

序説

お客様が受け取ったAVR16EA28/32/48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/DS40002498)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AVR16EA28/32/48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。

- ・特定デバイスに対するデバイス識別と改訂のIDのより多くの詳細な情報については、デバイスの現在のデータシート(www.microchip.com/DS40002498)でデバイス/改訂ID部分を参照するか、または手助けのために最寄りのMicrochip営業所にお問い合わせください。

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

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. デバイス	4
2.3. ADC – A/D変換器	5
2.4. CRCSCAN – 巡回冗長検査メモリ走査	5
2.5. NVMCTRL – 不揮発性メモリ制御器	5
2.6. USART – 万能同期/非同期送受信器	6
3. データシート説明	7
3.1. SPI – 直列周辺インターフェース	7
3.2. SPI – 直列周辺インターフェース	7
3.3. 電気的特性 – 供給電圧	7
3.4. 電気的特性 – 周辺機能消費電力	8
3.5. 電気的特性 – 入出力ピン	9
3.6. 電気的特性 – RSTCTRLとBOD	9
3.7. 電気的特性 – SPI	10
3.8. 電気的特性 – AC	11
4. 文書改訂履歴	12
4.1. 改訂履歴	12
Microchip情報	13
Microchipウェブサイト	13
製品変更通知サービス	13
お客様支援	13
Microchipデバイスコード保護機能	13
法的通知	13
商標	14
品質管理システム	14
世界的な販売とサービス	15

1. シリコン問題要約

凡例

- 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		
		改訂	A0	A2
デバイス	2.2.1. 2.7V未満で動かないNVMプログラミング	×	-	
	2.2.2. BODLEVEL3未満のVDDに対して減らされるフラッシュメモリ寿命	×	-	
	2.2.3. 特定アドレス空間への連続書き込みの場合に失われる書き込み操作	×	×	
	2.2.4. フラッシュブートの大きさとフラッシュコードの大きさのヒューズでの制限	-	×	
ADC	2.3.1. 内部参照基準を使ってCPUが走行している時の消失符号	×	×	
CRCSCAN	2.4.1. 機能しないフラッシュメモリの一部でのCRC走査実行	×	-	
NVMCTRL	2.5.1. UDPIから機能しないフラッシュメモリ複数ページ消去	×	×	
	2.5.2. プログラミング中のフラッシュ読み込み時に失敗するフラッシュ自己プログラミング	×	-	
USART	2.6.1. 矛盾する同期領域検出後に機能しない受信部	×	×	

2.3. ADC – A/D変換器

2.3.1. 内部参照基準を使ってGPUが走行している時の消失符号

CPUが走行する時に(制御C(ADCN.**CTRLC**))レジスタの参照基準選択(REFSEL)で内部参照基準を選んで変換を実行すると、ADCは消失符号を持ちます。

対策/対処:

外部参照基準を使うか、またはデバイスをアイドルかスタンバイの休止動作に保ってADC変換を実行してください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

改訂	A0	A2																				
影響	×	×																				

2.4. CRCSCAN – 巡回冗長検査メモリ走査

2.4.1. 機能しないフラッシュメモリの一部でのCRC走査実行

- ・パートの大きさ(FUSE.**BOOTSIZ**E)が\$00以外の場合、ブート領域でのCRC走査実行は動きません。
- ・コードの大きさ(FUSE.**CODESIZ**E)が\$00以外の場合、ブート領域と応用領域でのCRC走査実行は動きません。
- ・フラッシュメモリ全体でのCRC走査実行は動きます。

対策/対処:

ありません。

影響を及ぼされるシリコン改訂

改訂	A0	A2																				
影響	×	-																				

2.5. NVMCTRL – 不揮発性メモリ制御器

2.5.1. UDPIから機能しないフラッシュメモリ複数ページ消去

UDPIからのフラッシュメモリ複数ページ消去(制御A(NVMCTRL.**CTRLA**)の指令(CMD)ビット領域へのFLMPERn書き込み)の実行はブート領域で動きません。どのフラッシュメモリ領域でも複数ページ消去を使うことは推奨されません。

