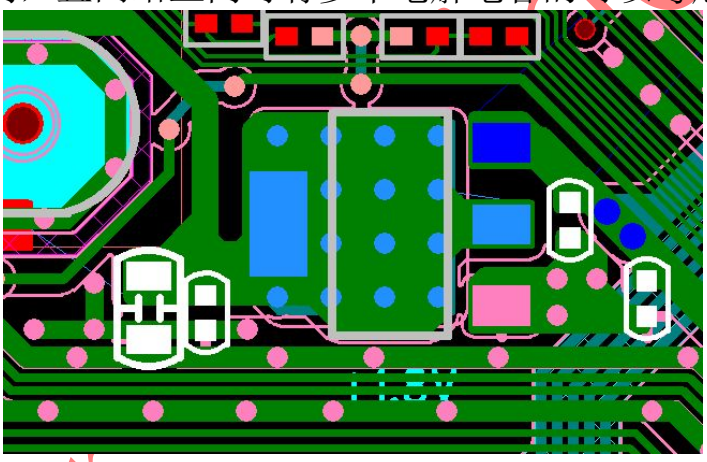
1）DC/DC 输入端:储能电容>=10uF,滤波电容 0.1u 靠近放置。
2）输出电感 4.7uH，输出储能电容>=47uF,滤波电容 0.1u 靠近 DC/DC 放置，尽可能输出的环路。

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



3）LDO 输入，输出的网络在附近放置有 2.2uF 以上的退耦电容。多个靠近放置的 LDO 供电输入是相同，且网络上同时有多个电解电容的可以考虑共用。



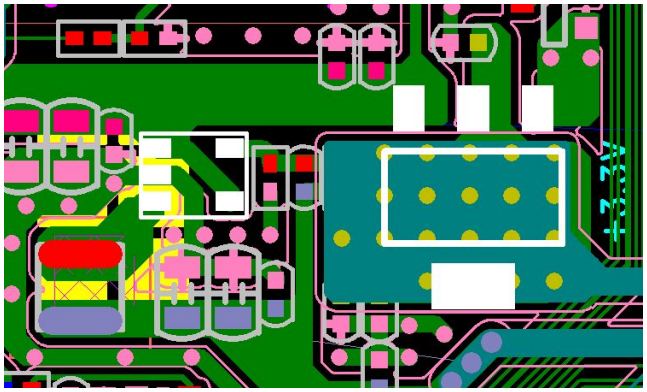
2.1.4. 散热

1）LDO 插入功耗（△V×I)>0.3W，需要加背面散热铜皮，插入功耗（△V×I)>1W，如果压差>2V，可以加插件功率电阻分摊功率；如果压差<2V 的情况，考虑更换散热更好的封装（如：TO252，TO263）

2）DC/DC 本体下面顶层不要走线，而用大面积铜皮并开阻焊窗口，对应的底层也并开阻焊窗口，加强散热。

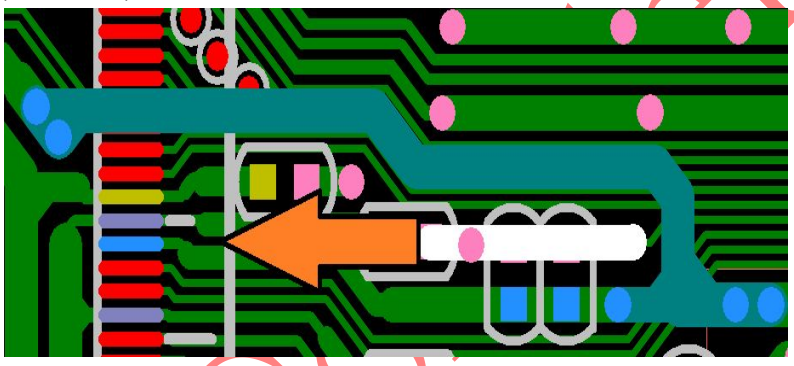
MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

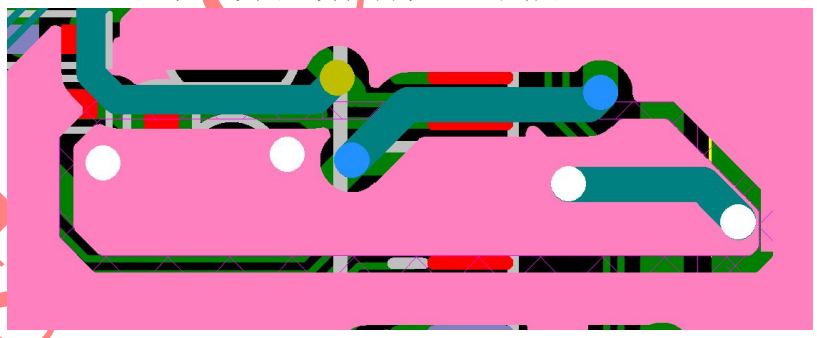


2.1.1. IC GND layout

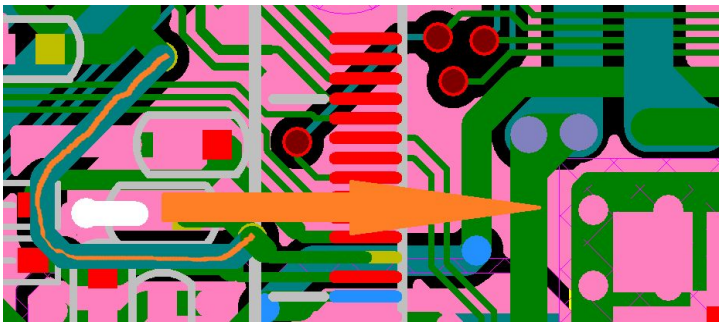
C239 与 C245 之间加 VIA，并且背层 1.8V_DDR 从电容上方走线，把背层 GND 回流到 IC EPAD 的路径让出来



需要将这四个 VIA 独立出来，并在背层将 GND 割开。



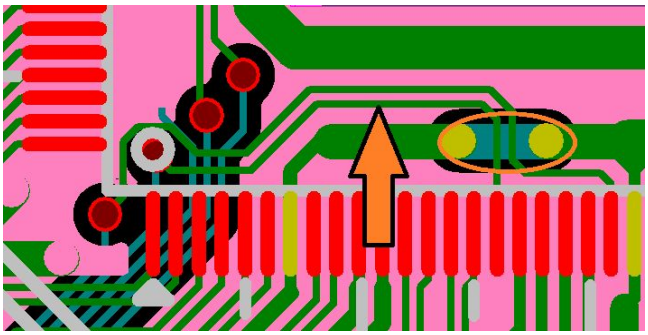
下面的 3.3V_Normal 要绕开走线，留出背层 GND 回流的路径。



MStar Confidential

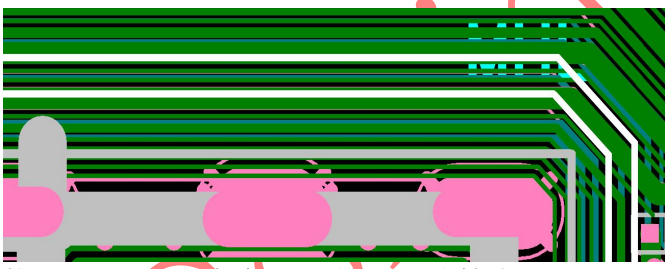
Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

下图图示打孔的位置不能太靠左，注意要把背层 HDMI 的回流路径让出来。

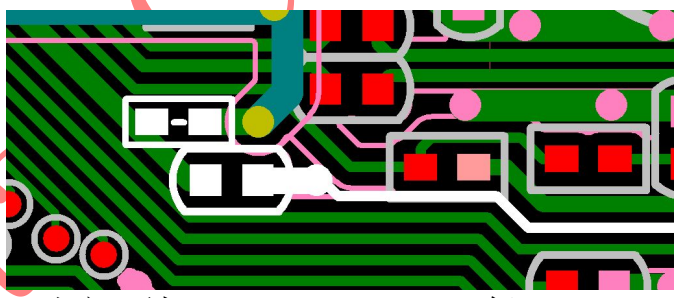


2.1.5. Audio layout

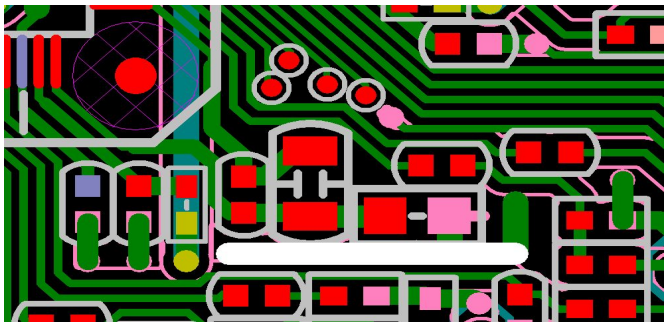
1、为了避免对 HDMI 的干扰，AV-AUOUTRO 与 AV-AUOUTLO 在背层要分别走在 TOP 层 GND 的下面。



