QRZ-4300
Sub 1GHz 無線模塊

使用手冊

Version 0.1

The content of this technical information is subject to change without notice.

Please contact QuadRep for further information.

QuadRep Electronics [T] Ltd.

16F-1, No. 75, Hsin Tai Wu Rd, Sec.1, His-Chih, Taipei, Taiwan

TEL: +886-2-26989933

FAX: +886-2-26989911

http:// www.quadrep.com.tw

http:// www.quadrep.com.cn

Revision History

Version	Description	Editor	Date
V0.1	Initial version	William Chen	2013/10/15

目錄

修訂日期: 2013.10.15

1. 一般資訊

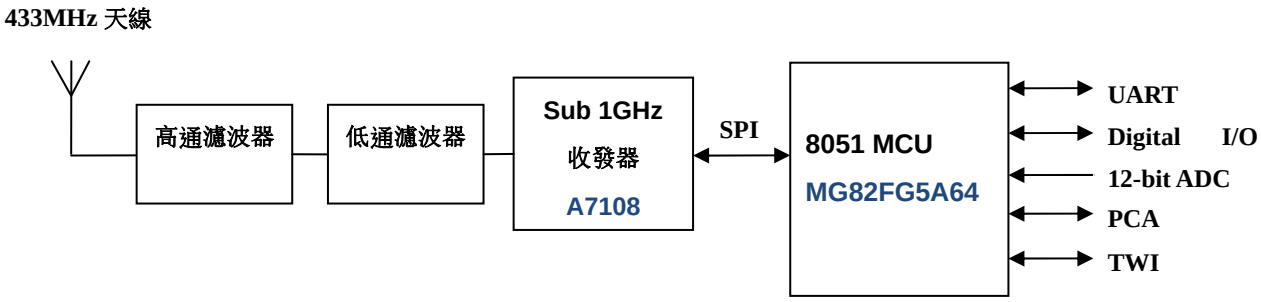
QRZ-4300模塊是採用low-IF架構FSK/GFSK調變的Sub 1GHz無線應用產品,使用433MHz ISM頻帶.它具有射頻硬體以及一個微控制器來管理通訊連線,所有的通訊工作包含了配置,數據封裝,空閒頻道選取等,形成一個完整的無線資料通訊解決方案.

QRZ-4300模塊非常適於長距離視線通訊,因為它具有超過17dBm的高輸出功率放大器,低相位雜訊接收機(- 114 dBm @ 10Kbps, -110dBm @50Kbps).兩種天線型式可供選擇: 內建式彈簧天線或外接式偶極天線(鎖於SMA接頭). 可以提供API給客戶編輯上層軟體程式.沒有一個競爭產品可以提供如此彈性方便並且容易整合的解決方案.

特徵

- 模塊尺寸: 32.5 x 23 mm^2, 厚度 2.7mm thickness (不包括SMA接頭,天線,排針)
- 使用全球通用的433 MHz ISM頻帶
- 以UART命令控制和配置
- 並且提供4個12位元ADC, 4個PCA (Programmable counter/timer Array), interrupt, counter/timer, TWI, 晶片上除錯接口(on-chip debug interface)
- 可程式發射輸出功率,最高17.5dBm
- 接收機靈敏度典型值 -117dBm @2Kbps
- 多種低功率操作模式
- 符合RoHS要求

2. 方塊圖


433MHz 天線
高通濾波器
低通濾波器
Sub 1GHz
收發器
A7108
SPI
8051 MCU
MG82FG5A64
UART
Digital I/O
12-bit ADC
PCA
TWI

