

简介

BC7701 是一款完全集成的单芯片低功耗蓝牙 (BLE) 控制器，支持 2Mbps 数据速率。BC7701 集成了开关 DC-DC 调节器，并根据蓝牙 5.2 规范设计为 BLE 从机。

此外，在无源 BLE RF 连接的间隔内，BC7701 工作在深度睡眠模式下，可进一步降低功耗。

该芯片适合应用在各式的 BLE 产品，如健康医疗产品、家电产品、智能设备信息探测、人机接口装置服务产品等。

特性

内核

- 内置单片机
- 16MHz 工作频率
- BC7701 实现了宽范围电源的片上 DC-DC 转换并且只需要一个电源

片上存储器

- 160KB 片上 Flash 存储器
- 20KB 片上 SRAM

蓝牙低功耗控制器

- 2.4GHz RF 收发器兼容蓝牙低功耗 (BLE) 5.2 规范
- 16MHz 外部晶振参考时钟
- GFSK 调制，跳频扩频技术 (FHSS)
- 支持低功耗 1Mbps, 2Mbps
- 接收器支持超过 70dB 的可编程增益
- 出色的接收器灵敏度：-94dbm @ 1Mbps
- 可编程发送器输出功率高达 +3.5dBm
- 基于软件的真随机数发生器 (TRNG)
- 3 种工作模式：正常模式，深度休眠模式，暂停模式

模数转换器 – ADC

- 10-bit 通用 A/D 转换器
- 5 个外部通道和 1 个内部通道可供 A/D 转换器选择
- 支持单一模式和连续模式

I/O 端口 – GPIO

- 多达 20 个通用输入 / 输出口 (GPIO)
- 单片机有多达 20 个通用 I/O 引脚，可以实现逻辑输入 / 输出功能。

脉冲宽度调制 – PWM

- 16-bit 脉冲宽度调制定时器
- 32kHz 时钟或 16MHz 时钟可供 PWM 定时器选择

脉冲宽度调制由定时器模式和 PWM 模式组成。定时器模式可以使单片机产生中断，PWM 模式可以产生 PWM 波形以驱动 LED 等外部元件。

看门狗定时器 – WDT

- 可产生系统复位
- 看门狗定时器溢出后将产生系统复位。

实时时钟 – RTC

- 32-bit RTC 定时器
- 单片机唤醒事件

内部集成电路 – I²C

- 支持高达 400kHz 频率的主机 / 从机模式
- 支持 7-bit 和 10-bit 寻址模式和广播呼叫寻址

串行外设接口 – SPI

- 支持主机 / 从机模式
- SPI 的时钟速度高达 4MHz

通用异步收发器 – UART

- 全双工通信
 - 完全可编程串行接口通信特性包括：
 - ◆ 字长：5-bit, 6-bit, 7-bit 或 8-bit 字符
 - ◆ 校验位：奇校验、偶校验或无奇偶校验位的产生和检测
 - ◆ 停止位：1 或 2 个停止位产生
 - 错误侦测：奇偶校验、溢出和帧错误
 - 自动硬件流控制模式 – RTS、CTS
 - FIFO 深度：接收器和发送器皆为 8 级
- UART 的波特率高达 3.2MHz。