2、C271 和 FB210 的位置，C271 放在下面，尽量使包 AV-AUOUTLO 的 GND 走的长一点。



3、AUDIO 和 CVBS OUT 之间要加 GND shielding，保证 AUDIO GND 干净。

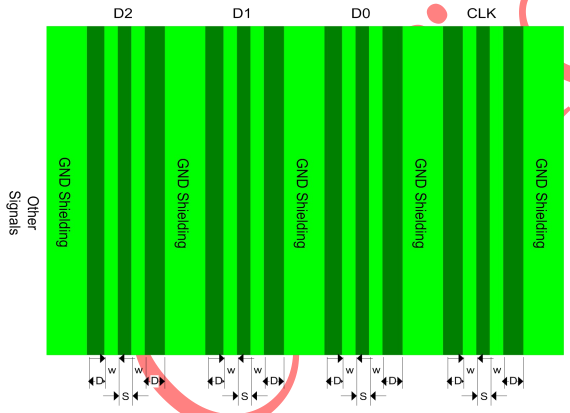


MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

2.2. HDMI

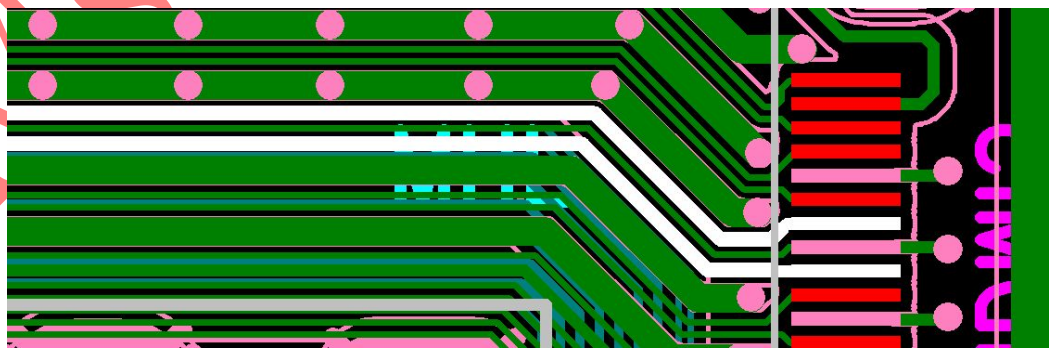
ESD：
ESD 器件要求分布电容<0.6pF
位置上就近 HDMI 输入插座放置
ESD 的负端必须就近可靠接地
匹配电阻：
在本方案中，采用 0 ohm 阻抗匹配电阻。
线宽；
线宽 6mil，差分线距 5mil，GND shelding width>1 VIA。
差分线要求保持线宽，线间距同步走线，包括同时倒角。
差分对内禁止其它信号（GND 也不允许）。
包地；
目前只需要 4 组线两边包地即可，地与信号线之间相距 5mil.
差分走线下方的底层尽可能保证一个完整的地面。
不加测试点；
HDMI 同样是属于高速线，任何过孔型测试点都不允许放置的。



w=6mil, D=5mil, S=5mil shielding width >1 VIA

PS：公板的 W=5mil，测量发现阻抗偏大，建议将 W 调整为 6mil。

HDMI 中支持 MHL 的走线一定要修改。RX0 要单根包地。
线宽 12mil，与地间距 4mil



MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

2.3. LVDS

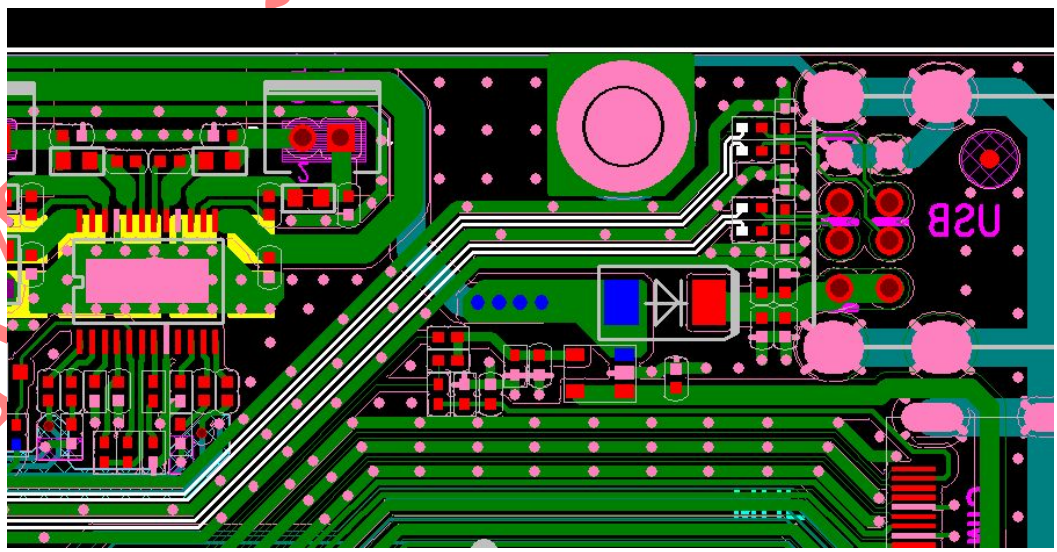
线宽 5mil，差分线相距 5mil，每组差分线相距≥10mil，包地要求不高，12 组信号线共同包地即可。

如果客户对ΔVcom 有要求（ΔVcom<200mV），需要在 LVDS 上串 22 欧电阻。

2.4. USB

1. ESD：
1）ESD 器件要求分布电容<2pF。
2）位置上就近 USB 输入插座放置。
3）ESD 的负端必须就近可靠接地。
2. 线宽；
1）USB 端子到 IC 的差分阻抗：**85Ω±10%**。线宽线距可以参考公板。
2）差分线要求保持线宽，线间距同步走线，包括同时倒角。
3）不允许信号线有交叉，不允许有过孔。
4）差分对内禁止其它信号（GND 也不允许）。
5）所有阻抗控制都要与制板厂家确认。

3. 包地；
1）差分线与 GND 相距 5mil。
2）包地线要求有联系的地孔。
3）差分走线下方的底层尽可能保证一个完整的地面。
4）不加测试点。
USB 是属于高速线，任何过孔型测试点都不允许放置的。



MStar Confidential

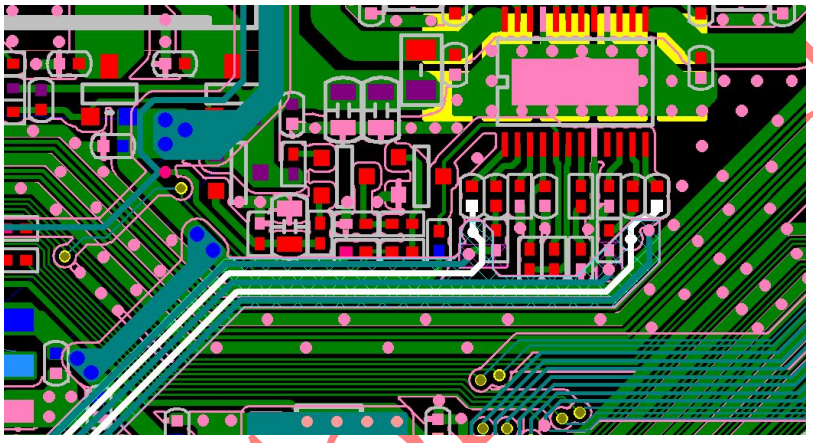
Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

2.5. Video 和 RGB

1）、视频信号走线按照低阻（75 欧姆）阻抗走线，线宽>=8mil，包地距离>=8mil。
2）、音频信号走线可以采用稍高阻抗走线，线宽>=8mil，包地距离>=8mil，至少每组 LR 做为一组信号进行包地处理。
3）、75ohm 匹配电阻和 VCOM 电路尽量靠近 IC，避免引入干扰。

