

**MICROCHIP**

MCP23008/MCP23S08

シリアルインターフェースの 8 ビット I/O エクспанダ

特徴

- 8 ビットのリモート双方向 I/O ポート
 - I/O ピンのデフォルトは入力
- 高速 I²C™ インターフェース (**MCP23008**)
 - 100 kHz
 - 400 kHz
 - 1.7 MHz
- 高速 SPI™ インターフェース (**MCP23S08**)
 - 10 MHz
- ハードウェアアドレスピン
 - 3 ピンで最大 8 デバイスの MCP23008 がバスに接続可能
 - 2 ピンで最大 4 デバイスの MCP23S08 が同じチップ選択を使用可能
- 設定可能な割込み出力ピン
 - アクティブで High か Low かオープンドレインかを選択できる
- 設定変更可能な割込み要因
 - 設定デフォルト値と異なるかピン状態の変化を状態割込みとして選択可能
- 入力ポートデータの極性を極性反転レジスタで変更可能
- 外部リセット入力
- 低スタンバイ電流: 1 μ A (max.)
- 動作電圧:
 - 1.8V ~ 5.5V @ -40°C ~ +85°C (I- 温度品)
 - 2.7V ~ 5.5V @ -40°C ~ +85°C (I- 温度品)
 - 4.5V ~ 5.5V @ -40°C ~ +125°C (E- 温度品)

パッケージ

18 ピン PDIP (300 mil)

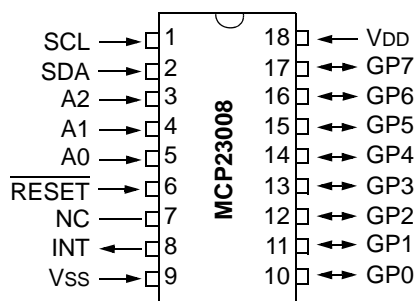
18 ピン SOIC (300 mil)

20 ピン SSOP

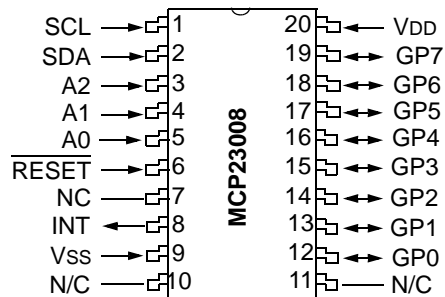
パッケージタイプ

MCP23008

PDIP/SOIC

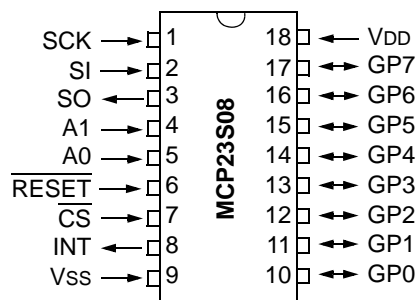


SSOP

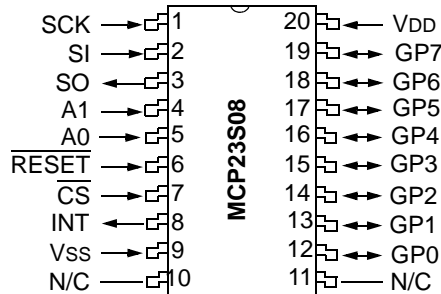


MCP23S08

PDIP/SOIC

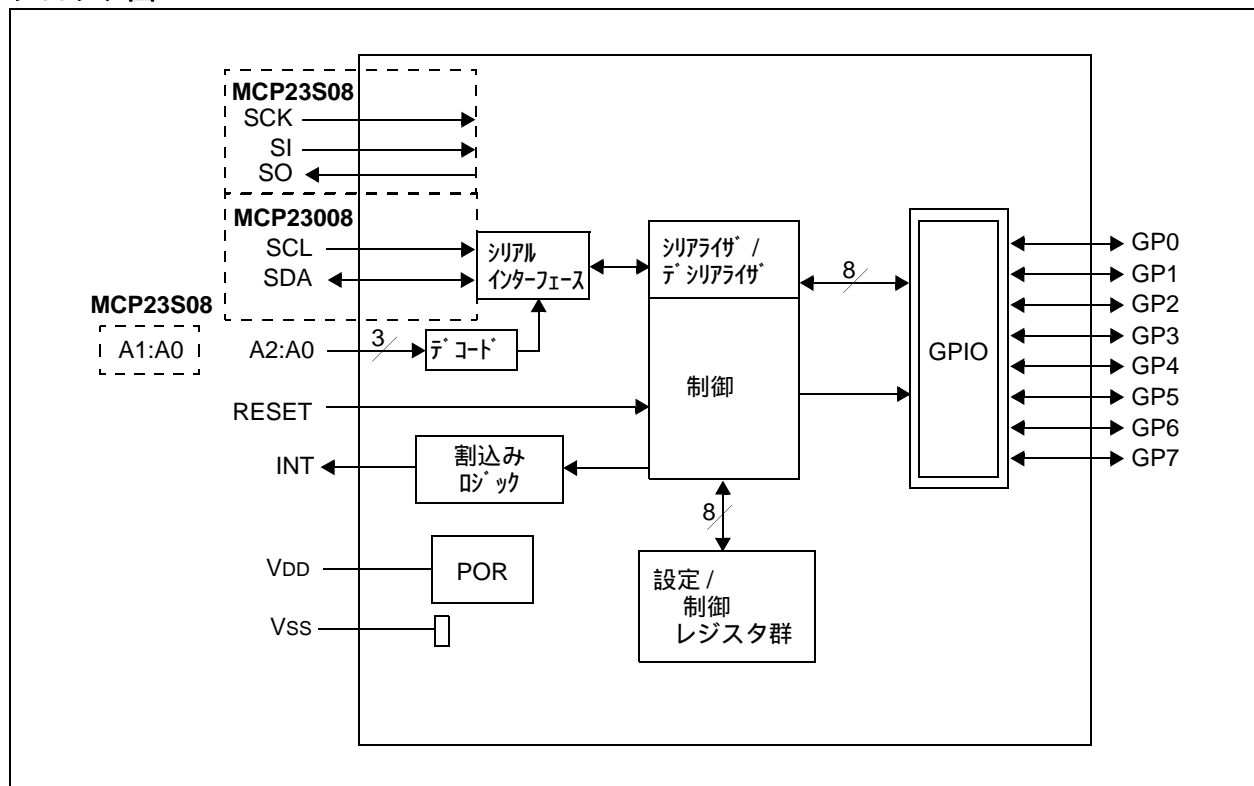


SSOP



MCP23008/MCP23S08

ブロック図



1.0 デバイス概要

MCP23X08 デバイスは、8 ビットの汎用用途のパラレル I/O エクスパンダで、I²C バスか SPI で使用できます。2 つのデバイスでは、ハードウェアアドレスピン数とシリアルインターフェースが異なります。:

- MCP23008 – I²C インターフェース; アドレスは 3 ピン
- MCP23S08 – SPI インターフェース; アドレスは 2 ピン

MCP23X08 は入出力や極性選択のため、複数の 8 ビット設定レジスタで構成されています。システムマスタは、I/O 設定ビットに書き込むことで、どの I/O ピンも入力にも出力にもできます。各入出力のデータは、対応する入力レジスタか出力レジスタに保持されています。入力ポートレジスタの極性は、極性反転レジスタによって反転させることができます。すべてのレジスタがシステムマスタから読み出せます。

割込み出力は、下記の 2 つの条件でアクティブとなります。(互いに排他):

1. いずれかの入力状態が対応する入力ポートレジスタの状態と変わったとき。これはシステムマスタに入力状態が変わったことを通知するために使います。
2. 入力状態が設定レジスタ (DEFVAL レジスタ) の値と異なっているとき。

割込みキャプチャレジスタは、割込みが発生したときのポートの値を取り込みます。これで割込み時の条件を保存することができます。

電源オンリセット (POR) により、レジスタはデフォルト値にセットされ、デバイスのステートマシンは初期化されます。

ハードウェアアドレスピンはデバイスアドレスを決めるために使います。

1.1 ピン説明

表 1-1: ピン説明一覧表

ピン 名称	PDIP/ SOIC	SSOP	ピン 種類	機 能
SCL/SCK	1	1	I	シリアルクロック入力
SDA/SI	2	2	I/O	シリアルデータ I/O (MCP23008)/ シリアルデータ入力 (MCP23S08).
A2/SO	3	3	I/O	ハードウェアアドレス入力 (MCP23008)/ シリアルデータ出力 (MCP23S08). A2 は外部でバイアスすること
A1	4	4	I	ハードウェアアドレス入力。外部でバイアスすること。
A0	5	5	I	ハードウェアアドレス入力。外部でバイアスすること。
RESET	6	6	I	外部リセット入力
NC/CS	7	7	I	接続なし (MCP23008)/ 外部チップ選択入力 (MCP23S08).
INT	8	8	O	割込み出力。アクティブ時 High、Low、オープンドレインが選択可能
Vss	9	9	P	グランド
GP0	10	12	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
GP1	11	13	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
GP2	12	14	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
GP3	13	15	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
GP4	14	16	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
GP5	15	17	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
GP6	16	18	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
GP7	17	19	I/O	双方向 I/O ピン。 状態割込みまたは弱プルアップ可能、両方も可能
VDD	18	20	P	電源
N/C		10, 11		

MCP23008/MCP23S08

1.2 電源オンリセット (POR)

オンチップの POR 回路により、VDD が POR 回路が動作終了する電圧よりも十分高くなるまでデバイスをリセット状態に保持します。(つまり、ここでデバイスをリセットから開放します) VDD の立上がり時間の最大値は第 2.0 項 “電氣的仕様” に規定されています。

デバイスが POR 状態から抜け出たとき (リセットが開放されたら)、デバイスのパラメータ (つまり電圧、温度、シリアルバス周波数など) が正常動作するように設定されていなければなりません。

1.3 シリアルインターフェース

このブロックは、I²C (MCP23008) または SPI (MCP23S08) インターフェースプロトコルの機能を実行します。MCP23X08 はシリアルインターフェースブロックを介してアドレスされる 11 個のレジスタを持っています。(表 1-2):

表 1-2: レジスタアドレス

アドレス	アクセス先:
00h	IODIR
01h	IPOL
02h	GPINTEN
03h	DEFVAL
04h	INTCON
05h	IOCON
06h	GPPU
07h	INTF
08h	INTCAP (読み出しのみ)
09h	GPIO
0Ah	OLAT

1.3.1 シーケンシャル動作ビット

シーケンシャル動作ビット (SEQOP) (IOCON レジスタ) は、アドレスポインタを制御します。アドレスポインタは各データをアクセスする度に自動的に増加させるか (これがデフォルト)、増加を禁止するかどちらでもできます。