3. 印刷電路板組裝照片和模塊機構尺寸圖

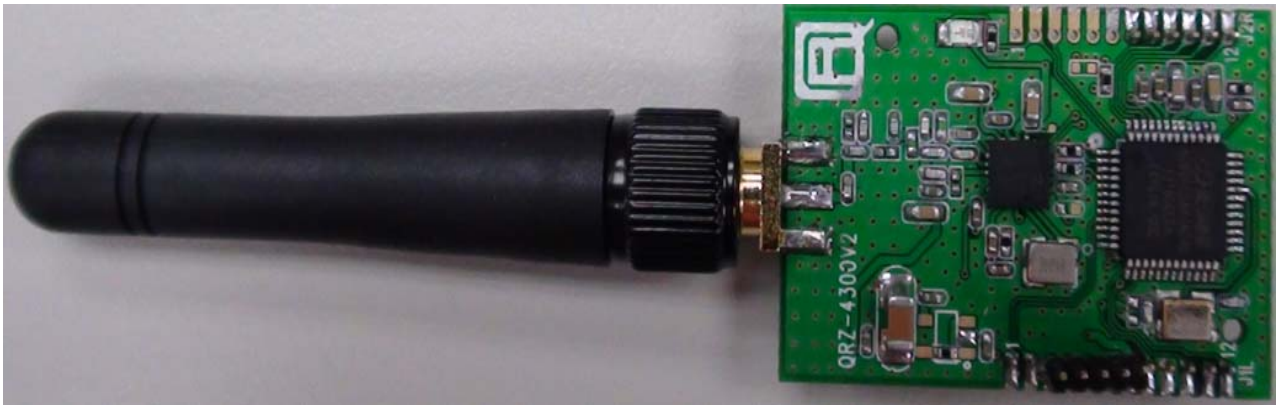
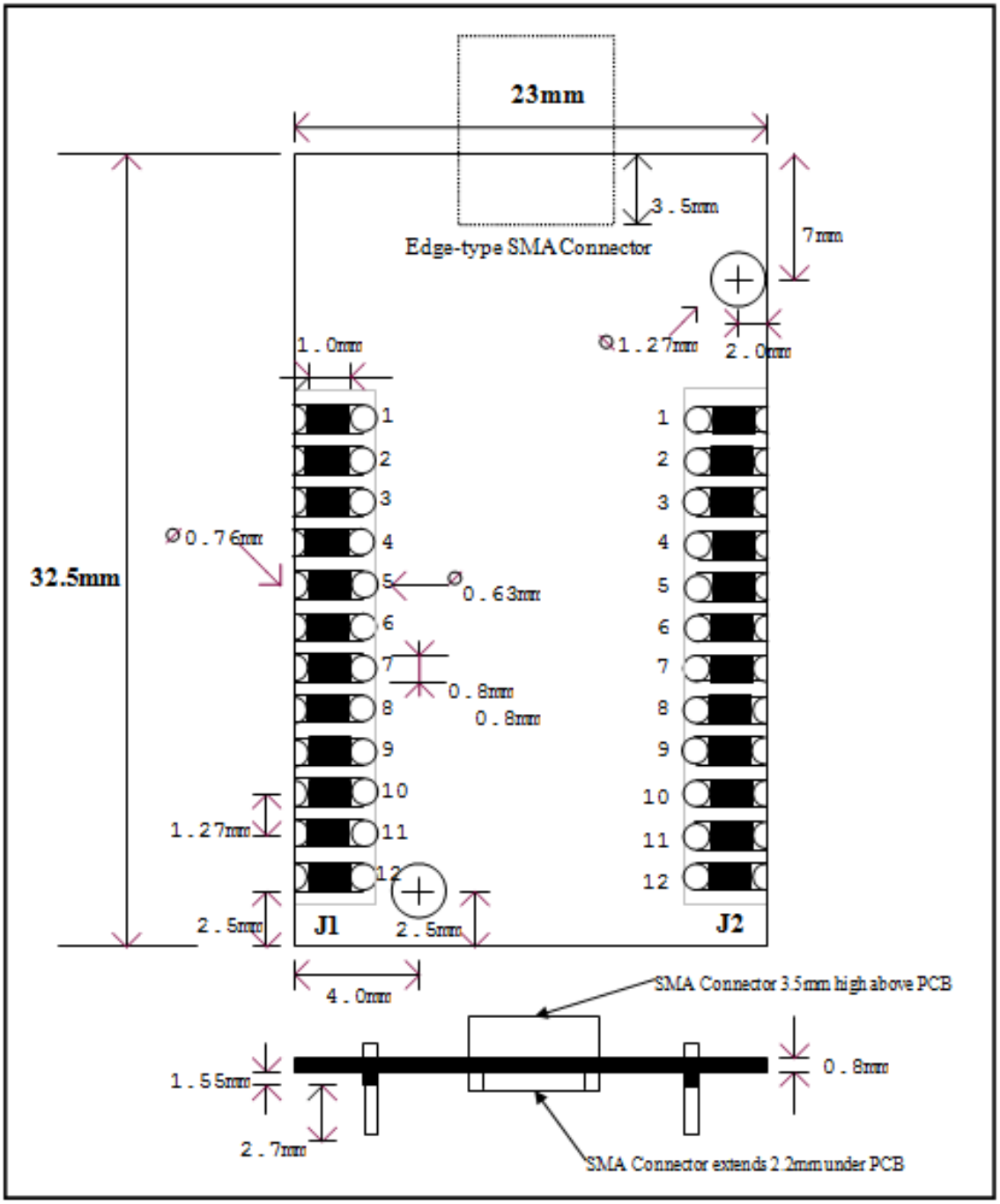


圖 1. QRZ-4300 印刷電路板組裝照片(零件面)

QRZ-4300 Sub 1GHz模塊機構尺寸圖



附註1：模塊尺寸: 32.5 x 23 mm^2，厚度 2.7mm (不包括SMA接頭，天線，USB接頭，排針). 請注意以下零件的組裝尺寸，SMA +偶極天線和彈簧天線為二者擇一：

SMA 接頭 板上高度： 3.5mm, 板下高度： 2.2mm
偶極天線 直徑： 10mm, 板上高度： 5.25mm, 板下高度： 3.95mm, 伸出板外長度： 54.7±2mm
彈簧天線 直徑： 5~6mm, 伸出板外長度： 23.4mm

附註2：J1, J2可以使用郵票孔SMD銲接形式或排針二者擇一。

4. 省電模式

QRZ-4300包括幾種低功率操作模式允許對可用電力作最高效率的利用。 下面描述可用的模式：

活動(ACTIVE)： 在活動模式下， QRZ-4300 所有電路是被供電的且可以立刻採取動作。 這包括主動監測空中即將到來之通信請求的RF 接收機。 二個子模式被分類為TX-ACTIVE和RX-ACTIVE。TX-ACTIVE消耗電流[*1] 為83.3mA @17.5dBm，而RX-ACTIVE消耗電流為19.8mA。

休眠(內部喚醒) ： 在這個模式下，MCU電路中止，RF芯片電路運轉並且起動計數。 當設定時間一到， RF芯片自動地醒來，然後該芯片使用中斷訊號喚醒MCU。 此模式消耗電流典型值為102uA。

休眠(外部喚醒) ：在這個模式下，MCU和RF芯片電路停止。使用者可以使用中斷訊號喚醒MCU，MCU醒來後，使用命令喚醒RF芯片 。此模式消耗電流典型值為102uA。

附註1：消耗電流數據皆參考IC的規格書, ACTIVE TX/RX Mode皆是在全時間發射/接收狀態下之消耗電流.

