

要点

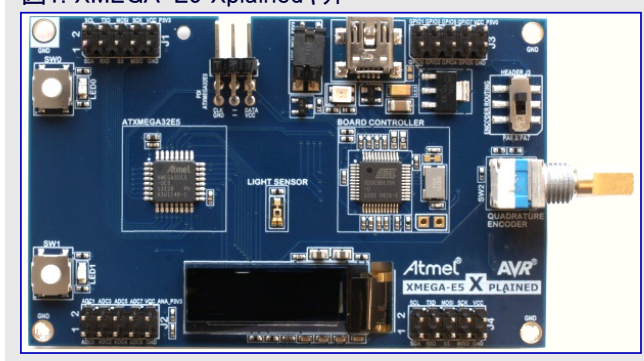
- Atmel® AVR® ATxmega32E5マイクロ コントローラ
- 128×32ピクセル解像度を持つOLED
- 周囲光感知器
- アナログ濾波器
- 押し釦を持つ回転符号器
- デジタル入出力
 - 2つの機械的な釦
 - 2つの使用者LED
 - 4つの拡張ヘッダ
- USBインターフェース付き基板制御部
 - 1つの電源LEDと1つの状態LED

序説

Atmel AVR XMEGA-E5 Xplained評価キットはAtmel ATxmega32E5マイクロ コントローラを評価するためのハードウェア基盤です。

このキットは正しい方法でXMEGA周辺機能の使用を開始し、それら自身の設計でXMEGA®デバイスと統合する方法の理解をAtmel AVR XMEGA使用者に許す、より大きな範囲の機能を提供します。

図1. XMEGA-E5 Xplainedキット



目次

要点	1
序説	1
1. 関連品目	3
2. 全般情報	3
2.1. 予め書かれたファームウェア	4
2.2. 電源	4
2.3. Atmel AVR XMEGA消費電力の測定	4
2.4. USART-USB交換器を通じた通信	4
2.5. キットのプログラミング	4
3. コネクタ	4
3.1. プログラミング ヘッド	4
3.2. 入出力拡張ヘッド	5
4. 周辺機能	6
4.1. 機械的な釘	6
4.2. LED	6
4.3. 直交符号化器	6
4.4. OLED表示器	6
4.5. アナログ入出力	6
4.5.1. 周囲光感知器	6
4.6. 基板制御部	7
5. コード例	7
6. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	7
6.1. 改訂1	7
7. 文書改訂履歴	7
8. 評価基板/キット重要通知	8

