

AVR652 : ATtiny43U実演キット

要点

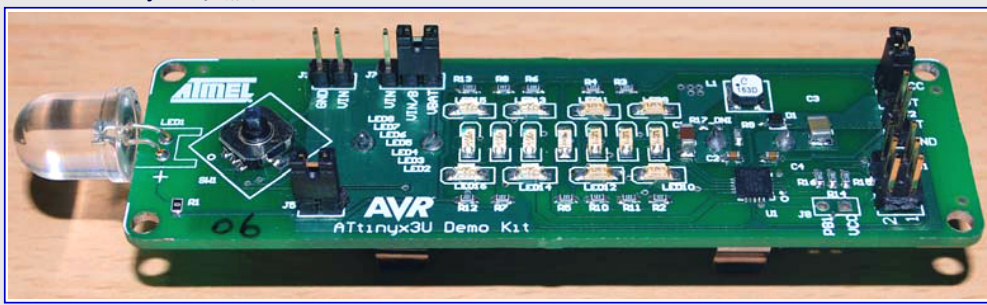
- 統合された昇圧調整器付きATtiny43U
- 電池または外部電源による給電
- 高輝度LED
- 使用者入力用ジョイスティック
- プログラミング用ISPインターフェース

1. 序説

AVR®652はATtiny43Uデバイスの実演能力を持つハードウェア基盤で、ISPとデバッグWIRE経由でのプログラミングとデバッグの支援も提供します。

この資料はAVR652のハードウェアとソフトウェアの両方の説明を提供します。

図1-1. ATtiny43U実演キット



2. 特徴概要

回路図と配置のファイル(ガーバー形式)は本応用記述と共に配給される独立したファイルで入手可能です。部品表は本文書の最後で得られます。

図2-1. ATtiny43U実演基板表面

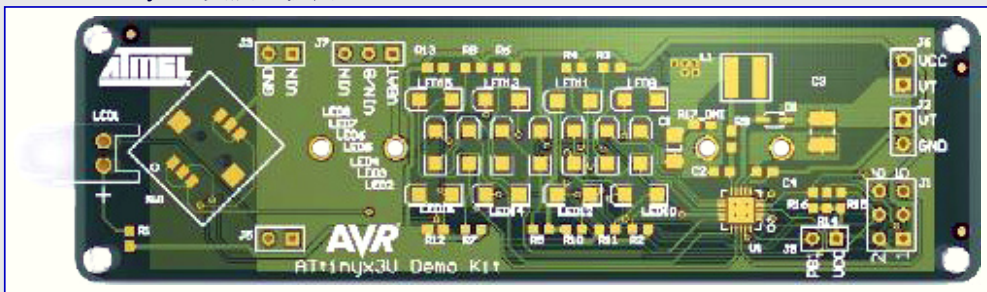
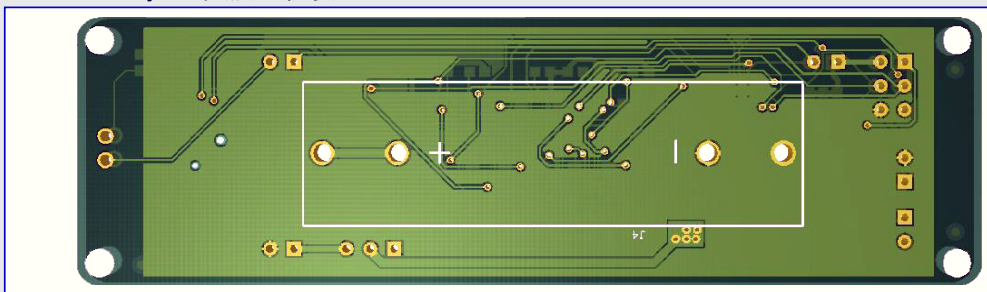


図2-2. ATtiny43U実演基板裏面



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. 8249A-07/09, 8249AJ2-01/21

3. ハードウェア説明

3.1. AVRマイクロコントローラ

ATtiny43Uは単3型電池1本動作応用に適合させる統合された(3.0V)昇圧調整器を持ちます。本デバイスは4Kバイトのフラッシュメモリ、64バイトのEEPROM、256バイトの内部SRAMを持ちます。

