



接近感應模組

BM32S2031-1

版本：V1.20 日期：2024-07-19

www.bestmodulescorp.com

目錄

特性	3
概述	3
應用領域	3
方塊圖	4
腳位圖	4
腳位說明	4
技術規格	5
極限參數	5
直流電氣特性	5
交流電氣特性	6
功能描述	7
系統描述	7
距離學習功能	8
通訊介面	8
UART 介面	8
應用電路	12
I/O 模式	12
UART 模式	12
尺寸圖	13
參考訊息	14
修訂歷史	14
線上購買	14

特性

- 遠距離偵測應用
- 工作電壓：3.0V~5.5V
- 低功耗
 - ◆ 工作電流：典型值為 14 μ A (3.3V / 預設 85cm / 偵測時間 = 0.5s)
- 工作範圍廣
 - ◆ 距離：1~100cm
- 偵測距離學習功能
- 可選通訊介面：UART 模式或 I/O 模式



概述

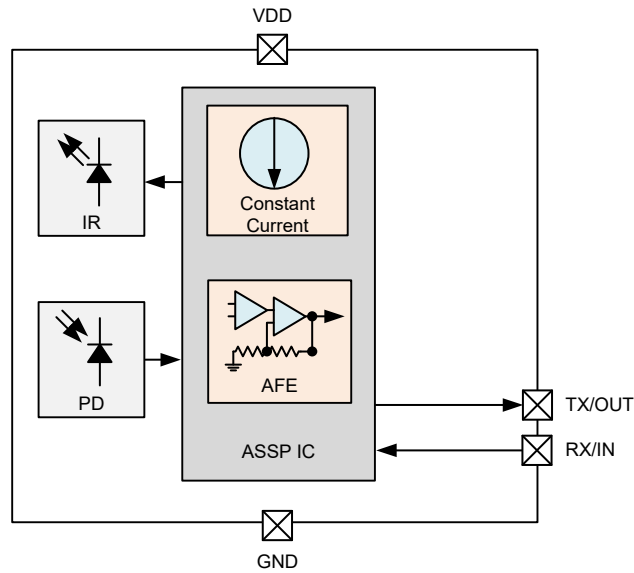
BM32S2031-1 是第二代紅外線接近感應模組，適合用於物體偵測應用。當物體進入偵測範圍時，紅外線的反射能量會產生變化，藉由紅外線反射的變化量來判斷接近程度。相較於市面上一般紅外感應模組，此模組不僅體積小，支援物體偵測距離長達 100cm，且擁有 14 μ A @ 3.3V 低功耗特性，大大增加此產品的應用環境，滿足不同電源設計產品應用需求。

接近感應偵測適合各類智慧居家電子產品使用，如智慧門鎖、智慧化妝鏡、智慧潔具、自動烘乾機的接近感應。提供 I/O 與 UART 兩種輸出模式供使用者選擇，搭配專用的參數平台，可快速調整各項模組特性。模組化設計，擁有快速且便利的開發優勢，可有效縮短產品開發週期。

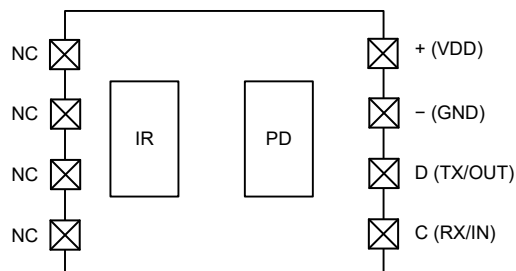
應用領域

- 白色家電
- 消費類電子產品
- 電子門鎖
- 洗浴設備

方塊圖



腳位圖



腳位說明

腳位符號	功能	模式	說明
C	IN	I/O	學習鍵輸入
	RX	UART	鮑率為 9600bps 的 UART 接收腳位
D	OUT	I/O	準位輸出
	TX	UART	鮑率為 9600bps 的 UART 發送腳位
-	GND	UART · I/O	接地
+	VDD	UART · I/O	正電源

