

AVR365 : ATBM302ハードウェア使用者の手引き

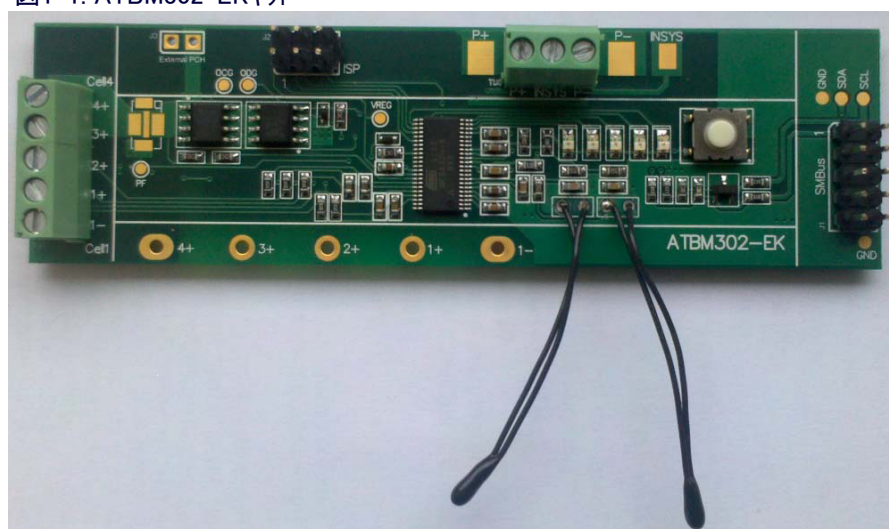
要点

- ATMEL® ATBM302用実演システム
- 18ビットCC-A/D変換器での5mΩ 検出抵抗電流測定
- 予めプログラミングされたICのATBM302を使用
- SMBusインターフェース経由でBM300と通信
- 最上層と最下層での部品配置

1. 序説

ATMEL ATBM302-EKはATMELの新しいAVR®電池管理デバイスのATBM302用の評価/開発キットです。ATBM302はリチウムイオン(Lithium-ion)用の電池管理と保護のデバイスです。これは2,3,4個の直列応用に使用することができます。ATBM302-EKは電池パックを保護するためにセル電圧、充放電電流、セル温度を監視します。電池の容量を計算するための残量計も含まれます。

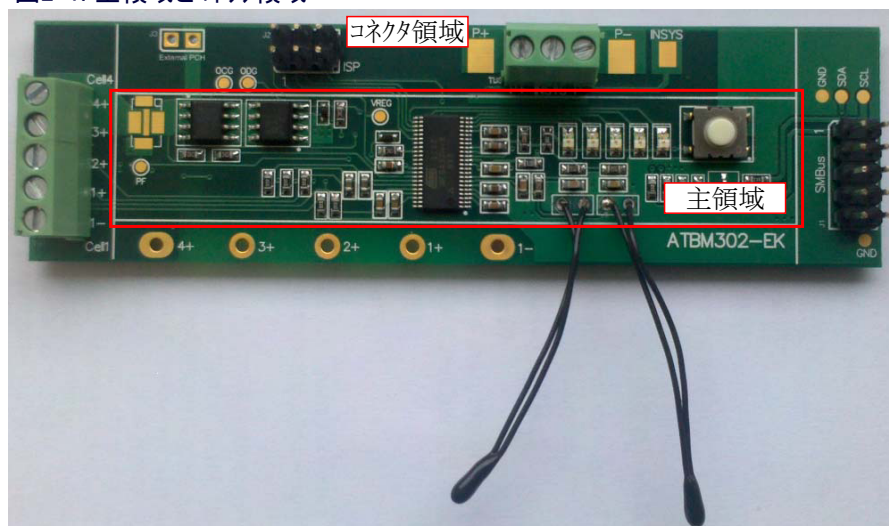
図1-1. ATBM302-EKキット



2. ハードウェア

ATMEL ATBM302-EKは主領域とコネクタ領域の2つに分けることができます。主領域は電池パックが必要とされる全ての部品を含みます。コネクタ領域にはセルコネクタ、バックコネクタ、ISPコネクタ、SMBusコネクタの4つのコネクタがあります。使用者はそれらのポートで全ての外部接続を接続することができます。基板の大きさは100mm×28.5mmです。

