

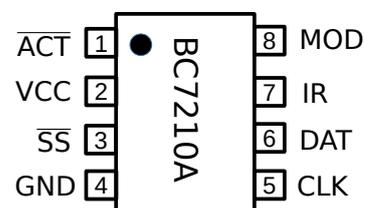
BC7210A

低成本宽电压通用红外遥控解码芯片

(第六版)

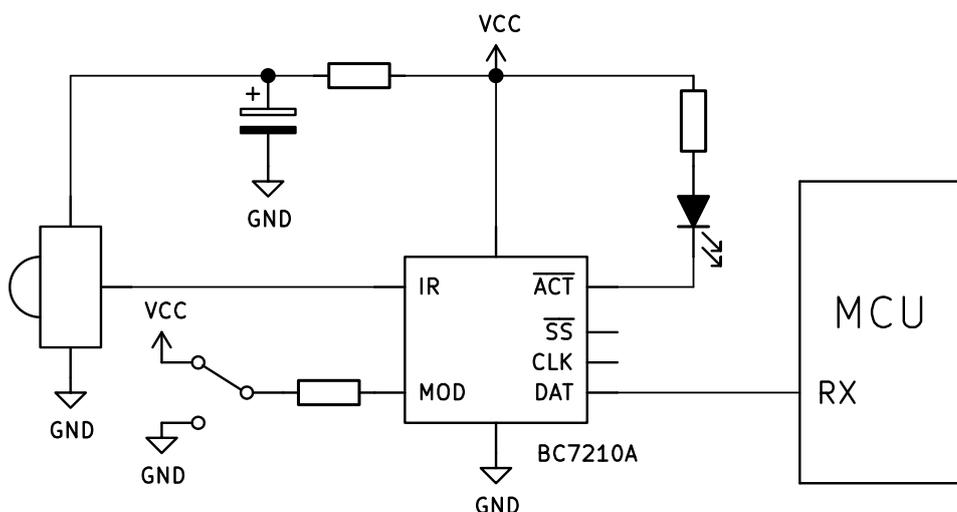
BC7210A 是一款低成本通用红外遥控解码芯片，可以完成目前应用最广泛的多种红外遥控编码的解码，包括飞利浦（RC5）编码（典型编码芯片如 SAA3010 及兼容芯片如 PT2210 等）和 NEC 编码（典型编码芯片如 uPD6121, uPD6122, TC9012 以及众多的兼容芯片型号，如 PT2221, PT2222, SC6121, SC6122, SC9012 等等）。BC7210A 的输出兼容 SPI 和 UART 两种接口，可以直接和各种微处理器相连。采用该芯片，可以缩短开发时间，节约 CPU 资源，降低总体成本。

引脚图



特点

- 支持两种编码格式
- SO8 封装，体积小巧
- 无须外围元件
- 2.2V-5.5V 供电，适用于各种系统
- 兼容 SPI 及 UART(波特率 9600)的串行输出
- 高容错、高抗干扰，无误码
- 接收有效指示输出
- 工业级温度范围



引脚说明

引脚号	引脚名称	功能描述
1	$\overline{\text{ACT}}$	接收有效输出,在有有效遥控信号时,变为低电平,同时输出解码数据
2	VCC	电源输入,电压 2.2-5.5V
3	$\overline{\text{SS}}$	SPI 接口的 Slave Select 端,接 SPI 从芯片的片选,低电平有效
4	GND	接地端
5	CLK	SPI 时钟输出
6	DAT	SPI/UART 数据输出, UART 的波特率为 9600
7	IR	红外数据输入,接红外接收头的数据输出
8	MOD	工作模式选择,高电平时,工作于 NEC 模式,低电平时为 RC5 模式

