

サイプレスはインフィニオン テクノロジーズになりました

この表紙に続く文書には「サイプレス」と表記されていますが、これは同社が最初にこの製品を開発したからです。新規および既存のお客様いずれに対しても、引き続きインフィニオンがラインアップの一部として当該製品をご提供いたします。

文書の内容の継続性

下記製品がインフィニオンの製品ラインアップの一部として提供されたとしても、それを理由としてこの文書に変更が加わることはありません。今後も適宜改訂は行いますが、変更があった場合は文書の履歴ページでお知らせします。

注文時の部品番号の継続性

インフィニオンは既存の部品番号を引き続きサポートします。ご注文の際は、データシート記載の注文部品番号をこれまで通りご利用下さい。



MB39C831-EVB-03

光・熱環境発電用超低入力昇圧 IC 用 評価ボード Operation Guide

Doc. No. 002-08721 Rev. *B

Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
www.cypress.com

© Cypress Semiconductor Corporation, 2015-2018. 本書面は、Cypress Semiconductor Corporation 及び Spansion LLC を含むその子会社（以下「Cypress」という。）に帰属する財産である。本書面（本書面に含まれ又は言及されているあらゆるソフトウェア若しくはファームウェア（以下「本ソフトウェア」という。）を含む）は、アメリカ合衆国及び世界のその他の国における知的財産法令及び条約に基づき Cypress が所有する。Cypress はこれらの法令及び条約に基づく全ての権利を留保し、本段落で特に記載されているものを除き、その特許権、著作権、商標権又はその他の知的財産権のライセンスを一切許諾しない。本ソフトウェアにライセンス契約書が伴っておらず、かつ Cypress との間で別途本ソフトウェアの使用方法を定める書面による合意がない場合、Cypress は、(1) 本ソフトウェアの著作権に基づき、(a) ソースコード形式で提供されている本ソフトウェアについて、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、かつ組織内部でのみ、本ソフトウェアの修正及び複製を行うこと、並びに (b) Cypress のハードウェア製品ユニットに用いるためにのみ、（直接又は再販売者及び販売代理店を介して間接のいずれかで）本ソフトウェアをバイナリーコード形式で外部エンドユーザーに配布すること、並びに (2) 本ソフトウェア（Cypress により提供され、修正がなされていないもの）が抵触する Cypress の特許権のクレームに基づき、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、本ソフトウェアの作成、利用、配布及び輸入を行うことについての非独占的で譲渡不能な一身専属のライセンス（サブライセンスの権利を除く）を付与する。本ソフトウェアのその他の使用、複製、修正、変換又はコンパイルを禁止する。

適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、本書面又はいかなる本ソフトウェア若しくはこれに伴うハードウェアに関して、明示又は黙示をとわず、いかなる保証（商品性及び特定の目的への適合性の黙示の保証を含むがこれらに限られない）も行わない。いかなるコンピューティングデバイスも絶対に安全ということはない。従って、Cypress のハードウェアまたはソフトウェア製品に講じられたセキュリティ対策にもかかわらず、Cypress は、Cypress 製品への権限のないアクセスまたは使用といったセキュリティ違反から生じる一切の責任を負わない。加えて、本書面に記載された製品には、エラッタと呼ばれる設計上の欠陥またはエラーが含まれている可能性があり、公表された仕様とは異なる動作をする場合がある。適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、別途通知することなく、本書面を変更する権利を留保する。Cypress は、本書面に記載のある、いかなる製品若しくは回路の適用又は使用から生じる一切の責任を負わない。本書面で提供されたあらゆる情報（あらゆるサンプルデザイン情報又はプログラムコードを含む）は、参照目的のためのみに提供されたものである。この情報で構成するあらゆるアプリケーション及びその結果としてのあらゆる製品の機能性及び安全性を適切に設計、プログラム、かつテストすることは、本書面のユーザーの責任において行われるものとする。Cypress 製品は、兵器、兵器システム、原子力施設、生命維持装置若しくは生命維持システム、蘇生用の設備及び外科的移植を含むその他の医療機器若しくは医療システム、汚染管理若しくは有害物質管理の運用のために設計され若しくは意図されたシステムの重要な構成部分としての使用、又は装置若しくはシステムの不具合が人身傷害、死亡若しくは物的損害を生じさせるようなその他の使用（以下「本目的外使用」という。）のためには設計、意図又は承認されていない。重要な構成部分とは、その不具合が装置若しくはシステムの不具合を生じさせるか又はその安全性若しくは実効性に影響すると合理的に予想できるような装置若しくはシステムのあらゆる構成部分をいう。Cypress 製品のあらゆる本目的外使用から生じ、若しくは本目的外使用に関連するいかなる請求、損害又はその他の責任についても、Cypress はその全部又は一部をとわず一切の責任を負わず、かつ Cypress はそれら一切から本書により免除される。Cypress は Cypress 製品の本来目的外使用から生じ又は本目的外使用に関連するあらゆる請求、費用、損害及びその他の責任（人身傷害又は死亡に基づく請求を含む）から免責補償される。