技術規格

極限參數

電源電壓	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+5.5V$
輸入電壓	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.5V$
存儲溫度	$-30^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$
總功耗	500mW

註：這裡只強調額定功率，超過極限參數所規定的範圍將對模組造成損害，無法預期模組在上述標示範圍外的工作狀態，而且若長期在標示範圍外的條件下工作，可能影響模組的可靠性。

直流電氣特性

Ta=25°C

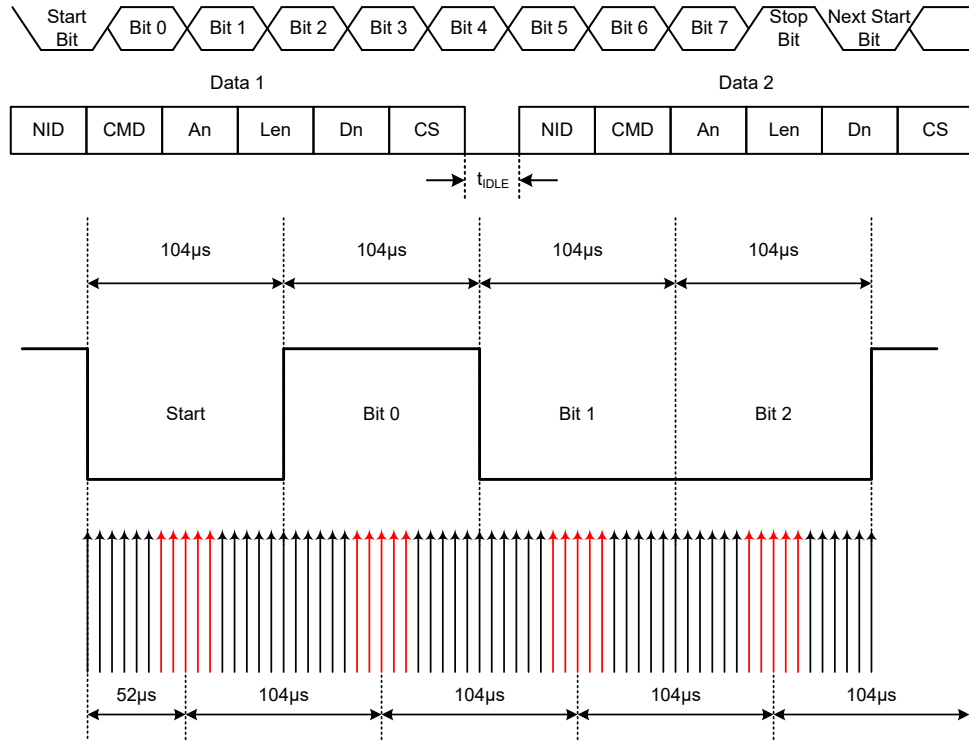
符號	參數	測試條件		最小	典型	最大	單位	
		V _{DD}	條件					
V _{DD}	工作電壓	—	—	3.0	—	5.5	V	
I _{STB}	工作電流 (I/O 模式 @ 偵測距離 為 85cm)	3.3V	偵測時間 = 8ms	—	640	960	μA	
		5V		—	900	1350		
		3.3V	偵測時間 = 16ms	—	320	480		
		5V		—	500	750		
		3.3V	偵測時間 = 32ms	—	160	240		
		5V		—	250	375		
		3.3V	偵測時間 = 64ms	—	80	120		
		5V		—	120	180		
		3.3V	偵測時間 = 0.125s	—	45	70		
		5V		—	70	105		
		3.3V	偵測時間 = 0.25s	—	25	40		
		5V		—	38	60		
		3.3V	偵測時間 = 0.5s	—	14	20		
		5V		—	25	35		
		3.3V	偵測時間 = 1s	—	7	12		
		5V		—	20	25		
		3.3V	快速模式 (無休眠)	—	1.5	3.0		mA
		5V		—	2.7	5.5		

