

For TDS (浩斯) Use Only



SUNPLUS

**SPHE8203R
Design Guide**

V1.0 – May 20, 2008

Sunplus Confidential

19, Innovation First Road • Science Park • Hsin-Chu • Taiwan 300 • R.O.C.

Tel: 886-3-578-6005 Fax: 886-3-578-4418 Web: www.sunplus.com

Important Notice

SUNPLUS TECHNOLOGY CO. reserves the right to change this documentation without prior notice. Information provided by SUNPLUS TECHNOLOGY CO. is believed to be accurate and reliable. However, SUNPLUS TECHNOLOGY CO. makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact SUNPLUS TECHNOLOGY CO. to obtain the latest version of device specifications before placing your order. No responsibility is assumed by SUNPLUS TECHNOLOGY CO. for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition, SUNPLUS products are not authorized for use as critical components in life support systems or aviation systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of Sunplus.

Sunplus Confidential For TDS (浩斯) US ONLY

Revision History

Revision	Date	By	Remark	Page Number(s)
V1.0	2008/5/20	Venter		

Sunplus Confidential For TDS (浩斯) Use Only

Table of Content

	<u>PAGE</u>
SPHE8203R	1
Design Guide	1
1 System Overview	3
1.1 System Block Diagram	3
1.2 Hardware basic system feature	4
2 System Design Guideline	5
2.1 Video Buffer and Filter	5
2.2 Calculate Impedance	6
2.3 HDMI (High-Definition Multimedia Interface)	7
2.4 USB 2.0 (Universal Serial Bus)	9
2.5 SPI Flash (Serial Peripheral Interface Flash)	10
2.6 RESET Circuit	11
2.7 UART	11
2.8 Servo (OPU & Motor Driver)	12
2.9 Audio Interfere	15
2.10 PLL power	16
2.11 Crystal	16
2.12 Loader Control Signals	17
2.13 PCB Layout	17
3 Trouble shooting	20
3.1 Status 1: Can't boot	20
3.2 Status 2: Audio 無聲音	20
3.3 Status 3: Video 輸出不正常	20
3.4 Status 4: Servo can't work	21
3.5 Status 5: USB can't work	21
3.6 Status 6: Card reader can't work	21

1 System Overview

1.1 System Block Diagram

SPHE8203R 支援 DVD/CD servo、TV encoder、Audio ADC、Audio DAC (External / Internal)、HDMI、USB 2.0、Card reader 等等...，圖 1-1 為 SPHE8203R 系統方塊圖。

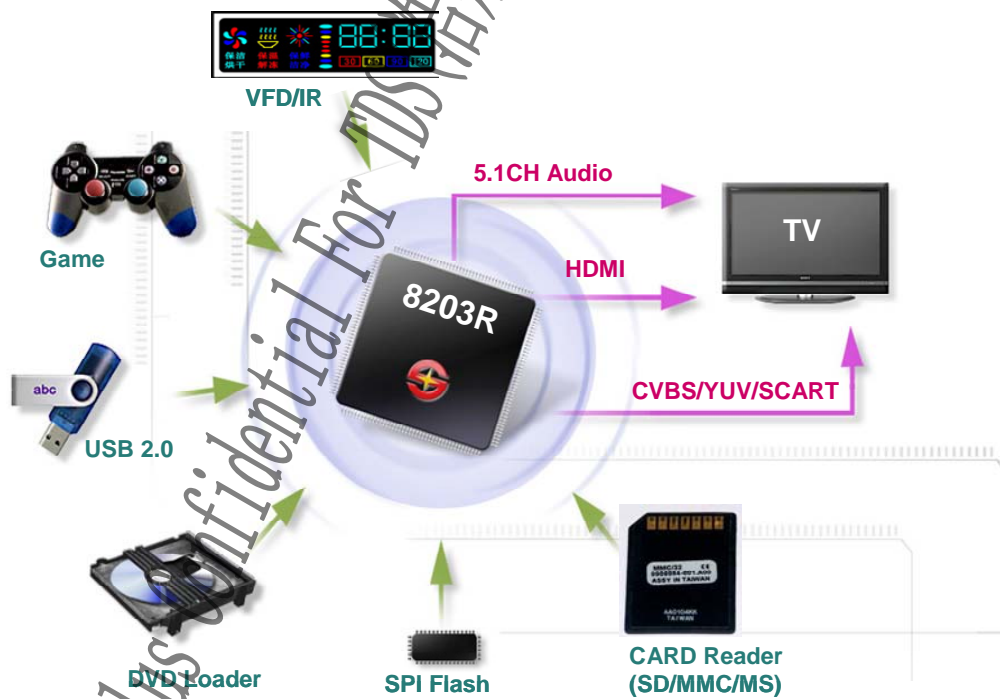


Figure 1-1 SPHE8203R System Block Diagram

1.2 Hardware basic system feature

- SOC (RF integrated)
- Support USB 2.0
- Support Card Reader (SD、MS、MMC)
- SDRAM: embedded SDRAM inside
- ROM/FLASH : Support SPI flash
- Support boot-trap mode
- TV : 4 TV DAC output , up to 1080p
- Audio : Support AC3、DTS、SPDIF OUT and SPDIF IN ; internal /external DAC 5.1ch output
- MIC : Support internal ADC function (AIN)
- Support IR / VFD interface
- Support Game PAD
- Support HDMI (High Definition Multimedia Interface)1.3 480p / 576p / 720p / 1080i / 1080p
- Support HDMI CEC function
- Support SCART and VGA function

2 System Design Guideline

2.1 Video Buffer and Filter

SPHE8203R 預設的 Video DAC 輸出為全電流模式，所以不需要增加 buffer 電路，圖 2-1 為設置的 SD filter and protector 方式，其中 filter 相關元件參數需視輸出 SD or HD 來做調整，建議將對地的 75 歐姆電阻擺放靠近 SPHE8203R，以期獲得較佳的 video quality，同時，ESD 元件須擺放於 connector 及 π 型濾波線路中間，方能發揮避免 statics 的作用。