Cypress, Cypress のロゴ, Spansion, Spansion のロゴ及びこれらの組み合わせ, WICED, PSoC, CapsSense, EZ-USB, F-RAM, 及び Traveo は、米国及びその他の国における Cypress の商標又は登録商標である。Cypress のより完全な商標のリストは、cypress.com を参照すること。その他の名称及びブランドは、それぞれの権利者の財産として権利主張がなされている可能性がある。

はじめに



本説明書は、評価ボードの取扱いについて説明したものです。ご使用いただく前に必ずお読みください。
また、本製品に関するお問い合わせは、営業部門またはサポート部門へご連絡ください。

安全にご使用していただくために

本書には、本製品を安全にご使用いただくための重要な情報が記載されています。本製品をご使用になる前に必ずお読みいただき、ご使用の際には説明に従い正しくお使いください。

特に、本書の冒頭にあります「本書に掲載の製品に対する警告事項」をよく熟読され、安全のための確認を充分行った上で、本製品をご使用ください。なお、本書は本製品ご使用中、いつでもご覧頂けるよう大切に保管してください。

本書の内容について


本書の内容は発行当時のものであり、本書の情報は予告なく変更される場合があります。

最新情報については営業部門にご確認ください。


本書に掲載の製品に対する警告事項



本書に掲載している製品に対して下記の警告事項が該当します。

 警告	正しく使用しない場合、死亡するまたは重傷を負う危険性があること、または、お客様のシステムに対し、故障の原因となる可能性を示しています。
---	---

感電・故障	本書に記載されている全ての作業は、システムの全ての電源を切断した状態で行ってください。電源を投入したまま作業を行うと、感電や機器の故障の原因となる場合があります。
感電・故障	電源投入後は、本製品の金属部分に身体が触れないようにしてください。金属部分に身体が触れると、感電や機器の故障の原因となる場合があります。

 注意	正しく使用しない場合、軽傷、または中程度の傷害を負う危険性があることと、本製品や接続された機器が破損したり、データなどのソフトウェア資産やその他財産が破壊されたりする危険性があることを示しています。
---	---

けが・故障	本製品を移動する場合は、必ず全ての電源を切断し、ケーブルを取り外し、作業は足元に注意して行ってください。また、振動の激しい場所や傾いた場所など、不安定な場所では使用しないでください。本製品が落下し、けがや故障の原因となる場合があります。
けが	本製品にはやむなくショートプラグなどの尖った部分が露出した箇所があります。尖った部分でけがをしないよう、十分注意して取り扱ってください。
故障	本製品の上に物を乗せたり、本製品に衝撃を与えたりしないでください。また、電源投入後は、持ち運んだりしないでください。過重や衝撃により、故障の原因となる場合があります。
故障	本製品は、多くの電子部品を使用しているため、直射日光や高温・多湿を避け、結露のないようにしてください。また、ほこりの多い場所や、長時間強い磁界や電界のかかる場所での使用や保存は避けてください。使用環境または保存環境による故障の原因となる場合があります。
故障	本製品は、仕様範囲以内でお使いください。一般仕様の範囲外で動作させると、故障する恐れがあります。
故障	静電破壊防止のため、コネクタの金属部分に指や物を触れないようにしてください。また、本製品に触れる前に、金属製のもの（ドアノブなど）に触れるなどして人体の静電気を放電してください。
故障	電源の投入および切断は、本書に記載された順序に従い行ってください。特に、電源の投入は、必要なすべての接続が終了してから行ってください。また、本製品の設定方法および使用方法は、本書に従ってください。誤った使用は、故障の原因となる場合があります。
故障	本製品の各種ケーブルの抜き差しは、必ず電源を切断してから行ってください。また、ケーブルを抜く場合は、必ずケーブルのコネクタ部を持って抜いてください。ケーブル部を引っ張ったり折り曲げたりすると、ケーブル芯線の露出や断線による故障の原因となる場合があります。
故障	本製品は筐体を持たないため、保存時は梱包箱に納めておくことをお勧めします。また、再輸送を行う場合、製品が損傷し、故障の原因となる恐れがありますので、納入時の梱包材料を保管し、ご使用ください。