交流電氣特性

UART 介面

Ta=25°C

符號	參數	測試條件		最小	典型	最大	單位
		V _{DD}	條件				
BDR	UART 鮑率	—	—	—	9600	—	bps
t _{IDLE}	UART 每筆資料傳輸間隔時間	—	—	20	—	—	ms



UART 時序圖

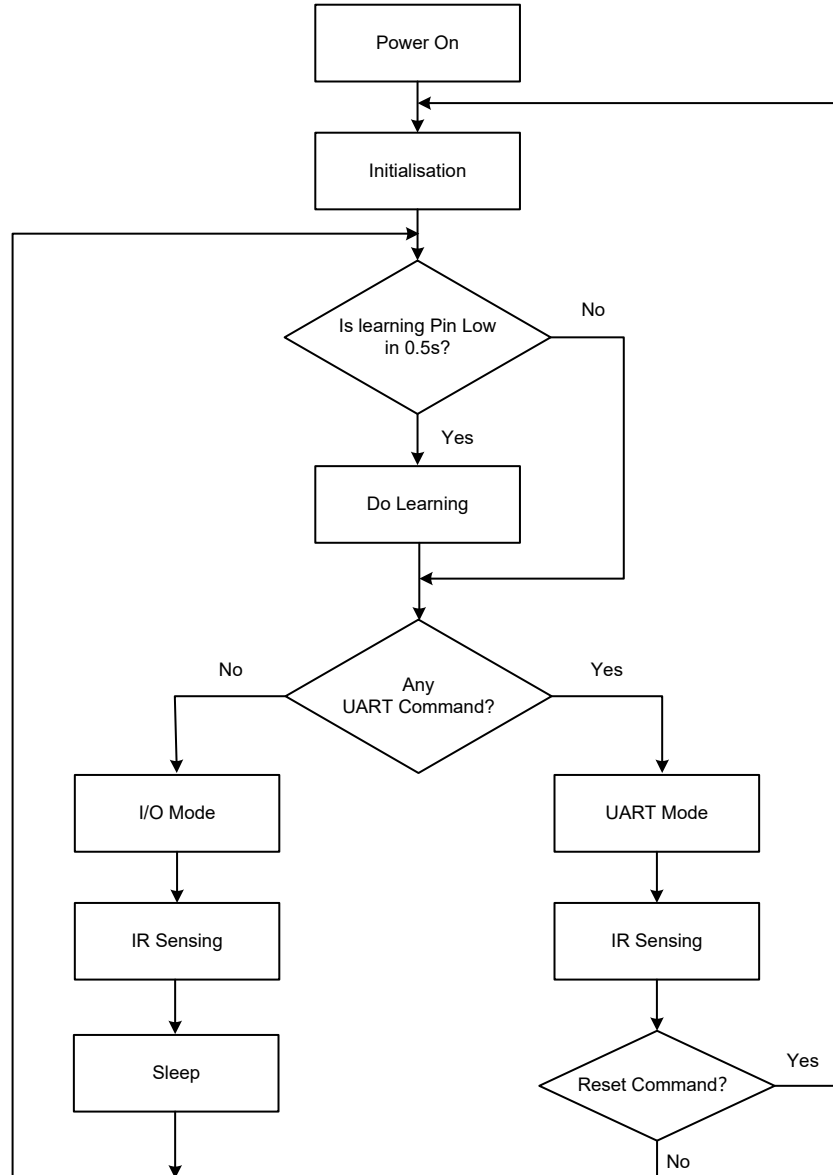
功能描述

系統描述

此模組可實現穩定的接近感應動作，能協助使用者快速地在產品上實現接近感應功能，並縮短產品開發週期。

工作原理

系統上電後模組初始化，然後開始週期性偵測等待物體靠近。當有物體靠近到偵測範圍內時，輸出腳準位會發生改變（可設置輸出高有效或低有效或脈衝輸出），通過輸出腳準位狀態可判定物體接近狀態。



