

AVR1923 : XMEGA-A3BU Xplainハードウェア使用者の手引き

要点

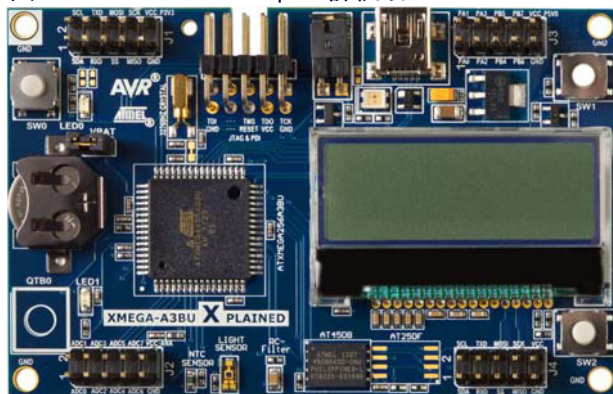
- ATMEL® AVR® ATxmega256A3BUマイクロコントローラ
- 128 × 32ピクセル分解能を持つFSTN LCD表示器
- 電池代替支援
- アナログ感知器
 - ・ 周辺光感知器
 - ・ 温度感知器
- アナログ濾波器
- デジタル入出力
 - ・ 3つの機械的な釦スイッチ
 - ・ 2つの使用者LED、1つの電源LED、1つの状態LED
 - ・ 4つの拡張ヘッダ
- 接触
 - ・ 1つのATMEL AVR QTouch®釦
- メモリ
 - ・ ATMEL AT45DB642D DataFlash®直列フラッシュメモリ
- 外部メモリ用配置パターン
 - ・ ATMEL AT25DF系列工業標準直列フラッシュメモリ

1. 序説

ATMELのAVR XMEGA®-A3BU Xplain評価キットはATMELのATxmega256A3BUマイクロコントローラを評価する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の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1-1. XMEGA-A3BU Xplain評価キット



2. 関連品目

以下の一覧はXMEGA-A3BU Xplain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。

Xplain製品 - ATMEL AVR Xplain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。

Xplain USB CDCドライバ - 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。

XMEGA-A3BU Xplain回路図 - 回路図、部品表、組立図、3D図、各層図などを含む一式

AVR1923:XMEGA-A3BU Xplainハードウェア使用者の手引き - この資料

AVR1935:XMEGA-A3BU Xplain開始の手引き - XMEGA-A3BU Xplain用開始の手引き

AVR1934:XMEGA-A3BU Xplainソフトウェア使用者の手引き - XMEGA-A3BU Xplain実演ソフトウェア用使用者の手引き



8ビット ATMEL
マイクロコントローラ

応用記述

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、ATMEL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。

Rev. 8394A-08/11, 8394AJ1-03/14

AVR1916:XMEGA USB DFUブートローダ - XMEGA USB DFUブートローダ用使用者の手引き

ATMEL AVR Studio 5 - 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

ATMEL FLIP(Flexible In-system Programmer) - BatchISP(FLIP)はAVRのフラッシュ メモリとEEPROMをプログラミングするためのコマンド行ツールでFLIPインストールの一部です。これは予めプログラミングされたUSB DFUブートローダとの通信に使用することができます。

ATMEL JTAGICE 3 - 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

ATMEL AVR JTAGICE mk II - 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、(JTAGICE 3によって支援される)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