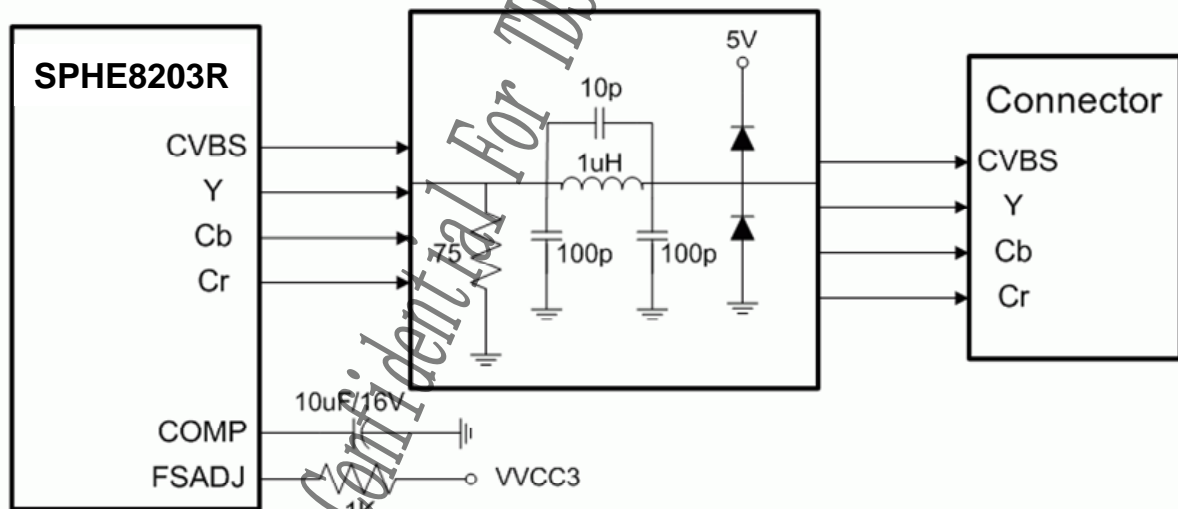


Figure 2-1 SD DAC - filter + protector

2.2 Calculate Impedance

SPHE8203R 內部有兩個部份是 differential signal，一個是 USB 2.0，另一個則是 HDMI，這兩個部份在 layout 時都需經由計算特性阻抗，以決定走線寬度及間距。計算方法是使用 tool 將 PCB 上相關的參數輸入來做計算。圖 2-2 是計算特性阻抗工具的畫面，由這畫面來說明一下在計算時會用到的參數：

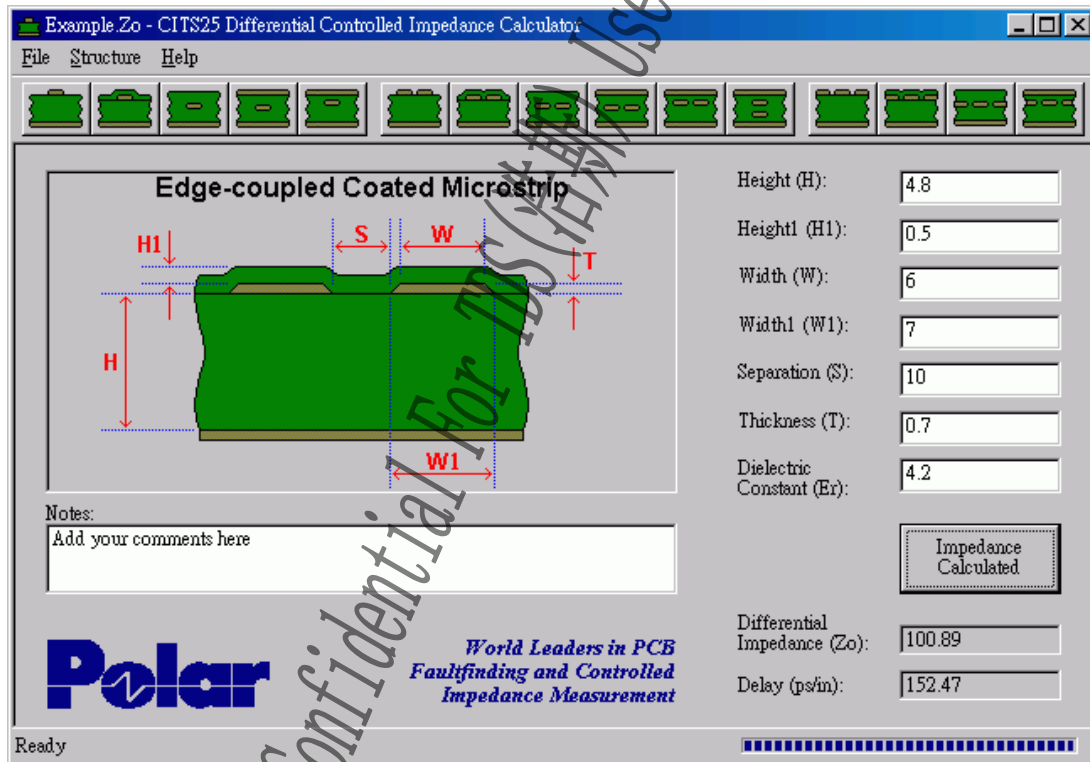


Figure 2-2 計算特性阻抗

- (1) Height (H)：指欲走線的那一層與下一層的距離，以四層板為例，即是第一、二層的距離。
- (2) Height1 (H1)：指 PCB 表面的油墨厚度，一般以 0.5 mil 計算。
- (3) Width1 (W1)：trace 的寬度。
- (4) Width (W)：由於 trace 本身會有厚度，加上附著力的影響，trace 表面的寬度多少都會有變化，因此這是指 trace 表面的寬度。
- (5) Separation (S)：differential trace 的間離。
- (6) Thickness (T)：整個板子的銅厚度，一般做板會用的銅厚有 0.5 oz (0.7 mil)、1 oz (1.4 mil)。
- (7) Dielectric Constant (Er)：PCB 板材的介電常數，以 FR4 板材來說，會介於 4.2 ~ 4.4 間，一般以 4.2 計算。

- 舉例：若需要計算 HDMI (100 ohm, differential)，板子是四層板 (假設第一二層距離為 4.8 mil)，板材是 FR4，銅厚預計 0.5 oz (0.5 oz 約為 0.7 mil)，假設 W 比 W1 多 1 mil，剩下的就須要去試 W 及 S 的寬度即可，結果試出來為 W=6 mil、S=10 mil，這樣結果就是 100.89 ohm，板子這可依此算出來的值去 layout。
- The best practice is to use the closest spacing, "S," allowed by your PCB vendor and then adjust trace widths, "W," to control differential impedance.

2.3 HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

- (1) HDMI 的 differential trace 要注意特性阻抗，必須依照 PCB 板的材質，layout trace 的長度及寬度來計算，要將特性阻抗控制在 **100 ohm (differential)**，否則在 HDMI 驗證時會有問題。

