

# AP1000

# AP2000

## 2.4GHz 频段嵌入式无线网络模块

### 1. 产品特性

- ◆ 新一代单片 ANT 模组解决方案，全嵌入的增强型 ANT 协议堆栈
- ◆ 国际通用 2.4 GHz ISM 频段，GFSK 调制，1Mbps 空中速率
- ◆ 真正超低功耗，纽扣电池可达数年工作寿命
- ◆ 内建设备搜索及配对功能，内建时间及电源管理
- ◆ 内建抗干扰处理，可配置通道周期 5.2 ms - 2 s
- ◆ 广播，应答，及突发工作模式；突发速率可达 20 kbps
- ◆ 适用于简单及复杂的网络拓扑结构：点对点，星形，树形及其他实际网络结构
- ◆ 支持公共、私有及受管理网络；支持 ANT+设备配置文件实现不同厂家产品之间互通
- ◆ 完全兼容 nRF24AP1 以及基于 Dynastream 公司 ANT 芯片/模组的产品；
- ◆ 简单的异步/同步主机串行接口；单电源 1.9 - 3.6V 供电超小体积
- ◆ 含天线约 26x20x3mm，灵活高效的开发手段，迅速掌握和开发轻松实现嵌入式无线网络应用开发
- ◆ AP1000 为 1 个逻辑通道模块，适用于传感器节点
- ◆ AP2000 为 8 个逻辑通道无线，适用于集中器节点
- ◆ 集射频和嵌入式设计之专业经验，具备优异的无线网络通信性能，超低功耗和强抗干扰性，适用运动、健康、家庭健康监控、家庭/工业自动化、环境传感器网络、有源 RFID、物流/货物追踪、观众反馈系统等无线应用，低功耗应用及物联网应用的理想选择

### 2. 应用领域

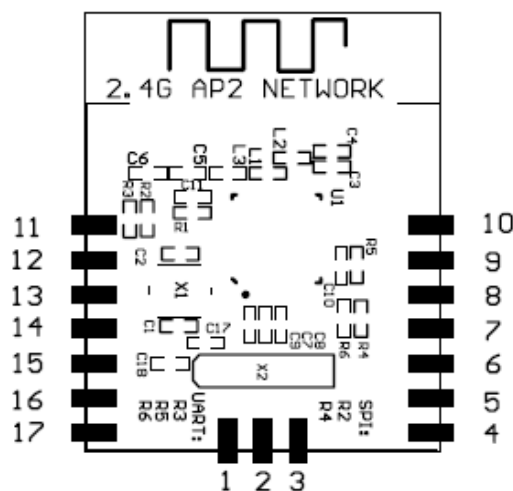
广泛适用运动、健康、家庭健康监控、家庭/工业自动化、环境传感器网络、有源RFID、物流/货物追踪、观众反馈系统等无线应用，低功耗应用及物联网的理想选择

### 3. 工作条件

标号	参数	注意	最小.	典型	最大.	单位
VDD	工作电压		1.9	3.0	3.6	V
t <sub>R_VDD</sub>	供电上升时间(0V to 1.9V)	a	1 μs		50 ms	
T <sub>A</sub>	工作温度		-40		+85	°C

a. 如果电源上升时间不能满足表中要求，可能会导致片上上电复位不能正常工作。

#### 4. 管脚排列及说明



管脚	名称	功能	备注
Pin1	TEST	测试脚，应悬空	
Pin2	RESET	复位输入，低有效	
Pin3	VDD	正电源输入（1.9~3.6V）	
Pin4	GND	电源地	
Pin5		未使用	
Pin6	SUSPEND/SRDY	挂起/串口就绪	
Pin7	SLEEP/SMSGRDY	睡眠/信息就绪	
Pin8		未使用	
Pin9	PORTSEL	串口选择：接 VDD 为同步，接 GND 为异步	
Pin10	BR2/SCLK	波特率选择/同步时钟	
Pin11	TXD/SOUT	异步数据输出/同步数据输出	
Pin12	RXD/SIN	异步数据输入/同步数据输入	
Pin13	BR1/SFLOW	波特率选择/位或字节流控制	
Pin14	BR3	波特率选择	
Pin15	RESERVED1	保留，未使用	
Pin16	RESERVED2	保留，未使用	
Pin17	RTS/SEN	异步请求发送/同步串行使能	

