

CMOS ICアプリケーションノート

S-82B1Bシリーズの使用例

Rev.1.0_00

© ABLIC Inc., 2020

S-82B1Bシリーズは、高精度電圧検出回路と遅延回路を内蔵したリチウムイオン / リチウムポリマー二次電池保護用ICです。1セルリチウムイオン / リチウムポリマー二次電池パックの過充電、過放電、過電流の保護に最適なICです。パワーセービング信号入力端子 (PS端子) を備えており、外部信号にてパワーセービング機能を動作させることで、消費電流を抑えることが可能です。

このアプリケーションノートは、S-82B1Bシリーズを用いた代表的な接続例とパワーセービング機能の留意事項、推奨回路例を記載した参考資料です。

製品の詳細、仕様についてはデータシートにてご確認ください。

目次

| | |
|--|----|
| 1. バッテリー保護ICの接続例..... | 3 |
| 2. S-82B1Bシリーズのパワーセービング機能について (PS端子制御論理アクティブ "L")..... | 4 |
| 2.1 S-82B1Bシリーズのパワーセービング機能..... | 4 |
| 2.2 実アプリケーションでの留意事項と対策..... | 4 |
| 3. 負荷容量が大きい場合の推奨回路例..... | 5 |
| 3.1 推奨回路例1 (PS端子制御論理アクティブ "L"、内部抵抗接続 "プルダウン")..... | 5 |
| 3.2 推奨回路例2 (PS端子制御論理アクティブ "L"、内部抵抗接続 "プルアップ")..... | 6 |
| 3.3 推奨回路例3 (PS端子制御論理アクティブ "H"、内部抵抗接続 "プルダウン")..... | 7 |
| 3.4 推奨回路例4 (PS端子制御論理アクティブ "H"、内部抵抗接続 "プルアップ")..... | 8 |
| 4. PS端子アクティブ状態時の留意事項..... | 9 |
| 5. 注意事項..... | 10 |
| 6. 関連資料..... | 10 |

1. バッテリー保護ICの接続例

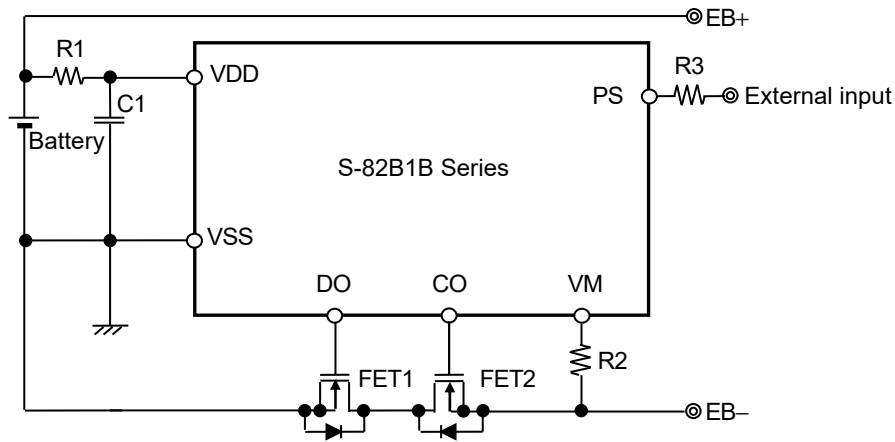


図1

表1 外付け部品定数

| 記号 | 部品 | 目的 | Min. | Typ. | Max. | 備考 |
|------|----------------|--------------------|---------------|--------------|----------------|--|
| FET1 | Nch MOS FET | 放電制御 | - | - | - | しきい値電圧 \leq 過放電検出電圧 ^{*1} |
| FET2 | Nch MOS FET | 充電制御 | - | - | - | しきい値電圧 \leq 過放電検出電圧 ^{*1} |
| R1 | 抵抗 | ESD対策、 電源変動対策 | 270 Ω | 330 Ω | 1.0 k Ω | $V_{DIOV1} \leq 30$ mV、 $V_{CIOV} \geq -30$ mVに設定 する場合は注意が必要です。 ^{*2} |
| C1 | 容量 | 電源変動対策 | 0.068 μ F | 0.1 μ F | 1.0 μ F | $V_{DIOV1} \leq 30$ mV、 $V_{CIOV} \geq -30$ mVに設定 する場合は注意が必要です。 ^{*2} |
| R2 | 抵抗 | ESD対策、 充電器逆接続対策 | 300 Ω | 470 Ω | 1.5 k Ω | - |
| R3 | 抵抗 | PS端子入力保護 | - | 1 k Ω | - | - |