図2-1. 主領域とコネクタ領域



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. 8336A-03/12, 8336AJ1-11/13

2.1. 主領域

主領域は最上層と最下層で電池パックシステムに使用される全部品を含みます。その大きさは80mm×15mmです。

2.1.1. セル平衡

ATBM302 ICはセル平衡FETを統合します。このチップは直列で各電池セルに対して1つの平衡FETを提供します。

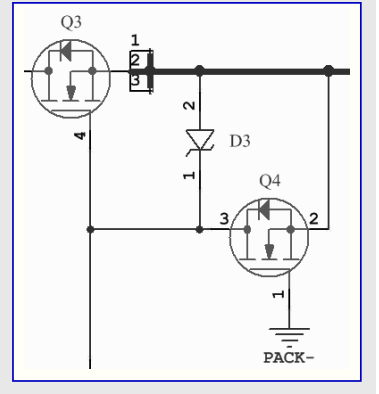
セル平衡FETのON抵抗は約100Ωです。

2.1.2. 極性保護FET

逆極性保護回路は充電部がP+とP-に逆極性で接続する場合に放電FET(Q3)がOFFに切り替わること保証します。故に電池はこのような場合に安全を保証されます。

極性FETは放電FETをOFFに切り替えるために放電FETのソースを負入力電圧へ引っ張ります。

図2-2. 極性回路の回路図



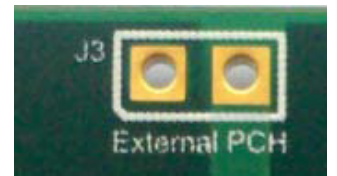
2.1.3. 予備充電回路

ATMEL ATBM302は内部予備充電と外部予備充電の2つの予備充電方法を支援します。

外部予備充電が選択される場合、BM303内のExternal PCHパッドは図2-3.で示されるように接続され、SMBusでの'PrechargeCircuitSel'パラメータは1に形態設定されるべきです。

内部予備充電が選択される場合、2つのパッドは分けられなければなりません。この場合、充電部は電流を制御するために、電圧レベルの検出、またはBM303からの命令受信にのどちらかによって充電電流を制御しなければなりません。SMBusでの'PrechargeCircuitSel'パラメータは0に形態設定されなければなりません。

図2-3. 予備充電切り替えパッド



2.1.4. LED表示

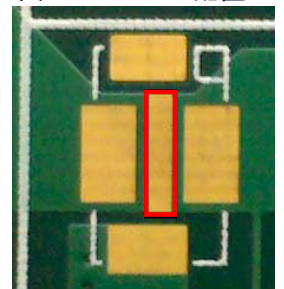
電池パック内のLEDは電池の容量を示すのに使用されます。スイッチが押下されると、LEDは約3秒間ONになります。容量が0～20%の場合にLED0がON、電池容量が20～40%の場合にLED0とLED1がON、等々になります。

2.1.5. ヒューズ切れ

BM300ではPCB上でヒューズが実装されず、ヒューズの1番ピンと3番ピンが多角形(ポリゴン面)によって接続されています。PF検査点での電圧はヒューズが切れた場合を調べるのに監視することができます。