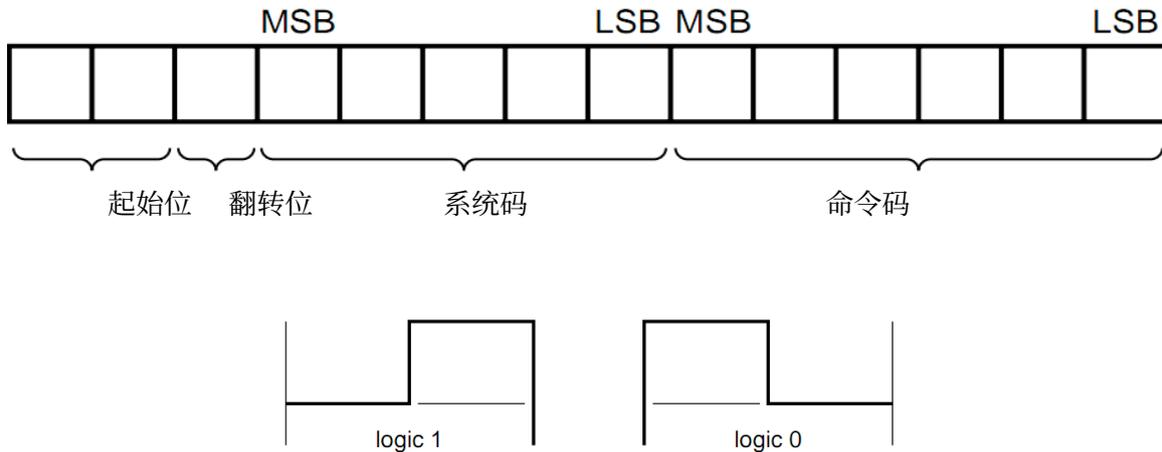
红外编码格式

目前应用于家电等领域的红外线遥控装置,并没有统一的国际标准,目前市场上所见的红外线遥控编码芯片,超过 10 种之多,分别由飞利浦公司、NEC 公司、SONY 公司、东芝公司、三菱公司、JVC 公司等生产,使用的编码方式各不相同。总体分为脉冲位置调制和脉冲相位调制两种编码方式,代表芯片分别为 uPD6121 和 SAA3010, BC7210A 可以完成这两种芯片格式编码的解码工作。

RC5 编码:

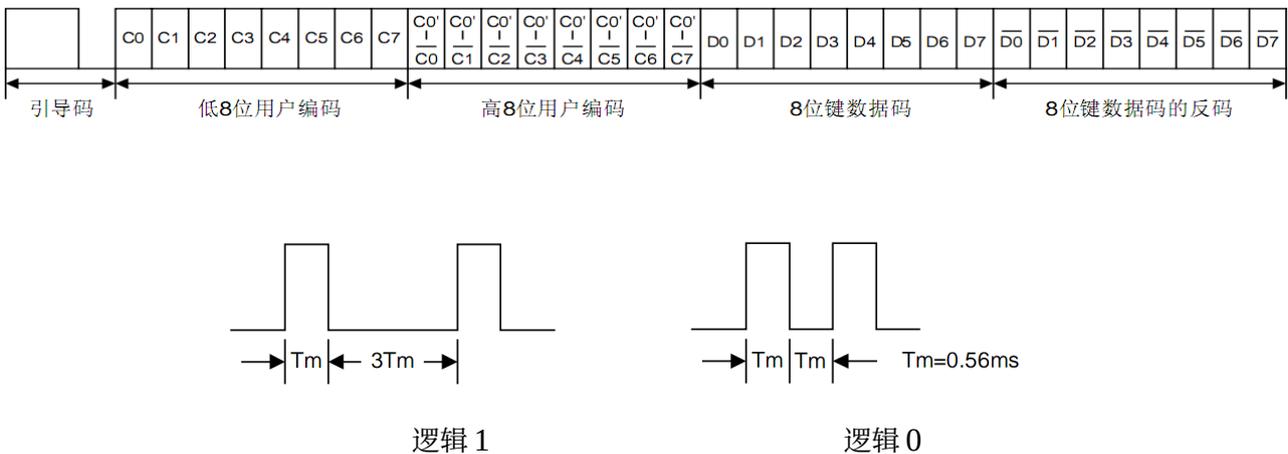
RC5 编码由飞利浦公司推出,其编码芯片有 SAA3010,SAA3006 等,是应用很广泛的一种编码方式。

RC5 编码采用双相位编码方式,用不同相位分别代表“0”和“1”。传送每一位的时间固定为 1.778mS。每一个指令包括 1.5bits 的起始位(2 个逻辑 1),1 个翻转位,5 位系统码(地址码),以及 6 位命令码(键码),因此,最多可以支持 64 个键。翻转位在每次有新的按键按下去的时候翻转一次,这里指的新按键,也包括同一个键抬起后再次按下的情况。如果某个键持续按下,则编码芯片会不断地重复发送同样的数据。翻转位保持不变。而如果该键中途抬起后再次按下,则再次按下后所发送的数据中的翻转位发生翻转,其它数据保持不变。



NEC 编码:

