

AVR459 : SB200ハードウェア使用者の手引き

要点

- ATMELスマート電池参照基準設計の完全な評価
- SB20xスマート電池参照基準設計用ソケット
 - ・ AVRに基くスマート電池用の開発基盤
- PCとスマート電池間の通信交換器
 - ・ 単一セルと2セルの電池用の単線UART
 - ・ より大きな電池用のTWI/SMBus™
- 電池充電部
 - ・ 19Vと2Aまでの充電
 - ・ 充電の電圧と電流の自動制限
 - ・ 充電時間経過時に充電の自動終了
- 電池放電用の調整可能な定電流負荷
 - ・ 4Aまでの連続吸い込み電流
 - ・ 過熱の場合の自動停止

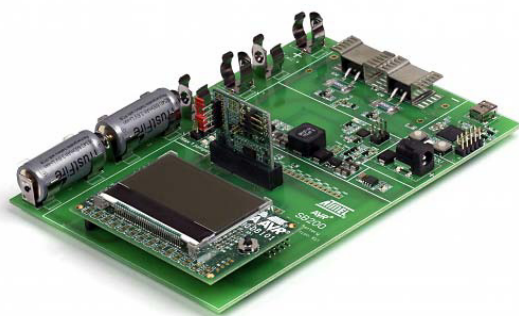
1. 序説

SB200は評価を始めるための容易な方法、それ故にATMEL®のAVR®マイクロコントローラを使用するスマート電池応用の開発を提供する、SB20x参照基準設計用の開発基盤です。SB200はそれ自身が参照基準設計ではありませんが、例えば、単一セル(リチウムイオン)スマート電池の実装を実演する参照基準設計であるSB201-1とでの使用が意図されています。

16340/CR123A電池セルがSB200の電池ソケット内に挿入することができ、SB20xは専用の子基板ソケットに挿入されます。これは与えられたセル数、安全保護、そして完全な電池容量監視能力で“電池パック”を形成します。また、他のセル形式はSB200内に半田付けすることができます。

“電池パック”の使用をシミュレートするため、SB200は電池パックを充電できる充電部と、電池パックから電力を引き出す応用をシミュレートすることができる定電流負荷が特徴です。

図1-1. 2つの電池と挿入されたSB201-2とでのSB200



2. リチウムイオン電池使用時の安全予防処置

SB200で提供される電池は電池が過充電のような過度の重圧に晒された場合に起こる予想外の結果を引き起こすかもしれない組み込み保護を持ちます。組み込み保護は特に抵抗に関して電池特性に影響を及ぼしますが、開発下でのスマート電池応用に於ける不正な使用やバグがあっても安全上の問題を提起しないことを保証します。

それでも、電池セルが過熱した場合は物理的に損傷され、または機能不全の結果になる、または起し得る他の合図が見え、電池セルは安全な置き場所に破棄されるべきです。

保護なしの他の電池が使用されるなら、電池に従った安全指針を遵守してください。リチウムイオンとリチウムポリマーの電池とパックは誤った使用や欠陥の場合に爆発して発火を引き起こすかもしれません。



