
ATmega4809 Xplained Pro

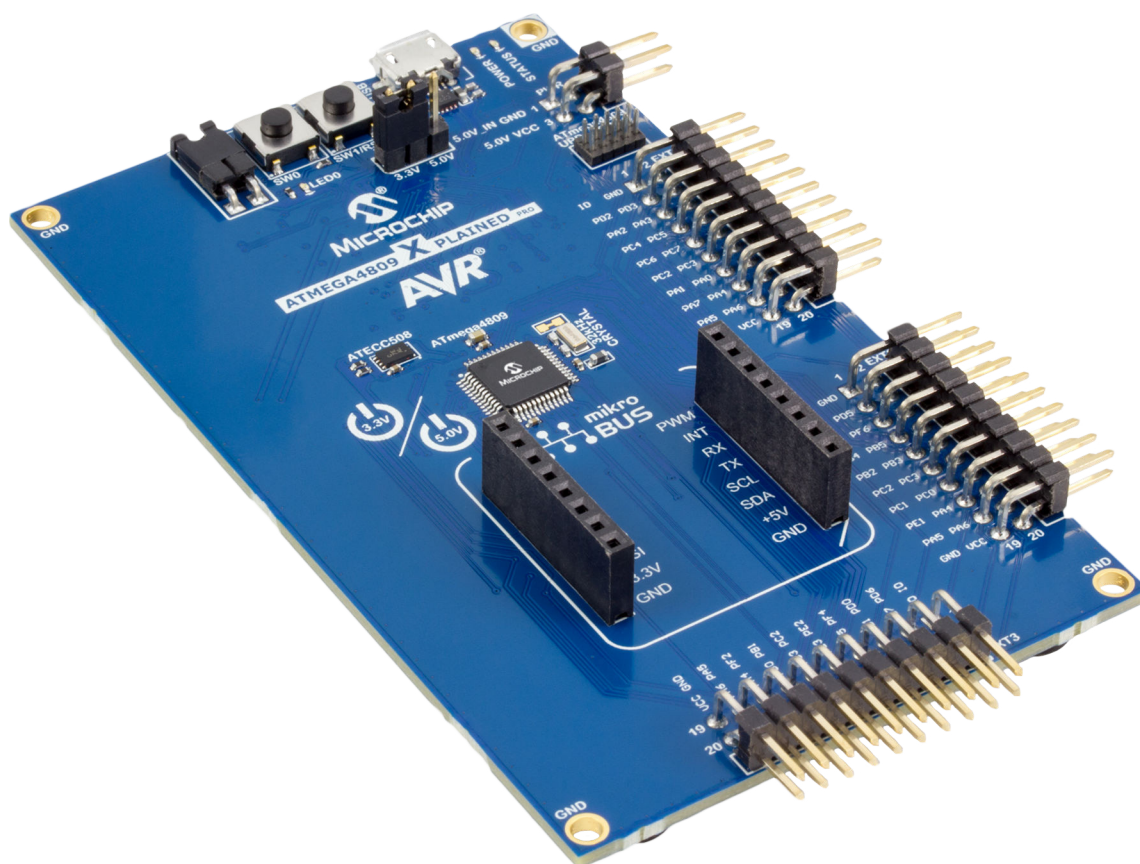
序文

ATmega4809 Xplained Pro評価キットはATmega4809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。

Atmel Studio統合開発基盤によって支援されるこのキットはATmega4809の機能への容易なアクセスを提供し、デバイス独自設計に統合する方法を説明します。

Xplained Pro MCU系評価キットは基板上の組み込みデバッグを含み、ATmega4809のプログラミングとデバッグに外部ツールが全く必要ありません。

Xplained Pro拡張キットは基板の機能を拡張するための追加周辺機能を提供し、独自設計の開発を容易にします。



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

序文	1
1. 序説	3
1.1. 特徴	3
1.2. キット概要	3
2. 開始に際して	4
2.1. Xplained Pro即時開始	4
2.2. 設計資料と関連リンク	4
3. Xplained Pro	4
3.1. 組み込みデバッグ	4
3.2. ハードウェア識別システム	5
3.3. 電源	5
3.4. Xplained Proのヘッダとコネクタ	6
4. ハードウェア使用者の手引き	7
4.1. 電力分配	7
4.2. コネクタ	8
4.3. 周辺機能	10
4.4. 組み込みデバッグ実装	11
4.5. キット変更	13
5. 追補	14
5.1. IARでとの開始に際して	14
6. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	15
6.1. 製品IDと改訂の識別	15
6.2. 改訂5	15
6.3. 改訂4	15
6.4. 改訂3	15
7. 資料改訂履歴	16
Microchipウェブ サイト	17
お客様への変更通知サービス	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
DNVによって認証された品質管理システム	18
世界的な販売とサービス	19

1. 序説

1.1. 特徴

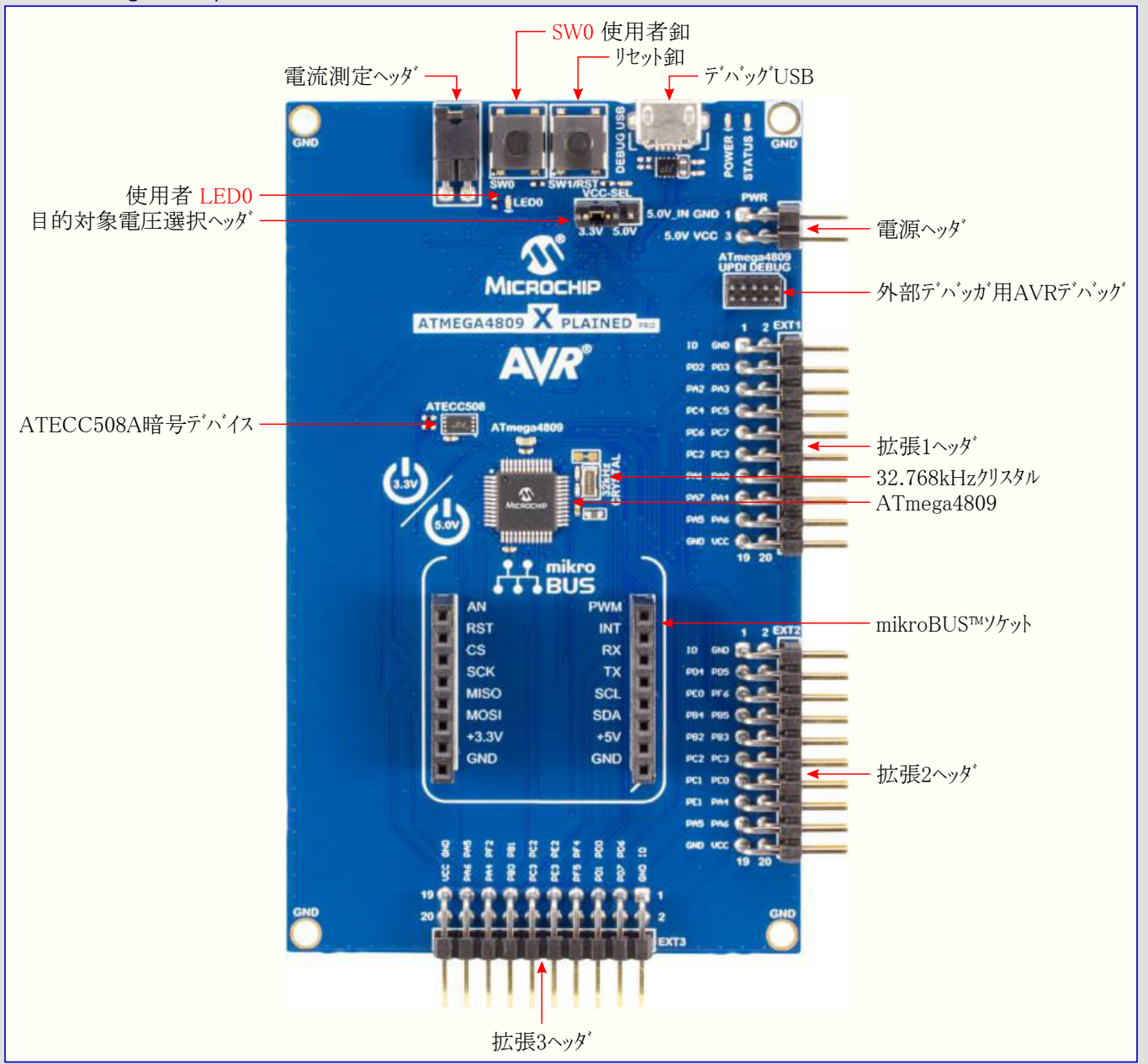
- ATmega4809マイクロ コントローラ
- 選択可能な目的対象電圧
 - 3.3V
 - 5.0V (USB/外部電源)
- 1つの機械的なリセット/使用者設定可能な釦
- 1つの機械的な使用者設定可能な釦
- 1つの使用者設定可能な黄色LED
- ATECC508 CryptoAuthentication™(暗号認証)デバイス
- 32.768kHz水晶
- 3つのXplained Pro拡張ヘッダ
- 1つのmikroBUS™ソケット
- UPDIを持つ10ピン、50milのAVRデバッグ コネクタ
- 組み込みデバッグ
 - Atmel Studioでの基板識別用自動ID
 - 1つの黄色の状態LED
 - 1つの緑色の基板電源LED
 - 可視範囲情報を含む複雑なデータ型のシンボリック デバッグ
 - 電力測定を含むプログラミングとデバッグ
 - データ中継器インターフェース：SPI、I²C、4つの汎用入出力(GPIO)
 - 仮想COMポート (CDC)
- USB給電