Table of Contents



1. 概要.....	6
2. 評価ボード仕様.....	7
3. ブロック図.....	8
4. 端子説明	9
4.1 入出力端子説明.....	9
4.2 ジャンパピン, スイッチ説明.....	9
4.3 充電モードの MPPT 値設定.....	10
4.4 定電圧モードのプリセット出力電圧設定	10
5. 設定.....	11
5.1 充電モード(MPPT モード).....	11
5.2 定電圧モード	13
6. レイアウト図	15
7. 回路図.....	16
8. 部品表	17
9. アプリケーションノート	19
9.1 ハーベスタ	19
9.2 定電圧モードでの起動時の要求電力	19
9.3 定電圧モードの起動時 VDD/VOUT 端子波形	20
9.4 クイックスタートガイド	21
10. ボード写真.....	22
11. オーダ型格.....	23
改訂履歴	24

1. 概要



MB39C831-EVB-03 は環境発電用電源 IC, MB39C831 の評価ボードです。本評価ボードは光・熱環境発電に対応しています。

2. 評価ボード仕様



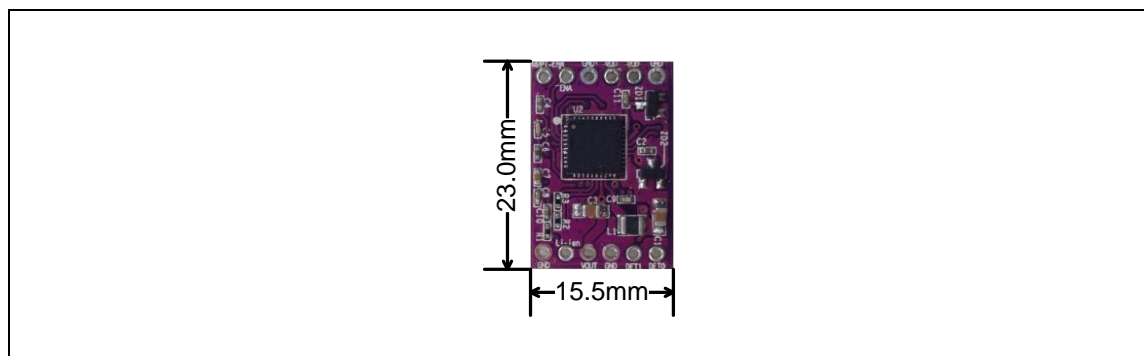
Table 1 評価ボード仕様

項目	端子記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力電圧	VDD	-	0.3	-	4.75	V
入力電流	VDD	-	0.75	-	5(*1)	mA
出力電圧	VOUT	Table 5 参照	3.0	-	5	V
出力電流	VOUT	VDD=0.6V, VOUT=3.3V	8	-	-	mA
		VDD=3.0V, VOUT=3.3V	80	-	-	mA
		VDD=3.1V, VOUT=3.3V	-	-	240(*1)	mA
		VDD=3.4V, VOUT=3.6V				
		VDD=3.9V, VOUT=4.1V				