8ビット **AVR**®
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。

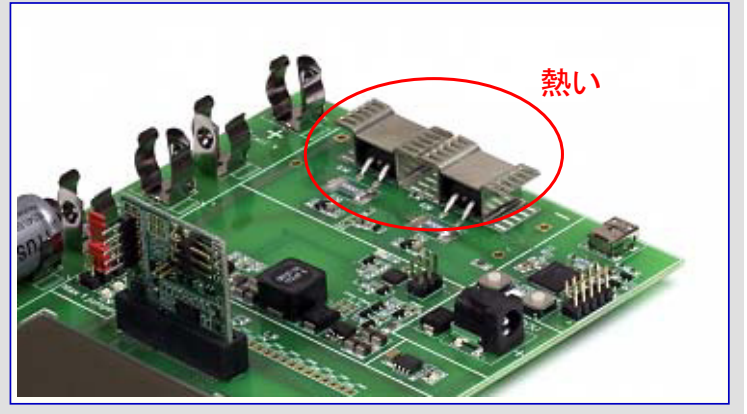
Rev. 8132A-10/08, 8132AJ1-11/13

2.1. 警告 - 発熱

定電流負荷の放熱器が**非常に熱く**なり得ることに注意してください。負荷と充電部の分圧抵抗(0.5Ω)も非常に熱くなります。これらに触れないでください!。

SB200は温度がこの点以上に上昇する場合に負荷をOFFにすることによって温度を概ね125°Cに制限します。

図2-1. 定電流負荷 - 熱い放熱器



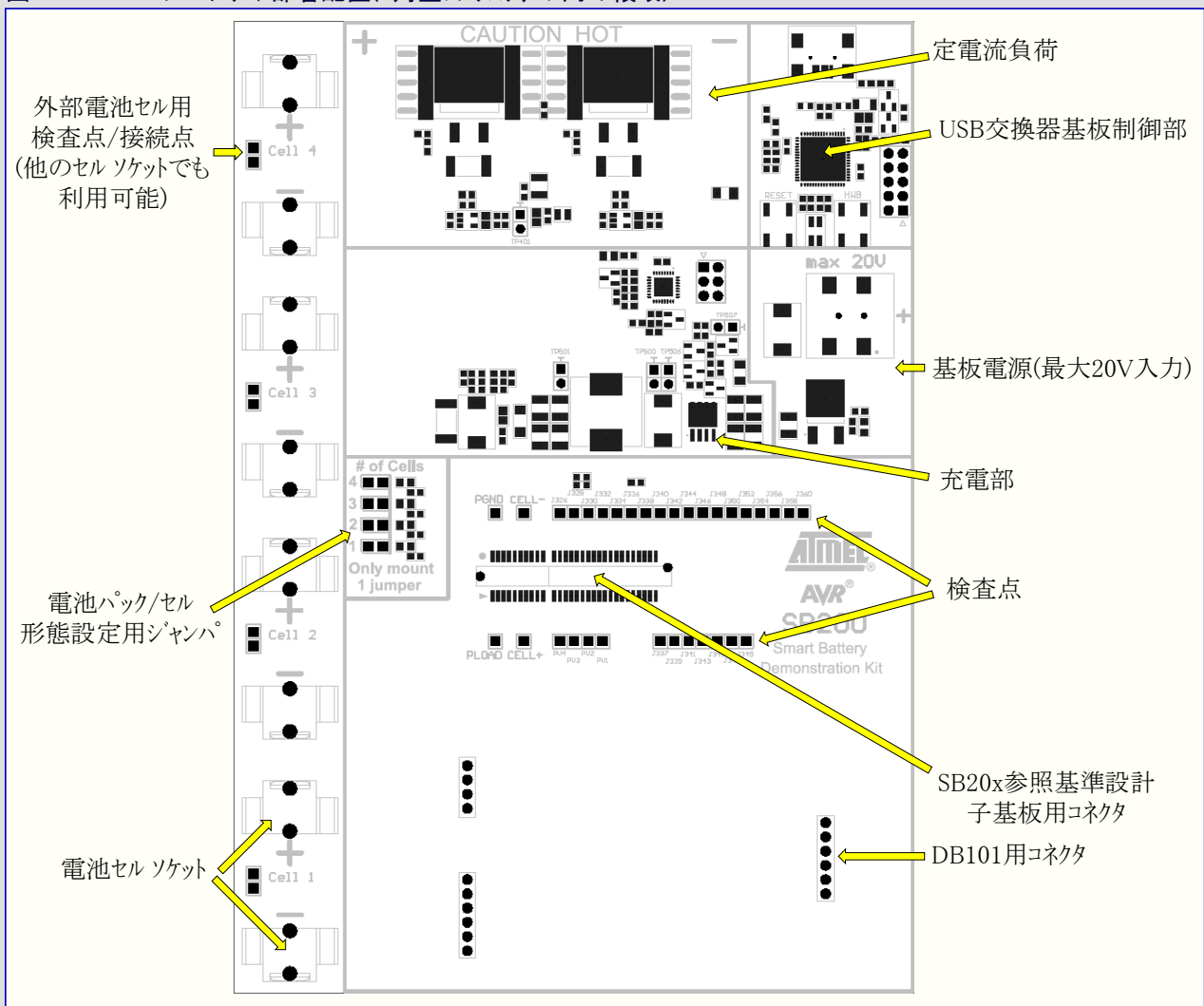
3. 機能概要

SB200はスマート電池応用の容易な開発のために開発されています。これはUSBに半二重UARTまたはSMBusを用いるSB20x参照基準設計間の通信交換器を提供します。これは基板に接続または挿入された電池を充電することができ、電池を放電する間の動きを調査するための負荷として働きます。

SB200はキットの様々な機能を制御するPCソフトウェアと共にやって来ます。このソフトウェアの紹介は「AVR491:SB200即時開始の手引き」応用記述で得られます。PCソフトウェア用のソースコードと実行コードの両方がATMELのウェブサイトから入手可能でAVR Studio内にインストールすることができます。

ハードウェアの概要が図3-1.で見られます。

図3-1. SB200のハードウェア部署配置(4角型シルクスクリーン内の領域)



4. SB200構成部の詳細

以下の項は機能レベルでのSB200構成部を記述します。電気回路図、材料の部品表、CAD(ガーバー)のファイルはATMELのウェブサイト <http://www.atmel.com/sb200> からダウンロードできる独立したファイルとして入手可能です。

SB200ファームウェア用のソースコードもまたATMELのウェブサイトから入手可能ですが、それは現状そのままとして提供されます。これがスマート電池応用のための開発ツールとして作られているため、このコードの部分に於いて支援は全く提供されません。SB200ファームウェアはAT90USBKEY用の実演応用に基きます。従って支援されるコードはSB200スマート電池参照基準設計用のソースコードだけです。

