



ATmega165A, ATmega165PA, ATmega325A, ATmega325PA, ATmega3250A,
ATmega3250PA, ATmega645A, ATmega645P, ATmega6450A, ATmega6450P

シリコン障害とデータシート説明

序説

お客様が受け取ったATmega165A/PA/325A/PA/3250A/PA/645A/P/6450A/Pデバイスはこの文書で記述される異常を除き、現在のデバイスのデータシート(www.microchip.com/mymicrochip/filehandler.aspx?ddocname=en598315)に対して機能的に一致します。この文書で記述される障害はATmega165A/PA/325A/PA/3250A/PA/645A/P/6450A/Pデバイスの将来の改訂で処置されるかもしれません。

注: • この文書は現在と過去の全てのシリコン版からの全てのシリコン障害問題を要約します。

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Microchip社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

目次

序説	1
1. シリコン問題要約	3
2. シリコン障害問題	4
2.1. 障害詳細	4
2.2. タイマ/カウンタ	4
3. データシート説明	5
3.1. データシートの障害情報章はもはや無効	5
3.2. ブートローダ	5
3.3. 電力管理と休止形態	5
3.4. 割り込み	6
3.5. 代表特性 - (TA=-40°C~85°C)	9
3.6. 代表特性 - (TA=-40°C~105°C)	13
4. 文書改訂履歴	16
4.1. 改訂履歴	16
Microchip情報	17
Microchipウェブサイト	17
製品変更通知サービス	17
お客様支援	17
Microchipデバイスコード保護機能	17
法的通知	17
商標	18
品質管理システム	18
世界的な販売とサービス	19

1. シリコン問題要約

- 障害は適用されません。
- × 障害が適用されます。

周辺機能	簡単な説明	シリコン改訂に対する有効性					
		ATmega165A/PA			ATmega325A/PA ATmega3250A/PA		ATmega645A/P ATmega6450A/P
		改訂E (注)	改訂F	改訂G	改訂F (注)	改訂B (注)	
タイマ/カウンタ	2.2.1. 非同期タイマ(T/C2)でタイマレジスタ書き込み時に失われるかもしれない割り込み	×	×	×	×	×	×

注: この改訂がシリコンの初公開です。

2. シリコン障害問題

2.1. 障害詳細

- 障害は適用されません。
- × 障害が適用されます。

2.2. タイマ/カウンタ

2.2.1. 非同期タイマ(T/C2)でタイマレジスタ書き込み時に失われるかもしれない割り込み

非同期タイマ/カウンタ2レジスタ(TCNT2)が\$00の時に、同期タイマ/カウンタクロックであるタイマ/カウンタレジスタに書く場合、割り込みが失われるでしょう。

対策/対処

タイマ/カウンタ2制御レジスタ(TCCR2)、タイマ/カウンタ2レジスタ(TCNT2)、またはタイマ/カウンタ2比較Aレジスタ(OCR2A)を書く前に、常に非同期タイマ/カウンタ2レジスタ(TCNT2)が\$FFまたは\$00のどちらの値でもないことを調べてください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

ATmega165A/PA	改訂	I	J	K																				
	影響	×	×	×																				
ATmega325A/PA, ATmega3250A/PA	改訂	D																						
	影響	×																						
ATmega645A/P, ATmega6450A/P	改訂	B																						
	影響	×																						

3. データシート説明

デバイスのデータシート(www.microchip.com/mymicrochip/filehandler.aspx?ddocname=en598315)の最新版に対して以降の誤植修正と説明に注意してください。

注: 修正は太字で示されます。可能な場合、明確にするため、元の太字の文字書式は削除されています。

3.1. データシートの障害情報章はもはや無効

デバイス データシートで障害情報章に対する明確化が行われました。

障害情報内容は独立した文書、「ATmega165A/PA325A/PA/3250A/PA/645A/P/6450A/Pシリコン障害とデータシート説明」(本文書)に移動されました。

最新障害については本文書の「シリコン障害問題」項をご覧ください。

3.2. ブートローダ

3.2.1. ブートローダ パラメータ

「ブートローダ パラメータ」と「書き込み中読み込み(RWW)範囲」の一覧のために明確化が行われました。

表3-1. 応用領域とブートローダ領域の分割設定 (上段:ATmega165系,中段:ATmega325系,下段:ATmega645系)

BOOTSZ1	BOOTSZ0	ブートローダ領域		アドレス範囲		
		容量 (語)	ページ数	応用プログラム領域	ブートローダプログラム領域	ブートリセットアドレス
1	1	128	2	\$0000~\$1F7F	\$1F80~\$1FFF	\$1F80
		256	4	\$0000~\$3EFF	\$3F00~\$3FFF	\$3F00
		512	4	\$0000~\$7DFE	\$7E00~\$7FFF	\$7E00
1	0	256	4	\$0000~\$1EFF	\$1F00~\$1FFF	\$1F00
		512	8	\$0000~\$3DFE	\$3E00~\$3FFF	\$3E00
		1024	8	\$0000~\$7BFF	\$7C00~\$7FFF	\$7C00
0	1	512	8	\$0000~\$1DFF	\$1E00~\$1FFF	\$1E00
		1024	16	\$0000~\$3BFF	\$3C00~\$3FFF	\$3C00
		2048	16	\$0000~\$77FF	\$7800~\$7FFF	\$7800
0	0	1024	16	\$0000~\$1BFF	\$1C00~\$1FFF	\$1C00
		2048	32	\$0000~\$37FF	\$3800~\$3FFF	\$3800
		4096	32	\$0000~\$6FFF	\$7000~\$7FFF	\$7000