5. 模塊引腳配置及功能說明

QRZ-4300 使用 Megawin MG82FG5A64AD48 作為 MCU。這是 8051 基礎的 MCU 並且預留 17 個 GPIO 引腳作外部應用控制，每個引腳可以是一個一般 I/O 腳供用戶直接編程。再者，這些引腳大部分可以用來作為專用功能。TX，RX 引腳可以被編程為 UART 作數據通信；例如，用戶很容易連接這兩個引腳到 RS485 收發器，如 75176， MAX485。 其他專用功能引腳包括 12 位元 ADC、PCA (Programmable counter/timer Array)、TWI 等等。另外，晶片上除錯接口 (on-chip debug interface)讓程式開發者容易除錯。

J1 引腳配置

Signal	Pin	Description
GPIO	1	• GPIO port 2.4 • CEX2: PCA module-2 external I/O.
GPIO	2	• GPIO port 2.5 • CEX3: PCA module-3 external I/O.
GPIO	3	• GPIO port 4.4 • OCD_SCL: serial clock of on-chip debug interface.
GPIO	4	• GPIO port 4.5 • OCD_SDA: serial data of on-chip debug interface.
RESET	5	• System reset input, high active.
GND	6	• Common Voltage Reference.
VCC	7	• Power Supply Input (3.3V).
TX	8	• GPIO port 3.1 • UART0 TX: UART0 (default) serial output port.
GND	9	• Common Voltage Reference.
RX	10	• GPIO port 3.0 • UART0 RX: UART0 (default) serial input port.
GPIO	11	• GPIO port 4.3 • nINT2: external interrupt 2.
GPIO	12	• GPIO port 2.1 • ECI: PCA external clock input.

J2 引腳配置

Signal	Pin	Description
VREF+	1	• VREF+: ADC Voltage Reference + input.
GPIO	2	• GPIO port 2.2 • CEX0: PCA module-0 external I/O.
GPIO	3	• GPIO port 2.3

		• CEX1: PCA module-1 external I/O.
GPIO	4	• GPIO port 4.2 • nINT3: external interrupt 3.
GPIO	5	• GPIO port 3.4 • T0: Timer/Counter 0 external input • T0CKO: programmable clock output from Timer 0.
GPIO	6	• GPIO port 3.5 • T1: Timer/Counter 1 external input • T1CKO: programmable clock output from Timer 1.
GPIO	7	• GPIO port 4.1 • TWI_SDA: serial data of TWI.
GPIO	8	• GPIO port 4.0 • TWI_SCL: serial clock of TWI.
GPIO	9	• GPIO port 1.3 • ADC3: ADC3 analog input • UART1 TX: UART1 (2'nd) serial output port.
GPIO	10	• GPIO port 1.2 • ADC2: ADC2 analog input • UART1 RX: UART1 (2'nd) serial input port.
GPIO	11	• GPIO port 1.1 • T2EX: Timer/Counter 2 external control input • ADC1: ADC1 analog input.
GPIO	12	• GPIO port 1.0 • T2/T2CKO: Timer/Counter 2 external clock input or programmable clock output • ADC0: ADC0 analog input.

6. 電子規格

Absolute Maximum Rating	
Supply Voltage	3.6 V
Storage temperature	-40°C to +120°C
Operating temperature Range	-30°C to +80°C

警告： 超出這些而額定值中的任一個將使質量保証無效，且可能損壞裝置

Parameters	Min	Typ	Max	Units
Overall Specifications				
Supply Voltage (VCC, ADC disabled)	2.0	3.3	3.6	V
Digital I/O Pin Input High Voltage	0.6			VCC
Digital I/O Pin Input Low Voltage			0.15	VCC
I/O Pin Output High Current	12			mA
I/O Pin Output Low Current	12			mA
I/O Pin Input High Current		0	10	uA
I/O Pin Input Low Current		0	10	uA
Current Consumption (ADC disabled) *1				
ACTIVE TX Mode @ 17.5dBm		83.3		mA
ACTIVE RX Mode		19.8		mA
SLEEP(Internal wakeup)		102		uA
SLEEP(external wakeup)		102		uA
12-bit ADC Specifications				
Supply Voltage (VCC, at ADC Operating)	2.4	3.3	3.6	V
ADC Operating Current Consumption		4		mA
VREF+	2.4		VCC	V
ADC Input Voltage Range (Single Ended)	0		+0.5*VREF+	V
ADC Input Voltage Range (Differential)	-0.5*VREF+		+0.5*VREF+	V
ADC Input Frequency *2			230.4	ksps
RF Specifications				
Frequency Band of FCC *3	433.5	434	434.5	MHz
Frequency Band of CE *3	433.05	433.92	434.79	MHz
TX Maximum Output Power *3		17.5		dBm