シーケンシャルモード (IOCON.SEQOP = 0) 動作のときは、各バイトがクロック転送されるとアドレスポインタは自動的に増加し、次のアドレスとなります。

バイトモード (IOCON.SEQOP = 1) のときは、MCP23X08 ではデータ転送による各バイトごとのアドレスポインタの増加は行いません。これにより追加クロックで (追加の制御バイトなしで) 連続的に同じレジスタを繰り返し読むことができるようになります。これは GPIO レジスタのデータ変化をポーリングするとき便利に使えます。

1.3.2 I²C™ インターフェース

1.3.2.1 I²C Write 動作

I²C Write 動作は、図 1-1 の下部に示したような制御バイトとレジスタアドレスシーケンスを含んでいます。このシーケンスに続いて 8 ビットのマスタからのデータと MCP23008 からの Acknowledge (ACK) が続きます。動作はマスタ側から生成される STOP か RESTART condition で終わります。

MCP23008 へのデータはバイト転送ごとに書き込まれます。STOP か RESTART condition がデータ転送中に発生した時には、データは MCP23008 には書き込まれません。

MCP23008 では、バイト書き込み、シーケンシャル書き込みともサポートされています。MCP23008 でデータの転送中は、ACK ごとにアドレスカウンタが増加します。

1.3.2.2 I²C Read 動作

I²C Read 動作には、図 1-1 の下部に示したような制御バイトシーケンスを含みます。このシーケンスには、別の制御バイト (START condition や ACK を含む) と論理 1 の R/W ビット (R/W = 1) が続きます。これで MCP23008 はアドレス指定されたレジスタの内容を送信します。このシーケンスはマスタからの STOP または RESTART condition で終了します。

1.3.2.3 I²C シーケンシャル Write/Read

シーケンシャル動作 (Write または Read) のためには、マスタが、データ転送後に STOP か RESTART condition を転送する代わりに、アドレスポインタでアドレス指定された次のバイトを送るためのクロックを生成する必要があります。(このシーケンシャル動作制御の詳細は第 1.3.1 項 “シーケンシャル動作ビット” を参照して下さい)

シーケンスの終了には、マスタから STOP または RESTART condition を送ります。

MCP23008 のアドレスポインタは、最後のレジスタのアドレスになった後は、アドレスゼロにロールオーバーします。図 1-1 を参照

1.3.3 SPI™ インターフェース

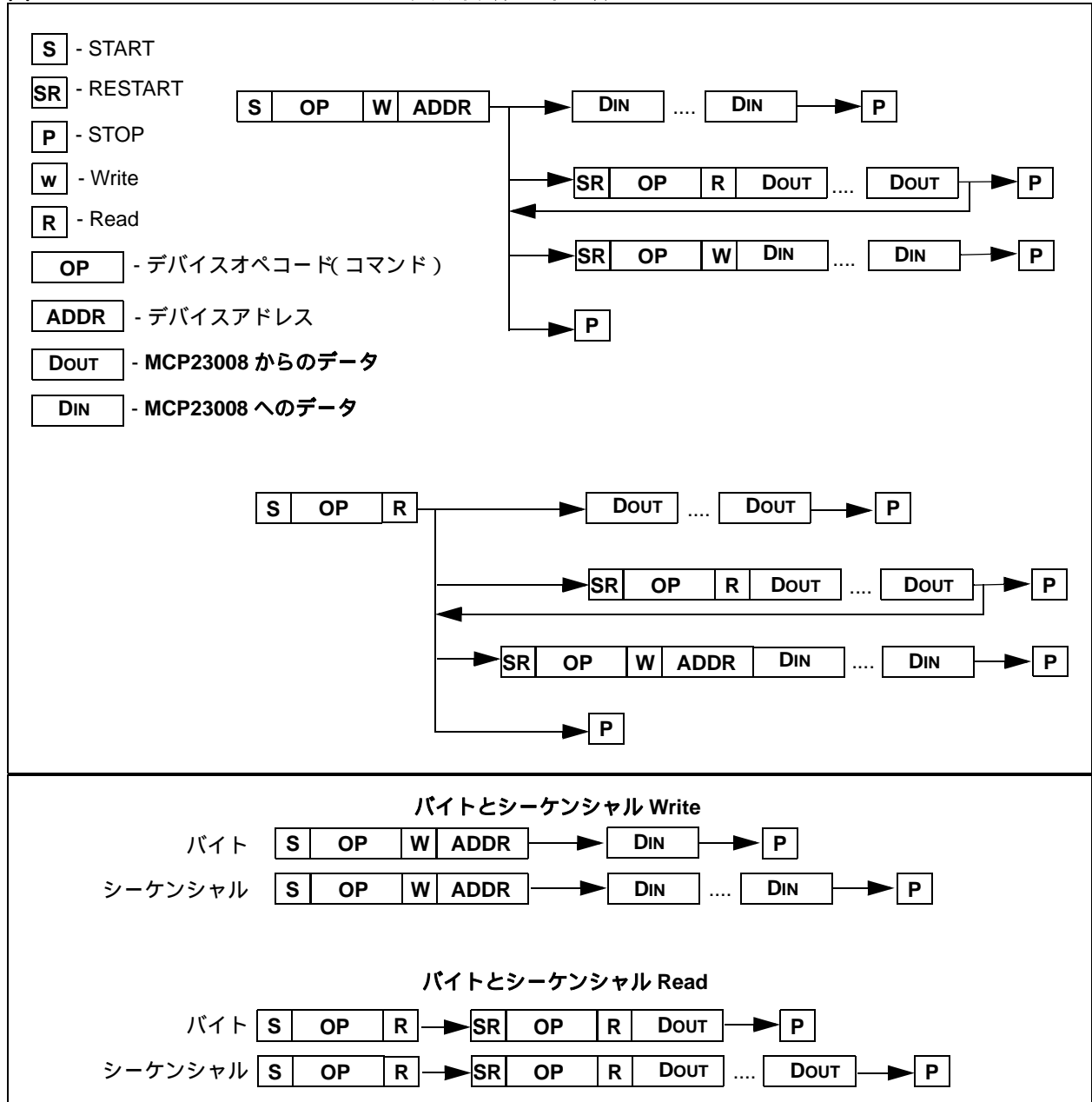
1.3.3.1 SPI Write 動作

SPI Write 動作は \overline{CS} を Low にすることで始まります。次に、Write コマンド (スレーブアドレスと 0 の R/W ビット) がデバイスにクロック入力されます。このコマンドに続いてレジスタアドレスと少なくとも 1 バイトのデータが送られます。

1.3.3.2 SPI Read 動作

SPI Read 動作も \overline{CS} を Low にすることで始まります。次に SPI read コマンド (スレーブアドレスと 1 の R/W ビット) がデバイスにクロック入力されます。このコマンドに続いて、レジスタアドレスと少なくとも 1 バイトのデータがデバイスからクロック出力されます。

図 1-1: MCP23008 I²C™ デバイスプロトコル



1.3.3.3 SPI シーケンシャル Write/Read

シーケンシャル動作のためには、マスタが \overline{CS} を立ち上げてデバイスを非選択にする代わりに、アドレスポインタで指定された次のバイトを送るためのクロックを出力します。

シーケンスは \overline{CS} を立ち上げることで終了します。

MCP23S08 のアドレスポインタは最後のレジスタのアドレスになった後は、アドレスゼロにロールオーバーします。

1.4 ハードウェアアドレスデコーダ

ハードウェアアドレスピンはデバイスアドレスを決めるために使います。デバイスをアドレス指定するためには、制御バイト内の対応するアドレスビットをピンの状態と合わせなければなりません。

- MCP23008 には A2、A1、A0 のアドレスピンがあります
- MCP23S08 には A1、A0 のアドレスピンがあります。

このピンは外部で Low か High に接続する必要があります。

MCP23008/MCP23S08

1.4.1 I²C デバイスのアドレス指定 (MCP23008)

MCP23008 はスレーブ I²C デバイスで、read/write ビットを加えて構成された制御バイト内の 7 ビットスレーブアドレスをサポートしています。スレーブアドレスは、4 ビットの固定ビットと 3 ビットのハードウェアアドレスピン (A2, A1, A0 ピン) によるユーザー指定ビットを含んでいます。図 1-2 に制御バイトの形式を示します。

1.4.2 SPI デバイスのアドレス指定 (MCP23S08)

MCP23S08 はスレーブの SPI デバイスです。スレーブアドレスは、5 ビットの固定ビットと 2 ビットのハードウェアピン (A1, A0 ピン) によるユーザー指定ビットを含んでいます。これに read/write ビットを加えて制御バイトが構成されます。図 1-3 に制御バイトの形式を示します。

図 1-2: I²C™ 制御バイトの形式

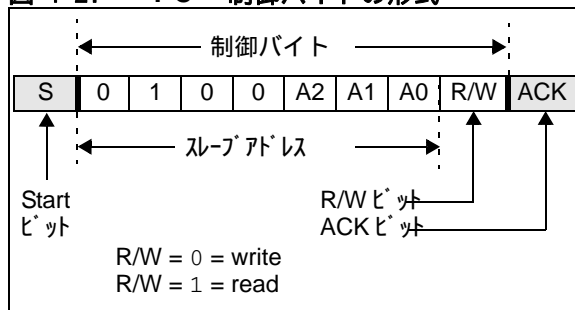


図 1-3: SPI™ 制御バイト形式



図 1-4: I²C™ アドレス指定レジスタ

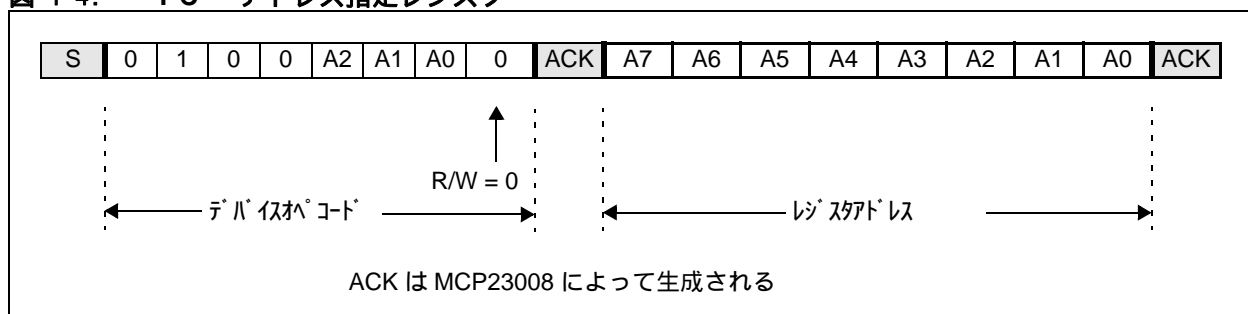
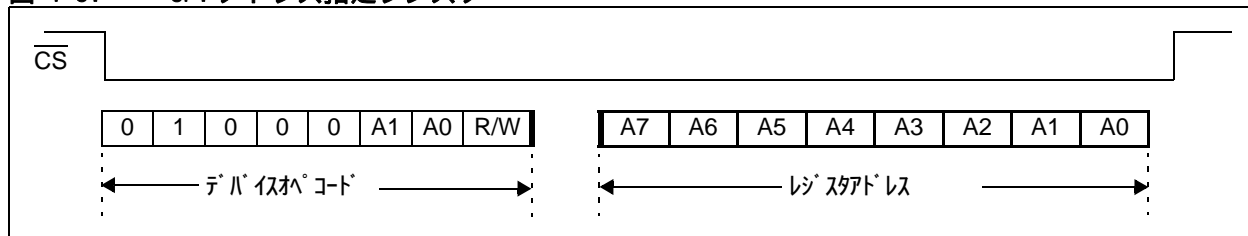