注: 「選択によるプログラム用フラッシュメモリの領域分割」図は各種BOOTSZヒューズ設定を示します。

表3-2. RWW領域とNRWW領域の範囲 (上段:ATmega165系,中段:ATmega325系,下段:ATmega645系)

領域	ページ数	アドレス範囲
書き込み中読み出し可能(RWW)領域	112	\$0000~\$1BFF
	224	\$0000~\$37FF
	224	\$0000~\$6FFF
書き込み中読み出し不能(NRWW)領域	16	\$1C00~\$1FFF
	32	\$3800~\$3FFF
	32	\$7000~\$7FFF

注: これら2つの領域についての詳細に関しては「RWW - 書き込み中読み出し可能領域」と「NRWW - 書き込み中読み出し不能領域」をご覧ください。

3.3. 電力管理と休止形態

3.3.1. 電力管理と休止形態

見出しが見易いように「各休止形態に於ける動作クロック範囲と復帰起動要因」表に対して明確化が行われました。

表3-3. 各休止形態に於ける動作クロック範囲と復帰起動要因

休止種別	動作クロック範囲					動作発振器		復帰起動要因 (割り込み)					ソフトウェア BOD 禁止	
	clkCPU	clkFLASH	clkIO	clkADC	clkASY	主クロック 供給元	タイマ用 発振器	INT0 ピン変化 割り込み	USI 開始条件 検出	タイマ/カウンタ 2	SPM EEPROM 操作可	A/D 変換 完了		その他 I/O
アイドル			○	○	○	○	②	○	○	○	○	○	○	
A/D変換雑音低減				○	○	○	②	③	○	②	○	○		
パワーダウン								③	○					○
パワーセーブ					○		②	③	○	○				○
スタンバイ(注1)						○		③	○					○

注1: クロック元として推奨した外部クリスタル発振子またはセラミック振動子が選択された場合だけです。

② タイマ/カウンタ2が非同期動作で走行する場合です。

③ INT0についてはレベル割り込みのみです。

3.4. 割り込み

3.4.1. 割り込みベクタ

ヘッダ ファイル命名規則に適合するように「割り込みベクタ」の供給元名の明確化が行われました。

表3-4. リセットと割り込みのベクタ

ベクタ番号	プログラム アドレス (注2)	発生元	備考
1	\$0000 (注1)	RESET	電源ON, WDT, BOD等の各種リセット
2	\$0002	INT0	外部割り込み要求0
3	\$0004	PCINT0	ピン変化0群割り込み要求 (PCI0)
4	\$0006	PCINT1	ピン変化1群割り込み要求 (PCI1)
5	\$0008	TIMER2_COMP	タイマ/カウンタ2比較一致
6	\$000A	TIMER2_OVF	タイマ/カウンタ2溢れ
7	\$000C	TIMER1_CAPT	タイマ/カウンタ1捕獲発生
8	\$000E	TIMER1_COMPA	タイマ/カウンタ1比較A一致
9	\$0010	TIMER1_COMPB	タイマ/カウンタ1比較B一致
10	\$0012	TIMER1_OVF	タイマ/カウンタ1溢れ
11	\$0014	TIMER0_COMP	タイマ/カウンタ0比較一致
12	\$0016	TIMER0_OVF0	タイマ/カウンタ0溢れ
13	\$0018	SPI_STC	SPI 転送完了
14	\$001A	USART0_RX	USART 受信完了
15	\$001C	USART0_UDRE	USART 送信緩衝部空き
16	\$001E	USART0_TX	USART 送信完了
17	\$0020	USI_START	USI 開始条件検出
18	\$0022	USI_OVERFLOW	USI 計数器溢れ
19	\$0024	ANALOG_COMP	アナログ比較器出力遷移
20	\$0026	ADC	A/D変換完了
21	\$0028	EE_READY	EEPROM 操作可
22	\$002A	SPM_READY	SPM命令操作可
23	\$002C	NOT_USED	(予約)
24	\$002E (注3)	PCINT2	ピン変化2群割り込み要求 (PCI2)
25	\$0030 (注3)	PCINT3	ピン変化3群割り込み要求 (PCI3)

注1: BOOTRSTヒューズがプログラム(0)されると、デバイスはリセットでブートローダ アドレスへ飛びます。「ブートローダ支援 - 書き込み中読み出し可能な自己プログラミング」をご覧ください。

注2: MCU制御レジスタ(MCUCR)の割り込みベクタ選択(IVSEL)ビットが設定(1)されると、割り込みベクタはブートフラッシュ領域先頭(部)へ移動されます。そして各割り込みベクタのアドレスは、この表のアドレスがブートフラッシュ領域の先頭アドレスに加算されます。

注3: これら(PCINT2, PCINT3)はATmega3250A/3250PA/6450A/6450Pにだけ存在します。

ATmega165A/PA, ATmega325A/PA, ATmega3250A/PA, ATmega645A/P, ATmega6450A/P

ATmega165A/165PA/325A/325PA/3250A/3250PA/645A/645P/6450A/6450Pでの最も代表的且つ一般的なリセットと割り込みのベクタアドレス用設定を次に示します。