*1. しきい値電圧が過放電検出電圧以上のFETを用いた場合、過放電検出する前に放電を止めてしまう場合があります。

*2. 電源変動対策のため、 $V_{DIOV1} \leq 30$ mV、 $V_{CIOV} \geq -30$ mVに設定する場合は、 $R1 \times C1 \geq 100$ μ F $\cdot\Omega$ となるように設定してください。

注意 1. 定数は予告なく変更することがあります。

2. 接続例以外の回路においては、動作確認されていません。また、接続例および定数は、動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

S-82B1Bシリーズの使用例

2. S-82B1Bシリーズのパワーセービング機能について (PS端子制御論理アクティブ "L")

2.1 S-82B1Bシリーズのパワーセービング機能

通常状態の電池において、PS端子電圧がPS端子電圧 "L" (V_{PSL}) 以下となる状態がパワーセービング遅延時間 (t_{PS}) 以上続いた場合、放電制御用FETをオフし放電を停止させます。この状態を放電禁止状態といいます。放電禁止状態では、S-82B1Bシリーズ内部でVDD端子 - VM端子間抵抗 (R_{VMD}) によってショートし、VM端子は R_{VMD} (1 M Ω typ.) によってプルアップされます。放電制御用FETがオフしてから過放電検出遅延時間 (t_{DL}) 以内にVM端子電圧が $V_{DD} - 0.8$ V typ.以上であれば、パワーセービングモードに移行し、その状態をラッチします。消費電流もパワーセービング時消費電流 (I_{PS}) まで減ります。

2.2 実アプリケーションでの留意事項と対策

実際のアプリケーションでは、図2のようにESD保護やノイズ防止用に容量 (C_2 , C_3) を付けることが多いです。 C_2 , C_3 の容量成分によりVM端子電圧の立ち上がりが遅くなり、パワーセービング機能が動作できず、図3のように発振する可能性があります。

PS端子がアクティブとなる状態が $t_{PS} + t_{DL}$ 以上続いた場合、パワーセービング機能が働きます。ただし、VM端子電圧が t_{DL} 以内に $V_{DD} - 0.8$ V以上に立ち上がらない場合は、ICがパワーセービング状態への移行と解除を繰り返し、発振します。対策として、PS端子周辺にFETと抵抗を接続することで確実にパワーセービングモードに移行することができます。周辺回路の負荷容量が大きい場合の回路構成は "3. 負荷容量が大きい場合の推奨回路例" を参照してください。