1.2. キット概要

ATmega4809 Xplained Pro評価キットはATmega4809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のATmega4809周辺機能の使用開始と、それら独自の設計でデバイスを統合する方法の理解をATmega4809使用者に許す機能一式を提供します。

図3-1. ATmega4809 Xplained Proキット



2. 開始に際して

2.1. Xplained Pro即時開始

Xplained Pro基盤の探索を始めるための以下の段階:

1. Atmel Studioをダウンロードしてインストールしてください。
2. Atmel Studioを開始してください。
3. (標準A-マイクロBまたはマイクロA/Bの)USBケーブルを用いて評価キットの**DEBUG USB**ポートをPCに接続してください。

Xplained Pro MCUキットが最初にコンピュータへ接続される時に、オペレーティング システムはドライバ ソフトウェアを自動的にインストールします。このドライバは32ビットと64ビットの両版のMicrosoft® Windows® XP、Windows Vista®、Windows 7、Windows 8、Windows 10とWindows Server 2012を支援します。

Xplained Pro MCU基板が給電されると、電源LED(緑)が点灯し、Atmel Studioは接続されたXplained Pro MCUと拡張基板を自動的に検出します。Atmel Studioでキットの最初に訪れる頁はキット用のAtmelソフトウェア枠組み(ASF:Atmel Software Framework)とAtmel START応用例コードを始める任意選択を持ちます。ATmega4809デバイスは基板上の組み込みデバッグによってプログラミングとデバッグが行われ、故に外部の書き込み器やデバッグ ツールが全く必要とされません。

2.2. 設計資料と関連リンク

以下の一覧はATmega4809 Xplained Proに対して最も関連する資料とソフトウェアへのリンクを含みます。

- **Xplained製品** – Xplained評価キットはMicrochipマイクロ コントローラと他のMicrochip製品に対して使い易い評価キットの系列です。
 - Xplained Nano – 少ピン数デバイスに使われ、目的対象マイクロ コントローラの全入出力ピンへのアクセスで単純簡素な解決策を提供します。
 - Xplained Mini – 中ピン数デバイスに使われ、Arduino Uno互換ヘッダ用基板パターンと試作領域を加えます。
 - Xplained Pro – 進化したデバッグと周辺機能に対して標準化された拡張が特徴な中/多ピン数デバイスに使われます
- **注:** 上のキットの全ては基板上の書き込み器/デバッグを待ち、これは各種Microchip製品の機能と能力の評価と実演のための安価な基板の組を作ります。
- **Atmel Studio** – マイクロ コントローラ用のC/C++とアセンブリ言語の開発用無料IDE
- **EDBG使用者の手引き** – 基板上組み込みデバッグについてのより多くの情報を含む使用者の手引き
- **AVR®用IAR Embedded Workbench®** – これは8ビットAVRに利用可能な商用C/C++コンパイラです。30日評価版だけでなく、それらのウェブサイトですぐ入手可能な4Kバイト コード量制限された初回開始版もあります。
- **<http://microchip.com/start>** – Atmel STARTは便利で最適化された方法でソフトウェア構成部品を選んで構成設定し、お客様の組み込み応用を逃えることで使用者を手助けするオンライン ツールです。
- **ATmega4809 Xplained Proウェブページ** – キット情報、最新使用者の手引き、設計資料
- **Microchip直販でのATmega4809 Xplained Pro** – Microchip直販でのこのキット購入

3. Xplained Pro

Xplained Proはマイクロ コントローラ基板(評価キット)と拡張基板の系列を含む評価基盤です。Atmel Studioはこれらの基板でマイクロ コントローラを書き込んでデバッグするのに使われます。Atmel Studioはドライバと実演コード、それとデータの流れと高度なデバッグを支援するデータ可視器(Visualizer)を持つ高度なソフトウェア枠組み(Advanced Software Framework)とAtmel STARTを含みます。Xplained Pro評価キットは標準化されたヘッダとコネクタを通して広範囲のXplained Pro拡張基板に接続することができます。Xplained Pro拡張基板はどの基板がXplained Pro評価キットに接続されたかを一意に識別するための識別(ID)チップを持ちます。

3.1. 組み込みデバッグ

ATmega4809 Xplained Proは基板上デバッグのための組み込みデバッグ(EDBG:Embedded DeBugger)を含みます。EDBGは以下のインターフェースを持つUSB複合装置です。

- デバッグ
- 仮想COMポート
- データ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)

EDBGはAtmel Studioの手助けでATmega4809のプログラミングとデバッグを行うことができます。UPDIインターフェースはEDBGとATmega4809 Xplained Pro上のATmega4809間に接続されます。

仮想COMポートはATmega4809上のUARTに接続され、端末ソフトウェアを通して目的対象応用と通信するための容易な方法を提供します。これは可変ボーレート、パリティ、停止ビットの設定を提供します。ATmega4809での設定は端末ソフトウェアで与えられた設定と合っていないかもしれません。



情報: EDBGの仮想COMポートはATmega4809に接続されたUARTピンを許可するために、データ端末準備可(DTR:Data Terminal Ready)信号を設定するための端末ソフトウェアが必要です。DTR信号が許可されなければ、EDBGのUARTピンはCOMポートの使用不可を表すHigh-Z(トライステート)に保たれます。DTR信号はいくつかの端末ソフトウェアで自動的に設定されますが、端末に於いて手動で許可されなければならないかもしれません。

DGIはホスト コンピュータとの双方向通信のための様々な物理的インターフェースから成ります。インターフェース上の通信は双方向です。これはATmega4809からの事象値とデータを送るのに使うことができます。インターフェース上の通行は事象のより正確な追跡のためにEDBGによって時刻印を行うことができますが時刻印は最大単位処理量を減らします。[データ可視器\(Data Visualizer\)](#)はDGIを通るデータを送受信するのに使われます。

EDBGはATmega4809 Xplained Pro上の電源LEDと状態LEDの2つのLEDを制御します。次表は各種動作形態でLEDがどう制御されるかの詳細を提供します。

表3-1. EDBG LED制御

動作形態	電源LED	状態LED
通常動作	電源LEDは基板に電力が印加された時にON	活動表示器のLEDはEDBGへの何れかの通信が起こる時に瞬間点灯
ブートローダ動作 (アイドル)	電源LEDと状態LEDは同時に点滅します。	
ブートローダ動作 (ファームウェア格上げ更新)	電源LEDと状態LEDは交互形式で点滅します。	

EDBGの追加の資料については[EDBG使用者の手引き](#)をご覧ください。

3.2. ハードウェア識別システム

全てのXplained Pro拡張基板はXplained Pro評価キットに接続される基板を一意に識別ための識別チップ(ATSHA204 CryptoAuthentication™(暗号認証))と共に来ます。このチップはそれの名前といくつかの追加データでその拡張を識別する情報を含みます。Xplained Pro拡張がXplained Pro評価基板に接続される時にこの情報が読まれてAtmel Studioへ送られます。下表は内容例と共にこのIDチップに格納されるデータ領域を示します。