5. 電池セルの挿入と対応ジャンパの配置

SB200x子基板ソケットにSB200xと共に使用されるのを意図されている本数の電池セルだけを差し込んでください。更に、正しいセル数を選択するジャンパの配置を確実にしてください。さもなければ電池セルの1つが短絡されるでしょう。

推奨順		
段階	動き	備考
1	SB200電源OFF。	電池を取り外してください!
2	SB201-x挿入。	
3	PCソフトウェア開始。	
4	SB200電源ON。	ステータスバーで正しいSB201が見えることを調べてください。
5	セル数のLEDが点灯するでしょう。	
6	赤ジャンパを正しく配置してください。	1つのジャンパだけです。
7	電池を挿入してください。	
8	HWBボタンを押してください。	1分充電が開始されます。

6. 供給電圧

SB200はDCジャックを通して20Vまで供給することができます。DCジャックは中心+です。最小供給電圧は7Vです。

供給電圧は20Vを必要としませんが、基板上電池積層の最大電圧よりも少し高い電圧が必要です。充電部と低電流負荷内の演算増幅器は正しい機能のためにそれが重要です。

従って2セル スマート電池応用が開発されつつある場合、例えば10Vに接続することで充分です。より高い電圧はAT90USB1287, ATtiny 861、D/A変換器用の5Vを生成するのに使用される基板供給電圧調整器で不要な熱を生成するだけです。

7. 充電部

SB200の充電部は定電流/定電圧充電の仕組みを用いて0~20Vと0~2Aを配給することができます。それは最大電圧、最大電流、制限時間(超過時間)を設定することによって形態設定されます。充電部は全く限度を越えないことを保証し、それらの1つが確実に到達することを試みます。

7.1. 動作法

充電部の高速PWM出力は降圧変換器経由で電池へ接続されます。PWMのデューティサイクルを変更することにより、電池への電圧は調整することができます。電圧と電流を測定できるように、電池直前の分圧抵抗の両側に2つのADCピンが接続されています。

充電部は電圧と電流を継続的に測定し、それによってPWM出力を調整します。PWMは一度に1段調整され、これは最小から最大の出力になるのに概ね1秒の7/10かかるようにします。最大電流、最大電圧、最大時間のどれかが0に設定された場合、充電は直ちに停止します。

最大電流と最大電圧の設定時、分での充電時間も設定されます。これは255分までにでき、充電部はこの時間到達時に停止します。

SB200上のHWB釦は1分間(または再びそれを押すま)での充電期間を開始します。充電電圧は接続されているSB200xに依存して設定されます。これは2B200xがOFFならばそれも通電します。電圧、電流、制限時間はPCに送られます。

7.2. 分解能

ATtiny861のA/D変換器は2.5Vの外部電圧基準を持ち、10ビットA/D変換器とで、これは2.44mVの分解能を与えます。A/D変換器の電圧入力1/8に縮尺され、故に測定可能な最大電圧は19.98Vで、分解能は19.5mVです。電流入力は0.5Ωの分圧抵抗上で20倍の利得付きの差動入力を使用します。これも1/8に縮尺され、故に1.95mAの分解能を与え、従って測定可能最大電流は2Aです。降圧変換器へのPWM出力は512で割られる"入力電圧"の分解能を意味する512の値を持ち、例えば10V入力での分解能は概ね19.5mVでしょう。

SB200のPC応用で報告される電池セル電圧が充電中に変化するかもしれないことに注意してください。これは充電部が電圧と電流の限度設定に合わせるように電圧を継続的に調整するからです。

7.3. 通信

充電部SPIバスでは簡単な通信インターフェースを持ちます。これは2つの命令を理解します。1つの命令は“充電設定(SetCharging)”で、最大電流、最大電圧、制限時間を形態設定します。他の命令は“充電器読み取り(ChargerRead)”です。充電部へのこの命令はATtiny861で見える電圧と電流を読みます(通信についてのより多くの情報に関しては14.4項を参照してください)。

何か別の命令を受信した場合は全てのパラメータを得ないか、またはチェックサム異常を報告して、そのメッセージを只破棄します。

実装はBC100参照基準設計とAVR458応用記述に基きます。リチウムイオン電池の充電についてのより多くの情報に関してはこの(AVR458)応用記述を参照してください。

8. 定電流負荷

定電流は14ビットD/A変換器、差動増幅器、それとそれらの直線領域形態で動く2つのMOS FETで実装されます。電圧基準は5Vで段階量は概ね305 μ Vです。分圧抵抗は2つの0.5 Ω の並列です。分解能は1.22mAで最大電流が20Aです。

この負荷は短時間に関して高い電流を引き込むことができ、主に温度的な過熱によって制限されます。負荷による電流引き出しはPCソフトウェアから制御されます。電流が単一セルに対して2A、2セル应用到1A以下を保つなら、負荷は過熱しないでしょう(電池積層のより高い電圧は電流をより低くすべきです)。