図 1-5: SPI アドレス指定レジスタ



1.5 GPIO ポート

GPIO モジュールには、データポート (GPIO)、内部プルアップ抵抗、出力ラッチ (OLAT) を含みます。

GPIO レジスタを読むとポートの値を読み込みます。OLAT レジスタを読むと OLAT を読むだけで実際のポートの値は読み込んでいません。

GPIO レジスタに書き込むと実際には OLAT に書き込みます。OLAT レジスタに書き込むと連動する出力ドライバを OLAT のレベルにドライブします。入力に設定されたピンは、連動する出力ドライバをオフとし、ハイインピーダンスとします。

1.6 設定と制御レジスタ

設定と制御ブロックには表 1-3に示すレジスタ群を含みます。

表 1-3: 設定と制御用レジスタ

レジスタ 名称	アドレス (hex)	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	POR/RST value
IODIR	00	IO7	IO6	IO5	IO4	IO3	IO2	IO1	IO0	1111 1111
IPOL	01	IP7	IP6	IP5	IP4	IP3	IP2	IP1	IP0	0000 0000
GPINTEN	02	GPINT7	GPINT6	GPINT5	GPINT4	GPINT3	GPINT2	GPINT1	GPINT0	0000 0000
DEFVAL	03	DEF7	DEF6	DEF5	DEF4	DEF3	DEF2	DEF1	DEF0	0000 0000
INTCON	04	IOC7	IOC6	IOC5	IOC4	IOC3	IOC2	IOC1	IOC0	0000 0000
IOCON	05	—	—	SREAD	DISSLW	HAEN *	ODR	INTPOL	—	--00 000-
GPPU	06	PU7	PU6	PU5	PU4	PU3	PU2	PU1	PU0	0000 0000
INTF	07	INT7	INT6	INT5	INT4	INT3	INT2	INT1	INT0	0000 0000
INTCAP	08	ICP7	ICP6	ICP5	ICP4	ICP3	ICP2	ICP1	ICP0	0000 0000
GPIO	09	GP7	GP6	GP5	GP4	GP3	GP2	GP1	GP0	0000 0000
OLAT	0A	OL7	OL6	OL5	OL4	OL3	OL2	OL1	OL0	0000 0000

* MCP23008 では使わない

MCP23008/MCP23S08

1.6.1 I/O 方向レジスタ (IODIR)

データ I/O の方向を制御するレジスタです。

このビットが 1 の時は対応するピンが入力となります。0 の時は対応するピンが出力となります。

レジスタ 1-1: IODIR – I/O 方向レジスタ (ADDR 0x00)

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
IO7	IO6	IO5	IO4	IO3	IO2	IO1	IO0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **IO7:IO0:** これらのビットはデータ I/O <7:0> の方向を制御する。

1 = ピンは入力となる

0 = ピンは出力となる

凡例:

R = 読み込み可

W = 書き込み可

U = 未実装, 読むと '0'

- n = POR 後の値

'1' = セット

'0' = クリア

x = 不定

1.6.2 入力極性レジスタ (IPOL)

IPOL レジスタはユーザーが対応する GPIO ポートのビットの極性を設定できるようにします。

1 にセットすると、対応する GPIO レジスタのビットはピンと反転した値となります。

レジスタ 1-2: IPOL – 入力極性ポートレジスタ (ADDR 0x01)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
IP7	IP6	IP5	IP4	IP3	IP2	IP1	IP0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **IP7:IP0: これらのビットは入力ピン <7:0> の極性を反転制御します。**
1 = GPIO レジスタビットは入力ピンの論理状態と反対になります。
0 = GPIO レジスタビットは入力ピンの論理状態と同じになります。

凡例:

R = 読み込み可

W = 書き込み可

U = 未実装, 読むと '0'

- n = POR 後の値

'1' = セット

'0' = クリア

x = 不定

MCP23008/MCP23S08

1.6.3 状態変化割込み制御レジスタ (GPINTEN)

GPINTEN レジスタは、各ピンの状態変化割込みの有無を制御します。

1 にセットすると、対応するピンは状態変化割込みありとなります。いずれかのピンを状態変化割込みとする場合には DEFVAL と INTCON レジスタも設定しなければなりません。

レジスタ 1-3: GPINTEN – 状態変化割込みピン (ADDR 0x02)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
GPINT7	GPINT6	GPINT5	GPINT4	GPINT3	GPINT2	GPINT1	GPINT0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **GPINT7:GPINT0: 汎用 I/O の状態変化割込み制御ビット <7:0>.**

1 = GPIO 入力ピンを状態変化割込みイベントありとする。

0 = GPIO 入力ピンを状態変化割込みイベントなしとする。

INTCON と DEFVAL も参照のこと

凡例:

R = 読み込み可

W = 書き込み可

U = 未実装, 読むと '0'

- n = POR 後の値

'1' = セット

'0' = クリア

x = 不定

1.6.4 状態変化割込み用デフォルト比較レジスタ (DEFVAL)

デフォルト比較値は、DEFVAL レジスタに設定します。もし DEFVAL レジスタとの比較が (GPINTEN と INTCON によって) 許可されていれば、対応するピンの値が異なる値になったら割込みを発生します。

レジスタ 1-4: DEFVAL – デフォルト値レジスタ (ADDR 0x03)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
DEF7	DEF6	DEF5	DEF4	DEF3	DEF2	DEF1	DEF0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **DEF7:DEF0:** これらのビットが比較値の設定値となり状態変化割込み用のデフォルト値 <7:0> となる。INTCON を参照。
もし対応するピンのレベルがレジスタビットと反対のレベルになったら割込みを発生する。

INTCON と GPINTEN も参照のこと

凡例:

R = 読み込み可	W = 書き込み可	U = 未実装, 読むと '0'
- n = POR 後の値	'1' = セット	'0' = クリア x = 不定

MCP23008/MCP23S08

1.6.5 割り込み制御レジスタ (INTCON)

INTCON レジスタは状態変化割り込み機能に対し、対応するピンをどのように比較するかを制御します。もしこのレジスタビットがセットされると、対応する I/O ピンは DEFVAL レジスタの対応する値と比較されます。もしビットがクリアされれば、対応する I/O ピンは前回の値との比較となります。

レジスタ 1-5: INTCON – 状態変化割り込み制御レジスタ (ADDR 0x04)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
IOC7	IOC6	IOC5	IOC4	IOC3	IOC2	IOC1	IOC0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **IOC7:IOC0:** これらのビットは対応するビットの状態変化割り込み<7:0>をどれと比較するかを制御します。

- 1 = ピンの値は DEFVAL レジスタの対応するビットと比較されます。
- 0 = ピンの値はそのピンの前回の値と比較されます。

DEFVAL と GPINTEN も参照のこと

凡例:

R = 読み込み可	W = 書き込み可	U = 未実装, 読むと '0'
- n = POR 後の値	'1' = セット	'0' = クリア x = 不定

1.6.6 設定レジスタ (IOCON)

IOCON レジスタはいくつかのデバイス設定用ビットを持っています：

- シーケンシャル動作 ビット (SEQOP) は、アドレスポインタの増分機能を制御します。もしこのビットが禁止されていれば、シリアル転送中のバイト転送毎のアドレスポインタの自動増分はしません。この特徴はあるレジスタを繰り返しポーリング（読み込み）したり変更（書き込み）したりするとき便利に使えます。
- スルーレートビット (DISSLW) は SDA ピンのスルーレートを制御します。もし許可されれば SDA のスルーレートは立ち下がり時に制御され

ます。

- ハードウェアアドレス許可ビット (HAEN) は、MCP23S08 のハードウェアアドレスピン (A2, A1) の許可 / 禁止を制御します。このビットは MCP23008 では使いません。MCP23008 ではアドレスピンは常時許可となっています。
- オープンドレイン制御ビット (ODR) は、INT ピンのオープンドレイン構成を制御します。
- 割込み極性ビット (INTPOL) は INT ピンの極性を制御します。このビットは ODR ビットがクリアのときだけ機能し、INT ピンを High、Low いずれかでアクティブとします。

レジスタ 1-6: IOCON – I/O エクスパンダ設定レジスタ (ADDR 0x05)

U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0
—	—	SEQOP	DISSLW	HAEN	ODR	INTPOL	—
bit 7						bit 0	

bit 7-6 未実装：読むと '0'.

bit 5 **SEQOP**: シーケンシャル動作モードビット

- 1 = シーケンシャル動作禁止、アドレスポインタ増分動作せず
- 0 = シーケンシャル動作許可、アドレスポインタ増分する

bit 4 **DISSLW**: SDA 出力スルーレート制御ビット

- 1 = スルーレート禁止
- 0 = スルーレート許可

bit 3 **HAEN**: ハードウェアアドレスピン許可ビット (MCP23S08 のみ).
MCP23008 ではアドレスピンは常時許可

- 1 = MCP23S08 のアドレスピンを許可
- 0 = MCP23S08 のアドレスピンを禁止

bit 2 **ODR**: INT ピンをオープンドレインに構成する

- 1 = オープンドレイン出力 (INTPOL ビットを上書きする)
- 0 = アクティブドライブ出力 (INTPOL ビットで極性設定)

bit 1 **INTPOL**: INT 出力ピンの極性を設定する

- 1 = アクティブ時 High
- 0 = アクティブ時 Low

bit 0 未実装：読むと '0'.

凡例：

R = 読み込み可	W = 書き込み可	U = 未実装，読むと '0'
- n = POR 後の値	'1' = セット	'0' = クリア x = 不定

MCP23008/MCP23S08

1.6.7 プルアップレジスタ設定レジスタ (GPPU)

GPPU レジスタはポートピンのプルアップレジスタを制御します。このビットがセットされ、かつ対応するピンが入力に設定されれば、対応するポートのピンは 100 k Ω の抵抗で内部プルアップされます。

レジスタ 1-7: GPPU – GPIO プルアップレジスタ設定レジスタ (ADDR 0x06)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
PU7	PU6	PU5	PU4	PU3	PU2	PU1	PU0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **PU7:PU0:** このビットは各ピン（入力の場合）の弱プルアップを制御する <7:0>.

