

TXRX60

2.4G射频芯片

芯片特点

- 2.4G SOC无线收发芯片
- 支持SOP16的封装
- 支持单面板
- 空中传输距离达70米或以上
- 支持33毫米导线天线
- 10个功能自定义管脚
- 1K*13bits OTP程序空间
- 一个硬件8位定时器
- 支持端口唤醒功能
- 一个外部中断引脚
- 外围电路简单
- 抗干扰能力强



芯片简介

TXRX60是一款低成本，高集成度的2.4GHZ SOC的无线收发芯片，片上集成发射机，接收机，频率综合器，GFSK 调制解调器和低功耗的MCU。发射机支持功率可调，接收机采用数字扩展通信机制，在复杂环境和强干扰条件下，可以达到优良的收发性能。外围电路简单，只需少数外围被动器件。TXRX60传输GFSK信号，发射功率最大可以到+6dBm。接收机采用低中频结构，接收灵敏度可以达到-98dBm@62.5Kbps。

片上的MCU 功耗低，可唤醒，有1K*13bits的OTP程序空间，使用汇编或C，同时提供完整的仿真和烧录器，方便客户使用。

TXRX60为了在系统上提高电池使用寿命，在各个环节都降低功耗，发射机可实现无按键自动休眠(工作电流<10uA)，芯片最低工作电压可以到2.4V。

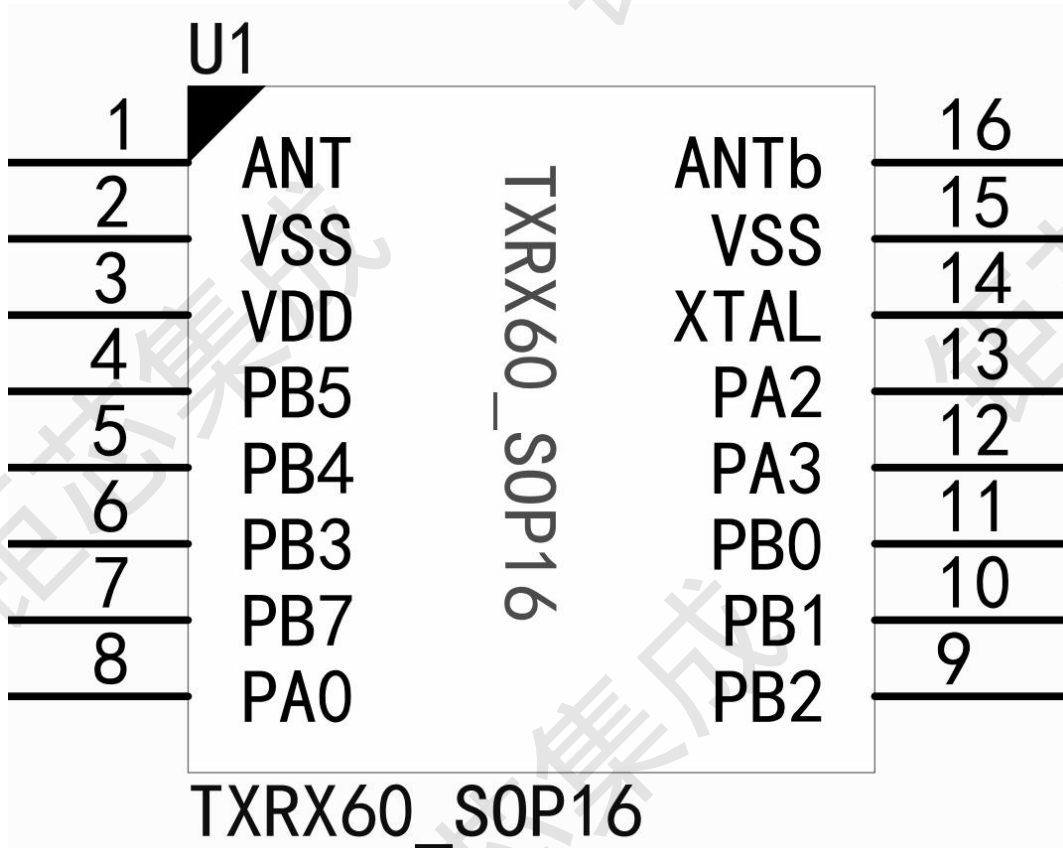
TXRX60在系统应用上外围线路简单，单面板就可以保证功能和性能，支持33mm导线天线大大降低了系统方案的外围成本。