アドレス	ラベル	命令	注釈
\$0000		JMP RESET	;各種リセット
\$0002		JMP INTO	;外部割り込み要求0
\$0004		JMP PCINT0	;ピン変化0群割り込み要求
\$0006		JMP PCINT1	;ピン変化1群割り込み要求
\$0008		JMP TIMER2_COMP	;タイマ/カウンタ2比較一致
\$000A		JMP TIMER2_OVF	;タイマ/カウンタ2溢れ
\$000C		JMP TIMER1_CAPT	;タイマ/カウンタ1捕獲発生
\$000E		JMP TIMER1_COMPA	;タイマ/カウンタ1比較A一致
\$0010		JMP TIMER1_COMPB	;タイマ/カウンタ1比較B一致
\$0012		JMP TIMER1_OVF	;タイマ/カウンタ1溢れ
\$0014		JMP TIMERO_COMP	;タイマ/カウンタ0比較一致
\$0016		JMP TIMERO_OVF	;タイマ/カウンタ0溢れ
\$0018		JMP SPI_STC	;SPI転送完了
\$001A		JMP USART_RXC	;USART 受信完了
\$001C		JMP USART_UDRE	;USART 送信緩衝部空
\$001E		JMP USART_TXC	;USART 送信完了
\$0020		JMP USI_START	;USI 開始条件検出
\$0022		JMP USI_OVERFLOW	;USI 計数器溢れ
\$0024		JMP ANALOG_COMP	;アナログ比較器出力遷移
\$0026		JMP ADC	;ADC変換完了
\$0028		JMP EE_READY	;EEPROM操作可
\$002A		JMP SPM_READY	;SPM命令操作可
\$002C		JMP 0	;未使用(予約)
\$002E		JMP PCINT2	;ピン変化2群割り込み要求 (注)
\$0030		JMP PCINT3	;ピン変化3群割り込み要求 (注)
;			
\$0032	RESET:	LDI R16, HIGH (RAMEND)	;RAM最終アドレス上位を取得
\$0033		OUT SPH, R16	;スタックポインタ上位を初期化
\$0034		LDI R16, LOW (RAMEND)	;RAM最終アドレス下位を取得
\$0035		OUT SPL, R16	;スタックポインタ下位を初期化
		}	;以下、I/O初期化など

注: ATmega3250A/3250PA/6450A/6450Pでだけ有効です。

BOOTRSTヒューズが非プログラム(1)、ブート領域容量が4Kバイトに設定され、どの割り込みが許可されるのにも先立ってMCU制御レジスタ(MCUCR)の割り込みベクタ選択(IVSEL)ビットが設定(1)される時の最も代表的且つ一般的なリセットと割り込みのベクタアドレス用設定を次に示します。

アドレス	ラベル	命令	注釈
\$0000	RESET:	LDI R16, HIGH (RAMEND)	;RAM最終アドレス上位を取得 (応用プログラム開始)
\$0001		OUT SPH, R16	;スタックポインタ上位を初期化
\$0002		LDI R16, LOW (RAMEND)	;RAM最終アドレス下位を取得
\$0003		OUT SPL, R16	;スタックポインタ下位を初期化
		}	;以下、I/O初期化など
	.ORG	;\$XC02	;ブートプログラム領域が2Kバイトの場合
\$XC02		JMP INTO	;外部割り込み要求0
\$XC04		JMP PCINT0	;ピン変化0群割り込み要求
		}	
\$XC2A		JMP SPM_READY	;SPM命令操作可
		}	; (これ以降はATmega3250A/3250PA/6450A/6450P時のみ)
\$XC30		JMP PCINT3	;ピン変化3群割り込み要求

注: xは各々1,3,7(ATmega165A/165PA, ATmega325A/325PA/3250A/3250PA, ATmega645A/645P/6450A/6450P)です。

BOOTRSTヒューズがプログラム(0)、ブート領域容量が4Kバイトに設定される時の最も代表的且つ一般的なリセットと割り込みのベクタアドレス用設定を次に示します。

アドレス	ラベル	命令	注釈
		. ORG \$0002	;割り込みベクタ先頭
\$0002		JMP INTO	;外部割り込み要求0
\$0004		JMP PCINT0	;ピン変化0群割り込み要求
\$002A		JMP SPM_READY	;SPM命令操作可 (これ以降\$0030までは ATmega3250A/3250PA/6450A/6450P時のみ)
\$0030		JMP PCINT3	;ピン変化3群割り込み要求 ;以下、プログラムなど
		. ORG \$xC00	;ブートプログラム領域が2Kバイトの場合
\$xC00	RESET:	LDI R16, HIGH (RAMEND)	;RAM最終アドレス上位を取得 (プログラム開始)
\$xC01		OUT SPH, R16	;スタックポインタ上位を初期化
\$xC02		LDI R16, LOW (RAMEND)	;RAM最終アドレス下位を取得
\$xC03		OUT SPL, R16	;スタックポインタ下位を初期化 ;以下、I/O初期化など

注: xは各々1,3,7(ATmega165A/165PA,ATmega325A/325PA/3250A/3250PA,ATmega645A/645P/6450A/6450P)です。

BOOTRSTヒューズがプログラム(0)、ブート領域容量が4Kバイトに設定され、どの割り込みが許可されるのにも先立ってMCU制御レジスタ(MCUCR)の割り込みベクタ選択(IVSEL)ビットが設定(1)される時の最も代表的且つ一般的なリセットと割り込みのベクタアドレス用設定を次に示します。

アドレス	ラベル	命令	注釈
		. ORG \$xC00	;ブートプログラム領域が2Kバイトの場合
\$3C00		JMP RESET	;各種リセット (BOOTRSTヒューズ=0)
\$3C02		JMP INTO	;外部割り込み要求0
\$3C04		JMP PCINT0	;ピン変化0群割り込み要求
\$xC2A		JMP SPM_READY	;SPM命令操作可 (これ以降\$xC30までは ATmega3250A/3250PA/6450A/6450P時のみ)
\$xC30		JMP PCINT3	;ピン変化3群割り込み要求
		;	
\$xC2C/\$xC32	RESET:	LDI R16, HIGH (RAMEND)	;RAM最終アドレス上位を取得 (プログラム開始)
\$xC2D/\$xC33		OUT SPH, R16	;スタックポインタ上位を初期化
\$xC2E/\$xC34		LDI R16, LOW (RAMEND)	;RAM最終アドレス下位を取得
\$xC2F/\$xC35		OUT SPL, R16	;スタックポインタ下位を初期化 ;以下、I/O初期化など