Antenna Impedance		50		Ohms
RX Sensitivity				
2Kbps mode, Dev=8KHz, IFBW=50KHz		-117		dBm
2Kbps mode, Dev=8KHz, IFBW=100KHz		-114		dBm
10Kbps mode, Dev=18.75KHz, IFBW=50KHz		-114		dBm
10Kbps mode, Dev=37.5KHz, IFBW=100KHz		-112		dBm
50Kbps mode, Dev=18.75KHz, IFBW=50KHz		-110		dBm
100Kbps mode, Dev=37.5KHz, IFBW=100KHz		-107		dBm
150Kbps mode, Dev=56.25KHz, IFBW=150KHz		-106		dBm
250Kbps mode, Dev=93.75KHz, IFBW=250KHz *4		-103		dBm
Current consumption of RF only				
Deep Sleep mode		0.2		uA
Sleep mode		2		uA
Idle mode		0.25		mA
Stand-by mode		1.5		mA
PLL mode		8.5		mA
Rx mode(AGC ON)		14.5		mA
TX mode (-12dBm, TBG=0,TDC=0,PAC=0)		16		mA
TX mode (1dBm, TBG=1,TDC=0,PAC=0)		20		mA
TX mode (5dBm, TBG=2,TDC=0,PAC=0)		22		mA
TX mode (10dBm, TBG=3,TDC=0,PAC=0)		30		mA
TX mode (13dBm, TBG=4,TDC=0,PAC=0)		39		mA
TX mode (15dBm, TBG=5,TDC=0,PAC=0)		48		mA
TX mode (16dBm, TBG=6,TDC=0,PAC=0)		55		mA
TX mode (17dBm, TBG=7,TDC=2,PAC=1)		70		mA
TX mode (17.5dBm, TBG=7,TDC=3,PAC=3)		78		mA

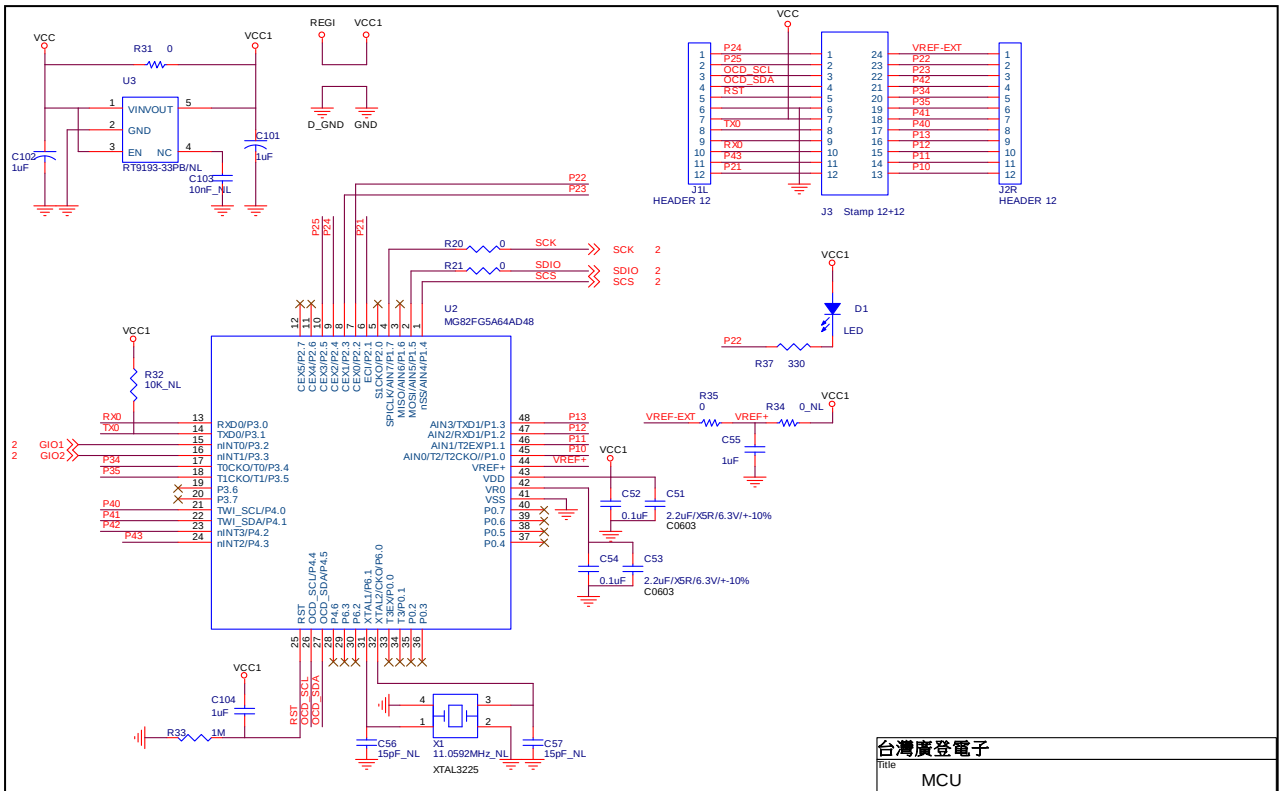
附註 1：消耗電流數據皆參考 IC 的規格書, ACTIVE TX/RX Mode 皆是在全時間發射/接收狀態下之消耗電流.