NEC 编码由 NEC 公司推出，其典型编码芯片为 uPD6121, uPD6122，除了 NEC 公司的产品，市场上还有大量与之相兼容的产品，如 PT2221, PT2222, SC6121, SC6122, SC9012 等等。是应用最广泛的一种编码方式。该编码方式采用脉冲位置编码方式，利用脉冲间的时间间隔来区分“0”和“1”。每个指令包括 32 位数据，包括 16 位的用户码、以及 8 位键数据码和 8 位键数据码的反码。用户码最长可为 16 位，但实际使用中通常为 8 位，高 8 位用户码往往设置为低 8 位用户码的反码。因为具有反码可以作为校验的依据，因此该种编码方式具有较强的抗干扰能力。理论上该编码方式可以支持 256 个键，实际的编码芯片一般可支持 64 个键。uPD1621 等芯片支持组合按键，即某些键码只有在特定的 2 个键同时按下的情况下才会发出，这个功能对于类似录像机“录像”键等需要防止误操作的场合非常有用。



BC7210A 应用指南

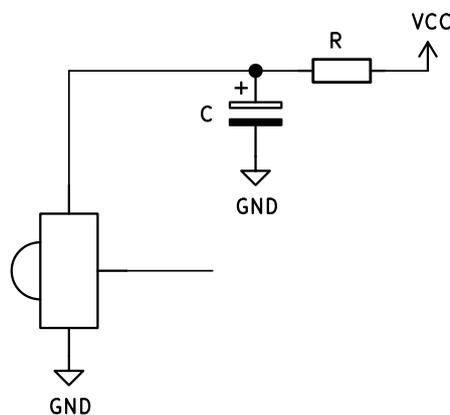
BC7210A 可以工作在 2.2-5.5V。芯片的工作模式（解码方式）由 MOD 引脚的状态决定，用户可以在工作过程随时改变 BC7210A 的工作模式。

模式设置

BC7210A 通过 MOD 引脚的不同电平来控制不同的工作模式，当 MOD 引脚为低电平时，芯片为 RC5 解码模式，当 MOD 引脚为高电平时，芯片工作于 NEC 解码模式。

红外接收头的连接：

一般的红外接收头，内部已经包括了 38k(40k)载波处理、放大、AGC 等电路，一般为 3 个引脚，包括 2 个电源引脚和 1 个输出脚。输出引脚一般为反相输出，即无信号时为高电平。BC7210A 的输入引脚 IR 也设置为反相输入，可以直接与红外接收头输出相连。尽管可以直接将红外接收头连接于 VCC，但是因为其内部的放大电路放大倍数很高，比较容易受到电源杂波等干扰，因此我们建议采取如下的接法，在红外接收头的电源中接入下面的滤波电路：

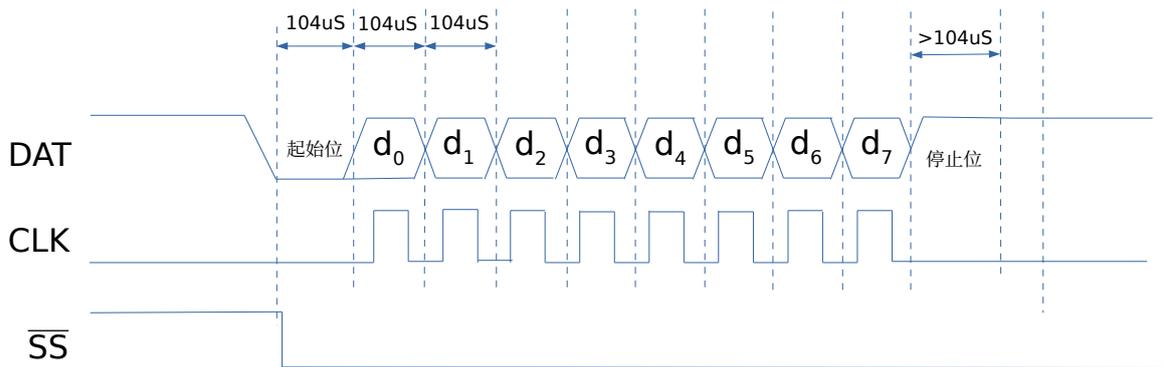


R 和 C 的取值，应该按照红外接收头的数据手册中推荐的值，R 和 C 的取值越大，滤波保护效果就越好，但会造成上电时间延长。一般 R 的范围在 33Ω - $1K\Omega$ ，接收头电流越大，所取的 R 值应该越小，避免电阻上压降过大，影响接收头正常工作；C 应该 $>0.1\mu\text{F}$ 。尽量避免 R 和 C 同时选择比较小的取值。具体取值请查阅所选红外接收头的数据手册。