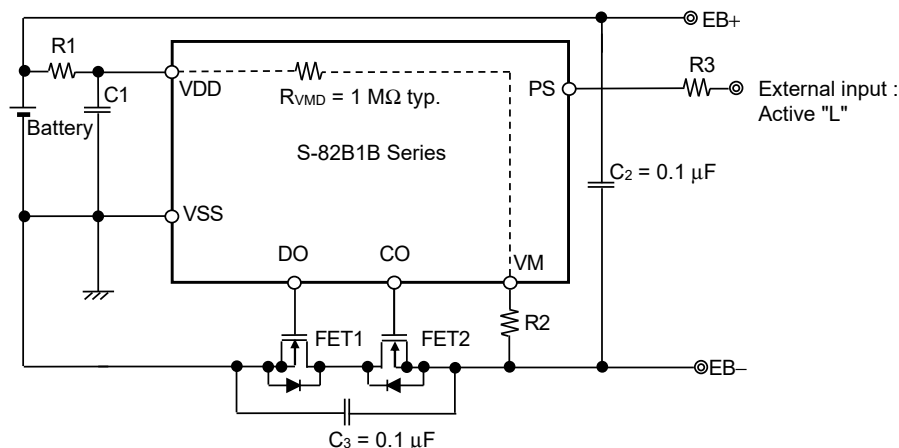
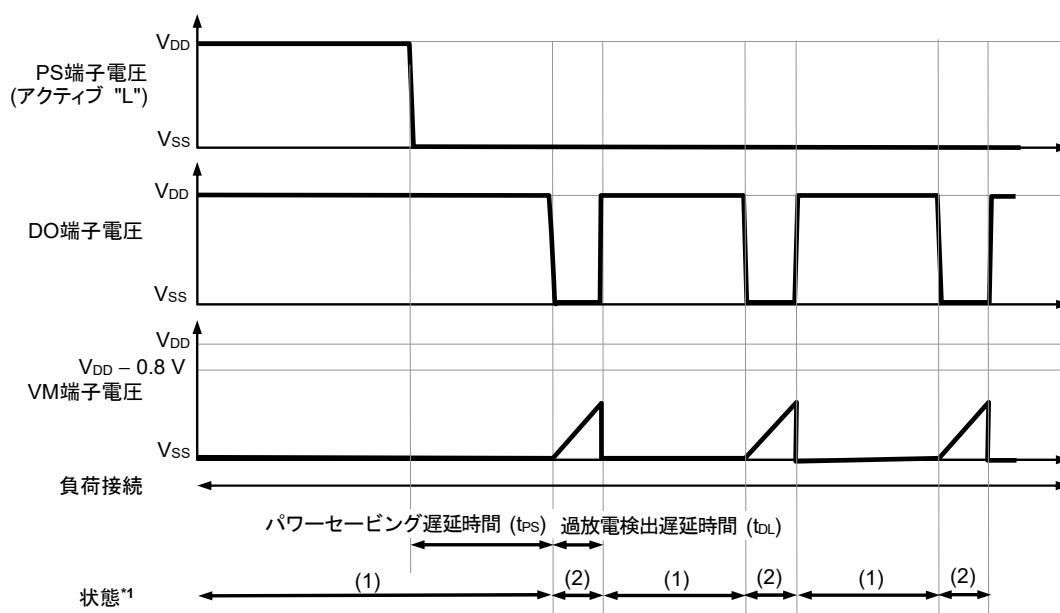


図2



*1. (1): 通常状態
(2): 放電禁止状態

図3

3. 負荷容量が大きい場合の推奨回路例

3.1 推奨回路例1 (PS端子制御論理アクティブ "L"、内部抵抗接続 "プルダウン")

図4に示すように、PS端子へ "L" 信号を入力、またはオープンにすることで、容量成分があってもパワーセービングモードに移行することができます。

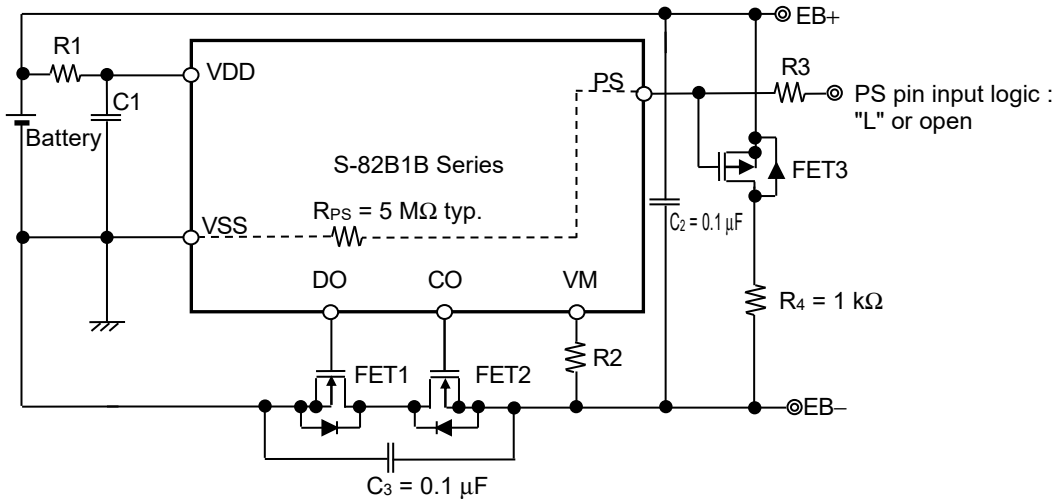


図4

注意1. PS端子への "L" 信号の入力方法は以下のとおりです。

- ・ V_{DD} (EB+) を基準にセル電圧分のマイナス電位を入力
- ・ セルのV_{SS}から直接 "L" 信号を入力

2. EB-を基準にPS端子に信号を入力しないでください。入力した場合、放電禁止時にFET1がオフになることでEB-がフローティング状態になり、"L" レベルを失います。

3.2 推奨回路例2 (PS端子制御論理アクティブ "L"、内部抵抗接続 "プルアップ")