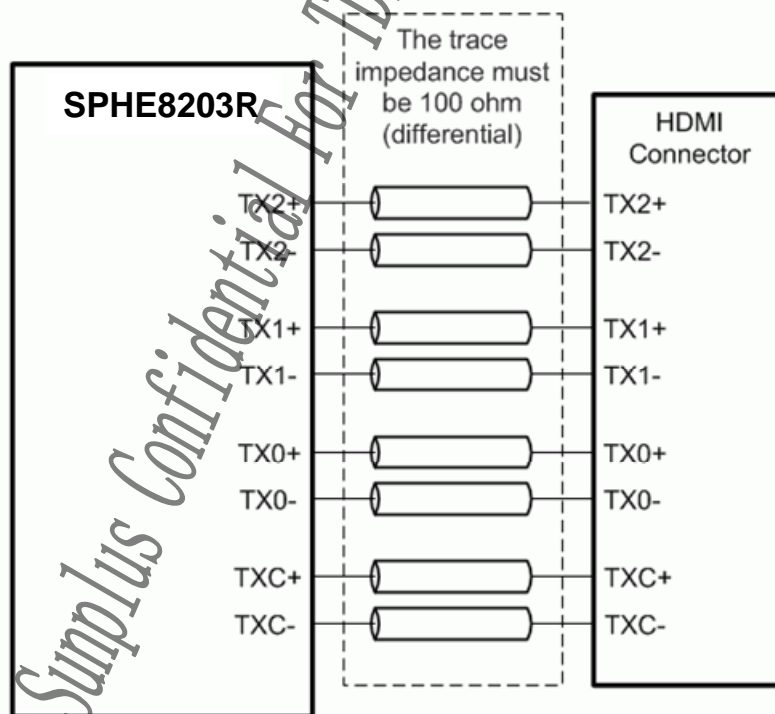


Figure 2-3 HDMI trace impedance

(2) 圖 2-4 是實際 layout 的結果，每一對 differential 信號從開始到結束都須保持平行方式拉線，且間距必須維持一定，第二層或是背層需要保持整片鋪銅，不可破碎或走線。每一 differential pair 間至少要距離 30mil 以上，最外層的 differential pair (TXC+/- and TC2+/-) 與其他信號也要保持 30mil 以上的距離，以免影響 impedance 造成訊號品質下降。layout 時線寬線距的決定方式，先以製程上 PCB 板廠能夠穩定生產的最小線距，後以調整線寬，達到可以符合 100 ohm 的 impedance。

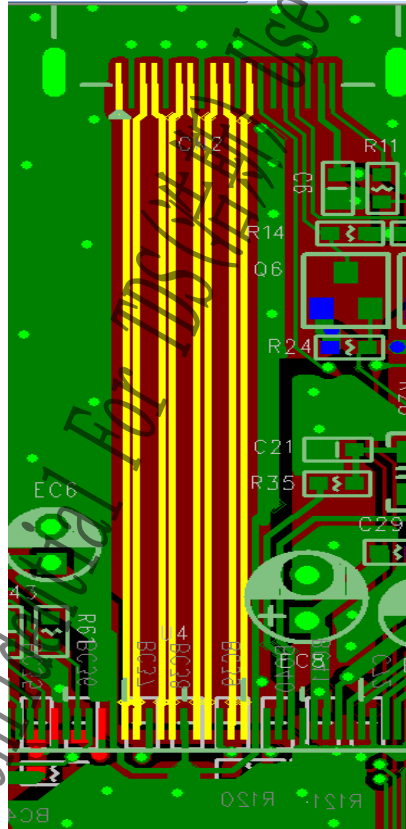


Figure 2-4 HDMI differential trace layout

2.4 USB 2.0 (Universal Serial Bus)

- (1) USB 2.0 因為傳輸速度較快，因此在 layout 上也需要注意，differential trace 特性阻抗也必須依照 PCB 板的材質，layout trace 的長度及寬度來計算，要將特性阻抗控制在 **90 ohm (differential)**。

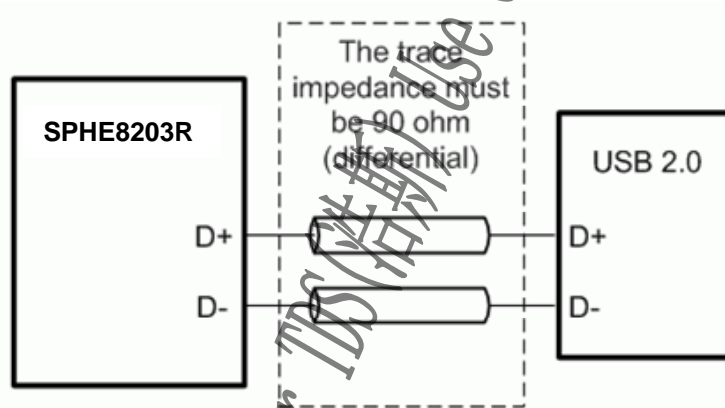


Figure 2-5 USB 2.0 trace impedance

- (2) USB 2.0 在 layout 時需要注意，differential 信號從開始到結束都須保持平行方式拉線，且間距必須維持一定，第二層或是背層需要保持整片鋪銅，不可破碎或走線。最好能用 ground trace 將 D+ / D- 包起來，ground trace 與 D+ / D- 間的距離需對稱走線。ground trace 寬度不可太細，建議為 30mil，ground trace 與 differential trace 要保持 2 倍 differential trace 以上的距離。

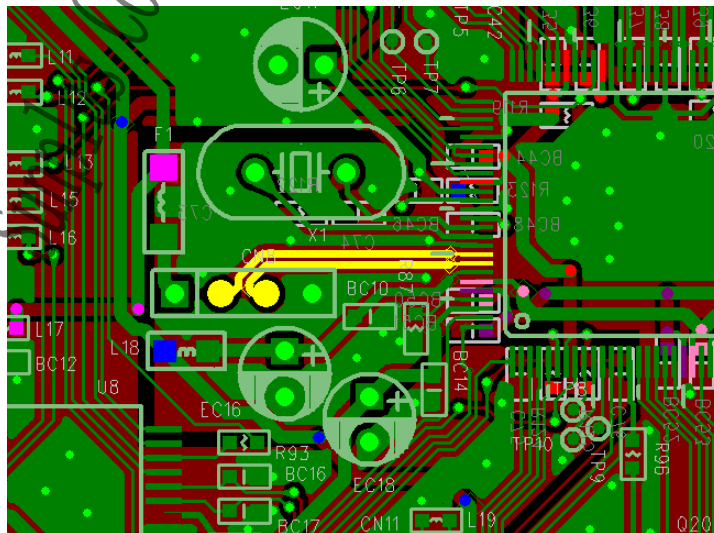


Figure 2-6 USB 2.0 differential trace layout

2.5 SPI Flash (Serial Peripheral Interface Flash)

在 SPI flash 部份建議電路如圖 2-7，其中 R1 為 10K ohm，R2 為 0 ohm，而 R3 的設置主要考量為 EMI，建議電阻值為 33ohm 但得視測試結果與以適當調整，元件擺放則以盡量靠近 SPHE8203R 為佳，同時 SPI_CLK 因速度較快(66M~90M)，為避免造成 EMI 或 SI 問題，需不過孔走線，signal trace 不宜過長。

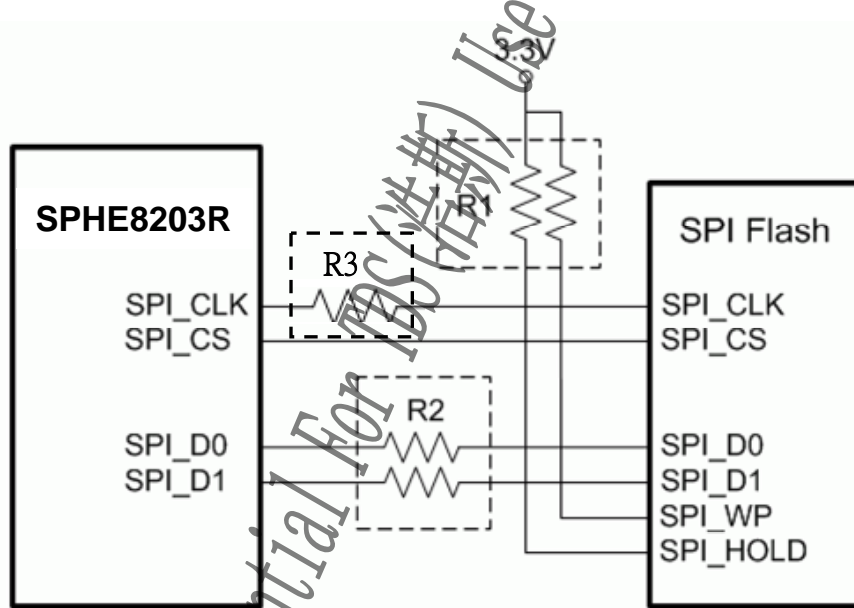


Figure 2-7 SPI Flash Circuit

2.6 RESET Circuit

爲了確保整個系統能正常工作，建議系統的 reset circuit 能依照圖 2-8 來製作。另外，也可將部分電路採用 reset IC 來取代，這類 reset IC 優點是電路可簡化，減少板子 layout 面積，以及可縮短重複開關機的 timing 等等...