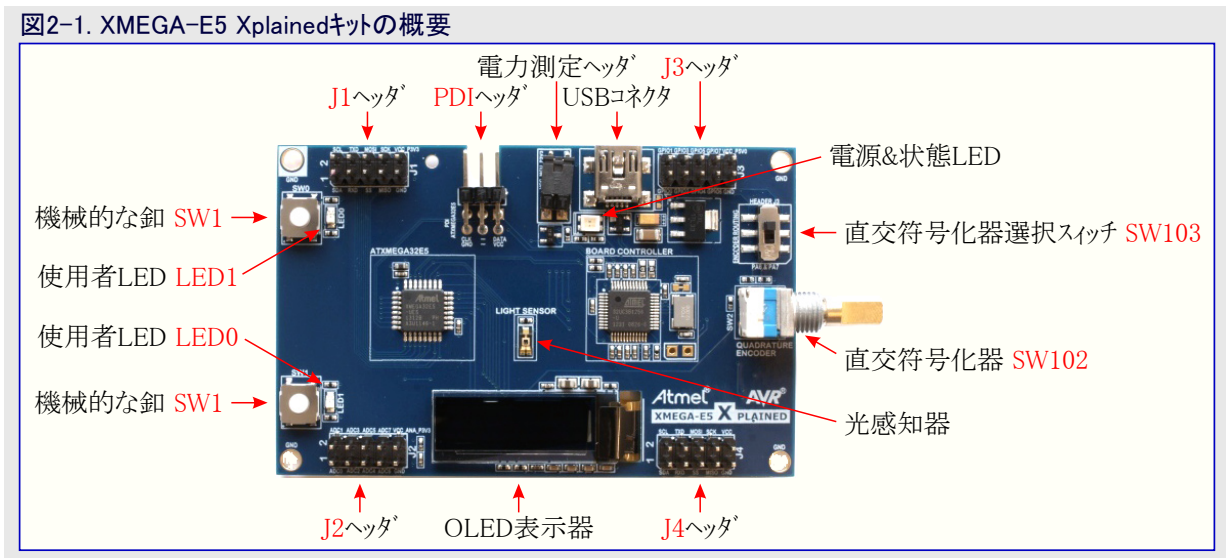
1. 関連品目

以下の一覧はAtmel AVR XMEGA-E5 Xplainedに関する最も適切な資料、ソフトウェア、ツールへのリンクを含みます。

- [Atmel AVR Xplained製品](#)
Xplainedは8ビットと32ビットのAVRマイクロコントローラ用の小さくて簡単に使える評価キットの系列です。それは各種MCUシステムの機能と能力の評価と実演用の安価なMCU基板の系列から成ります。
- [Atmel Xplained USB CDCドライバ](#)
Xplained USB CDCドライバファイルはWindow[®] XPとWindows 7の32ビットと64ビットの両方の版を支援します。Linux[®]オペレーティングシステムではドライバのインストールが不要です。
- [XMEGA-E5 Xplained回路図](#)
回路図、部品表、組立図、3D図、各層図などを含む一式
- [AT02667:XMEGA-E5 Xplainedハードウェア使用者の手引き](#)
この資料
- [AT02657:XMEGA-E5 Xplainedソフトウェア使用者の手引き](#)
この応用記述はXMEGA-E5 Xplained実演ソフトウェア用使用者の手引きです。
- [Atmel Studio 7](#)
Atmel Studio 7はAtmelマイクロコントローラに関するC/C++とアセンブラの開発用の無料のAtmel IDEです。
- [Atmel JTAGICE3](#)
JTAGICE3はソースレベルシンボリックデバッグ、(デバイスによって支援されていれば)ナノ追跡、デバイスプログラミング用のチップ上デバッグを持つAtmelの8ビットと32ビットのAVRマイクロコントローラ用の中位開発ツールです。
- [Atmel AVR JTAGICE mkII](#)
AVR JTAGICE mkIIはソースレベルシンボリックデバッグ、(デバイスによって支援されていれば)ナノ追跡、デバイスプログラミング用のチップ上デバッグを持つAtmelの8ビットと32ビットのAVRマイクロコントローラ用の(JTAGICE3によって取って代わられた)中位開発ツールです。
- [Atmel AVR ONE!](#)
AVR ONE!はチップ上デバッグ能力を持つAtmelの8ビットと32ビットのAVRマイクロコントローラ用の専門家用開発ツール。これはソースレベルシンボリックデバッグ、プログラム追跡、デバイスプログラミングに使われます。AVR ONE!は完全な開発周回を支援し、Atmelから提供される最速のデバッグツールです。
- [Atmel AVR Dragon](#)
AVR Dragon[™]はチップ上デバッグ(OCD:On Chip Debug)能力を持つ8ビットと32ビットのAVRデバイス用の安価な開発ツールに対して新しい標準にします。
- [Atmel AVR用IAR Embedded Workbench[®]](#)
IAR[™] Embedded Workbenchは8ビットAVRに対して利用可能な商用のC/C++コンパイラです。それらのウェブサイトから利用可能な4K(コード量制限された)開始版だけでなく30日評価版もあります。

2. 全般情報

Atmel XMEGA-E5 XplainedキットはAtmel AVR ATxmega32E5マイクロコントローラの実演を意図されています。下図は基板上で利用可能な機能を示します。



2.1. 予め書かれたファームウェア

XMEGA-E5 Xplained上のATxmega32E5は既定ファームウェアで予め書かれています。ソフトウェアの詳細記述はAT02657:XMEGA-E5 Xplainedソフトウェア使用者の手引きで利用可能です。プロジェクトとソースファイルはAtmel StudioとAtmelソフトウェア枠組み(ASF)で入手可能です。