1 = プルアップ許可

0 = プルアップ禁止

凡例：

R = 読み込み可

W = 書き込み可

U = 未実装, 読むと '0'

- n = POR 後の値

'1' = セット

'0' = クリア

x = 不定

1.6.8 割込みフラグレジスタ (INTF)

INTF レジスタは、GPINTEN レジスタで割込みを許可された各ピンの割込み状態を示します。このビットがセットされていれば、対応するピンの割込みが起きたということです。

このレジスタは読み込みのみです。このレジスタへの書き込みは無視されます。

Note: INTF は割込み状態を常時反映しています。例えば、あるピンが割込みを発生し、INTCAP と INTF にキャプチャされたとします。もし割込みをクリアする前に、他のピンが変化し通常の割込みを発生したとすると、これも INTF に反映されますが、INTCAP には反映されません。.

レジスタ 1-8: INTF – 割込みフラグレジスタ (ADDR 0x07)

R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
INT7	INT6	INT5	INT4	INT3	INT2	INT1	INT0
bit 7							bit 0

bit 7-0 **INT7:INT0:** これらのビットは各ポートの割込み状態を示す。割込みが許可 (GPINTEN) されているものだけ反映される。 <7:0>.

1 = ピンが割込み発生
0 = 割込み待ちではない

凡例:

R = 読み込み可 W = 書き込み可 U = 未実装, 読むと '0'
- n = POR 後の値 '1' = セット '0' = クリア x = 不定

MCP23008/MCP23S08

1.6.9 割込みキャプチャレジスタ (INTCAP)

INTCAP レジスタは、割込み発生時の GPIO ポートの値をキャプチャします。レジスタは読み込み専用で、割込みが発生したときだけ更新されます。レジスタ内容は、INTCAP が GPIO が読み出されることによって割込みがクリアされるまで残ります。

レジスタ 1-9: **INTCAP – ポートレジスタの割込み時キャプチャ値** (ADDR 0x08)

R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x	R-x
ICP7	ICP6	ICP5	ICP4	ICP3	ICP2	ICP1	ICP0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **ICP7:ICP0:** これらのビットはピン状態割込み時のポートピンの論理レベルを示します。
<7:0>.
1 = 論理 High
0 = 論理 Low

凡例 :			
R = 読み込み可	W = 書き込み可	U = 未実装, 読むと '0'	
- n = POR 後の値	'1' = セット	'0' = クリア	x = 不定

1.6.10 ポートレジスタ (GPIO)

GPIO レジスタはポートの値を示します。このレジスタを読むことでポートを読めます。このレジスタに書くことで出力ラッチレジスタ (OLAT) を書きかえます。

レジスタ 1-10: GPIO – 汎用用途 I/O ポートレジスタ (ADDR 0x09)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
GP7	GP6	GP5	GP4	GP3	GP2	GP1	GP0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **GP7:GP0:** これらのビットは各ピンの論理レベルを示します。 <7:0>.

1 = 論理 High(1)

0 = 論理 Low(0)

凡例:

R = 読み込み可

W = 書き込み可

U = 未実装, 読むと '0'

- n = POR 後の値

'1' = セット

'0' = クリア

x = 不定

MCP23008/MCP23S08

1.6.11 出力ラッチレジスタ (OLAT)

OLAT レジスタは、出力ラッチへのアクセスを提供します。このレジスタを読むと OLAT を読んでいて、ポート自身は読んでいません。このレジスタへの書き込みは、出力ラッチを書き換え、出力に設定されたピンを変更します。

レジスタ 1-11: OLAT – 出力ラッチレジスタ 0 (ADDR 0x0A)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
OL7	OL6	OL5	OL4	OL3	OL2	OL1	OL0
bit 7				bit 0			

bit 7-0 **OL7:OL0:** これらのビットは出力ラッチの論理レベルを示します。 <7:0>.
1 = 論理 High
0 = 論理 Low

凡例:			
R = 読み込み可	W = 書き込み可	U = 未実装, 読むと '0'	
- n = POR 後の値	'1' = セット	'0' = クリア	x = 不定

1.7 割込みロジック

割込み出力ピンは、内部割込み発生でアクティブになります。割込みブロックは下記レジスタ群で構成されています。:

- GPINTEN – 個々の入力を許可する
- DEFVAL – 関連するポートの値に対し比較する値を保持する
- INTCON – 入力値を DEFVAL と比較するか、それとも前回のポート値と比較するかを制御する
- IOCON (ODR と INPOL) – INT ピンをプッシュプルにするかオープンドレインにするかとアクティブレベルを設定する

入力として設定されたピンだけが割込みを発生できます。出力に設定されたピンは INT には影響を与えません。

ポートの割込み発生により、ポート値は INTCAP にキャプチャされコピーされます。割込みは INTCAP が GPIO が読み込まれるまで残ったままとなります。これらのレジスタへの書き込みは、割込みには影響を与えません。

最初の割込みイベントによりポート内容が INTCAP にコピーされます。続く同じポートの割込み条件では、INTCAP が GPIO が読み込まれて割込みがクリアされない限り、割込みは発生しません。

1.7.1 割込み条件

割込みが発生する条件には2つの条件があります。(INTCON で設定):

1. ピン状態変化割込みとして設定されたピンは、ピンの状態が変わったとき割込みを発生します。デフォルト状態は、割込み発生後リセットされます。例えば、入力が1から0に変化して割込みが発生したとします。このあとの新たな初期状態は論理0となります。
2. レジスタ値と異なったときの状態変化割込みとして設定されたピンは、対応する入力ピンがレジスタのビットと異なる値になったとき割込みを発生します。割込みは、INTCAP や GPIO の読み込みにかかわらず、条件がある続く限り継続します。

割込み動作のさらなる情報には 図 1-6 と 図 1-7 を参照して下さい。

図 1-6: ピン状態変化割込み

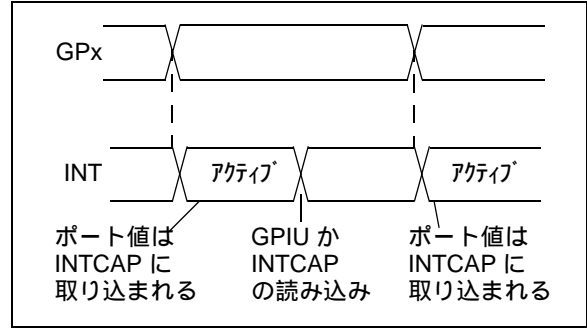
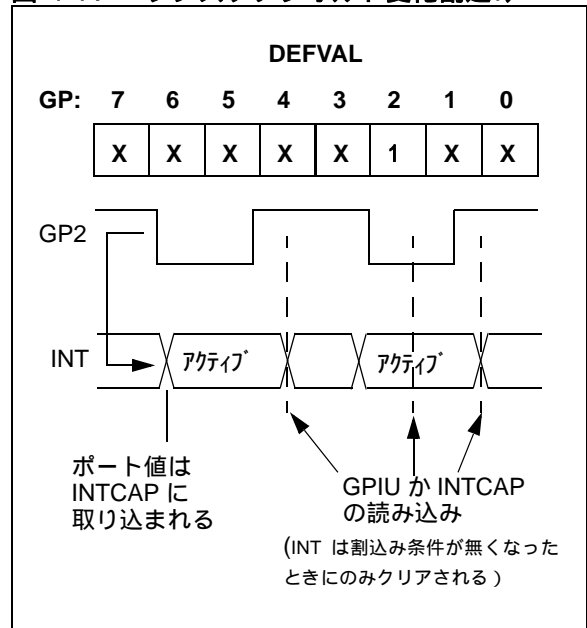


図 1-7: レジスタデフォルト変化割込み



MCP23008/MCP23S08

NOTES:

2.0 電氣的仕様

絶対最大定格†

動作時周囲温度.....	-40°C ~ +125°C
保存温度.....	-65°C ~ +150°C
VSS に対する VDD 電圧	-0.3V ~ +5.5V
VSS に対する他の全ピンの電圧 (VDD を除く).....	-0.6V ~ (VDD + 0.6V)
全電力損失 (注).....	700 mW
VSS ピンの最大電流.....	150 mA
VDD ピンへの最大電流.....	125 mA
入力クランプ電流, I _{IK} (V _I < 0 または V _I > VDD)	±20 mA
出力クランプ電流, I _{OK} (V _O < 0 または V _O > VDD)	±20 mA
全ピンの 1 ピン当たり最大シンク出力電流.....	25 mA
全ピンの 1 ピン当たり最大ソース出力電流.....	25 mA

注: 消費電力は下記で計算:

$$P_{DIS} = V_{DD} \times \{I_{DD} - \sum I_{OH}\} + \sum \{(V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH}\} + \sum (V_{OL} \times I_{OL})$$

† 注意: 上記の「最大定格」を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを規定するものであり、この仕様の動作条件に記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。長時間デバイスを最大定格状態にすると、デバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

MCP23008/MCP23S08

2.1 DC 特性

DC 特性		動作条件 (特に指定しない限り): 1.8V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +85°C (I- 温度品) 4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +125°C (E- 温度品) (注 1)					
パラメータ No.	特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条 件
D001	電源電圧	VDD	1.8	—	5.5	V	
D002	VDD の電源オンリセット開始確定電圧	VPOR	—	VSS	—	V	
D003	VDD の電源オンリセット確定立上がり時間	SVDD	0.05	—	—	V/ms	設計ガイド用のみ 未テスト
D004	電源電流	IDD	—	—	1	mA	SCL/SCK = 1 MHz
D005	スタンバイ電流		—	—	1	μA	
			—	—	2	μA	4.5V - 5.5V @ +125°C (注 1)
Low 入力電圧							
D030	A0, A1 (TTL バッファ)	VIL	Vss	—	0.15 VDD	V	
D031	CS, GPIO, SCL/SCK, SDA, A2, RESET (シュミットトリガ)		Vss	—	0.2 VDD	V	
High 入力電圧							
D040	A0, A1 (TTL バッファ)	VIH	0.25 VDD + 0.8	—	VDD	V	
D041	CS, GPIO, SCL/SCK, SDA, A2, RESET (シュミットトリガ)		0.8 VDD	—	VDD	V	全 VDD 範囲で
入力漏れ電流							
D060	I/O ポートピン	IIL	—	—	±1	μA	VSS ≤ VPIN ≤ VDD
出力漏れ電流							
D065	I/O ポートピン	ILO	—	—	±1	μA	VSS ≤ VPIN ≤ VDD
D070	GPIO 弱プルアップ電流	IPU	40	75	115	μA	VDD = 5V, GP Pins = Vss -40°C ≤ TA ≤ +85°C
Low 出力電圧							
D080	GPIO	VOL	—	—	0.6	V	IoL = 8.5 mA, VDD = 4.5V
	INT		—	—	0.6	V	IoL = 1.6 mA, VDD = 4.5V
	SO, SDA		—	—	0.6	V	IoL = 3.0 mA, VDD = 1.8V
	SDA		—	—	0.8	V	IoL = 3.0 mA, VDD = 4.5V
High 出力電圧							
D090	GPIO, INT, SO	VOH	VDD - 0.7	—	—	V	IoH = -3.0 mA, VDD = 4.5V
			VDD - 0.7	—	—		IoH = -400 μA, VDD = 1.8V
出力ピンの容量負荷仕様							
D101	GPIO, SO, INT	Cio	—	—	50	pF	
D102	SDA	Cb	—	—	400	pF	