2.6. 功放

AMP-INL 和 **AMP-INR** 要单独包地。若使用 **I2S** 功放，其 **I2S** 每根走线必须单独包地。

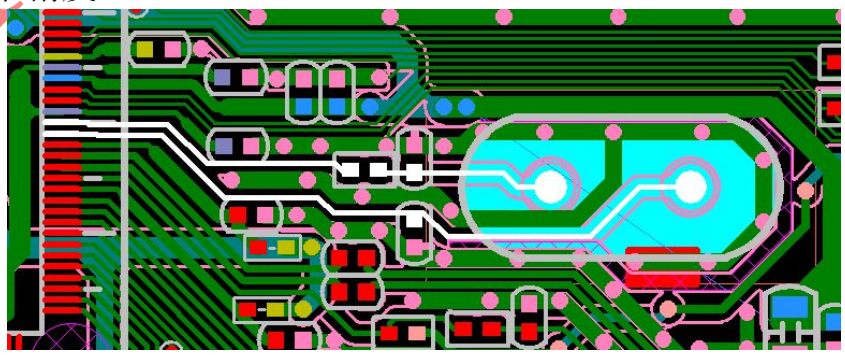


2.7. SPDIF OUT

如果有做 SPDIF OUT ，在 IC PIN 处必须预留一个电容位。
SPDIF out 必须两边包地。

2.8. 晶振

1. 晶振靠近 MST IC 放置。
2. 外壳预留接地焊盘接地。
3. 晶振的走线不建议走>10mil 以上的线，减小板材差异，影响到等效负载电容，进而影响到频率精度。

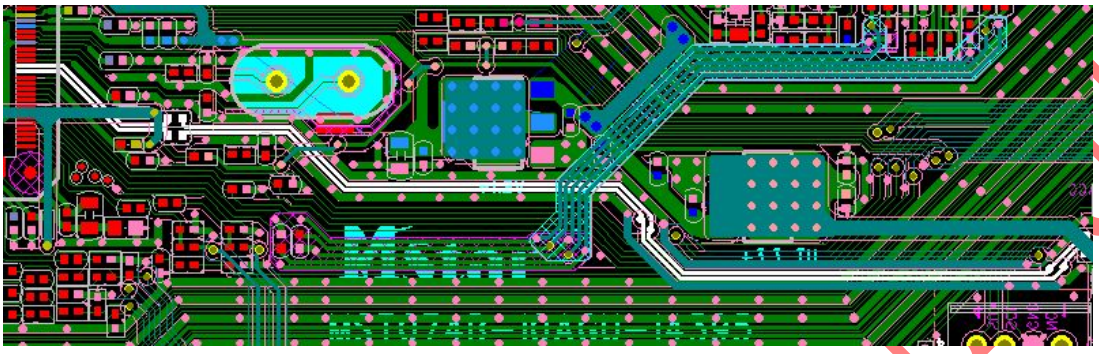


Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

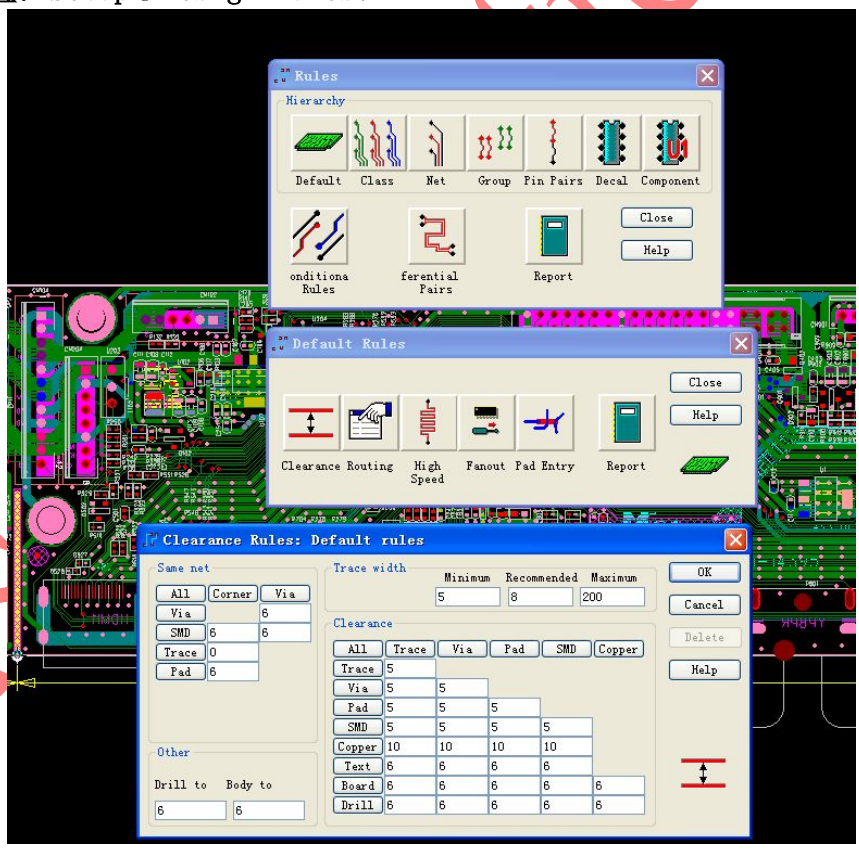
2.9. Tuner IF out Layout Guide

每组差分信号都要单独包地，避免干扰；其中，**C247**、**C248**需要对齐放置，如下图。



2.10. 铺铜要求

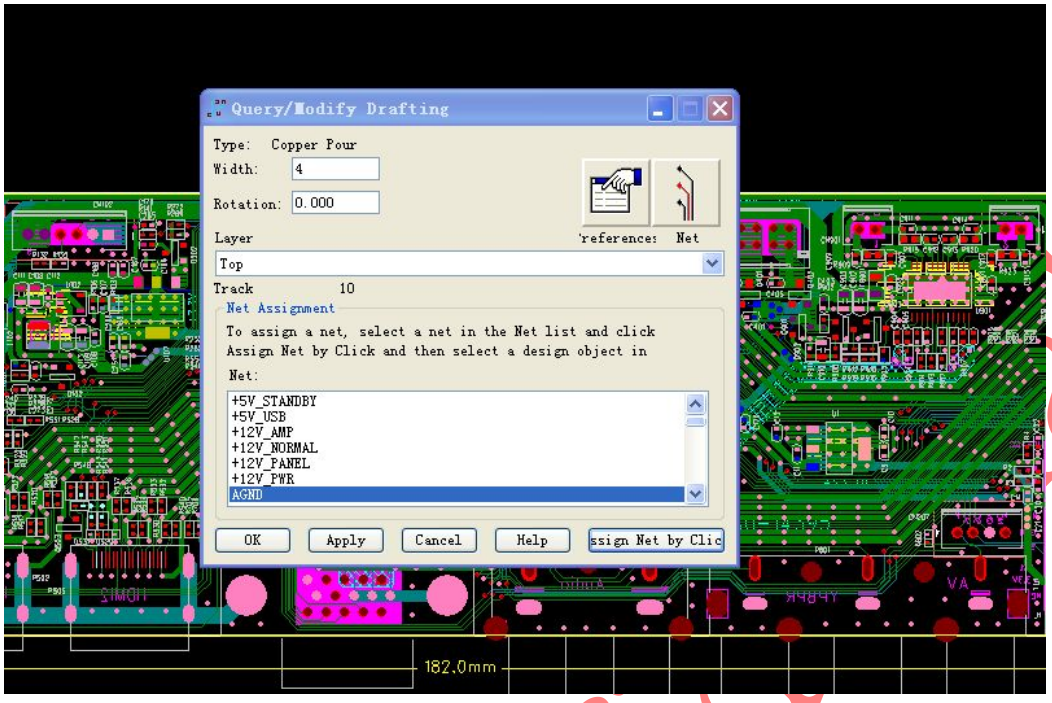
PCB 的 Rules 设置：Setup→Design Rules:



GND 的铺铜设置：

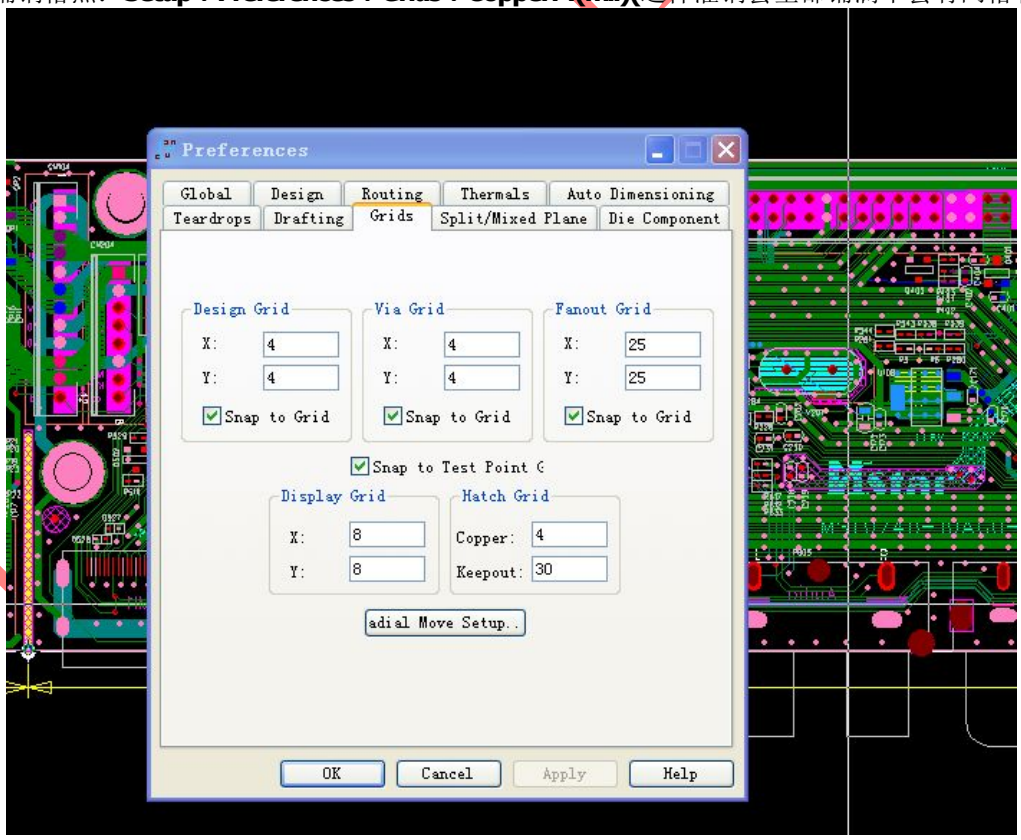
（**1**） 灌铜的设置：鼠标右键选**"Select Shapes"**→点击灌铜框→鼠标右键选 **Query/Modify**→把 **Width** 改为 **4**（**mil**）。

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



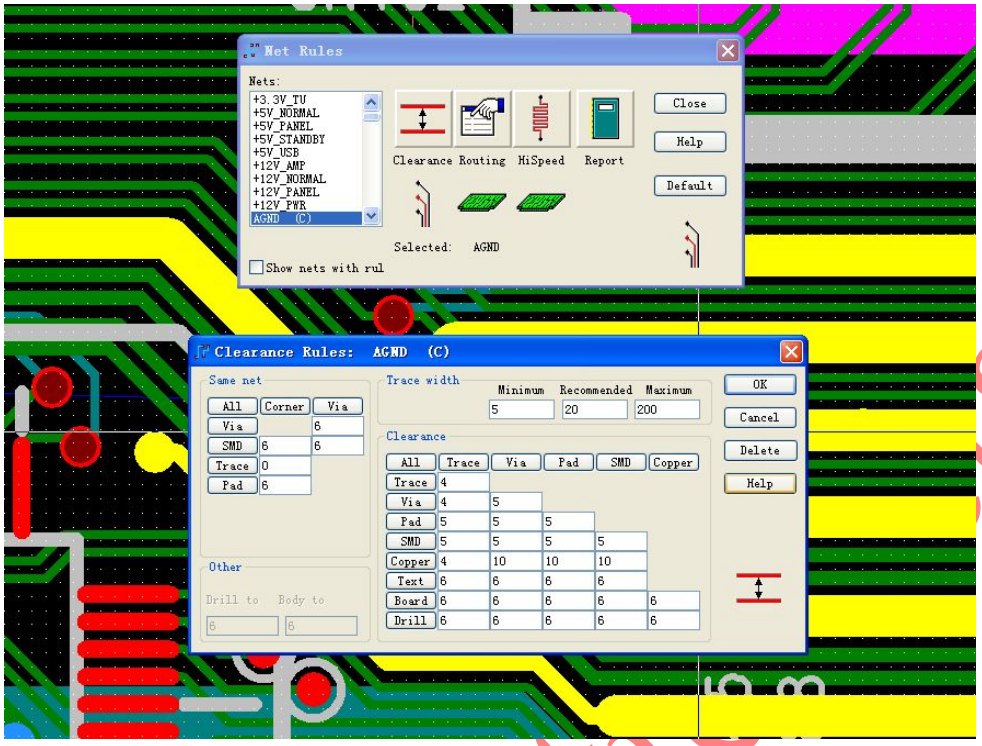
如果是 **10(mil),**会导致有些地方灌铜铺不上。

（**2**） 设置铺铜格点：**Setup→Preferences→Grids→Copper:4(mil)(**这样灌铜会全部铺满不会有网格状**)**。



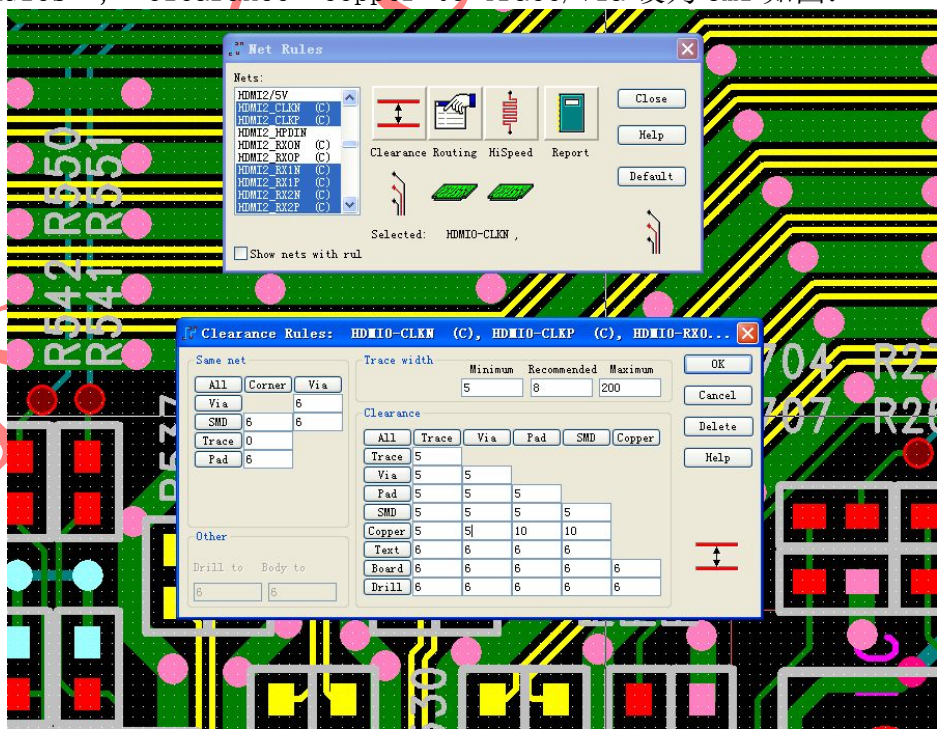
(3).GND 的 **NET** 设置：鼠标右键选**"Select Nets"→**点击 **GND** 走线**→**鼠标右键选**"Show Rules",→Clearance→** Copper to Trace/via 设为设为 **4mil**。因为最小铺铜间距是 **4mil** 如图：