2.2. 電源

このキットは5Vで最大500mAを配給することができる外部電源が必要です。基板に対する実際の電流必要条件は500mAよりもずっと少ないのですが、任意選択の拡張基板給電をできるように、この余裕が推奨されます。

電力はUSBコネクタ経由またはJ3ヘッダの10番ピンのどちらかで基板へ印加することができます。後でJ3ヘッダの上で拡張基板を接続することが可能なので、USBコネクタが好ましい入力です。

5V(USB供給電圧)は基板全体への電力を提供する基板上のLDO調整器で3.3Vに低下調整されます。5Vが必要な拡張上部基板はJ3ヘッダの10番ピンからこれを得ます。

2.3. Atmel AVR XMEGA消費電力の測定

ATxmega32E5の評価の一部として、消費電力の測定が興味ある場合があります。XMEGAはこの基板上で独立した電力面(VCC_MCU_P3V3)を持つため、この面に流れる電流を測定することによって消費電流を測定することが可能です。VCC_MCU_P3V3面はジャンパ経由で主電力面(VCC_P3V3)に接続され、ジャンパを電流計で置き換えることによって消費電流を測定することができます。この電力測定ヘッダを探し出すには図2-1を参照してください。

 **注意:** 入出力ピン内での電流の流れのために、これがAtmel AVR ATxmega32E5のラッチアップを引き起こし得るので、ジャンパまたは装着された電流計なしで基板に給電しないでください。

2.4. USART-USB交換器を通じた通信

ATxmega32E5のUSARTはAT32UC3B1256のUSARTに接続されます。ATxmega32E5のUSARTは1開始ビット、8データビット、1停止ビット、パリティなしを用いて57600bpsでの通信です。

AT32UC3B1256デバイスが列挙(PCへ接続)される時に、ATxmega23E5から送信されたデータが(仮想)COMポートに渡されます。これはPCに送信されたデータを受信するのにPC上の端末プログラムを使うことが可能なことを意味します。同様に、PCのCOMポートから送信されたデータは交換器を通してATxmega23E5のUSARTに渡されます。

2.5. キットのプログラミング

キットは外部プログラミング ツールを使ってプログラミングすることができます。

書き込み器がキットにどう接続され得るかは「[プログラミング ヘッダ](#)」で記述されます。

3. コネクタ

Atmel AVR XMEGA-E5 Xplainedキットは4つの10ピン100mil(2.54mm)ヘッダと1つの6ピン100milヘッダを持ちます。6ピンヘッダはAtmel AVR ATxmegaE5のプログラミングに使われ、10ピンヘッダはAtmel AVR XMEGA上の補助のアナログとデジタルのピンをアクセスするのに使用されます(拡張ヘッダ)。

3.1. プログラミング ヘッダ

図2-1.で示されるPDIヘッダに外部プログラミング/デバッグ ツールを接続することによってXMEGAはプログラミングとデバッグをすることができます。

XMEGA-E5 Xplained基板へ接続する時にAtmel AVR JTAGICE mkII探針で灰色のXMEGA PDIアダプタが使われなければなりません。

XMEGA-E5 Xplained基板へ接続する時にAtmel AVR ONE!探針で緑の独立アダプタ3番(A08-0254)が使われなければなりません。

表3-1. XMEGA プログラミングとデバッグ用インターフェース - PDI

プログラミング ヘッダ ピン番号	PDI
1	DATA
2	VCC
3	-
4	-
5	CLK
6	GND

3.2. 入出力拡張ヘッダ

Atmel AVR XMEGA-E5 XplainedのJ1,J2,J3,J4ヘッダは、例えば基板上に乗せ部を装着することによって基板を拡張するためにマイクロコントローラの入出力へのアクセスを提供します。

J1ヘッダはUART,TWI,SPIのようなデジタル通信インターフェースを提供します。左の下表はAtmel AVR XMEGAがヘッダにどう接続されるかを示します。