芯片采用SOP16脚的封装，符合RoHS 标准，外围简单。

典型应用

- 无线数据透传
- 无线键盘鼠标
- 无线组网
- 智能家居
- 工业和商用近距离通信
- IP电话，无绳电话
- 机器间相互通信

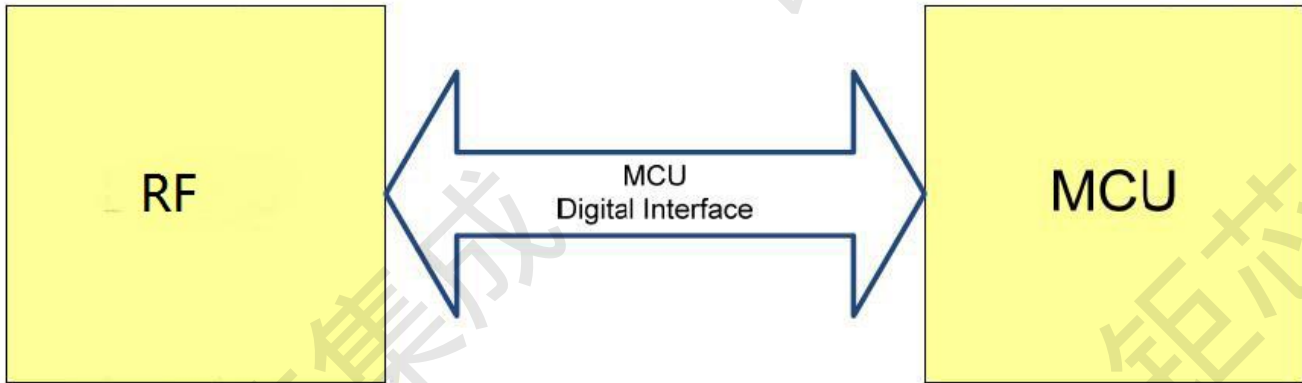
1.封装管脚顺序:



2. 管脚描述

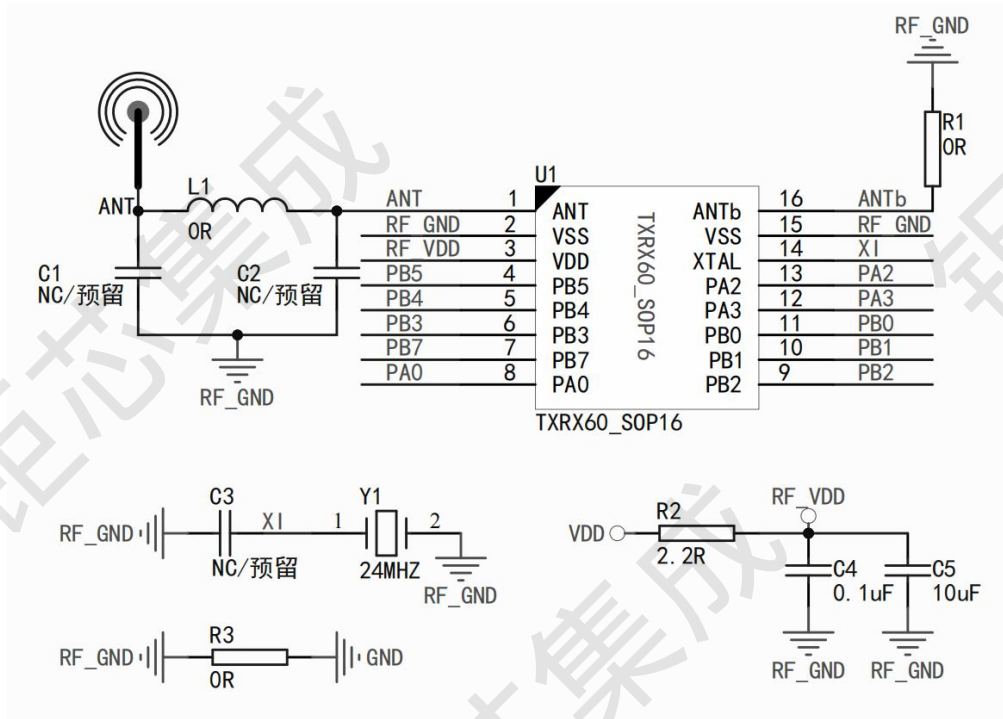
| Pin No | Pin Name | Type | Description |
|--------|----------|-------------|---------------|
| 1 | ANT | Balanced RF | 射频输入输出 |
| 2 | VSS | VSS | 地 |
| 3 | VDD | Power | 电源输入 |
| 4 | PB5 | IO | 自定义功能脚 |
| 5 | PB4 | IO | 自定义功能脚 |
| 6 | PB3 | IO | 自定义功能脚 |
| 7 | PB7 | IO | 自定义功能脚 |
| 8 | PA0 | IO | 自定义功能脚 |
| 9 | PB2 | IO | 自定义功能脚 |
| 10 | PB1 | IO | 自定义功能脚 |
| 11 | PB0/INT | IO | 自定义功能脚/外部中断输入 |
| 12 | PA3 | IO | 自定义功能脚 |
| 13 | PA2 | IO | 自定义功能脚 |
| 14 | XTAL | A I | 晶体振荡器输入脚 |
| 15 | VSS | VSS | 地 |
| 16 | ANTb | Balanced RF | 射频输入输出b |