3.2. 統合された昇圧調整器

昇圧調整器は(0.9V程に低い低DC電圧をより高く調整された(3.0V)DC電圧に変換します。統合されたATtiny43Uの昇圧調整器は、例えば単3電池または外部電源からの供給入力(0.9V程に低く落ちても、3.0Vの固定供給でのマイクロコントローラ(とその周辺)を提供します。

ATtiny23U/43Uの昇圧調整器は外部のインダクタ、ダイオードといくつかのパスコンを使うスイッチング型の昇圧調整器です。昇圧調整器は自己完結、完全独立で、MCUからのどんな制御も全く必要としません。変換器はVBATピンに十分な電圧があると直ぐ、自動的に開始します。

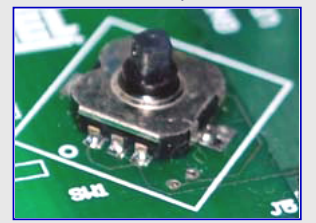
マイクロコントローラは昇圧変換器の調整出力が電源ONまたは(許可なら)低電圧検出(BOD)リセットレベル以上に上昇すると直ぐに開始します。MCUがリセットから開放されて走行開始後、応用ソフトウェアは電池電圧を測定して動作継続に十分な電圧かを判断することができます。昇圧変換器接続なしでのマイクロコントローラは外部供給元からも直接給電することができます。

3.3. ジョイスティック

4方向ジョイスティックは対向するスイッチの短絡で使われ、従って實際上使用者に対して動作種別と各動作に於ける機能の制御を選択する3つのスイッチを提供します。ジョイスティックはATtiny43UのPB2、PB4、PB6に接続されます。

中央スイッチは動作種別選択に使われ、他の2つのスイッチは選択された動作種別の機能制御用です。

図3-1. ジョイスティック



3.4. 電源

AVR652は単3型電池または外部電源のどちらによっても給電することができます。デバイスへの電力供給構成設定にJ7ジャンパが用いられます。

電池使用に対してJ7はVIN/BとVBAT間に接続されなければなりません。

外部電源使用中、J7ジャンパはVINとVIN/B間に接続されなければなりません。

そして外部電源はJ3(VINとGND)に接続されなければなりません。

供給電圧範囲は0.7~1.8Vにすることができます。ATtiny43Uの昇圧変換器はその電圧から3.0V固定供給をマイクロコントローラ(とその周辺)に提供します。昇圧変換器の始動電圧は概ね1.2Vです。

3.4.1. 電池供給 (注)

電池動作ハードウェア構成は次のとおりです。

- VBATとVIN/BにJ7ジャンパを装着してください。
- VCCとVTにJ6ジャンパを装着してください。
- 電池ホルダに(1.5V)単3電池を装着してください。

図3-2. 電池接続、J7ジャンパ装着

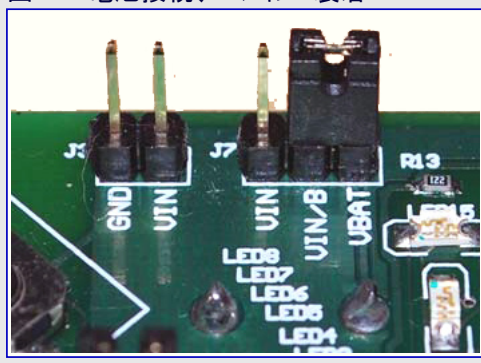
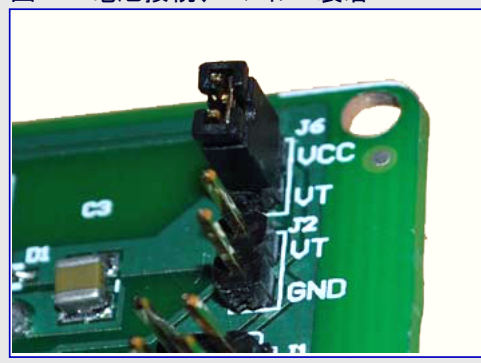