TWI使用時、工場から基板上にプルアップが全く装着されず、故にデバイスの内部プルアップを許可することが必要とされることに注意してください。

J2ヘッダは右の下表で示されるようにXMEGAのアナログポートに接続されます。

表3-2. J1拡張ヘッダ

ピン番号	J1ピン名	XMEGAピン名	基板機能での共用
1	SDA	PC0	基板制御部へ接続 (注1)
2	SCL	PC1	
3	RXD	PC2	-
4	TXD	PC3	-
5	SS	PC4	基板制御部へ接続 (注2)
6	MOSI	PC7	
7	MISO	PC6	
8	SCK	PC5	-
9	GND	-	-
10	VCC_P3V3	-	-

注1: TWI線を基板制御部に繋げるにはR408/R409の実装が必要です。

注2: SPI線を基板制御部に繋げるにはR410/R411/R412/R413の実装が必要です。

表3-3. J2拡張ヘッダ

ピン番号	J2ピン名	XMEGAピン名	基板機能での共用
1	ADC0	PA0	-
2	ADC1	PA1	-
3	ADC2	PA2	-
4	ADC3	PA3	-
5	ADC4	PA4	-
6	ADC5	PA5	直交符号化器鉤 (注1)
7	ADC6	PA6	直交符号化器出力 (注2)
8	ADC7	PA7	
9	GND	-	-
10	VCC_P3V3	-	-

注1: 切断ジャンパによって基板上機能から切断することができます。

注2: SW103機械的鉤を使って切断することができます。

J3ヘッダはXMEGAのデジタルポートに接続されます。左の下表はXMEGA入出力のJ3への割り当てを示します。

J4ヘッダはUARTやTWIのようなデジタル通信インターフェースを提供しますが、いくつかのピンが基板上の周辺機能にも接続されるため、注意が払われなければなりません。

表3-4. J3拡張ヘッダ

ピン番号	J3ピン名	XMEGAピン名	基板機能での共用
1	GPIO0	PR0	OLED表示器:data/cmd機能
2	GPIO1	PR1	OLED表示器:CS機能
3	GPIO2	QENC_A	直交符号化器出力 (注)
4	GPIO3	QENC_B	
5	GPIO4	PC4/SS	-
6	GPIO5	PC7/MOSI	-
7	GPIO6	PC6/MISO	-
8	GPIO7	PC5/SCK	-
9	GND	-	-
10	VCC_P5V0	-	-

注: 直交符号化器出力はSW103機械的スイッチを上側に押す時にこのヘッダ上でアクセスすることができます。

表3-5. J4拡張ヘッダ

ピン番号	J4ピン名	XMEGAピン名	基板機能での共用
1	SDA	PD0	鉤 SW100 (シルクはSW0)
2	SCL	PD1	光感知器 (注1)
3	RXD	PD2	鉤 SW101 (シルクはSW1)
4	TXD	PD3	OLED表示器:リセット機能
5	SS	PD4	LED D100 (シルクはLED0)
6	MOSI	PD7	基板制御部へ接続 (注2)
7	MISO	PD6	
8	SCK	PD5	LED D101 (シルクはLED1)
9	GND	-	-
10	VCC_P3V3	-	-

注1: 切断ジャンパ(J100)によって基板上機能から切断することができます。

注2: RXDとTXDの線はPD3とPD4から交換されて基板制御部との通信に使われます。

4. 周辺機能

4.1. 機械的な釦

2つの機械的な釦がAtmel AVR XMEGAに接続されています。全ての釦は外部プルアップを持たず、故にそれらを使うために内部プルアップを活性化しなければなりません。釦が押された時にI/O線をGNDに駆動します。

表4-1. 機械的な釦の接続

XMEGAピン名	PCBのシルクスクリーン文字
PD0	SW0
PD2	SW1

4.2. LED

ONとOFFに切り換えることができ、基板上で利用可能な2つのLEDがあります。LEDは接続されたI/O線をGNDに駆動することで活性化することができます。

更に1つの緑LED(電源表示)と1つの赤LED(状態)が同じ外圍器内に存在し、故に両方を活性化した時に色を橙に混合することができます。2つのLEDは基板制御部経由で制御され使用者はそれらへのアクセスを持ちません。

表4-2. LED接続

XMEGAピン名	LED
PD4	黄LED0
PD5	黄LED1

4.3. 直交符号化器

直交符号化器(SW102)は1つの機械的な釦と2つの出力から成ります。これらの出力はそれらをXMEGAピンへ接続するか、またはそれらをJ3ヘッダでアクセスできるようにするかどちらかを許す機械的なスイッチ(SW103)に接続されます。