表3-2. Xplained Pro IDチップ内容

データ領域	データ形式	内容例
製造業者(Manufacturer)	ASCII文字列	Microchip'¥0'
製品名(Product Name)	ASCII文字列	Segment LCD1 Xplained Pro'¥0'
製品改訂(Product Revision)	ASCII文字列	02'¥0'
製品通番(Product Serial Number)	ASCII文字列	1774020200000010'¥0'
最小電圧(Minimum Voltage) [mV]	uint16_t	3000
最大電圧(Maximum Voltage) [mV]	uint16_t	3600
最大電流(Maximum Current) [mA]	uint16_t	30

3.3. 電源

ATmega4809 Xplained Proキットは下表で一覧にされるように、いくつかの電源によって給電することができます。

表3-3. ATmega4809 Xplained Pro用電源

電源入力	電圧必要条件	電流必要条件	コネクタ印
外部電源	USBホスト動作用に5V±2%(±100mV)。USBホスト動作が不要の場合は4.3～5.5V	最大電流に対する推奨値は2Aです。	PWR
組み込みデバッグ*USB	(USB仕様に従って) 4.4～5.25V	(USB仕様に従って) 500mA	DEBUG USB

このキットは利用可能な電源を自動的に検知して以下の優先権に従って使うものを選びます。

- 1. 外部電源
- 2. 組み込みデバッグ*USB



情報: 外部電源は可能な拡張基板と共に基板を給電するのにUSBコネクタからの500mAが充分でない時に必要とされます。

3.4. Xplained Proのヘッダとコネクタ

3.4.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ

全てのXplained Proキットは多くの2列20ピン100milの拡張ヘッダを持ちます。Xplained Pro MCU基板はオスヘッダを持ち、一方でXplained Pro拡張はそれらのメス対応部品を持ちます。下表は接続される全てのピンのピン説明を提供します。

 **情報:** 全ての拡張ヘッダに於いて全てのピンが常に接続される訳ではありません。

拡張ヘッダは様々なXplained Pro拡張をXplained Pro MCU基板へ接続するか、またはXplained Pro MCU基板上の目的対象MCUのピンに直接入出力するのに使うことができます。

表3-4. Xplained Pro標準拡張ヘッダ		
ピン番号	ピン名	説明
1	ID	拡張基板上のIDチップと通信するためのピン
2	GND	接地
3	ADC(+)	A/D変換器、或いは差動A/D変換の正端子用ピン
4	ADC(-)	A/D変換器、或いは差動A/D変換の負端子用ピン
5	GPIO1	汎用入出力ピン
6	GPIO2	汎用入出力ピン
7	PWM(+)	パルス幅変調、或いは差動PWMの正出力部用ピン
8	PWM(-)	パルス幅変調、或いは差動PWMの負出力部用ピン
9	IRQ/GPIO	割り込み要求線/汎用入出力ピン
10	SPI_SS_B/GPIO	直列周辺インターフェース(SPI)用従装置選択/汎用入出力ピン
11	I ² C_SDA	I ² Cインターフェース用データピン。常に接続、バス形式
12	I ² C_SCL	I ² Cインターフェース用クロックピン。常に接続、バス形式
13	UART_RX	目的対象デバイスのUARTの受信ピン
14	UART_TX	目的対象デバイスのUARTの送信ピン
15	SPI_SS_A	SPI用従装置選択。このピンは他の何かに接続されないことが望まれます。
16	SPI_MOSI	SPI主装置出力従装置入力ピン。常に接続、バス形式
17	SPI_MISO	SPIの主装置入力従装置出力ピン。常に接続、バス形式
18	SPI_SCK	SPIクロックピン。常に接続、バス形式
19	GND	拡張基板用接地ピン
20	VCC	拡張基板用電源ピン

3.4.2. Xplained Pro電源ヘッダ

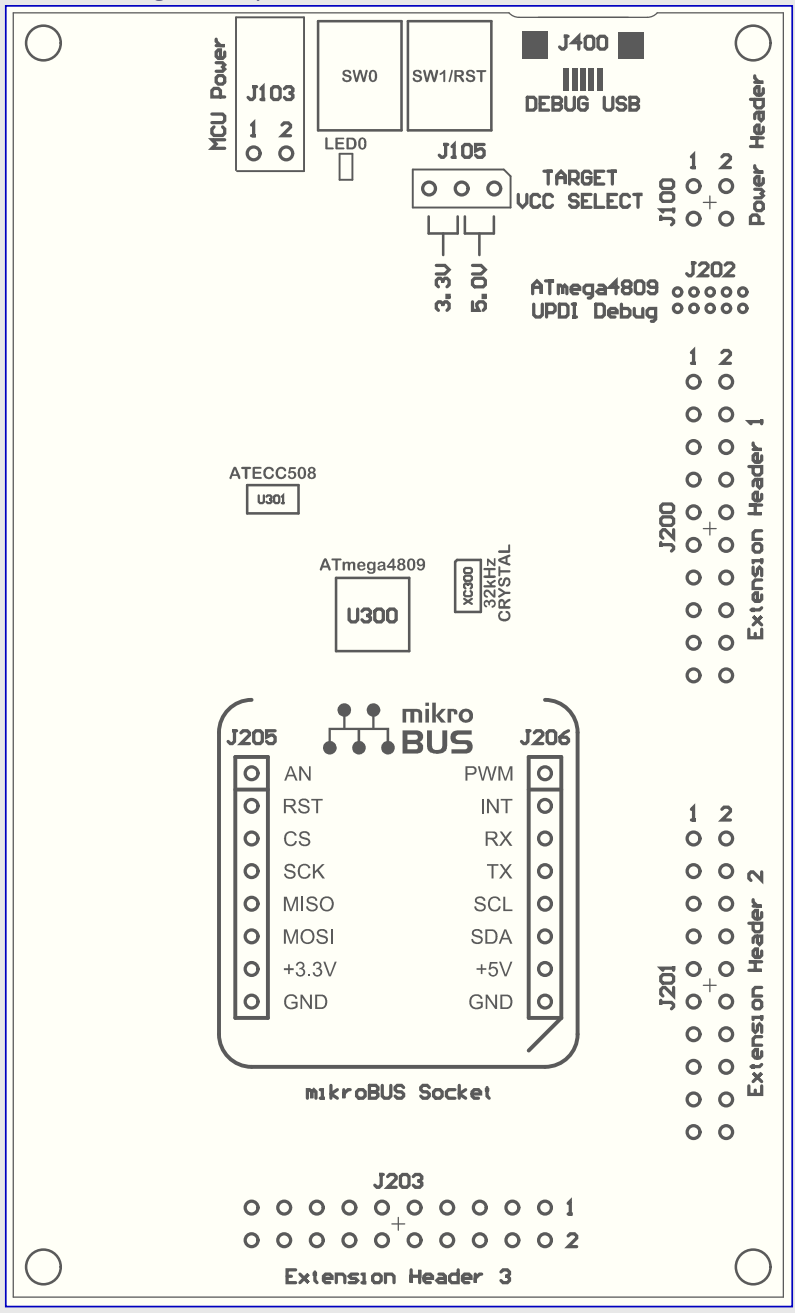
電源ヘッダは外部電源をATmega4809 Xplained Proキットへ接続するのに使うことができます。このキットは供給された場合に自動的に検出してどれかの外部電源へ切り替えます。電源ヘッダは外部周辺機能や拡張基板のための供給電力としても使うことができます。3.3Vピン使用時に合計電流が基板上の調整器の推奨電流制限を超えないことを保証してください。

表3-5. Xplained Pro電源ヘッダ		
ピン番号	ピン名	説明
1	VEXT_P5V0	外部5V入力ピン
2	GND	接地ピン
3	VCC_P5V0	非安定化5Vピン (出力、入力元の1つからの配給)
4	VCC_P3V3	安定化3.3Vピン (出力、キット用の主電源として使用)

