

2.4GHz 收发器模块

BM5602-60-1

版本: V1.00 日期: 2024-07-19

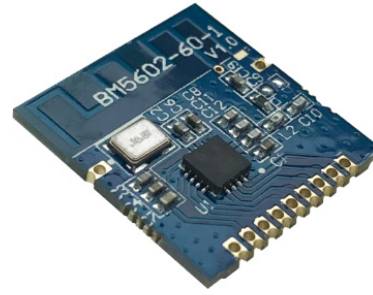
www.bestmodulescorp.com

目录

特性	3
概述	3
应用领域	3
方框图	3
引脚图	4
引脚说明	4
技术规格	4
极限参数	4
直流电气特性	5
RF 电气特性	5
通信接口	6
SPI 通信格式	6
应用电路	8
3 线 SPI 模式	8
4 线 SPI 模式	8
Layout 说明	8
PCB Footprint.....	8
Layout 注意事项.....	9
尺寸图	9
参考信息	9
修订历史	9
相关文档	9
在线购买	9

特性

- 工作电压范围：1.9V~3.6V
- 频率范围：2402~2480MHz
- 调制方式：GFSK
- 符号速率：125/250/500Kbps
- TX 输出功率：-5/0/5dBm
- 工作电流：
 - ◆ 0.5 μ A (Typ.) @ 3.3V, Deep Sleep 模式
 - ◆ 25mA (Typ.) @ 3.3V, TX 5dBm
 - ◆ 17mA (Typ.) @ 3.3V, RX 250Kbps
- 接收灵敏度：-97dBm (Typ.) @ 3.3V, 250Kbps & BER=0.1%
- 接口：11-pin 邮票孔
- 尺寸：17.0mm(L) \times 16mm(W) \times 2mm(H)
- 工作温度：-40 $^{\circ}$ C~85 $^{\circ}$ C



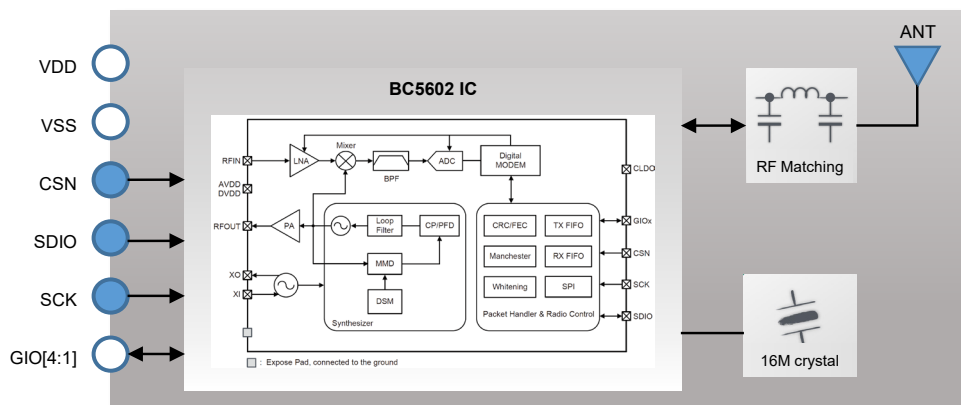
概述

BM5602-60-1 是一款基于高性能且完全集成的 BC5602 所设计的收发器模块。更多详细信息，请参阅 BC5602 数据表。该模块可无线控制外部设备，并可以支持双向数据传输，适用于家用电器和商业无线控制或消费类电子产品遥控应用等。