図5に示すように、PS端子へ "L" 信号を入力することで、容量成分があってもパワーセービングモードに移行することができます。PS端子がオープンであれば、通常状態を維持します。

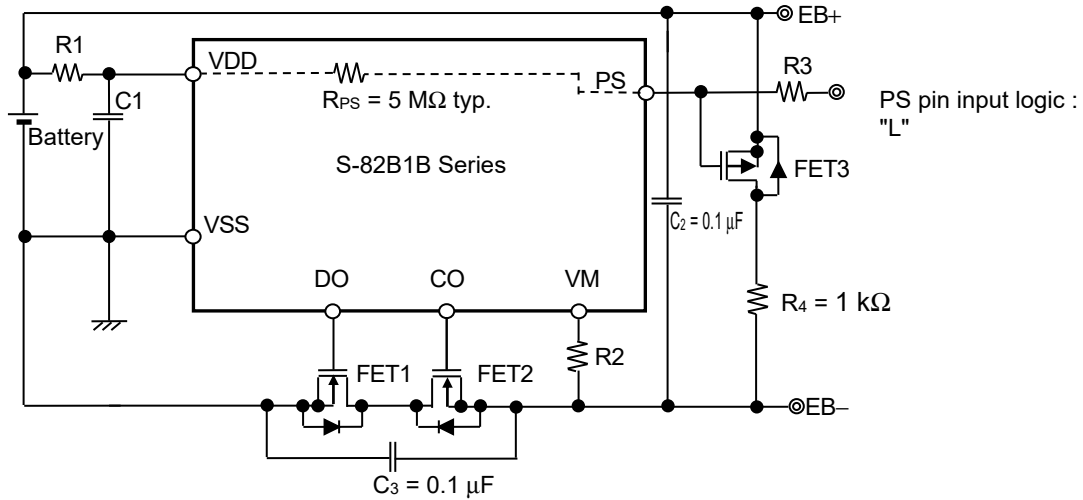


図5

注意1. PS端子への "L" 信号の入力方法は以下のとおりです。

- ・ VDD (EB+) を基準にセル電圧分のマイナス電位を入力
- ・ セルのVSSから直接 "L" 信号を入力

2. EB-を基準にPS端子に信号を入力しないでください。入力した場合、放電禁止時にFET1がオフになることでEB-がフローティング状態になり、"L" レベルを失います。

3.3 推奨回路例3 (PS端子制御論理アクティブ "H"、内部抵抗接続 "プルダウン")

図6に示すように、PS端子へ "H" 信号を入力することで、容量成分があってもパワーセービングモードに移行することができます。PS端子がオープンであれば、通常状態を維持します。