4. ハードウェア使用者の手引き

以下の項はATmega4809 Xplained Pro上の関連コネクタ、ヘッダ、主機能の実装とATmega4809へのそれらの接続を記述します。項内の接続の表はコネクタ、ヘッダ、周辺機能間で共有される信号も記述します。下図はATmega4809 Xplained Proで利用可能な全てのヘッダ、コネクタ、ジャンパを示します。

図4-1. ATmega4809 Xplained Proコネクタ概要



4.1. 電力分配

ATmega4809 Xplained Proは「[電源](#)」で記述されるように2つの電力供給元を持ちます。下の構成図は基板上の電源回路を示します。キットはEDBG USBと外部5.0V供給元によって給電することができます。キットは電力を取るための供給元を自動的に選びます。ATmega4809は(調整された)3.3Vまたは(USB/外部電圧)で給電することができ、電圧は電源選択ヘッダ(J105)を用いて選択可能です。

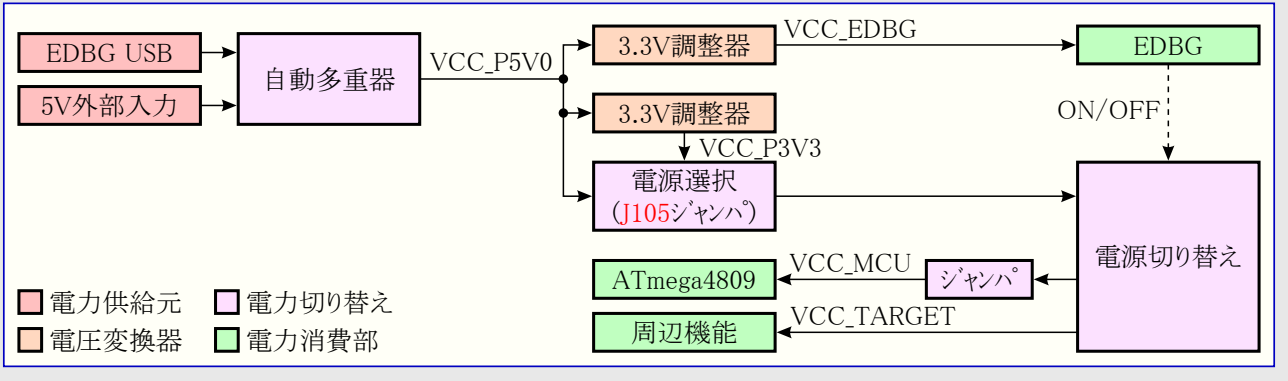
EDBGはATmega4809に対する基板上の電力スイッチ、基板上の周辺機能、拡張コネクタを制御します。キットが通電されると、EDBGは接続された全ての拡張基板からIDチップ情報を読んでそれらが電力選択ヘッダ(J105)によって選ばれた電圧に適合することを調べます。選んだ電圧が接続された拡張の範囲内なら、スイッチが開きます。そうでなければ、EDBGの電源LEDが素早く点滅して、ATmega4809、基板上の周辺機能、コネクタに提供される電力がないことに帰着する、スイッチが閉じられたままに留まります。



警告 ATmega4809 Xplained Proが5.0Vによって給電され得るため、恒久的な損傷に帰着するかもしれないようにする、この電圧を支援しないどのXplained Pro拡張も接続しないように注意しなければなりません。

情報: EDBGはキットが通电される時にXplained Pro拡張からID情報を読んで電源スイッチを制御します。この機構は拡張基板の活性交換(ホットプラグ)を調べません。

図4-2. 電源構成図



4.2. コネクタ

4.2.1. Xplained Pro拡張ヘッダ

Xplained Pro拡張ヘッダのEXT1、EXT2、EXT3は、例えば基板に拡張基板を接続することにより、基板を拡張するためにマイクロコントローラのI/Oへの入出力を提供します。これらのヘッダは標準Xplained Pro拡張ヘッダ仕様に基づき、その接続は以降の表で示されます。ヘッダは2.54mm(100mil)の間隔を持ちます。

表4-1. 拡張ヘッダ EXT1

EXT1ピン	ATmega4809ピン	機能	共有機能
1 [ID]	-	-	拡張基板上のIDチップへの通信線
2 [GND]	-	-	接地
3 [ADC(+)]	PD2	ADC0 AIN2	-
4 [ADC(-)]	PD3	ADC0 AIN3	-
5 [GPIO1]	PA2	GPIO (USART0 XCK)	-
6 [GPIO2]	PA3	GPIO (USART0 XDIR)	-
7 [PWM(+)]	PC4	TCA0 WO4	-
8 [PWM(-)]	PC5	TCA0 WO5	-
9 [IRQ/GPIO]	PC6	GPIO	-
10 [SPL_SS_B/GPIO]	PC7	GPIO	-
11 [TWI_SDA]	PC2	TWI0 SDA	EXT2、EXT3、mikroBUS、ECC508、EDBG DGI
12 [TWI_SCL]	PC3	TWI0 SCL	EXT2、EXT3、mikroBUS、ECC508、EDBG DGI
13 [UART_RX]	PA1	USART0 Rx/D	-
14 [UART_TX]	PA0	USART0 Tx/D	-
15 [SPL_SS_A]	PA7	SPI0 SS	-
16 [SPL_MOSI]	PA4	SPI0 MOSI	EXT2、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
17 [SPL_MISO]	PA5	SPI0 MISO	EXT2、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
18 [SPL_SCK]	PA6	SPI0 SCK	EXT2、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
19 [GND]	-	-	接地
20 [VCC]	-	-	拡張基板用電源

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これはデバイスのポート多重器(PORTMUX)レジスタで構成設定されなければなりません。

表4-2. 拡張ヘッダ EXT2

EXT2ピン	ATmega4809ピン	機能	共有機能
1 [ID]	–	–	拡張基板上のIDチップへの通信線
2 [GND]	–	–	接地
3 [ADC(+)]	PD4	ADC0 AIN4	–
4 [ADC(–)]	PD5	ADC0 AIN5	–
5 [GPIO1]	PE0	GPIO	–
6 [GPIO2]	PF6	GPIO/RESET	SW1、DEBUG、EDBG
7 [PWM(+)]	PB4	TCA0 WO4	DGI GPIO2
8 [PWM(–)]	PB5	TCA0 WO5	DGI GPIO3、LED0
9 [IRQ/GPIO]	PB2	GPIO	DGI GPIO0、SW0
10 [SPL_SS_B/GPIO]	PB3	GPIO	DGI GPIO1
11 [TWI_SDA]	PC2	TWI0 SDA	EXT1、EXT3、mikroBUS、ECC508、EDBG DGI
12 [TWI_SCL]	PC3	TWI0 SCL	EXT1、EXT3、mikroBUS、ECC508、EDBG DGI
13 [UART_RX]	PC1	USART1 Rx/D	EDBG CDC
14 [UART_TX]	PC0	USART1 Tx/D	EDBG CDC
15 [SPL_SS_A]	PE1	GPIO	–
16 [SPL_MOSI]	PA4	SPI0 MOSI	EXT1、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
17 [SPL_MISO]	PA5	SPI0 MISO	EXT1、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
18 [SPL_SCK]	PA6	SPI0 SCK	EXT1、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
19 [GND]	–	–	接地
20 [VCC]	–	–	拡張基板用電源

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これはデバイスのポート多重器(PORTMUX)レジスタで構成設定されなければなりません。

表4-3. 拡張ヘッダ EXT3

EXT3ピン	ATmega4809ピン	機能	共有機能
1 [ID]	–	–	拡張基板上のIDチップへの通信線
2 [GND]	–	–	接地
3 [ADC(+)]	PD6	ADC0 AIN6	mikroBUS
4 [ADC(–)]	PD7	ADC0 AIN7	–
5 [GPIO1]	PD0	GPIO	mikroBUS
6 [GPIO2]	PD1	GPIO	mikroBUS
7 [PWM(+)]	PF4	TCB0 WO (TCA0 WO4)	mikroBUS
8 [PWM(–)]	PF5	TCB1 WO (TCA0 WO5)	mikroBUS
9 [IRQ/GPIO]	PE2	GPIO	mikroBUS
10 [SPL_SS_B/GPIO]	PE3	GPIO	–
11 [TWI_SDA]	PC2	TWI0 SDA	EXT1、EXT2、mikroBUS、ECC508、EDBG DGI
12 [TWI_SCL]	PC3	TWI0 SCL	EXT1、EXT2、mikroBUS、ECC508、EDBG DGI
13 [UART_RX]	PB1	USART3 Rx/D	mikroBUS
14 [UART_TX]	PB0	USART3 Tx/D	mikroBUS
15 [SPL_SS_A]	PF2	GPIO	mikroBUS
16 [SPL_MOSI]	PA4	SPI0 MOSI	EXT1、EXT2、mikroBUS、EDBG DGI
17 [SPL_MISO]	PA5	SPI0 MISO	EXT1、EXT2、mikroBUS、EDBG DGI
18 [SPL_SCK]	PA6	SPI0 SCK	EXT1、EXT2、mikroBUS、EDBG DGI
19 [GND]	–	–	接地
20 [VCC]	–	–	拡張基板用電源