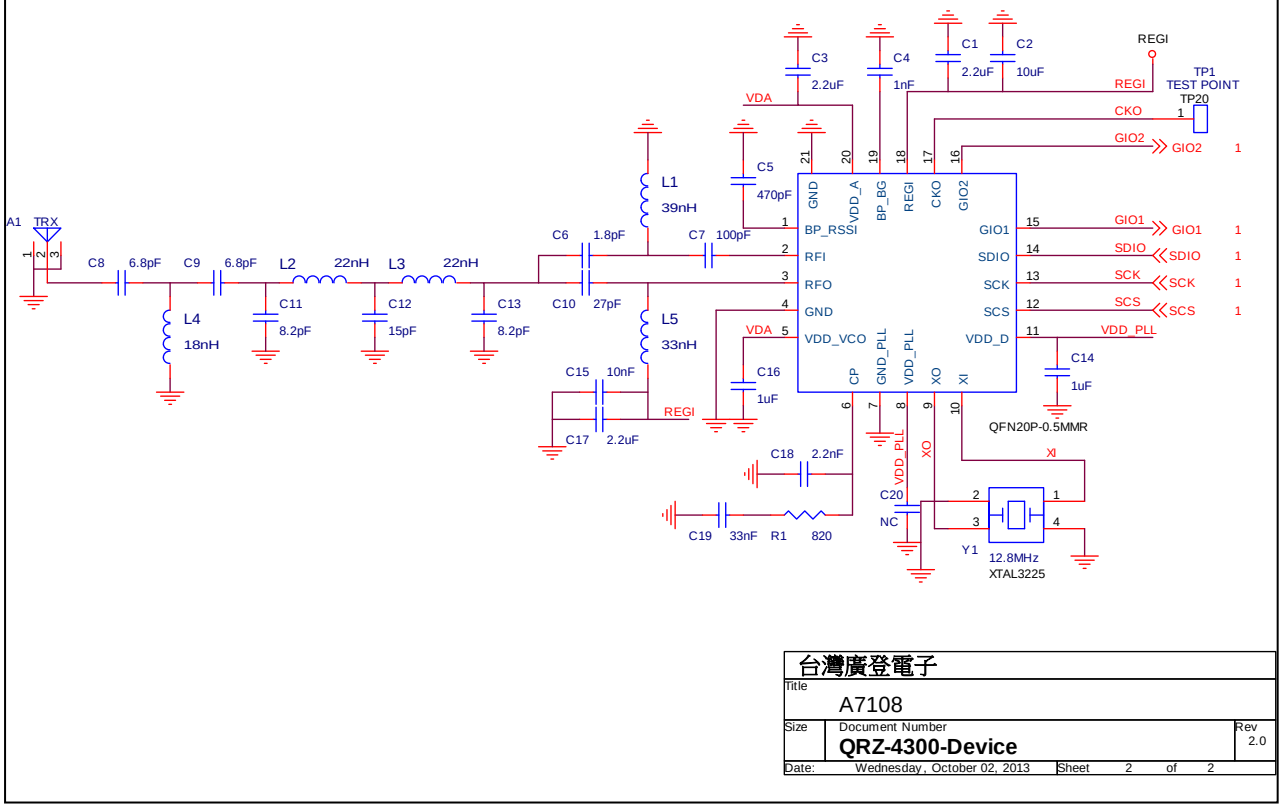
附註 2：SYSCLK=11.0592MHz, Maximum ADC Conversion rate=SYSCLK/2/24=230.4KHz

附註 3：發射輸出功率 (TX Output Power)和頻帶 (Frequency Band)可以依從每個國家的法規去設置。為了通過法規的發射輸出功率和發射副波輻射 (TX Spurious Emission)限制值，可以因應不同天線改變 TBG，TDC 和 PAC 設定值。

附註 4：要使用 250Kbps 數據速率模式，應該使用 16MHz 石英元件。詳細參見 A7108 規格書。

7. 電路圖


台灣廣登電子
Title
MCU
Size
Document Number
QRZ-4300-Device
Rev
2.0
Date: Wednesday, October 02, 2013
Sheet 1 of 2