*1: この値は規格値ではありません。設計する際の目安としてお使いください。

MB39C831 の電気的特性はデータシート(DS405-00014)を参照してください。

Figure 1 ボードサイズ

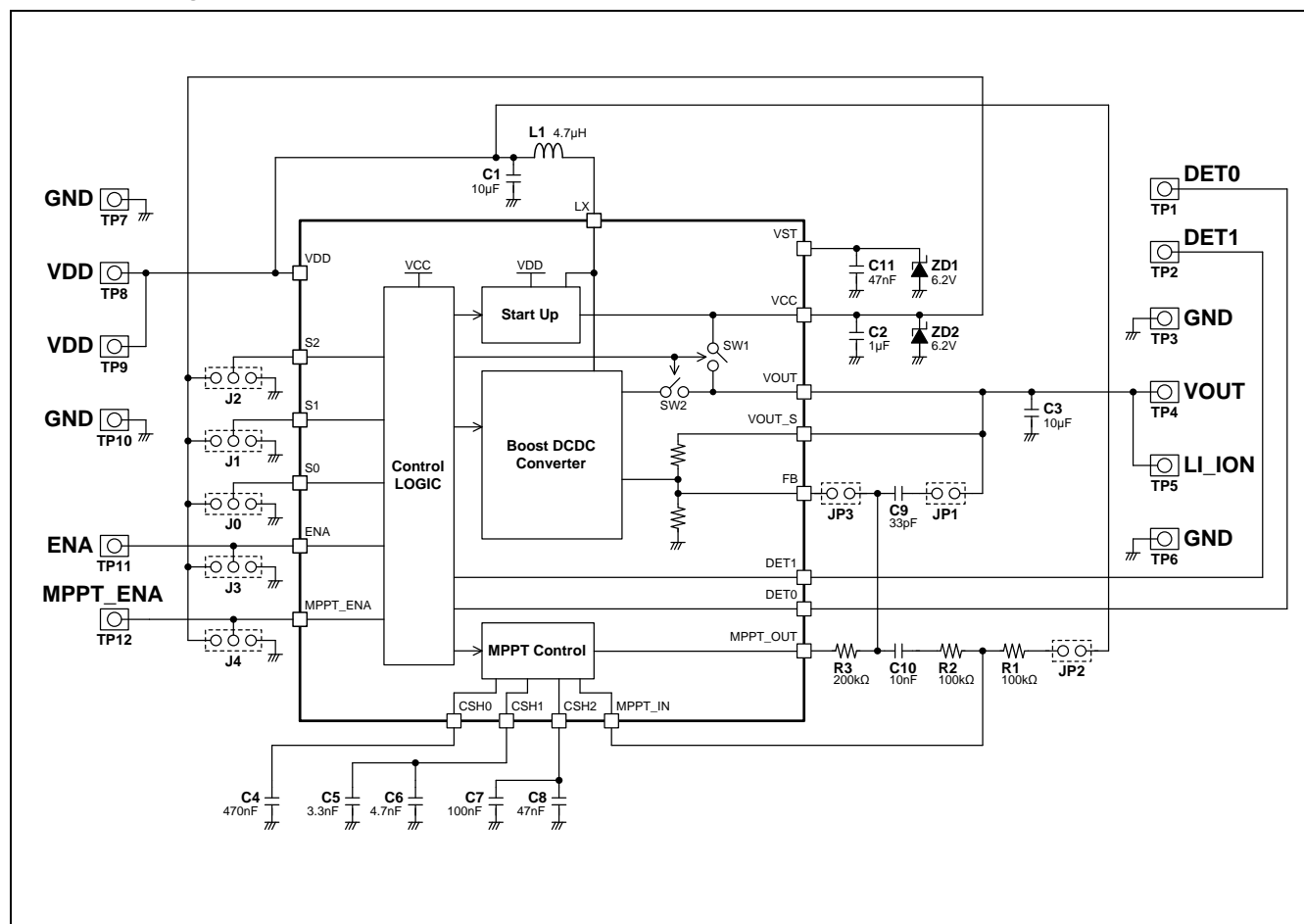


ボードサイズ: 15.5mm × 23.0mm, 層数: 2 層ボード, 厚さ: 1.6mm, タイプ: RF4

3. ブロック図



Figure 2 ブロック図



4. 端子説明



4.1 入出力端子説明

Table 2 入出力端子説明

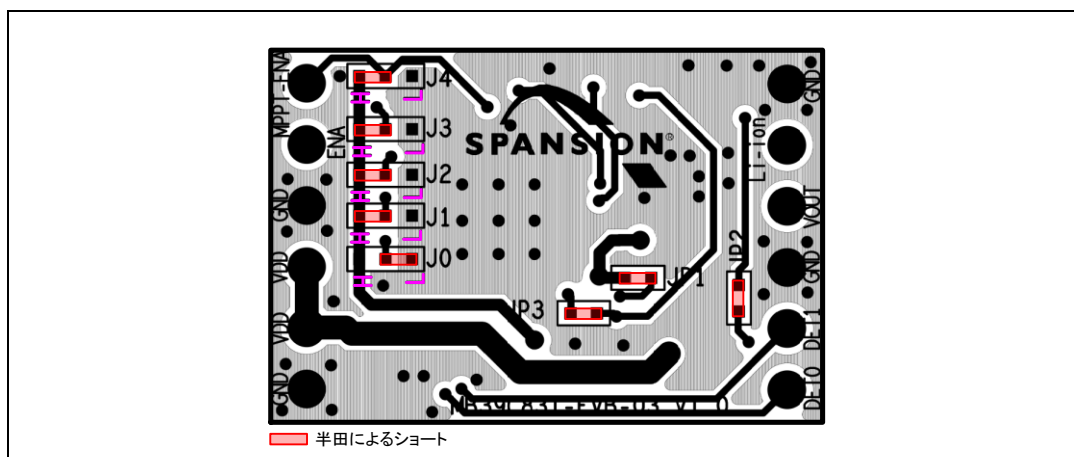
端子番号	端子記号	I/O	機能説明
TP1	DET0	O	状態通知用の出力端子
TP2	DET1	O	状態通知用の出力端子
TP3	GND	-	GND 端子
TP4	VOOUT	O	DC/DC コンバータの出力端子
TP5	LI_ION	O	DC/DC コンバータの出力端子
TP6	GND	-	GND 端子
TP7	GND	-	GND 端子
TP8	VDD	I	DC 電源入力端子
TP9	VDD	I	DC 電源入力端子
TP10	GND	-	GND 端子
TP11	ENA	I	DC/DC コンバータ制御入力端子
TP12	MPPT_ENA	I	MPPT 制御入力端子