注: xは各々1,3,7(ATmega165A/165PA,ATmega325A/325PA/3250A/3250PA,ATmega645A/645P/6450A/6450P)です。

3.5. 代表特性 - (TA=-40°C~85°C)

3.5.1. アナログ入力変位(オフセット)電圧 (TA=-40°C~85°C)

「アナログ比較器入力変位(オフセット)電圧」に対して明確化が行われました。

表3-5. TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
VIL	Lowレベル入力電圧 (XTAL1,RESETを除く)	VCC=1.8~2.4V	-0.5		0.2VCC (注1)	V
		VCC=2.4~5.5V	-0.5		0.3VCC (注1)	
VIL1	Lowレベル入力電圧 (XTAL1)	VCC=1.8~5.5V	-0.5		0.1VCC (注1)	V
VIL2	Lowレベル入力電圧 (RESET)	VCC=1.8~5.5V	-0.5		0.1VCC (注1)	
VIH	Highレベル入力電圧 (XTAL1,RESETを除く)	VCC=1.8~2.4V	0.7VCC (注2)		VCC+0.5	V
		VCC=2.4~5.5V	0.6VCC (注2)		VCC+0.5	
VIH1	Highレベル入力電圧 (XTAL1)	VCC=1.8~2.4V	0.8VCC (注2)		VCC+0.5	V
		VCC=2.4~5.5V	0.7VCC (注2)		VCC+0.5	
VIH2	Highレベル入力電圧 (RESET)	VCC=1.8~5.5V	0.85VCC (注2)		VCC+0.5	V
VOL	Lowレベル出力電圧 (注3)	ポートB以外	IOL=10mA, VCC=5V		0.9	V
			IOL=5mA, VCC=3V		0.6	
VOL1	ポートB		IOL=20mA, VCC=5V		0.9	V
			IOL=10mA, VCC=3V		0.6	
VOH	Highレベル出力電圧 (注4)	ポートB以外	IOH=-10mA, VCC=5V	4.2		V
			IOH=-5mA, VCC=3V	2.3		
VOH1	ポートB		IOH=-20mA, VCC=5V	4.2		V
			IOH=-10mA, VCC=3V	2.3		
IIL	I/OピンLowレベル入力漏れ電流	VCC=5.5V			1	μA
IiH	I/OピンHighレベル入力漏れ電流	確実なH/L範囲			1	μA
RRST	RESETピンプルアップ抵抗		20		100	kΩ
RPU	I/Oピンプルアップ抵抗		20		100	kΩ
VACIO	アナログ比較器入力変位(オフセット)電圧	VCC<3.6V, Vin<0.5V		<15	60 (注5)	mV
		VCC>3.6V, Vin<0.5V		<15	500 (注5)	
IACLK	アナログ比較器入力漏れ電流	VCC=5V, Vin=VCC/2	-50		50	nA
tACPD	アナログ比較器伝播遅延時間	VCC=2.7V		750		ns
		VCC=4.0V		500		

注1: Lowレベルの認識が保証される最高電圧です。

注2: Highレベルの認識が保証される最低電圧です。

注3: 各I/Oポートは安定状態(非過渡時)に於いて検査条件(ポートBはVCC=3Vで10mA, VCC=5Vで20mA、他のポートはVCC=3Vで5mA, VCC=5Vで10mA)よりも多くの吸い込み電流を流すことができますが、次の条件を厳守しなければなりません。

1. 全ポートのIOLの合計が400mAを超えるべきではありません。
2. ポートA7~0、C7~4、G2のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。
3. ポートB7~0、E7~0、G5~3のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。
4. ポートC3~0、D7~0、G1~0のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。
5. ポートF7~0のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。

IOLが検査条件を超える場合、VOLも仕様書での値を超えます。表の検査条件よりも大きな吸い込み電流を流すことは保証されません。

注4: 各I/Oポートは安定状態(非過渡時)に於いて検査条件(ポートBはVCC=3Vで10mA, VCC=5Vで20mA、他のポートはVCC=3Vで5mA, VCC=5Vで10mA)よりも多くの吐き出し電流を流すことができますが、次の条件を厳守しなければなりません。

1. 全ポートのIOHの合計が400mAを超えるべきではありません。
2. ポートA7~0、C7~4、G2のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。
3. ポートB7~0、E7~0、G5~3のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。
4. ポートC3~0、D7~0、G1~0のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。
5. ポートF7~0のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。

IOHが検査条件を超える場合、VOHも仕様書での値を超えます。表の検査条件よりも大きな吐き出し電流を流すことは保証されません。

注5: これらの値は特性付けに基づきます。従って製造での最大限度は確かめられません。

3.5.2. パワーダウン仕様限度 (TA=-40°C~85°C)

