
ATtiny3217 Xplained Pro

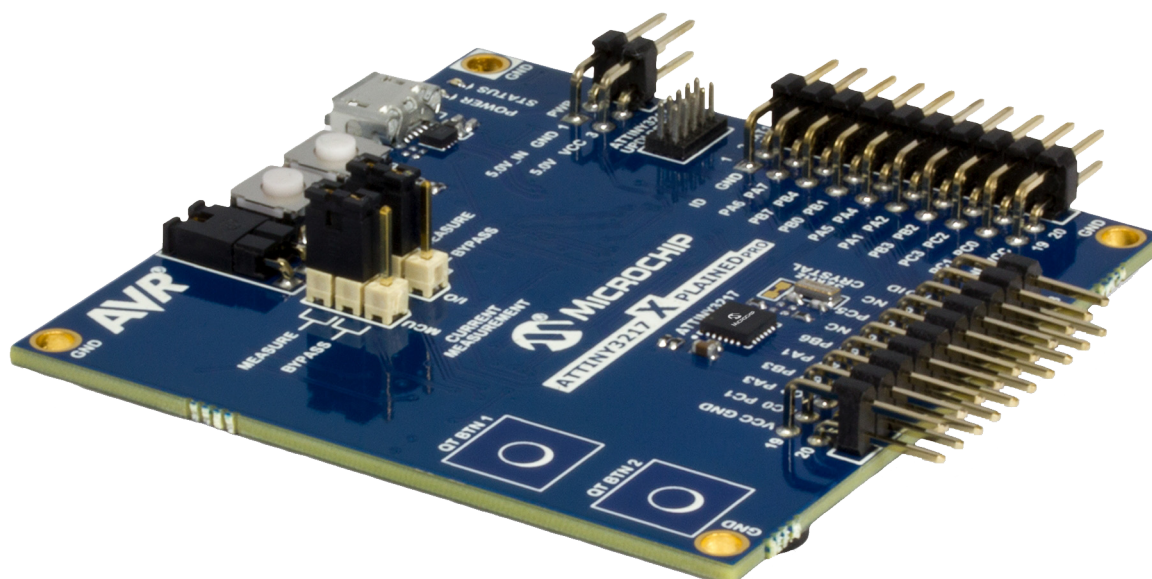
序文

ATtiny3217 Xplained Pro評価キットはATtiny3217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とMPLAB® Xの統合開発基盤によって支援されるこのキットはATtiny3217の機能への容易なアクセスを提供し、デバイスを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的の組み込みデバッグを含みます。ATtiny3217のプログラミングとデバッグには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. Xplained Proアナログ単位部(XAM)	5
3.2.1. 概要	5
3.2.2. EDBGインターフェース	6
3.2.3. 採取速度	6
3.2.4. 測定範囲と精度	6
3.3. ハードウェア識別システム	6
3.4. 電源	6
3.5. Xplained Proのヘッダとコネクタ	7
3.5.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ	7
3.5.2. Xplained Pro電源ヘッダ	7
4. ハードウェア使用者の手引き	8
4.1. 電力分配	8
4.2. コネクタ	8
4.2.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ	8
4.2.2. UPDIデバッグコネクタ	10
4.3. 周辺機能	10
4.3.1. 機械的な釦	10
4.3.2. クリスタル	10
4.3.3. LED	11
4.3.4. QTouch®釦	11
4.4. 組み込みデバッグ実装	11
4.4.1. 統一プログラム/デバッグインターフェース	11
4.4.2. 仮想COMポート	11
4.4.3. データ中継器インターフェース	11
4.4.4. XAM構成設定	12
4.5. キット変更	12
4.5.1. 32.768kHzクリスタル接続	14
4.5.2. 他の電圧での動作	14
5. 追補	16
5.1. IARでとの開始に際して	16
6. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	17
6.1. 製品IDと改訂の識別	17
6.2. 改訂4	17
6.3. 改訂3	17
6.4. 改訂2	17
7. 資料改訂履歴	17
Microchipウェブ サイト	18
製品変更通知サービス	18
お客様支援	18
Microchipデバイスコード保護機能	18
法的通知	18
商標	19
品質管理システム	19
世界的な販売とサービス	20

1. 序説

1.1. 特徴

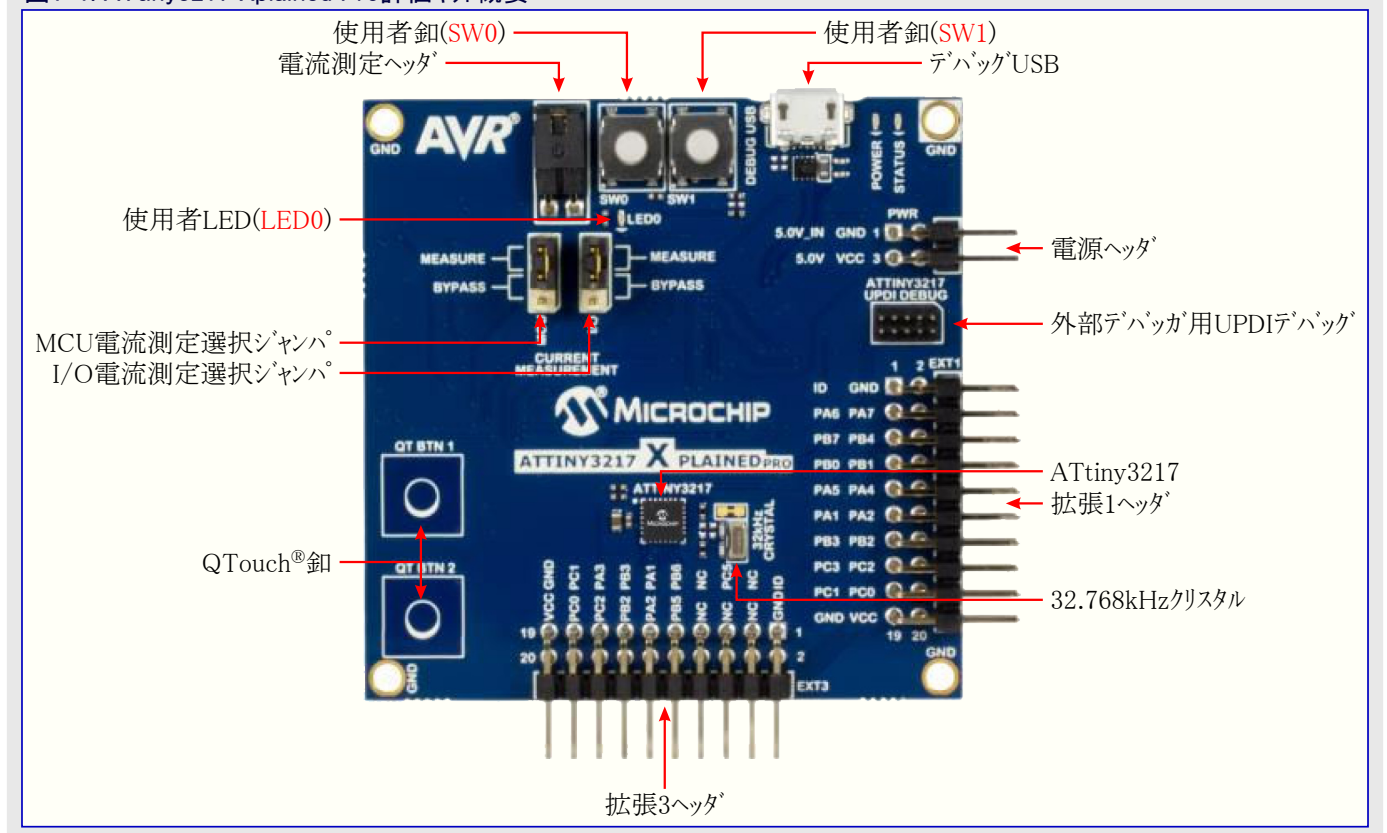
- ATtiny3217マイクロ コントローラ
- 2つの機械的な釦
- 2つのQTouch[®]釦
- 1つの使用者黄色LED
- 32.768kHzクリスタル
- 組み込みデバッガ (EDBG)
 - Atmel Studio/MPLAB[®] Xでの基板識別用自動ID
 - 1つの状態黄色LED
 - 1つの基板電源緑色LED
 - 範囲情報を含む複合データ型のシンボリック デバッグ
 - 電力測定を含むプログラミングとデバッグ
 - データ中継器インターフェース：SPI、I²C、2つの汎用入出力(GPIO)
 - 仮想COMポート (CDC)
- 組み込み電流測定回路 (XAM)
 - ATtiny3217と/または周辺機能の電力消費測定
 - 100nA～400mA間の電流測定
 - 電流測定データはMicrochipデータ可視器(Data Visualizer)で示されます。
- USB給電
- Atmel START内の応用例で支援