系統流程圖

讀取物體靠近量值方式

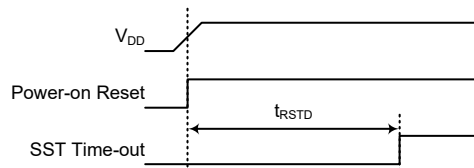
主機通過對應的 UART 命令直接讀取模組的數值即可，可連續讀取。

通訊方式	最小連續讀值間隔時間	單位
UART	20	ms

復位和初始化

上電復位

這是最基本且不可避免的復位，發生在單片機上電後。除了保證程式記憶體從開始位址執行，上電復位也使得其它暫存器被設定在預設條件。所有的輸入/輸出埠控制暫存器在上電復位時會保持高準位，以確保上電後所有腳位被設定為輸入狀態。



註： t_{RSTD} 為上電延遲時間 = 48ms

上電復位時序圖

距離學習功能

模組偵測距離預設為 85cm，如應用上需要偵測其它距離，可通過此功能自行設定。

將待測物放置到想要學習的距離點。將 IN 腳拉低 0.5 秒，然後釋放 IN 腳，當 OUT 輸出腳準位狀態發生改變時距離學習完成。如果是用 UART 指令控制模組進入距離學習模式，距離學習完成時，模組會主動回復成功或失敗指令。

注意，當學習距離愈大其誤差愈大。

通訊介面

該模組支援 UART 通訊方式，在 UART 通訊模式下，主控設備可向模組讀取測量值以及設備資訊，也可對模組模式功能進行修改，詳細通訊方式請參照 UART 章節。

在 UART 模式下，IN 和 OUT 腳位用作通訊腳，此時，模組處於快速運行模式。主控設備停止發送通訊指令約 100ms 後，模組會自動切換回 I/O 模式。

UART 介面

上電後通過 RX 腳位對模組發送任一命令，即可進入 UART 模式，UART 協定內容如下：

1. 前導 ID (PID) : 0x55
2. 命令 (CMD) :
 - 0x80 : 讀模組參數。
 - 0xC0 : 寫模組參數。
3. 暫存器位址 : An

4. 資料長度：Len
5. 資料內容：Dn
6. 校驗和 (CS)：CS=PID+CMD+An+LEN+Dn (校驗和取低 8 位)

PID	命令	暫存器位址	資料長度	資料內容	校驗和
0x55	CMD	An	Len	Dn	CS
1	2	3	4	5	6

特殊命令

序號	PID	CMD	CS	內容
1	0x55	0x10	0x65	模組重置。模組可從 UART 模式切換回 I/O 模式。 模組回復：0x55、Ack、CS。
2	0x55	0x19	0x6E	模組進入距離學習模式。 將待測物放置到想要學習的距離點，待 OUT 輸出腳準位狀態發生改變後即距離學習完成。距離學習完成時，模組會主動回復成功或失敗。 模組回復：0x55、Ack、CS。
3	0x55	0x1A	0x6F	寫入 EEPROM。 先將需要的參數寫入後，再寫入該指令，即可將需要的參數寫入 EEPROM。 模組回復：0x55、Ack、CS。
4	0x55	0x1C	0x71	讀取 EEPROM。 讀取 EEPROM 參數。 模組回復：0x55、Ack、CS。

讀取命令

序號	PID	CMD	An	Len	CS	內容
1	0x55	0x80	0x00	0x01	0xD6	版本資訊低位元組。 Dn：版本低位元組。 模組回復：0x55、0xC0、0x00、0x01、Dn、CS。
2	0x55	0x80	0x01	0x01	0xD7	版本資訊高位元組。 Dn：版本高位元組。 模組回復：0x55、0xC0、0x01、0x01、Dn、CS。
3	0x55	0x80	0x02	0x01	0xD8	接近感應狀態。 Dn： 0x00：無物體靠近。 0x01：有物體靠近。 模組回復：0x55、0xC0、0x02、0x01、Dn、CS。
4	0x55	0x80	0x03	0x01	0xD9	接近感應參考值。(IR LED 不開啟時的感應值)。 Dn：接近感應參考值。 模組回復：0x55、0xC0、0x03、0x01、Dn、CS。
5	0x55	0x80	0x04	0x01	0xDA	接近感應環境值。(IR LED 開啟後的感應值)。 Dn：接近感應環境值。 模組回復：0x55、0xC0、0x04、0x01、Dn、CS。