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



需要特殊设置：**HDMI、USB2.0,这些特殊走线要求离地都是 5mil，MHL 铺铜要求是** 4mil。

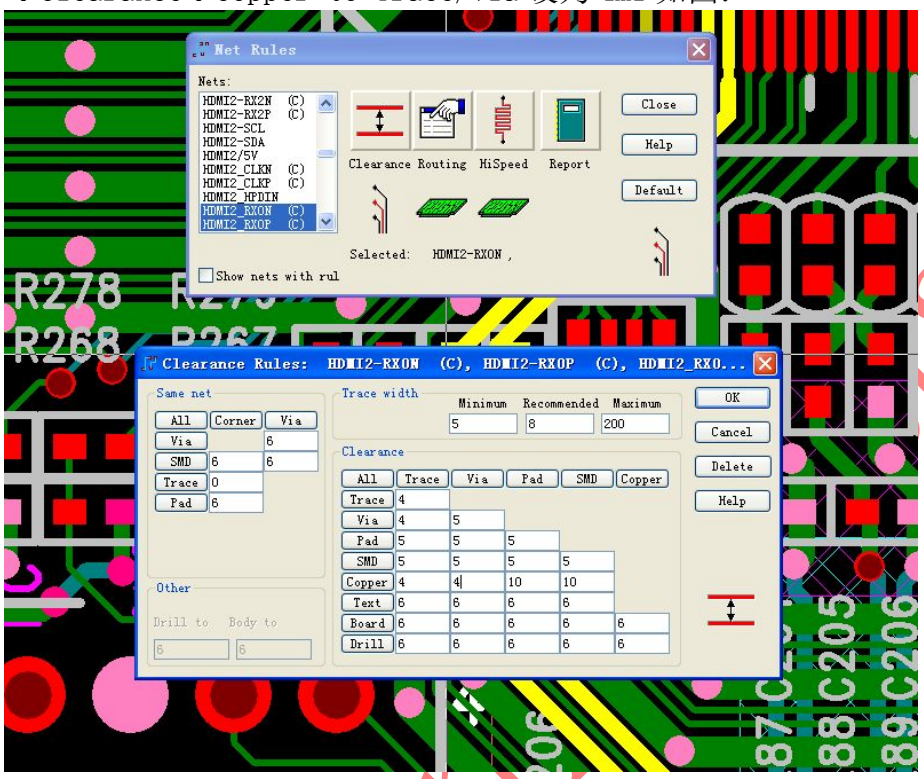
HDMI 设置：鼠标右键选“Select Nets”→点击 HDMI 走线，按 Ctrl 多选。此时走线高亮，鼠标右键选“Show Rules”,→Clearance→Copper to Trace/via 设为 5mi 如图：



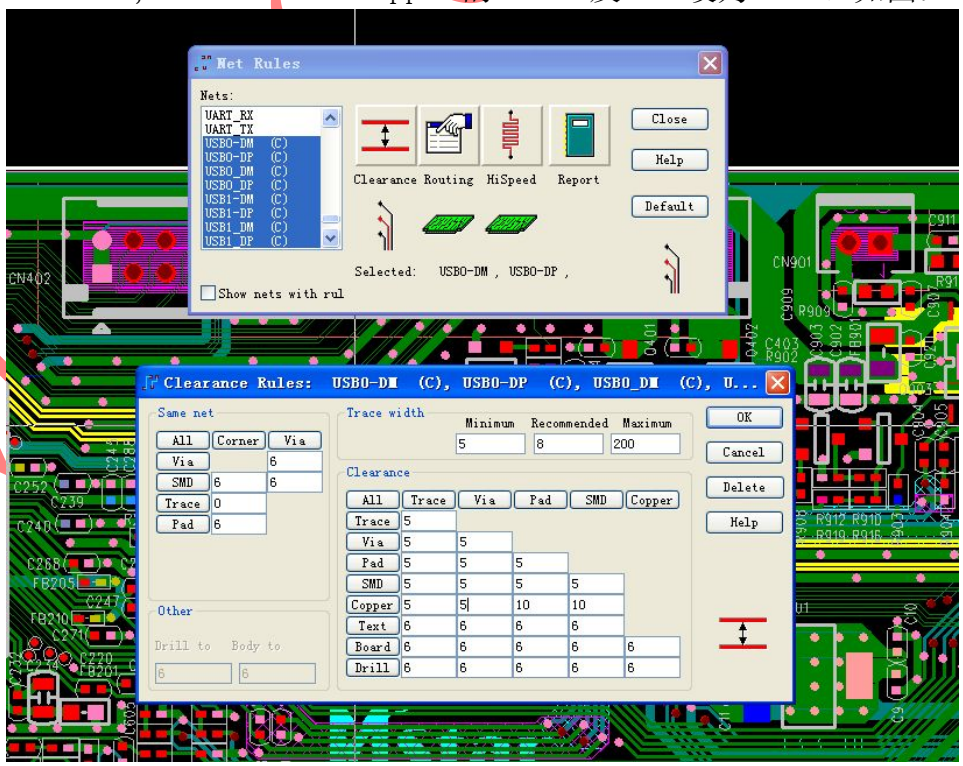
Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

MHL 设置“Select Nets”→点击 HDMI 的 MHL 走线，按 Ctrl 多选。此时走线高亮，鼠标右键选“Show Rules”,→Clearance→Copper to Trace/via 设为 4mi 如图：



USB2.0 设置：“Select Nets”→点击 USB 走线，按 Ctrl 多选。此时走线高亮，鼠标右键选“Show Rules”,→Clearance→Copper 的 Trace 及 Via 设为 5mil。如图：

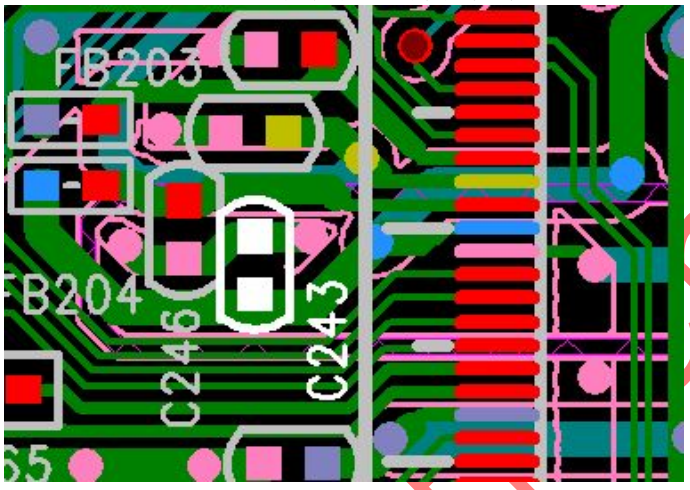


Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

2.11. PCB Power 纹波

客户根据纹波要求，测量**IC**周围各**Power**的纹波，如发现纹波过大不符合要求，需要**check**原理图、**layout**是否与公板一致，此外可以适当调整电容的大小达到改善纹波的目的。

如：公板检查发现以下**C243**位置纹波偏大，将容值改为**2.2uF**，可以有效改善。



Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

3. 重点 CHECK LIST

3.1. 原理图重点 check list

1、**1.2.5 VDDC** 电路
2、**1.3 ESD** 事项说明
3、**1.4 &1.1.11 SPI**
4、**1.6 CPU** 配置
5、**1.7 Front End USE**
6、**1.1.10 MHL**

3.2. PCB 重点 check list

1、**2.1.2** 走线宽度
2、**2.1.1 IC GND layout**
3、**2.6** 功放
4、**2.7 SPDIF OUT**
5、**2.2 HDMI**
6、**2.11 PCB** 纹波

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

4. IC 散热测试和散热片设计

4.1. IC TC DESIGN CRITERIA

A）温升

测试条件：DTV(1080i/p) timing，在 45 度的老化房（以客户实际测试环境温度为主），整机测试，并且无人工对流。

Tc（Max） 105℃
Ta=45℃（老化房温度）

Note：
① 评估发热 IC 的 heat sink 时，近 IC 端的 VDDC 要用 1.15*（1+3%）电压去测，因为零件（DC-DC 和 resistor）都会有误差，这样才是评估到最差的情况。
② 不建议整机先在室温底下量，再平移温度到 40℃，用来判别温度可不可以过规范的温度。