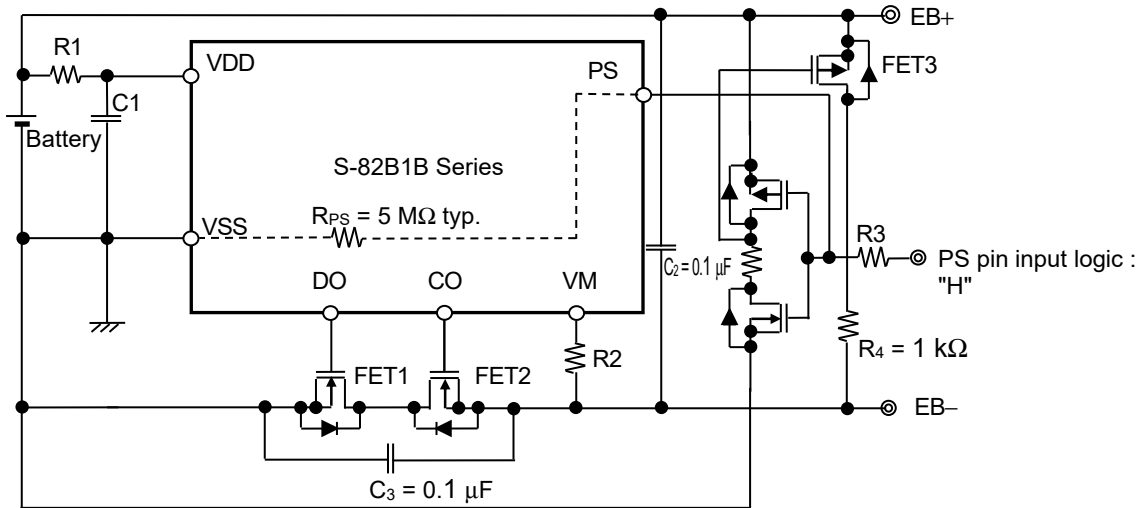


図6

- 注意1. V_{DD} (EB+) を基準にPS端子へ直接 "H" 信号を入力してください。
- 2. EB-を基準にPS端子に信号を入力しないでください。入力した場合、放電禁止時にFET1がオフになることでEB-がフローティング状態になり、"L" レベルを失います。

S-82B1Bシリーズの使用例

3.4 推奨回路例4 (PS端子制御論理アクティブ "H"、内部抵抗接続 "プルアップ")

図7に示すように、PS端子へ "H" 信号を入力、またはオープンにすることで、容量成分があってもパワーセービングモードに移行することができます。通常状態を維持するには、PS端子を "L" レベルに保つ必要があります。この時、IC内部のプルアップ抵抗 (R_{PS}) を通して V_{DD} (EB+) から PS端子に電流が流れ、 $R1$ に電圧降下が発生し、セル電圧の検出電圧にわずかな誤差が発生します。