封装和工作温度

- 32-pin QFN 封装
- 工作温度：-40°C~85°C

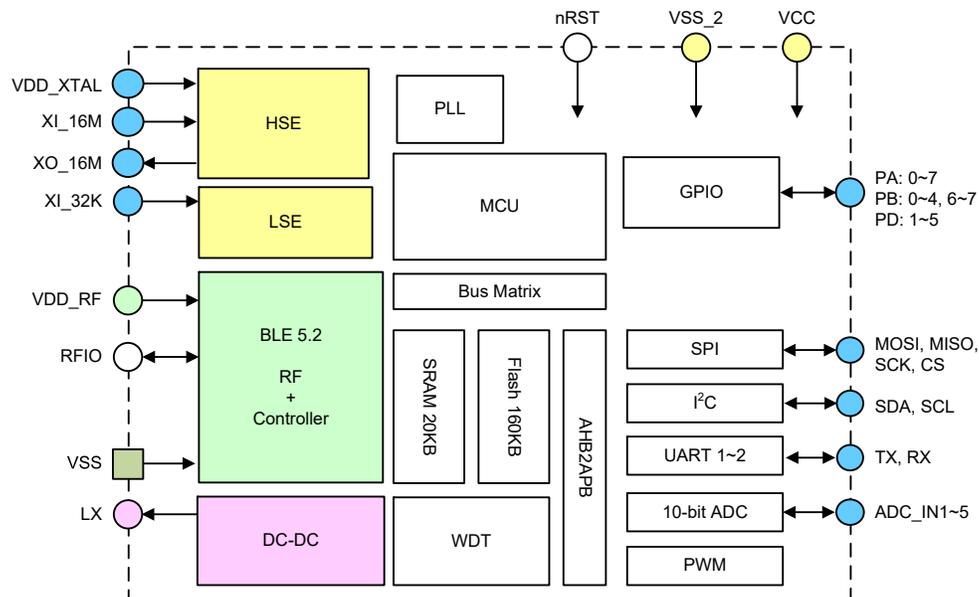
概述

单片机信息

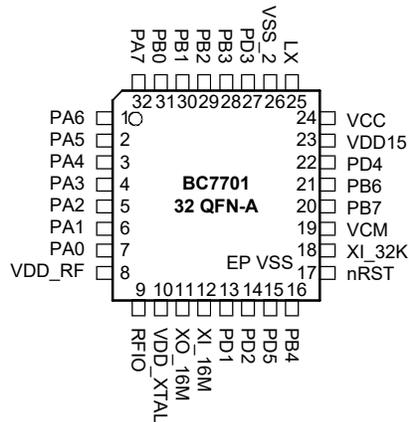
外设		BC7701
主 Flash (KB)		160
SRAM (KB)		20
定时器	PWM	6
	WDT	1
	RTC	1
通信	SPI	1
	UART	2
	I ² C	1
ADC	分辨率	10-bit
	速率	500K
	通道数	6
GPIO		20 (Max.)
CPU 频率		16MHz
工作电压		2.0V~3.6V
工作温度		-40°C~85°C
封装		32-pin QFN

特性及外设列表

方框图



引脚图



引脚说明

引脚名称	引脚序号	类型 (注)	说明
PA6	1	I/O	通用 I/O 口
PA5	2	I/O	通用 I/O 口
PA4	3	I/O	通用 I/O 口
PA3	4	I/O	通用 I/O 口
PA2	5	I/O	通用 I/O 口
PA1	6	I/O	通用 I/O 口
PA0	7	I/O	通用 I/O 口
VDD_RF	8	P	RF 电源
RFIO	9	AI/O	RF 输入或输出
VDD_XTAL	10	P	晶振电源
XO_16M	11	AO	16MHz 晶振输出
XI_16M	12	AI	16MHz 晶振输入
PD1	13	I/O	通用 I/O 口
PD2	14	I/O	通用 I/O 口
PD5	15	I/O	通用 I/O 口
PB4	16	I/O	通用 I/O 口
nRST	17	I	硬件复位
XI_32K	18	AI	32.768kHz 晶振输入
VCM	19	AO	ADC 参考电压, 仅当 ADC 使能时使用此引脚 V _{CM} 为正常模式电压
PB7	20	I/O	通用 I/O 口
PB6	21	I/O	通用 I/O 口
PD4	22	I/O	通用 I/O 口
VDD15	23	P	内部电源
VCC	24	P	数字电源
LX	25	AO	开关输出, 将该引脚连接到电感器的开关端
VSS_2	26	P	数字 I/O 口接地参考电压