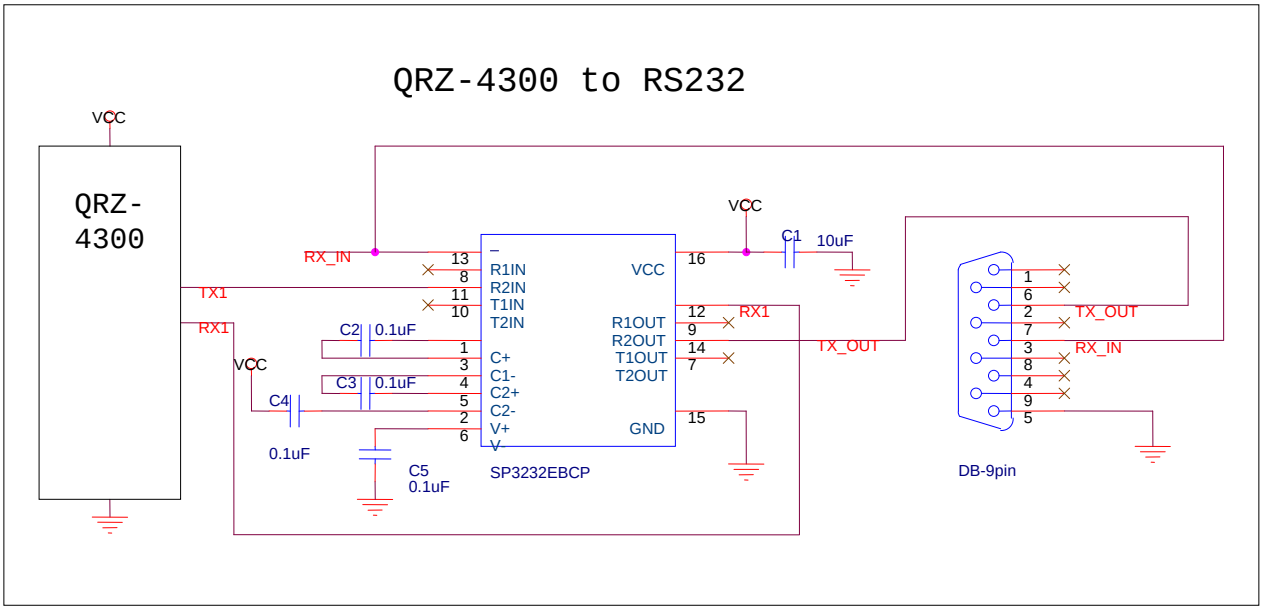

台灣廣登電子
Title
A7108
Size
Document Number
QRZ-4300-Device
Rev
2.0
Date: Wednesday, October 02, 2013
Sheet 2 of 2

8. 零件表				
Item	Quantity	Part Reference	Part	Description
1	1	C6	1.8pF	0402
2	2	C8,C9	6.8pF	0402
3	2	C11,C13	8.2pF	0402
4	1	C12	15pF	0402
5	1	C10	27pF	0402
6	1	C7	100pF	0402
7	1	C5	470pF	0402
8	1	C4	1nF	0402
9	1	C18	2.2nF	0402
10	1	C15	10nF	0402
11	1	C19	33nF	0402
12	2	C52,C54	0.1U	0402
13	6	C14,C16,C101,C102,C104,C55	1uF	0402
14	5	C1,C3,C17,C51,C53	2.2uF	0603
15	1	C2	10uF	1206
16	1	L4	18nH	0402
17	2	L2,L3	22nH	0402
18	1	L5	33nH	0402
19	1	L1	39nH	0402
20	4	R20,R21,R31,R35	0R	0402
21	1	R37	330R	0402
22	1	R1	820R	0402
23	1	R33	1M	0402
24	1	D1	LED RED	0805
25	1	Y1	12.8MHz	3.2*2.5mm 4Pin
26	1	U1	A7108	QFN20
27	1	U2	MG82FG5A64AD48	LQFP48
28	1	A1	Edge-type SMA	MJ1108
29	1		Dipole Antenna	
30	1	C20	NL	0402
31	1	R34	0_NL	0402
32	1	R32	10K_NL	0402
33	1	X1	11.0592MHz_NL	3.2*2.5mm 4Pin

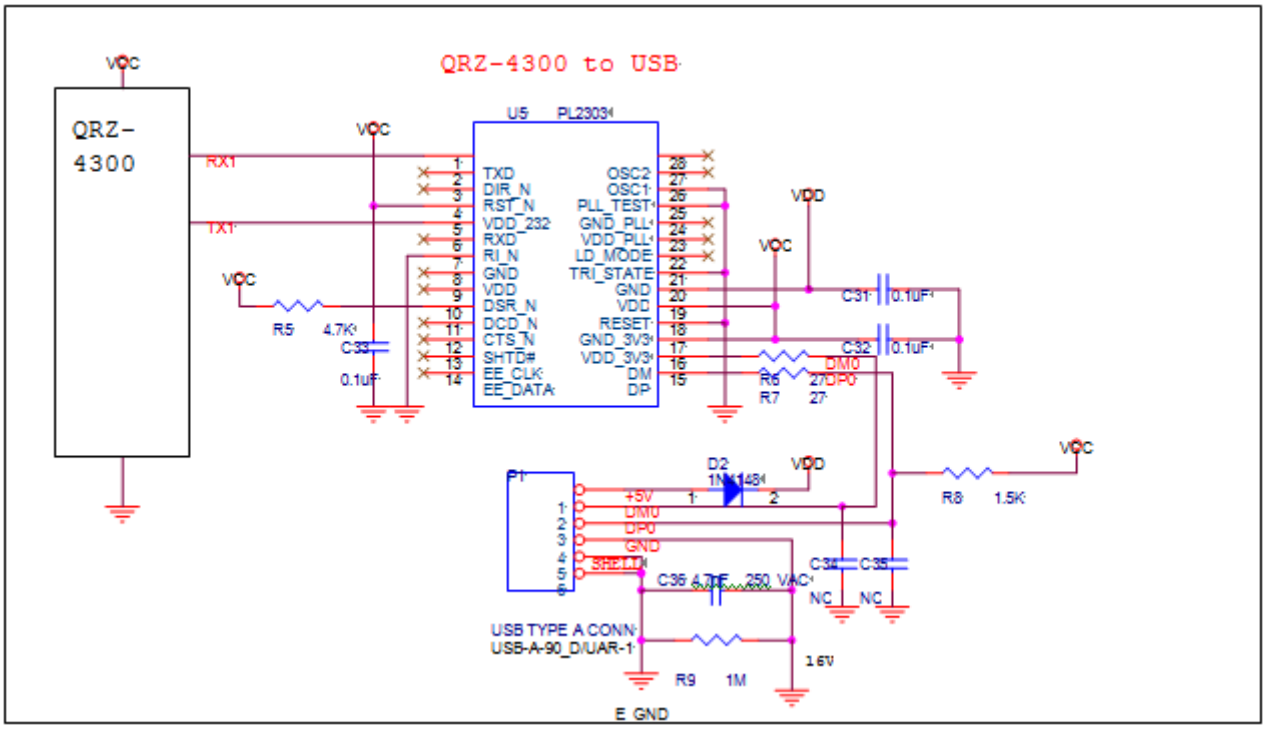
34	2	C56,C57	15pF_NL	0402
35	1	C103	10nF_NL	0402
36	1	U3	RT9193-33PB/NL	SOT-23-5
37	2	J1L,J2R	HEADER 12_NL	JP12-1.27MM