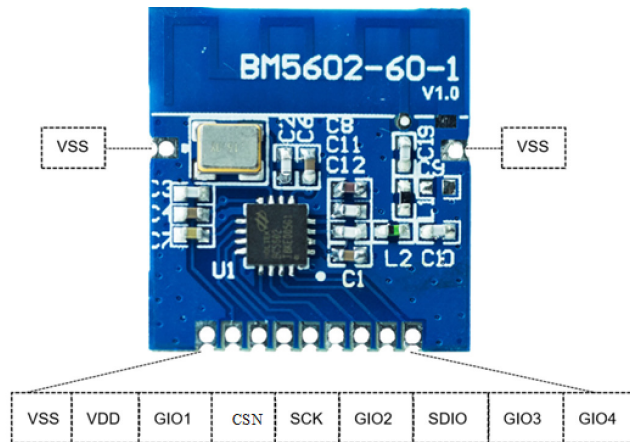
应用领域

- 无线鼠标
- 键盘
- 遥控器
- 居家和商业控制或数据交换

方框图



引脚图



引脚说明

引脚	功能	类型	说明
1	VSS	PWR	负电源, 接地
2	VDD	PWR	正电源
3	GIO1	DI/DO	多功能 I/O 1 (建议通过软件将此引脚设置为 SPI 从机数据输出引脚 MISO)
4	CSN	DI	SPI 片选输入
5	SCK	DI	SPI 时钟输入
6	GIO2	DI/DO	多功能 I/O 2 (建议通过软件将此引脚设置为中断请求引脚 IRQ)
7	SDIO	DI/DO	SPI 从机数据输入 / 输出 (如果将任何 GIO _x 引脚设置为 SPI 从机数据输出引脚, 则此引脚仅用作 MOSI 输入)
8	GIO3	DI/DO	多功能 I/O 3
9	GIO4	DI/DO	多功能 I/O 4

注: DI: 数字输入; DO: 数字输出; PWR: 电源。

技术规格

极限参数

电源电压	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+3.6V$
输入数字电压	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$
存储温度	$-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$
工作 (环境) 温度	$-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$
ESD HBM	$> \pm 2kV$

注: 该模块对 ESD 敏感。人体模式 HBM (Human Body Mode) 符合 MIL-STD-883 标准。

直流电气特性

Ta=25°C, V_{DD}=3.3V, f_{XTAL}=16MHz, GFSK 调制 (含匹配电路和低/高通滤波器)
RF 输出由 V_{DD} (3.3V) 供电, 除非另有说明

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
T _{OP}	工作温度	—	-40	—	85	°C
V _{DD}	电源电压	—	1.9	3.3	3.6	V
电流损耗						
I _{DeepSleep}	Deep Sleep 模式电流损耗	—	—	0.5	—	μA
I _{IL}	Idle 模式电流损耗	LIRC 开启, 晶振关闭	—	30	—	μA
I _{LightSleep}	Light Sleep 模式电流损耗	晶振开启	—	0.6	—	mA
I _{RX/ITX}	RX 或 TX 模式电流	RX 模式 @ 250Kbps	—	17	—	mA
		RX 模式 @ 500Kbps	—	17	—	
		TX 模式 @ 0dBm P _{OUT}	—	17	—	
		TX 模式 @ 5dBm P _{OUT}	—	25	—	

RF 电气特性

Ta=25°C, V_{DD}=3.3V, f_{XTAL}=16MHz, GFSK 调制 (含匹配电路和低/高通滤波器)
RF 输出由 V_{DD} (3.3V) 供电, 除非另有说明

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
RF 特性						
f _{RF}	RF 频段	—	2402	—	2480	MHz
DR	数据速率	GFSK 调制	125	—	500	Kbps
发送器						
P _{OUT}	TX 输出功率	2400~2483MHz 频段	-10	5	6	dBm
S.E.TX	TX 杂散发射	f < 1GHz	—	—	-36	dBm
		47MHz < f < 74MHz	—	—	-54	
		87.5MHz < f < 118MHz				
		174MHz < f < 230MHz				
		470MHz < f < 862MHz	—	—	-30	
		二次谐波, 三次谐波	—	—	-47	
		1.8GHz~1.9GHz	—	—	-47	
5.15GHz~5.3GHz	—	—	-47			
接收器						
P _{Sens}	RX 灵敏度 @ BER=0.1%	125Kbps (f _{DEV} =160kHz)	—	-98	—	dBm
		250Kbps (f _{DEV} =160kHz)	—	-97	—	
		500Kbps (f _{DEV} =250kHz)	—	-92	—	
P _{IN,max}	最大输入功率	@ BER<0.1%	—	—	10	dBm
IR	镜像抑制	—	—	30	—	dB
S.E.RX	RX 杂散	25MHz~1GHz	—	—	-57	dBm
		大于 1GHz	—	—	-47	
	RSSI 范围	AGC 开启	-110	—	-10	dBm