引脚名称	引脚序号	类型 (注)	说明
PD3	27	I/O	通用 I/O 口
PB3	28	I/O	通用 I/O 口
PB2	29	I/O	通用 I/O 口
PB1	30	I/O	通用 I/O 口
PB0	31	I/O	通用 I/O 口
PA7	32	I/O	通用 I/O 口
VSS	EP	P	裸露焊盘在封装的底部。内部连接至 RF 接地。将这个裸露的焊盘焊接到一个 PCB 板上，该焊盘使用多个接地过孔来提供从设备到 PCB 板的热传递。这些接地过孔还被用来实现 RF 性能。

注：I = 输入；O = 输出；A = 模拟端口；P = 电源；EP = 裸露焊盘。

通用 I/O 端口映射

引脚名称	引脚序号	类型	说明
PA0	7	I/O	UART1_TX
PA1	6	I/O	UART1_RX
PA2	5	I/O	I ² C_SCL
PA3	4	I/O	I ² C_SDA
PA4	3	I/O	SPI_SCK
PA5	2	I/O	SPI_MOSI
PA6	1	I/O	SPI_MISO
PA7	32	I/O	SPI_CS
PB0	31	I/O	PWM0
PB1	30	I/O	PWM1
PB2	29	I/O	PWM2
PB3	28	I/O	PWM3
PB4	16	I/O	PWM4
PB6	21	I/O	UART2_TX
PB7	20	I/O	UART2_RX
PD1	13	I/O	ADC 通道 1
PD2	14	I/O	ADC 通道 2
PD3	27	I/O	ADC 通道 3
PD4	22	I/O	ADC 通道 4
PD5	15	I/O	ADC 通道 5

电气特性

极限参数

下面的表格呈现了单片机的极限参数。这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示温度范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。

符号	参数	最小	最大	单位
V _{CC}	外部主电源供电电压	2.0	3.6	V
V _{IN}	I/O 口输入电压	V _{CC} -0.3	V _{CC} +0.3	V
T _A	工作温度的范围	-40	+85	°C
T _{STG}	储存温度的范围	-55	+150	°C

建议直流工作条件

 T_A=25°C

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
V _{CC}	工作电压	—	2.0	3.0	3.6	V

交流电气特性

 T_A=25°C

符号	参数		最小	典型	最大	单位
16MHz 晶振						
f _{HSE}	频率		—	16	—	MHz
ACC _{HSE}	频率精准度要求		-30	—	30	ppm
ESR	等效串联电阻		—	—	80	Ω
C0	晶振并联电容		—	—	3	pF
CL	晶振负载电容		—	7	—	pF
32.768kHz 晶振						
f _{LSE}	频率		—	32.768	—	kHz
ACC _{LSE}	频率精准度要求		-20	—	20	ppm
ESR	等效串联电阻		—	—	70k	Ω
C0	晶振并联电容		—	—	2	pF
CL	晶振负载电容		—	12.5	—	pF
RX 电气特性						
PSENS	灵敏度 @ 1Mbps		—	-94	—	dBm
	灵敏度 @ 2Mbps		—	-91	—	dBm
PTX	输出功率		—	3.5	—	dBm
CI0	带内阻塞	同频道干扰	—	7	—	dB
CI1		在 f _{OFFS} =+/-1MHz 处干扰	-9	—	-6	
CI2		在 f _{OFFS} =+/-2MHz 处干扰	—	-44	—	
CI3		在 f _{OFFS} =+/-3MHz 处干扰	—	-50	—	
CI4		在 f _{IMAGE} 处干扰	—	-25	—	
CI5		在 f _{IMAGE} +/-1MHz 处干扰	—	-35	—	