1.2. キット概要

ATtiny3217 Xplained Pro評価キットはATtiny3217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ATtiny3217周辺機能の使用開始と、それらの設計にデバイスを統合する方法の理解をATtiny3217使用者に許す機能一式を提供します。

図1-1. ATtiny3217 Xplained Pro評価キット概要



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/MPLAB® Xをダウンロードしてインストールしてください。
2. Atmel Studio/MPLAB® X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/MPLAB® X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。ATtiny3217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を行われ、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ATtiny3217 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I/Oピンへのアクセスで最小限の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
- **MPLAB® X IDE** – MPLAB® X IDEはMicrochipのマイクロ コントローラとデジタル信号制御器用の応用を開発するためにPC(Windows®, Mac OS®, Linux®)で動くソフトウェア プログラムです。これは組み込みマイクロ コントローラ用のコードを開発するための統合された単一の”環境”を提供するため、統合開発環境(IDE: Integrated Development Environment)と呼ばれます。
- **Atmel 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。
- **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。
- **QTouch®ツール** – 容量性接触応用を設計するための道具の集合
- **QTouch®設計の手引き** – 接触感知部開発用のPTC強化設計手引き資料
- **データ可視器** – データ可視器(Data Visualizer)はデータを処理して可視化するのに使われるプログラムです。データ可視器はCuriosity NanoとXplained Pro基板で見つかるシリアル ポートと基板上デバッグのデータ中継器インターフェースのような様々な供給元からデータを受け取ることができます。
- **ATtiny3217 Xplained Proウェブ サイト** – キット情報、最新使用者の手引き、設計資料
- **Microchip直販でのATtiny3217 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/MPLAB® X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

ATtiny3217 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/MPLAB® Xの手助けでATtiny3217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ATtiny3217 Xplained Pro上のATtiny3217間に接続されます。

仮想COMポートはATtiny3217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。ATtiny3217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ATtiny3217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ATtiny3217からの事象値とデータを送るのに使えます。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ATtiny3217 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。

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。	

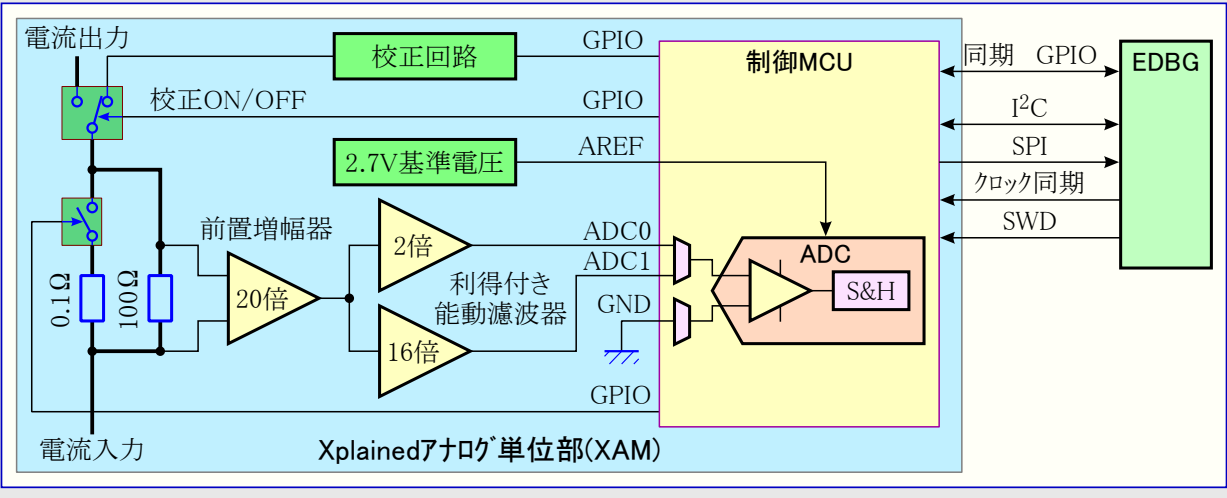
EDBGの追加の資料については[EDBG使用者の手引き](#)をご覧ください。

3.2. Xplained Proアナログ単位部(XAM)

3.2.1. 概要

Xplained Proアナログ単位部(Xpined Pro Analog Module)は広い動作範囲の電流測定で組み込みデバッグを拡張します。これは目的対象システムの電力鑑定を許します。

図3-1. XAM構成図



XAMは以下から成ります。

- 校正回路
- 基準電圧
- アナログ前処理部
 - 範囲選択スイッチを持つ電流検出抵抗
 - 前置増幅器
 - 2つの利得付き能動濾波器
- 制御MCU
 - A/D変換器
 - 信号処理
 - EDBGに対する制御/通信インターフェース

電流測定前処理部は図3-1.で示されるように前置増幅器と利得付き2次能動濾波器を持つ高圧側分流測定です。広い動作範囲は2つの分流(電流検出)抵抗器と2つの利得付き並列2次能動濾波器によって定義される4つの測定範囲で達成されます。