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
LO 特性						
f _{Lo}	RF 频率范围	—	2380	—	2520	MHz
PN _{Lo}	相位噪声	@ 100kHz 偏移	—	-85	—	dBc/ Hz
		@ 1MHz 偏移	—	-95	—	

通信接口

SPI 通信格式

BC5602 通过一个 3 线 SPI 接口 (CSN, SCK, SDIO) 或一个 4 线串行接口 (SDO 输出至 GIO1~GIO4 引脚) 与主控 MCU 通信, 数据速率高达 8Mbps。一笔 SPI 传输其实就是一个 (8+8×n) 位的序列, 包含一个 8 位的命令和 n×8 位数据, 其中 n 可以是 0 或者任何自然数。若 n 大于地址边界, 则会返回地址 0。主控 MCU 要访问 BC5602 时应将 CSN (SPI 芯片选择) 引脚拉低。用户可通过 SPI 接口访问控制寄存器并发出 Strobe 命令。当写数据到 RF 芯片时, SPI 数据会在 SCK 信号上升沿时存入对应寄存器。若从 RF 芯片寄存器读取数据, 当输入目标寄存器地址后, 每一个位数据会在 SCK 信号下降沿时传出。

命令 (8 位)								数据 (8 位)							
C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

SPI 命令格式

有两种命令, 一种是只有 1 个字节的命令, 即 CmdO; 另一种是 1 个字节命令加 n 个字节数据, 即 CmdD。

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0	说明	CmdO	CmdD	数据字节数
0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0	写入控制寄存器		√	1
1	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0	读取控制寄存器		√	1
0	0	1	0	0	0	B1	B0	设置寄存器存储区	√		0
0	0	0	1	0	0	0	0	写 PRX Pipe 0 地址 写 PTX 地址		√	3~5
1	0	0	1	0	0	0	0	读 PRX Pipe 0 地址 读 PTX 地址		√	3~5
0	0	0	1	0	0	0	1	写 TX FIFO 命令 (Auto-ACK 模式)		√	1~32
1	0	1	1	1	1	1	1	读 RX FIFO 命令		√	1~32
0	0	0	1	0	0	1	0	写 PRX Pipe 1 地址		√	3~5
1	0	0	1	0	0	1	0	读 PRX Pipe 1 地址		√	3~5
0	0	0	1	0	0	1	1	写 TX FIFO 命令 (No-Auto-ACK 模式)		√	1~32
0	0	0	1	1	0	0	0	写 Pipe 0 ACK 有效载荷命令		√	1~32
0	0	0	1	1	0	0	1	写 Pipe 1 ACK 有效载荷命令		√	1~32
0	0	0	1	1	0	1	0	写 Pipe 2 ACK 有效载荷命令		√	1~32
0	0	0	1	1	0	1	1	写 Pipe 3 ACK 有效载荷命令		√	1~32
0	0	0	1	1	1	0	0	写 Pipe 4 ACK 有效载荷命令		√	1~32
0	0	0	1	1	1	0	1	写 Pipe 5 ACK 有效载荷命令		√	1~32