AT90USB1287は負荷の温度を監視し、MOS FETへの損傷を避けるために125 $^{\circ}$ Cに達した場合に停止します。

負荷はより高い電流でかなり良い精度を持ち、一方より低い電流で幾分不正確かもしれませんが。定電流安定性は非常に良好で、従って電池セルと応用の検査と特性付けに使用することができます。負荷はSB200用のファームウェアを再書き込みすることによってより良い精度と直線性を得るために校正することができます。

8.1. 回路短絡負荷条件

負荷は統合した回路として実装されます。これは高い突出電流をシミュレートするのに使用することができます。負荷が許可されているけれども、電流源が全く利用できない場合、飽和して完全に開く(最大負荷になる)でしょう。電圧/電流源が許可されると、負荷は短い瞬間最大電流を引き出し、回路短絡負荷として見るすることができます。電流が流れ始めると直ぐ、負荷は目標水準へ達するように電流の調整を始めます。

スマート電池AVR MCUが高電流/過電流/回路短絡状態としてこれを検知するため、この認識がない場合に、これが問題を引き起こし得ます。けれども、負荷のこの特性は高い突出電流状態を起動して正しい動きを有効にするよう、故意に使用することができるため、スマート電池の実装を検査するのに使用することができます。

9. 検査点と接続点

いくつかはオシロスコープの探針とで関連する信号へ容易にアクセスするため、その他は外部単位部を接続するのを可能にするために、SB200は多様な検査点と接続点を提供します。

9.1. 外部接続

定電流負荷の放熱器の各々の側で接続点を利用可能です。これらは電池積層電圧測定に使用することができ、または外部充電器をここに接続することができます。接続点はFarnell(<http://www.farnell.com>)の品番:10128/110127のような4mm電力コネクタに合うように設計されています。これは基板上の負荷が充分でない場合に外部負荷の接続も容易にします。これは検査目的に外部目的対象に対して基板上の負荷を使用することも許します。

9.2. 外部電池セル

ソケットに合わない電池をSB200に接続することが望まれた場合、それらを外部基板に置いて、電池セルソケットの各々でSB200の検査/接続点に接続することができます(図3-1をご覧ください)。

これらの接続点は電池の代わりに外部電源を接続するのにも使用することができます。これは極限の電圧/電流条件に対してスマート電池実装がどう反応するかをより容易且つ安全に試験をするのに用いることができます。

ソケットに合うセルで動く場合、これらの検査/接続点は電池セル上の電圧を測定するのに使用することができます。

9.3. 信号線検査点

SB20x基板端コネクタで利用可能な全ての信号は検査点として利用可能です。これらはSB20x子基板コネクタの傍に配置されます(図3-1をご覧ください)。これらの検査点にオシロスコープの探針を引っ掛けるのをより容易にするために、2.54mmピッチのピンヘッダを実装することができます。

表9-1. SB20x子基板コネクタ傍の検査点の信号

検査点名称	信号名	説明
J323	PV2	セル2正電圧
J325	PV1	セル1正電圧
J326 (注)		
J327	PV4	セル4正電圧
J328	SCL	TWI/SMBusクロック
J329	PV3	セル3正電圧
J330	SDA	TWI/SMBusデータ
J332 (注)		
J334 (注)		
J336 (注)		
J337	PA3	AVRポートAの3番ピン
J338 (注)		
J339	PA2	AVRポートAの2番ピン
J340 (注)		
J341	PA1	AVRポートAの1番ピン
J342 (注)		
J343	PA0	AVRポートAの0番ピン
J344 (注)		
J345	Vref	電圧基準
J346	CELL1BAL_ON	セル1のセル平衡許可
J347	GND_ID	ID回路用GND
J348	CELL2BAL_ON	セル2のセル平衡許可
J349	Vreg	調整された供給電圧
J350	UART1W	
J352	MISO	SPI主装置入力従装置出力
J354	MOSI	SPI主装置出力従装置入力
J356	SCK	SPIクロック
J358	SS	SPI従装置選択
J360	RESET	スマート電池AVRへのリセット