数据输出

BC7210A 采用串行输出，输出数据格式同时兼容 SPI 和 UART 规格。BC7210A 的输出引脚分别为 SS（选通信号），CLK（时钟信号）和 DAT（串行数据输出）。连接 SPI 接口时，BC7210A 作为主芯片，用户 MCU 上的 SPI 接口须设置为从机模式。BC7210A 的数据输出引脚 DAT，同时作为 SPI 和 UART 的数据线，UART 的波特率为 9600，对应的 UART 设置为 8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验。DAT 引脚可直接与 MCU 的 UART 输入引脚相连，或者通过 USB-UART 转换芯片与计算机 USB 口相连。

SS 信号在每组数据(NEC 模式下 3 个字节，RC5 模式 2 个字节)的开始跳变为低电平，在该组数据最后一个字节发送完毕后恢复为高电平。



BC7210A 输出的数据，随不同的编码而有所不同。

RC5 模式：

在 RC5 模式下，BC7210A 每次输出 2 个字节，

第一字节								第二字节							
b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
X	X	X	X	T	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0

其中，X 为任意数据，实际输出值为 0，T 为翻转位， A_0 - A_4 为系统码（地址码）， D_0 - D_5 为命令码（按键码）。注意数据的传送与 UART 格式兼容为低位在前的格式，即在 DAT 线上，各数据位出现的顺序为： $A_2 \rightarrow A_3 \rightarrow A_4 \rightarrow T \rightarrow X \rightarrow X \rightarrow X \rightarrow X \rightarrow D_0 \rightarrow D_1 \rightarrow D_2 \rightarrow D_3 \rightarrow D_4 \rightarrow D_5 \rightarrow A_0 \rightarrow A_1$

NEC 模式：

在 NEC 模式下，每次输出 3 个字节

第一字节								第二字节								第三字节							
b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
A_{15}	A_{14}	A_{13}	A_{12}	A_{11}	A_{10}	A_9	A_8	A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0

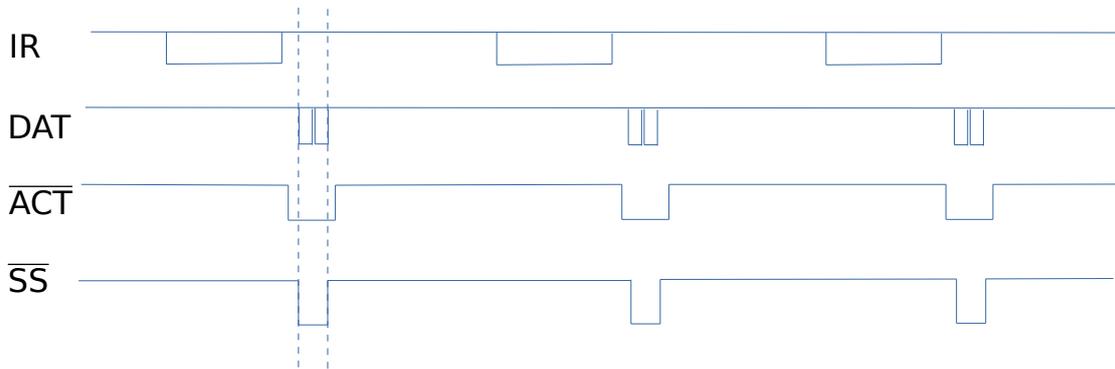
其中， A_0 - A_{15} 为用户编码（地址码）， D_0 - D_7 为数据码（按键码）。注意数据的传送与 UART 格式兼容，为低位在前，即在 DAT 线上，各数据位出现的顺序为： $A_8 \rightarrow A_9 \rightarrow A_{10} \rightarrow A_{11} \rightarrow A_{12} \rightarrow A_{13} \rightarrow A_{14} \rightarrow A_{15} \rightarrow A_0 \rightarrow A_1 \rightarrow A_2 \rightarrow A_3 \rightarrow A_4 \rightarrow A_5 \rightarrow A_6 \rightarrow A_7 \rightarrow D_0 \rightarrow D_1 \rightarrow D_2 \rightarrow D_3 \rightarrow D_4 \rightarrow D_5 \rightarrow D_6 \rightarrow D_7$

ACT 信号

芯片的 ACT 引脚作为接收有效指示输出，当 BC7210A 接收到有效的红外编码数据时，ACT 变为低电平。对于 RC5 和 NEC 2 种工作模式，ACT 信号的表现略有不同，这是由于两种编码制式不同传输方式决定的。下面分别介绍在两种工作模式下 BC7210A 的输出情况：