#### 5. 主机接口

##### 5.1 串口选择设置：

	PORTSEL	R2	R3	R4	R5	R6
同步模式	VDD	短接	未接	短接	未接	未接
异步模式	GND	未接	短接	未接	短接	短接

### 5.2.1 异步接口(UART)

- 
- Host MCU
- AP1000/2000
- RTS
- UART\_RX
- UART\_TX
- SLEEP
- SUSPEND
- BR1
- BR2
- BR3
- PORTSEL
- 高电平或低电平
- 高电平或低电平
- 高电平或低电平
- 低电平

The diagram shows the following components and connections:

- U1: MSP430F1232**
  - Pin 1: TEST
  - Pin 2: Vcc
  - Pin 3: P2.5/ROSC
  - Pin 4: Vss
  - Pin 5: XOUT
  - Pin 6: XIN
  - Pin 7: RST/NMI
  - Pin 8: P2.0/ACLK/A0
  - Pin 9: P2.1/INCLK/A1
  - Pin 10: P2.2/TA0/A2
  - Pin 11: P3.0/STE0/A5
  - Pin 12: P3.1/SIMO0
  - Pin 13: P3.2/SOMI0
  - Pin 14: P3.3/UCLK0
  - Pin 15: P3.4/UTXD0
  - Pin 16: P3.5/URXD0
  - Pin 17: P3.6/A6
  - Pin 18: P3.7/A7
  - Pin 19: P2.3/TA1/A3/VREF-/VeREF-
  - Pin 20: P2.4/TA2/A4/VREF+/VeREF+
  - Pin 21: P1.1/TA0
  - Pin 22: P1.2/TA1
  - Pin 23: P1.3/TA2
  - Pin 24: P1.4/SMCLK/TCK
  - Pin 25: P1.5/TA0/TMS
  - Pin 26: P1.6/TA1/TCLK
  - Pin 27: P1.7/TA2/TDO/TDI
  - Pin 28: P1.7/TA2/TDO/TDI
- U2: AP1000/2000**
  - Pin 4: GND
  - Pin 5: NC
  - Pin 6: SUSPEND/SRDY
  - Pin 7: SLEEP/SMSGRDY
  - Pin 8: NC
  - Pin 9: PORTSEL
  - Pin 10: BR2/SCLK
  - Pin 11: TXD/SOUT
  - Pin 12: RXD/SIN
  - Pin 13: BR1/SFLOW
  - Pin 14: RESERVED1
  - Pin 15: RESERVED2
  - Pin 16: RTS/SEN
  - Pin 17: BR3
- Other Components:**
  - Y1:** 32.768kHz crystal.
  - R1:** 100k resistor.
  - C1:** 0.1uF capacitor.
  - R2:** 100k resistor.
  - S1, S2, S3:** Push buttons.

- 模块的RXD 和 TXD 直接连接到微处理器的硬件UART端口。
- 模块的波特率选择脚(BR1, BR2, BR3)根据需要连接到相应的逻辑电平上。
- 为了方便,在某些应用中模块的RTS 管脚可以连接到微处理器的中断管脚。

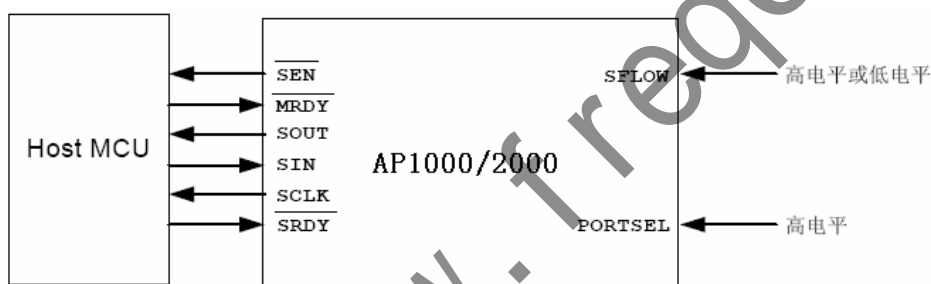
BR3	BR2	BR1	波特率
0	0	0	4800
0	1	0	19200
0	0	1	38400
0	1	1	50000
1	0	0	1200
1	1	0	2400
1	0	1	9600
1	1	1	57600