序號	PID	CMD	An	Len	CS	內容
6	0x55	0x80	0x08	0x01	0xDE	接近感應觸發閾值。當環境值減去參考值的結果大於觸發閾值時，模組觸發。 Dn：16~180 (預設 16) 模組回復：0x55、0xC0、0x08、0x01、Dn、CS。
7	0x55	0x80	0x09	0x01	0xDF	IR 觸發去抖次數 (雜訊濾波)。 Dn：0~15 (預設 0) 模組回復：0x55、0xC0、0x09、0x01、Dn、CS。
8	0x55	0x80	0x0A	0x01	0xE0	紅外線偵測反應速度。 Dn：預設 0x06 (0.5s) 0x00：8ms，0x01：16ms，0x02：32ms， 0x03：64ms，0x04：128ms，0x05：256ms， 0x06：0.5s，0x07：1s，0x08：快速模式。 模組回復：0x55、0xC0、0x0A、0x01、Dn、CS。
9	0x55	0x80	0x0B	0x01	0xE1	偵測到物體時，延時關輸出。(只在一般高低準位輸出模式有效)。 Dn：預設 0x00 0x00：不啟動延時關輸出功能 0x01~0xFF：啟動延時關輸出功能，時間為 1~255 秒 模組回復：0x55、0xC0、0x0B、0x01、Dn、CS。
10	0x55	0x80	0x0C	0x01	0xE2	模式功能設定。Dn：預設 00000000 Bit 4~0：預留 Bit 5：輸出模式選擇 0：High/Low (一般高低準位輸出模式) 1：Pulse/Toggle (脈衝切換模式) Bit 6：Pulse/Toggle 模式選擇 (僅在 Bit 5=1 時有效) 0：Pulse (物體靠近後，每 1 秒鐘開輸出 200μs) 1：Toggle (物體靠近開輸出，物體離開後再次靠近開輸出) Bit 7：輸出準位設定 0：正常高準位，低準位有效 1：正常低準位，高準位有效 模組回復：0x55、0xC0、0x0C、0x01、Dn、CS。
11	0x55	0x80	0x0D	0x01	0xE3	紅外線管發射電流值。 Dn： 0~63，5mA/step，一級放大 64~127，5mA/step，兩級放大 電流值計算公式如下： Dn>63，IEmmission=(Dn-64)×5+5 Dn≤63，IEmmission=Dn×5+5 例如 Dn=95，IEmmission=(95-64)×5+5=160 模組回復：0x55、0xC0、0x0D、0x01、Dn、CS。