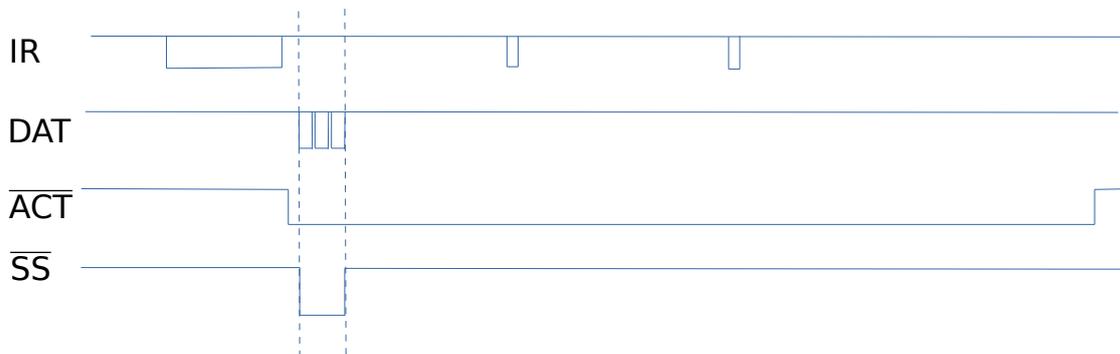
RC5 模式：

RC5 的编码芯片在有持续按键的时候，会不断地重复发送相同的数据，因此，BC7210A 芯片也会不停地重复输出解码出的数据，而 ACT 信号也会随着不停地跳变，每一个新的数据码到来时，都会输出一个低电平脉冲。下图为 RC5 遥控器持续按键时 BC7210A 的输出情况。



NEC 模式：

与 RC5 模式的遥控器不同，NEC 格式的遥控芯片在有按键持续按下的情况下，不是重复地发出数据码，而是仅在第一次时传送一次数据，此后只是每 108ms 发送一次引导信号，表示按键还持续有效。因此，BC7210A 在接受 NEC 格式的信号时，也只会最开始输出一次数据，而按键的情况，是通过 ACT 信号的持续低电平来表示的，如果 ACT 一直持续保持低电平，则表示该按键一直有效，按键抬起后，ACT 也随之恢复高电平。(见下图)



如果用户需要判断遥控器的键是否被持续按下，对应 RC5 模式和 NEC 模式，应采用不同的方法，RC5 模式下，系统用翻转位来表示新的按键，用户可以将最后收到的键码数据中的翻转位与上一次收到的数据中的翻转位相比较，如果两次数据按键码和翻转位都相同，则表示是持续的按键，如果键码相同但翻转位不同，则表示这是同一个按键被按下了 2 次。而对于 NEC 模式，用户则可以通过监视 ACT 信号来判断按键的情况，如果收到键码后，ACT 持续保持为低电平，则表示按键一直没有释放。

与 MCU 的接口方式:

(1) 使用 UART 方式

很多的微处理器都提供片上的 UART 接口, BC7210A 的串行输出兼容于“波特率 9600, 1 个起始位, 1 个停止位, 无奇偶校验位”的 UART, 使用的方式极其简单, 只需要将 BC7210A 的 DAT 引脚与微控制器的 RX 引脚相连就可。这种接口方式只需要占用 1 根口线, 微处理器的数据接收可以由硬件完成, 占用 CPU 的资源很少。

(2) 使用 SPI 方式

很多的微处理器, 具有硬件的 SPI 接口, 并可工作于从机模式。这时也可以利用 SPI 接口接收 BC7210A 的数据。和 UART 方式类似, 这种方式数据传输也由硬件完成, 占用 CPU 资源很少, 但此种方式占用口线较多。以 Microchips 的 AVR 芯片为例, 将 BC7210A 的 DAT 与单片机的 MOSI 引脚相连, CLK 与 SCK 相连, SS 与 SS 相连, 设置 AVR 芯片的 SPI 接口工作于“从机、上升沿为起始沿 (Clock Polarity=LOW)、起始沿采样、低位数据在前”的模式即可。

(3) 使用外部中断读取串行数据

上面 SPI 方式占用的 I/O 口比较多, 如果希望减少 I/O 的使用, 或者缺少从机模式 SPI 和 UART 口资源, 可以采用外部中断读取串行数据的方式, 这时, 可以用 CLK 信号的上升沿作为中断的触发条件, 每次中断服务程序读取 DAT 线上一位数据。