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これはデバイスのポート多重器(PORTMUX)レジスタで構成設定されなければなりません。

4.2.2. mikroBUSソケット

ATmega4809 Xplained ProはMikroElektronikaクリック単位部と共に使うことができる1つのmikroBUSソケットを持ちます。下表はmikroBUSソケットに接続される信号を示します。

表4-4. mikroBUSソケット

機能	ATmega4809ピン	mikroBUS		ATmega4809ピン	機能
ADC0 AIN7	PD6	AN	PWM	PF4	TCB0 WO (TCA0 WO4)
GPIO	PD0	RST	INT	PE2	GPIO
GPIO	PF2	CS	RX	PB1	USART3 RxD
SPI0 SCK	PA6	SCK	TX	PB0	USART3 TxD
SPI0 MISO	PA5	MISO	SCL	PC3	TWI0 SCL
SPI0 MOSI	PA4	MOSI	SDA	PC2	TWI0 SDA
	–	3.3V	5.0V	–	
	–	GND	GND	–	

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これはデバイスのポート多重器(PORTMUX)レジスタで構成設定されなければなりません。

情報: mikroBUSソケットの全ての信号はXplained Pro拡張ヘッダのEXT3と共有されます。接続されたmikroBUS付加基板とXplained Pro拡張は両コネクタが同時に使われる場合に同じ信号を使わないことを確実にしてください。

注意: 3.3Vと5.0VはmikroBUSソケットに直接接続されます。ATmega4809が接続したmikroBUSソケットと同じ電圧で動くのを確実にすることが重要です。ATmega4809の動作電圧は電源選択ヘッダ(J105)で選ばれます。

関連リンク 電力分配

4.2.3. AVRデバッグ コネクタ

ATmega4809 Xplained ProはATmega4809に外部デバッグを取り付けのに使うことができるUPDIと共に10ピン 50mil(1.27mm)のAVRデバッグ コネクタ(J202)を持ちます。Atmel-ICEとPower DebuggerのようなMicrochipデバッグ ツールをこのコネクタに直接接続することができます。

表4-5. AVR 10ピン デバッグ コネクタ

AVR 10ピン デバッグ コネクタ ピン	ピン/ネット名	機能	共有機能
1 [TCK]	–	–	–
2 [GND]	GND	接地	–
3 [TDO/UPDI]	UPDI	UPDIプログラミング/デバッグ	EDBG
4 [VTG]	VCC_TARGET	ATmega4809電圧	–
5 [TMS]	–	–	–
6 [nSRST]	PF6	ATmega4809リセット信号	SW1、EXT1、EDBG
7 [NC]	–	–	–
8 [nTRST]	–	–	–
9 [TDI]	–	–	–
10 [GND]	GND	接地	–

情報: PF6(RESET)はUPDIインターフェースを通してATmega4809をリセットすることができるため通常、外部デバッグによって使われません。お客様のデバッグがRESETピンの使用を必要とする場合、PF6はATmega4809のヒューズでRESETとして構成設定されなければなりません。

4.3. 周辺機能

4.3.1. クリスタル

ATmega4809 Xplained ProはATmega4809デバイス用のクロック元として使うことができる32.768kHzクリスタルを持ちます。クリスタル近くに配置され、発振器の安全係数を測定するのに使うことができる切断帯(配線パターン)があります。これは帯を切断して帯を渡って抵抗器を追加することによって行うことができます。発振器の許容誤差と安全係数についてのより多くの情報はAVR4100応用記述で入手可能です。

ATmega4809 Xplained Pro上の32.768kHzクリスタルは京セラ株式会社のST3215SB32768C0HPWBB 7pFクリスタルです。クリスタルは京セラによってATmega4809に対して正式に検査されて合わせられています。検査報告はATmega4809 Xplained Proに対するこの資料と共に配給される設計資料で入手可能です。

情報: 特定製品に合わせられた京セラ クリスタル デバイス株式会社(2017年4月、京セラ株式会社に吸収合併)のクリスタルはそれらのウェブ サイト、http://prdct-search.kyocera.co.jp/crystal-ic/?p=en_search/で見つけることができます。

関連リンク [設計資料と関連リンク](#)

表4-6. 外部32.768kHzクリスタル

ATmega4809ピン	機能
PF0	XIN32
PF1	XOUT32

4.3.2. 機械的な釦

ATmega4809 Xplained Proは2つの機械的な釦を持ちます。両釦はATmega4809上の入出力ピンに接続され、お客様の応用で汎用釦として使うことができます。釦が押されると、入出力線をGNDに駆動します。

SW1釦はATmega4809でPF6がRESETピンとして構成設定される場合にリセット釦として使うこともできます。PF6はヒューズを書くことによってRESETピンとして構成設定され、より多くの情報についてはATmega4809のデータシートをご覧ください。

情報: 一般使用者釦(SW0)に接続されるプルアップ抵抗はありません。この釦を使うのにATmega4809の内部プルアップを許可することを忘れないでください。PF6に接続されるSW1には外部プルアップ抵抗があります。

表4-7. 機械的な釦

ATmega4809ピン	シルク文字	共有機能
PB2	SW0	EXT2、DGI GPIO0
PF6	SW1/RESET	EXT2、DEBUG、EDBG

4.3.3. LED

ATmega4809 Xplained Pro基板上でONとOFFに切り替えることができる利用可能な1つの黄色LEDがあります。このLEDは接続された入出力線をGNDに駆動することによって活性(点灯)にすることができます。

表4-6. LED接続

ATmega4809ピン	シルク文字	共有機能
PC7	(黄色)LED0	EXT2、DGI GPIO3

4.3.4. ATECC508A

ATmega4809 Xplained Proは1つのATECC508A暗号認証(CryptoAuthentication)デバイスを持ちます。下表はATECC508AとATmega4809間の全ての接続を示します。

情報: I²Cアドレスは\$60(7ビット、R/Wビットなしで右寄せ)です。

表4-9. ATECC508A接続

ATECC508Aピン	ATmega4809ピン	機能	共有機能
1 [NC]	–	–	–
2 [NC]	–	–	–
3 [NC]	–	–	–
4 [GND]	–	接地	–
5 [SDA]	PC2	TWI0 SDA	EXT1、EXT2、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
6 [SCL]	PC3	TWI0 SCL	EXT1、EXT2、EXT3、mikroBUS、EDBG DGI
7 [NC]	–	–	–
8 [VCC]	–	VCC_TARGET	–
9 [PAD]	–	接地	–

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これはデバイスのポート多重器(PORTMUX)レジスタで構成設定されなければなりません。

4.4. 組み込みデバッグ実装

ATmega4809 Xplained ProはUPDIを用いてATmega4809のプログラミングとデバッグをするのに使うことができる組み込みデバッグ(EDBG: Embedded DeBuGger)を含みます。組み込みデバッグはUART上の仮想COMポート インターフェースと、SPIとI²C上のデータ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)、4つのATmega4809汎用入出力(GPIO)も含みます。Atmel Studioは組み込みデバッグ用の前処理部として使うことができます。

4.4.1. UPDI

UPDIインターフェースは目的対象との通信に1つのピンを使います。EDBGのプログラミングとデバッグの能力の使い方の更なる情報については「[組み込みデバッグ](#)」をご覧ください。