パワーダウン仕様限度に対する明確化が行われました。この明確化は太字で記されるような非実用的な修正です。この項での以降の表は最新の情報と注記を含みます。

表3-6. ATmega165A DC特性 TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.35	1.0	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.3	3.5	
		VCC=5V, 8MHz		8.4	12.0	
ICC	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.1	0.45	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.7	1.2	
		VCC=5V, 8MHz		3.0	5.5	
	パワーセーフ動作消費電流 (注2)	32kHz	VCC=1.8V	0.55		μA
		TOSC許可	VCC=3V	0.8		
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可		6	15	μA
		VCC=3V, WDT禁止		0.2	3.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-7. ATmega165PA DC特性 TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.35	0.44	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.3	2.5	
		VCC=5V, 8MHz		8.4	9.5	
ICC	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.1	0.2	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.7	0.8	
		VCC=5V, 8MHz		3.0	3.3	
	パワーセーフ動作消費電流 (注2)	32kHz	VCC=1.8V	0.55		μA
		TOSC許可	VCC=3V	0.8		
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可		6	10	μA
		VCC=3V, WDT禁止		0.2	2	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-8. ATmega325A DC特性 TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.8	1.5	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.6	3.5	
		VCC=5V, 8MHz		6.0	12.0	
ICC	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.2	0.45	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.7	1.5	
		VCC=5V, 8MHz		1.8	5.5	
	パワーセーフ動作消費電流 (注2)	32kHz	VCC=1.8V	0.75		μA
		TOSC許可	VCC=3V	0.8		
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可		7.5	15	μA
		VCC=3V, WDT禁止		0.3	3.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-9. ATmega325PA DC特性 TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.37	0.55	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.4	2.9	
		VCC=5V, 8MHz		5.3	11.0	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.14	0.25	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.6	0.9	
		VCC=5V, 8MHz		1.6	3.5	
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		0.75	μA
			VCC=3V		0.8	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			6.7	12.0
VCC=3V, WDT禁止				0.2	2.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-10. ATmega3250A DC特性 TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.8	1.5	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.6	3.5	
		VCC=5V, 8MHz		6.0	12.0	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.2	0.45	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.7	1.5	
		VCC=5V, 8MHz		1.8	5.5	
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		0.75	μA
			VCC=3V		0.8	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			7.5	15.0
VCC=3V, WDT禁止				0.3	3.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-11. ATmega3250PA DC特性 TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.37	0.55	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.4	2.9	
		VCC=5V, 8MHz		5.3	11.0	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.14	0.25	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.6	0.9	
		VCC=5V, 8MHz		1.6	3.5	
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		0.75	μA
			VCC=3V		0.8	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			6.7	12.0
VCC=3V, WDT禁止				0.2	2.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-12. ATmega645A DC特性 TA=-40℃~85℃, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		1.1	1.5	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.8	3.5	
		VCC=5V, 8MHz		7.0	12.0	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.3	0.45	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.8	1.5	
		VCC=5V, 8MHz		2.5	5.5	
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		0.75	μA
			VCC=3V		0.8	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			7.0	15.0
VCC=3V, WDT禁止				0.25	3.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25℃に対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-13. ATmega645P DC特性 TA=-40℃~85℃, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		1.04	0.55	mA
		VCC=3V, 4MHz		1.7	2.9	
		VCC=5V, 8MHz		5.8	11.0	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.25	0.25	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.39	0.90	
		VCC=5V, 8MHz		1.6	3.5	
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		0.75	μA
			VCC=3V		0.8	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			7.0	10.0
VCC=3V, WDT禁止				0.25	2.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25℃に対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-14. ATmega6450A DC特性 TA=-40℃~85℃, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		1.1	1.5	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.8	3.5	
		VCC=5V, 8MHz		7.0	12.0	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.3	0.45	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.8	1.5	
		VCC=5V, 8MHz		2.5	5.5	
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		0.75	μA
			VCC=3V		0.8	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			7.0	15.0
VCC=3V, WDT禁止				0.25	3.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25℃に対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-15. ATmega6450P DC特性 TA=-40°C~85°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		1.04	0.55	mA
		VCC=3V, 4MHz		1.7	2.9	
		VCC=5V, 8MHz		5.8	11.0	
I _{CC}	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.25	0.25	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.39	0.90	
		VCC=5V, 8MHz		1.6	3.50	
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz	VCC=1.8V	0.75		μA
		TOSC許可	VCC=3V	0.8		
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可		7.0	10.0	μA
		VCC=3V, WDT禁止		0.25	2.0	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

3.6. 代表特性 - (TA=-40°C~105°C)

3.6.1. アナログ入力変位(オフセット)電圧 (TA=-40°C~105°C)