対策/対処:

フラッシュメモリページ消去(NVMCTRL.**CTRLA**のCMDビット領域へのFLPER(\$08)書き込み)を使ってください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

改訂	A0	A2																				
影響	×	×																				

2.5.2. プログラミング中のフラッシュ読み込み時に失敗するフラッシュ自己プログラミング

フラッシュメモリのRWW領域が書かれているまたは消去されている(フラッシュページ書き込みまたはフラッシュページ消去)の間にデータがフラッシュメモリのNRWW領域から読まれる場合、消去や書き込みが失敗するかもしれません。フラッシュメモリのNRWW領域からの命令取得はフラッシュメモリのRWW領域への消去や書き込みの操作に影響を及ぼされません。

対策/対処:

選択1: RWW機能が不要

- ・NRWW領域から実行している時にフラッシュメモリ自己プログラミングを使わないでください。

選択2: RWW機能が必要

- ・継続動作でBODを許可(低電圧検出器構成設定(FUSE.**BODCFG**)ヒューズで、BOD基準(LVL)ビット領域にBODLEVEL1かより高い値を、活動とアイドルでのBOD動作形態(ACTIVE)ビット領域に'11'を設定)してください。
- ・ページ消去/書き込み操作(制御A(NVMCTRL.**CTRLA**)の指令(CMD)ビット領域への\$05書き込み)を使わないでください。代わりに2つの独立した操作としてフラッシュメモリページ消去とフラッシュメモリページ書き込みを実行してください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

改訂	A0	A2																				
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/DS40002498)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. SPI – 直列周辺インターフェース

「動作」-「従装置動作」項に対して明確化が行われました。最後の文が削除されます。

26.3.2.2. 従装置動作

従装置動作で、SPI周辺機能は主装置からSPIクロックと従装置選択を受け取ります。従装置動作は3つの動作形態、1つの標準動作と緩衝動作の2つの構成設定を支援します。従装置動作で、制御論理回路はSCKピンでやって来る信号を採取します。~~このクロック信号の正しい採取を保証するため、最小のLowとHighの期間は各々2周辺機能クロック周期よりも長くなければなりません。~~

3.2. SPI – 直列周辺インターフェース

「動作」-「従装置動作」-「緩衝動作」項に対して明確化が行われました。

26.3.2.2.2. 緩衝動作

データ衝突を避けるため、SPI周辺機能は制御B(SPIIn.CTRLB)レジスタの緩衝動作許可(BUFEN)ビットに'1'を書くことによって緩衝動作に構成設定することができます。

この動作では2つの受信緩衝部と1つの送信緩衝部を持ちます。双方は独立した割り込み要求フラグの送信完了と受信完了を持ちます。図26-1.は追加の緩衝部を示します。

緩衝動作が許可される時に2つの異なる方法で動くことができます。制御B(SPIIn.CTRLB)レジスタの緩衝動作受信待機(BUFWR)ビットは緩衝動作がどう動くかを制御します。タイミング構成図を含みそれらがどう動くかの詳細が下記で記述されます。

注: 緩衝動作で従装置として動作し、SPIクロックが最大周波数に近いと、従装置は連続転送間の最初の採取端に対して時間内にデータを準備できないかもしれません。詳細については「電気的特性」の「SPI」項を参照してください。

3.3. 電気的特性 – 供給電圧

「供給電圧」表でいくつかの明確化が行われました。

表35-3. 供給電圧

シンボル	最小	代表 (†)	最大	単位	条件
供給電圧 (注1)					
VDD	1.8 (注2)	-	5.5	V	
RAMデータ保持電圧 (注3)					
VDR	1.7	-	-	V	パワーダウン動作でのデバイス
電源ONリセット開放電圧 (注5)					
VPOR	-	1.6	-	V	BOD禁止 (注4)
tPOR	-	-	-	μs	
電源ONリセット機能再開電圧 (注5)					
VPORR	-	1.1	-	V	BOD禁止 (注4)
tPORR	-	-	-	μs	
内部電源ONリセット信号を保証するためのVDD上昇速度 (注6)					
SVDD	-	-	0.2	V/μs	BOD禁止 (注4)