B）散热片设计

散热片选型根据实际散热效果而定，测量达到客户企标即可。

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

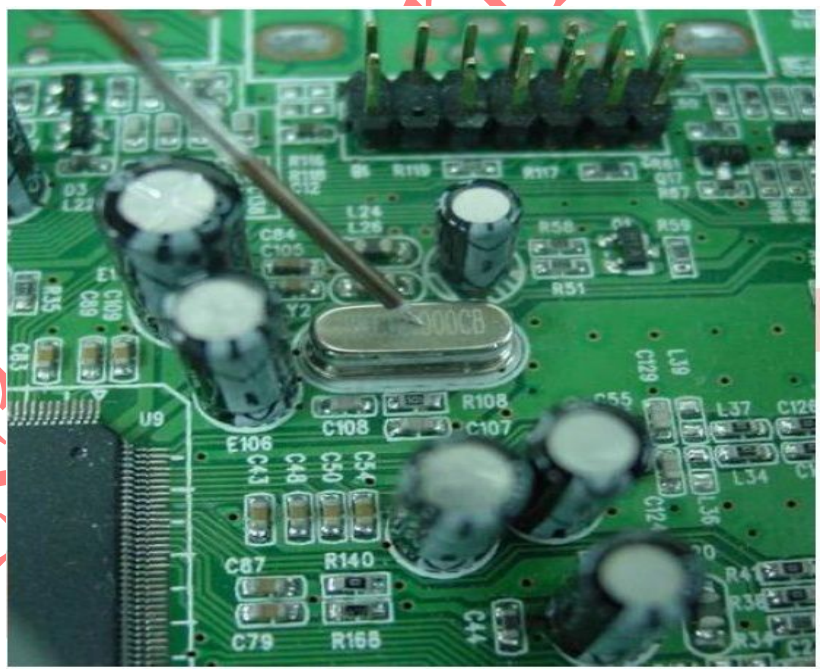
5. 调板和常遇问题 DEBUG 方法

5.1. 电源

首先电源要工作正常。
3.3V_Standby 和 1.5V_DDR 纹波要求 80mV 左右；
VDDC 纹波要小于 100mV，正常工作时要保证 VDDC 到芯片管脚的电压在 1.15V 以上。

5.2. 晶振和频偏测试方法

1、晶振正常起振，频率 24MHz。
2、晶振频偏正常，要在 30ppm 之内。
使用频谱仪测量晶振频偏。
1、用探头放在晶振外壳上任一点测量晶振频率。



2、**Freq** 设置成晶振频率。
3、将 **BW** 设置到为 **1Hz**。
4、将 **Span** 设置成 **10KHz**。
5、频率最高处的频率就是晶振实际频率
计算方法：假设晶振频率实测为 **24.0013MHz**

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

频偏**=1300Hz/24MHz=54.16ppm**

5.3. CPU 配置

用示波器确认 CPU 配置上电默认状态（具体可以查询 1.6 的 CPU 配置）符合设计。

5.4. DDR

Mboot 烧入 OK 后，开机会自动检查 DDR 是否工作正常。
DDR 是否 OK，可以参考 1.12 部分说明。
1、如果 DDR fail，可能是 DDR 供电、主 IC 部分焊接问题。主要检查这两部分。
2、如果 DDR OK，但是 phase 点少或者不稳定。需要检查 DDR Power 和 PCB layout，与公板是否有差异。

5.5. LVDS

BK32_80[2]=1,VESA Mode; =0,JEIDA Mode;
BK32_80[6] ： channel swap
BK1032_80[5]:Polarity
BK1032_80 [6]:Pair swap for each channel

LVDS power down
BK32, BK1032_F0[0]
LVDS SSC
BK1031_1B[3] EN
STEP:BK1031_2E/2F
Span: BK1031_30/31

5.6. Tuner 配置

Tuner 配置注意 2 点：
1、VIF_TUNER_TYPE
2、VIF_SAW_ARCH
如果是 CAN Tuner，Tuner Type 选 0，Silicon Tuner，选 1。

CAN Tuner 如果内部有 SAW 的，
SAW_ARCH: INTERNAL_SINGLE_SAW

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

其他的 follow 公板
SAW_ARCH: SAVE_PIN_VIF

5.7. 常用 Debug Reg

1、Audio
NR: BK112A_A2(以下均为 8bit 位)
调整过后需要等几秒才会起作用,一般不能大于 0x50。
2、CVBS out level
Gain=0x1121_48/49
3、SSC ON/OFF
LVDS SSC: 0x1031_1B[3]
MIU SSC:
SSC EN: BK110D_29[7]
STEP: BK110D_28
Period: BK110D_2A

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

6. 工厂菜单调试说明

工厂菜单调试说明
如何进入工厂菜单：
按“**source**”键，然后输入密码“**2580**”就可以进去。

6.1. ADC ADJUST

这一部分主要是针对 YPbPr、VGA source 进行处理；在三路 R/G/B or Y/Pb/Pr 模拟信号输入到芯片时，由于存在硬件上的偏差，导致进入到我们芯片的信号范围和标准值有一定的差别，所以需要对输入信号进行 ADC 校正，以保证进到我们 chip 的 Y/Cb/Cr 或 R/G/B 的 Range 符合标准。共有 R/G/B GAIN 和 R/G/B OFFSET 六个参数，按 AUTO Tune 就可以自动校正。
为了提高精度，现在 ADC 校正统一成 gain 用 software 来做，Offset 用 Hardware 来做，所以我们看到的 offset 值是固定的。
A）. YPBPR ADC 校正必须选择有红（red），绿(green)，蓝(blue)，黑(black)，白(white)的 pattern 来做，黑白是给 Y 做 calibration 用的，红，绿，蓝是给 Pb/Pr 做 calibration 用的。
目前我们统一采用 100%的 color bar 做 Auto ADC 校正，即 Y level：16~235；Pb/Pr：16~240.

如何确定送过来的校正 pattern 是 100% 还是 75%的 color bar？
a. 正确的做法是用标准测试仪器如 Astro-859/848，或者 Quantum-882 等选择确定的 100% color bar 来做校正。不能用 FLUKE 54200 来做校正，因为目前确定下来，54200 无法产生 100% color 的 color bar pattern。
b. 在无法确定的情况下：可以尝试如下 debug 方式：（数据仅作参考）
校正完毕后，设定：
BK1A_D0=0X01，然后变动 BK1A_D2/D3 （水平方向），BK1A_D4/D5 （垂直方向），把光标移动到 color bar 的白色和蓝色，红色上，读取值符合如下就说明 Auto ADC 成功。
Y： 235 3A0~3AC 之间
Cb：230~240 3A0~3C0 之间

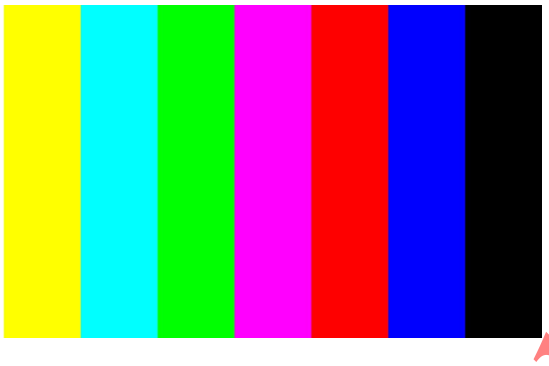
MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

Cr：230~240　3A0~3C0 之间

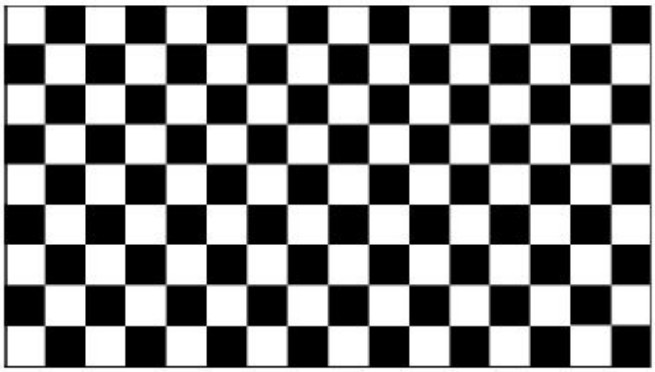
注意：如果选择的 pattern 和软件不对应，用 75%的 color bar 校正，校正出来的 R/G/B 的 gain 值就比较大，那么在有 100% color 的 pattern 下图像会爆掉！

YPbPr: 100% Color Bar



B）.VGA ADC 校正用包含最白（100IRE）和最黑（0IRE）的 pattern 来校，即保证 R/G/B 为 full range（0~255），否则就会校不准确，一般用黑白交错的棋盘格 pattern 来校正（不推荐用灰阶 pattern）.这个 pattern 可以用 Fluke 54200 的“checkerboard” pattern 来产生。也可以用其他标准仪器产生类似的棋盘格信号。

VGA: checkerboard pattern （R/G/B range: 0~255）



Checkerboard, Aspect Ratio 16:9

6.2. White Blance ADJUST

现在的白平衡数据是放在 gamma 后端进行调整的。对应的寄存器位置在 BK25（scaler bank）

的 BK25_42~4D，分别是 R,G,B offset 和 R,G,B gain。

目前公版的 R/G/B gain 值每动一个，寄存器的值变 8 个，所以 R/G/B gain 的 default 值设定在 128；

目前公版的 R/G/B offset 值每动一个，寄存器的值变 1 个，所以 R/G/B offset

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc.　All rights reserved.