4.2 ジャンパピン, スイッチ説明

Table 3 ジャンパピン説明

ジャンパ	機能説明	初期設定
J0	S0 端子用 H/L 選択半田ジャンパ	L
J1	S1 端子用 H/L 選択半田ジャンパ	H
J2	S2 端子用 H/L 選択半田ジャンパ	H
J3	ENA 端子用 H/L 選択半田ジャンパ	H
J4	MPPT_ENA 端子用 H/L 選択半田ジャンパ	H
JP1	VOOUT 端子と容量 C9 間の接続切り換え半田ジャンパ	ショート
JP2	VDD 端子と抵抗 R1 間の接続切り換え半田ジャンパ	ショート
JP3	FB 端子の接続切り換え半田ジャンパ	ショート

Figure 3 初期設定



4.3 充電モードの MPPT 値設定

Table 4 充電モードの MPPT 値設定

J0 (S0)	J1 (S1)	J2 (S2)	J3 (ENA)	J4 (MPPT_ENA)	MPPT 値 [%] (標準)
L	L	L	H	H	50
H	L	L	H	H	55
L	H	L	H	H	60
H	H	L	H	H	65
L	L	H	H	H	70
H	L	H	H	H	75
L	H	H	H	H	80 (初期設定)
H	H	H	H	H	85

4.4 定電圧モードのプリセット出力電圧設定

Table 5 定電圧モードのプリセット出力電圧設定

J0 (S0)	J1 (S1)	J2 (S2)	J3 (ENA)	J4 (MPPT_ENA)	プリセット出力電圧[V] (標準)
L	L	L	H	L	3.0
H	L	L	H	L	3.3
L	H	L	H	L	3.6
H	H	L	H	L	4.1
L	L	H	H	L	4.5
H	L	H	H	L	5.0
L	H	H	H	L	使用禁止
H	H	H	H	L	使用禁止

5. 設定



5.1 充電モード(MPPT モード)

1. 2.6V 以上に充電されたリチウムイオン電池を TP5(LI_ION 端子)に接続してください。
2. TP8 または TP9 (VDD 端子)に直流電圧を入力してください。しかし, MPPT により入力電圧が調節されるため, 調節された電圧が 0.35V(起動時最小入力電圧)より大きくなるよう設定してください。調節された入力電圧は下記を参照してください。

調節された入力電圧 (VDD端子電圧) [V] \geq 0.35 (起動時最小入力電圧) [V]

調節された入力電圧の計算例

入力電圧: 1.0 [V]

MPPT値: 80 [%]

$$\text{調節された入力電圧 [V]} = \frac{1.0 \text{ [V]}}{80/100} = 0.8 \text{ [V]}$$

3. 昇圧コンバータが動作に必要な電力を得られるとリチウムイオン電池に充電が開始されます。リチウムイオン電池は 2.6V から 4V で充電されます。リチウムイオン電池が 4V に達すると充電は停止します。
4. MPPT 値を変更するためには J0, J1, J2 のジャンパ設定を変更してください(Table 6 参照)。