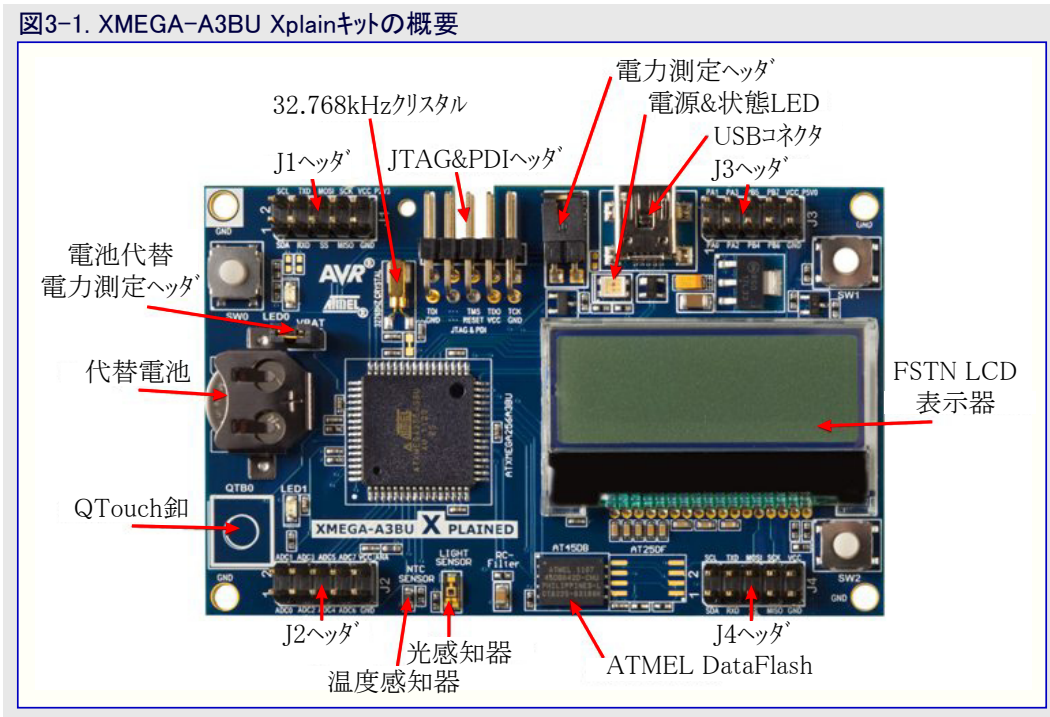
ATMEL AVR ONE! - チップ上デバッグ能力を持つATMELの8ビットと32ビットのAVRマイクロ コントローラ用の専門家用開発ツール。これはソースレベル シンボリック デバッグ、プログラム追跡、デバイスプログラミングに使用されます。AVR ONE!は完全な開発周回を支援し、ATMELから提供される最速のデバッグ ツールです。

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関して新しい標準にします。

ATMEL AVR用IAR Embedded Workbench® - これは8ビットAVRに利用可能な商用の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。

3. 全般情報

ATMEL XMEGA-A3BU XplainキットはATMEL AVR ATxmega256A3BUマイクロ コントローラの実演を意図されています。図3-1.は基板上で利用可能な機能を示します。



3.1. 予め書かれたファームウェア

XMEGA-A3BU Xplain上のATxmega256A3BUはブートローダと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XMEGA-A3BU Xplainソフトウェア使用者の手引き(http://atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8413.pdf)で利用可能です。

3.2. 電源

このキットは5Vと最大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。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。

3.3. ATMEL AVR XMEGA消費電力の測定

ATxmega256A3BU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3-1を参照してください。

警告: 入出力ピン内での電流の流れのために、これがATMEL AVR ATxmega256A3BU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。

3.4. キットのプログラミング

キットは外部プログラミング ツールから、またはデバイスに予め書き込まれたUSBブートローダを通してのどちらかでプログラミングすることができます。

ブートローダは電源ON中に押し釦(SW0)を押すことによって呼び出され、それは釦を押して保持し、それ故、キットへUSBケーブルを接続してください。プログラミングはDFU書き込み器FLIPを通して実行されます。

書き込み器がキットにどう接続され得るかは4.1.項で記述されます。

4. コネクタ

ATMEL AVR XMEGA-A3BU Xplainキットは5つの10ピン 100mil(2.54mm)ヘッダを持ちます。1つのヘッダはATMEL AVR ATxmega128A3BUのプログラミングに使用され、他はXMEGA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)。