表4-10. UPDI接続

ATmega4809ピン	機能	共有機能
UPDI	UPDIプログラミング/デバッグ	DEBUG
PF6	RESET	SW1、EXT1、DEBUG



情報: PF6(RESET)はATmega4809がUPDIインターフェースを通してリセットすることができるため通常、EDBGによって使われません。

4.4.2. 仮想COMポート

組み込みデバッグはATmega4809のUARTを使うことによって仮想COMポート中継器として働きます。仮想COMポートの使い方の更なる情報については「[組み込みデバッグ](#)」をご覧ください。

表4-11. 仮想COMポート接続

ATmega4809ピン	機能	共有機能
PC0	UART1 TxD (ATmega4809のTX線)	EXT2
PC1	UART1 RXD (ATmega4809のRX線)	EXT2

4.4.3. データ中継器インターフェース

組み込みデバッグはSPIまたはI²Cのどちらかを使うことによるデータ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)が特徴です。DGIは様々なデータをATmega4809からホストPCへ送るのに使うことができます。DGIインターフェースの使い方の更なる情報については[データ可視器\(Data Visualizer\)](#)とEDBG使用者の手引きをご覧ください。

表4-12. SPI使用時のDGIインターフェース接続

ATmega4809ピン	機能	共有機能
PF3	GPIO SPI SS(従装置選択) (ATmega4809が主装置)	-
PA4	SPI MISO (主装置入力、従装置出力)	EXT1、EXT2、EXT3、mikroBUS
PA5	SPI MOSI (主装置出力、従装置入力)	EXT1、EXT2、EXT3、mikroBUS
PA6	SPI SCK (クロック出力)	EXT1、EXT2、EXT3、mikroBUS

表4-13. I²C使用時のDGIインターフェース接続

ATmega4809ピン	機能	共有機能
PC2	TWI0 SDA	EXT1、EXT2、EXT3、mikroBUS、ECC508
PC3	TWI0 SCL	EXT1、EXT2、EXT3、mikroBUS、ECC508

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これはデバイスのポート多重器(PORTMUX)で構成設定されなければなりません。

4本の汎用入出力(GPIO)線は組み込みデバッグ(EDBG)に接続されます。EDBGはこれらの線を監視して、ATmega4809応用コードでの正確な時刻印事象を可能にさせる、時刻印ピン値を変更することができます。GPIO監視機能の構成設定と使用の方法の更なる情報については[データ可視器\(Data Visualizer\)](#)とEDBG使用者の手引きをご覧ください。

表4-14. EDBGへ接続されるGPIO線

ATmega4809ピン	機能	共有機能
PB2	GPIO0	EXT2、 SW0
PB3	GPIO1	EXT2
PB4	GPIO2	EXT2
PB5	GPIO3	EXT2、 LED0

4.5. キット変更

ATmega4809 Xplained Proはコネクタと基板上のICからATmega4809のI/Oピンを切断するのと電力信号を切断するのに使うことができるいくつかの部品を持ちます。

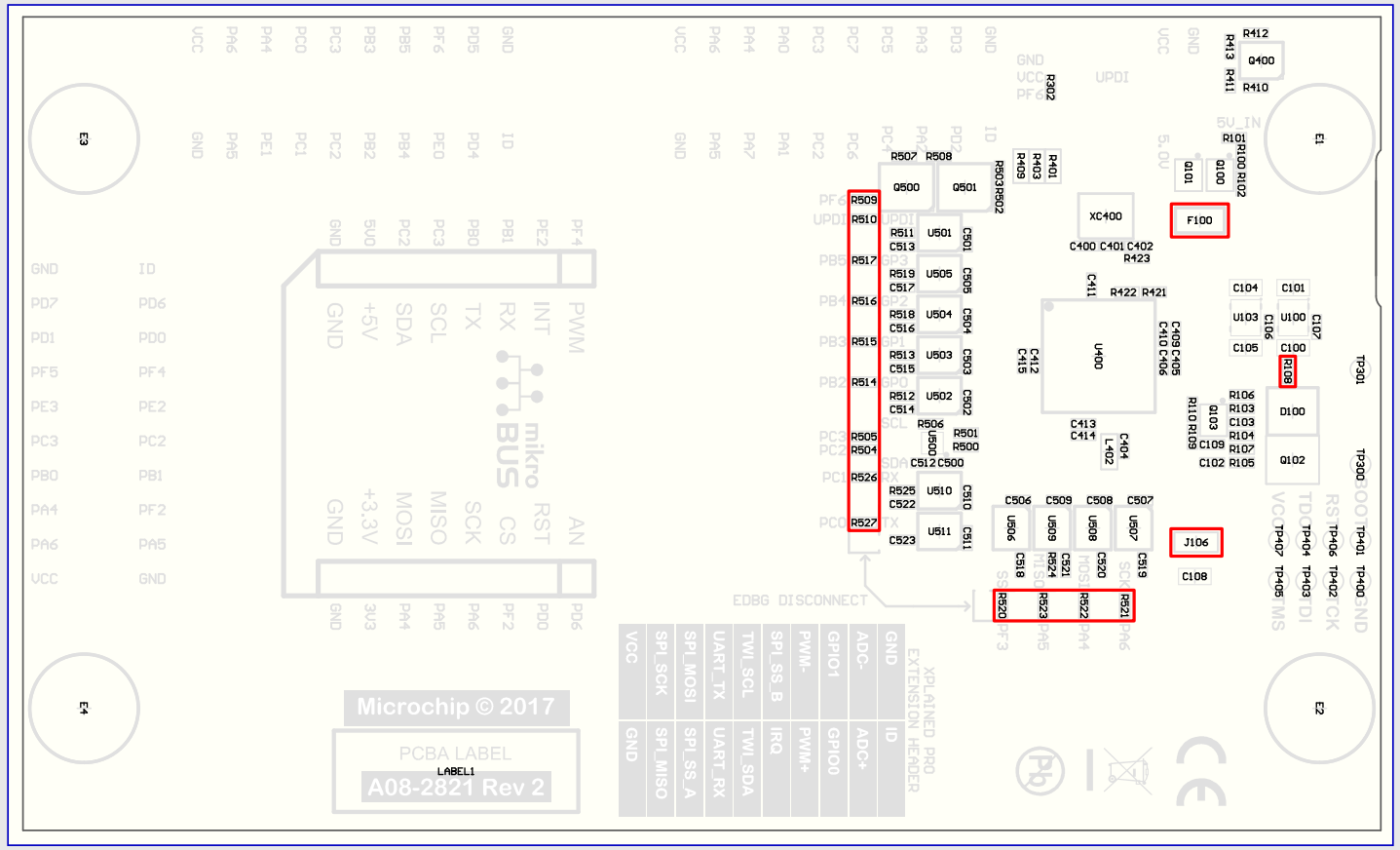
下の表と図はEDBGと電源への接続を変更するための部品を示します。

表4-15. 抵抗器

表記	値	以下から	以下へ	注釈
J106	切断帯	J100 4番ピン	VCC_TARGET	電源ヘッダVCC目的対象切断
F100	PTCヒューズ	5V入力(USBと外部)	VCC_P5V0	全外部5V電力、EDBG USBとJ100 1番ピンの外部5V
R108	0Ω	U100 OUT	VCC_EDBG_P3V3	EDBG電源
R504	0Ω	EDBG DGI I ² C SDA	PC2 TWI0 SDA	EDBG DGI I ² Cインターフェース
R505	0Ω	EDBG DGI I ² C SCL	PC3 TWI0 SCL	
R509	0Ω	EDBG目的対象リセット	PF6	ATmega4809リセット
R510	0Ω	EDBG UPDI	UPDI	UPDIプログラミング/デバッグ信号
R514	0Ω	EDBG DGI GPIO0	PB2	EDBG DGI GPIOインターフェース
R515	0Ω	EDBG DGI GPIO1	PB3	
R516	0Ω	EDBG DGI GPIO2	PB4	
R517	0Ω	EDBG DGI GPIO3	PB5	
R520	0Ω	EDBG DGI SPI SS	PF3 GPIO	EDBG DGI SPIインターフェース
R521	0Ω	EDBG DGI SPI SCK	PA6 SPI0 SCK	
R522	0Ω	EDBG DGI SPI MOSI	PA4 SPI0 MOSI	
R523	330Ω	EDBG DGI SPI MISO	PA5 SPI0 MISO	
R526	330Ω	EDBG CDC UART TX	PC1 USART1 Rx/D	EDBG CDCインターフェース
R527	0Ω	EDBG CDC UART RX	PC0 USART1 Tx/D	