Figure 4 太陽電池を用いた充電モードの接続例

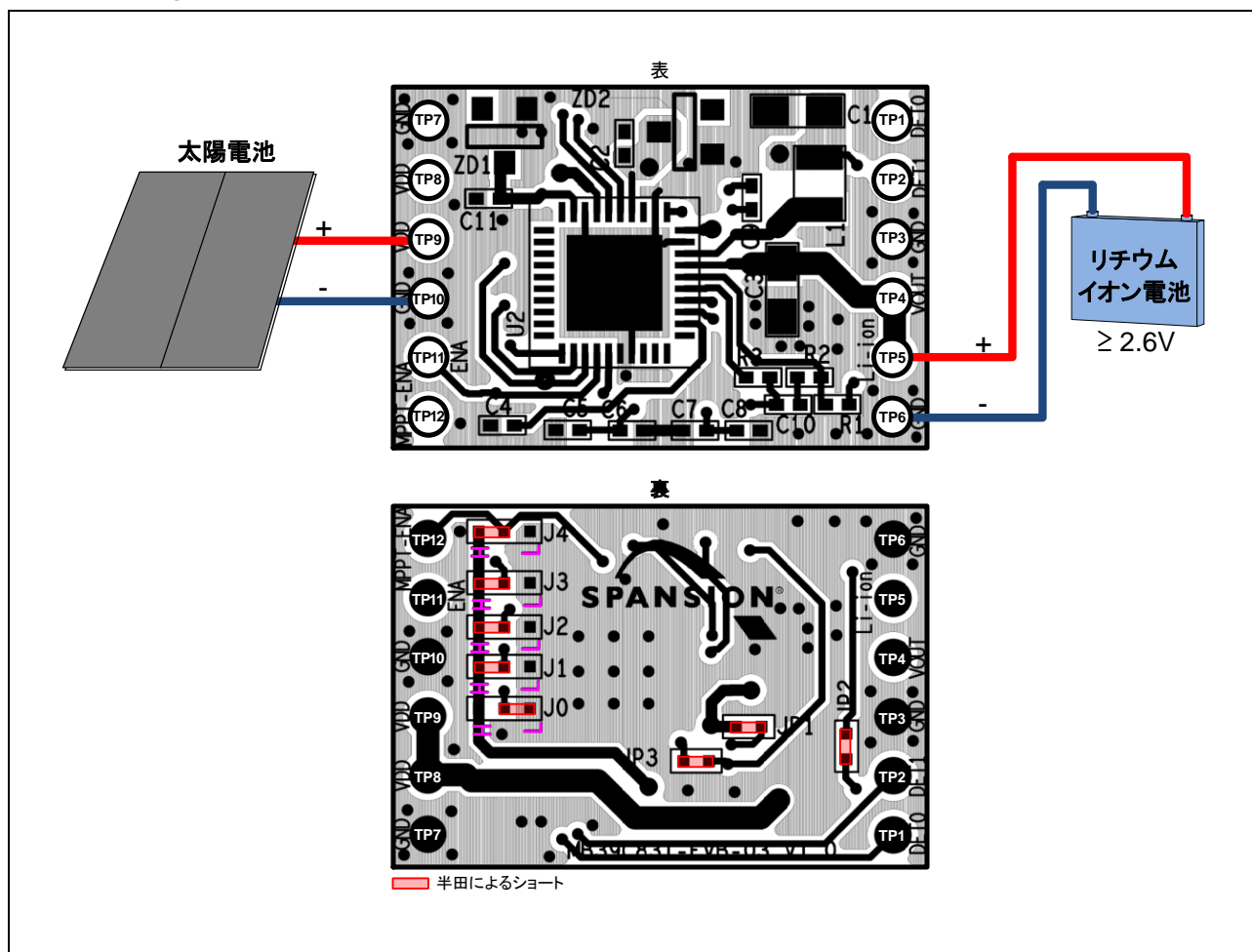


Table 6 充電モードの MPPT 値設定

J0 (S0)	J1 (S1)	J2 (S2)	J3 (ENA)	J4 (MPPT_ENA)	JP1 (VOUT 配線)	JP2 (VDD 配線)	JP3 (FB 配線)	MPPT value [%] (標準)
L	L	L	H	H	ショート	ショート	ショート	50
H	L	L	H	H	ショート	ショート	ショート	55
L	H	L	H	H	ショート	ショート	ショート	60
H	H	L	H	H	ショート	ショート	ショート	65
L	L	H	H	H	ショート	ショート	ショート	70
H	L	H	H	H	ショート	ショート	ショート	75
L	H	H	H	H	ショート	ショート	ショート	80 (初期設定)
H	H	H	H	H	ショート	ショート	ショート	85

5.2 定電圧モード

1. 半田を取り除き J0, J1, J2, J4, JP1, JP2, JP3 をオープンにしてください。
2. J0, J1, J2, J4 ジャンパを半田付けすることによって S0, S1, S2, MPPT_ENA の設定をしてください (Table 7 参照)。
3. TP8 または TP9 (VDD 端子)に直流電圧を入力してください。しかし、9.1 章で示してある電力が昇圧コンバータを起動するために必要です。
4. J0, J1, J2 で設定した電圧が TP4 または TP5 (VOUT 端子または LI_ION 端子)から出力されます。
5. 出力電圧を変更するためには J0, J1, J2 のジャンパ設定を変更してください (Table 7 参照)。