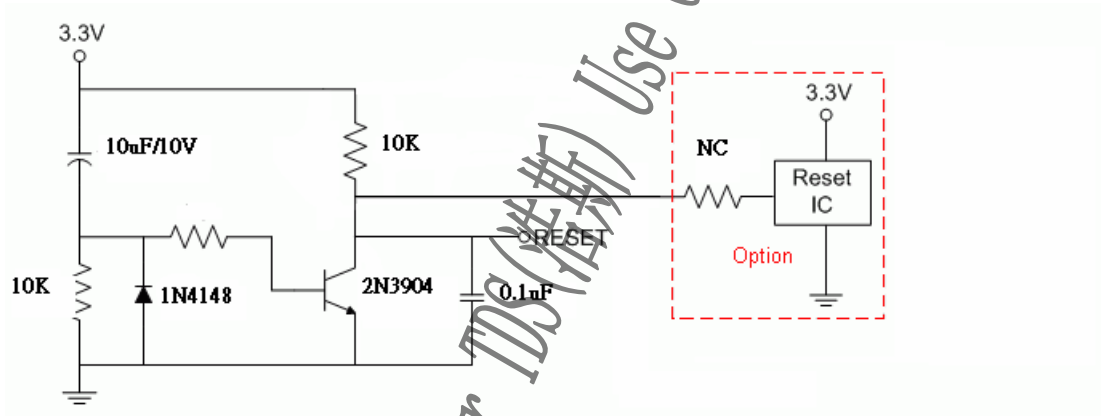


Figure 2-8 建議系統的 Reset Circuit

2.7 UART

爲了日後 debug SPHE8203R 或是升級 code 等可較便利，強烈建議在板子上預留 UART。

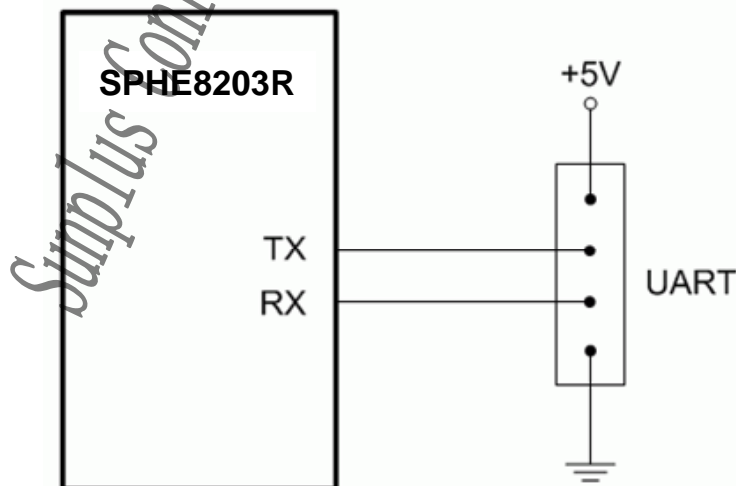


Figure 2-9 UART port

2.8 Servo (OPU & Motor Driver)

在 Servo 部份，由於主要為類比訊號，要注意的是良好的 power 及完整的 ground，並避免高頻走線的干擾。

(1) A+5V Power

提供給 OPU 的 power，因此穩定性很重要，在 connector 前加上一電解電容及進 pad 前留 Bypass 電容。

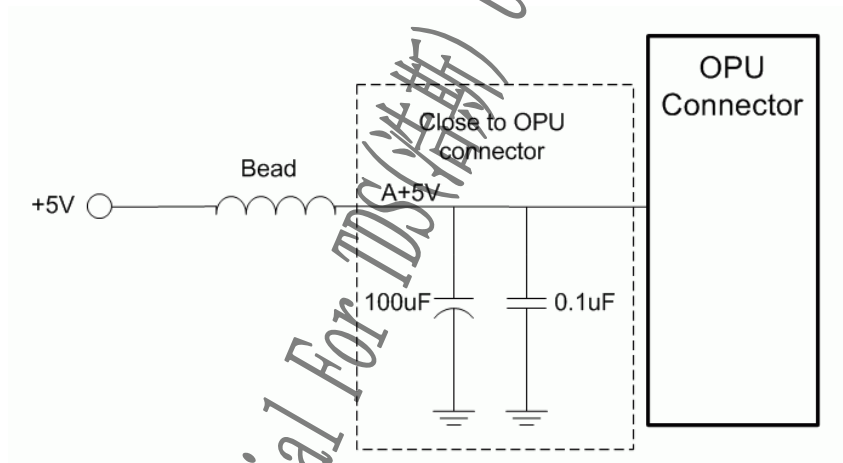


Figure 2-10 A+5V Power

(2) M+5V Power

提供給 motor driver 的 power，由於為主要耗電元件，因此穩壓電容非常的重要，務必在進 driver 前配置大型電解電容。並注意此 power 分支不宜和其他 5V 系統共用，以免 power ripple 過大。