「アナログ比較器入力変位(オフセット)電圧」に対して明確化が行われました。

表3-16. TA=-40°C~105°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
V _{IL}	Lowレベル入力電圧 (XTAL1,RESETを除く)	VCC=1.8~2.4V	-0.5		0.2VCC (注1)	V
		VCC=2.4~5.5V	-0.5		0.3VCC (注1)	
V _{IL1}	Lowレベル入力電圧 (XTAL1)	VCC=1.8~5.5V	-0.5		0.1VCC (注1)	V
V _{IL2}	Lowレベル入力電圧 (RESET)	VCC=1.8~5.5V	-0.5		0.1VCC (注1)	
V _{IH}	Highレベル入力電圧 (XTAL1,RESETを除く)	VCC=1.8~2.4V	0.7VCC (注2)		VCC+0.5	V
		VCC=2.4~5.5V	0.6VCC (注2)		VCC+0.5	
V _{IH1}	Highレベル入力電圧 (XTAL1)	VCC=1.8~2.4V	0.8VCC (注2)		VCC+0.5	V
		VCC=2.4~5.5V	0.7VCC (注2)		VCC+0.5	
V _{IH2}	Highレベル入力電圧 (RESET)	VCC=1.8~5.5V	0.9VCC (注2)		VCC+0.5	V
V _{OL}	Lレベル出力電圧 (注3)	ポートB以外	IOL=10mA, VCC=5V		0.7/1.0 (注5)	
			IOL=5mA, VCC=3V		0.5/0.7 (注5)	
V _{OL1}	Lレベル出力電圧 (注3)	ポートB	IOL=20mA, VCC=5V		0.7/1.0 (注5)	V
			IOL=10mA, VCC=3V		0.5/0.7 (注5)	
V _{OH}	Hレベル出力電圧 (注4)	ポートB以外	IOH=-10mA, VCC=5V	4.2		V
			IOH=-5mA, VCC=3V	2.3		
V _{OH1}	Hレベル出力電圧 (注4)	ポートB	IOH=-20mA, VCC=5V	4.2		V
			IOH=-10mA, VCC=3V	2.3		
I _{IL}	I/OピンLowレベル入力漏れ電流	VCC=5.5V			1	μA
I _{IH}	I/OピンHighレベル入力漏れ電流	確実なH/L範囲			1	
RRST	RESETピンプルアップ抵抗		30		60	kΩ
RPU	I/Oピンプルアップ抵抗		20		50	
V _{ACIO}	アナログ比較器入力オフセット電圧	VCC<3.6V, Vin<0.5V		<15	60 (注6)	mV
		VCC>3.6V, Vin<0.5V		<15	500 (注6)	
I _{ACLK}	アナログ比較器入力漏れ電流	VCC=5V, Vin=VCC/2	-50		50	nA
t _{ACPD}	アナログ比較器伝播遅延時間	VCC=2.7V		750		ns
		VCC=4.0V		500		

注1: Lowレベルの認識が保証される最高電圧です。

注2: Highレベルの認識が保証される最低電圧です。

(注3~6)は次頁をご覧ください。

注3: 各I/Oポートは安定状態(非過渡時)に於いて検査条件(ポートBはVCC=3Vで10mA, VCC=5Vで20mA、他のポートはVCC=3Vで5mA, VCC=5Vで10mA)よりも多くの吸い込み電流を流すことができますが、次の条件を厳守しなければなりません。

1. 全ポートのIOLの合計が400mAを超えるべきではありません。
2. ポートA7~0, C7~4, G2のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。
3. ポートB7~0, E7~0, G5~3のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。
4. ポートC3~0, D7~0, G1~0のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。
5. ポートF7~0のIOLの合計が100mAを超えるべきではありません。

IOLが検査条件を超える場合、VOLも仕様書での値を超えます。表の検査条件よりも大きな吸い込み電流を流すことは保証されません。

注4: 各I/Oポートは安定状態(非過渡時)に於いて検査条件(ポートBはVCC=3Vで10mA, VCC=5Vで20mA、他のポートはVCC=3Vで5mA, VCC=5Vで10mA)よりも多くの吐き出し電流を流すことができますが、次の条件を厳守しなければなりません。

1. 全ポートのIOHの合計が400mAを超えるべきではありません。
2. ポートA7~0, C7~4, G2のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。
3. ポートB7~0, E7~0, G5~3のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。
4. ポートC3~0, D7~0, G1~0のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。
5. ポートF7~0のIOHの合計が100mAを超えるべきではありません。

IOHが検査条件を超える場合、VOHも仕様書での値を超えます。表の検査条件よりも大きな吐き出し電流を流すことは保証されません。

注5: 大きい方の値はATmega325PAとATmega3250PA用です。

注6: これらの値は特性付けに基づきます。従って製造での最大限度は確かめられません。

3.6.2. パワーダウン仕様限度 (TA=-40°C~105°C)

パワーダウン仕様限度に対する明確化が行われました。この明確化は太字で記されるような非実用的な修正です。この項での以降の表は最新の情報と注記を含みます。

表3-17. ATmega165PA DC特性 TA=-40°C~105°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
ICC	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.4	0.5	mA
		VCC=3V, 4MHz		2.3	2.8	
		VCC=5V, 8MHz		9	11	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.1	0.2	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.8	0.9	
		VCC=5V, 8MHz		3.1	3.3	
パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		0.6	1.8	μA
		VCC=3V		0.9	3	
パワーダウン動作消費電流 (注2)		VCC=3V, WDT許可		7	11	μA
		VCC=3V, WDT禁止		0.2	2.5	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-18. ATmega325A DC特性 TA=-40°C~105°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
ICC	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.35	0.55	mA
		VCC=3V, 4MHz		1.65	2.9	
		VCC=5V, 8MHz		5.7	11	
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.1	0.2	mA
		VCC=3V, 4MHz		0.4	0.9	
		VCC=5V, 8MHz		1.65	3.5	
パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		-	-	μA
		VCC=3V		-	3	
パワーダウン動作消費電流 (注2)		VCC=3V, WDT許可		12	15	μA
		VCC=3V, WDT禁止		4.7	5	

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-19. ATmega325PA DC特性 TA=-40°C~105°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位	
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.35	0.55	mA	
		VCC=3V, 4MHz		1.65	2.9		
		VCC=5V, 8MHz		5.7	11		
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.1	0.2	mA	
		VCC=3V, 4MHz		0.4	0.9		
		VCC=5V, 8MHz		1.65	3.5		
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		-	-	μA
			VCC=3V		-	3	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			12	15	
VCC=3V, WDT禁止				4.7	5		

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-20. ATmega3250A DC特性 TA=-40°C~105°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位	
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.35	0.55	mA	
		VCC=3V, 4MHz		1.65	2.9		
		VCC=5V, 8MHz		5.7	11		
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.1	0.2	mA	
		VCC=3V, 4MHz		0.4	0.9		
		VCC=5V, 8MHz		1.65	3.5		
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		-	-	μA
			VCC=3V		-	3	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			12	15	
VCC=3V, WDT禁止				4.7	5		