3.2.2. EDBGインターフェース

XAMは以下のようなインターフェースでEDBGに接続されます。

- ・ **I²C**：これはXAMの制御と構成設定に使われます。
- ・ **SPI**：このインターフェース経由で電流測定データがEDBGに流されます。これはXAMからEDBGへの単方向データ転送チャネルです。
- ・ **SWD**：XAM内のMCUはEDBGからSWD経由でプログラミングされます。
- ・ **クロック同期**：ADC測定をEDBGに同期するのに使われる信号
- ・ **参照基準クロック**：XAM用参照基準クロック

3.2.3. 採取速度

XAMの生の採取速度は最大250kHzで、既定平均構成設定(16採取の平均)に於いてXAMの実際の出力は16.67kspsです。

情報: XAM出力採取(試料化)速度は生採取の整数分数ではありません。

3.2.4. 測定範囲と精度

XAMは4つの測定範囲を持ちます。これらは2つの分流(電流検出)抵抗器と2つの利得段によって定義されます。

表3-2. XAMの測定範囲と精度

測定範囲	ハードウェア	分解能	精度	注釈
範囲1	低分流抵抗と高利得段	20nA	1LSB±1%	精度は1μA以下で低くなります。300nAに対する代表的な精度は1LSB±10%です。
範囲2	低分流抵抗と低利得段	150nA	1LSB±1%	
範囲3	高分流抵抗と高利得段	10μA	1LSB±1%	
範囲4	高分流抵抗と低利得段	100μA	1LSB±1%	精度は100mA以上で低くなります。代表的な精度は400mAで1LSB±5%です。最大電流は400mAです。

範囲は最良の測定結果を達成するためにXAMによって自動的に切り替えられ、現在活動する範囲はデータ可視器(Data Visualizer)前処理ツールで可視化されます。分流(電流検出)抵抗器での最大電圧降下は100mVでXAMはこの限度に達する前に範囲を自動的に切り替えます。

3.3. 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/MPLAB® X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3-3. 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

3.4. 電源

ATtiny3217 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3-4. ATtiny3217 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出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。

3.5. Xplained Proのヘッダとコネクタ

3.5.1. 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。以下の表は接続された全てのピンのピン説明を提供します。



情報: 全てのピンが常に全ての拡張ヘッダ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3-5. Xplained Pro標準拡張ヘッダ