†: “代表”列のデータは別の定めがない限り、TA=25°CとVDD=3.0Vです。これらの要素は設計指針用だけで検査されません。

注1: チップ消去中、BODLEVEL0で構成設定された低電圧検出器(BOD)がONを強制されます。供給電圧(VDD)がBODLEVEL0に対するVBOD未満の場合、消去の試みは失敗します。

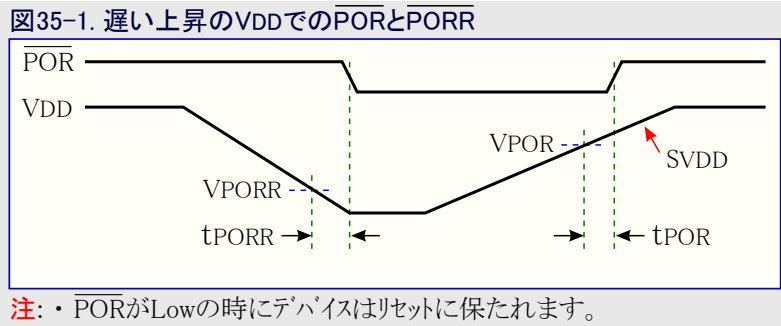
注2: 1.8VまたはBODが有効の時にBOD起動基準(VBOD)に落ちるまで動作は保証されます。

注3: これはRAMデータを失うことなく休止動作でVDDを低めることのできる限度です。

注4: BOD切り替わり点情報については「35.11. RSTCTRLとBOD」項を参照してください。

注5: 図35-1.を参照してください。

注6: 設計の手引きのためだけで、製造で検査されません。



3.4. 電気的特性 – 周辺機能消費電力

「周辺機能消費電力」表でいくつかの明確化が行われました。

表35-5. 周辺機能消費電力 (注1)

動作条件:							
<ul style="list-style-type: none"> ・クロック元として使われた6分周係数の前置分周器を持つ20MHzのOSCHF ・デバイスはスタンバイ休止動作 							
シンボル	説明	最小	代表 (+)	最大 85°C	最大 125°C	単位	条件
IDD_WDT	ウォッチドッグ タイマ (WDT)	-	0.68	-	-		32.768kHz内部発振器
IDD_BG	バンドギャップ	-	19	-	-		
IDD_VREF	参照基準電圧 (VREF)	-	54	-	-		DAC0REF.REFSEL='001' (2.048V)
		-	48	-	-		ACREF.REFSEL='001' (2.048V)
IDD_BOD	低電圧検出器 (BOD)	-	14	-	-		継続動作
		-	0.60	-	-		128Hz採取動作
		-	0.40	6	-		32Hz採取動作
IDD_TCA	16ビットタイマ/カウンタA型 (TCA)	-	38	-	-		アイドル休止動作
IDD_TCB	16ビットタイマ/カウンタB型 (TCB)	-	19	-	-		
IDD_RTC	実時間計数器 (RTC)	-	18	-	-		32.768kHz内部発振器 (OSC32K)
IDD_OSC32K	32,768kHz内部発振器 (OSC32K)	-	0.42	-	-		
IDD_XOSC32K	32,768kHz水晶用発振器 (XOSC32K)	-	1.3	-	-		XOSC32KCTRLA.LPMODE='1' (許可)
		-	5.7	-	-	μA	XOSC32KCTRLA.LPMODE='0' (禁止)
IDD_OSCHF	内部高周波数発振器 (OSCHF)	-	85	-	-		
IDD_XOSCHF	高周波数水晶用発振器 (XOSCHF)	-	-	-	-		
IDD_ADC	アナログ⇒デジタル変換器 (ADC) (注2)	-	295	-	-		CTRLC.REFSEL='000' (VDD)
		-	570	-	-		CTRLC.REFSEL='101' (2.048V)
IDD_AC	アナログ比較器 (AC)	-	150	-	-		CTRLA.POWER='00'
		-	110	-	-		CTRLA.POWER='01'
IDD_DAC	デジタル⇒アナログ変換器 (DAC)	-	106	-	-		VDACREF=1.024V
		-	125	-	-		VDACREF=4.096V
		-	100	-	-		VDACREF=VDD
IDD_USART	万能同期/非同期送受信器 (USART)	-	51	-	-		9600ボーでUART許可
IDD_SPI	直列周辺インターフェース (SPI)	-	14	-	-		100kHzでSPI主装置
IDD_TWI	2線インターフェース (TWI)	-	56	-	-		100kHzでTWI主装置
		-	46	-	-		100kHzでTWI従装置
		-	-	-	-		
IDD_NVM_ERASE	フラッシュプログラミング - 消去	-	7	-	-		
IDD_NVM_WRITE	フラッシュプログラミング - 書き込み	-	10	-	-		