注 1: このパラメータは特性値で 100% のテストはしていません。

図 2-1: デバイスタイミング仕様の負荷条件

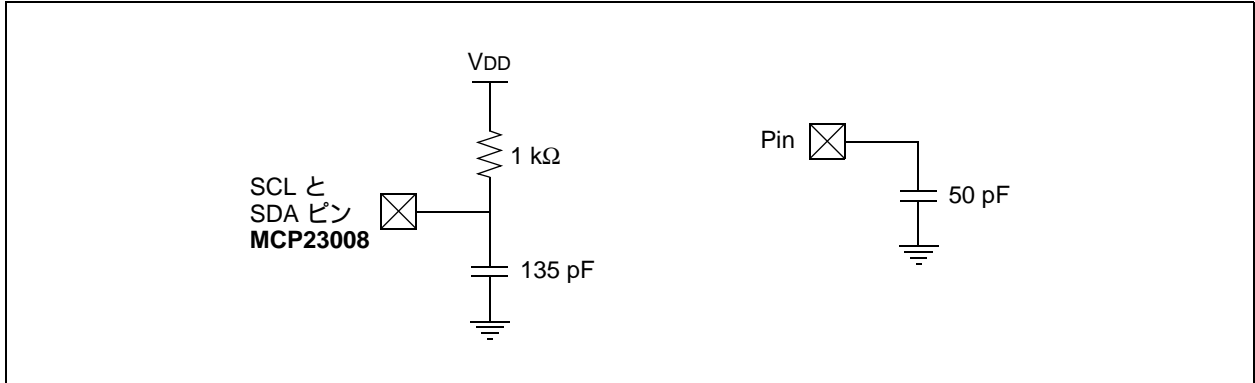
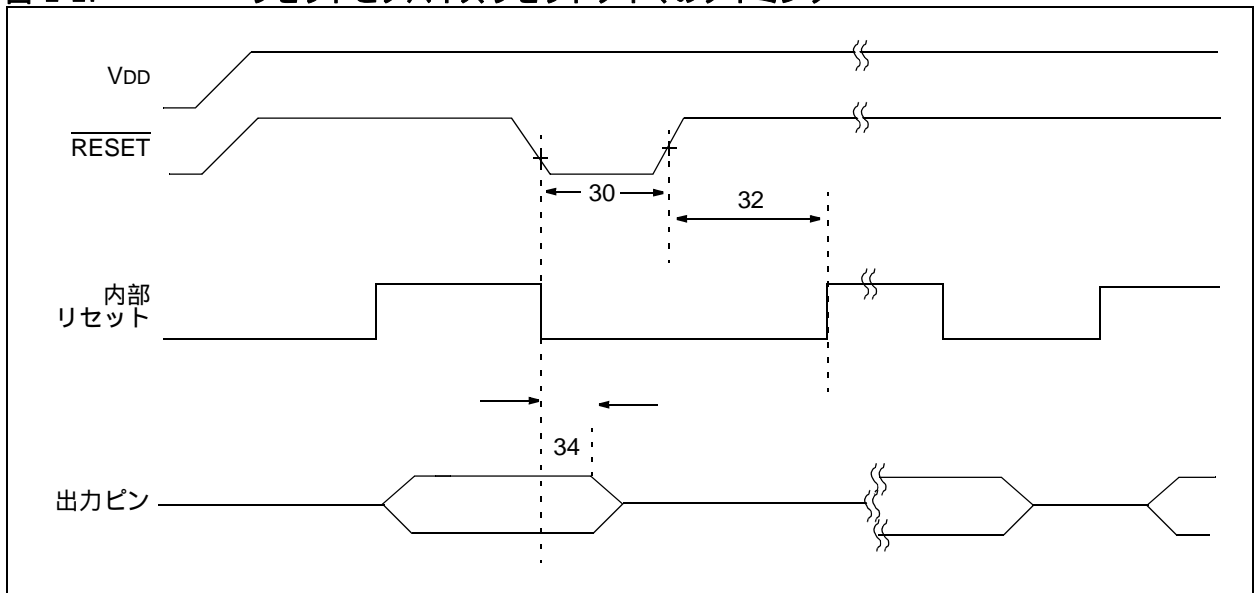


図 2-2: リセットとデバイスリセットタイマのタイミング



MCP23008/MCP23S08

表 2-1: デバイスリセット仕様

AC 特性		動作条件 (特に指定しない限り): 1.8V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +85°C (I- 温度品) 4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +125°C (E- 温度品) (注 1)					
パラメータ No.	特性	記号	Min	Typ ⁽¹⁾	Max	単位	条 件
30	RESET パルス幅 (Low)	TRSTL	1	—	—	μs	
32	リセット High からデバイスアクティブまで	THLD	—		TBD	μs	VDD = 5.0V
34	RESET Low から出力ハイインピーダンスまで	Tioz	—	—	1	μs	

注 1: このパラメータは特性値で 100% のテストはしていない。

図 2-3: I²C バス START/STOP ビットタイミング

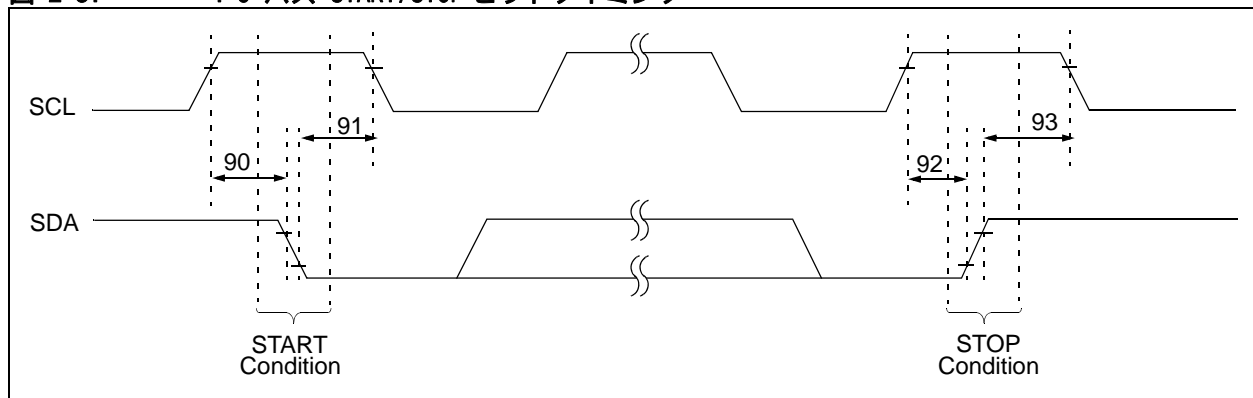
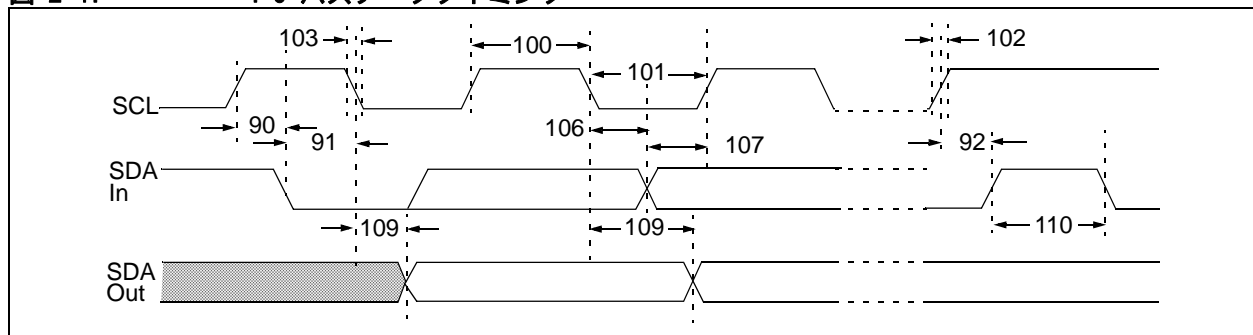


図 2-4: I²C バスデータタイミング



MCP23008/MCP23S08

表 2-2: I²C バスデータ要求仕様 (スレーブモード)

I ² C™ AC 特性		動作モード (特に指定しない限り): 1.8V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +85°C (I- 温度品) 4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +125°C (E- 温度品) (注 1) RPU (SCL, SDA) = 1 kΩ, CL (SCL, SDA) = 135 pF					
パラメータ No.	特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条 件
100	Clock High 時間:	THIGH					
	100 kHz モード		4.0	—	—	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		0.6	—	—	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		0.12	—	—	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
101	Clock Low 時間:	TLOW					
	100 kHz モード		4.7	—	—	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		1.3	—	—	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		0.32	—	—	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
102	SDA and SCL 立上がり時間:	TR (注 1)					
	100 kHz モード		—	—	1000	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		20 + 0.1 CB ⁽²⁾	—	300	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		20	—	160	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
103	SDA and SCL 立下がり時間:	TF (注 1)					
	100 kHz モード		—	—	300	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		20 + 0.1 CB ⁽²⁾	—	300	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		20	—	80	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
90	START Condition セットアップ時間:	TSU:STA					
	100 kHz モード		4.7	—	—	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		0.6	—	—	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		0.16	—	—	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
91	START Condition 保持時間:	THD:STA					
	100 kHz モード		4.0	—	—	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		0.6	—	—	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		0.16	—	—	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
106	Data Input 保持時間:	THD:DAT					
	100 kHz モード		0	—	3.45	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		0	—	0.9	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		0	—	0.15	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
107	Data Input セットアップ時間:	TSU:DAT					
	100 kHz モード		250	—	—	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		100	—	—	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		0.01	—	—	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
92	STOP Condition セットアップ時間:	TSU:STO					
	100 kHz モード		4.0	—	—	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		0.6	—	—	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		0.16	—	—	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)

注 1: これは特性値であって 100% のテストはしていない。

注 2: CB は 10 ~ 400 pF と規定されている

MCP23008/MCP23S08

表 2-2: I²C バスデータ要求仕様 (スレーブモード) (つづき)

I ² C™ AC 特性		動作モード (特に指定しない限り): 1.8V ≤ V _{DD} ≤ 5.5V で -40°C ≤ T _A ≤ +85°C (I- 温度品) 4.5V ≤ V _{DD} ≤ 5.5V で -40°C ≤ T _A ≤ +125°C (E- 温度品) (注 1) RPU (SCL, SDA) = 1 kΩ, CL (SCL, SDA) = 135 pF					
パラメータ No.	特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条 件
109	Clock から出力遷移まで:	TAA					
	100 kHz モード		—	—	3.45	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		—	—	0.9	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		—	—	0.18	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
110	バスフリー時間:	TBUF					
	100 kHz モード		4.7	—	—	μs	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
	400 kHz モード		1.3	—	—	μs	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
	1.7 MHz モード		N/A	—	N/A	μs	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
	バス容量負荷:	Cb					
	100 kHz と 400 kHz		—	—	400	pF	(注 1)
	1.7 MHz		—	—	100	pF	(注 1)
	入力フィルタスパイク抑制: (SDA と SCL)	TSP					
	100 kHz と 400 kHz		—	—	50	ns	
	1.7 MHz		—	—	10	ns	スパイク抑制オフ