通信速率与管脚设置的关系

**注意：**波特率对系统的电流消耗有较大影响。

### 5.3 同步串行接口应用模式

#### 5.3.1 同步接口



同步接口

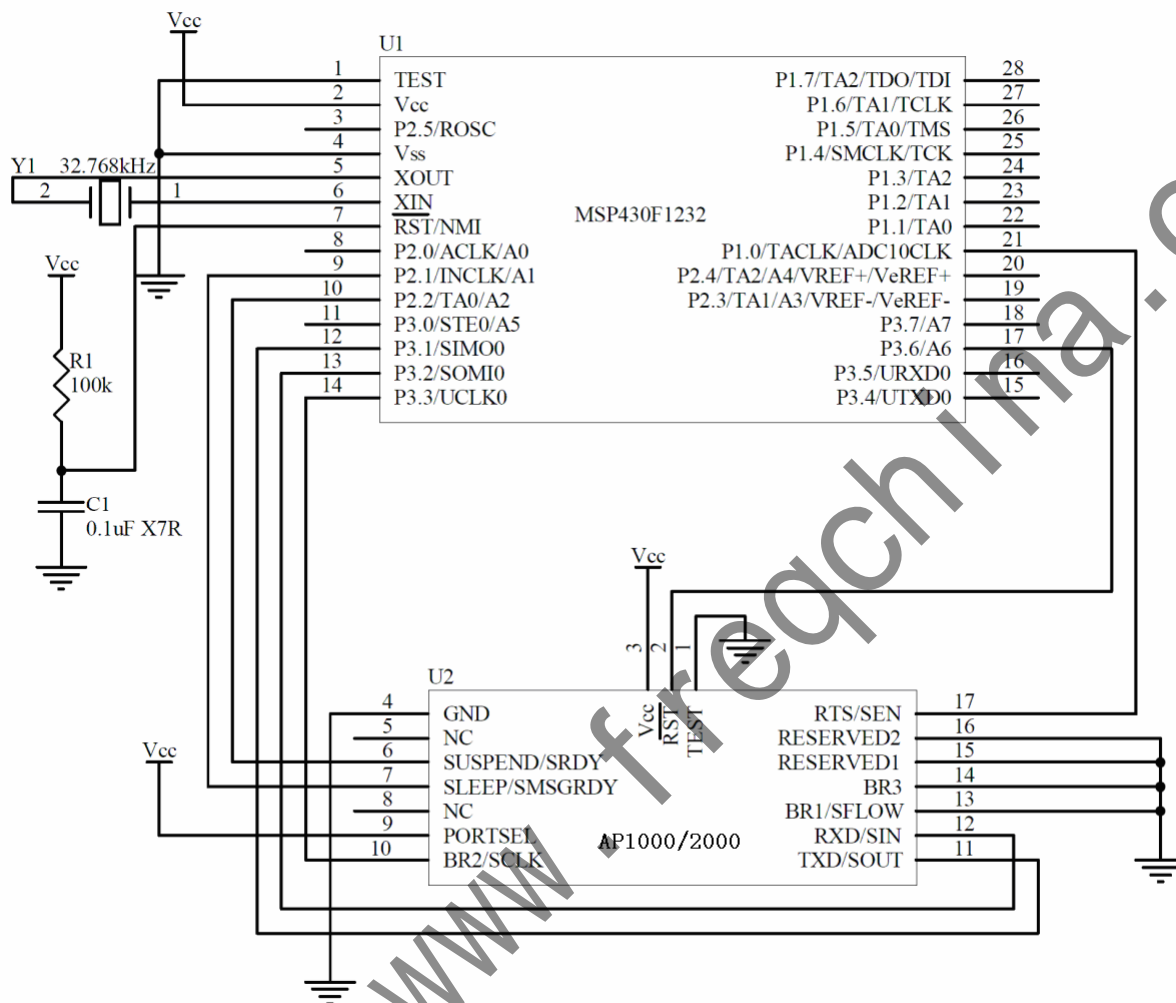
- x 位或字节的流控制
- x 接口需要6根信号线与主控MCU相连接

流控制选择信号SFLOW用来配置同步串口为字节流还是位流控制方式。

SFLOW	流控制
0	字节流控制
1	位流控制

