

BS83BXXA I2C_Slave Function Application Note

Revision History

Date	DOC Version	LIB Version	Author
2017/07/28	v1.0	v1.0	Davidd
2018/03/13	v1.1	v1.1	Davidd

DOC change Revision History:

DOC v1.0	初始版本
DOC v1.1	更新對 LIB v1.1 的說明

LIB change Revision History:

LIB v1.0	初始版本
LIB v1.1	<ol style="list-style-type: none">1、 增加 TOUCH_SLAVE_CONF.H, 作為配置標頭檔2、 增加中斷 pin 的重映射。3、 增加 PowerSave 模式下的外部 INT 中斷喚醒功能。4、 增加調節進入 PowerSave 的時間調整, 更新 I2C LIST。5、 優化程式結構。

目录

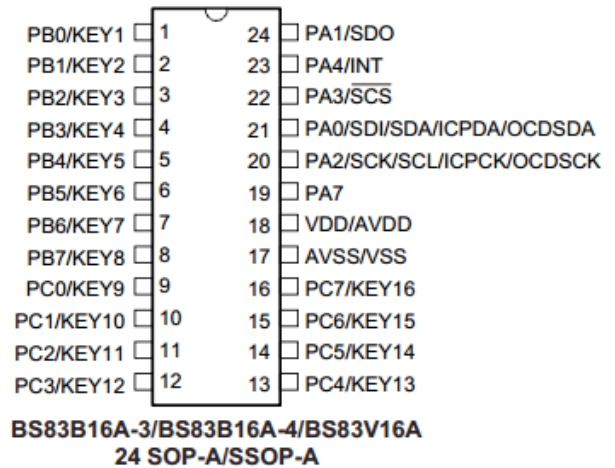
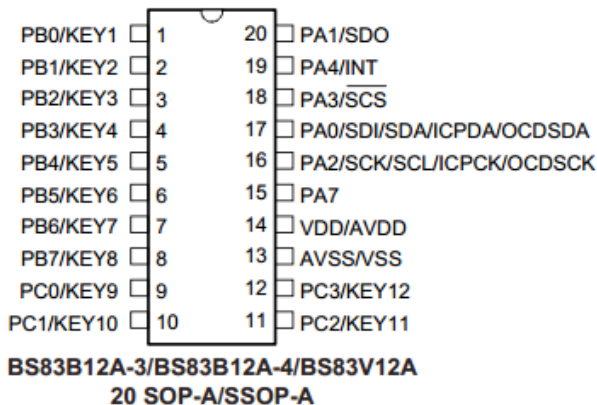
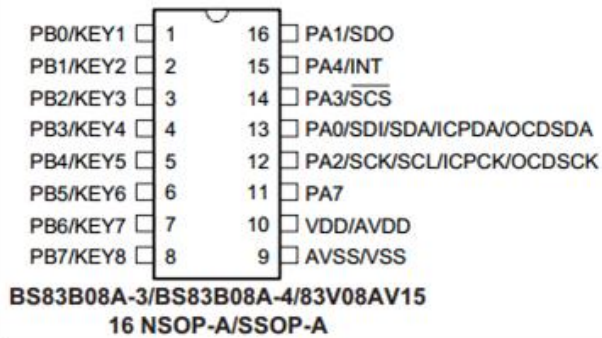
1、功能简介	4
1.1 介绍	4
1.2 资源佔用	4
2、硬件接口	5
3、I2C 通信	6
3.1 从机地址	6
3.2 I2C 协议表	6
3.2.1 BS83B16A-I2C 协议表	6
3.2.2 BS83B12A-I2C 协议表	7
3.2.3 BS83B08A-I2C 协议表	7
3.2 协议参数说明表	8
3.3 I2C 时序	9
3.3.1 I2C 读时序	9
3.3.2 I2C 写时序	9
3.3.3 I2C 读写注意事项	9
4、范例使用	9
免责声明	9