ヒューズを載せるには先に赤い四角内の多角形(ポリゴン面)を切断してください。

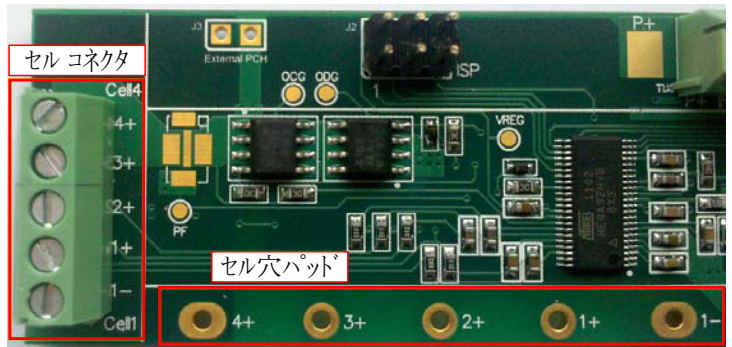
図2-4. ヒューズの配置



2.1.6. セル コネクタ

基板にセルを接続するには2つの方法があります。スルーホール ハットにセルの線を半田付けするか、またはコネクタにセルの線を挿入するかのどちらかです。

図2-5. セル接続



2.1.7. 第2保護IC

この設計では第2保護ICとしてセイコー エプソン®からのS-8244 ICが使用されます。どれかのセルの電圧が4.45Vよりも高くなる場合に、S-8244はヒューズを切るために高電圧信号を送ります。この活動はPF検査点で検出することができます。ヒューズが切れた場合、PF電圧はHighからLowに変化します。

2.2. コネクタとピンの説明

コネクタは実演基板に素早く安全な接続を提供します。

2.2.1. コネクタ

以下のコネクタが利用可能です。

- セル コネクタ (1-, 1+, 2+, 3+, 4+)
- P+とP-へのパック コネクタ
- ICにファームウェアをダウンロードするためのISPコネクタ
- BM300のためのSMBus通信コネクタ (SDA, SCL, GND)

2.2.2. ピン説明

表2-1. セル コネクタ(TB1, TB2)

名前	説明
1-	セル1負電極
1+	セル1正電極、セル2負電極
2+	セル2正電極、セル3負電極
3+	セル3正電極、セル4負電極
4+	セル4正電極

表2-3. パック コネクタ(TB3)

名前	説明
P+	パック正電極
INSYS	系内電池
P-	パック負電極

注: 充放電FETをONに切り替えるにはINSYSピンがP-に接続されるべきです。

表2-2. ISPコネクタ(J2)信号

名前	ピン番号	説明
MISO	1	直列データ出力
VCC	2	供給電圧
SCK	3	直列クロック
MOSI	4	直列データ入力
RESET	5	リセット信号(Low活性)
GND	6	接地

表2-4. SMBusコネクタ(J1)

名前	ピン番号	説明
SDA	1	SMBusデータポート
SCL	2	SMBusクロックポート
NC	3~9	(予約)
GND	10	接地

3. 基盤構成設定手順

3.1. Battery Studioインストール

www.atmel.com/BM300からATMEL AVR Battery Studio 2.0をダウンロードしてインストールしてください。

3.2. 接続構成設定

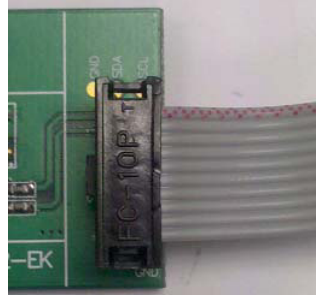
1. 電池セルをBM302のセル電極に接続してください。

セルを積み重ねの底から積み重ねの頂上へ接続してください。3直応用については次の接続順が使用されなければなりません。セル1-をBM302の1-へ、セル1+とセル2-を1+へ、セル2+とセル3-を2+へ、セル3+を3+へ。3直パックについて、BM302の4+は3+に接続されるべきです。

警告: 電池セル電極極性と搭載順は組み立てと取り外しの間に注意されなければなりません。組み立て時、セル1を、その後にセル2、そしてセル3を搭載してください。取り外し時、最初にセル3を、その後にセル2、そしてセル1を取り去ってください。

2. 10ピンケーブルによってBM300をBM302に接続してください。

図3-1. BM302へのBM300接続



3. BM300をPCのUSBポートに接続してください。

BM300はUSBによって給電され、電力状態はUSBコネクタ傍の赤LEDによって示されます。

3.3. ATMEL ATBM302の開始

例えば電池セルがBM302に接続されてしまっても、ATBM302デバイスはパワー-OFF動作形態に留まります。ATBM302デバイスを通電するために、外部通電起動が必要です。デバイスを開始するには充電電圧がパック+(P+)とパック-(P-)間に印加されなければなりません。