表4-3. 直交符号化器接続

XMEGAピン名	J3ヘッダピン番号	SW103スイッチ	直交符号化器ピン
PA5 (注)	-	-	5 (釦)
PA6 (注)	-	2-1 (下側ON)	1 (チャンネルA)
PA7 (注)	-	5-4 (下側ON)	3 (チャンネルB)
-	3	2-3 (上側ON)	1 (チャンネルA)
-	4	5-6 (上側ON)	3 (チャンネルB)

注: この信号はJ2ヘッダにも接続されます。

4.4. OLED表示器

XMEGA-E5 Xplained基板上のOLED表示器はWiseChip Semiconductor Inc.によって製造されたUG-2832HSWEG04です。これは128×32ピクセルの分解能を持ちます。設計では表示器がSPI基準のインターフェース経由で接続されます。表示器についての詳細情報は表示器のデータシートから得られます。

MCUとOLED表示器間の接続は右表で示されます。

表4-4. OLED表示器接続

XMEGAピン名	OLEDでの機能
PR0	Data_command
PC5	SCK
PC7	MOSI
PC4	SS
PC3	RESET

4.5. アナログ入出力

4.5.1. 周囲光感知器

Vishay SemiconduntorsからのTEMT6000X01周囲光感知器は人間の目のように可視光にかなり敏感です。測定回路は内部VCC/1.6基準電圧が使われた時に約10~900luxの照度を測定するように構成設定されます。

照度と感知器回路の出力電圧間の関連を示す表4-6.のデータは下表のシンボルと式に基づいて生成されます。

表4-5. 照度計算用のシンボル記述

シンボル	内容
ICA	100luxでの校正された感知器反応。これは感知器のデータシートに従って50μAです。
Ev	照度
I	感知器を通る電流
U	ADCに提供される感知器回路の出力電圧
R	感知器回路の直列抵抗。この設計では4.7kΩが選ばれます。
$Ev=100 \times I \div ICA$	照度は100luxで校正された値に対して感知器を通る実際の電流の関係に基づいて計算されます。
$I=U \div R$	ADCが感知器回路の直列抵抗を渡る電圧を測定するため、電流に基づく電圧の測定が必要です。
$U=(Ev \times R \times ICA) \div 100$	電流と照度に基づいて感知器回路の出力を計算することができます。

表4-6. 照度対ADC入力電圧

照度 (lux)	ADC入力 (V)	照度例	照度 (lux)	ADC入力 (V)	照度例	照度 (lux)	ADC入力 (V)	照度例
1	0.0024	薄暗がり	70	0.1645	居間	500	1.1750	事務所照明
10	0.0235	薄暗がり	80	0.1880	居間	600	1.4100	事務所照明
20	0.0470	薄暗がり	90	0.2115	居間	700	1.6450	事務所照明
30	0.0705	薄暗がり	100	0.2350	居間	800	1.8800	事務所照明
40	0.0940	薄暗がり	200	0.4700	事務所照明	900	2.1150	事務所照明
50	0.1175	居間	300	0.7050	事務所照明	1000	2.3500	曇天
60	0.1410	居間	400	0.9400	事務所照明			

4.6. 基板制御部

Atmel AT32UC3B1256基板制御部とAtmel ATxmega32E5はTWI,SPI,USARTのインターフェースを通して接続されます。全てのインターフェースがデバイス間で通信するのに使うことができますが、基板制御部では既定でUSARTだけが実装されます。

表4-7. ATxmega32E5と基板制御部通信インターフェース

XMEGAピン名	XMEGAピン名	Atmel AT32UC3B1256ピン名
UART RX (注1)	PD6	PA24
UART TX (注1)	PD7	PA23
TWI SCL (注2)	PC1	PA09
TWI SDA (注2)	PC0	PA10
SPI SS (注3)	PC4	PA16
SPI MOSI (注3)	PC7	PA14
SPI MISO (注3)	PC6	PA25
SPI SCK (注3)	PC5	PA17