3.IC内部数字接口



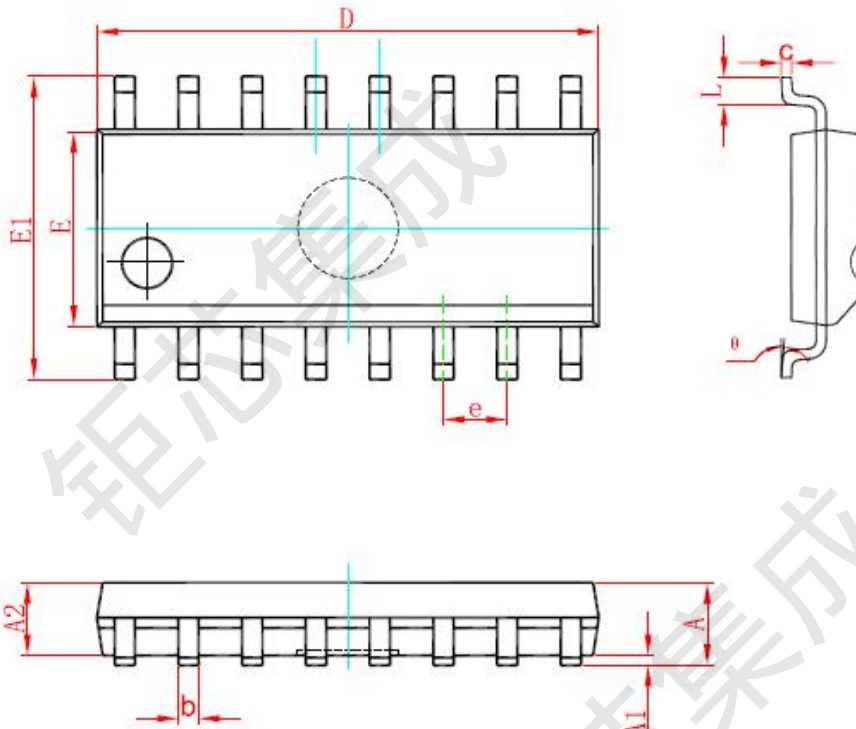
| | | | | |
|--------|---------|---|-----|-----|
| 数据输入输出 | IIC_DAT | ↔ | PB6 | 功能脚 |
| 时钟信号 | IIC_CLK | ↔ | PA1 | 功能脚 |

4. TXRX60参考电路图



5. 封装尺寸参数

SOP16 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|--------|---------------------------|--------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.100 | 0.250 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.007 | 0.010 |
| D | 9.800 | 10.200 | 0.386 | 0.402 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| e | 1.270 (BSC) | | 0.050 (BSC) | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |