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

表3-21. ATmega3250PA DC特性 TA=-40°C~105°C, VCC=1.8V~5.5V (特記事項を除く)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位	
I _{CC}	活動動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.35	0.55	mA	
		VCC=3V, 4MHz		1.65	2.9		
		VCC=5V, 8MHz		5.7	11		
	アイドル動作消費電流 (注1)	VCC=2V, 1MHz		0.1	0.2	mA	
		VCC=3V, 4MHz		0.4	0.9		
		VCC=5V, 8MHz		1.65	3.5		
	パワーセーブ動作消費電流 (注2)	32kHz TOSC許可	VCC=1.8V		-	-	μA
			VCC=3V		-	3	
	パワーダウン動作消費電流 (注2)	VCC=3V, WDT許可			12	15	
VCC=3V, WDT禁止				4.7	5		

注1: 電力削減レジスタ(PRR)の全ビット設定(1)。

注2: 25°Cに対する代表値と最大値。最大値は製造での検査上限です。

4. 文書改訂履歴

注: 文書改訂はシリコン改訂と無関係です。

4.1. 改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
A	2023年2月	<p>初回文書公開</p> <ul style="list-style-type: none"> データシートから移動され新文書雛形に再構築された内容 製造での改訂を反映するようにダイ改訂一覧を更新 <p>シリコン障害追加:</p> <ul style="list-style-type: none"> タイマ/カウンタ: 非同期タイマ(T/C2)でタイマ レジスタ書き込み時に失われるかもしれない割り込み <p>データシート説明追加:</p> <ul style="list-style-type: none"> データシートの障害情報章はもはや無効 ブートローダ <ul style="list-style-type: none"> - 3.2.1. ブートローダ パラメータ 電力管理と休止形態 <ul style="list-style-type: none"> - 3.3.1. 電力管理と休止形態 割り込み <ul style="list-style-type: none"> - 3.4.1. 割り込みベクタ 代表特性 - (TA=-40°C~85°C) <ul style="list-style-type: none"> - 3.5.1. アナログ入力変位(オフセット)電圧 (TA=-40°C~85°C) - 3.5.2. パワーダウン仕様限度 (TA=-40°C~85°C) 代表特性 - (TA=-40°C~105°C) <ul style="list-style-type: none"> - 3.6.1. アナログ入力変位(オフセット)電圧 (TA=-40°C~105°C) - 3.6.2. パワーダウン仕様限度 (TA=-40°C~105°C)

Microchip情報

Microchipウェブ サイト

Microchipはwww.microchip.com/で当社のウェブ サイト経由でのオンライン支援を提供します。このウェブ サイトはお客様がファイルや情報を容易に利用可能にするのに使われます。利用可能な情報のいくつかは以下を含みます。

- **製品支援** – データシートと障害情報、応用記述と試供プログラム、設計資源、使用者の手引きとハードウェア支援資料、最新ソフトウェア配布と保管されたソフトウェア
- **一般的な技術支援** – 良くある質問(FAQ)、技術支援要求、オンライン検討グループ、Microchip設計協力課程会員一覧
- **Microchipの事業** – 製品選択器と注文の手引き、最新Microchip報道発表、セミナーとイベントの一覧、Microchip営業所の一覧、代理店と代表する工場

製品変更通知サービス

Microchipの製品変更通知サービスはMicrochip製品を最新に保つのに役立ちます。加入者は指定した製品系統や興味のある開発ツールに関連する変更、更新、改訂、障害情報がある場合に必ず電子メール通知を受け取ります。

登録するにはwww.microchip.com/pcnへ行って登録指示に従ってください。

お客様支援

Microchip製品の使用者は以下のいくつかのチャネルを通して支援を受け取ることができます。

- 代理店または販売会社
- 最寄りの営業所
- 組み込み解決技術者(ESE:Embedded Solutions Engineer)
- 技術支援

お客様は支援に関してこれらの代理店、販売会社、またはESEに連絡を取るべきです。最寄りの営業所もお客様の手助けに利用できます。営業所と位置の一覧はこの資料の後ろに含まれます。

技術支援はwww.microchip.com/supportでのウェブ サイトを通して利用できます。

Microchipデバイスコード保護機能

Microchip製品での以下のコード保護機能の詳細に注意してください。

- Microchip製品はそれら特定のMicrochipデータシートに含まれる仕様に合致します。
- Microchipは動作仕様内で意図した方法と通常条件下で使われる時に、その製品系統が安全であると考えます。
- Microchipはその知的所有権を尊重し、積極的に保護します。Microchip製品のコード保護機能を侵害する試みは固く禁じられ、デジタルミレニアム著作権法に違反するかもしれません。
- Microchipや他のどの半導体製造業者もそのコードの安全を保証することはできません。コード保護は製品が”破ることができない”ことを当社が保証するということを意味しません。コード保護は常に進化しています。Microchip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約束します。

法的通知

この刊行物と契約での情報は設計、試験、応用とのMicrochip製品の統合を含め、Microchip製品でだけ使えます。他の何れの方法でのこの情報の使用はこれらの条件に違反します。デバイス応用などに関する情報は皆さまの便宜のためにだけ提供され、更新によって取り換えられるかもしれません。皆さまの応用が皆さまの仕様に合致するのを保証するのは皆さまの責任です。追加支援については最寄りのMicrochip営業所にお問い合わせ頂くか、www.microchip.com/en-us/support/design-help/client-support-servicesで追加支援を得てください。