ピン番号	ピン名	説明
1	ID	拡張基板上的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

3.5.2. Xplained Pro電源ヘッダ

電源ヘッダは外部電源をATtiny3217 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。

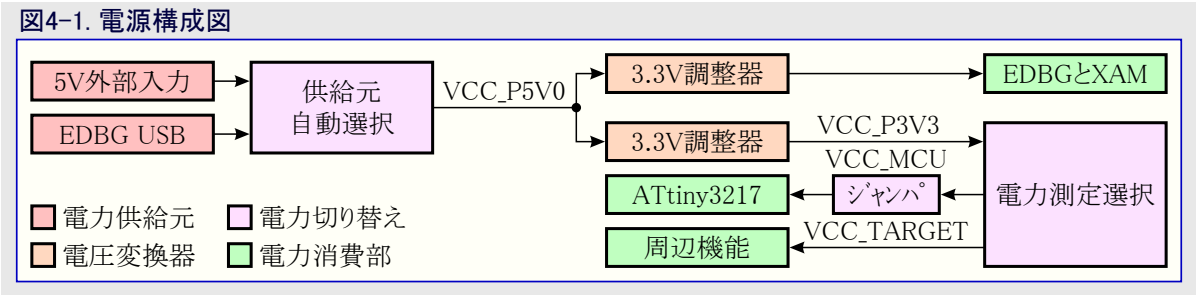
表3-6. Xplained Pro電源ヘッダ

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

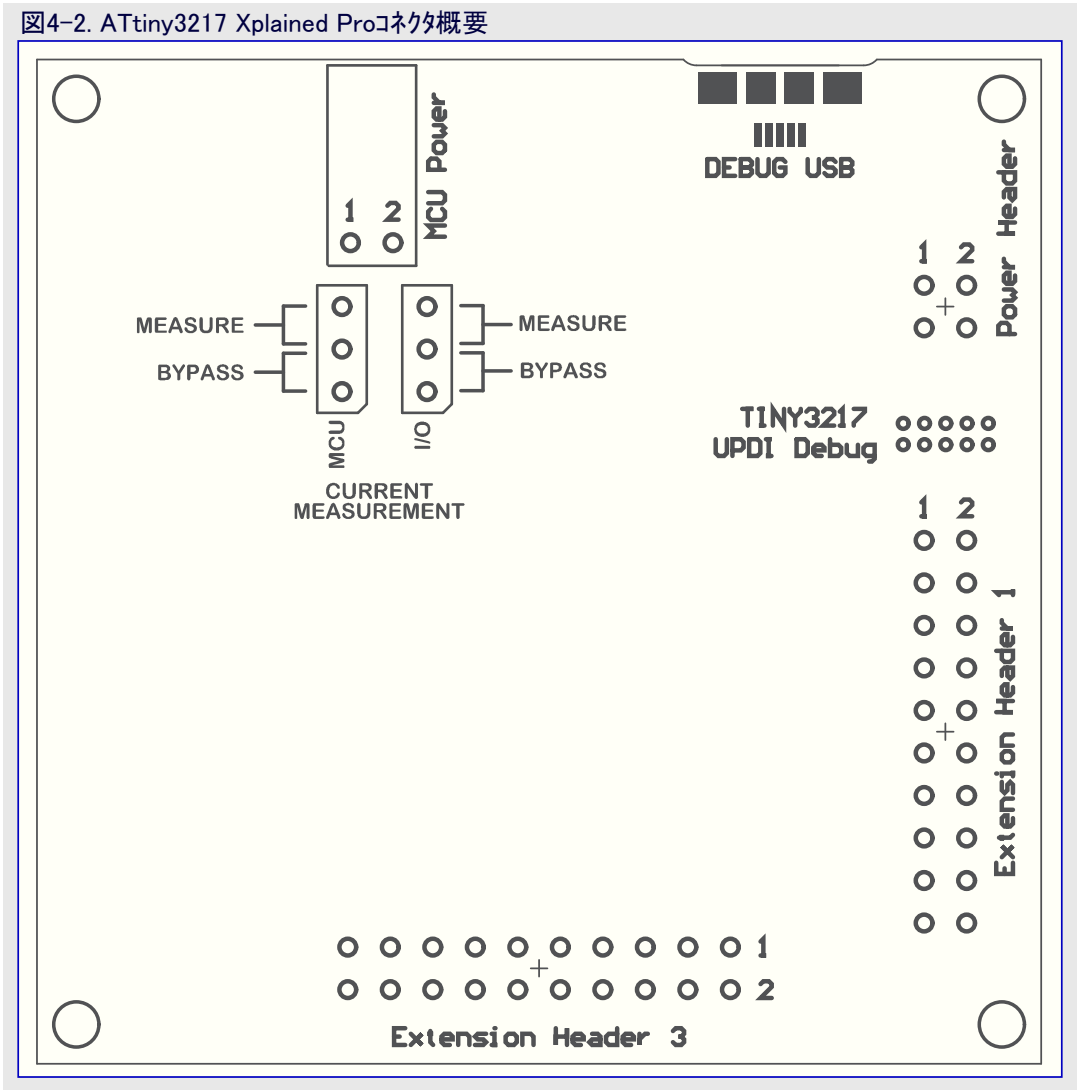
4.1. 電力分配

ATtiny3217 Xplained ProはEDBG USBと外部5.0Vの2つの電力供給元を持ちます。このキットは自動的に電源を選びます。このキットはEDBGとXAM用の物と、ATtiny3217と他の周辺機能用の物の2つの基板上3.3V電圧調整器を持ちます。



4.2. コネクタ

以下の項はATtiny3217 Xplained Proの関連コネクタとヘッダの実装とATtiny3217へのそれらの接続を説明します。本項内の接続の表はどの信号がヘッダと基板上機能で共用されるのかも記述します。下図はATtiny3217 Xplained Proで利用可能な全てのコネクタとジャンパを示します。



4.2.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ

ATtiny3217 Xplained ProヘッダのEXT1と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。これらのヘッダは以降の表で指定された標準拡張ヘッダに基づきます。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	ATtiny3217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(+)]	PA6	AIN6	QTouch釐1
4 [ADC(–)]	PA7	AIN7	QTouch釐2
5 [GPIO1]	PB7	GPIO	–
6 [GPIO2]	PB4	GPIO	LED0
7 [PWM(+)]	PB0	TC W0	–
8 [PWM(–)]	PB1	TC W1	–
9 [IRQ/GPIO]	PA5	IRQ/GPIO	–
10 [SPI_SS_B/GPIO]	PA4	GPIO	–
11 [I ² C_SDA]	PA1	I ² C SDA	EXT3とEDBG I ² C
12 [I ² C_SCL]	PA2	I ² C_SCL	EXT3とEDBG I ² C
13 [UART_RX]	PB3	UART RX	EXT3、EDBG CDC、クリスタル(注1)
14 [UART_TX]	PB2	UART TX	EXT3、EDBG CDC、クリスタル(注1)
15 [SPI_SS_A]	PC3	SPI SS	–
16 [SPI_MOSI]	PC2	SPI MOSI	EXT3とEDBG SPI
17 [SPI_MISO]	PC1	SPI MISO	EXT3とEDBG SPI
18 [SPI_SCK]	PC0	SPI SCK	EXT3とEDBG SPI
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。これらはデバイスのポート多重器(PORTMUX)レジスタ構成設定されなければなりません。

注1: 既定によって接続なし、より多くの情報については「4.5.1. 32.768kHzクリスタル接続」をご覧ください。

表4-2. 拡張ヘッダ EXT3

EXT3ピン	ATtiny3217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(+)]	–	–	–
4 [ADC(–)]	–	–	–
5 [GPIO1]	PC5	GPIO	SW1とUPDIデバッグ コネクタ
6 [GPIO2]	–	–	–
7 [PWM(+)]	–	–	–
8 [PWM(–)]	–	–	–
9 [IRQ/GPIO]	PB6	IRQ/GPIO	EDBG DGI
10 [SPI_SS_B/GPIO]	PB5	GPIO	SW0とEDBG DGI
11 [I ² C_SDA]	PA1	I ² C_SDA	EXT1とEDBG I ² C
12 [I ² C_SCL]	PA2	I ² C_SCL	EXT1とEDBG I ² C
13 [UART_RX]	PB3	UART RX	EXT1、EDBG CDC、クリスタル(注1)
14 [UART_TX]	PB2	UART TX	EXT1、EDBG CDC、クリスタル(注1)
15 [SPI_SS_A]	PA3	GPIO/SPI SS	–
16 [SPI_MOSI]	PC2	SPI MOSI	EXT1とEDBG SPI
17 [SPI_MISO]	PC1	SPI MISO	EXT1とEDBG SPI
18 [SPI_SCK]	PC0	SPI SCK	EXT1とEDBG SPI
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。これらはデバイスのポート多重器(PORTMUX)レジスタ構成設定されなければなりません。

注1: 既定によって接続なし、より多くの情報については「4.5.1. 32.768kHzクリスタル接続」をご覧ください。

4.2.2. UPDIデバッグ コネクタ

ATtiny3217 Xplained ProはATtiny3217に外部デバッグを取り付けるのに使うことができる10ピン50milのUPDIデバッグ コネクタを持ちます。

表4-3. UPDIデバッグ コネクタ

UPDIデバッグ コネクタ ピン	ピン/ネット名	機能	共有機能
1	–	–	–
2	GND	接地	–
3	PA0	UPDI/RESET	EDBG
4	VCC_TARGET_P3V3	ATtiny3217電圧	–
5	–	–	–
6	PC5	–	SW1とEXT3
7	–	–	–
8	–	–	–
9	–	–	–
10	–	–	–

- 注:** 1. 既定によってPA0はUPDIとして構成設定されます。PA0はヒューズでRESETまたはGPIOに設定することができますが、これがEDBGによる更なる全てのプログラミングとデバッグを禁止するため、これはEDBGによって防がれます。
2. 例えPC5がUPDIデバッグ コネクタに接続されていても、このピンはプログラミングやデバッグに使われません。

4.3. 周辺機能

4.3.1. 機械的な釦

ATtiny3217 Xplained Proは2つの一般的で使用者構成設定可能な機械的な釦を含みます。釦は押された時に入出力線をGNDに駆動します。



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ATtiny3217の内部プルアップを許可することを覚えて置いてください。一般使用者釦(SW1)に接続される基板上的プルアップ抵抗があります。この釦を使うのにATtiny3217の内部プルアップを許可する必要は全くありません。

表4-4. 機械的な釦

ATtiny3217ピン	シルク文字	共用機能
PB5	SW0	EXT3とEDBG DGI
PC5	SW1/RST	EXT3とUPDIデバッグ コネクタ



情報: ATtiny3217の初期版でPC5がリセット能力を持つため、PC5は”SW1/RST”と述べられる釦に接続されます。現在、ATtiny3217はPC5でどんなリセット能力も持ちません。

4.3.2. クリスタル

ATtiny3217 Xplained ProキットはATtiny3217デバイス用のクロック元として使うことができる32.768kHzクリスタルを含みます。このクリスタルは発振器の安全率を測定するのに使うことができる、それらの傍の切断ジャンパ点を持ちます。これはジャンパ点を切断してジャンパを渡る抵抗器を追加することによって行われます。発振器の公差と安全率についてのより多くの情報はMicrochipからのAN2648応用記述で見つけることができます。