通電後、デバイスは最初の30秒で初期化を実行します。この時間の間に報告される電流は正確ではありません。

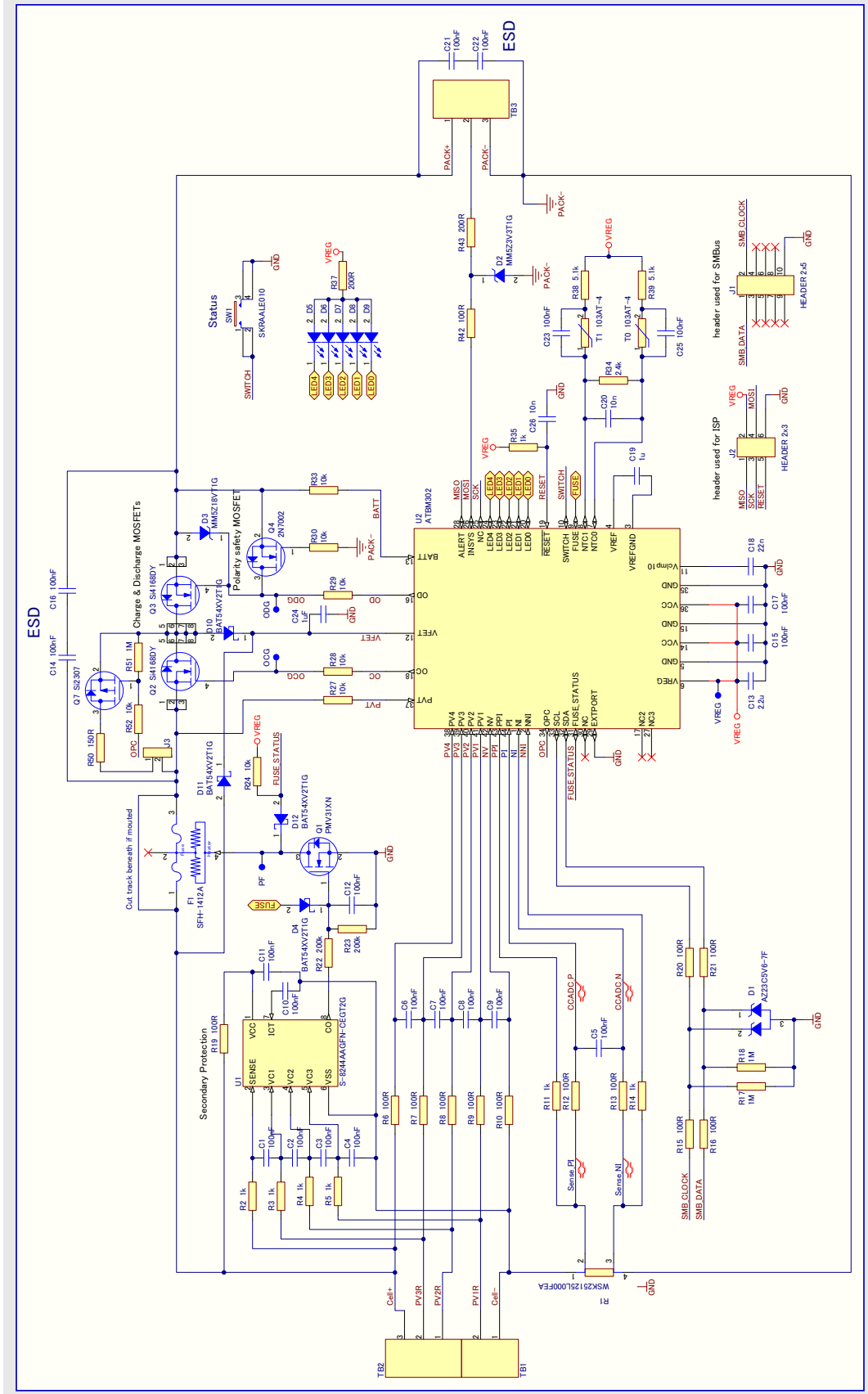
Battery Studio 2.0を走らせてください。Battery Studio 2の使用法についてを学ぶためにATMELのAVR363応用記述を参照してください。