1、功能簡介

1.1 介紹

此功能軟件基於優方 BS8XXXXA 軟件包開發，加入此功能文件，編譯燒錄到 Touch MCU，可以直接將 Touch MCU 作為 Touch Key IC 使用：

- 1) 主控 MCU 和 Touch MCU 通過的 I2C 通信，Touch MCU 作為 I2C Slave；
- 2) 關於 Touch Key 的所有配置參數，均映射到 I2C 協議，以便主機更改；
- 3) 支援 Touch MCU 型號 BS83B08A, BS83B12A, BS83B16A。

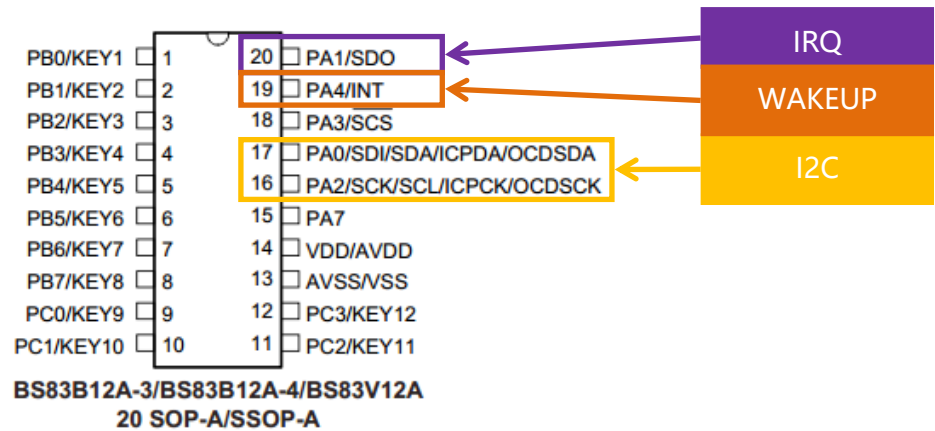


1.2 資源佔用

IC	ROM	RAM	Interrupt
BS83B08A	85% (Total 2K)	98% (Total 160byte)	Time Base SIM(I2C-Slave)
BS83B12A	90% (Total 2K)	74% (Total 288byte)	Time Base SIM(I2C-Slave)
BS83B16A	93% (Total 2K)	91% (Total 288byte)	Time Base SIM(I2C-Slave)

2、硬件接口

以 BS83B12A 為例，介紹 Touch MCU 作為 I2C_Slave 的硬件接口，其他 IC 配置均一致。



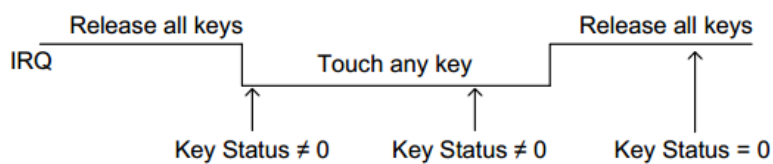
IRQ

功能：按鍵中斷；無按鍵按下，IRQ=1；有任何按鍵按下，IRQ=0；

I/O：PA1->IRQ，推挽輸出；

(NOTE：默認為 PA1，可映射到其他未使用的端口，如 PA7->IRQ。)

使用方式：主机在 IRQ 低电平时读取按键数据，当按键数据为 0 时停止读取。



I2C

功能：I2C 通信接口

I/O：PA0->SDA，PA2->SCL；均為開漏模式；

(NOTE：預設為使用外部上拉，可配置成使用內部上拉。)

使用方式：连接主機 I2C 總線接口。

WAKEUP

功能：PowerSave 模式中喚醒 MCU

I/O：PA4-> WAKEUP；（只支持使用 PA4，可配置是否開啟。)

(NOTE：如不使用 PowerSave，推薦關閉 WAKEUP 功能。)