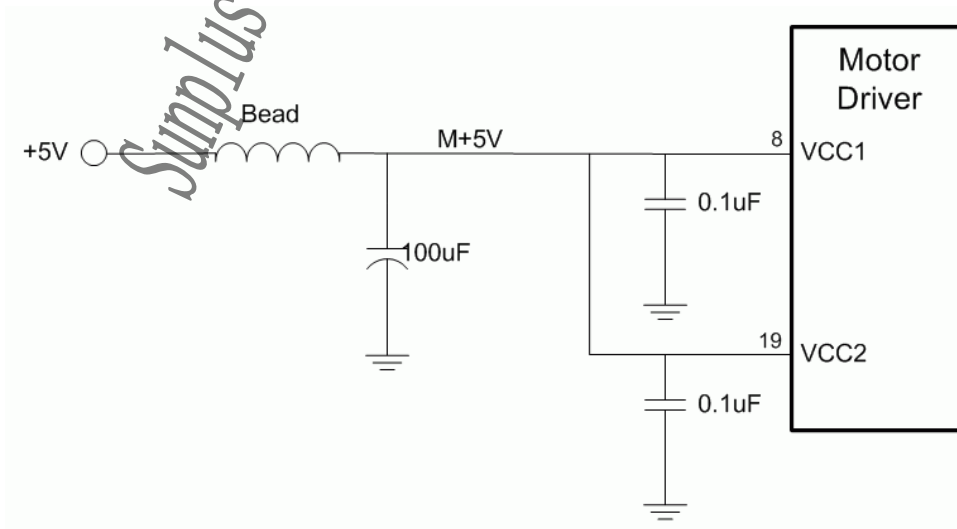


Figure 2-11 M+5V Power

(3) RF3.3V power

進 SPHE8203R 各 pad 前需放置 bypass 電容，主 path 在進 SPHE8203R 前也需一電解電容。

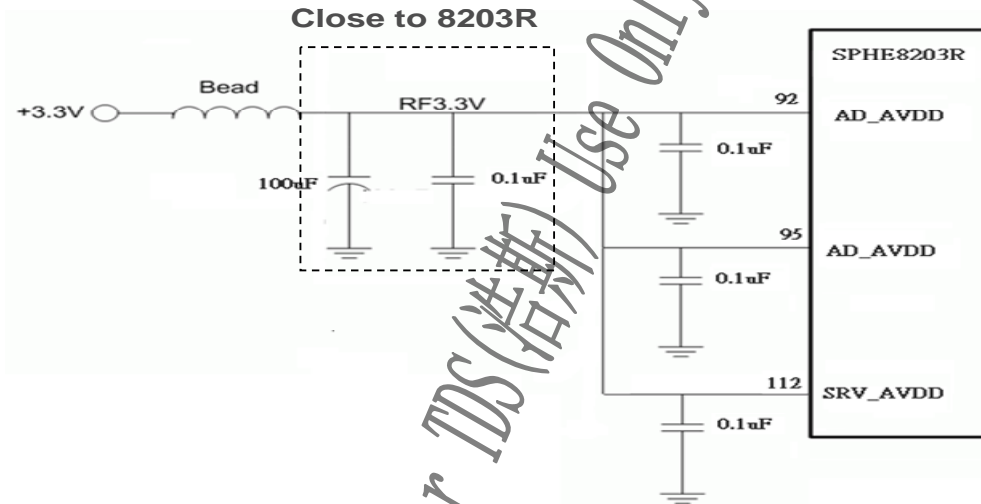


Figure 2-12 RF3.3V power

(4) RF 訊號

RF 訊號的品質對讀碟性能會有極大的影響。因此建議 **PUHRF** 訊號也能加上 ground trace 做遮罩。不穿孔走線，**PUHRF** 在進 SPHE8203R 前會經過一電容做 AC couple，此電容底下切勿走線。如空間允許，可採用 ground trace 做 guarding 避免訊號遭受干擾，同時將下方 **PUHRF** 佈滿與 RF3.3V 穩壓或濾波電容所連接相同的 ground。

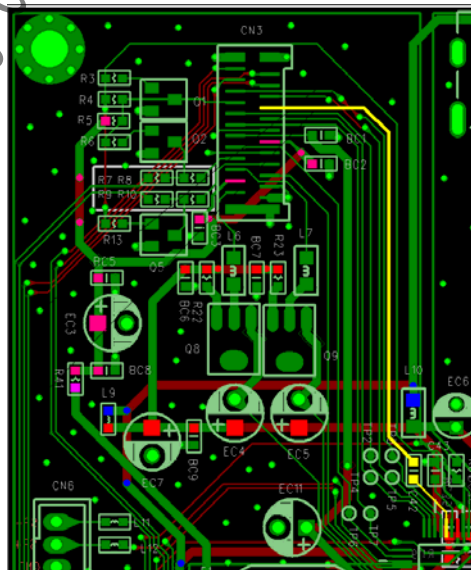


Figure 2-13 PHURF layout

(5) 高頻走線

主要為 SPHE8203R 輸出至 LPF 再到 motor driver 的控制訊號，建議將 LPF 擺放於接近 SPHE8203R 處，DATEO 及 DAFEO 為 M 級訊號，SPDC_OUT 及 SC_OUT 為百 K 級訊號。

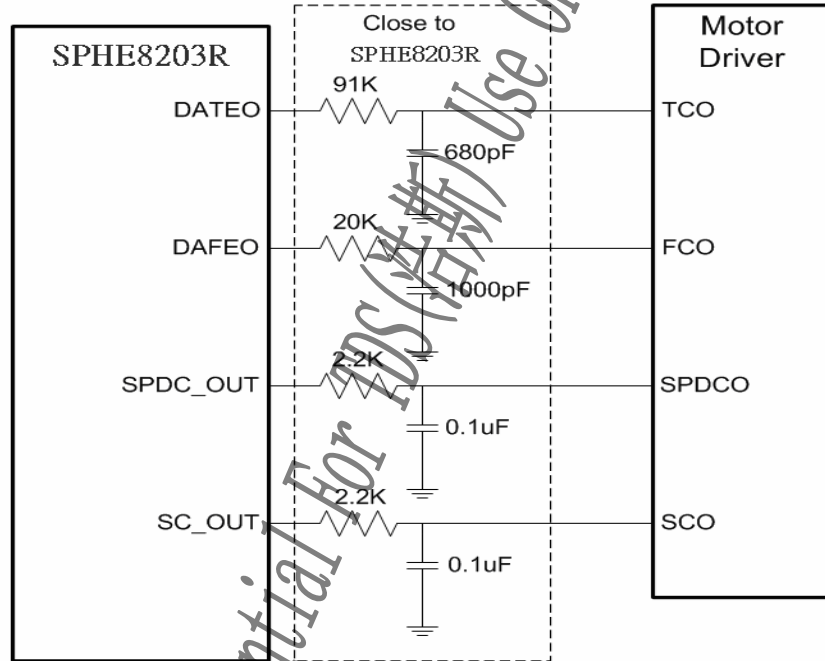


Figure 2-14 高頻信號

(6) 參考訊號走線

計有 Vref1、Vref2 等兩種參考訊號，Vref1 需接 Bulk and bypass 電容以保證訊號穩定性。而針對 VREF2，目前 SPHE8203R 是以一新架構來產生出所需 VREF2 訊號，所以在線路上請依照藍色框線內的設定值設置，其中，圖 2-15 中的 470 ohm 電阻需盡量靠近 SPHE8203R 擺放。