4. 回路図と基板配置

4.1. 回路図

本項はATMEL ATBM302-EK用の回路図を示します。

図4-1. ATBM302-EK回路図



4.2. 部品配置

图4-2. 最上层配置

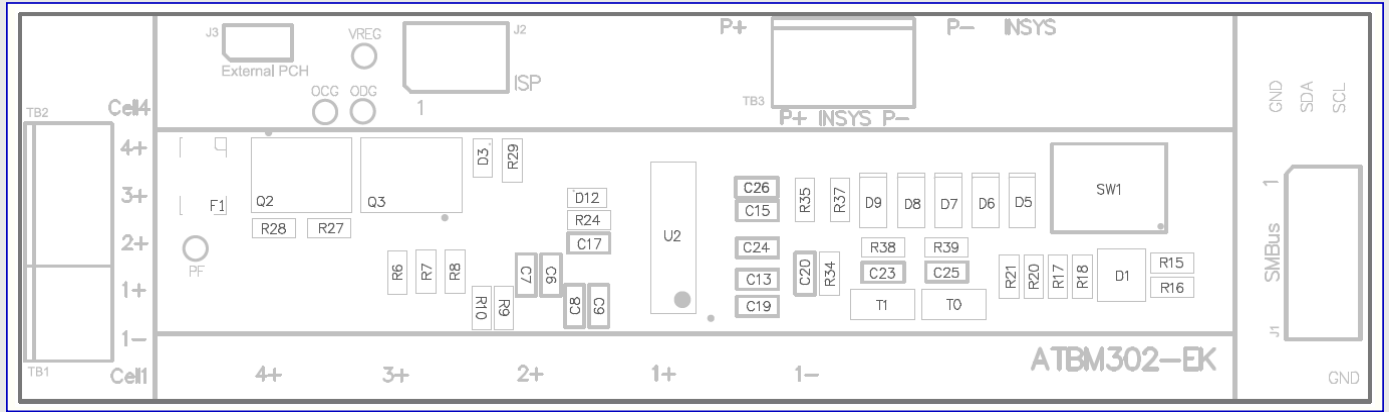
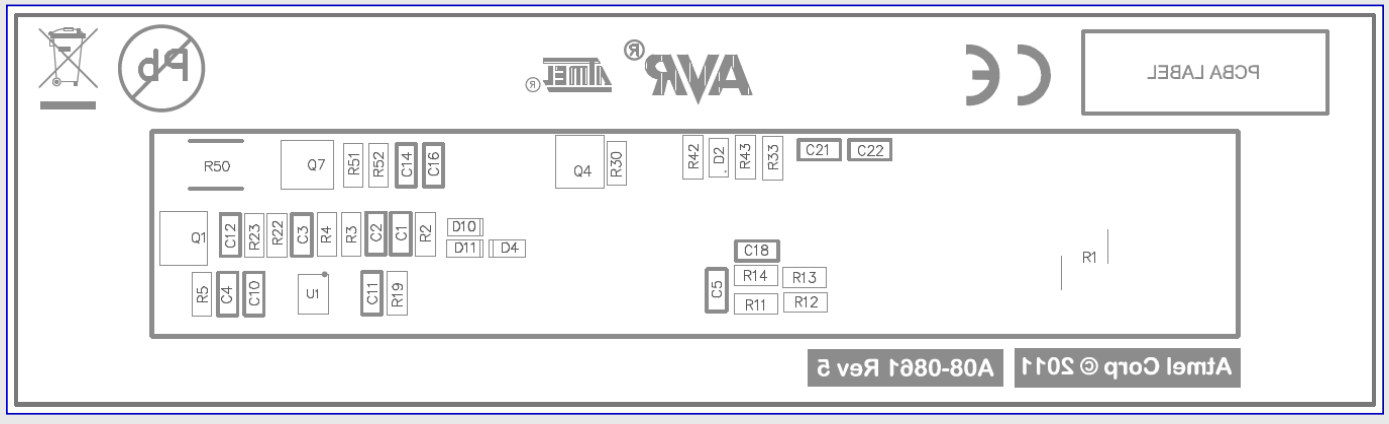