使用方式：连接主機 I2C 總線接口。

3、I2C 通信

3.1 從機地址

Touch MCU 的 I2C Slave address 預設為 0x28 (包括 I2C_RW 位)，可配置為其他數值。

8bit								1byte
SLAVE ADDRESS								R/W ADDR
0	0	1	0	1	0	0	1(R)	0x29
0	0	1	0	1	0	0	0(W)	0x28

3.2 I2C 協議表

3.2.1 BS83B16A-I2C 協議表

PAGE	ADDR	NAME	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	R/W	
A0H	A0H	OptionA	AutoCalibrationPeriod				DebounceTimes				R/W	
	A1H	OptionB	MaximumKeyHoldTime				HighSensitive				R/W	
	A2H	OptionC	MovingCalibration	PowerSave	OneKeyActive	NoiseProtect	AutoFrequencyHopping	FastResponse	-		R/W	
B0H	B0H	Key1TH	KeyThreshold								R/W	
	B1H	Key2TH	KeyThreshold								R/W	
	B2H	Key3TH	KeyThreshold								R/W	
	B3H	Key4TH	KeyThreshold								R/W	
	B4H	Key5TH	KeyThreshold								R/W	
	B5H	Key6TH	KeyThreshold								R/W	
	B6H	Key7TH	KeyThreshold								R/W	
	B7H	Key8TH	KeyThreshold								R/W	
	B8H	Key9TH	KeyThreshold								R/W	
	B9H	Key10TH	KeyThreshold								R/W	
	BAH	Key11TH	KeyThreshold								R/W	
	BBH	Key12TH	KeyThreshold								R/W	
	BCH	Key13TH	KeyThreshold								R/W	
	BDH	Key14TH	KeyThreshold								R/W	
	BEH	Key15TH	KeyThreshold								R/W	
BFH	Key16TH	KeyThreshold								R/W		
C0H	C0H	KeynEN1	Key8EN	Key7EN	Key6EN	Key5EN	Key4EN		Key3EN	Key2EN	Key1EN	R/W
	C1H	KeynEN2	Key16EN	Key15EN	Key14EN	Key13EN	Key12EN		Key11EN	Key10EN	Key9EN	R/W
D0H	D0H	MCUState	MCUStateControl: Run = 0x0F; Reset = 0x0A								R/W	
	D1H	MCUSleep	SleepLoopTime								R/W	
E0H	E0H	KeyState1	Key8	Key7	Key6	Key5	Key4		Key3	Key2	Key1	R
	E1H	KeyState2	key16	key15	key14	key13	key12		key11	key10	key9	R
F0H	F0H	I2CState	default: 0x0F; Write-FAULE: 0x00; Write-TRUE: 0x01								R	
	F1H	Version	version								R	

(NOTE: PowerSave 模式只能在程序初始化配置中選擇開啟 or 關閉，不支持 I2C 主機修改此參數。)

3.2.2 BS83B12A-I2C 協議表

PAGE	ADDR	NAME	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	R/W	
A0H	A0H	OptionA	AutoCalibrationPeriod				DebounceTimes				R/W	
	A1H	OptionB	MaximumKeyHoldTime				HighSensitive				R/W	
	A2H	OptionC	MovingCalibration	PowerSave	OneKeyActive	NoiseProtect	AutoFrequencyHopping	FastResponse	-		R/W	
B0H	B0H	Key1TH	KeyThreshold									R/W
	B1H	Key2TH	KeyThreshold									R/W
	B2H	Key3TH	KeyThreshold									R/W
	B3H	Key4TH	KeyThreshold									R/W
	B4H	Key5TH	KeyThreshold									R/W
	B5H	Key6TH	KeyThreshold									R/W
	B6H	Key7TH	KeyThreshold									R/W
	B7H	Key8TH	KeyThreshold									R/W
	B8H	Key9TH	KeyThreshold									R/W
	B9H	Key10TH	KeyThreshold									R/W
	BAH	Key11TH	KeyThreshold									R/W
	BBH	Key12TH	KeyThreshold									R/W
C0H	C0H	KeynEN1	Key8EN	Key7EN	Key6EN	Key5EN	Key4EN	Key3EN	Key2EN	Key1EN	R/W	
	C1H	KeynEN2	-	-	-	-	Key12EN	Key11EN	Key10EN	Key9EN	R/W	
D0H	D0H	MCUState	MCUStateControl: Run = 0x0F; Reset = 0x0A								R/W	
	D1H	MCUSleep	SleepLoopTime								R/W	
E0H	E0H	KeyState1	Key8	Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	R/W	
	E1H	KeyState2	-	-	-	-	key12	key11	key10	key9	R/W	
F0H	F0H	I2CState	default: 0x0F; Write-FAULE: 0x00; Write-TRUE: 0x01								R	
	F1H	Version	version								R	