ATtiny817 Xplained Proに実装された3.2mm×1.5mm外周器の9pF、32.768kHzクリスタルがあります。



情報: デバイスのクリスタル ピンがUART単位部と共用されるため、クリスタルは既定によってデバイスに接続されません。応用によってクリスタルが必要とされる場合、UARTインターフェースが失われます。クリスタル動作作用にキットを変更する方法の指示については「キット変更」をご覧ください。

関連リンク [2.2. 設計資料と関連リンク](#)

表4-5. 外部32.768kHzクリスタル

ATtiny3217ピン	機能
PB2	XOUT32
PB3	XIN32

4.3.3. LED

ONとOFFに切り替えることができるATtiny3217 Xplained Pro基板上で利用可能な1つの黄色LEDがあります。このLEDは入出力線をGNDに接続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

ATtiny3217ピン	シルク文字	共用機能
PC7	LED0	EXT1

4.3.4. QTouch® 釦

応用に対して入力釦として使うことができる、ATtiny3217 Xplained Proで利用可能な2つの自己容量釦があります。これらのQTouch 釦はデバイスの組み込み周辺機能、接触制御器(PTC:Peripheral Touch Controller)によって駆動されることを意図されます。

QTouch釦とPTCの使用を開始するにはAtmel START(<http://start.atmel.com/#examples>)でQTouch tiny817 Xplained Pro Selfcap Example(自己容量例)を開くことができる同様の例プロジェクトがあります。2つのキットはデバイスを除いて同じです。



助言: キット上の接触釦はPCBの内層に置かれ、非常に小さな重ね合わせを持ちます。感知部から接触領域への短い距離のため、過敏になるかもしれません。各種重ね合わせは感知部の飽和を避けるのに使われ得ます。

表4-7. QTouch釦

ATtiny3217ピン	シルク文字	共用機能
PA7	QT BTN1	EXT1
PA6	QT BTN2	EXT1

4.4. 組み込みデバッグ実装

ATtiny3217 Xplained Proは統一プログラム/デバッグ インターフェース(UPDI)を用いてATtiny3217を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、SPIとI²C上のデータ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)、2つのATtiny3217汎用入出力(GPIO)も含みます。キットは基板での電流測定のために組み込みデバッグに対するXAM拡張プロセッサも含みます。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. 統一プログラム/デバッグ インターフェース

統一プログラム/デバッグ インターフェース(UPDI)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「3.1. 組み込みデバッグ」項をご覧ください。

表4-11. UPDI接続

ATtiny3217ピン	機能	共用機能
PA0	UPDIインターフェース	UPDIデバッグ コネクタ

4.4.2. 仮想COMポート

組み込みデバッグはATtiny3217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「3.1. 組み込みデバッグ」項をご覧ください。

表4-9. 仮想COMポート接続

ATtiny3217ピン	機能	共用機能
PB2	UART TXD (ATtiny3217のTX線)	EXT1とEXT3
PB3	UART RXD (ATtiny3217のRX線)	EXT1とEXT3

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ATtiny3217から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4-10. SPI使用時のDGIインターフェース接続

ATtiny3217ピン	機能	共用機能
PA7	SPI SS(従装置選択) (ATtiny3217は主装置)	–
PB6	SPI MISO (主装置入力、従装置出力)	EXT1とEXT3
PB5	SPI MOSI (主装置出力、従装置入力)	EXT1とEXT3
PB7	SPI SCK (クロック出力)	EXT1とEXT3

注: 紫色文字の信号機能は代替ピン位置を使います。これら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。

組み込みデバッグ(EDBG)に2つの汎用入出力(GPIO)線が接続されます。EDBGはこれらの線を監視してピン値変更の時刻印を記すことができます。これはATtiny3217応用コードでの事象を正確に時刻印を記すことを可能にします。構成設定方法とGPIO監視機能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ユーザーの手引きをご覧ください。

4.4.4. XAM構成設定

ATtiny3217 Xplained ProではMCUとMCU周辺機能(例えば、拡張)は右図で示されるようにそれら自身の調整器によって給電されます。基板の他の全ての部分、主に組み込みデバッグと付随するXplained Proアナログ単位部(XAM:Xplained Pro Analog Module)は独立した調整器から給電されます。MCUと周辺機能に対する電流はジャンパ設定を通してそれらをXAM出力に接続することによって測定することができます。

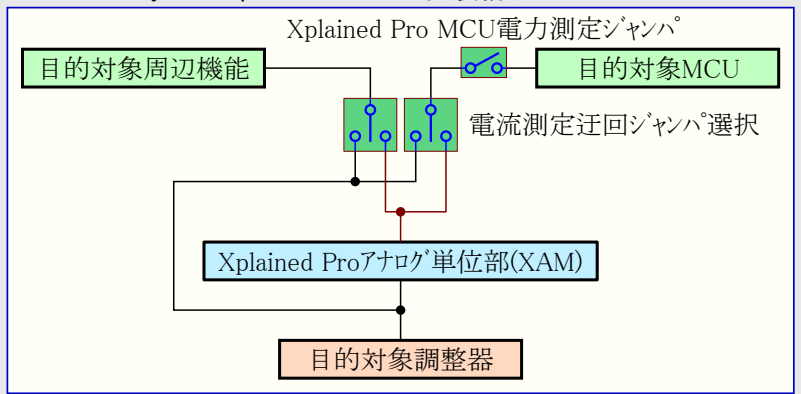
表4-11. I²C使用時のDGIインターフェース接続

ATtiny3217ピン	機能	共用機能
PA1	I ² C SDA (データ線)	EXT1とEXT3
PA2	I ² C SCL (クロック線)	EXT1とEXT3

表4-12. EDBGへ接続されるGPIO線

ATtiny3217ピン	機能	共用機能
PB5	GPIO0	EXT3とSW0
PB6	GPIO1	EXT3

図4-3. ATtiny3217 Xplained Pro XAM実装構成図



ATtiny3217 Xplained ProではXAMを以下のような4つの構成設定で使うことができます。

- 電流測定なし、または外部MCU電流測定:** XAMは迂回され、故にMCUと周辺機能は調整器によって直接供給されます。両ジャンパを”BYPASS”位置に設定してください。この構成設定ではXAMを使う代わりにMCU電流を直接測定するためにXplained Pro MCU電力測定ヘッダに外部測定ツールを接続することも可能です。
- MCU電流測定:** XAMはMCU電流だけを測定し、一方で周辺機能は調整器から直接供給されます。この構成設定のため、”I/O”(周辺機能)用ジャンパを”BYPASS”位置に、”MCU”を”MEASURE”位置に配置してください。
- 周辺機能測定:** XAMは周辺機能電流だけを測定し、一方でMCUは調整器によって直接供給されます。この構成設定のため、”MCU”用ジャンパを”BYPASS”位置に、”I/O”(周辺機能)を”MEASURE”位置に配置してください。
- MCUと周辺機能の測定:** この構成設定ではMCUと周辺機能の両方がXAMによって測定されます。”MCU”と”I/O”(周辺機能)のヘッダの両ジャンパを”MEASURE”位置に配置してください。