この情報はMicrochipによって「現状そのまま」で提供されます。Microchipは非侵害、商品性、特定目的に対する適合性の何れの黙示的保証やその条件、品質、性能に関する保証を含め、明示的にも黙示的にもその情報に関連して書面または表記された書面または黙示の如何なる表明や保証もしません。

如何なる場合においても、Microchipは情報またはその使用に関連するあらゆる種類の間接的、特別的、懲罰的、偶発的または結果的な損失、損害、費用または経費に対して責任を負わないものとします。法律で認められている最大限の範囲で、情報またはその使用に関連する全ての請求に対するMicrochipの全責任は、もしあれば、情報のためにMicrochipへ直接支払った料金を超えないものとします。生命維持や安全応用でのMicrochipデバイスの使用は完全に購入者の危険性で、購入者はそのような使用に起因する全ての損害、請求、訴訟、費用からMicrochipを擁護し、補償し、免責することに同意します。他に言及されない限り、Microchipのどの知的財産権下でも暗黙的または違う方法で許認可は譲渡されません。

商標

Microchipの名前とロゴ、Microchip、Adaptec、AVR、AVR、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maxStylus、maxXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi、MOST、MOST、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST、Super Flash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

AgileSwitch、APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Flashtec、Hyper Speed Control、Hyper Light Load、IntelliMOS、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、TrueTime、WinPath、ZLは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、Clockstudio、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、GridTime、IdealBridge、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、IntelliMOS、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、KoD、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SmartHLS、SMART-I.S.、storClad、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、Trusted Time、TSHARC、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect、and ZENAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの役務標章です。

Adaptec、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcomは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の登録商標です。

GestICは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KGの登録商標です。

ここで言及した以外の全ての商標はそれら各々の会社の所有物です。

© 2023年、Microchip Technology Incorporatedとその子会社、不許複製

品質管理システム

Microchipの品質管理システムに関する情報についてはwww.microchip.com/qualityを訪ねてください。

日本語© HERO 2023.

本データシートはMicrochipのATmega165A/PA, ATmega325A/PA, ATmega3250A/PA, ATmega645A/P, ATmega6450A/P障害とデータシート説明の英語版資料(DS80001072A-2023年2月)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

汎用入出力ポートの出力データレジスタとピン入力は、対応関係からの理解の容易さから出力レジスタと入力レジスタで統一表現されています。一部の用語がより適切と思われる名称に変更されています。必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。

世界的な販売とサービス

米国	亜細亜/太平洋	亜細亜/太平洋	欧州
本社 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: www.microchip.com/support ウェブアドレス: www.microchip.com	オーストラリア - シドニー Tel: 61-2-9868-6733 中国 - 北京 Tel: 86-10-8569-7000 中国 - 成都 Tel: 86-28-8665-5511 中国 - 重慶 Tel: 86-23-8980-9588 中国 - 東莞 Tel: 86-769-8702-9880 中国 - 広州 Tel: 86-20-8755-8029 中国 - 杭州 Tel: 86-571-8792-8115 中国 - 香港特別行政区 Tel: 852-2943-5100 中国 - 南京 Tel: 86-25-8473-2460 中国 - 青島 Tel: 86-532-8502-7355 中国 - 上海 Tel: 86-21-3326-8000 中国 - 瀋陽 Tel: 86-24-2334-2829 中国 - 深圳 Tel: 86-755-8864-2200 中国 - 蘇州 Tel: 86-186-6233-1526 中国 - 武漢 Tel: 86-27-5980-5300 中国 - 西安 Tel: 86-29-8833-7252 中国 - 廈門 Tel: 86-592-2388138 中国 - 珠海 Tel: 86-756-3210040	インド - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 インド - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 インド - フネー Tel: 91-20-4121-0141 日本 - 大阪 Tel: 81-6-6152-7160 日本 - 東京 Tel: 81-3-6880-3770 韓国 - 大邱 Tel: 82-53-744-4301 韓国 - ソウル Tel: 82-2-554-7200 マレーシア - クアラルンプール Tel: 60-3-7651-7906 マレーシア - ペナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン - マニラ Tel: 63-2-634-9065 シンガポール Tel: 65-6334-8870 台湾 - 新竹 Tel: 886-3-577-8366 台湾 - 高雄 Tel: 886-7-213-7830 台湾 - 台北 Tel: 886-2-2508-8600 タイ - バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム - ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100	オーストリア - ウェルス Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 デンマーク - コペンハーゲン Tel: 45-4485-5910 Fax: 45-4485-2829 フィンランド - エスポー Tel: 358-9-4520-820 フランス - パリ Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 ドイツ - ガルヒング Tel: 49-8931-9700 ドイツ - ハーン Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン Tel: 49-7131-72400 ドイツ - カールスルーエ Tel: 49-721-625370 ドイツ - ミュンヘン Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 ドイツ - ローゼンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア - ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア - パドバ Tel: 39-049-7625286 オランダ - デルフト Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-72884388 ポーランド - ワルシャワ Tel: 48-22-3325737 ルーマニア - ブカレスト Tel: 40-21-407-87-50 スペイン - マドリッド Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン - イェテボリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン - ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イギリス - ウォーキングム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820
アトランタ Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 オースチン TX Tel: 512-257-3370 ボストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 ダラス Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 デトロイト Novi, MI Tel: 248-848-4000 ヒューストン TX Tel: 281-894-5983 インディアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 ロサンゼルス Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 ローリー NC Tel: 919-844-7510 ニューヨーク NY Tel: 631-435-6000 サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ - トロント Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078			