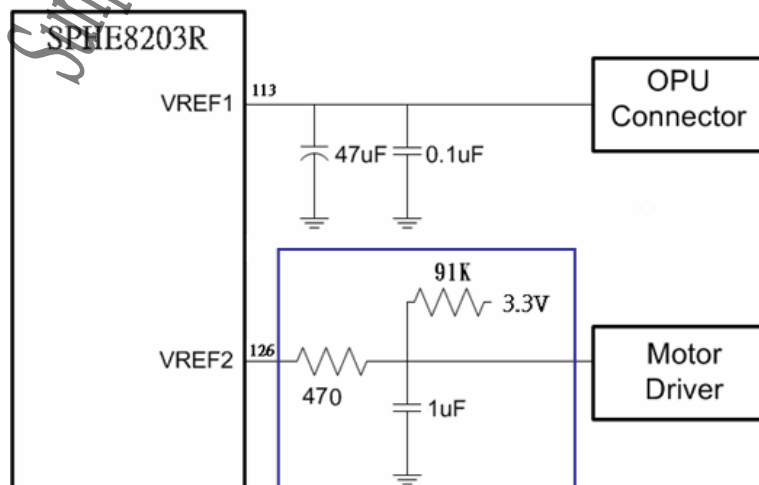


Figure 2-15 參考訊號

2.9 Audio Interfere

- (1) Audio 後端輸出的 OP Power line，避免跨過 OP，如圖 2-16 所示。
- (2) 可在每一對 DAC 輸出 pairs D0(pin76 pin77) 、D1(pin71 pin72) 、D2(pin68 pin70)間，以 ground or power line 隔開，例如，D1 與 D2 中間隔以 ground line 避免 DAC 的 analog signal 彼此 couple，以獲得較佳之 audio quality。
- (3) SPDIF output(SPHE8203R pin51) 因為出 pin 在 video DAC 附近，建議將分壓電阻移靠近 SPHE8203R(將 Voltage peak 為 3.3V 的訊號降為 550mV，減低干擾)，同時以 GND 將 SPDIF 與 video 電源或 DAC 輸出做隔離，提高 video output 的 SNR。

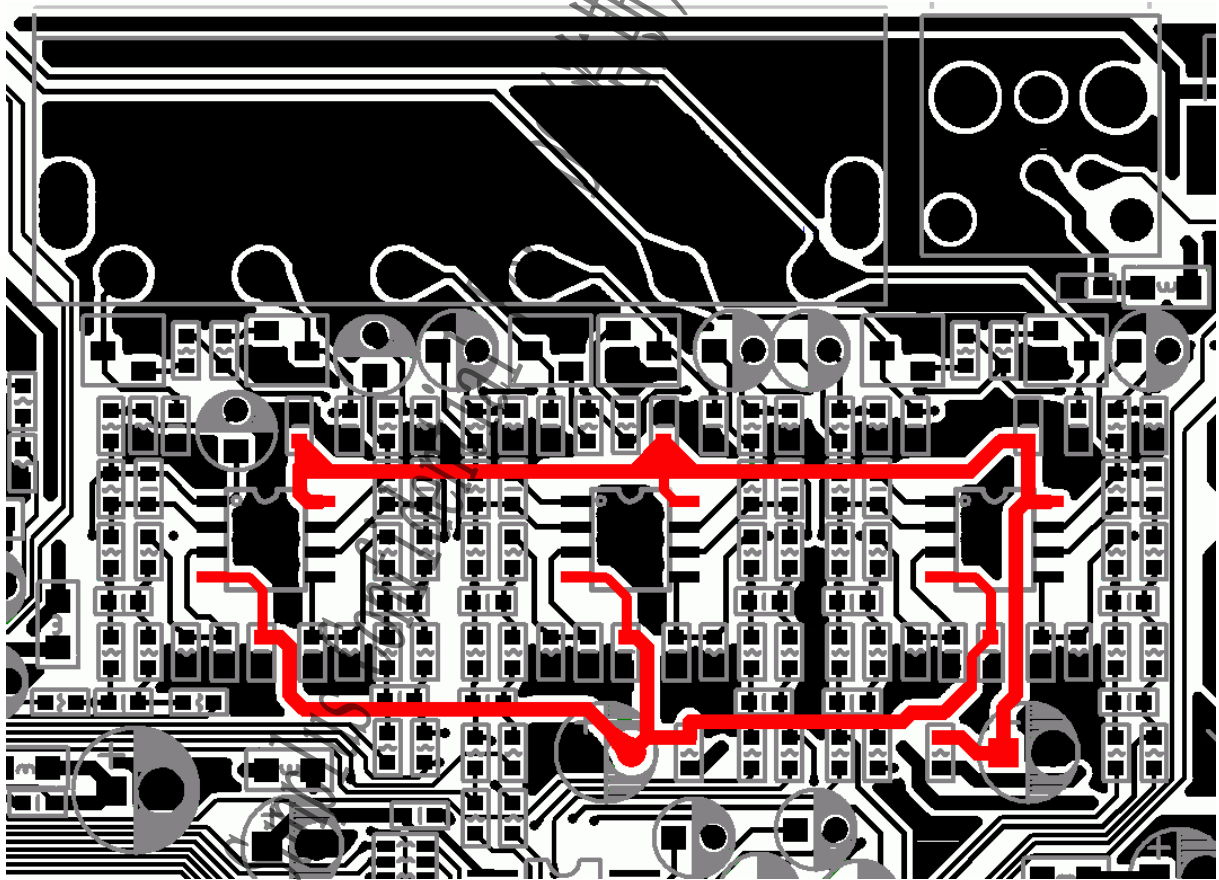


Figure 2-16 Audio OP Power

2.10 PLL power

建議 PLL_VDD 的 bypass 電容擺放盡量靠近 SPHE8203R 的 116 pin，同時與 source 3.3V 之間串接一 power bead，做電源濾波使用，切勿使用低阻值電阻做濾波，以免產生過大之 voltage drop，造成 IC 誤動作。

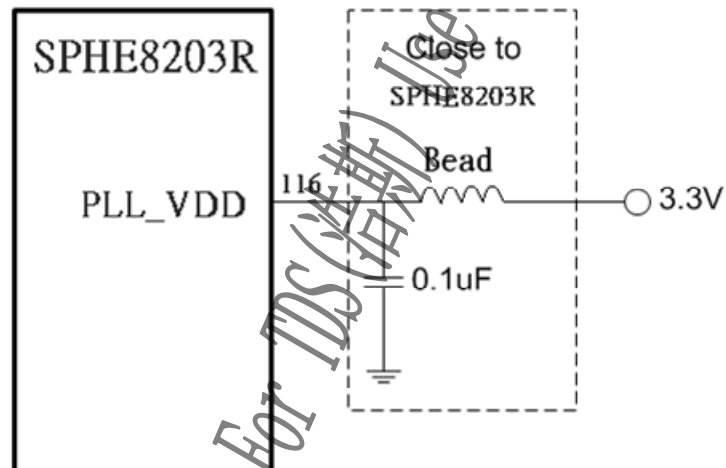


Figure 2-17 PLL power

2.11 Crystal

建議在 layout 時，Crystal 旁邊留一個 ground pad，並且在貼件時將 Crystal 金屬外殼與 ground pad 利用焊錫連接在一起。