注: 将来の使用のために予約された検査点

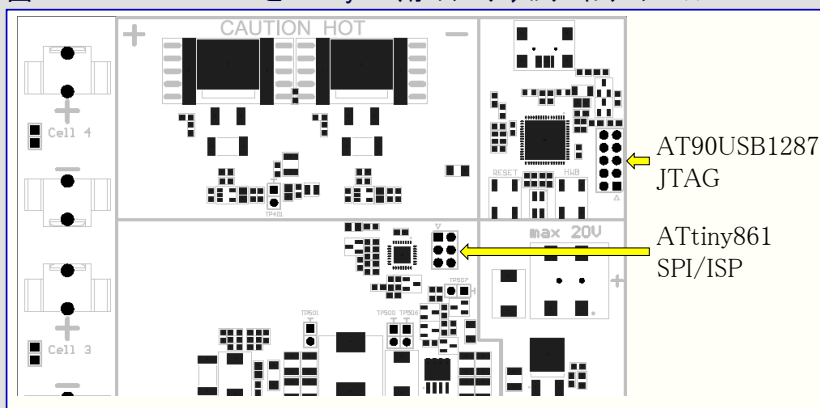
10. AT90USB1287またはATtiny861のプログラミング

AT90USB1287(USB交換器と基板制御部)と充電部を制御するATtiny861の再プログラミングが可能で、最終版のファームウェアを使用するのに必要になるかもしれません。ファームウェアがこの資料とそれによる動作と合うことを保証するために、www.atmel.comで得られる最終版のファームウェアへ常に更新することが推奨されます。これらのデバイスで走行するファームウェアのソースコードは入手可能ですが、特別のサービスとしてだけです。これらのデバイスは開発基盤の一部で、参照基準設計の一部ではありません。従ってこれらのデバイス用のソースコードは現状そのままと制限された支援で提供されます。完全に支援される製品はSB201のような参照基準設計用のソースコードです。

AT90USB1287ファームウェアの更新が関連し得る場合の1つは、スマート電池とホスト間での使用に対して異なる通信規約が望まれる場合です。開発中、このインターフェース/規約経由でスマート電池と通信するための交換器としてAT90USB1287の使用を望みます。通信インターフェース/規約に対する変更と拡張の実行は使用者に任されています。

ATtiny861をプログラミングするには、USBケーブルが切断されなければならず、するとAT90USB1287は相互通信のために用いられるSPI線を開放するでしょう。

図10-1. AT90USB1287とATtiny861用のプログラミング インターフェース



11. 釦

AT90USB1287傍らには2つの釦が存在します。

“Reset”はAT90USB1287デバイスと定電流負荷をリセットします。

“HWB”はスマート電池装置を開始するために短時間の間、充電部を許可するか、または次に釦が押された時に充電部を停止するかのどちらかです。

子基板	最大電圧	最大電流	最大時間
SB201-1	4200mV	100mA	1分
SB201-2	8400mV	100mA	1分

12. 状態LED

RGBのLEDが釦間に配置されています。これはAT90USB1287の状態を示します。LEDが赤の時はAT90USB1287が送信中で、緑の時はAT90USB1287が受信中です。送信が早すぎるために人間の目が個別色を判断することができないので、LEDは転送中に黄色のように見えます。

13. 可般型実演を支援するDB101

DB101はメスのピンヘッダに配置することができます。これはホストとしてPCを使用することの代替です。DB101は代表的に独立した電池給電動作が望まれる実演にだけ使用されるでしょう。ATMELはこれ用のファームウェアを提供していません。

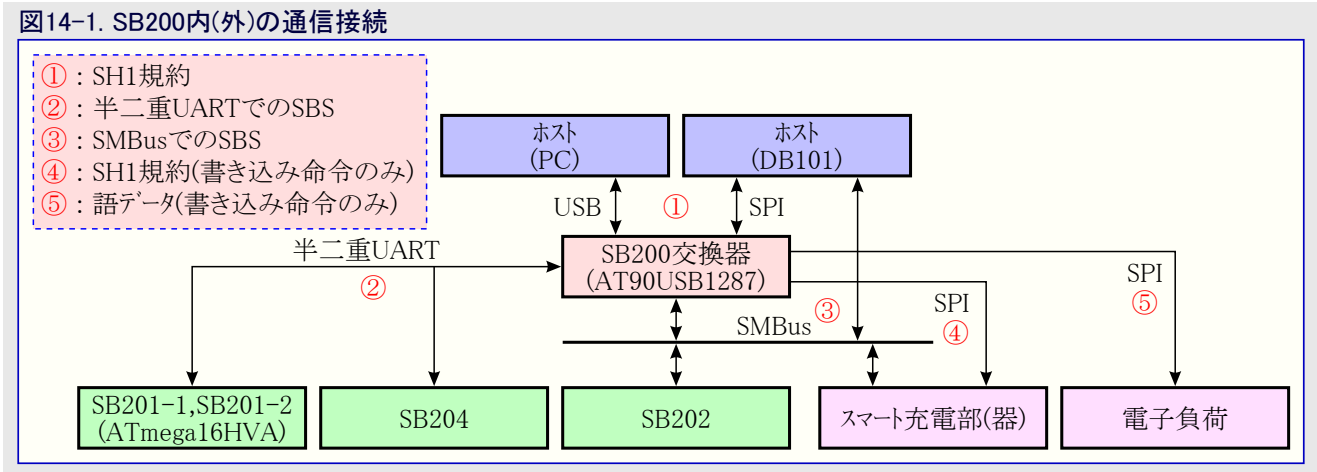
13.1. SB200で提供される電池セル

セルの容量が880mAhに指定されていても、それらは現実的に700mAh近辺です。

セルは電池の特性に影響を及ぼす組み込み保護を持ちます。もっと正確な動作が望まれる場合に保護されていないセルの使用で有利にできます。けれども接続したセルの過度の負担を許さないために、実装が検証されるまで保護されたセルを使用することが推奨されます。