6. 2.4G射频部分

极限值

Table 1. 极限值

| Parameter | Symbol | MIN | TYP | MAX | Unit |
|-----------|---------------|------|-----|------|------|
| 工作温度. | T_{OP} | -10 | | +85 | °C |
| 存储温度. | $T_{STORAGE}$ | -55 | | +125 | °C |
| 工作电压 | V_{IN_MAX} | 2.4 | 3.3 | +3.7 | VDC |
| IO电压 | V_{OTHER} | -0.3 | | +3.7 | |
| 输入射频信号强度 | P_{IN} | | | +5 | dBm |

Notes:

1. 极限值表示芯片在超出此条件工作时，可能会损坏。芯片在建议工作值范围内功能正常。
2. 芯片对静电比较敏感，在运输和存储时，最好使用防静电设备，用机器或手工焊接时要有良好的接地。

电气特性

Table 2. 电气特性

下面的电气特性都是在 $TA = 25\text{ C}$, $LDO_VDD = VDD_IO = 3.3\text{ VDC}$ 条件下得到的。

| Parameter | Symbol | MIN | TYP | MAX | Units | Test Condition and Notes |
|----------------|-----------|--------|-----|--------|-------|--------------------------------------|
| 工作电压 | | | | | | |
| 直流工作电压 | | 2.4 | | 3.7 | VDC | Input to VDD_IO and LDO_VDD pins. |
| 工作电流 | | | | | | |
| TX工作电流 | IDD_TXH | | 24 | | mA | POUT = 2dBm |
| | IDD_TXL | | 15 | | mA | POUT = low power setting |
| RX工作电流 | IDD_RX | | 18 | | mA | |
| Idle mode工作电流 | IDD_IDLE1 | | 1.4 | | mA | Configured for BRCLK output running. |
| | IDD_IDLE2 | | 1.1 | | mA | Configured for BRCLK output OFF. |
| Sleep mode工作电流 | IDD_SLP | | 10 | | uA | |
| 数字输入 | | | | | | |
| 高电平电压 | VIH | 0.8 | | 1.2 | V | |
| | | VDD_IN | | VDD_IN | | |

| | | | | | | |
|--------------|------------|---------------|------|--------|------|---|
| 低电平电压 | VIL | 0 | | 0.8 | V | |
| 输入电容 | C_IN | | | 10 | pF | |
| 输入漏电 | I_LEAK_IN | | | 10 | uA | |
| 数字输出 | | | | | | |
| 高电平电压 | VOH | 0.8 VDD_IN | | VDD_IN | V | |
| 低电平电压 | VOL | | | 0.4 | V | |
| 输出电容 | C_OUT | | | 10 | pF | |
| 输出漏电 | I_LEAK_OUT | | | 10 | uA | |
| I2C电平边沿时间 | T_RISE_OUT | | | 5 | nS | |
| 时钟信号 | | | | | | |
| I2C时钟沿上升下降时间 | Tr_spi | | | 25 | nS | Requirement for error-free register reading, writing. |
| I2C时钟速度 | FSPI | 0 | 2 | | MHz | |
| 收发器特性 | | | | | | |
| 工作频率 | F_OP | 2400 | | 2482 | MHz | |
| 天线端口差异 | VSWR_I | | <2:1 | | VSWR | Receive mode. |
| (Z0=50Ω) | VSWR_O | | <2:1 | | VSWR | Transmit mode. |