4.1. プログラミング ヘッダ

図3-1.で示される“JTAG&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ATMEL AVR XMEGAはプログラミングとデバッグをすることができます。このヘッダは標準ピン配置を持ち、従ってJTAGICE 3やAVR ONE!のようなツールをこのヘッダに接続することができます。

ATMEL AVR JTAGICE mk IIとATMEL AVR ONE!の探針の物理的な違いのため、PCBは下で展開したJTAGとPDIのヘッダを持ちます。これはJTAGICE mk II 探針上の引き出し位置を空けるためです。

キット接続時にJTAGICE mk II 上の灰色の10ピン メス ヘッダが使用されなければなりません。基板の開口部はヘッダの方向覆いに合うように作られています。JTAGICE mk II でPDI使用時にパラ線ケーブルの使用が必要です。

AVR ONE!使用時に独立アダプタ(No.1)が必要とされます。

JTAGヘッダの1番ピンは右上角で四角パッドで作られています。

表4-1. XMEGA プログラミングとデバッグ用インターフェース - JTAGとPDI

プログラミング ヘッダ ピン番号	JTAG (注1)	PDI (注2)
1	TCK	-
2	GND	GND (注3)
3	TDO	DATA
4	VCC	VCC
5	TMS	-
6	nSRST	CLK
7	-	-
8	-	-
9	TDI	-
10	GND	GND (注3)

注1: JTAGICE mk II と他のATMELプログラミング ツール用標準ピン配置

注2: JTAGICE mk II 接続にアダプタ(パラ線)が必要

注3: 1つのGNDピンへの接続にだけ必要とされます。

このキットについてはJTAGのTDOとPDIのDATAがPCB上で接続されているため、PDIを使用するためにJTAGはデバイス上で禁止されなければなりません。この理由はJTAGが許可されている時に、PDI初期化手順を妨害する、TDO上での内部的なプルアップが許可されるからです。

これはデバイス上の応用がJTAG_TDOピンを使用する時にも起きます。それでもPCBの裏側でジャンパ線(J203切断ジャンパ線は基板の裏側で、その機能を記述した文章で記されます。)を切ることによってTDO信号がPDIのDATA信号から切断された場合に、ピンを使用することが可能です。けれども、これは例えば切断ジャンパ上の半田橋渡しによって接続が確立されるまでJTAGインターフェースが禁止されます。

4.2. 入出力拡張ヘッダ

ATMEL AVR XMEGA-A3BU Xplain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。表4-2はATMEL AVR XMEGAがヘッダにどう接続されるかを示します。

注: 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の許可、または利用可能な配置パターン(R200とR201)への外部プルアップ装着のどちらかが必要とされます。これらの配置パターンの位置については設計資料内の組立図を参照してください。

J2ヘッダは表4-3.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4-2. 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	-
2	SCL	PC1	-
3	RXD	PC2	-
4	TXD	PC3	-
5	SS	PC4	-
6	MOSI	PC5	-
7	MISO	PC6	-
8	SCK	PC7	-
9	GND	-	-
10	VCC_P3V3	-	-

表4-3. 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	PB0	-
2	ADC1	PB1	-
3	ADC2	PB2	-
4	ADC3	PB3	-
5	ADC4	PA0	-
6	ADC5	PA1	-
7	ADC6	PA2	-
8	ADC7	PA3	-
9	GND	-	-
10	VCC_P3V3	-	-

J3拡張ヘッダに接続される入出力は感知器とJTAGインターフェースとして基板上の機能で共用されます。従ってJ3が拡張に使用される時に注意が払われなければなりません。表4-4はXMEGA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4-4. 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	PA0	PA0	光感知器 (注)
2	PA1	PA1	温度感知器 (注)
3	PA2	PA2	濾波器出力 (注)
4	PA3	PA3	表示器リセット
5	PB4	PB4	JTAG TMS
6	PB5	PB5	JTAG TDI
7	PB6	PB6	JTAG TCK
8	PB7	PB7	JTAG TDO
9	GND	-	-
10	VCC_P5V0	-	-