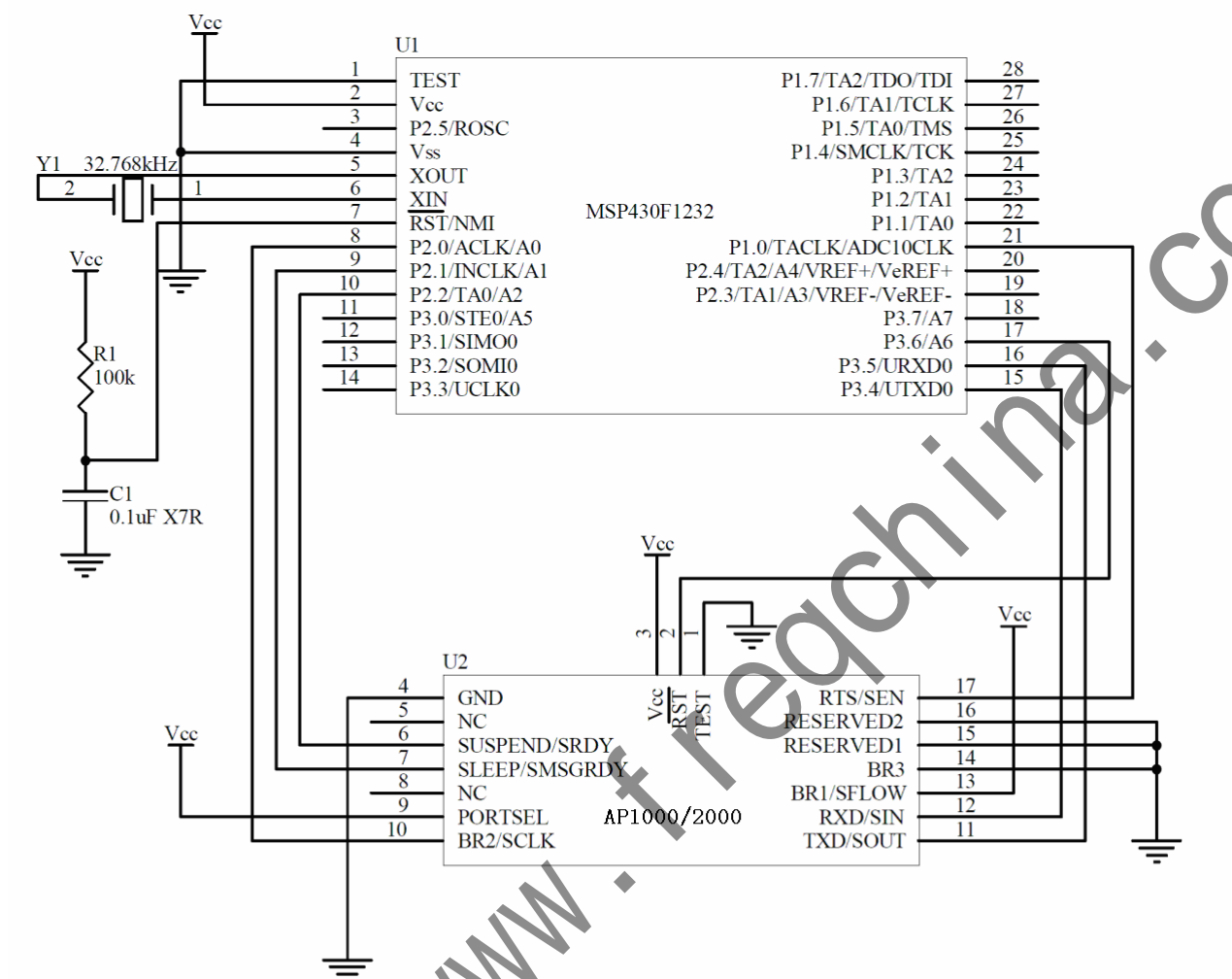
请注意，字节流控制时，将假定主MCU具有硬件的同步通信接口，并可以配置为同步从模式。位流控制适用于所有的微处理器，特别是那些没有硬件串行接口的微处理器，或者串行接口已经预留他用的微处理器。

### 5.3.2 字节同步模式(Byte Sync Mode)连接典型应用原理图



- 模块的 SOUT, SIN, 和 SCLK 管脚直接连接到微处理器的硬件同步串口。
- 模块的 SEN 管脚需要连接到微处理器具有中断能力的 I/O 管脚上。