図3-3. 電池接続、J6ジャンパ装着



注: 製品は単3型電池を含みません。

3.4.2. 昇圧調整器ONでの外部供給

昇圧調整器動作を試験するためのVBATへの外部可変電源供給の備えもあります。

図3-4. VINピンへの可変電源

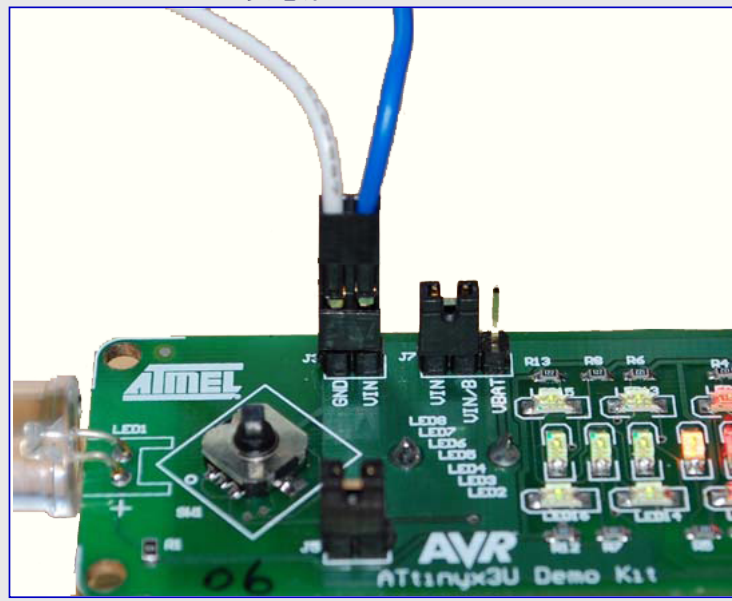
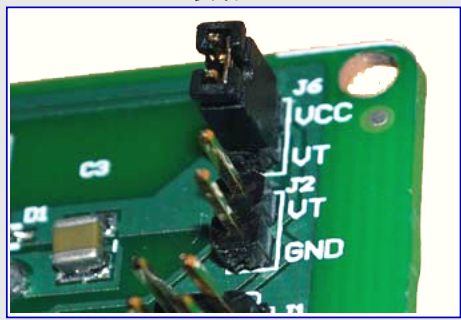


図3-5. J6ジャンパ装着



VBAT入力への可変電源供給用ハードウェア構成は次のとおりです。

- VINとVIN/BにJ7ジャンパを装着してください。接続されている電池が回路から絶縁されます。
- VCCとVTにJ6ジャンパを装着してください。
- VBATに外部可変電力を供給するためのJ3に2線ケーブルを使ってください。
- 非常に低い電圧レベルで動作するATtiny43Uの能力を実演するため、供給電圧を1.8Vから0.7Vに変えてください。

注: 0.7VのVIN電圧に於けるVCCの負荷能力は15mA以下です。

3.4.3. 昇圧調整器OFFでの外部供給

昇圧変換器接続なしでのマイクロコントローラは外部供給元からも直接給電することができます。外部供給元は1.8～5.5Vにできます。外部電源供給用ハードウェア構成は次のとおりです。

- VINとVIN/BにJ7ジャンパを装着してください。
- VCCとVTにJ6ジャンパを装着してください。
- VINとGNDにJ3ジャンパを装着してください。
- 外部可変電力を供給するためのJ2に2線ケーブルを使ってください。

図3-6. J2への可変電源

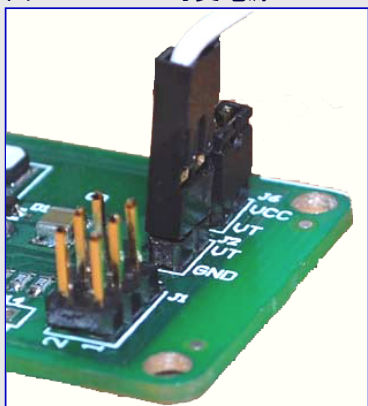
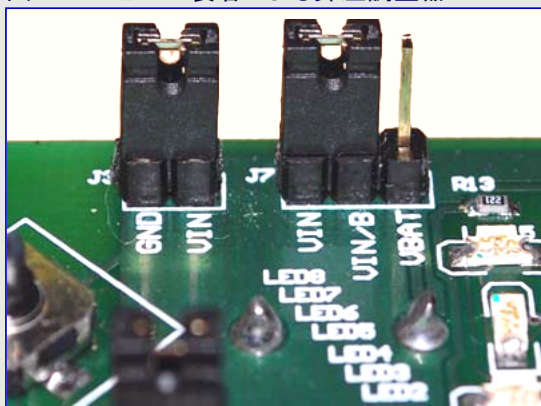