寫入命令指令

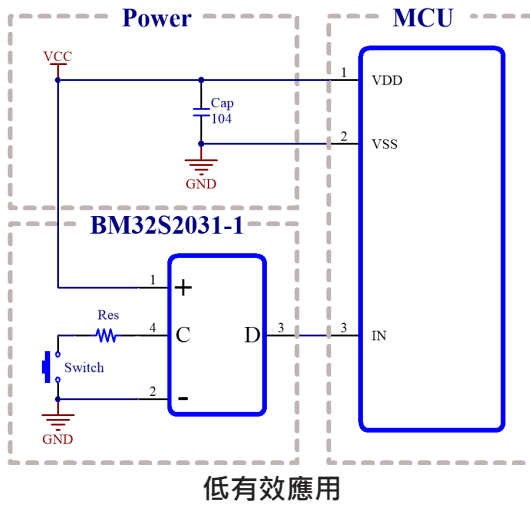
序號	PID	CMD	An	Len	Dn	CS	內容
1	0x55	0xC0	0x08	0x01	Dn	CS	寫入接近感應觸發閾值。 Dn：16~180 模組回復：0x55、Ack、CS。
2	0x55	0xC0	0x09	0x01	Dn	CS	IR 觸發去抖次數 (雜訊濾波)。Dn：0~15 模組回復：0x55、Ack、CS。
3	0x55	0xC0	0x0A	0x01	Dn	CS	紅外線偵測反應速度。 Dn：偵測時間 0x00：8ms · 0x01：16ms · 0x02：32ms · 0x03：64ms · 0x04：128ms · 0x05：256ms · 0x06：0.5s · 0x07：1s · 0x08：快速模式。 模組回復：0x55、Ack、CS。
4	0x55	0xC0	0x0B	0x01	Dn	CS	偵測到物體時，延時關輸出。(只在一般高低準位輸出模式有效)。 Dn： 0：不啟動延時關輸出功能(永遠高低準位輸出) 1~255：啟動延時關輸出功能，時間為1~255秒 模組回復：0x55、Ack、CS。
5	0x55	0xC0	0x0C	0x01	Dn	CS	模式功能設定 Dn：預設 00000000 Bit 4~0：預留 Bit 5：輸出模式選擇 0：High/Low (一般高低準位輸出模式) 1：Pulse/Toggle (脈衝切換模式) Bit 6：Pulse/Toggle 模式選擇 (僅在 Bit 5=1 時有效) 0：Pulse (物體靠近後，每1秒鐘開輸出200µs) 1：Toggle (物體靠近開輸出，物體離開後再次靠近關輸出) Bit 7：輸出準位設定 0：正常高準位，低準位有效 1：正常低準位，高準位有效 模組回復：0x55、Ack、CS。
6	0x55	0xC0	0x0D	0x01	Dn	CS	紅外線管發射電流值。 Dn：0~63，5mA/step，一級放大 64~127，5mA/step，兩級放大 模組回復：0x55、Ack、CS。

模組回復

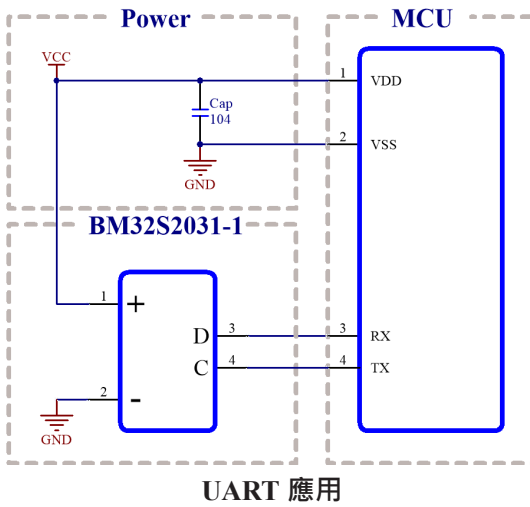
序號	PID	Ack	CS	內容
1	0x55	0x7F	D4	完成
2	0x55	0x7E	D3	失敗
3	0x55	0x7D	D2	學習成功
4	0x55	0x7C	D1	學習失敗