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これはデバイスのポート多重器(PORTMUX)で構成設定されなければなりません。

図4-3. 組立図(裏面)



4.5.1. 他の電圧での動作

ATmega4809 Xplained Pro基板は既定によって3.3Vまたは5.0Vで動かされますが、外部供給からの他の電圧で動く可能性も持ちます。

EDBGとATmega4809間の全ての信号は1.65～5.5Vの供給電圧に適合するレベル調整器を通してレベル調整されます。外部電圧を供給するには以下を行ってください。

1. 電源選択ヘッダ(J105)から電圧選択ジャンプを取り外してください。
2. 外部電圧が基板と接続した周辺機能の仕様内であることを調べてください。
3. J105の中央(2番)ピンに外部電圧を供給してください(接地(GND)を忘れないでください)。
4. EDBG USBケーブルで取り付けてください。

情報: ATmega4809は1.8～5.5Vで、ATECC508Aは2.0～5.5Vで給電することができます。

情報: EDBGはUSB電力が印加される時にJ105の2番ピンで電圧を調べます。電圧が1.6～5.5V間で接続されたどのXplained Pro拡張の最大支援電圧よりも高くないなら、電力がATmega4809、Xplained Pro拡張ヘッダ、ATECC508Aに印加されます。この電圧調査を迂回するには外部電圧をJ105の2番ピンの代わりにJ100の4番ピンに接続してください。**警告:** 基板限度外の電力をJ100の4番ピンに印加することは定常的な損傷を引き起こすかもしれません。

警告: 3.3Vと5.0Vは基板上のmikroBUSソケットに直接接続されます。これらの電圧は外部的に供給された電圧に従いません。

関連リンク [ハードウェア使用者の手引き](#)

5. 追補

5.1. IARでとの開始に際して

AVR®用IAR Embedded Workbench®はGCCに基づかない専売の高効率コンパイラです。Xplained ProキットのプログラミングとデバッグはAtmel-ICEインターフェースを使ってAVR用IAR™ Embedded Workbenchで支援されます。書き込みとデバッグの作業を始めるにはプロジェクトでいくつかの初期設定が構成設定されなければなりません。

以下の手順は書き込みとデバッグのためにプロジェクトの準備を整える方法を説明します。

1. 構成設定を望むプロジェクトを開くことを確実にしてください。プロジェクトに対してOPTIONSダイアログを開いてください。
2. General Options区分でTargetタブを選んでください。プロジェクト用のデバイスまたは一覧になればデバイスのコアを選んでください。
3. Debugger区部で、Setupタブを選んでください。ドライバとしてAtmel-ICEを選んでください。
4. Debugger⇒Atmel-ICE区部で、Atmel-ICE 1タブを選んでください。インターフェースとしてUPDIを選び、任意選択でUPDI周波数を選んでください。

情報: 段階4.で言及したデバッグポートの選択が灰色で操作不可の場合、インターフェースが予め選ばれていて、この構成設定段階を飛ばすことができます。

図5-1. 目的対象デバイス選択

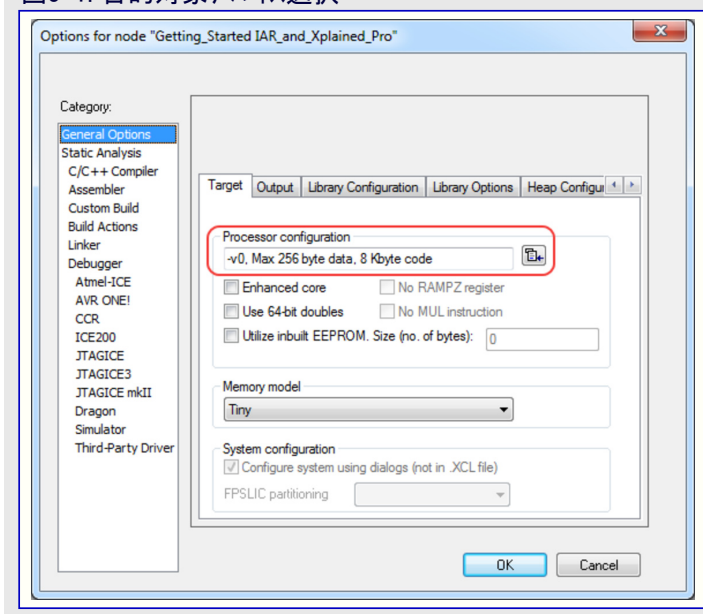


図5-2. デバッグ選択

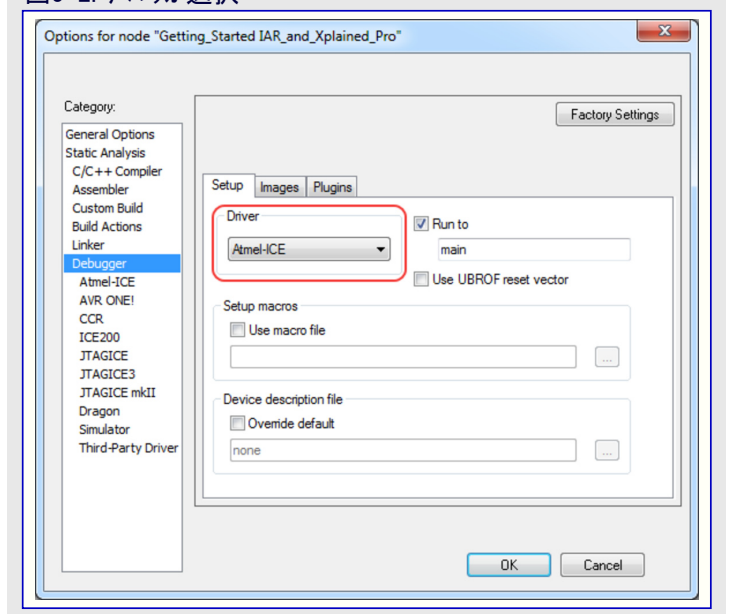
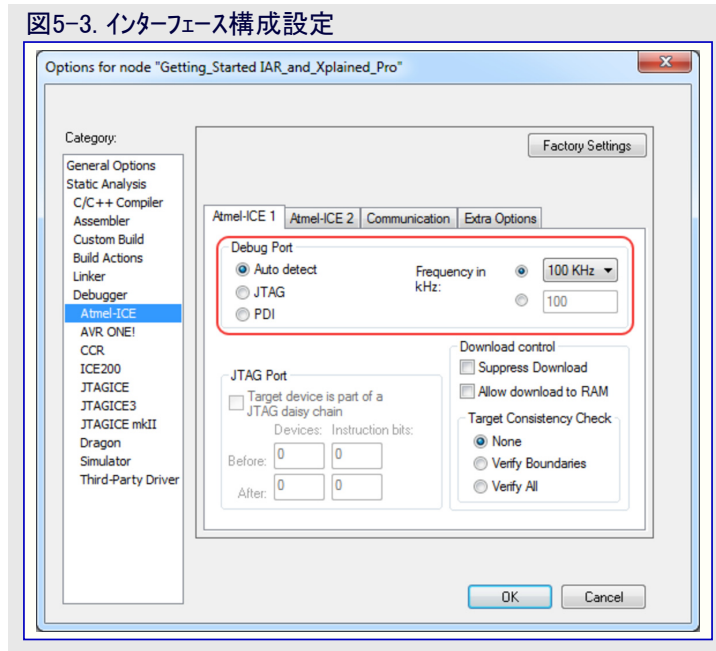


図5-3. インターフェイス構成設定



6. ハードウェア改訂履歴と既知の問題

この使用者の手引きは入手可能なキットの最終版を提供します。本章は既知の問題、旧版の改訂履歴、旧版が最終版とどう違うのかについての情報を含みます。

6.1. 製品IDと改訂の識別

Xplained Pro基板の改訂と製品識別子はAtmel Studioを通して、またはPCBの裏側の張り紙を見ることによつての2つの方法のどちらかで見つけることができます。