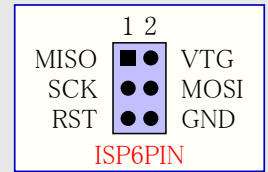
図3-7. J3とJ7の装着による昇圧調整器OFF



3.5. プログラミング インターフェース

デバイスにはISP経由で更なるプログラミングができ、**J1**はAVR652に対するプログラミング インターフェースとして取り扱います。デバイスはAVRデバイス用のどの標準ISPプログラミングを用いてもプログラミングすることができます。

図3-8. ISPコネクタ



3.6. デバッグ インターフェース

AVR652で利用可能なISPコネクタはデバッグWIRE経由でATtiny43Uのデバッグに使うことができます。

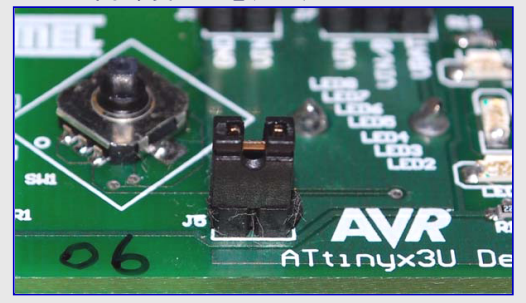
3.7. 出力

3.7.1. 高輝度LED

高輝度白LED(**LED1**)は高吸い込みI/Oピンの高電流駆動能力実演に用いられます。**LED1**はそれらの(高駆動)ピンの1つであるPB1に接続されます。PB1ピンからこれを切断して電流計で高輝度LEDの電流を測定する任意選択を提供する、**J5**ジャンパがこのLEDと直列に存在します。通常動作に対しては**J5**を装着してください。

吸い込み(シンク)形態でPB1へ補助的な負荷を接続する任意選択もあります。負荷は**J8**と未装着の**J5**ジャンパに接続されなければなりません。

図3-9. 高輝度LED電流測定のためのJ5ヘッド



3.7.2. LED

格納された応用ソフトウェアの様々な機能を実演するためにAVR652で利用可能な15個のLEDがあります。

3.7.3. 外部負荷を持つ昇圧変換器

昇圧変換器の負荷能力は外部負荷で試験することができます。1.0Vと1.2V以上のVBAT電圧でVTピンから各々代表的に最大30mAと60mAさえ達成することができます。

- ・ 実演キットを灯火(Torch)動作に設定してください。
- ・ 最大外部負荷能力のために**J5**を切断してください。
- ・ **J2**のVTとGND間に外部負荷を接続してください。

注: 過負荷の場合、変換器のVT電圧が2.7V以下に落ちます。外部負荷を切断し、ATtiny43Uを再び始動するために1.2VのVBAT電圧を印加してください。

注: 昇圧変換器がその動作を開始する時の外部負荷は全く許容されません。

4. ソフトウェア説明

AVR652ソフトウェアはwww.atmel.comからダウンロード可能な独立したファイルとして入手できます。

4.1. 動作種別

- ・アイドル(IDLE)動作
- ・灯火(TORCH)動作
- ・電池計量計(BATTERY GAUGE)動作
- ・サイコロ(DICE)動作
- ・LED追跡(LED CHASER)動作
- ・きらめき(Twinkle)動作