應用電路

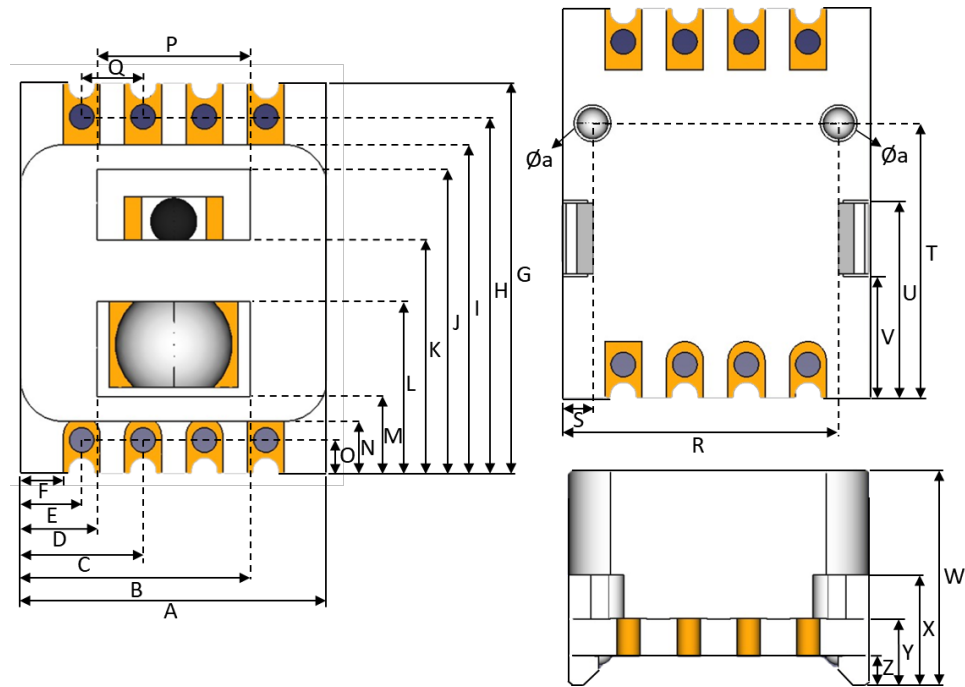
I/O 模式



UART 模式



尺寸圖



編號	單位	
	mm	inch
Øa	1.2±0.2	0.047±0.008
A	10±0.5	0.394±0.02
B	7.5±0.5	0.295±0.02
C	4±0.5	0.157±0.02
D	2.5±0.5	0.098±0.02
E	2±0.5	0.079±0.02
F	1.3±0.5	0.051±0.02
G	12.7±0.5	0.5±0.02
H	11.6±0.5	0.457±0.02
I	10.7±0.5	0.421±0.02
J	9.9±0.5	0.39±0.02
K	7.6±0.5	0.299±0.02
L	5.6±0.5	0.22±0.02
M	2.5±0.5	0.098±0.02
N	1.7±0.5	0.067±0.02
O	1.1±0.5	0.043±0.02
P	5±0.2	0.197±0.008
Q	2±0.2	0.079±0.008
R	9±0.5	0.354±0.02
S	1±0.5	0.039±0.02

編號	單位	
	mm	inch
T	8.95±0.5	0.352±0.02
U	6.45±0.5	0.254±0.02
V	3.95±0.5	0.156±0.02
W	7.2±0.2	0.283±0.008
X	3.7±0.2	0.146±0.008
Y	2.2±0.2	0.087±0.008
Z	1±0.2	0.039±0.008

參考訊息

修訂歷史

日期	作者	發行	修訂說明
2024.07.01	王子齊	V1.20	修改排版和通訊介面內容，新增參考訊息章節
2022.05.07	王子齊	V1.00	第一版

線上購買

[倍創科技](#)

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

本文件出版時倍創已針對所載資訊為合理注意，但不保證資訊準確無誤。文中提到的資訊僅是提供作為參考，且可能被更新取代。倍創不擔保任何明示、默示或法定的，包括但不限於適合商品化、令人滿意的品質、規格、特性、功能與特定用途、不侵害第三人權利等保證責任。倍創就文中提到的資訊及該資訊之應用，不承擔任何法律責任。此外，倍創並不推薦將倍創的產品使用在會因故障或其他原因而可能會對人身安全造成危害的地方。倍創特此聲明，不授權將產品使用於救生、維生或安全關鍵零組件。在救生 / 維生或安全應用中使用倍創產品的風險完全由買方承擔，如因該等使用導致倍創遭受損害、索賠、訴訟或產生費用，買方同意出面進行辯護、賠償並使倍創免受損害。倍創 (及其授權方，如適用) 擁有本文件所提供資訊 (包括但不限於內容、資料、示例、材料、圖形、商標) 的智慧財產權，且該資訊受著作權法和其他智慧財產權法的保護。倍創在此並未明示或暗示授予任何智慧財產權。倍創擁有不事先通知而修改本文件所載資訊的權利。如欲取得最新的資訊，請與我們聯繫。