的 default 值设定在 1024。对应的寄存器 default 值为 0x400。

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	25	00	70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
20	00	00	00	00 R	00	G	00	B	00	R	00	G	00	00 B	0	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
40	00	00	00	04	00	04	00	04	C8	03	B8	03	00	04	00	00
50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	00	00	00	00	FF	03	FF	03	FF	03	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

用户可以针对相应的色温进行调整。

色温调整：一般有 Normal（标准-9300K），cool（冷色-12000K），warm（暖色-6500K）三种色温。白平衡调整选用灰阶，初步确定一下对比度和亮度，然后进行白平衡调试。一般调试的规则是固定 G 枪在 128（或 1024）不变，调试其他 4 个参数，也可视具体情况作适当改变，一般调节如下：

R gain　调整影响 X 轴
G gain　固定
B gain　调整影响 Y 轴，也微小的影响 X 轴
R offset　调整影响 X 轴
G offset　固定
B offset　调整主要影响 Y 轴，也微小的影响 X 轴

测试区域为 1 Nit 以上，Panel 最大亮度 80%以下，G 枪固定，先调 B 枪，再调 R 枪。Gain 对亮阶影响较大，offset 对暗阶影响较大，对于暗阶部分的调整，如果发现怎么更改都不能满足白平衡要求，这时需要考虑手动修正一下 gamma 曲线。

常用色温和色坐标的对应关系如下：

色温	x , y	u', v'	
6500K	313, 329	198, 468	warm
7500K	299, 315	194, 459	normal
9300K	284, 299	189, 447	normal
12000K	272, 279	187, 433	cool

6.3. Picture MODE

图像模式：可以对用户菜单的当前图像模式进行的设定，比如当前的用户菜单选择的是动态模式，则工厂里面就是对应的动态模式下的参数，可以再自定义数据。每个模式中，包含有 contrast（对比度），brightness（亮度），color（饱和度），sharpness（清晰度），tint(色调)五个参数，取值范围和每个模式下对应的值的大小可以根据厂家的测试标准进行调整。

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc.　All rights reserved.

一般情况下，standard（标准模式）下的对比度，亮度，饱和度，清晰度都为“50”；Vivid 模式下可以适当加大饱和度和对比度；“50”所对应的具体寄存器值和图像曲线是有关联的。

6.4. Non-standard options

VIF_TOP: Tuner AGC 电压起控点。
6A801 的 tuner 的起控点在 50dB 左右（前提是 VGA MAX=3000），因为整个 RF+VIF 的增益是一个闭合回路，所以当信号强度在 50db 以上时，增加 TOP 就是增大 VIF 的 gain，相应的会使 Tuner gain 减小。加大 TOP 可以改善邻频道干扰比（ACI），但是会影响噪波限制灵敏度(SNR)以及图像效果，这个值默认为 0，最好不要大于 5。
VIF_VGA MAXIUM：控制 Tuner AGC 的最大电压。一般的高频头的 AGC 最大电压是 4V，但是一般到 3.5V 时 Tuner 的 Gain 已经接近饱和了，所以这个值默认为 3000，对应在 3.8V 左右，如果 TUNER 在 3.5V 以上 Gain 还会增大时，可以把这个值往上加一点。具体的设定方法要和具体使用的 tuner 关联起来。
VIF_CR_KP/KI：Software proportional loop filter parameter of CR,可以根据信号的特点来调整大小，值越小，锁定速度越快；越大，速度越慢。调整快可以追频偏的信号，调整慢可以解过调的信号。一般可调的组合有：0x63 <- 0x74 <- 0x85 -> 0x96 -> 0xA7 carrier drift <---> over-modulation，这个参数不用手动去做更改，VIF_CR_KP_KI_ADJUST=1 后会自行调整。
VIF_ASIA_SIGNAL_OPTION：非标信号地区（亚洲/中国需打开此项）
VIF_CR_KP_KI_ADJUST：会根据信号的频率特性来自动切档 KP/KI，以保证稳定的锁住信号。一般非标信号比较多的地方：如国内，东南亚等需要=1，而欧洲和美洲建议为 0；
VIF_OVER_MODULATION：针对 TV 过调信号，如果有客户要求过很高的过调测试，比如 200%的过调指标，则需要打开这个 function 来过此指标。
VIF_CLAMPGAIN_GAIN_OV_NEGATIVE：CVBS 输出增益微调
China_DESCRAMBLER_BOX:如果是用解密盒方式，把它置为 1；如果不是用解密盒方式，把它置为 0；中国内销机工程默认值为 1，其他工程默认值为 0.
Delay：搜台锁定时间的延迟，方便对非标信号进行 debug 调试。是软件流程的调整，非寄存器调整。
VIF_CR_THR: VIF 重要参数，建议按照公版设定。
VIF_VERSION: VIF 软件版本
VIF_AGC_REF:AGC 参考电压微调
VIF_GAIN_DISTRIBUTION: TUNER RF 增益接近饱和的时候，AGC 电压门限值，当 RF 信号比此门限值强的时候，增益变化由 Tuner 完成，PGA 保持最小增益，当 RF 信

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

号由强变弱的时候，到此门限值时，VIF 回路开始给 PGA 分配增益，增益变化都由 PGA 完成，TUNER 保持最大增益，也就是说这个指标表示从哪里开始给 PGA 分配增益来保持弱信号也能有比较好的信噪比，这个值默认值放在靠近 VGA MAX，如 VGA MAX=3000，则 GAIN DIS.THR=2C00。

AFEC_D4 / AFEC_D5[2] / AFEC_D8[3:0] / AFEC_D9[0]:

上述参数适用于 TV-VIF/AV 部分，由于部分非标信号会出现一些奇怪的问题（例如图像顶部摆头或扭动，图像左右/上下抖动等），可以调这四个寄存器，这些值的调整和 field 有关，由于每个地方的电视台送过来的 RF 信号或者机顶盒信号会由于设备的差异而不同，所以要根据实际情况去作调整，一般情况下默认设定值都是 0。

AFEC_D7_LOW_BOUND：color kill 控制，可以调整 color burst 的检测门限。

AFEC_D7_HITH_BOUND：color kill 控制，可以调整 color burst 的检测门限。

值越大，弱信号下彩色被消掉的机会越大，调整的过大对彩色灵敏度指标有影响。现在公版 default 值 0x10。

AFEC_A0/A1：debug 之用，Force K1/K2 在设定值。一般情况下不建议调整。

AFEC_66[7:6]：debug 之用，Force V/H slice level enable。[7:6]设定为 11 为打开，00 为关闭。

AFEC_6E[7:4]：debug 之用，V slice level adjust。

AFEC_6E[3:0]：debug 之用，H slice level adjust。

上述四个参数是在图像出现扭动，摆头等情况下才做调整，批量时不能这样更改，只有在某个特定的地方有出现问题了，而且跟 Mstar 沟通后，无法解决时才允许更改，否则后果自负。

VD_AUTO_AGC：视频解码器的 AGC 控制，ON 为自动，OFF 为固定增益(Debug 用)

AFEC_44：FIX AGC 模式下对应的 gain。

AEFC_CB：Debug 用，不建议客户改动

AEFC_CF[2]_ATV：基本上等于 1，不建议改动

AEFC_CF[2]_AV：基本上等于 0，不建议改动

AUDIO_HIDEV_MODE：声音过调选项，有三档可以选择，根据过调情况来选择相应的参数，国内和亚太机要开，欧洲机不开。

AUDIO_NR_THR：Audio 降噪门限微调，AV 下有图像无声音时，慢慢调整此项的值，使输出的噪声变小，但是需要留一定的余量(例如调到 0x20 时噪声较小，建议把此项值加到 0x25)，此项值太小会把一些较弱的音频信号作为噪声过滤掉.