注 1: これは特性値であって 100% のテストはしていない。

注 2: Cb は 10 ~ 400 pF と規定されている

図 2-5: SPI 入力タイミング

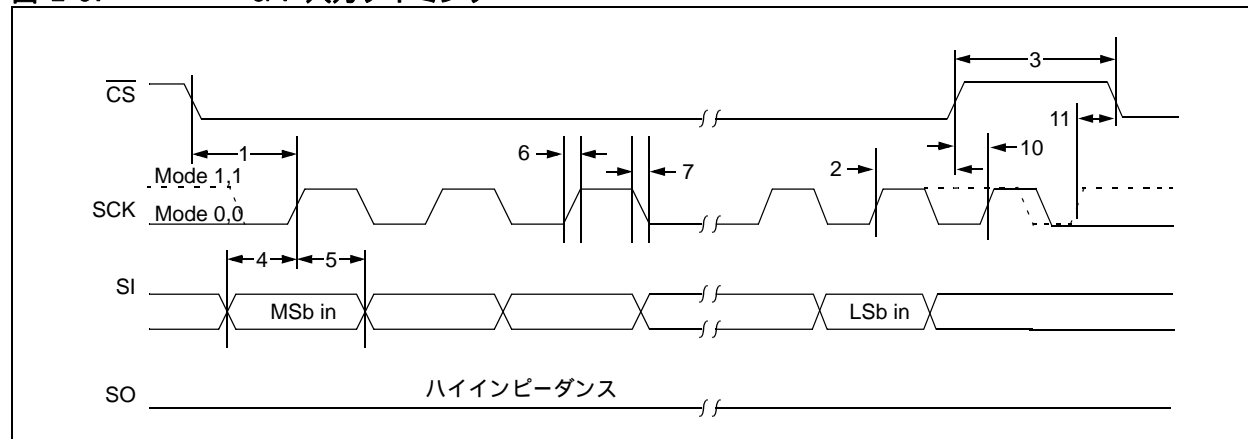


図 2-6: SPI 出力タイミング

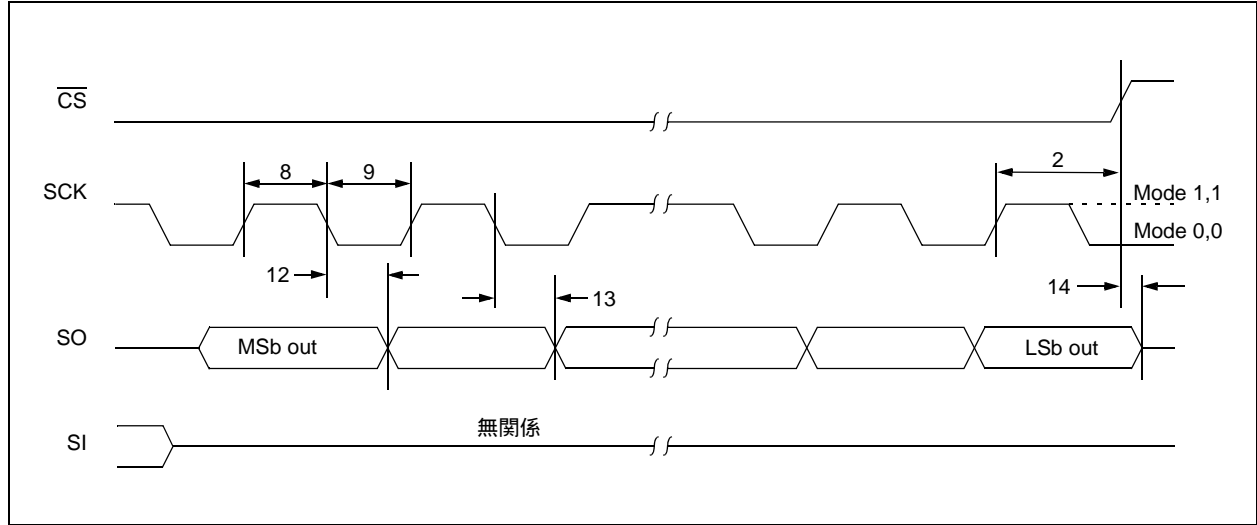


表 2-3: SPI インターフェース AC 特性

SPI™ インターフェース AC 特性		動作条件 (特に指定しない限り): 1.8V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +85°C (I- 温度品) 4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +125°C (E- 温度品) (注 1)					
パラメータ No.	特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条 件
	Clock 周波数	FCLK	—	—	5	MHz	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			—	—	10	MHz	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			—	—	10	MHz	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
1	CS セットアップ時間	Tcss	50	—	—	ns	
2	CS 保持時間	Tcsh	100	—	—	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			50	—	—	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			50	—	—	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
3	CS 禁止時間	TcSD	100	—	—	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			50	—	—	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			50	—	—	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
4	データセットアップ時間	TSU	20	—	—	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			10	—	—	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			10	—	—	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
5	データ保持時間	THD	20	—	—	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			10	—	—	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			10	—	—	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
6	CLK 立上がり時間	TR	—	—	2	μs	注 1
7	CLK 立下がり時間	TF	—	—	2	μs	注 1
8	Clock High 時間	THI	90	—	—	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			45	—	—	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			45	—	—	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)

注 1: これは特性値であって 100% のテストはしていない。

2: アドレスが 0x0A から 0x00 にロールオーバーする時は、Tv = 90 ns (max)

MCP23008/MCP23S08

表 2-3: SPI インターフェース AC 特性 (つづき)

SPI™ インターフェース AC 特性		動作条件 (特に指定しない限り): 1.8V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +85°C (I- 温度品) 4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +125°C (E- 温度品) (注 1)					
パラメータ No.	特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条 件
9	Clock Low 時間	TLO	90	—	—	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			45	—	—	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			45	—	—	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
10	Clock 遅れ時間	TCLD	50	—	—	ns	
11	Clock 許可時間	TCLE	50	—	—	ns	
12	Clock Low から出力遷移まで	Tv	—	—	90	ns	1.8V – 5.5V (I- 温度品)
			—	—	45	ns	2.7V – 5.5V (I- 温度品)
			—	—	45	ns	4.5V – 5.5V (E- 温度品)
13	出力保持時間	THO	0	—	—	ns	
14	出力禁止時間	TDIS	—	—	100	ns	

- 注 1: これは特性値であって 100% のテストはしていない。
 2: アドレスが 0x0A から 0x00 にロールオーバーする時は、Tv = 90 ns (max)

図 2-7: GPIO と INT のタイミング

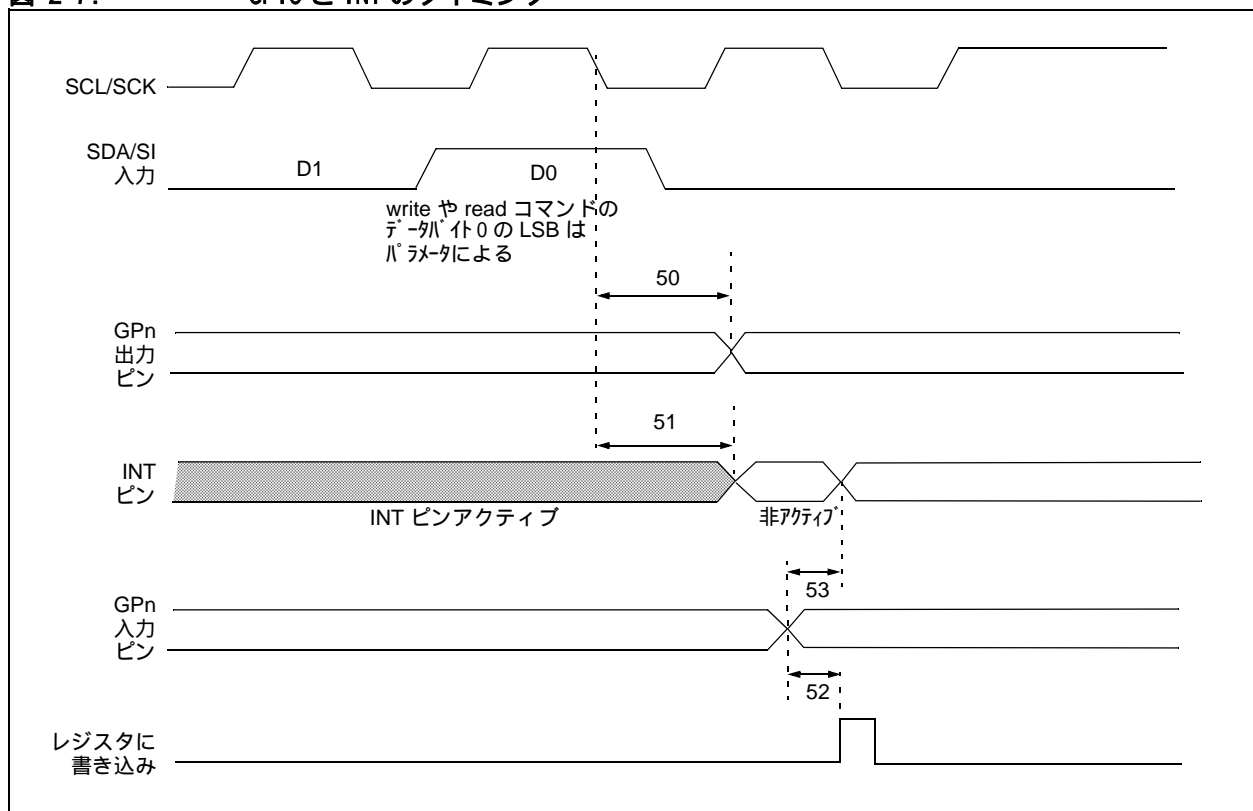


表 2-4: GP と INT ピン

AC 特性		動作条件 (特に指定しない限り): 1.8V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +85°C (I- 温度品) 4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V で -40°C ≤ TA ≤ +125°C (E- 温度品) (注 1)					
パラメータ No.	特性	記号	Min	Typ	Max	単位	条 件
50	シリアルデータから出力遷移まで	TGPOV	—	—	500	ns	
51	割込み禁止時間	TINTD	—	—	450	ns	
52	GP 入力変化からレジスタ変化	TGPIV	—	—	450	ns	
53	IOC イベントから INT アクティブ まで	TGPINT	—	—	500	ns	
	GP ピンのグリッチフィルタ	TGLITCH	—	—	150	ns	

注 1: これは特性値であって 100% のテストはしていない。

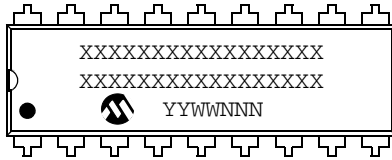
MCP23008/MCP23S08

NOTES:

3.0 パッケージ 情報

3.1 パッケージマーキング情報

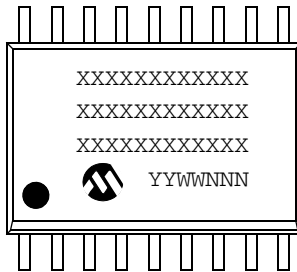
18 リード PDIP (300 mil)



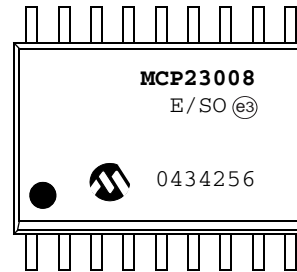
例 :



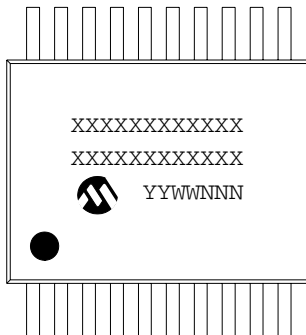
18 リード SOIC (300 mil)



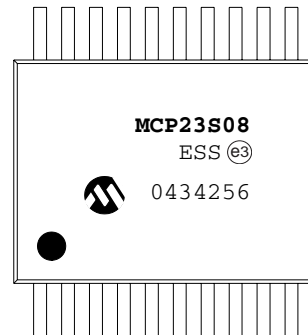
例 :



20 リード SSOP



例 :

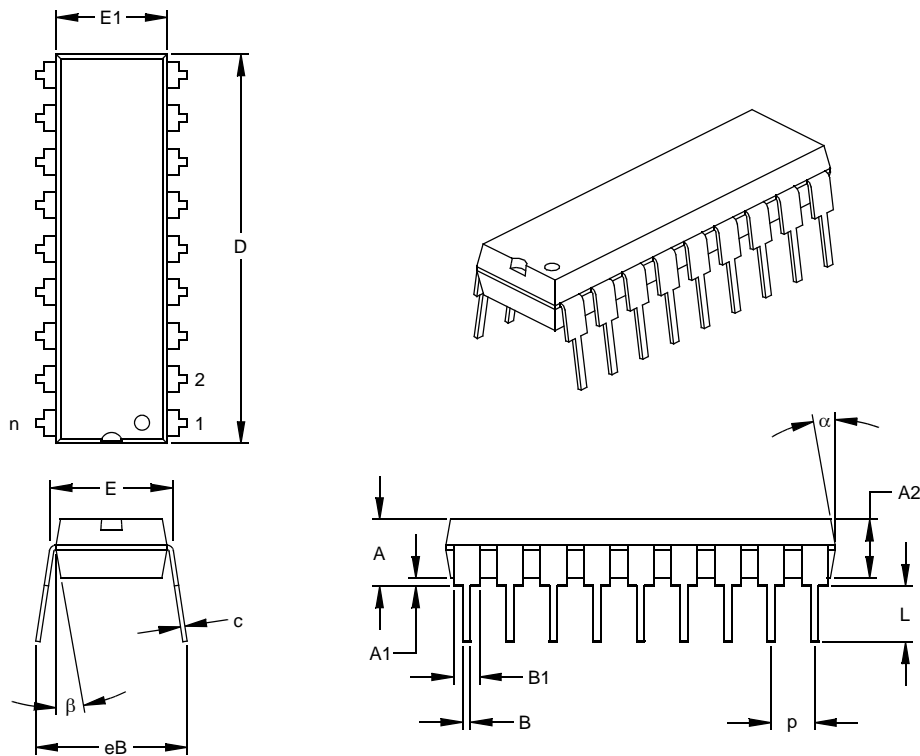


凡例 :	XX...X	カスタマ仕様情報
	Y	年コード (カレンダー年の下位 1 桁目)
	YY	年コード (カレンダー年の下位 2 桁目)
	WW	週コード (1 月 1 日を週 '01' とする)
	NNN	英数字のトレース用コード
	(e3)	錫メッキ (Sn) に関する鉛フリー JEDEC 区別コード
	*	本パッケージは鉛フリーです。鉛フリー JEDEC 区別 (e3) はパッケージの外観から見えるようにしています。

注: マイクロチップのパーツ番号全体が 1 行で入らないときは、次の行にはみ出ます。このためカスタマ仕様情報用の文字数が制限されます。

MCP23008/MCP23S08

18-Lead Plastic Dual In-Line (P) – 300 mil (PDIP)



単位		インチ *			ミリメートル		
寸法限界		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
ピン数	n		18			18	
ピッチ	p		.100			2.54	
実装高さ	A	.140	.155	.170	3.56	3.94	4.32
モールドパッケージ厚	A2	.115	.130	.145	2.92	3.30	3.68
スタンドオフ	A1	.015			0.38		
肩から肩の幅	E	.300	.313	.325	7.62	7.94	8.26
モールドパッケージ幅	E1	.240	.250	.260	6.10	6.35	6.60
全長	D	.890	.898	.905	22.61	22.80	22.99
チップと取付け面	L	.125	.130	.135	3.18	3.30	3.43
リード厚	c	.008	.012	.015	0.20	0.29	0.38
上部リード幅	B1	.045	.058	.070	1.14	1.46	1.78
下部リード幅	B	.014	.018	.022	0.36	0.46	0.56
全幅スペース §	eB	.310	.370	.430	7.87	9.40	10.92
モールド抜け角上部	α	5	10	15	5	10	15
モールド抜け角下部	β	5	10	15	5	10	15

* 制御パラメータ

§ 有意特性

注:

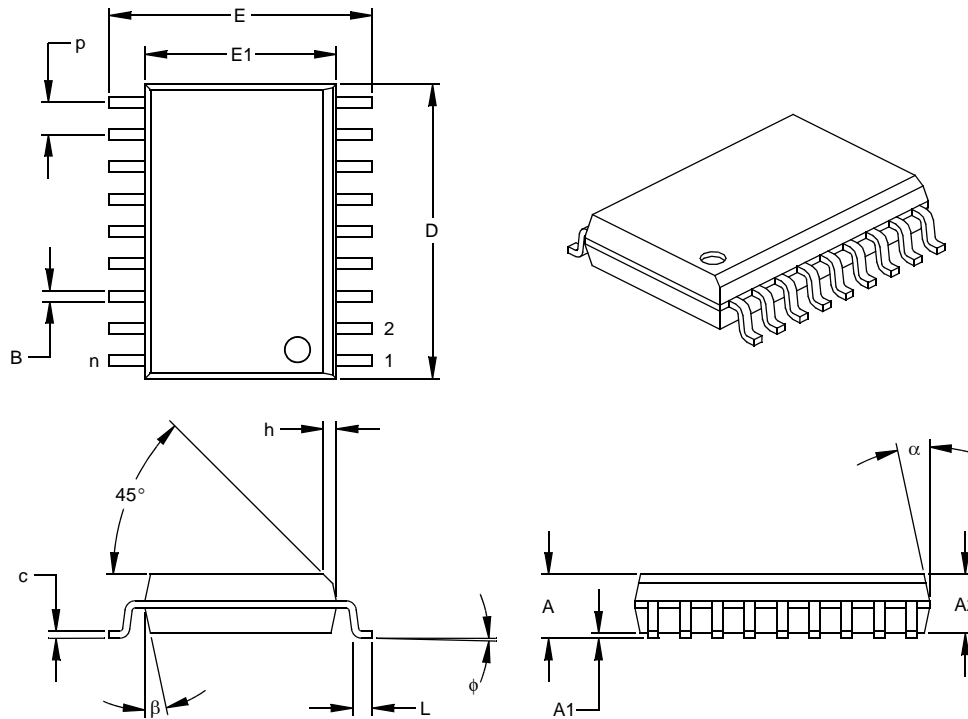
D と E1 の寸法はモールドのはみ出しや突出部を含みません。モールドのはみ出しや突出部は側面から .010" (0.254mm) 以上はありません。

JEDEC Equivalent: MS-001

Drawing No. C04-007

MCP23008/MCP23S08

18-Lead Plastic Small Outline (SO) – Wide, 300 mil (SOIC)



単位		インチ*			ミリメートル		
寸法限界		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
ピン数	n		18			18	
ピッチ	p		.050			1.27	
全高	A	.093	.099	.104	2.36	2.50	2.64
モールドパッケージ厚	A2	.088	.091	.094	2.24	2.31	2.39
スタンドオフ §	A1	.004	.008	.012	0.10	0.20	0.30
全幅	E	.394	.407	.420	10.01	10.34	10.67
モールドパッケージ幅	E1	.291	.295	.299	7.39	7.49	7.59
全長	D	.446	.454	.462	11.33	11.53	11.73
面取り長	h	.010	.020	.029	0.25	0.50	0.74
足長	L	.016	.033	.050	0.41	0.84	1.27
足の角度	φ	0	4	8	0	4	8
リード厚	c	.009	.011	.012	0.23	0.27	0.30
リード幅	B	.014	.017	.020	0.36	0.42	0.51
モールド抜け角上部	α	0	12	15	0	12	15
モールド抜け角下部	β	0	12	15	0	12	15

* 制御用パラメータ

§ 有意特性

注:

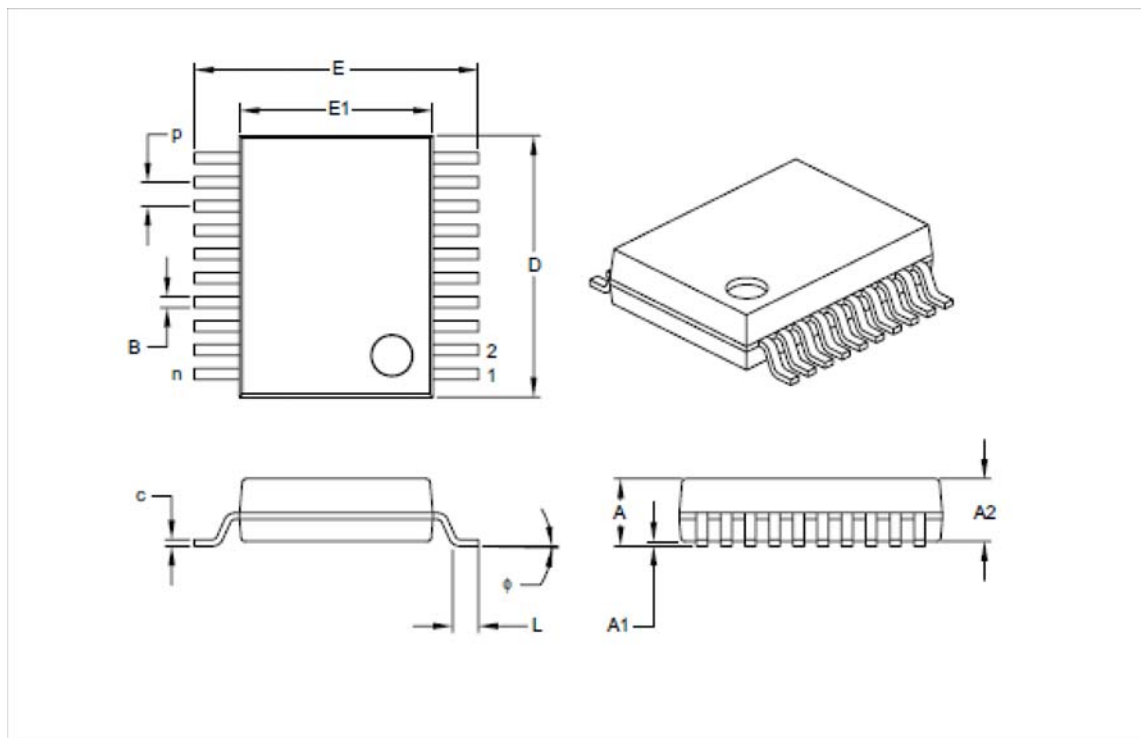
D と E1 の寸法はモールドのはみ出しや突出部を含みません。モールドのはみ出しや突出部は側面から .010" (0.254mm) 以上はありません。