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0	说明	CmdO	CmdD	数据字节数
0	0	0	0	1	0	0	0	软件复位命令	√		0
0	0	0	0	1	0	0	1	TX FIFO Flush 命令	√		0
1	0	0	0	1	0	0	1	RX FIFO Flush 命令	√		0
0	0	0	0	1	0	1	0	Deep Sleep 模式设置命令	√		0
0	0	0	0	1	1	0	0	Light Sleep 模式设置命令	√		0
0	0	0	0	1	1	1	1	Middle Sleep 模式设置命令	√		0
0	0	0	0	1	1	1	0	TX 模式触发命令	√		0
1	0	0	0	1	1	1	0	RX 模式触发命令	√		0
1	0	0	1	1	1	1	1	读取芯片版本		√	3

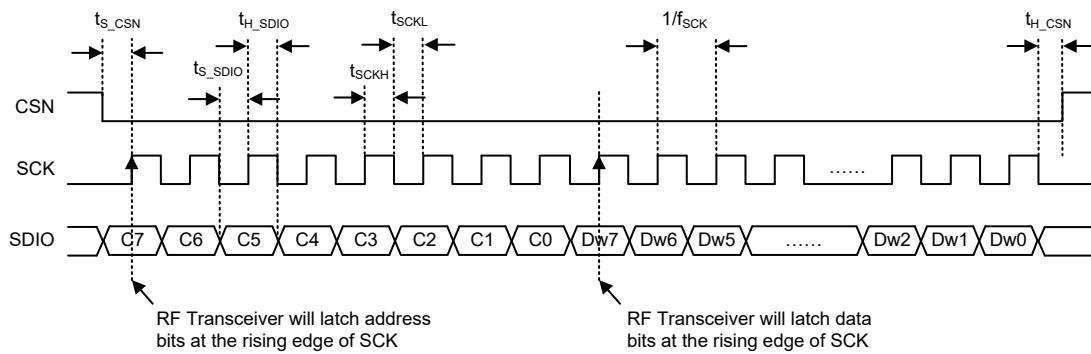
A5~A0: 控制寄存器地址

B1~B0: Bank 编号

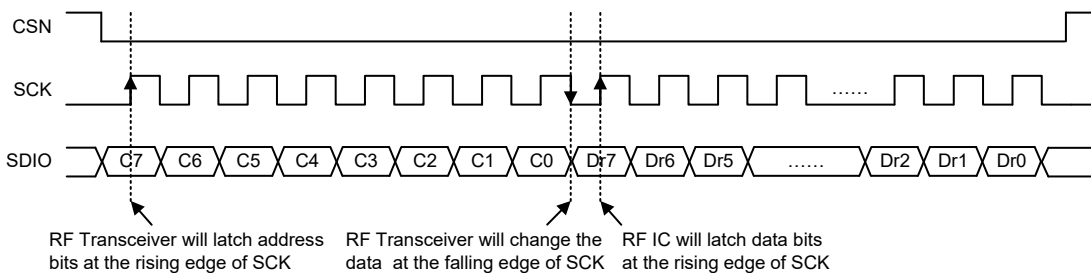
注: 1. 此芯片支持多字节读 / 写操作, 每次读或写操作后地址自动递增。

2. 在单个 CSN 使能周期内, 每个读 / 写命令之后允许软件读 / 写多个字节。

SPI 时序



3 线 SPI 接口写入 1 个字节数据

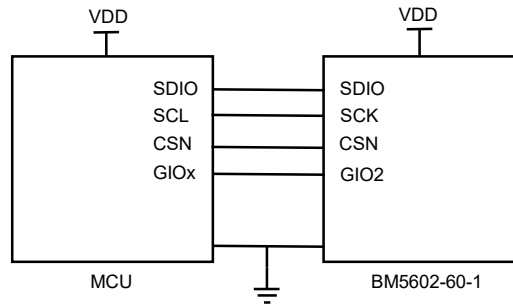


3 线 SPI 接口读取 1 个字节数据

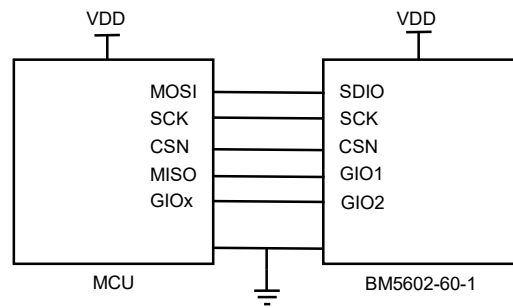
* 相关产品可于[倍创科技](#)购得

应用电路

3 线 SPI 模式

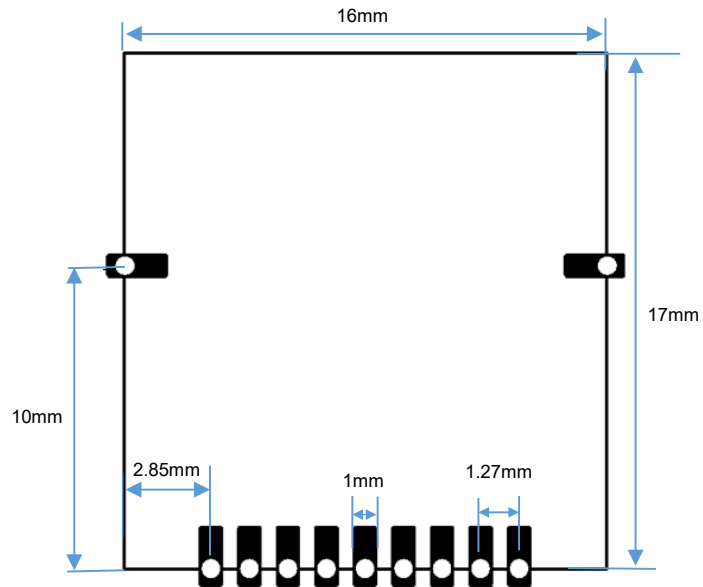


4 线 SPI 模式



Layout 说明

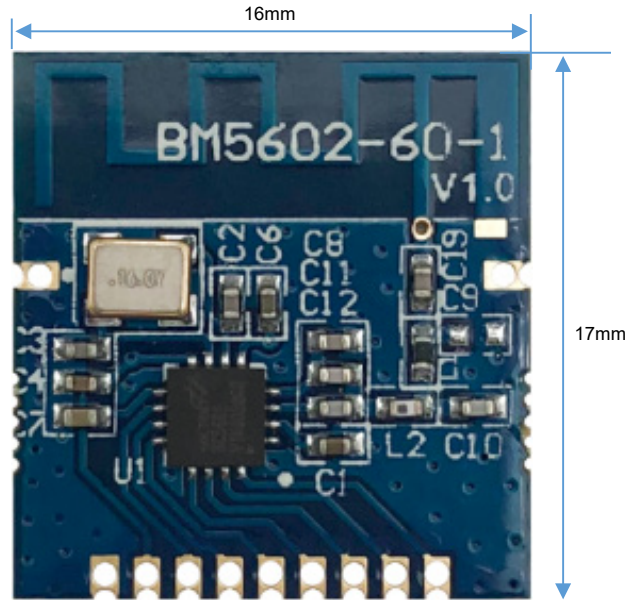
PCB Footprint



Layout 注意事项

1. 请提供稳定的电源，添加适当的滤波稳压电容。
2. 在模块应用过程中，请确保天线在 1cm 的空间范围内尽可能远离金属物。

尺寸图



参考信息

修订历史

日期	作者	发行	修订说明
2024.07.8	Zahi	V1.00	第一版

相关文档

[BC5602 范例程序说明文件](#)

在线购买

[倍创科技](#)

Copyright® 2024 by BEST MODULES CORP. All Rights Reserved.

本文件出版时倍创已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。倍创不承担任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。倍创就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，倍创并不推荐将倍创的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。倍创特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用倍创产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致倍创遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使倍创免受损害。倍创 (及其授权方, 如适用) 拥有本文件所提供信息 (包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。倍创在此并未明示或暗示授予任何知识产权。倍创拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。