注1: これはATxmega32E5のRXとTXを表します。RXは他のデバイスのTXに接続され、その逆もです。

注2: これらのTWI信号はR408とR409のパターンに0Ω抵抗を配置するか半田を落とすことによって再接続できます。

注3: これらのSPI信号はR410,R411,R412,R413のパターンに0Ω抵抗を配置するか半田を落とすことによって再接続できます。

5. コード例

例応用はAtmel Studio 6に含まれるAtmelソフトウェア枠組み(ASF)に基づきます。AVRソフトウェア枠組みは以下で独立したオンライン一括としても得られます。

<http://www.atmel.com/tools/avrsoftwareframework.aspx>

コード例についてのより多くの情報に関しては、[Atmel AT02657:XMEGA-E5 Xplainedソフトウェア使用者の手引き](#)をご覧ください。

Atmel AT32UC3B1256基板制御部も目的対象の制御器のATxmega32E5と通信するのに使うことができるUSART-USB交換器応用とブートローダで予め書かれています。

6. ハードウェア改訂履歴と既知の問題

キットの改訂を識別するには基板の裏側でバーコードの張り紙を探し出してください。張り紙の最初の行が製品IDと改訂を示します。例えば“A09-1842/1”はID=A09-1842と改訂=1に分解することができます。

6.1. 改訂1

XMEGA-E5 Xplainedキットの改訂1は初回公開版で、既知の問題はありません。

7. 文書改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
42084A	2013年4月	初版文書公開
42084B	2016年8月	写真を更新

8. 評価基板/キット重要通知

この評価基板/キットは**工作、開発、実演を促進する、または評価目的だけの使用を意図されています**。これは完成された製品ではなく、(基板/キットに於いて他の方法で注記されるかもしれないのを除き、)リサイクル(WEEE)、FCC、CE、またはULの電磁適合性に関連する制限や指令なしで完成製品へ応用できる、含めることの何かまたは何れかの技術的または法律上の必要条件に(未だ)適合しないかもしれません。Atmelは販売者と更にその先の使用者単独の危険に於いて、全ての障害と共に何の保証もなく、“現状そのまま”でこの基板/キットを供給しました。使用者は商品の適切で安全な取り扱いのために全ての義務と責任を負います。また使用者は商品の使用や取り扱いから起こる全ての請求からAtmelを保護します。製品の開放構造のため、静電放電と他のどんな技術的または法的な利害関係に関して何れか若しくは全ての適切な予防処置を取るのは使用者の責任です。

上で述べる保障の範囲までを除き、使用者とAtmelは**間接、特別、付带的、または必然的な損害に関して互いに責任がない**でしょう。

そのようなAtmelの製品やサービスがあるかもしれない、または使われることに於いて、どんな機械、処理、または組み合わせに関連または網羅するAtmelのどんな特許権や他の知的財産の下でも承諾は全く授けられません。

郵便住所: Atmel Corporation
1600 Technology Drive
San Jose, CA 95110
USA

Atmel®, Atmelロゴとそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities®, AVR®, XMEGA®とその他は米国及び他の国に於けるAtmel Corporationの登録商標または商標です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

お断り: 本資料内の情報はAtmel製品と関連して提供されています。本資料またはAtmel製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。Atmelのウェブサイトに表示する販売の条件とAtmelの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、Atmelはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえAtmelがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益と損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してAtmelに責任がないでしょう。Atmelは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。Atmelはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、Atmel製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。Atmel製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

安全重視、軍用、車載応用のお断り: Atmel製品はAtmelが提供する特別に書かれた承諾を除き、そのような製品の機能不全が著しく人に危害を加えたり死に至らしめることがかなり予期されるどんな応用(“安全重視応用”)に対しても設計されず、またそれらとの接続にも使用されません。安全重視応用は限定なしで、生命維持装置とシステム、核施設と武器システムの操作の装置やシステムを含みます。Atmelによって軍用等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は軍用や航空宇宙の応用や環境のために設計も意図もされていません。Atmelによって車載等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は車載応用での使用のために設計も意図もされていません。

© HERO 2021.

本応用記述はAtmelのAT02667応用記述(Rev.42084B-08/2016)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。

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。