JEDEC Equivalent: MS-013

Drawing No. C04-051

MCP23008/MCP23S08

20-Lead Plastic Shrink Small Outline (SS) – 209 mil Body, 5.30 mm (SSOP)



単位		インチ			ミリメートル*		
寸法限界		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
ピン数	n		20			20	
ピッチ	p		.026			0.65	
全高	A			.079			2.00
モールドパッケージ厚	A2	.065	.069	.073	1.65	1.75	1.85
スタンドオフ	A1	.002			0.05		
全幅	E	.291	.307	.323	7.40	7.80	8.20
モールドパッケージ幅	E1	.197	.209	.220	5.00	5.30	5.60
全長	D	.272	.283	.289	6.90	7.20	7.50
足長	L	.022	.030	.037	0.55	0.75	0.95
リード厚	c	.004		.010	0.09		0.25
足の角度	φ	0	4	8	0	4	8
リード幅	B	.009		.015	0.22		0.38

* 制御用パラメータ

注:

D と E1 の寸法はモールドのはみ出しや突出部を含みません。モールドのはみ出しや突出部は側面から .010" (0.254mm) 以上はありません。

JEDEC Equivalent: MO-150

Drawing No. C04-072

付録 A: 改版履歴

レビジョン B (2005 年 2 月)

下記を修正改版:

1. 第 1.6 項 “設定と制御レジスタ” 表 1-3 にハードウェアアドレス許可ビット (HAEN) を追加。
2. 第 1.6.6 項 “設定レジスタ (IOCON)” レジスタ 1-6 にハードウェアアドレス許可ビット (HAEN) を追加。

レビジョン A (2004 年 12 月)

初版リリース

MCP23008/MCP23S08

NOTES:

MCP23008/MCP23S08

製品識別システム

注文や資料請求、または価格や納期などの照会は工場もしくは後述のセールスオフィスへお問い合わせください。

<u>PART NO.</u>	-	<u>X</u>	<u>/XX</u>
デバイス	温度範囲		パッケージ
<div>デバイスMCP23008: I²C™ インターフェイス 8ビット I/O イカパ[®]ンダ[®] MCP23008T: I²C™ インターフェイス 8ビット I/O イカパ[®]ンダ[®] (テープとリール) MCP23S08: SPI™ インターフェイス 8ビット I/O イカパ[®]ンダ[®] MCP23S08T: SPI インターフェイス 8ビット I/O イカパ[®]ンダ[®] (テープとリール)</div>			
<div>温度範囲E = -40°C ~ +125°C (拡張)* * デバイスはすべて“E” 温度範囲品となっているが、 第 2.0 項 “電氣的仕様” に示されるような異なる電圧と温度で使用される。</div>			
<div>パッケージP = Plastic DIP (300 mil Body), 18-Lead SO = Plastic SOIC (300 mil Body), 18-Lead SS = SSOP, (209 mil Body, 5.30 mm), 20-Lead</div>			

例:
a) MCP23008-E/P: 拡張温度 .. 18LD PDIP パッケージ
b) MCP23008-E/SO: 拡張温度 .. 18LD SOIC パッケージ
c) MCP23008T-E/SO: テープとリール, 拡張温度 .. 18LD SOIC パッケージ
d) MCP23008-E/SS: 拡張温度 .. 20LD SSOP パッケージ
e) MCP23008T-E/SS: テープとリール, 拡張温度 .. 20LD SSOP パッケージ

a) MCP23S08-E/P: 拡張温度 .. 18LD PDIP パッケージ
b) MCP23S08-E/SO: 拡張温度 .. 18LD SOIC パッケージ
c) MCP23S08T-E/SO: テープとリール, 拡張温度 .. 18LD SOIC パッケージ
d) MCP23S08-E/SS: 拡張温度 .. 20LD SSOP パッケージ
e) MCP23S08T-E/SS: テープとリール, 拡張温度 .. 20LD SSOP パッケージ

MCP23008/MCP23S08

NOTES:

マイクロチップデバイスのコード保護機能に関する以下の点に留意ください。

- マイクロチップの製品は各製品独自のマイクロチップデータシートにある仕様を満たしています。
- 各製品ファミリーは、通常の状態ですべての方法で利用いただければ市場にある類似製品の中で最も安全なファミリーの一つとマイクロチップは信じております。
- 不正かつ非合法な方法を使ったコード保護機能の侵害があります。弊社の理解ではこうした手法は、マイクロチップデータシートにある動作仕様書以外の方法でマイクロチップ製品を使用することになります。こうした手法を使用した人は、ほとんどの場合、知的財産権の侵害となります。
- マイクロチップはコードの統合性に関心をお持ちの顧客とは協働させていただきます。
- マイクロチップまたは他のセミコンダクターメーカーがコードの安全性を保証したものではありません。コード保護は製品保護が「破られない」ということを保証するものではありません。

コード保護は常に進化します。マイクロチップは、当社製品のコード保護機能を継続的に改善することをお約束いたします。マイクロチップのコード保護機能を破ることは、デジタル・ミレニアム著作権法に違反します。こうした行為によるソフトウェアや著作権に関わる作品への不正アクセスがあった場合、同法に基づき賠償請求する権利があります。

本書の日本語版はユーザーの使用のために提供されます。Microchip Technology Inc. とその子会社、関連会社、すべての取締役、役員、職員、代理人は翻訳の間違いにより起こるいかなる責も負わないものとします。間違いが疑われる箇所については、Microchip Technology Inc. 発行のオリジナル文書を参照いただくようお願いいたします。

本書に書かれているデバイスアプリケーション等に関する内容は、参考情報に過ぎません。ご利用のアプリケーションが仕様を満たしているかどうかについては、お客様の責任において確認をお願いします。これらの情報の正確さ、またはこれらの情報の使用に関し、マイクロチップテクノロジーはいかなる表明と保証を行うものではなく、また、一切の責任を負うものではありません。マイクロチップの明示的な書面による承認なしに、生命維持装置あるいは生命安全用途にマイクロチップの製品を使用することはすべて購入者のリスクとし、また購入者はこれによって起きたあらゆる損害、クレーム、訴訟、費用に関して、マイクロチップは擁護され、免責され、損害をうけないことに同意するものとします。知的財産権に基づくライセンスを暗示的に与えたものではありません。

商標

マイクロチップの名称とロゴ、マイクロチップのロゴ、Accuron、dsPIC、KEELOQ、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、PowerSmart、rfPIC、SmartShunt は米国及び他の国々において、マイクロチップテクノロジーインク の登録商標です。


AmpLab、FilterLab、Migratable Memory、MXDEV、MXLAB、PICMASTER、SEEVAL、SmartSensor、The Embedded Control Solutions Company は、米国においてマイクロチップテクノロジーインク の登録商標です。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Linear Active Thermistor、MPASM、MPLIB、MPLINK、MPSIM、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、rfLAB、rfPICDEM、Select Mode、Smart Serial、SmartTel、Total Endurance、UNI/O、WiperLock、及び Zena は、米国及び他の国々において、マイクロチップテクノロジーインク の登録商標とです。

SQTP は米国においてマイクロチップテクノロジーインク のサービスマークです。

本書に記載された上記以外の商標は、それぞれの会社の財産です。

著作権。© 2006 年マイクロチップテクノロジーインク、米国で印刷。無断複写・転載を禁じます。

 再生紙を使用。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==

マイクロチップは、10S/TS-16949 を受けました。本社、アリゾナ州チャンドラーとテンベとカリフォルニア州マウンテンビューにあるデザイン及びウェア施設に対する 2003 年 10 月品質システム認証です。弊社の品質システムプロセスと手続きは、PICmicro® 8-bit MCUs、KEELOQ® コードホッピングデバイス、シリアル EEPROMs、マイクロペリフェラル、非揮発性メモリとアナログ製品を対象としています。更に、開発システムの設計及び製造に関するマイクロチップの品質システムは、2000 年に ISO9001 の認証を受けています。

全世界の販売及びサービス拠点

AMERICAS

Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
Technical Support:
<http://support.microchip.com>
Web Address:
www.microchip.com

Atlanta
Alpharetta, GA
Tel: 770-640-0034
Fax: 770-640-0307

Boston
Westborough, MA
Tel: 774-760-0087
Fax: 774-760-0088

Chicago
Itasca, IL
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075

Dallas
Addison, TX
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924

Detroit
Farmington Hills, MI
Tel: 248-538-2250
Fax: 248-538-2260

Kokomo
Kokomo, IN
Tel: 765-864-8360
Fax: 765-864-8387

Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608

San Jose
Mountain View, CA
Tel: 650-215-1444
Fax: 650-961-0286

Toronto
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 905-673-0699
Fax: 905-673-6509

ASIA/PACIFIC

Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

China - Beijing
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

China - Chengdu
Tel: 86-28-8676-6200
Fax: 86-28-8676-6599

China - Fuzhou
Tel: 86-591-8750-3506
Fax: 86-591-8750-3521

China - Hong Kong SAR
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

China - Qingdao
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

China - Shanghai
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

China - Shenyang
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

China - Shenzhen
Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

China - Shunde
Tel: 86-757-2839-5507
Fax: 86-757-2839-5571

China - Wuhan
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

China - Xian
Tel: 86-29-8833-7250
Fax: 86-29-8833-7256

ASIA/PACIFIC

India - Bangalore
Tel: 91-80-2229-0061
Fax: 91-80-2229-0062

India - New Delhi
Tel: 91-11-5160-8631
Fax: 91-11-5160-8632

India - Pune
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

Japan - Yokohama
Tel: 81-45-471- 6166
Fax: 81-45-471-6122

Korea - Gumi
Tel: 82-54-473-4301
Fax: 82-54-473-4302

Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 or
82-2-558-5934

Malaysia - Penang
Tel: 60-4-646-8870
Fax: 60-4-646-5086

Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

Taiwan - Hsin Chu
Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

Taiwan - Kaohsiung
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

Taiwan - Taipei
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

EUROPE

Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-399
Fax: 43-7242-2244-393

Denmark - Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

Netherlands - Druenen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820