走行しているAtmel Studioを持つコンピュータにXplained Pro MCU基板が接続されると、通番を持つ情報ウィンドウが示されます。通番の最初の6桁は製品識別子と改訂を含みます。接続されたXplained Pro拡張基板についての情報もウィンドウで示されます。

同じ情報はPCBの裏側の張り紙で見つけることができます。殆どのキットはA09-**nnnnrr**として平文で印刷された識別子と改訂を持ち、ここでの**nnnn**は識別子で**rr**は改訂です。制限された空き場所を持つ基板は通番文字列を含むData Matrix符号だけの張り紙を持ちます。

通番文字列は以下の形式を持ちます。

“**nnnnrr**ssssssss”
n = 製品識別子
r = 改訂
s = 通番

ATmega4809 Xplained Pro用の製品識別子はA09-3074です。

6.2. 改訂5

部品番号ATMEGA4809-MFRESを持つ技術試供品はATmega4809 Xplained Proの改訂5で実装されます。

6.3. 改訂4

部品番号ATMEGA4809-MFRESを持つ技術試供品はATmega4809 Xplained Proの改訂4で実装されます。

改訂4は改訂3でのSPI MISO/MOSI問題を修正した新しいPCBを持ちます。

「**クリスタル**」で文書化されたクリスタルに代わり、ATmega4809 Xplained Pro改訂4の32.768kHzクリスタルは京セラ株式会社のST3215SB32768 E0HPWBB 9pFクリスタルです。このクリスタルの構成設定は最適に合致せず、発振周波数を約30ppm下げさせる容量不一致を持ちます。

関連リンク [クリスタル](#)

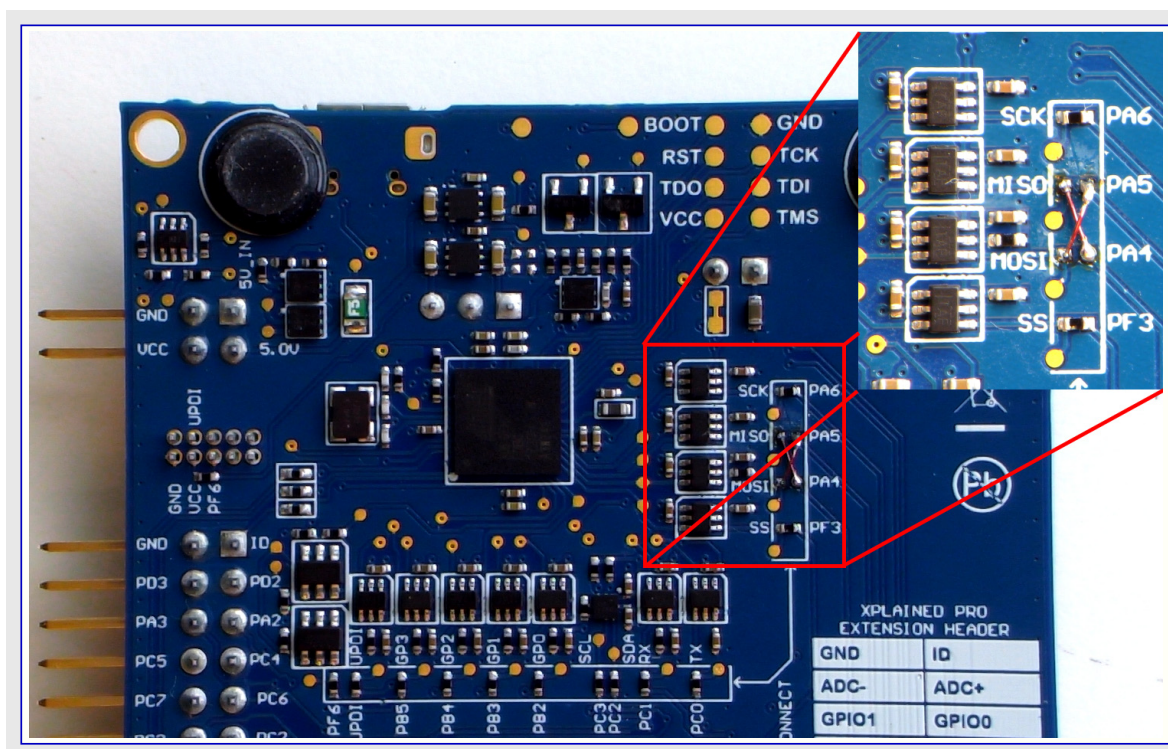
6.4. 改訂3

改訂3は最初の公開版です。

部品番号ATMEGA4809-MFRESを持つ技術試供品はATmega4809 Xplained Proの改訂3で実装されます。

AVR UPDIデバッグコネクタ(**J202**)の10番ピンはATmega4809 Xplained Proの改訂3でGNDに接続されません。

EDBGとATmega4809間のSPI MISOとSPI MOSIの信号はこの版のキットで行き違いにされています。[次の画像](#)は空中配線で実行された修正を示します。



関連リンク [AVRデバッグ コネクタ 表4-12.](#)

7. 資料改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2018年2月	初版資料公開

Microchipウェブ サイト

Microchipは<http://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手段として使われます。お気に入りのインターネット ブラウザを用いてアクセスすることができ、ウェブ サイトは以下の情報を含みます。

- ・ **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
- ・ **全般的な技術支援** – 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相談役プログラム員一覧
- ・ **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

お客様への変更通知サービス

Microchipのお客様通知サービスは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<http://www.microchip.com/>でMicrochipのウェブ サイトをアクセスしてください。”Support”下で”Customer Change Notification”をクリックし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
- ・ 現場応用技術者(FAE:Field Application 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、または現場応用技術者(FAE)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<http://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デバイス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、その製品系統が今日の市場でその種類の最も安全な系統の1つであると考えます。
- ・ コード保護機能を破るのに使われる不正でおそらく違法な方法があります。当社の知る限りこれらの方法の全てはMicrochipのデータシートに含まれた動作仕様外の方法でMicrochip製品を使うことが必要です。おそらく、それを行う人は知的財産の窃盗に関与しています。
- ・ Microchipはそれらのコードの完全性について心配されているお客様と共に働きたいと思います。
- ・ Microchipや他のどの半導体製造業者もそれらのコードの安全を保証することはできません。コード保護は当社が製品を”破ることができない”として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。Microchipのコード保護機能を破る試みはデジタル ミレニアム著作権法に違反するかもしれません。そのような行為があなたのソフトウェアや他の著作物に不正なアクセスを許す場合、その法律下の救済のために訴権を持つかもしれません。

法的通知

デバイス応用などに関してこの刊行物に含まれ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。Microchipはその条件、品質、性能、商品性、目的適合性を含め、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。Microchipはこの情報とそれの使用から生じる全責任を否認します。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、免責に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ロゴ、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BeaconThings、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、KeeLoqロゴ、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、Prochip Designer、QTouch、RightTouch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTouch、Precision Edge、Quiet-Wire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、BodyCom、chipKIT、chipKITロゴ、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNetロゴ、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PureSilicon、QMatrix、RightTouchpロゴ、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、View Sense、WiperLock、Wireless DNA、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。

Silicon Storage Technology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。

© 2018年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

DNVによって認証された品質管理システム

ISO/TS 16949

Microchipはその世界的な本社、アリゾナ州のチャンドラーとテンペ、オレゴン州グラシャムの設計とウェハー製造設備とカリフォルニアとインドの設計センターに対してISO/TS-16949:2009認証を取得しました。当社の品質システムの処理と手続きはPIC[®] MCUとdsPIC[®] DSC、KEELOQ符号飛び回りデバイス、直列EEPROM、マイクロ周辺機能、不揮発性メモリ、アナログ製品用です。加えて、開発システムの設計と製造のためのMicrochipの品質システムはISO 9001:2000認証取得です。

日本語© HERO 2020.

本使用者の手引きはMicrochipのATmega4809 Xplained Pro使用者の手引き(DS50002716A-2018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。

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: http://www.microchip.com/support ウェブアドレス: www.microchip.com 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	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: 45-4450-2828 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 - ハーネ Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン Tel: 49-7131-67-3636 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 - デルフト Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-7289-7561 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 - マドリード 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 - ウォーキンガム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820