14. 通信交換器

AT90USB1287 AVRマイクロコントローラは通信交換器と基板制御器の両方として働きます。それはそのUSBインターフェースからSB200の他の単位部へメッセージを渡します。SB200上の通信接続は図14-1.で示されます。この図はSB200の公開時点で利用可能でないSB202とSB204参照基準設計も示します。



14.1. ホスト(PC)とAT90USB1287交換器間の通信規約

端末から検査/実施されるためにSH1規約が組み込まれ、それは全てASCII文字のためが理由です。包み一式は以下を使用します。

- ・包み一式の開始を示すための前文として固定文字
- ・送り先アドレスバイト
- ・送り元アドレスバイト
- ・命令バイト
- ・容量バイト
- ・データ本体
- ・簡単なチェックサムバイト (以前のバイトの総和)
- ・復帰(CR:Carriage Return)文字

包み一式は容量に於いて最小7バイトで最大262バイトです。DATAはNBYTESが非0の場合にだけ送信されます。

例: PCから電子負荷へ2バイト送出

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	CS	CR
U	E	P	C	2	int mA	Calc	←
\$55	\$45	\$50	\$43	\$02	\$04B0	\$E3	\$0D

14.1.1. 送り元と送り先のアドレス

アドレス (ASCII)	アドレス (16進数)	ハードウェア部署
C	\$43	充電部
D	\$44	DB101表示器
E	\$45	電子負荷
M	\$4D	主制御部
P	\$50	PC
S	\$53	SB20x

14.2. 命令全般

各種ハードウェア部署に対する命令は下の項で網羅されます。命令は読みと書きの両方の形態で使用でき、命令符号(ASCII)が大文字として送られた場合は書き込みで、小文字の場合が読み込みです。各々の部署はそれ自身の固有の命令を持ちます(命令は異なるハードウェア部署に対して共用されません)。

以降の説明に於いて、命令(COMMAND)は黄色で記されます。

14.3. 定電流負荷への命令

定電流負荷は書き込み命令だけを支援します。これは14ビットD/A変換器と共に実装され、定電流負荷に対して正しい電流水準を達成するように基板制御部が要求された電流を処理します。

基板制御部はPCB温度も監視し、PCB温度が125℃よりも高い場合に定電流負荷を止めます。

例: 定電流負荷を1450mAに設定

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	CS	CR
U	E	P	C	2	int mA	Calc	←
\$55	\$45	\$50	\$43	\$02	\$0992	\$CA	\$0D

14.4. 充電部との命令

14.4.1. 充電部設定(SetChager)

充電部への命令は充電電圧と電流、そして充電時間に対する最大限度を設定します。充電部はそれらのどれも越えませんが、可能な限り限度近くを得るように電圧と電流のレベルを調整します。

充電部設定(SetChager): 例えば、8400mV,450mV,10分

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	DATA	DATA	CS	CR
U	C	P	S	5	int mV	int mA	char minutes	Calc	←
\$55	\$43	\$50	\$53	\$05	\$20D0	\$01C2	\$0A	\$FD	\$0D

14.4.2. 充電情報(ChagingInfo)

HWB釦が押された時に充電部からの応答が送られます。これはPCソフトウェアを更新します。

充電情報(ChagingInfo): 例えば、0000mV,100mV,1分

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	DATA	DATA	CS	CR
U	P	C	s	5	int mV	int mA	char minutes	Calc	←
\$55	\$50	\$43	\$73	\$05	\$0000	\$0064	\$01	\$C5	\$0D

14.4.3. 充電部読み取り(ChagerRead)

充電部への命令はATtiny861で見える電圧と電流を読みます。

充電部読み取り(ChagerRead)

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	CS	CR
U	C	P	R	0	Calc	←
\$55	\$43	\$50	\$52	\$00	\$3A	\$0D

14.4.4. 充電部報告(ChagerReport)

PCが尋ねた時に充電部からの報告が送られます。

充電部報告(ChagerReport): 例えば、8385mV,607mA

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	DATA	CS	CR
U	P	C	r	4	int mV	int mA	Calc	←
\$55	\$50	\$43	\$73	\$04	\$20C1	\$025F	\$A0	\$0D

14.5. 基板制御部との命令の一覧

14.5.1. RGB LED設定

AT90USB1287に於いて2つのスイッチ間でRGB LEDの色を設定するための命令です。

Leds_set_val(): 例えば、赤LED ON設定

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	CS	CR
U	M	P	F	1	char RGB	Calc	←
\$55	\$4D	\$50	\$46	\$01	\$04	\$3D	\$0D