符号	参数	最小	典型	最大	单位
Intermodulation	Pin=-64dBm; Punwant=50dBm; f0=2f1-f2, f2-f1=3/4/5MHz	-25	—	-22	dBm
TX 电气特性					
P _{TX}	输出功率	—	3.5	—	dBm
P _{BW}	调制 20dB 带宽	—	—	1	MHz
PRF1	带外发射 2MHz	—	-20	—	dB
PRF2	带外发射 3MHz	—	-58	—	dB
Dev	发射调频偏差	115	250	300	kHz
Drift	在任何位置传输漂移	—	—	400	Hz/μs

BLE 功耗特性

 $V_{CC}=3V, T_A=25^{\circ}C$

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
I _{RX}	工作电流 (RX 模式)	—	—	8	—	mA
I _{TX}	工作电流 (TX 模式, 输出功率为 0dBm)	—	—	5.83	—	mA
I _{SLEEP}	工作电流 (空闲模式当 MCU 深度睡眠)	—	—	1.6	—	μA
I _{ACT}	工作电流 (空闲模式当 MCU 激活)	—	—	1.38	—	mA
I _{PDN}	工作电流 (暂停模式)	—	—	1	—	μA

I/O 端口特性

 $T_A=25^{\circ}C$

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
V _{IL}	低电平输入电压	3V I/O	0	—	0.3	V
V _{IH}	高电平输入电压	3V I/O	2.7	—	3.3	V
V _{OL}	低电平输出电压	3V, I _{OH} =0.25mA	—	—	0.3	V
V _{OH}	高电平输出电压	3V, I _{OH} =-0.25mA	V _{CC} -0.3	—	V _{CC}	V

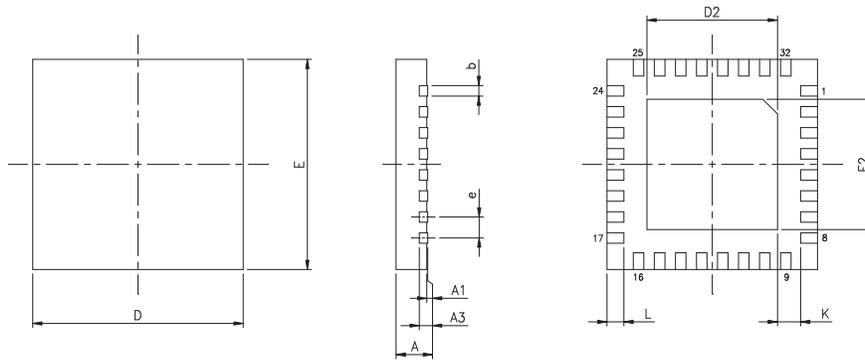
封装信息

请注意，这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新，提醒用户咨询 [Holtek 网站](#) 以获取最新版本的 [封装信息](#)。

封装信息的相关内容如下所示，点击可链接至 Holtek 网站相关信息页面。

- 封装信息 (包括外形尺寸、包装带和卷轴规格)
- 封装材料信息
- 纸箱信息

SAW Type 32-pin QFN (4mm×4mm×0.55mm) 外形尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.020	0.022	0.024
A1	0.000	0.001	0.002
A3	—	0.006 BSC	—
b	0.006	0.008	0.010
D	—	0.157 BSC	—
E	—	0.157 BSC	—
e	—	0.016 BSC	—
D2	0.104	0.106	0.108
E2	0.104	0.106	0.108
L	0.010	0.012	0.014
K	0.008	—	—

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.50	0.55	0.60
A1	0.00	0.02	0.05
A3	—	0.150 BSC	—
b	0.15	0.20	0.25
D	—	4.00 BSC	—
E	—	4.00 BSC	—
e	—	0.40 BSC	—
D2	2.65	2.70	2.75
E2	2.65	2.70	2.75
L	0.25	0.30	0.35
K	0.20	—	—

Copyright© 2021 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而 **Holtek** 对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，**Holtek** 不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。**Holtek** 产品不授权使用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。**Holtek** 拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com/zh/>.