4.5. キット変更

ATtiny3217 Xplained Proはコネクタと基板上のICからATtiny3217のI/Oピンを切断すると電力信号を切断するのに使うことができる様々な抵抗を持ちます。

情報: 次表で一覧にされるキットで既定によっていくつかの抵抗が実装されないことに注意してください。

表4-13. キット変更

表記	値	実装	以下から	以下へ	注釈
J100	切断パターン	N/A	VCC_P3V3	VCC_P3V3_CM_IN	ATtiny3217、周辺機能、コネクタの電源
R107	0Ω	○	U100 OUT	VCC_CM_P3V3	XAM電源
R108	0Ω	○	U100 OUT	VCC_EDBG_P3V3	EDBG電源
R302	10kΩ	○	QT BTN1	PA6 AIN6	ATtiny3217への基板上QTouch釦
R305	10kΩ	○	QT BTN2	PA7 AIN7	
R307	0Ω	○	PB2 UART TXD	PB2	ATtiny3217への拡張ヘッダ上のEDBG CDCとUART
R308	0Ω	○	PB3 UART RXD	PB3	
R309	0Ω	○	SW1	PC5	機械的な釦(SW1)
R312	0Ω	×	PB2 TOSC2	PB2	ATtiny3217への32.768kHzクリスタル
R313	0Ω	×	PB3 TOSC1	PB3	
R404	0Ω	○	EDBG UPDI	PA0 UDPI RST	EDBGからATtiny3217へのデバッグ インターフェース
R406	0Ω	○	EDBG CDC RX	PB2 UART TX	ATtiny3217へのEDBG CDCとDGIインターフェース
R407	0Ω	○	EDBG I ² C SDA	PA1 I ² C SDA	
R408	0Ω	○	EDBG I ² C SCL	PA2 I ² C SCL	
R414	330Ω	○	EDBG CDC TX	PB3 UART RX	
R415	0Ω	○	EDBG SPI MOSI	PC2 SPI MOSI	
R416	330Ω	○	EDBG DGI_GPIO0	PB5 GPIO	
R417	330Ω	○	EDBG DGI_GPIO1	PB6 IRQ GPIO	
R420	330Ω	○	EDBG SPI MISO	PC1 SPI MISO	
R425	0Ω	○	EDBG SPI SCK	PC0 SPI SCK	
R426	0Ω	○	EDBG SS	PC4 SPI SS	

図4-4. 組立図(表面)

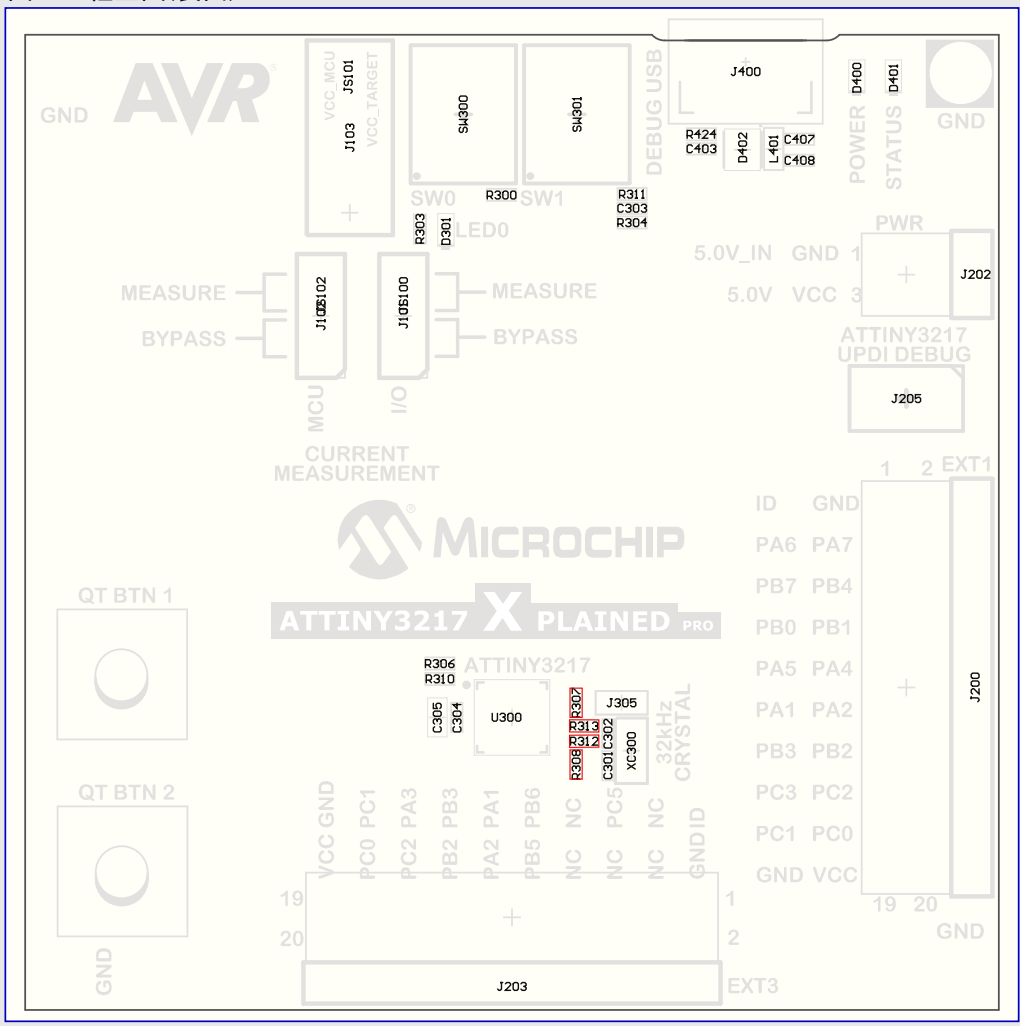
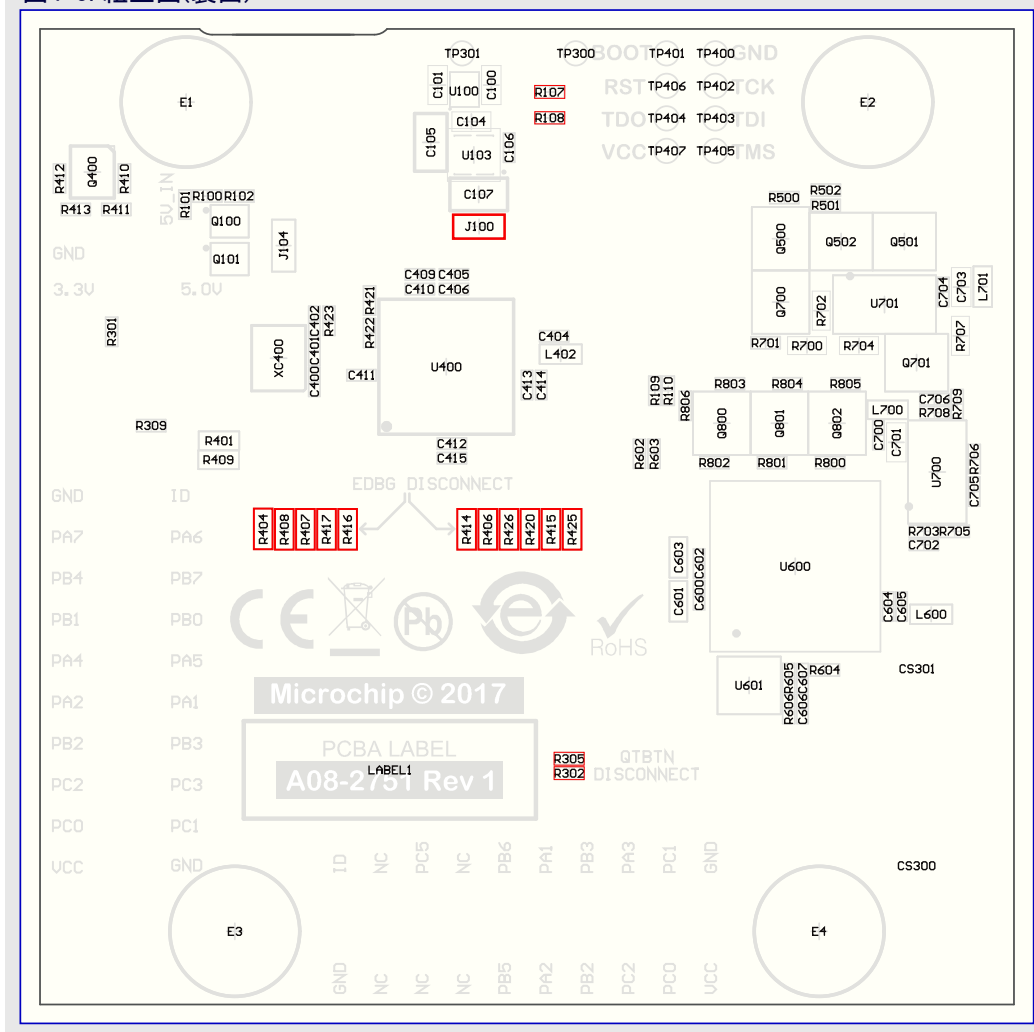