| Parameter | Symbol | MIN | TYP | MAX | Unis | Test Condition and Notes |
|------------------------|--------------|-----|-----|-----|------|--|
| Receive Section | | | | | | Measured using 50 Ohm balun. For BER ≤ 0.1%: |
| 接收灵敏度 | | | -87 | | dBm | 1Mbps |
| | | | -90 | | dBm | 250Kbps |
| | | | -93 | | dBm | 125Kbps |
| | | | -98 | | dBm | 62.5Kbps |
| 最大输入功率 | | -20 | 1 | | dBm | |
| 数据率 | Ts | | 1 | | us | |
| 抗干扰特性 | | | | | | For BER ≤ 0.1% |
| 同频干扰 | CI_cochannel | | +9 | | dB | -60 dBm desired signal. |
| 1MHz相邻信号干扰 | CI_1 | | +6 | | dB | -60 dBm desired signal. |
| 2MHz相邻信号干扰 | CI_2 | | -12 | | dB | -60 dBm desired signal. |
| 3MHz相邻信号干扰 | CI_3 | | -24 | | dB | -67 dBm desired signal. |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------------------|---|-------|-----|-----|--|---|--|
| 带外干扰 | OBB_1 | -10 | | | | dBm | 30 MHz to 2000 MHz | Meas. with ACX BF2520 ceramic filter 2 on ant. pin . Desired sig. -67 dBm, BER ≤ 0.1%. | |
| | OBB_2 | -27 | | | | dBm | 2000 MHz to 2400 MHz | | |
| | OBB_3 | -27 | | | | dBm | 2500 MHz to 3000 MHz | | |
| | OBB_4 | -10 | | | | dBm | 3000 MHz to 12.75 GHz | | |
| Transmit Section | | | | | | | Measured using 50 Ohm balun3: | | |
| 发射功率 | PAV | | | | 6 | | POUT= maximum output power Reg09=0x4800 | dBm | |
| | | | 2 | | 10 | | POUT = nominal output power, Reg09=0x6030 | | |
| | | -17 | | | | | POUT=minimum output power,Reg09=1FC0 | | |
| 二次谐波 | | | | -50 | | dBm | Conducted to ANT pin. | | |
| 三次谐波 | | | | -50 | | dBm | Conducted to ANT pin. | | |
| 调制特性 | | | | | | | | | |
| 最大频偏 | 00001111 pattern | $\Delta f1_{avg}$ | | | 280 | | kHz | | |
| | 01010101 pattern | $\Delta f2_{max}$ | | | 225 | | kHz | | |
| 带内辐射 | | | | | | | | | |
| 2MHz频偏 | | IBS_2 | | | | -40 | dBm | | |
| >3MHz频偏 | | IBS_3 | | | | -60 | dBm | | |
| 带外辐射 | OBS_O_1 | | | < -60 | | -36 | dBm | 30 MHz ~ 1 GHz | |
| | OBS_O_2 | | | -45 | | -30 | dBm | 1 GHz ~ 12.75 GHz, excludes desired signal and harmonics. | |
| | OBS_O_3 | | | < -60 | | -47 | dBm | 1.8 GHz ~ 1.9 GHz | |
| | OBS_O_4 | | | < -65 | | -47 | dBm | 5.15 GHz ~ 5.3 GHz | |

Note:

1. 测试是在2460MHz频率下进行，干扰信号以1MHz间隔测试。同时因为干扰信号的谐波会影响性能，所以要对其进行良好的滤波。
2. 在一些应用中，天线前端会加上滤波器，或者受到天线有效带宽的限制。

| Parameter | Symbol | MIN | TYP | MAX | Unit | Test Condition and Notes | |
|------------------|--------|------|------------|------|------------|--|---|
| 射频VCO和PLL | | | | | | | |
| PLL锁定范围 | FLOCK | 2366 | | 2516 | MHz | | |
| 发射接收机频偏 | | | -- | | ppm | Same as XTAL pins frequency tolerance | |
| 信道宽度 | | | 1 | | MHz | | |
| 单边带相位噪声 | | | ≤ -95 | | dBc/H z | 550kHz offset | |
| | | | ≤ -115 | | dBc/H z | 2MHz offset | |
| 晶体频率 | | | 24.00 0 | | MHz | Designed for 24 MHz crystal reference freq. | |
| 芯片内部晶体调节范围 | | | ±20 | | ppm | See Register 27 description. Amount of pull depends on crystal spec. and operating point. | |
| PLL稳定时间 | THOP | | 75 | 150 | uS | Settle to within 30 kHz of final value. | |
| 辐射 | OBS_1 | | < -75 | -57 | dBm | 30 MHz ~ 1 GHz | IDLE state, Synthesizer and VCO ON. |
| | OBS_2 | | -68 | -47 | dBm | 1 GHz ~ 12.75 GHz | |
| LDO 电压 | | | | | | | |
| 压降范围 | Vdo | | 0.17 | 0.5 | V | Measured during Receive state | |