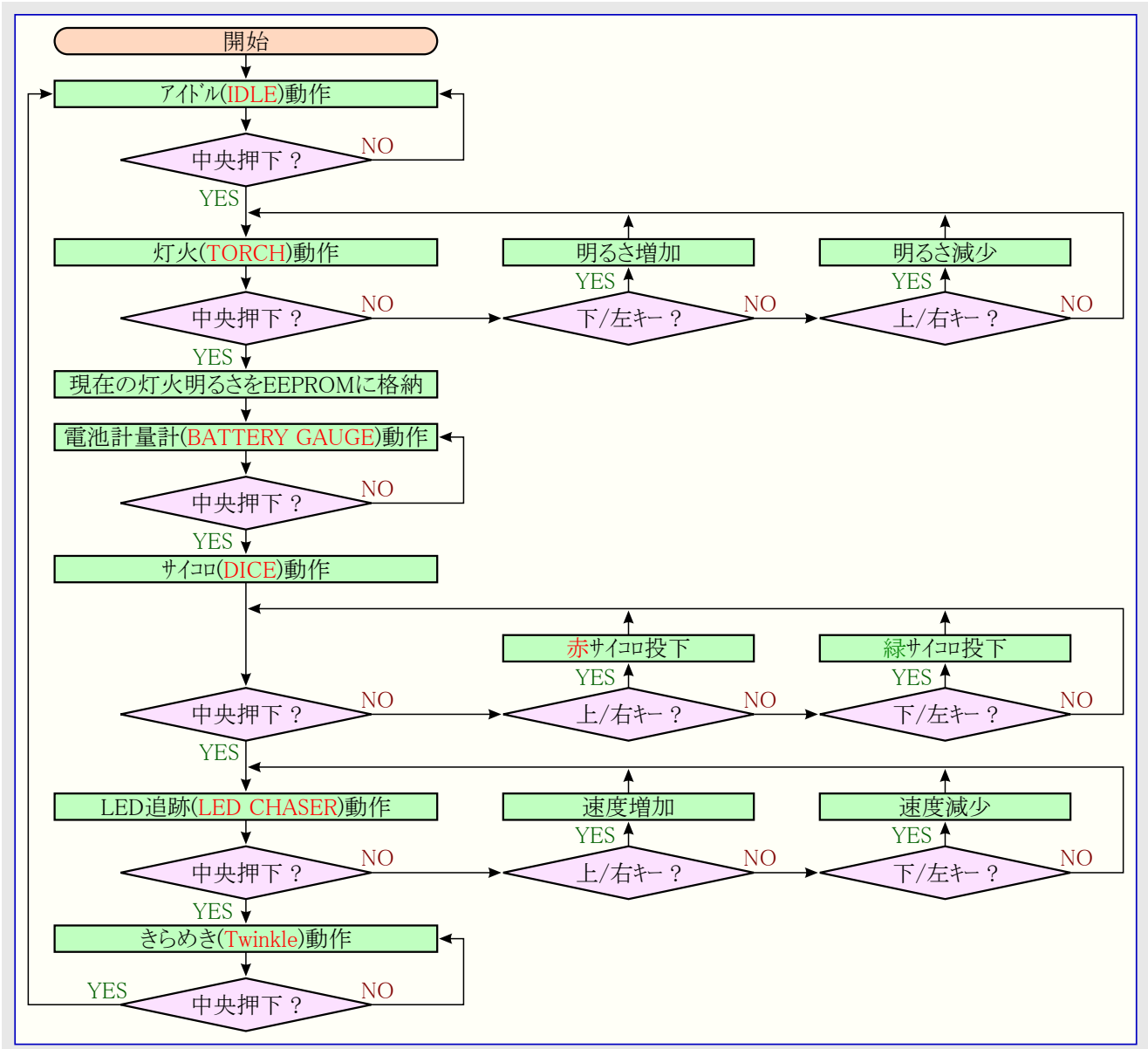
4.2. 使用者設定

LEDの明るさ用の使用者設定はLED追跡用の速度設定や次の動作種別への切り替え間の高輝度LEDの明るさ水準と共にEEPROMへ格納されます。これらの設定は対応する動作移行中に初期レベルとして使われます。

4.3. 各動作種別の実演

1. 「3.4.1. 電池供給」項で説明されるように電池形態でキットを接続してください。
2. 一旦全てが給電されると、初期化中にLEDが一旦点滅し、キットはアイドル(IDLE)動作へ移行します。
3. ジョイスティックの中央キーを押してください。デバイスは灯火(TORCH)動作へ移行します。
4. 灯火(TORCH)動作では高輝度LEDが最後に格納された明るさレベルでONになります。明るさを増すにはジョイスティックの左/下を押してください。明るさを減らすにはジョイスティックの右/上を押してください。
5. ジョイスティックの中央キーを押してください。デバイスは電池計量計(BATTERY GAUGE)動作へ移行します。
6. 電池計量計(BATTERY GAUGE)動作ではLEDの状態が電池の充電を示します。緑、黄、赤のLEDがONなら、電池が健全なことを示します。電池充電の減少は左から右へ、換言すると緑から赤へLEDをOFFに切り替えます。赤LEDだけの点灯は電池が再充電または取り替えられるべきであることを意味します。この動作は「3.4.2. 昇圧調整器ONでの外部供給」項で説明されるように、電池の代わりに外部電源を使うことによって実演することができます。
7. ジョイスティックの中央キーを押してください。デバイスはサイコロ(DICE)動作へ移行します。
8. サイコロ(DICE)動作では赤と緑のLEDで既定値の5が示されます。赤のサイコロを変更するにはジョイスティックの左/下を押してください。緑のサイコロを変更するにはジョイスティックの右/上を押してください。
9. ジョイスティックの中央キーを押してください。デバイスはLED追跡(LED CHASER)動作へ移行します。
10. LED追跡(LED CHASER)動作では気まぐれな形でLEDが前後に移動します。
11. ジョイスティックの中央キーを押してください。デバイスはきらめき(Twinkle)動作へ移行します。
12. きらめき(Twinkle)動作ではLEDが乱順で点灯します。
13. 手順3.～13.は電池の代わりに(3.4.3.項で説明されるような)外部供給、または昇圧調整器禁止での(3.4.1.項と3.4.2.項で説明されるような)外部供給で繰り返すことができます。