バンドギャップを除く

アイドル
休止動作

アイドル
休止動作

†: “代表”列のデータは別の定めがない限り、TA=25°CとVDD=3.0Vです。これらの要素は設計指針用だけで検査されません。

注1: 単位部だけの消費電流。マイクロ コントローラの総内部消費電力を計算するには使われる全ての周辺機能とクロック元の消費電力値を「電気的特性」の「35.5. 消費電力」項で与えられる基本消費電力に加えてください。

注2: 以下の条件での平均消費電力

- シングル エント 12ビットADC
- 自由走行動作でADC活動
- CLK_ADC=1MHz
- アイドル休止動作でのデバイス

3.5. 電気的特性 - 入出力ピン

「入出力ピン仕様」表で明確化が行われました。

表35-6. 入出力ピン仕様

シンボル	説明	最小	代表 (+)	最大	単位	条件	
Low入力電圧							
VIL	入出力ポート	・シュミットトリガ緩衝部	-	-	0.2VDD	V	PINnCTRL.INLVL='0'
		・TTL基準	-	<0.8	-		PINnCTRL.INLVL='1', VDD>2.7V
	RESETピン	-	-	0.2VDD			
High入力電圧							
VIH	入出力ポート	・シュミットトリガ緩衝部	0.8VDD	-	-	V	PINnCTRL.INLVL='0'
		・TTL基準	-	>2.0	-		PINnCTRL.INLVL='1', VDD>2.7V
	RESETピン	0.8VDD	-	-			
入力漏れ電流 (注1)							
IIL	入出力ポート	-	<50	-	nA	GND ≤ VPIN ≤ VDD、高インピーダンスピン、 TA=85°C	
	RESETピン (注2)	-	<50	-			
プルアップ抵抗							
RP	-	-	26	-	kΩ		
Low出力電圧							
VOL	標準入出力ポート	-	-	-	V	VDD=3.0V、IOL=6mA	
High出力電圧							
VOH	標準入出力ポート	-	-	-	V	VDD=3.0V、IOH=6mA	
入出力ピン スキューレート							
tsr	上昇スクューレート	-	22	-	ns	PINnCTRL.SRL='0'	
		-	45	-		PINnCTRL.SRL='1'	
	下降スクューレート	-	16	-		PINnCTRL.SRL='0'	
		-	30	-		PINnCTRL.SRL='1'	
ピン容量							
CIO	全入出力ピン	-	5	-	pF		

†: “代表”列のデータは別の定めがない限り、TA=25°CとVDD=3.0Vです。これらの要素は設計指針用だけで検査されません。

注1: 負(-)の電流はピンによって吐き出される電流です。

注2: RESETピンの漏れ電流は印加される電圧水準に大きく依存します。指定した基準は標準的な動作条件を表します。違う入力電圧ではより高い漏れ電流が測定されるかもしれません。