注: 切断ジャンパによって基板上機能から切断できます。

表4-5. 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	PE0	-
2	SCL	PE1	-
3	RXD	PE2	-
4	TXD	PE3	-
5	SS	PD0	表示器レジスタ選択 (注)
6	MOSI	PD3	直列フラッシュ MOSI
7	MISO	PD2	表示器と直列フラッシュのMISO入力
8	SCK	PD1	表示器と直列フラッシュのクロック入力
9	GND	-	-
10	VCC_P3V3	-	-

注: 切断ジャンパ(J204)によって基板上機能から切断できます。

5. 周辺機能

5.1. 直列フラッシュ

ATMEL AVR XMEGA-A3BU Xplainは実装されたATMEL AT45DB642D DataFlashデバイスを持ちます。ATMELからのAT25系列のような工業標準直列フラッシュの追加のための配置パターンも利用可能です。両配置パターンに適合する直列フラッシュ デバイスは表5-2.で一覧にされ、MCUへの接続は表5-1.で示されます。

配置パターンはチップ選択を含めて同じSPI線を共用し、従って同時に両配置パターンにデバイスを配置することはできません。

表5-1. 直列フラッシュ接続

XMEGAピン名	直列フラッシュピン名
PD1	SCK
PD3	MOSI
PD2	MISO
PF4	SS

表5-2. 配置パターン適合デバイス

ATMEL AT45DB系	ATMEL AT25DF系
AT45DB642D-CNU (実装済み)	AT25DF641A-SH
AT45DB321D-MWU	AT25DF321A-SH
AT45DB161D-SS	AT25DF161-SH
AT45DB081D-SS	AT25DF081-SH
AT45DB041D-SS	AT25DF021-SH
AT45DB021D-SS	
AT45DB011D-SS	

5.2. ATMEL QTouch釘

XMEGA-A3BU Xplainキットは1つのQTouch釘を持ち、その接続は表5-3.で示されます。QTouch感知器(銅箔面)は基板の(GND層と同じ)第2層に配置されます。この感知器は第3層(VCC層)によって覆われ、従って感知器は基板の裏側からのどんな接触にも影響を及ぼされません。

表5-3. QTouch釘接続

XMEGAピン名	Q釘ピン名
PF6	SNS
PF7	SNSK

5.3. 電池代替支援システム

電池代替支援システムはXMEGAのRTCを後援します。これはコイン型セル電池、電池保持部、それとXMEGAから電池を切断するのに使用することができるジャンパから成ります。公称電圧3Vと公称容量35mAhのPanasonicの2酸化マンガン・リチウム電池(CR1220)がこの設計で使用されます。代替支援システムの消費電力を測定するために、装着されたジャンパを持つヘッダが利用可能です。このヘッダは図3-1.で示され、シルクスクリーンで“VBAT”とも記されます。ジャンパは実際に電池を保持器から取り外すことなく、電池の挿入と取り外しを偽装するのにも使用することができます。

5.4. 機械的な釘

3つの機械的な釘がATMEL AVR XMEGAに接続されています。全ての釘はそれらを使用するために内部プルアップを活性にする必要がないように、外部プルアップを持ちます。釘が押された時にそれはI/O線をGNDに駆動します。

表5-4. 機械的な釘の接続

XMEGAピン名	PCBのシルクスクリーン文字と回路図の識別子
PE5	SW0
PF1	SW1
PF2	SW2

5.5. LED

ONとOFFに切り換えられ、基板上で利用可能な4つのLEDがあります。2つの黄色LED、1つの緑色LED(電源表示LED)、それと1つの赤色LED(状態LED)です。緑と赤のLEDは同じ外圍器の内側で、従って両方が活性にされる時に色を橙に混合することができます。黄LEDと赤LEDは接続されたI/O線をGNDに駆動することで活性にすることができます。緑LEDはFETによって制御され、既定で基板が給電された時にONです。けれどもこの電源表示LEDはFETのゲートをGNDに駆動することによってOFFに切り換えることもできます。