RGB LEDの個別色を許可するDATA内のビットの場所は表で一覧にされます。

表14-1. ビットで制御するRGB色

LED色	ビット (許可するには設定(1))
赤	2
緑	1
青	0

14.5.2. SB20xハードウェアID読み込み

基板制御部がSB20x基板のハードウェアID(AVR455:SB201ハードウェア使用者の手引き参照)を認識してしまうと、PCソフトウェアは下の命令を用いてそのIDを質問できます。

Read_SB20x_HWid()

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	CS	CR
U	M	P	h	0	Calc	←
\$55	\$4D	\$50	\$68	\$00	\$5A	\$0D

応答: Send_SB20x_HWid()

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	CS	CR
U	P	M	h	1	char ID	Calc	←
\$55	\$50	\$4D	\$68	\$01	\$B8	\$13	\$0D

14.5.3. 電池選択LED設定

PCソフトウェアはSB20x_HWidを問うことができ、その後にジャンパを配置する場所について使用者に視覚的還元を与えるために包み一式を送ります。

Batteryx_Led(): 例えば、セル2 LED ON設定

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	CS	CR
U	M	P	M	1	char Led#	Calc	←
\$55	\$4D	\$50	\$4D	\$01	\$02	\$42	\$0D

Led#値=1,2,3,4

表14-2. “セルLED番号”を制御するバイト

セル番号	DATA値
1	1
2	2
3	3
4	4

14.5.4. SB200基板温度読み込み

定電流負荷近くに配置されたNTC(サーミスタ)を読むことができます。応答は-40~125°C間の温度です。

Read_Temperature()

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	CS	CR
U	M	P	t	0	Calc	←
\$55	\$4D	\$50	\$74	\$00	\$66	\$0D

応答: Send_Temperature()

SYNC	ADDRESS	SENDER	COMMAND	NBYTES	DATA	CS	CR
U	P	M	t	2	int Temp	Calc	←
\$55	\$50	\$4D	\$74	\$02	\$0019	\$81	\$0D

14.6. AT90USB1287交換器とSB201/SB204間の通信規約

SB200とSB201/SB204間の通信は半二重UARTに基き、ここでは非同期スマート電池バス(ASBBus)として参照されます。

SBS仕様はSMBus規約を用いますが、SB201がソフトウェアUARTを使用するので、信頼性を改善するためにいくつかの変更が行われました。アドレス指定も削除されています。

SB201はSBSによって使用される4つの異なるメッセージの型を支援します。

- ・ 語読み込み
- ・ 語書き込み
- ・ 塊読み込み
- ・ 塊書き込み

語命令は常に2バイトのデータを持ち、塊命令は常に32バイトで、これは可変長を持つSBS塊命令とは異なります。

ホストはMSBが書き込みか読み込みかを定める命令を送ります。**0**は書き込みを意味し、**1**は読み込みを意味します。これは読み書き両方を支援する128種の異なる命令を許します。命令それ自体からそれが語または塊の命令かを定めるのは不可能で、全ての命令が何なのかを双方が同意しなければなりません。

SB201は直ちに命令を送り返します。これはSB201が命令を正しく受信したかを検知することをホストに許します。その後何が起こるかはその命令によって使用されるメッセージの型に依存します。

異常を検出できるように全てのデータに対してパケット誤り検査符号(PEC)が追加されます。PECは命令と全てのデータバイトから計算される多項式\$8DでのCRC8(CRC8-CCITT)です。

14.6.1. 読み込み命令

読み込み命令で、SB201は命令を送り返した後でデータ送出手を始めます。PECも追加されます。けれども、命令が支援されていなかった場合、(命令バイトを除いて)何も送り返されません。

14.6.2. 書き込み命令

書き込み命令で、ホストは応答された命令バイトを受信した後にSB201へデータの送出手を始めることができます。SB201はメッセージ全体を受信した後、それが理解されてPECが正しかった場合に命令を実行します。その実行が終わった後でホストへACKを送り返します。命令が支援されていたけれども、PECが不正の場合、NACKが送り返されます。他の全ての異常では何も送り返されません。