3.6. 電気的特性 - RSTCTRLとBOD

「リセット、WDT、発振器始動計時器、起動計時器、低電圧検出器仕様」表で低電圧検出電圧(VBOD)を変更する明確化が行われました。

表35-14. リセット、WDT、発振器始動計時器、起動計時器、低電圧検出器仕様

シンボル	説明	最小	代表 (†)	最大	単位	条件
t _{RST} (*)	リセットを保証するRESETピンLowパルス幅	2.5	-	-	μs	
RRST_UP (*)	RESETピンプルアップ抵抗	-	35	-	kΩ	
TOST (*)	発振器始動計時器期間 (注1)	-	1024	-	周期数	
VBOD+	上昇傾斜、低電圧検出器電圧 (注2)	-	1.75	-	V	BODLEVEL0
		-	1.90	2.10		BODLEVEL1
		-	2.60	2.80		BODLEVEL2
		-	4.30	4.60		BODLEVEL3
VBOD-	下降傾斜、低電圧検出器電圧 (注2)	1.62	1.75	-	BODLEVEL0	
		1.80	1.90	-	BODLEVEL1	
		2.43	2.60	-	BODLEVEL2	
		4.05	4.30	-	BODLEVEL3	
VBOD_HYS	低電圧検出器ヒステリシス	-	25	-	mV	
t _{BOD_ST}	休止からの低電圧検出器始動時間	-	30	-	μs	
t _{BOD}	採取動作BOD採取時間	-	1/f _{BOD}	-	ms	
t _{BOD_RST}	低電圧リセット応答時間	-	4	-	μs	VDD=VBOD-0.1V

†: “代表”列のデータは別の定めがない限り、TA=25°CとVDD=3.0Vです。これらの要素は設計指針用だけで検査されません。

*: これらの要素は特性付けされますが、製造で検査されません。

注1: 設計により、発振器始動計時器(TOST)は周波数と無関係に最初の1024周期を計数します。

注2: これらの電圧公差を保証するため、VDDとGNDは可能な限りデバイスの近くで容量性雑音分離(デカップ)されなければなりません。推奨される値は並列での0.1μFと0.01μFです。

3.7. 電気的特性 - SPI

「主装置動作でのタイミング仕様」と「従装置動作でのタイミング仕様」の表でいくつかの明確化が行われました。いくつかの行が削除されたことに注意してください。

表35-18. SPI - 主装置動作でのタイミング仕様

シンボル	説明	最小	代表 (†)	最大	単位	条件
f _{SCK} (*)	SCKクロック周波数	-	-	f _{CLK_PER} /2	MHz	
T _{SCK} (*)	SCK周期	2×T _{CLK_PER}	-	-		
t _{SCKW}	SCK High/Low幅	-	0.5×T _{SCK}	-	ns	
t _{MIS}	SCKに対するMISO準備時間	-	T _{CLK_PER}	-		
t _{MIH}	SCK後MISO保持時間	-	0	-		
t _{MOS}	SCKに対するMOSI準備時間	-	0.5×T _{SCK}	-		
t _{MOH}	SCK後MOSI保持時間	-	0.5×T _{SCK}	-		

†: “代表”列のデータは別の定めがない限り、TA=25°CとVDD=3.0Vです。これらの要素は設計指針用だけで検査されません。

*: これらの要素は特性付けされますが、製造で検査されません。

表35-19. SPI - 従装置でのタイミング仕様

シンボル	説明	最小	代表 (†)	最大	単位	条件
f _{SSCK} (*)	従装置SCKクロック周波数	-	-	f _{CLK_PER} /6	MHz	
T _{SSCK} (*)	従装置SCK周期	6×T _{CLK_PER}	-	-		
t _{SSCKW} (*)	SCK High/Low幅	3×T _{CLK_PER}	-	-		
t _{SSIS} (*)	SCKに対するMOSI準備時間	0	-	-	ns	
t _{SSIH} (*)	SCK後MOSI保持時間	3×T _{CLK_PER}	-	-		
t _{SSSS} (*)	SCKに対するSS準備時間	T _{CLK_PER}	-	-		
t _{SSSH} (*)	SCK後SS保持時間	T _{CLK_PER}	-	-		
t _{SSOS}	SCK後のMISO有効時間	-	t _{SR}	-		f _{SSCK} ≥ f _{CLK_PER} /6
		-	-	-		f _{SSCK} < f _{CLK_PER} /6
t _{SSOSS}	SS Low後MISO準備時間	-	t _{SR}	-		
t _{SSOSH}	SS Low後MISO保持時間	-	t _{SR}	-		