図4-5. 組立図(裏面)



4.5.1. 32.768kHzクリスタル接続

ATtiny3217 Xplained Pro基板はキットに実装された32.768kHzクリスタルを持ちます。デバイスのTOSCピンが拡張ヘッダとEDBG CDCに対するUART通信に使われるため、クリスタルは既定によって接続されません。クリスタルを使うには、機能的なクリスタル動作を得るためにこの接続が遮断されなければなりません。

クリスタルを接続するには、**R307**と**R308**の抵抗を取り外し、それらを**R312**と**R313**用の部品パターンに配置してください。部品の位置を見つけるには、前の項(**キット変更**)内の組立図をご覧ください。



情報: クリスタルでATtiny3217を動かすには半田ごてを用いてキット上で物理的な変更が必要です。

4.5.2. 他の電圧での動作

ATtiny3217 Xplained Pro基板は既定によって3.3Vで動かされますが、外部供給からの他の電圧で動くこともできます。EDBGは3.3V供給で動くように設計され、他の電圧では動かず、従ってEDBGからの全ての接続とATtiny3217への基板上3.3V調整器は取り外されるべきです。

EDBGとATtiny3217からの基板上電源を完全に切断するには、以下を行ってください。

- ・ 基板上的の3ピン電流測定ヘッダから2つのジャンパ(J101とJ102)を取り外し、図4-7.で示されるように、線または電流計で2つの中央ピン(2番ピン)を接続してください。
- ・ R404, R406, R407, R408, R414, R415, R416, R417, R420, R425, R426を取り外してください。
- ・ 任意で、基板上的の調整器から基板上的の電流測定ヘッダ(J101とJ102)への電力を取り去るためにJ100を切断してください。

図4-6.は他の電圧で動作するためにPCBの裏面から取り外されなければならない全ての部品を示します。他の部品の位置を見つけるには、前の項の組立図をご覧ください。部品が取り外されると、キットはXplained Pro電源ヘッドで3.3V(訳注:図1-1.によるとVCC)(4番ピン)とGND(2番ピン)と記されたピンを通して望む電圧で供給することができます。ATtiny3217のプログラミングとデバッグを行うには、外部デバッグと共に2×5ピンの50mil UPDIデバッグコネクタが使われなければなりません。



情報: 3.3V以外の他の電圧でのATtiny3217動作は半田ごてを用いてキットでの物理的な変更とATtiny3217をプログラミングするのに外部デバッグが必要です。基板上の電流測定は3.3Vでだけ動きます。基板上のLEDは3.3V用に使われます。1.8V動作での点灯水準は非常に低くなります。放出光レベルを増すために直列抵抗の値をより小さくすることができます。EDBG機能は取り外した部品を再び半田付けすることによって戻すことができます。J100が切断された場合、切断点を渡って0Ω抵抗を半田付けすることができます。



注意 電源ヘッダを通して供給される電圧がATtiny3217と拡張ヘッダに直接印加されます。5.5Vよりも高い電圧の印加は基板を恒久的に損傷するかもしれません。

図4-6. ATtiny3217 Xplained Pro EDBG切断

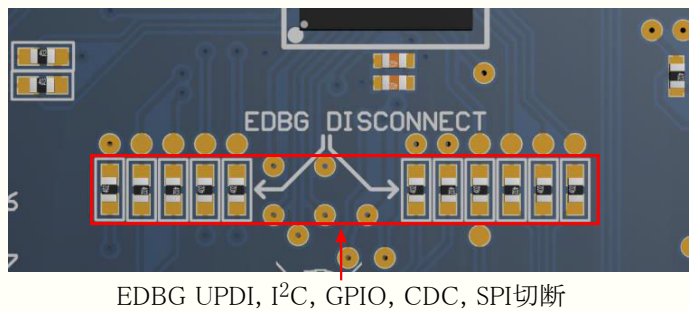
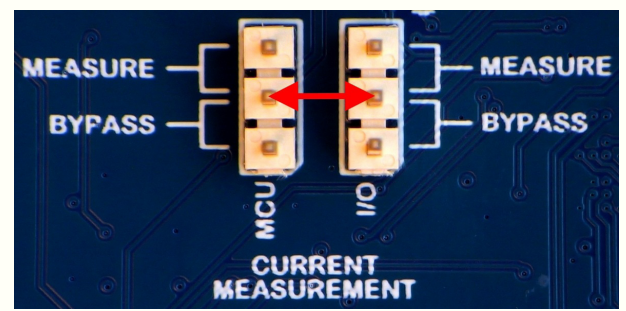