3.2.3 BS83B08A-I2C 協議表

PAGE	ADDR	NAME	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	R/W
A0H	A0H	OptionA	AutoCalibrationPeriod				DebounceTimes				R/W
	A1H	OptionB	MaximumKeyHoldTime				HighSensitive				R/W
	A2H	OptionC	MovingCalibration	PowerSave	OneKeyActive	NoiseProtect	AutoFrequencyHopping	FastResponse	-		R/W
B0H	B0H	Key1TH	KeyThreshold								R/W
	B1H	Key2TH	KeyThreshold								R/W
	B2H	Key3TH	KeyThreshold								R/W
	B3H	Key4TH	KeyThreshold								R/W
	B4H	Key5TH	KeyThreshold								R/W
	B5H	Key6TH	KeyThreshold								R/W
	B6H	Key7TH	KeyThreshold								R/W
	B7H	Key8TH	KeyThreshold								R/W
C0H	C0H	KeynEN	Key8EN	Key7EN	Key6EN	Key5EN	Key4EN	Key3EN	Key2EN	Key1EN	R/W
D0H	D0H	MCUState	MCUStateControl: Run = 0x0F; Reset = 0x0A								R/W
	D1H	MCUSleep	SleepLoopTime								R/W
E0H	E0H	KeyState	Key8	Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	R
F0H	F0H	I2CState	default: 0x0F; Write-FAULE: 0x00; Write-TRUE: 0x01								R
	F1H	SysVersion	version								R