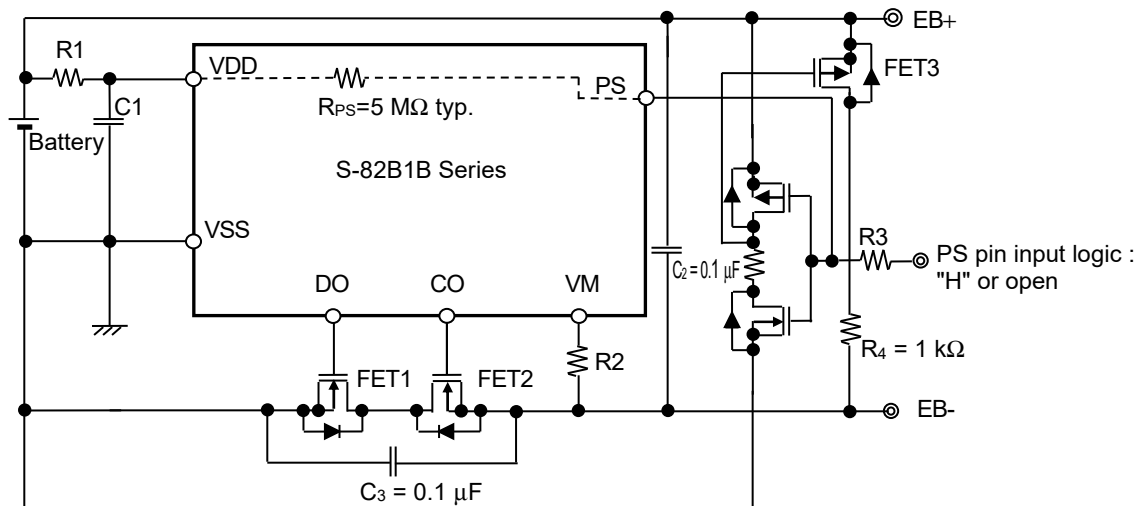


図7

注意1. PS端子への "L" 信号の入力方法は以下のとおりです。

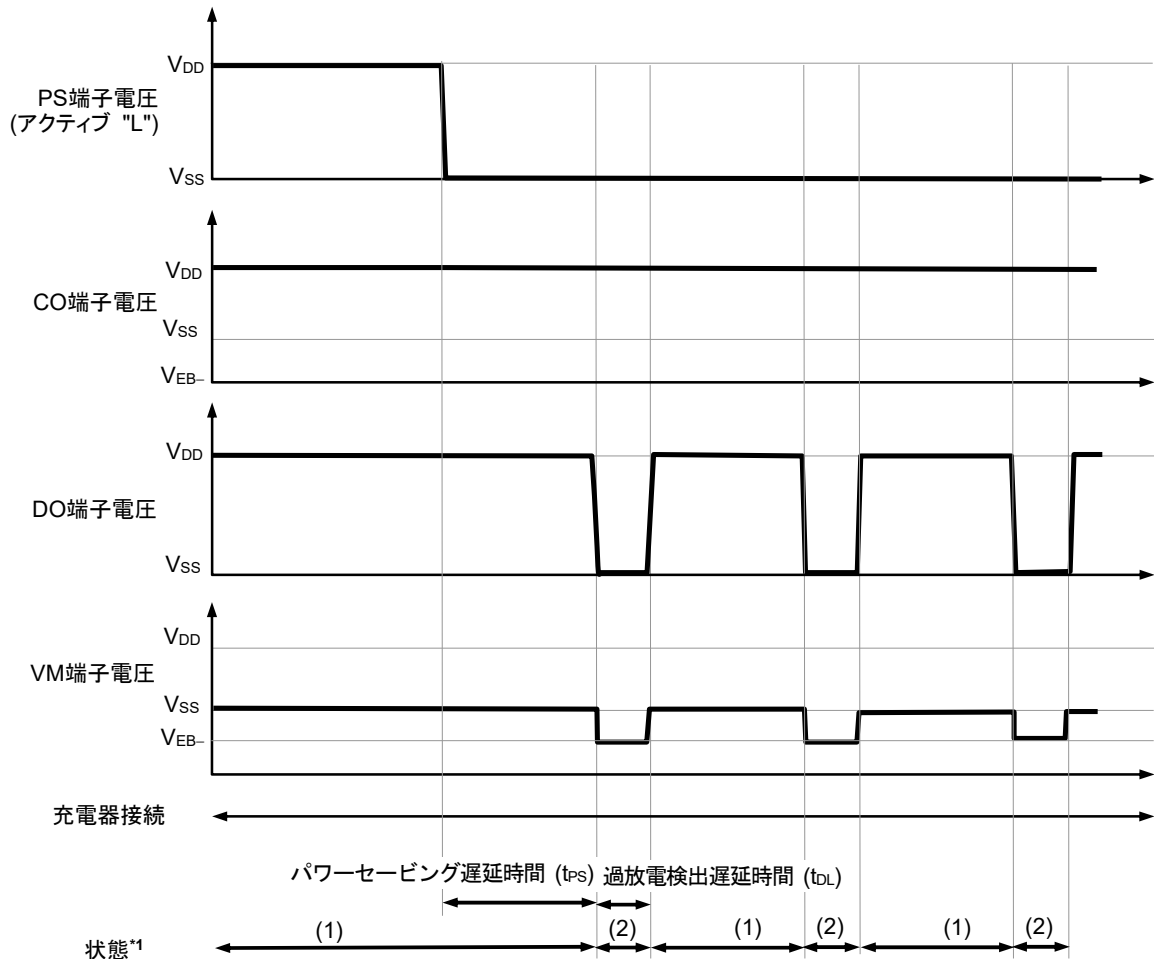
- ・ V_{DD} (EB+) を基準にセル電圧分のマイナス電位を入力
- ・ セルの V_{SS} から直接 "L" 信号を入力

2. EB-を基準にPS端子に信号を入力しないでください。入力した場合、放電禁止時にFET1がオフになることでEB-がフローティング状態になり、"L" レベルを失います。

4. PS端子アクティブ状態時の留意事項

PS端子がアクティブ状態での充電はしないでください。充電した場合、**図8**のように発振現象が起こります。その場合、CO端子電圧が "L" にならないことがあり、過充電電圧検出が正しく動作しない可能性があります。