9. 應用電路圖

SIPEX SP3232EBCP 應用電路



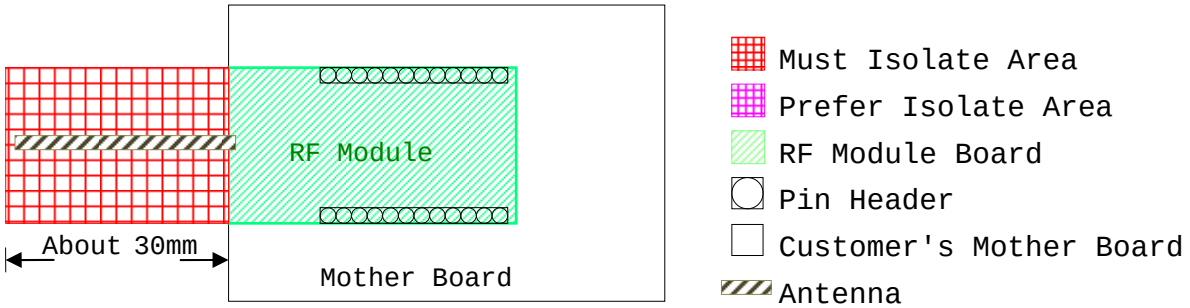
PROLIFIC PL2303 應用電路



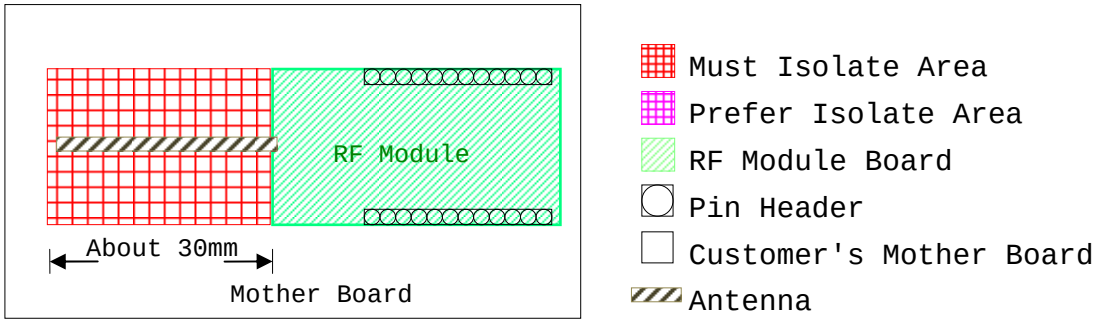
10. 避免RF干擾設計準則

當 RF 模塊被放在應用板(主板)上，欲使 RF 信號干涉減到最小，最佳的方式是定義隔離區域。這個區域不應該有任何電路走線或接地平面。 這裡有一些主板的佈局建議。

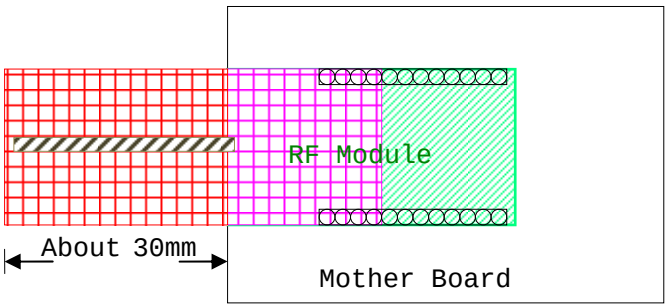
射頻電路板放置於主板的預留區域(最好是將天線區塊置與主板以外)，另外請確保隔離區的下方沒有電路線路和接地區。請看下圖所示。