6.5. NON LINEAR

非线性曲线，主要用来设定一些关键参数的非线性参数及范围大小。

主要包括有 volume curve 和各图像模式曲线设定。

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

图像模式有 standard，mild，dynamic 三种模式，每个图像模式包括 brightness,contrastness,saturation,hue,sharpness 参数，每个参数分为 5 段，分别对应 OSD 里面的 0，25，50，75，100 刻度，通过调节这几个值，可以改变图像曲线设定，并间接改变用户菜单下面每个图像模式的具体亮度，对比度值，色度值。

6.6. OVERSCAN

Overscan-Hsize: 行幅调整
Overscan-Hposition:行中心调整
Overscan-Vsize: 场幅调整
Overscan-Vposition:场中心调整

6.7. SSC

展频参数有 memory 和 LVDS 的，展频对象是 memory clock 和 LVDS clock，主要作用是协助改善 EMC 性能。

MIU enable: memory clock 的展频开关 1 为开，0 为关。
MIU Modulation: 展频的步长，一般在 60KHZ 以下，可以根据实际效果调整。
MIU Percentage(%): 展频的幅度，一般不能超过 1%。

LVDS 选项的参数意义同上。

6.8. PEQ

共有三个 band 可调，每段均有可调的 F0,GAIN,和 Q。定义如下：

Fo: 设定需要增益频段的中心频点。
Gain: 设定中心频点的 Peak gain value.
Q: 设定以中心频点为基准的 bandwidth。Q 值越大，bandwidth 越窄。

F01-Coarse HZ: 范围 0~16000，step 为 100HZ。
F01-Fine: 范围 0~16000，step 为 1HZ。
F02-Coarse HZ: 范围 0~16000，step 为 100HZ。
F02-Fine: 范围 0~16000，step 为 1HZ。
F03-Coarse HZ: 范围 0~16000，step 为 100HZ。
F03-Fine: 范围 0~16000，step 为 1HZ。
Gain 1db: -12dB~12dB, step 0.1dB，band1。
Gain 2db: -12dB~12dB, step 0.1dB，band2。

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

Gain 3db:　　-12dB~12dB, step 0.1dB, band3。
Q 1:　　0.5 ~ 16, step 0.1, band1。
Q 2:　　0.5 ~ 16, step 0.1, band2。
Q 3:　　0.5 ~ 16, step 0.1, band3。

6.9. Other option Adjust

Version: 软件版本。
Board: 硬件版本。
Panel: 屏型号。
Date/Time: build code 的时间。
Watch Dog: watch dog timer。
Test Pattern:芯片内部产生的 white pattern。有 white (max) /R/G/B/Black 四种 pattern，可以用来确定屏的最大亮度，及色域是否满足要求。
Restored To Default: 初始化 EEPROM 设定。
Power on Mode: 开机模式选择

a. Direct　交流开机后直接开机
b. Secondary　交流开机后进入待机状态
c. Memory 交流开机后进入住上次关机时的状态

Uart Enable: 开关 Uart
DTV AV Delay(Non_standard): DTV 非标信号 AV 延迟
Initial Channel: 初始化工厂频道
Panel Swing: LVDS Swing 微调
Audio Prescale: 音频输出增益微调
Uart Debug: Debug 工具可以使用 COM 口读取寄存器
PQ Update: PQ 参数更新

MStar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

7. 其他模块注意事项

Silicon Tuner 3.3V 电流参考：
NXP 18257　电流 300mA
MXL 601　　电流 220mA
SI 2158　　电流 150mA

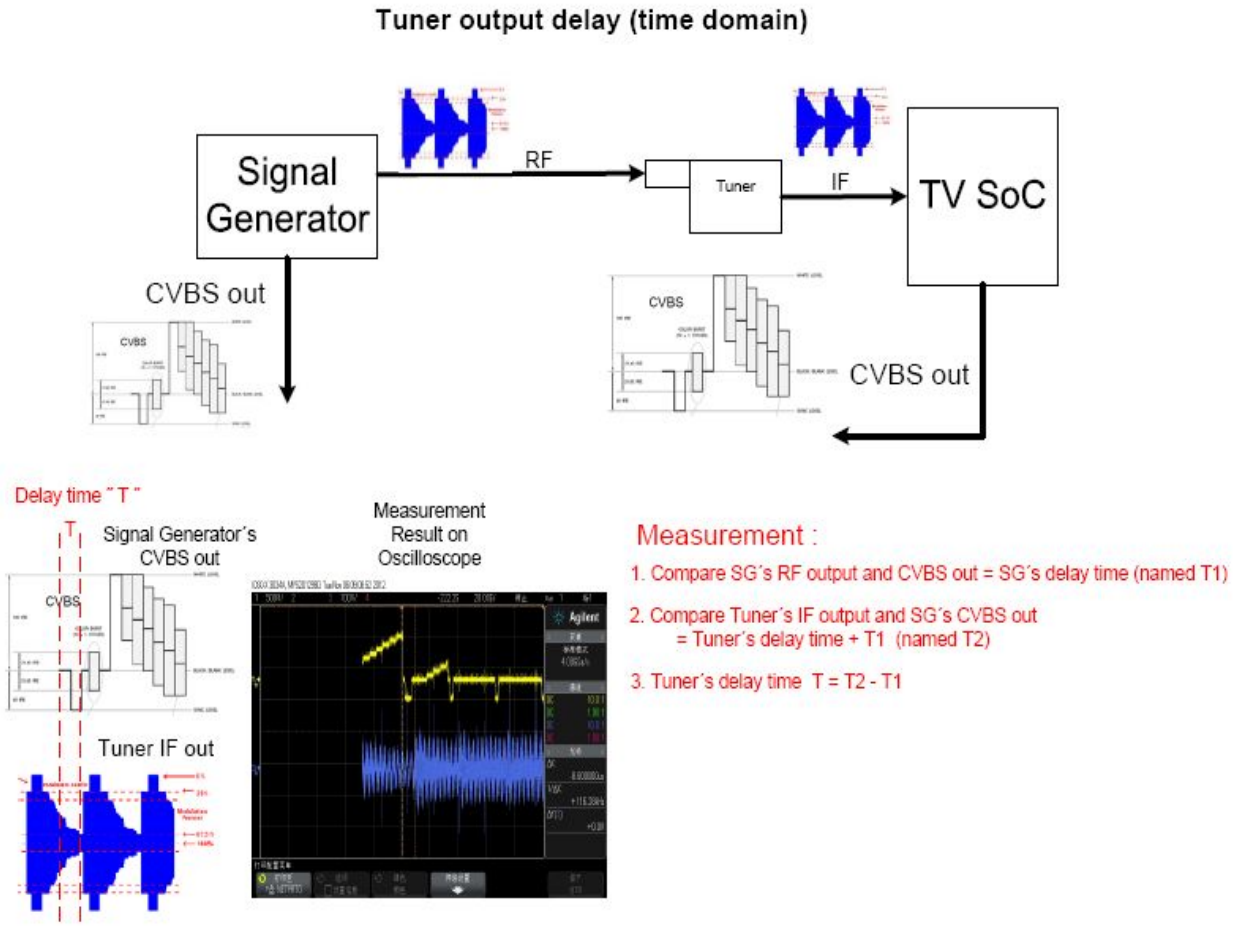
7.1. Tuner output delay time 要求

由于大陆部分地区会有解扰盒，要能正常解扰，对 Tuner output delay time 有要求，应该小于 0.8us。如果大于此值，ATV 信号可能会出问题：如解密不出来或图像扭曲，跳动不同步等异常。

Tuner output delay time 测试方法如下：

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc.　All rights reserved.



7.2. Tuner 输出 IF 要求

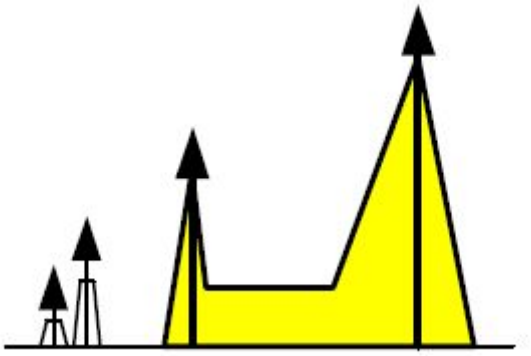
对新配的 Silicon Tuner 有如下要求

1、 DTV 的 IF 输出全部是在 5MHz。

2、 ATV 的 IF 输出全部是 5MHz,并且 Sound carrier 频点比 Picture carrier 的频电高。各制式 Picture Carrier 和 Sound Carrier 频点如下

TV System	BW	Picture Carrier	Main Sound Carrier
B	7	CF+2.25	CF-3.25
G/H	8	CF+2.75	CF-2.75
D/K	8	CF+2.75	CF-3.75
L(L')	8	CF+-2.75	CF-+3.75
I	8	CF+2.75	CF-3.75
M/N	6	CF+1.75	CF-2.75

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.



补充 1、对早期已经量产的 Tuner 如果无法达到如上要求，可以不做强制要求。
2、对新推的 Tuner IC，希望能做到此要求。

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

8. 附件清单

附件清单

1、原理图

2、**PCB**

3、**SCH** 和 **PCB** 的 **Checklist**

Mstar Confidential

Copyright © 2014 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.