図4-7. ATtiny3217 Xplained Pro電流測定ヘッダ



関連リンク

- [3.5.2. Xplained Pro電源ヘッダ](#)
- [4.2. コネクタ](#)
- [4.2.2. UPDIデバッグ コネクタ](#)

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。ATtiny3217 Xplained Proの書き込みとデバッグは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。図5-1.で示されるように、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。図5-2.で示されるように、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。図5-3.で示されるように、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

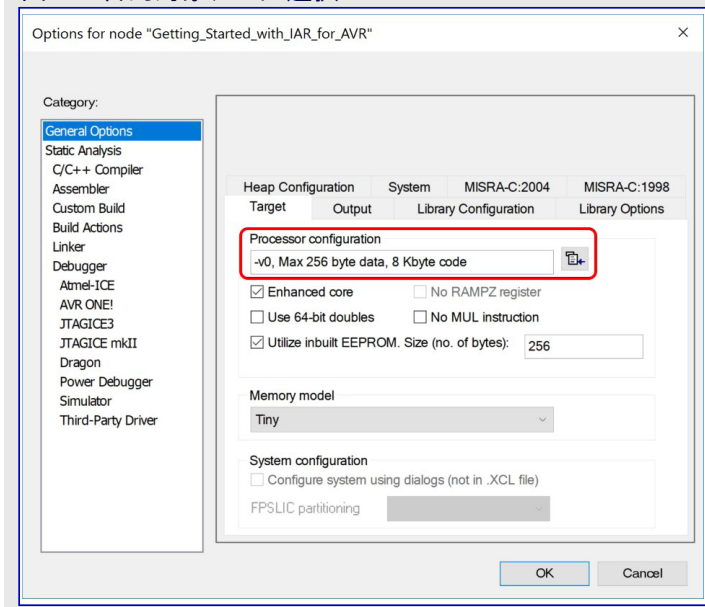


図5-2. デバッグ選択

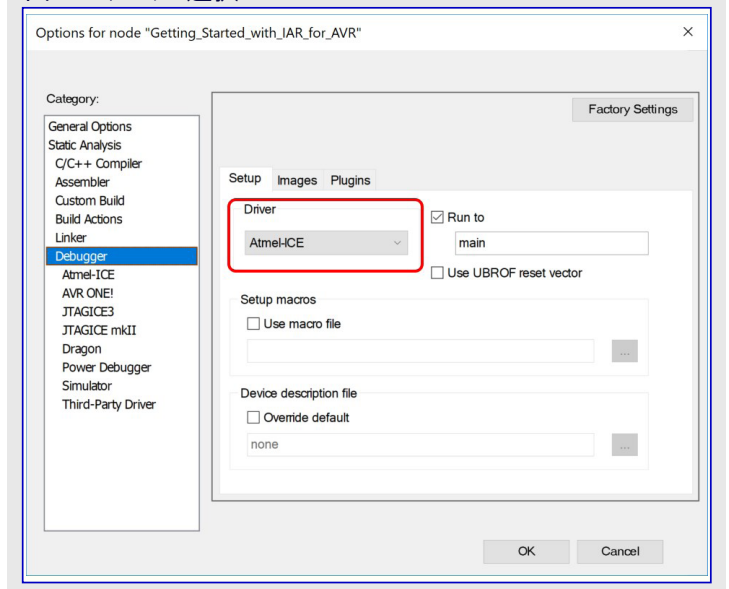
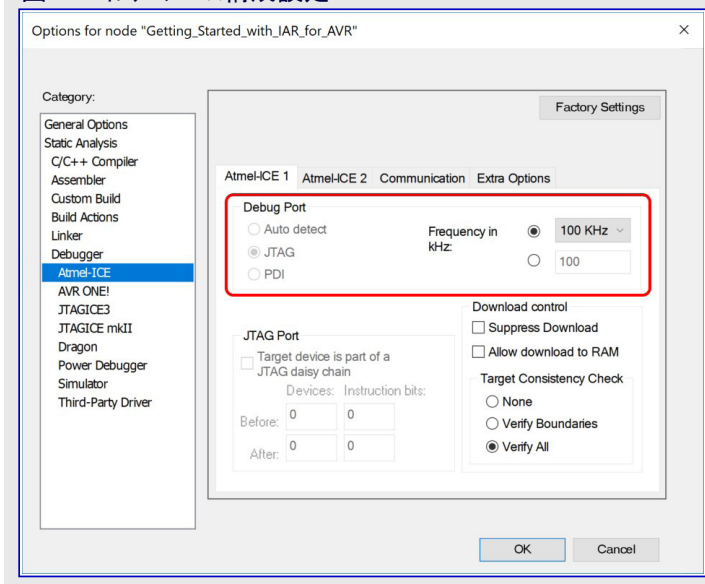


図5-3. インターフェース構成設定



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基板の入手可能な最新情報を提供するために書かれています。以降の項は既知の問題、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を見つけるには、Atmel Studio/MPLAB® Xを通して、またはPCBの裏側の張り紙を見ることによってのどちらかの2つの方法があります。

Xplained Pro MCU基板がAtmel Studio/MPLAB® Xが走行しているコンピュータに接続されると、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の裏側の張り紙で得られます。殆どのキットはA09-**nnnnrr**として平文で識別子と改訂を持つ張り紙を持ち、ここでの**nnnn**は識別子で、**rr**は改訂です。制限された空間の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。

“nnnnrrssssssss”
 n = 製品識別子
 r = 改訂
 s = 通番

ATtiny3217 Xplained Pro用の製品識別子はA09-2835です。

6.2. 改訂4

32.768kHzクリスタル製造業者変更。

6.3. 改訂3

改訂3は改訂2と同じですが、ATtiny3217製品試供品です。

6.4. 改訂2

改訂2はATtiny3217技術試供品を使う最初の公開版です。

7. 資料改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2018年6月	初版資料公開
B	2020年2月	ハードウェア改訂3と4を追加。クリスタル情報更新。

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
- **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<http://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<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、Adaptec、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKITロゴ、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemiロゴ、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PacTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SSTロゴ、Super Flash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TempTracker、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。

APT、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ロゴ、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、Vite、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、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNetロゴ、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REALICE、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。

Adaptecロゴ、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。

© 2020年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、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<http://www.microchip.com/quality>を訪ねてください。

日本語© HERO 2020.

本使用者の手引きはMicrochipのATtiny3217 Xplained Pro使用者の手引き(DS50002765B-2020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: http://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: 49-7131-72400 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 - 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