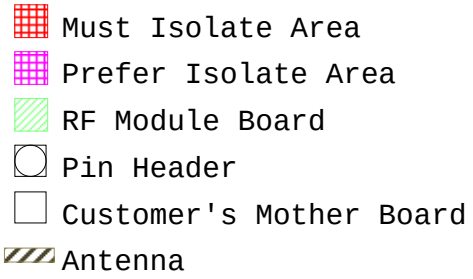


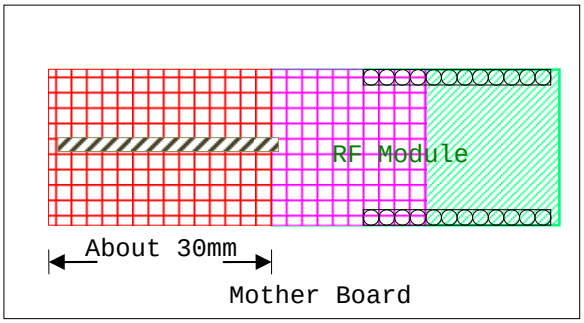
建議 2：如果無法將射頻電路板至於主板的角落或單邊，請確保沒有任何電路線路與接地區於隔離區下方。至少請保留周遭 3 mm 的安全區域避免干擾，請看下圖所示。

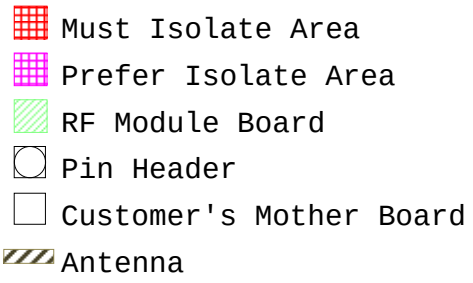


對於上述建議，必須盡量延長隔離區的面積。更多的隔離區可以使 RF 性能更好，請參閱如下圖。

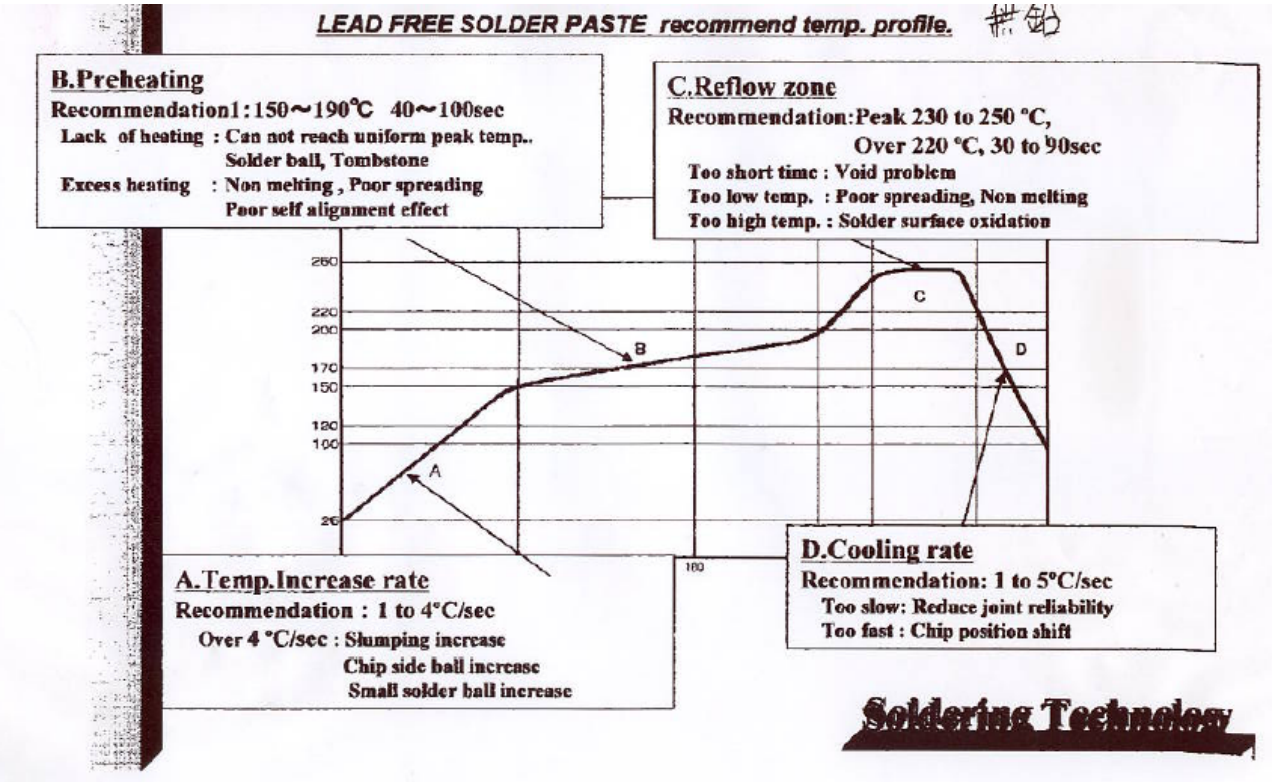

RF Module
About 30mm
Mother Board


Must Isolate Area
Prefer Isolate Area
RF Module Board
Pin Header
Customer's Mother Board
Antenna


RF Module
About 30mm
Mother Board


Must Isolate Area
Prefer Isolate Area
RF Module Board
Pin Header
Customer's Mother Board
Antenna

11. 參考REFLOW溫度曲線



12. 參考文件

12.1 AMICCOM A7108 datasheet v0.92

12.2 MEGAWIN MG82FG5A64 datasheet Ver. A2

QuadRep Electronics [T] Ltd.

16F-1, No. 75, Hsin Tai Wu Rd, Sec.1, His-Chih, Taipei, Taiwan

TEL: +886-2-26989933

FAX: +886-2-26989911

http:// www.quadrep.com.tw

http:// www.quadrep.com.cn