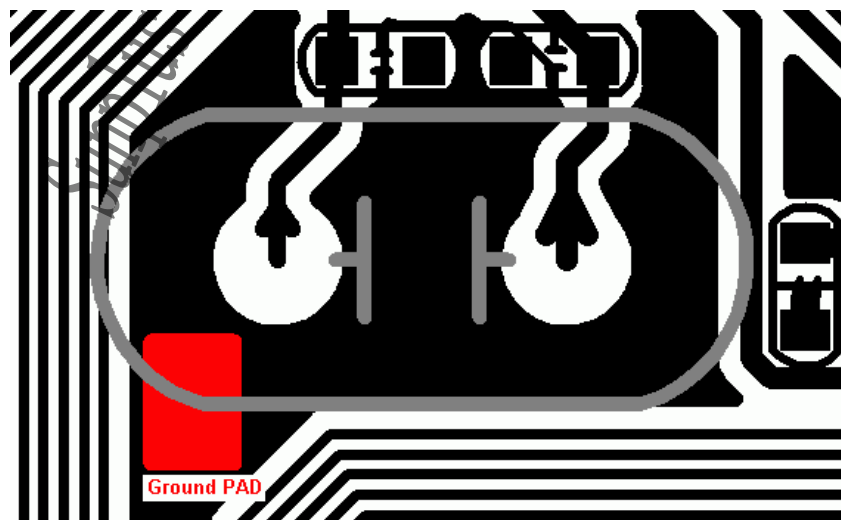


Figure 2-18 Crystal layout

2.12 Loader Control Signals

從 SPHE8203R 及 motor driver 接至 loader 的一些訊號線 (SP+、SP-、SL+、SL-、LD+、LD-、IN、OUT、HOME) 建議串 bead，放置位置要盡量靠近 loader connector 端，避免 noise 由 connector 端灌進 SPHE8203R。

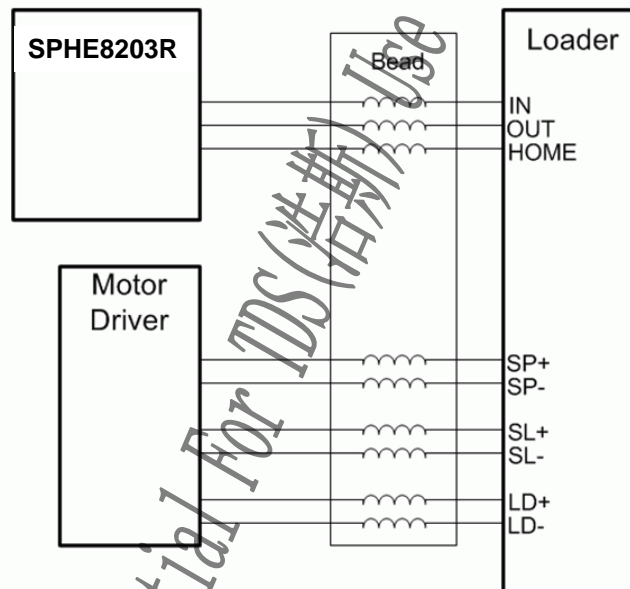


Figure 2-19 Load control signals

2.13 PCB Layout

(1) 整片板子的 Power trace 在走線時，要以樹狀方式走線，不可有造成環狀的情況發生。

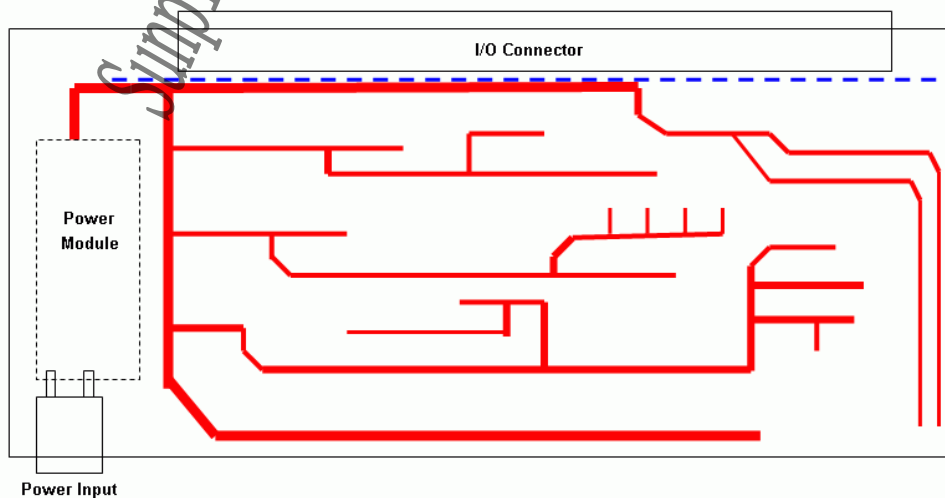


Figure 2-20 Power trace layout

- (2) 在 I/O connector 的下方區域，要避免走 power trace，若有 power trace 必須經過 connector 的區域，則必須移開 connector 正下方的區域。