表5-5. LED接続

XMEGAピン名	LED
PR0	黄LED0
PR1	黄LED1
PD4	赤(状態)LED
PD5	緑(電源表示)LED

5.6. FSTN LCD表示器

NHD-C12832A1Z-FSW-FBW-3V3はFSTN LCD表示器で128×32ピクセルの分解能を持ちます。設計に於いて表示器は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(New Haven DisplaysからのNHD-C12832A1Z-FSW-FBW-3V3)データシートと(SitronixからのST7565R)表示制御器データシートから得られます。

表示部の外部回路は3.3Vを3倍の係数で約10Vに増幅するように形態設定されます。けれども表示器(濃淡制御)の代表的な供給電圧は6Vで、従って増加された供給電圧は調整されなければならず、これは表示器が形態設定される時にソフトウェアによって行われなければなりません。電圧がソフトウェアによって調整される時に次式が使用されます。

$$V_o = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) \times \left(1 - \frac{\alpha}{162}\right) \times V_{REG}$$

V_o : 表示器電圧(濃淡制御)

$\left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right)$: 電圧調整器内部抵抗値比

V_{REG} : 内部固定供給電圧(代表的に2.1V)

α : 電氣的増加レベル、1~64は可能な値

それが6Vでの調整可能範囲の中心で、この表示器に対して代表的な設定であるため、表示器に対する推奨形態設定は $\left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) = 3.5$ を用いることです。 α に対する推奨値は表5-6.で一覧にされます。

表5-6. 推奨電氣的増加形態設定

電氣的増加レジスタ値 (α)	表示器供給電圧 : V_o (V)	濃淡	電氣的増加レジスタ値 (α)	表示器供給電圧 : V_o (V)	濃淡	電氣的増加レジスタ値 (α)	表示器供給電圧 : V_o (V)	濃淡
20	6.44	強すぎる濃淡	27	6.13		34	5.81	
21	6.40		28	6.08		35	5.76	
22	6.35		29	6.03		36	5.72	
23	6.31		30	5.99	最適設定	37	5.67	
24	6.26		31	5.94		38	5.63	
25	6.22		32	5.90		39	5.58	
26	6.17		33	5.85		40	5.54	非常に弱い濃淡

表示器のバックライトは既定でOFF状態のFETによって制御されますが、これはATMEL AVR XMEGAでFETのゲートをHighに駆動することによってバックライトをONに切り換えることが可能です。XMEGAのPE4ピンがFETのゲートに接続されています。PE4ピンはチップ上のタイマ/カウンタ部署の出力でもあり、そのためにPWMを用いることによって調光が容易です。

5.7. アナログ入出力

5.7.1. 温度感知器

温度感知器回路は通常の抵抗とNTC抵抗の直列接続から成ります。NTC感知器は村田製でいくつかの部品の詳細が表5-7.で示され、より多くの情報は製造業者のウェブサイトから得られます。

表5-7. NTC特性

一般的な部品番号	NCP18WF104J03RB
抵抗(25°C)	100kΩ ±5%
B定数(25/50°C) (参照基準値)	4250K ±2%
B定数(25/80°C) (参照基準値)	4303K
B定数(25/85°C) (参照基準値)	4311K
B定数(25/100°C) (参照基準値)	4334K

表5-8.は温度対抵抗特性を示します。値は村田からのNTCのデータシートで入手可能です。

表5-8. 抵抗対温度 (村田から)