5. ソフトウェア流れ図



6. 回路図と部品表

回路図は独立したPDFファイルとしてwww.atmel.comからダウンロードすることができます。

表6-1. AVR652用部品表

番号	説明	供給者部品番号	供給者名	指示名	数量
1	セラミックコンデンサ 4.7μF 50V 10% 1206 X5R	-	-	C1	1
2	セラミックコンデンサ 22μF 50V 10% 1210 X5R	-	-	C3	1
3	セラミックコンデンサ 0.1μF 50V 10% 0603	-	-	C2,4	2
4	ショットキーダイオード SOD323	BAT20JFILM	ST Micro electronics	D1	1
5	2.54mmピッチ 3×2列 6ピン ヘッド	7731310106LF	FCI	J1	1
6	2.54mmピッチ 2×1列 2ピン ヘッド	7731110102LF	FCI	J3,5,6	3
7	2.54mmピッチ 3×1列 3ピン ヘッド	7731110103LF	FCI	J2,7	2
8	単3型電池ホルダ	92	Kingstone Electronics	J4	2
9	インダクタ 15μH 0.86A	LPS4018-153MLB	Coilcraft	L1	1
10	赤LED SMD 1206	15-21SURC/S530-A2/TR8	Everlight	LED,2,3,4,9,10,11,12	7
11	緑LED SMD 1206	15-21SYGC/S530-E2/TR8	Everlight	LED6,7,8,13,14,15,16	7
12	黄LED SMD 1206	15-21UYC/S530-A2/TR8	Everlight	LED5	1
13	高輝度白LED 3mm高(VF=3V,IF=20mA)	-	-	LED1	1
14	薄膜抵抗 0Ω 1/16W 0603	-	-	R1	1
15	薄膜抵抗 220Ω 1/16W 0603	-	-	R2~8,10~13	11
16	薄膜抵抗 680Ω 1/16W 0603	-	-	R9	1
17	薄膜抵抗 10kΩ 1/16W 0603	-	-	R14~16	3
18	押下機能付き4方向ジョイスティック	SKRHABE010	ALPS	SW1	1
19	MCU ATtiny43U	ATtiny43U-MU	Atmel	U1	1
20	PCB	-	-	-	1

7. 検定と適合

本設計のハードウェアとソフトウェアは共にCE/FCC規格を順守しています。

8. 評価基板/キットの重要注意

この評価基板/キットは更なる工作、開発、実演、または評価目的だけに対する使用を意図されています。これは完成した製品ではなく、(基板/キットで注記されるそうでないかもしれないものを除き、)電磁適合性、リサイクル(WEEE)、FCC、CE、またはULに関する指令を制限なく含み、完成製品に適切となるいくつかのまたは何れかの技術的または法的な必要条件に(未だ)従っていないかもしれません。Atmelは購入者と更に使用者の個々の危険性に於いて、一切買主の責任で何の保証もなく、“現状そのまま”でこの基板/キットを供給しました。使用者は商品の適切で安全な取り扱いのために全ての責任と義務を負います。更に、使用者は商品の取り扱いまたは使用から起こる全ての請求からAtmelを免責とします。製品の開放構造のため、静電気の放電と如何なる技術的または法的な関係に関して、あらゆる適切な予防措置を取るのは使用者の責任です。

上に詳しく説明された保障の範囲以外、どんな間接的、特別、付帯的、必然的な損害賠償にも使用者またはAtmelのどちらも責任がないでしょう。

そのようなAtmel製品やサービスが使われているまたはされているかもしれない、どんな機械、処理、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認可は全く与えられません。

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

Copyright © 2009, 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。たとえば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 2009. 不許複製 Atmel®、ロコ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 2021.

本応用記述はAtmelのAVR652応用記述(doc8249.pdf Rev.8249A-07/09)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。