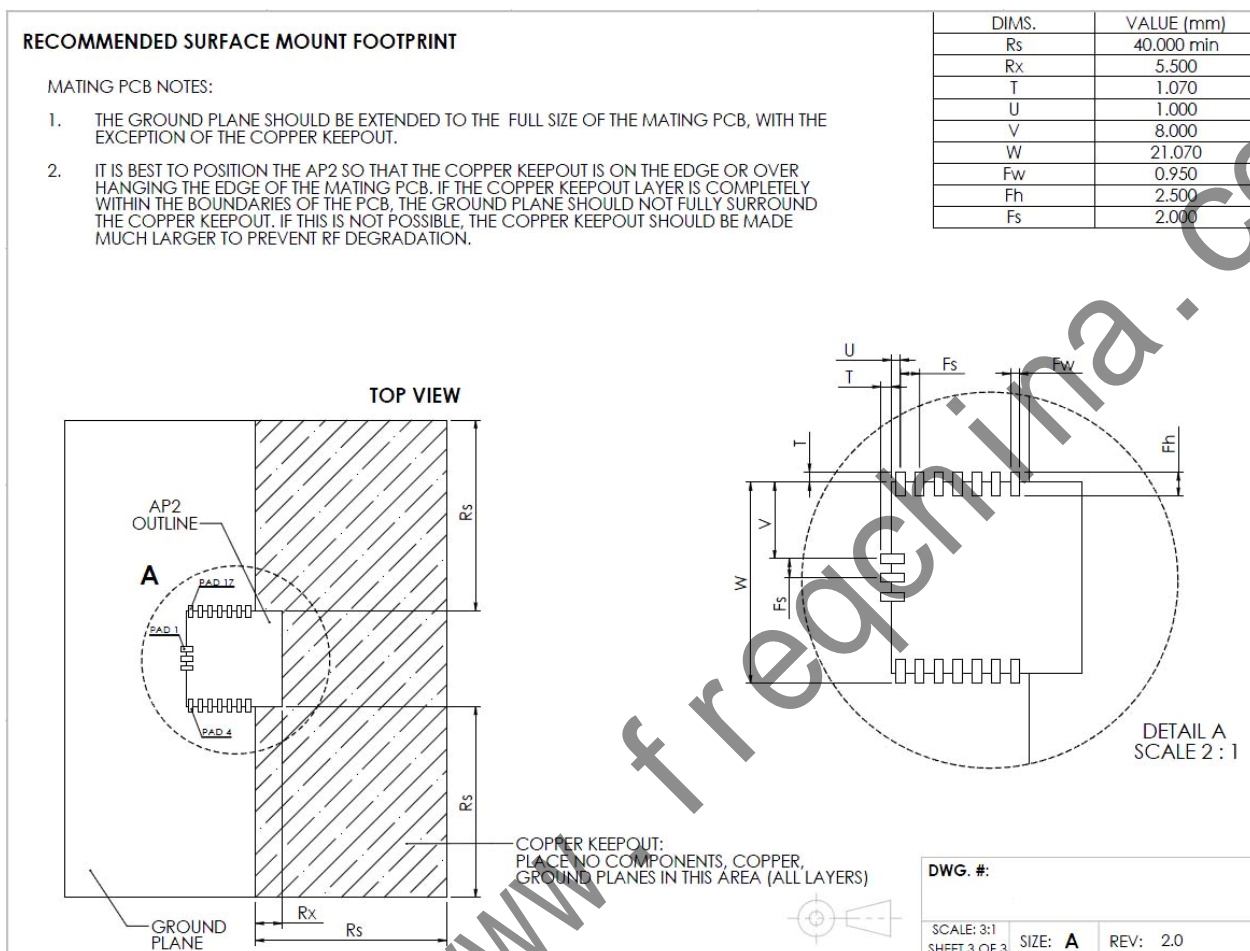
### 5.3.3 位同步模式(Bit Sync Mode)连接典型应用原理图



- 所有接口信号可以直接接到微处理器的 I/O 管脚上。
- 模块的 SCLK 和 SEN 管脚需要连接到微处理器具有中断能力的 I/O 管脚上。

6. 相关的 ANT 命令和消息，请参考 nRF24AP2 数据手册及文档。

## 7. 管脚尺寸



小心：静电敏感器件。操作时遵守防护规则。



技术特性如有更改，恕不另行通知