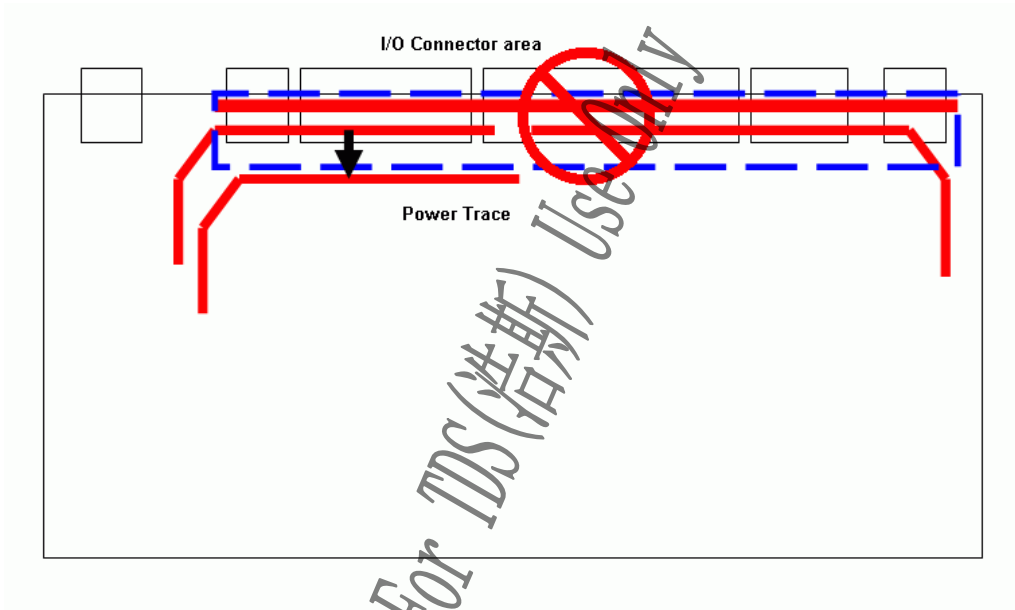


Figure 2-21 Power trace with I/O connector

- (3) 要注意所有信號線不可有跨 plane (power and ground plane) 的情形發生。

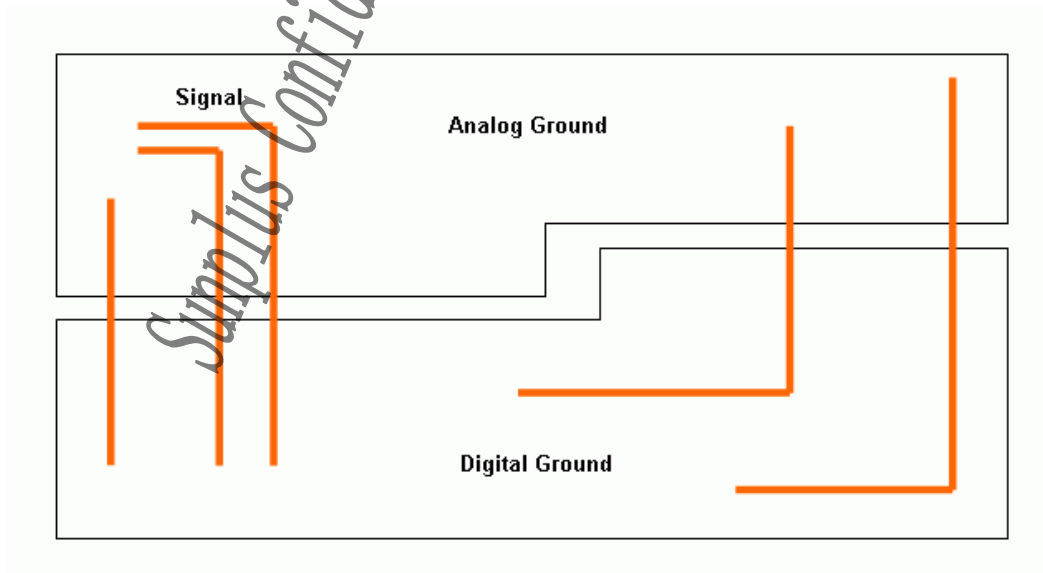


Figure 2-22 信號線跨 ground plane

- (4) 若有訊號線必須會經過 2 種以上的 plane，可採取圖 2-23 的方式，在兩個 plane 間留一個 bridge，讓需要跨 plane 的訊號線走在這上面。

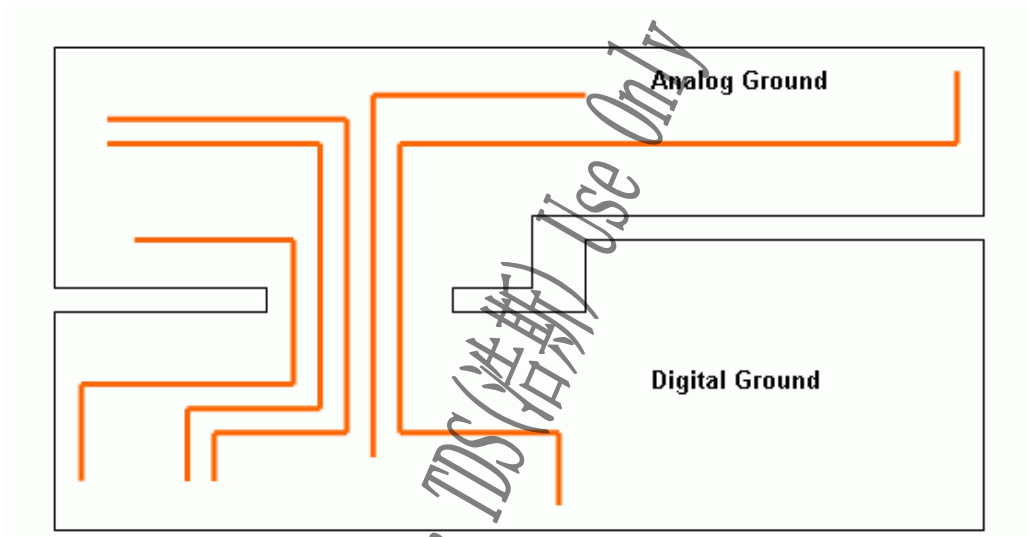


Figure 2-23 跨 ground plane 的處理方式

- (5) IC 正下方最好不要走線，若不能避免則只能允許走低速的訊號線，尤其禁止走 clock、power trace，且要避免走 IC 正下方，佈線方式要從 IC 外側往內側佈線。

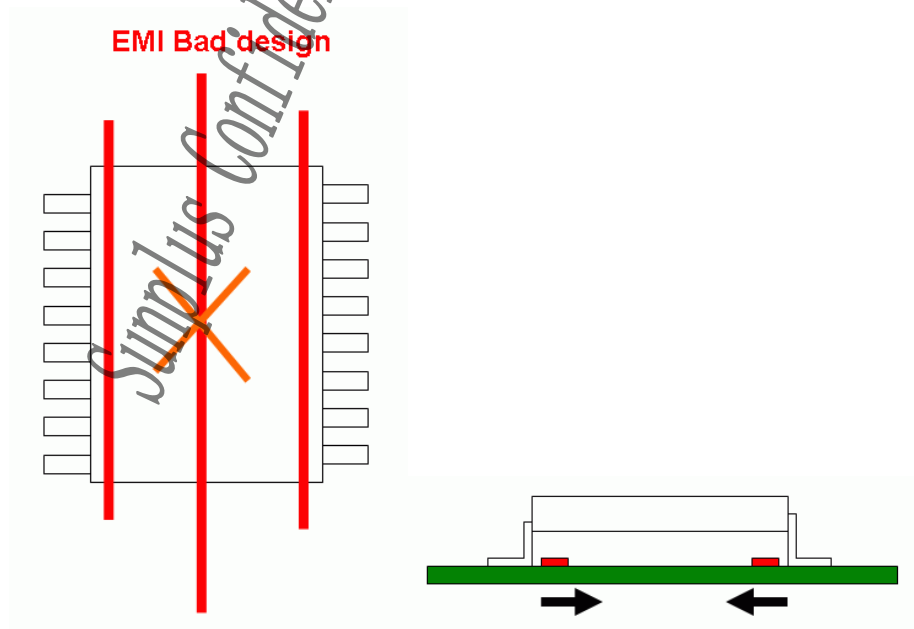


Figure 2-24 IC 正下方走線方式

3 Trouble shooting

3.1 Status 1 : Can't boot

■ Check list

- (1) Check GND 是否都有連接 (TP 點)
- (2) Check 電壓是否正確 (5V +/-5%、3.3V +/-5%、1.25V +/-5%)
- (3) Check 8203R、Flash 是否有空焊及短路
- (4) Check 27MHz 是否有起振
- (5) Check 開機瞬間，SPI flash 的 CLK pin 是否有動作
- (6) Check reset 電路是否正常
- (7) Check SPI flash 是否正確設置在 2-bit mode

3.2 Status 2 : Audio 無聲音

■ Check List

- (1) Check code 是否有設置正確
- (2) Check power 是否正確
- (3) Check 是否有信號輸出(OP Amp output pin)
- (4) Check SPHE8203R 是否有輸出

3.3 Status 3 : Video 輸出不正常

■ Check list

- (1) Check video output current (全電流)
- (2) Check Vadj resister value (1K)
- (3) Check Vcomp capacitor value (10uF)
- (4) Check Filter value

3.4 Status 4 : Servo can't work

■ Check list

- (1) Check connector 是否有裝反
- (2) Check OPU 是否有打光
- (3) Check sled motor、track、focus 是否正常
- (4) Check Vref1 and Vref2 電壓是否正確

3.5 Status 5 : USB can't work

■ Check list

- (1) Check fuse 是否已燒斷
- (2) Check code 是否有打開此 function
- (3) D+ / D- 是否有接反

3.6 Status 6 : Card reader can't work

■ Check list

- (1) Check power 3.3V 是否有接
- (2) Check 排線是否有接對
- (3) Check code 是否有打開此 function
- (4) Check if CARD SENSE and CARD RST signal connect to card connector correctly.