ACKは\$FFで、NACKは\$00です。

図14-2. 語読み込み命令

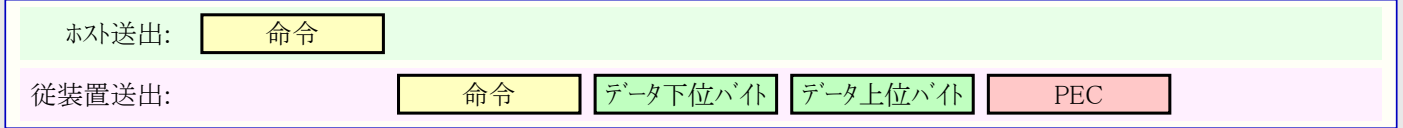


図14-3. 語書き込み命令

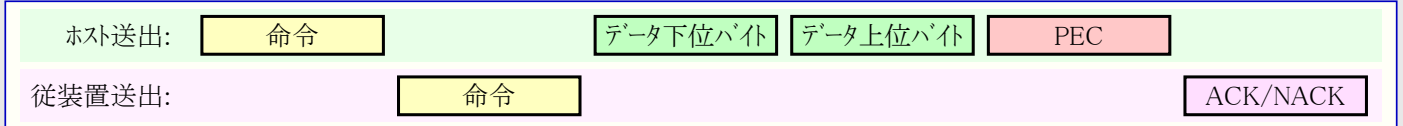


図14-4. 塊読み込み命令

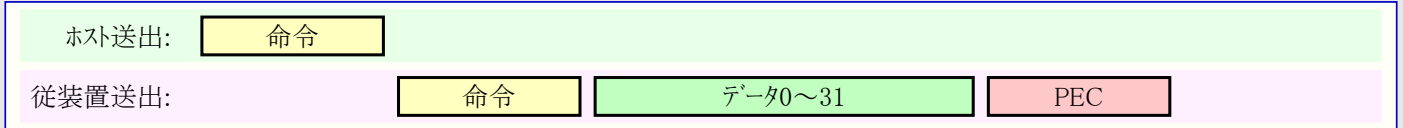
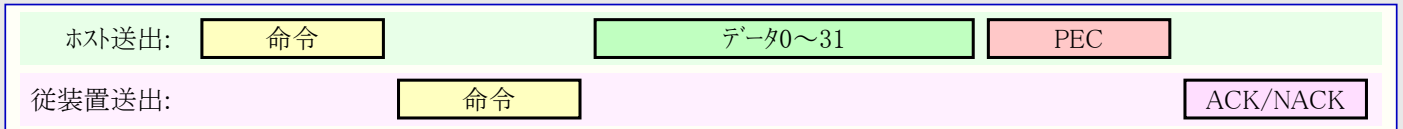


図14-5. 塊書き込み命令



14.6.3. 異常

4800bpsでSB201については各ビット間が208クロック周期だけです。これは全ての時間に於いて異常のない通信を保証するために、他の全ての割り込みがタイマ/カウンタ割り込みの前触れを含めて104周期よりも少なくなければならぬことを意味します。SB201によって使用される割り込み処理ルーチンに対して、これは常に正しくありません。けれども、それらの(CCADCとVADCの変換完了)割り込みは秒当たり1回だけ走行し、そしてタイマ/カウンタ割り込み前の丁度数周期だけ割り込みが防がれなければならないので、“中断した”通信の再送信はこれを解決するのに充分且つ適切です。

ホストは以下を含めて異常を検出することができます。

- SB201によって返された不正命令
- SB201から送られたデータでのフレーム異常
- SB201から送られたデータでのPEC不正
- SB201が妥当な時間(最小50ms)以内に無応答
- SB201が異常発生を示すためにNACKを送出

これら全ての異常に於いて、ホストは中断/調停施錠を送って再送信をすのでしよう。中断/調停施錠は通信線上での最小18標準ビット期間のLowです。これはSB201で通信をリセットして新しい転送を受信する準備をします。中断は異常が検出されると直ぐに送出手されます。

同じ命令が連続的に多数回失敗する場合、その命令はSB201によって多分支援されないか、または何か重大な故障です。それはホストまたはSB201上のクロックの周波数があまりにも大きく変更されたこと、またはSB201が自身を停止したこともかもしれません。

15. 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ユーザー**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。ユーザー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**。またユーザー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**を取るのはユーザーの責任です。

上で述べる保障の範囲までを除き、ユーザーとATMELは**間接、特別、付帯的、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、または使用されることに於いて、**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受けられません。

郵便住所: Atmel Corporation, 2325 Orchard Parkway, San Jose, CA 95131

Copyright © 2008, Atmel Corporation



本社

Atmel Corporation

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

国外営業拠点

Atmel Asia

Unit 1-5 & 16, 19/F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
Hong Kong
TEL (852) 2245-6100
FAX (852) 2722-1369

Atmel Europe

Le Krebs
8, Rue Jean-Pierre Timbaud
BP 309
78054 Saint-Quentin-en-
Yvelines Cedex
France
TEL (33) 1-30-60-70-00
FAX (33) 1-30-60-71-11

Atmel Japan

104-0033 東京都中央区
新川1-24-8
東熱新川ビル 9F
アトメル ジャパン株式会社
TEL (81) 03-3523-3551
FAX (81) 03-3523-7581

製品窓口

ウェブサイト

www.atmel.com

技術支援

avr@atmel.com

販売窓口

www.atmel.com/contacts

文献請求

www.atmel.com/literature

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、または利益の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。

© Atmel Corporation 2008. 全権利予約済 ATMEL®、ロゴとそれらの組み合わせ、AVR®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。

© HERO 2013.

本応用記述はATMELのAVR459応用記述(doc8132.pdf Rev.8132A-10/08)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。