3.2 協議參數說明表

參數	功能	數值範圍	建議值	說明
DebounceTimes	按鍵去抖設定	0~15	5~7	設定去抖次數(值越大, 按鍵反應越慢)以 10mS 為單位。 從最小值 0=30mS, 1=40mS.....15=180mS, 每階增加 10 mS。
AutoCalibrationPeriod	自動校準時間設定	0~15	4~8	設定校正時間, 以80mS為單位。0=80mS , 1=160mS.....15=1280mS 當設定的校正時間一到, 且無按鍵時, 即校正一次環境 (更新參考值)
HighSensitive	高感度設定	0=正常感度; 1=感度放大一倍	0	設定感度高低;
MaximumKeyHoldTime	按鍵最長反應時間	0~15	1~3	設定最長動作時間, 以 4 秒為單位, 計算最長動作時間限制 1=4 秒.....15=60秒。
FastResponse	快速反應設定	0=失能; 1=使能	0	設定按鍵濾波速率, 較快的濾波速度, 可加快按速的反應速度。
AutoFrequencyHopping	自動跳頻設定	0=失能; 1=使能	1	設定硬體自動跳頻開啓或關閉。
OneKeyActive	單鍵輸出設定	0=失能; 1=使能	視應用 功能設定	設定單鍵輸出功能 設 0 時, 按多個觸摸鍵都有對應的按鍵旗標輸出。 設 1 時, 按多個觸摸鍵只有一個鍵成立, 變量最大的鍵成立, 若超過 4 個 (含) 以上的鍵被按下, 則視為所有觸摸鍵都無效。
PowerSave	省電功能設定	0=失能; 1=使能	視省電 需求設定	設定省電模式開啓或關閉。 只支持在程序初始化中修改, 不支持I2C修改。
NoiseProtect	干擾保護設定	0=失能; 1=使能	1	設定 AC 雜訊干擾保護功能開啓或關閉; 開啓時, 檢測到干擾時, 觸摸鍵強制失效;
MovingCalibration	動態校正設定	0=正常校正 1=動態校正	1	設定動態更新環境功能, 0=觸摸鍵按下後不更新"參考值"; 1=動態更新"參考值"不論是否有觸摸鍵成立, 都依當前環境進行校正。
KeyThreshold	觸發閾值	8 ~ 255	16~40	設定觸發閾值, 值越大, 感度越低, 值越小感度越高
KeynEN	觸控按鍵設定	0=失能; 1=使能	視應用 功能設定	設置對於的觸控按鍵功能是否使能。 如果關閉觸控按鍵, 觸控按鍵腳位則變成普通IO狀態;
MCUState	MCU工作狀態	0x0F=正常運行 0x0A=使能復位	—	當設置為0x0A時, MCU復位功能使能; 之後IRQ會在3~6mS內產生一個中斷, 中斷后約64mS完成復位, 進入正常運行模式。 (注: 復位后設定均恢復初始值)
MCUSleep	MCU进入PowerSave 模式的时间	MAX = 0x7E	—	SleepLoopTime 的值計數公式為 : $SleepLoopTime = 0x7E - (n S) * 1000 / 63$; (n S) 為 n秒
KeyState	觸控按鍵狀態	1=按下; 0=鬆開	—	當有按鍵按下, IRQ=0; 主控可以通過I2C讀取當前按鍵的值。
I2CState	I2C寫入狀態	0x0F=無寫入 0x01=寫入成功 0x00=校驗失敗	—	當主機通過I2C寫入數據時, 此位可以顯示上一次寫一個PAGE的狀態。 當讀取一次寫入狀態后, 寫入狀態恢復為無寫入;
SysVersion	版本號	—	—	用於辨別程序版本, 可自定義。

3.3 I2C 時序

3.3.1 I2C 讀時序

MASTER:	START	SLAVE ADDRESS	W	PAGE_WORD	START	SLAVE ADDRESS	R		A		A		NA	STOP
SLAVE:			A	A				A	DATA1	...	DATAn	Checksum		

3.3.2 I2C 寫時序

MASTER:	START	SLAVE ADDRESS	W	PAGE_WORD	DATA1	...	DATAn	Checksum	STOP
SLAVE:			A	A	A		A	A	

3.3.3 I2C 讀寫注意事項

- 1) I2C 速率 ≤ 100KHZ
- 2) I2C 讀寫只支持整頁 (PAGE) 讀寫，每個 PAGE 均有 1Byte CheckSum 校驗值。
- 3) CheckSum = ~ (DATA1+... +DATAn) ，即發送數據的總和再取反。

e.g. PAGE-F0H 有 2Byte DATA+1Byte CheckSum，則讀寫 PAGE 地址 0xF0，需要讀寫 3Byte 數據才完成；

4、範例使用

本 I2C_SLAVE Function Demo Code 提供兩個主機範例。

- 1) 8bitMCU I2C_Master demo
- 2) 32bitMCU I2C_Master demo

以上範例操作思路均一致，但是由於 IC 限制，8bitMCU 用 LED 反映當前狀態信息，32bitMCU 使用 UART 發送當前狀態信息。

在使用時，需要先針對當前使用的 Touch MCU Slave 進行匹配設置，在 I2C_Master 範例 x.C 中找到以下定義，定義對應的 MCU 型號，注釋其他 MCU。

```

35
36 // -----choose mcu-----
37 // #define BS83B08A 3
38 #define BS83B12A 2
39 // #define BS83B16A 1
40 // -----choose mcu-----

```

e.g. 上圖為定義對於的 MCU 型號為 BS83B12A。

免責聲明

參考公司免責聲明，避免日後客戶不當引用造成其他法律問題。