图4-3. 最下层配置



4.3. 部品表(BOM)

本項はATMEL ATBM302-EK用の部品表を示します。

表4-1. 部品表

指示名	説明	数量
U1	1~4直用第2保護IC、8リード、MSOP	1
U2	予めプログラミングされたATBM302	1
Q1	NチャネルMOSFET、20V、5.9A継続、23.7A最大限、RDS(ON)=0.037Ω@VGS=-4.5V、RDS(ON)=0.053Ω@VGS=-2.5V、VGS(th)<1.5V、SOT-23	1
Q2,3	N-MOSFET、SO-8、継続電流16A、Vds=30V、Vgs=20V	2
Q4	NチャネルMOSFET、60V、0.115A継続、0.8A最大限、RDS(ON)=7.5Ω@VGS=5.0V、VGS(th)<1.5V	1
Q7	PチャネルMOSFET、-20V、-2.4A継続、-10.0A最大限、RDS(ON)=100mΩ@VGS=-1.8V、RDS(ON)70mΩ@VGS=-2.5V、VGS(th)<1.5V	1
D1	2個入りツェナー ダイオード、5.6V、300mW、SOT23-3	1
D2	ツェナー ダイオード、SMD SOD-523、3.3V、0.2W	1
D3	ツェナー ダイオード、SMD SOD-523、18.0V、0.2W	1
D4,10,11	ショットキー ダイオード、If:200mA、Vf:0.35V、Vrrm:30V、SOD-523	3
D5,6,7,8,9	赤LED、波長=639nm、SMD 0805	5
D12	ショットキー ダイオード、If:200mA、Vf:0.35V、Vrrm:30V、SOD-523	1
R1	5mΩ 検出抵抗器 SMD WSK25124端子	1
R2,3,4,5,11,14,35	1kΩ 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	7
R6,7,8,9,10,12,13,15,16,19,20,21,42	100Ω 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	13
R17,18,51	1MΩ 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	3
R22,23	200kΩ 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	2
R24,27,28,29,30,33,52	10kΩ 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	7
R34	2.4kΩ 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	1
R37,43	200Ω 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	2
R38,39	5.1kΩ 厚膜フィルム抵抗器、SMD 0603、1/10W、1%	2
R50	150Ω 抵抗器、RC2512JK-7W150RL、YAGEO	1
C1~12,14~17,21,22	0.1μF、セラミック コンデンサ、SMD 0603、X7R、50V、10%	18
C13	2.2μF、セラミック コンデンサ、SMD 0603、X5R、10V、10%	1
C18	0.022μF、セラミック コンデンサ、SMD 0603、X7R、50V、10%	1
C19	1μF、セラミック コンデンサ、SMD 0603、X5R、6.3V、10%	1
C20,23,25,26	0.01μF、セラミック コンデンサ、SMD 0603、X7R、50V、10%	4
C24	1μF、セラミック コンデンサ、SMD 0603、X5R、25V、10%	1
T0,T1	NTC、103AT-4	2
J1	2×5ピン ヘッド、2.54mmピッチ、ピン・イン・ペーストTHM	1
J2	2×3ピン ヘッド、2.54mmピッチ、ピン・イン・ペーストTHM	1
TB1	ケーブル コネクタ、2ピン、スルーホール	1
TB2,3	ケーブル コネクタ、3ピン、スルーホール	2
SW1	6.2mm×6.2mm SMD タクト スイッチ	1

5. 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、実船を促進する、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



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

© 2012 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®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 2013.

本応用記述はATMELのAVR365応用記述(doc8336.pdf Rev.8336A-03/12)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。