温度 (°C)	NTC抵抗 (kΩ)	温度 (°C)	NTC抵抗 (kΩ)	温度 (°C)	NTC抵抗 (kΩ)	温度 (°C)	NTC抵抗 (kΩ)	温度 (°C)	NTC抵抗 (kΩ)	温度 (°C)	NTC抵抗 (kΩ)	温度 (°C)	NTC抵抗 (kΩ)
-30	2197.225	-12	707.524	6	258.426	24	104.852	42	46.482	60	22.224	78	11.344
-29	2055.558	-11	666.972	7	245.160	25	100.000	43	44.533	61	21.374	79	10.947
-28	1923.932	-10	628.988	8	232.649	26	95.398	44	42.675	62	20.561	80	10.566
-27	1801.573	-9	593.342	9	220.847	27	91.032	45	40.904	63	19.782	81	10.200
-26	1687.773	-8	559.931	10	209.710	28	86.889	46	39.213	64	19.036	82	9.848
-25	1581.881	-7	528.602	11	199.196	29	82.956	47	37.601	65	18.323	83	9.510
-24	1383.100	-6	499.212	12	189.268	30	79.222	48	36.063	66	17.640	84	9.185
-23	1391.113	-5	471.632	13	179.890	31	75.675	49	34.595	67	16.986	85	8.873
-22	1305.413	-4	445.772	14	171.028	32	72.306	50	33.195	68	16.360	86	8.572
-21	1225.531	-3	421.480	15	162.651	33	69.104	51	31.859	69	15.760	87	8.283
-20	1151.037	-2	398.652	16	154.726	34	66.061	52	30.584	70	15.184	88	8.006
-19	1081.535	-1	377.193	17	147.232	35	63.167	53	29.366	71	14.631	89	7.738
-18	1016.661	0	357.012	18	140.142	36	60.415	54	28.203	72	14.101		
-17	956.080	1	338.006	19	133.432	37	57.797	55	27.091	73	13.592		
-16	899.481	2	320.122	20	127.080	38	55.306	56	26.028	74	13.104		
-15	846.579	3	303.287	21	121.066	39	52.934	57	25.013	75	12.635		
-14	797.111	4	287.434	22	115.368	40	50.677	58	24.042	76	12.187		
-13	750.834	5	272.500	23	109.970	41	48.528	59	23.113	77	11.757		

2つの一般的な近似が温度対抵抗特性のモードに使用することができ、それらはBパラメータとSteinhart-Hart式です。両式に対する係数は表5-8.から計算することができます。

A/D変換器(ADC)がシングルエンド動作形態で測定され、VCC/1.6内部基準電圧が使用される時に、様々な温度に於いてADCから表5-9.の符号を読むことができます。この計算は表5-8.に基づきます。

表5-9. ADC符号対温度 (VCC/1.6内部基準電圧でのシングルエンド動作形態)

ADC		温度 (°C)	ADC		温度 (°C)	ADC		温度 (°C)	ADC		温度 (°C)	ADC		温度 (°C)
入力 (V)	符号		入力 (V)	符号		入力 (V)	符号		入力 (V)	符号		入力 (V)	符号	
2.076	2047	-14	1.131	1123	7	0.515	511	28	0.226	225	49	0.103	102	70
2.030	2014	-13	1.093	1084	8	0.495	491	29	0.218	216	50	0.100	99	71
1.983	1968	-12	1.055	1047	9	0.476	472	30	0.209	208	51	0.096	95	72
1.936	1921	-11	1.018	1010	10	0.458	454	31	0.202	200	52	0.093	92	73
1.889	1875	-10	0.982	975	11	0.440	437	32	0.194	193	53	0.090	89	74
1.841	1828	-9	0.947	940	12	0.423	420	33	0.187	185	54	0.086	86	75
1.794	1781	-8	0.913	907	13	0.407	404	34	0.180	178	55	0.083	83	76
1.747	1734	-7	0.880	874	14	0.391	388	35	0.173	172	56	0.081	80	77
1.700	1687	-6	0.848	842	15	0.376	373	36	0.167	165	57	0.078	77	78
1.653	1640	-5	0.817	811	16	0.361	359	37	0.161	159	58	0.075	75	79
1.606	1594	-4	0.787	781	17	0.347	345	38	0.155	154	59	0.073	72	80
1.560	1548	-3	0.758	752	18	0.334	332	39	0.149	148	60	0.070	70	81
1.514	1503	-2	0.730	724	19	0.321	319	40	0.144	142	61	0.068	67	82
1.469	1458	-1	0.702	697	20	0.309	307	41	0.138	137	62	0.065	65	83
1.425	1414	0	0.676	671	21	0.297	295	42	0.133	132	63	0.063	63	84
1.380	1370	1	0.650	645	22	0.286	283	43	0.128	127	64	0.061	61	85
1.337	1327	2	0.626	621	23	0.286	273	44	0.124	123	65	0.059	59	86
1.294	1285	3	0.602	597	24	0.264	262	45	0.119	118	66	0.057	57	87
1.252	1243	4	0.579	575	25	0.254	252	46	0.115	114	67	0.055	55	88
1.211	1202	5	0.557	553	26	0.244	243	47	0.111	110	68	0.053	53	89
1.171	1162	6	0.535	531	27	0.235	233	48	0.107	106	69			