(4) 与 PC 相连

BC7210A 的 DAT 输出经过 USB 转 UART 芯片, 可以直接送入 PC 机, 配合适当的软件, 可以完成 PC 的遥控控制。

极限参数

注: 超出所列的极限参数有可能造成器件的永久性损坏。

参数	符号	范围
储存温度	Ts	-55 至 +125°C
工作温度	Ta	-40 至 +85°C
电源电压	Vcc-Vss	-0.3 至 3.6V (BC7210A)
		-0.3 至 5.5V (BC7210AW)
任意脚对地电压	Vpg	-0.3 至 VCC+0.3

电特性

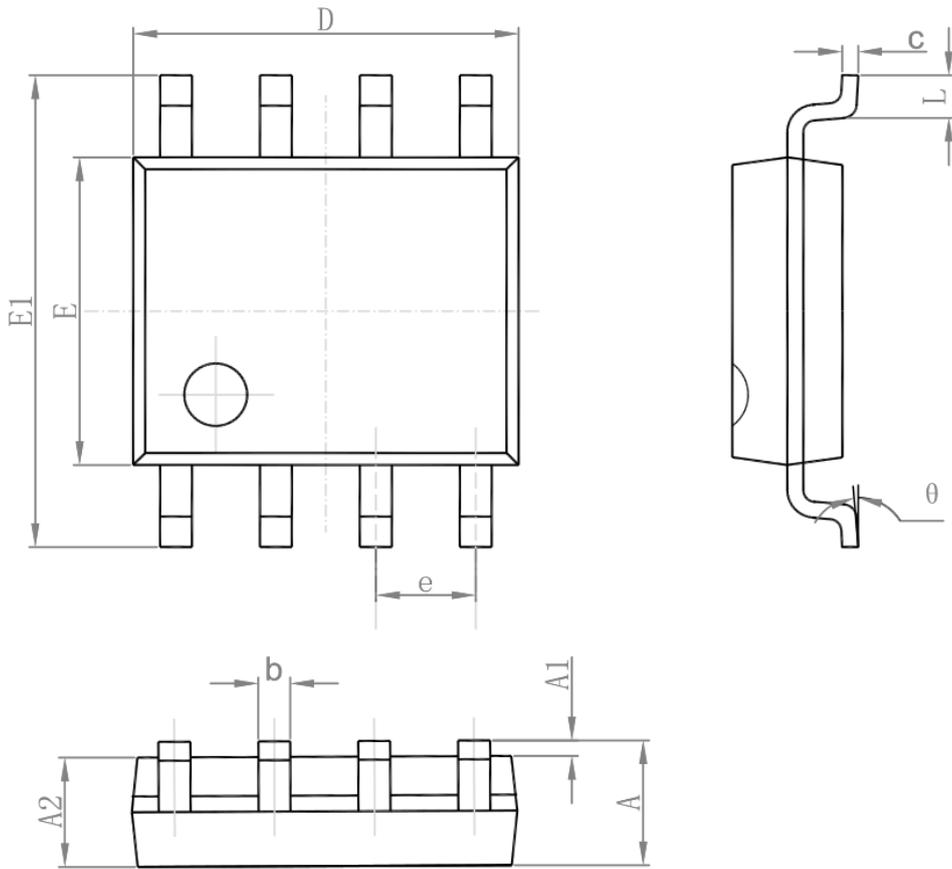
(除特别说明外,TA=25°C)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
电源电压	V _{CC}	2.7		3.6	V	BC7210A
		2.2		5.5		BC7210AW
电源电流(工作)	I _{CC}		4	10	mA	BC7210A @ 3.3V
			1.04			BC7210AW @ 3V
			1.15			BC7210AW @ 5V
输入低电平	V _{IL}			0.8	V	BC7210A @ 3.3V
				1.06		BC7210AW @ 3V
				1.48		BC7210AW @ 5V
输入高电平	V _{IH}	2			V	BC7210A @ 3.3V
		1.08				BC7210AW @ 3V
		1.54				BC7210AW @ 5V
输出引脚吸入电流	I _{OL}			20	mA	ACT, DAT, CLK, SS 引脚
输出引脚输出电流	I _{OH}			20	mA	ACT, DAT, CLK, SS 引脚

包装信息

订购型号	包装形式	每包装数量
BC7210A(W)-T	管装	10000
BC7210A(W)-RS	盘装(带装)	1800

封装尺寸



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	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
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°