"3. 負荷容量が大きい場合の推奨回路例" の内容と併せて、PS端子オプションの組み合わせに十分留意してください。



- *1. (1): 通常状態
(2): 放電禁止状態

備考 定電流での充電を想定しています。

図8

5. 注意事項

- ・本資料に掲載のアプリケーション例は、弊社ICを使用した代表的な応用例を説明したものです。ご使用の際は、十分な評価を行ってください。
- ・本資料に掲載の応用回路を量産設計に用いる場合には、外付け部品の偏差およびその温度特性に注意してください。また、掲載回路に関する特許については、弊社ではその責任を負いかねます。
- ・弊社ICを使用して製品を作る場合には、その製品での当ICの使い方や製品の仕様、出荷先の国などによって当ICを含めた製品が特許に抵触した場合、その責任を負いかねます。

6. 関連資料

S-82B1Bシリーズの詳細については、下記のデータシートを参照してください。

S-82B1Bシリーズ データシート

このアプリケーションノートおよびデータシートの内容は、予告なく変更することがあります。

詳細は、販売窓口までお問い合わせください。

最新版は弊社Webサイトにて製品カテゴリと製品名をお選びいただき、PDFファイルをダウンロードしてください。

www.ablic.com エイブリック株式会社Webサイト

免責事項 (取り扱い上の注意)

1. 本資料に記載のすべての情報 (製品データ、仕様、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等) は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。
2. 本資料に記載の回路例および使用方法は参考情報であり、量産設計を保証するものではありません。本資料に記載の情報を使用したことによる、本資料に記載の製品 (以下、本製品といいます) に起因しない損害や第三者の知的財産権等の権利に対する侵害に関し、弊社はその責任を負いません。
3. 本資料の記載に誤りがあり、それに起因する損害が生じた場合において、弊社はその責任を負いません。
4. 本資料に記載の範囲内の条件、特に絶対最大定格、動作電圧範囲、電気的特性等に注意して製品を使用してください。本資料に記載の範囲外の条件での使用による故障や事故等に関する損害等について、弊社はその責任を負いません。
5. 本製品の使用にあたっては、用途および使用する地域、国に対応する法規制、および用途への適合性、安全性等を確認、試験してください。
6. 本製品を輸出する場合は、外国為替および外国貿易法、その他輸出関連法令を遵守し、関連する必要な手続きを行ってください。
7. 本製品を大量破壊兵器の開発や軍事利用の目的で使用および、提供 (輸出) することは固くお断りします。核兵器、生物兵器、化学兵器およびミサイルの開発、製造、使用もしくは貯蔵、またはその他の軍事用途を目的とする者へ提供 (輸出) した場合、弊社はその責任を負いません。
8. 本製品は、生命・身体に影響を与えるおそれのある機器または装置の部品および財産に損害を及ぼすおそれのある機器または装置の部品 (医療機器、防災機器、防犯機器、燃焼制御機器、インフラ制御機器、車両機器、交通機器、車載機器、航空機器、宇宙機器、および原子力機器等) として設計されたものではありません。上記の機器および装置には使用しないでください。ただし、弊社が車載用等の用途を事前に明示している場合を除きます。上記機器または装置の部品として本製品を使用された場合または弊社が事前明示した用途以外に本製品を使用された場合、これらにより発生した損害等について、弊社はその責任を負いません。
9. 半導体製品はある確率で故障、誤動作する場合があります。本製品の故障や誤動作が生じた場合でも人身事故、火災、社会的損害等発生しないように、お客様の責任において冗長設計、延焼対策、誤動作防止等の安全設計をしてください。また、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
10. 本製品は、耐放射線設計しておりません。お客様の用途に応じて、お客様の製品設計において放射線対策を行ってください。
11. 本製品は、通常使用における健康への影響はありませんが、化学物質、重金属を含有しているため、口中には入れないようにしてください。また、ウエハ、チップの破断面は鋭利な場合がありますので、素手で接触の際は怪我等に注意してください。
12. 本製品を廃棄する場合には、使用する地域、国に対応する法令を遵守し、適切に処理してください。
13. 本資料は、弊社の著作権、ノウハウに係わる内容も含まれております。本資料中の記載内容について、弊社または第三者の知的財産権、その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。本資料の一部または全部を弊社の許可なく転載、複製し、第三者に開示することは固くお断りします。
14. 本資料の内容の詳細その他ご不明な点については、販売窓口までお問い合わせください。
15. この免責事項は、日本語を正本として示します。英語や中国語で翻訳したものがあっても、日本語の正本が優越します。

2.4-2019.07



ABLIC

エイブリック株式会社
www.ablic.com