5.7.2. 周囲光感知器

Vishay Semiconductors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基準電圧が使用された時に約10～900luxの照度を測定するように形態設定されます。

照度と感知器回路の出力電圧間の関連を示す表5-11のデータは表5-10のシンボルと式に基づいて生成されます。

表5-10. 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50 μ A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4.7k Ω 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5-11. 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			

6. コード例

応用例はATMEL AVR Studio 5に含まれるATMEL AVRソフトウェア枠組みに基づきます。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/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=4192

コード例についてのより多くの情報に関しては、「ATMEL AVR XMEGA-A3BU Xplainソフトウェア使用者の手引き」応用記述もご覧ください。

http://atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8413.pdf

7. 改訂履歴

ATMEL AVR XMEGA-A3BU Xplain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“A09-1248/2”はID=A09-1248と改訂=2に分解することができます。

7.1. 改訂2

XMEGA-A3BU Xplainキットの改訂2は初回公開版です。この改訂のキットは次の製品ID:A09-1248/2を持ちます。

8. 目次

1. 序説	1
2. 関連品目	1
3. 全般情報	2
3.1. 予め書かれたファームウェア	2
3.2. 電源	2
3.3. ATMEL AVR XMEGA消費電力の測定	3
3.4. キットのプログラミング	3
4. コネクタ	3
4.1. プログラミングヘッダ	3
4.2. 入出力拡張ヘッダ	4
5. 周辺機能	5
5.1. 直列フラッシュ	5
5.2. ATMEL QTouch釦	5
5.3. 電池代替支援システム	5
5.4. 機械的な釦	5
5.5. LED	5
5.6. FSTN LCD表示器	6
5.7. アナログ入出力	6
5.7.1. 温度感知器	6
5.7.2. 周囲光感知器	8
6. コード例	8
7. 改訂履歴	8
7.1. 改訂2	8
8. 目次	9



Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131
USA
TEL (+1)(408) 441-0311
FAX (+1)(408) 487-2600
www.atmel.com

Atmel Asia Limited

Unit 01-5 & 16, 19F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
HONG KONG
TEL (+852) 2245-6100
FAX (+852) 2722-1369

Atmel Munich GmbH

Business Campus
Parking 4
D-85748 Garching b. Munich
GERMANY
TEL (+49) 89-31970-0
FAX (+49) 89-3194621

Atmel Japan

141-0032 東京都品川区
大崎1-6-4
新大崎勸業ビル 16F
アトメル ジャパン合同会社
TEL (+81)(3)-6417-0300
FAX (+81)(3)-6417-0370

© 2011 Atmel Corporation. 全権利予約済

ATMEL®、ATMELロゴとそれらの組み合わせ、それとAVR Studio®、XMEGA®、QTouch®、AVR®、AVR®ロゴとその他はATMEL Corporationの登録商標または商標またはその付属物です。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のウェブサイトに位置する販売の条件と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。

© HERO 2014.

本応用記述はATMELのAVR1923応用記述(doc8394.pdf Rev.8394A-08/11)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。