†: “代表”列のデータは別の定めがない限り、TA=25°CとVDD=3.0Vです。これらの要素は設計指針用だけで検査されません。

*: これらの要素は特性付けされますが、製造で検査されません。

3.8. 電気的特性 – AC

「アナログ比較器仕様」表でいくつかの明確化が行われました。

表35-26. アナログ比較器仕様

シンボル	説明	最小	代表 (†)	最大	単位	条件
V _{IN} (*)	入力電圧範囲	-0.2	-	VDD	V	
I _L	入力漏れ電流	-	5	-	nA	
V _{OFF}	入力変位(オフセット)電圧	-30	±10	30	mV	-0.1V < V _{IN} < (VDD-0.1V)
CMRR (*)	同相信号除去比	-	70	-	dB	
V _{HYST}	ヒステリシス	-	10	-	mV	CTRLA.HYSMODE='01'
		-	20	-		CTRLA.HYSMODE='10'
		-	30	-		CTRLA.HYSMODE='11'
t _{RESP} (*)	上昇端応答時間	-	50	-	ns	CTRLA.POWER='00', VCM=VDD/2
	下降端応答時間	-	150	-		

†: “代表”列のデータは別の定めがない限り、TA=25°CとVDD=3.0Vです。これらの要素は設計指針用だけで検査されません。

*: これらの要素は特性付けされますが、製造で検査されません。

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5月	初回文書公開
B	2023年6月	<ul style="list-style-type: none"> • シリコン障害問題追加: <ul style="list-style-type: none"> - NVMCTRL: 2.4.2. プログラミング中のフラッシュ読み込み時に失敗するフラッシュ自己プログラミング • シリコン障害問題削除: <ul style="list-style-type: none"> - NVMCTRL: 機能しないフラッシュメモリ ページ消去/書き込み
C	2024年1月	<p>シリコン改訂追加: A2</p> <p>障害追加:</p> <ul style="list-style-type: none"> • デバイス: 2.2.4. フラッシュブートの大きさとフラッシュコードの大きさのヒューズでの制限 • ADC: 2.3.1. 内部参照基準を使ってCPUが走行している時の消失符号 <p>データシート説明追加:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPI: <ul style="list-style-type: none"> - 3.1. SPI - 直列周辺インターフェース - 3.2. SPI - 直列周辺インターフェース • 電気的特性: <ul style="list-style-type: none"> - 3.3. 電気的特性 - 供給電圧 - 3.4. 電気的特性 - 周辺機能消費電力 - 3.5. 電気的特性 - 入出力ピン - 3.6. 電気的特性 - RSTCTRLとBOD - 3.7. 電気的特性 - SPI - 3.8. 電気的特性 - AC

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言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、maxTouch、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、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Flashtec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、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、EyeOpen、GridTime、IdealBridge、IGaT、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、IntelliMOS、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、MarginLink、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified、MPLIB、MPLINK、mSiC、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、Power MOS IV、Power MOS 7、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、Turing、USBCheck、VariSense、Vector Blox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect、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。

© 2024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 2024.

本データシートはMicrochipのAVR16EA28/32/48障害とデータシート説明の英語版資料(DS80001089C-2024年1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 - 香港特别行政区 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 - プネー 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	オーストラリア - ウェルズ 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 - ガルピング 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 - ハットバ Tel: 39-049-7625286 オランダ - テルネン 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 ホストン 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			