Figure 5 太陽電池を用いた定電圧モードの接続例

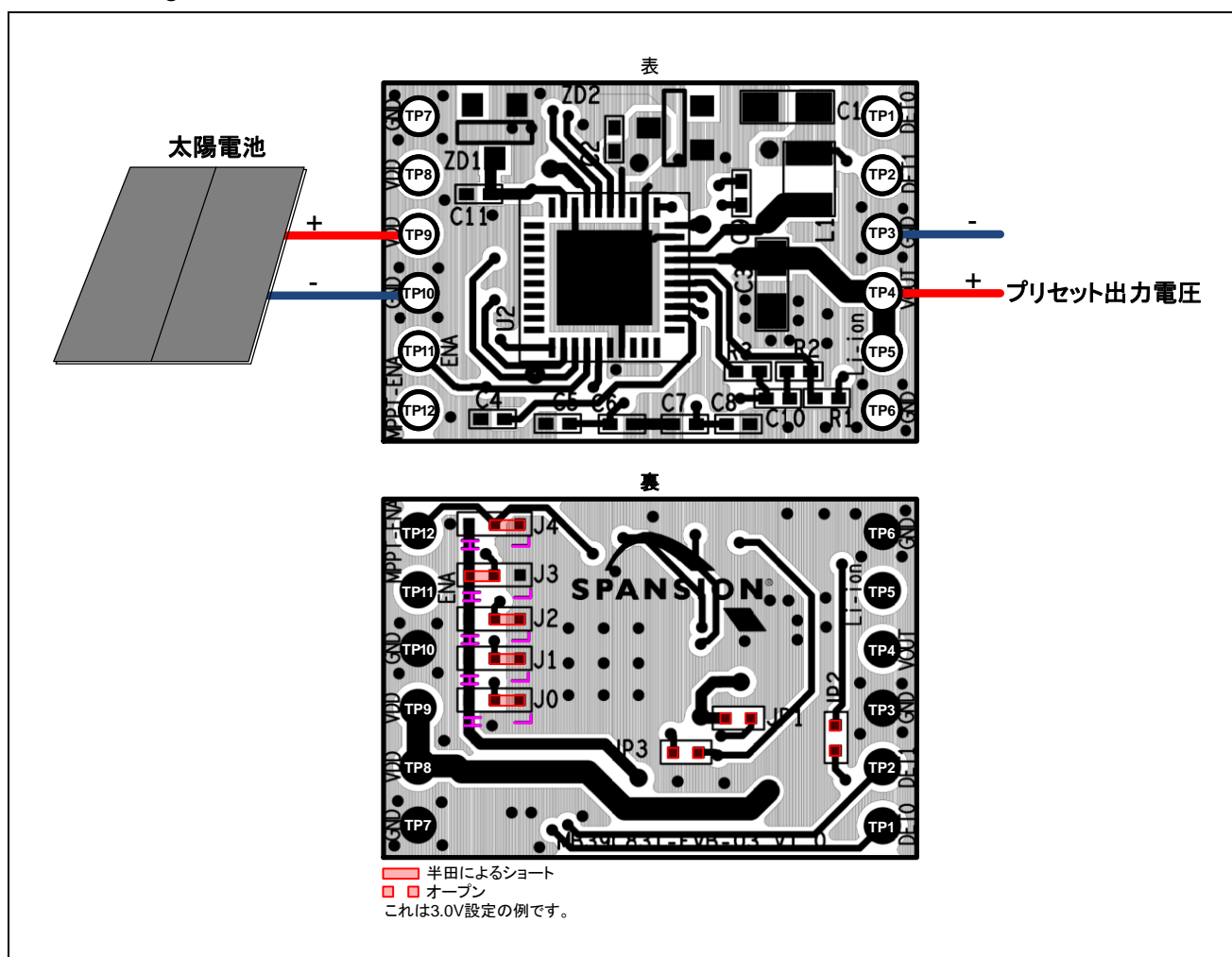


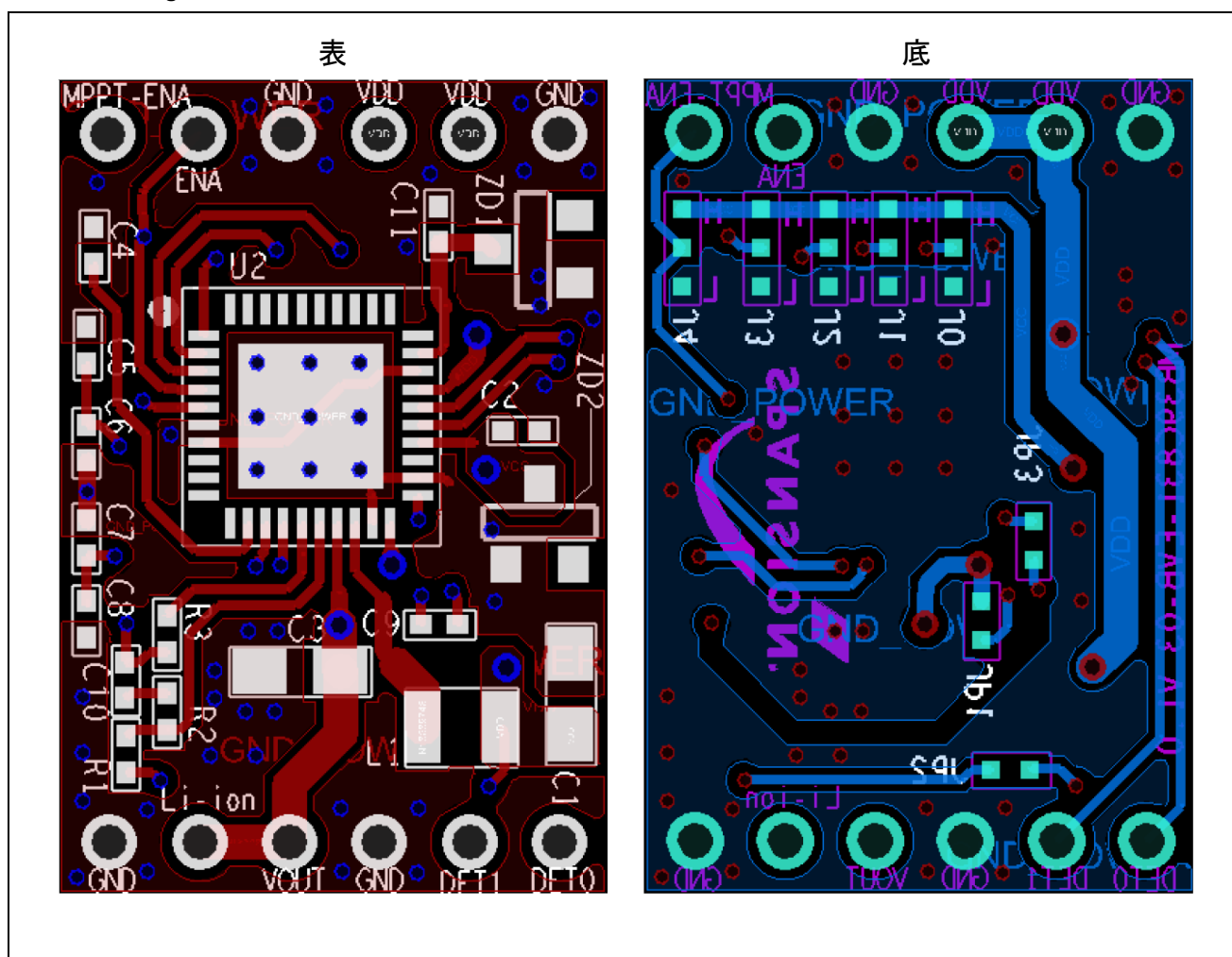
Table 7 定電圧モードのプリセット出力電圧設定

J0 (S0)	J1 (S1)	J2 (S2)	J3 (ENA)	J4 (MPPT_ENA)	JP1 (VOUT 配線)	JP2 (VDD 配線)	JP3 (FB 配線)	プリセット出力電圧[V] (標準)
L	L	L	H	L	オープン	オープン	オープン	3.0
H	L	L	H	L	オープン	オープン	オープン	3.3
L	H	L	H	L	オープン	オープン	オープン	3.6
H	H	L	H	L	オープン	オープン	オープン	4.1
L	L	H	H	L	オープン	オープン	オープン	4.5
H	L	H	H	L	オープン	オープン	オープン	5.0
L	H	H	H	L	オープン	オープン	オープン	使用禁止
H	H	H	H	L	オープン	オープン	オープン	使用禁止

6. レイアウト図



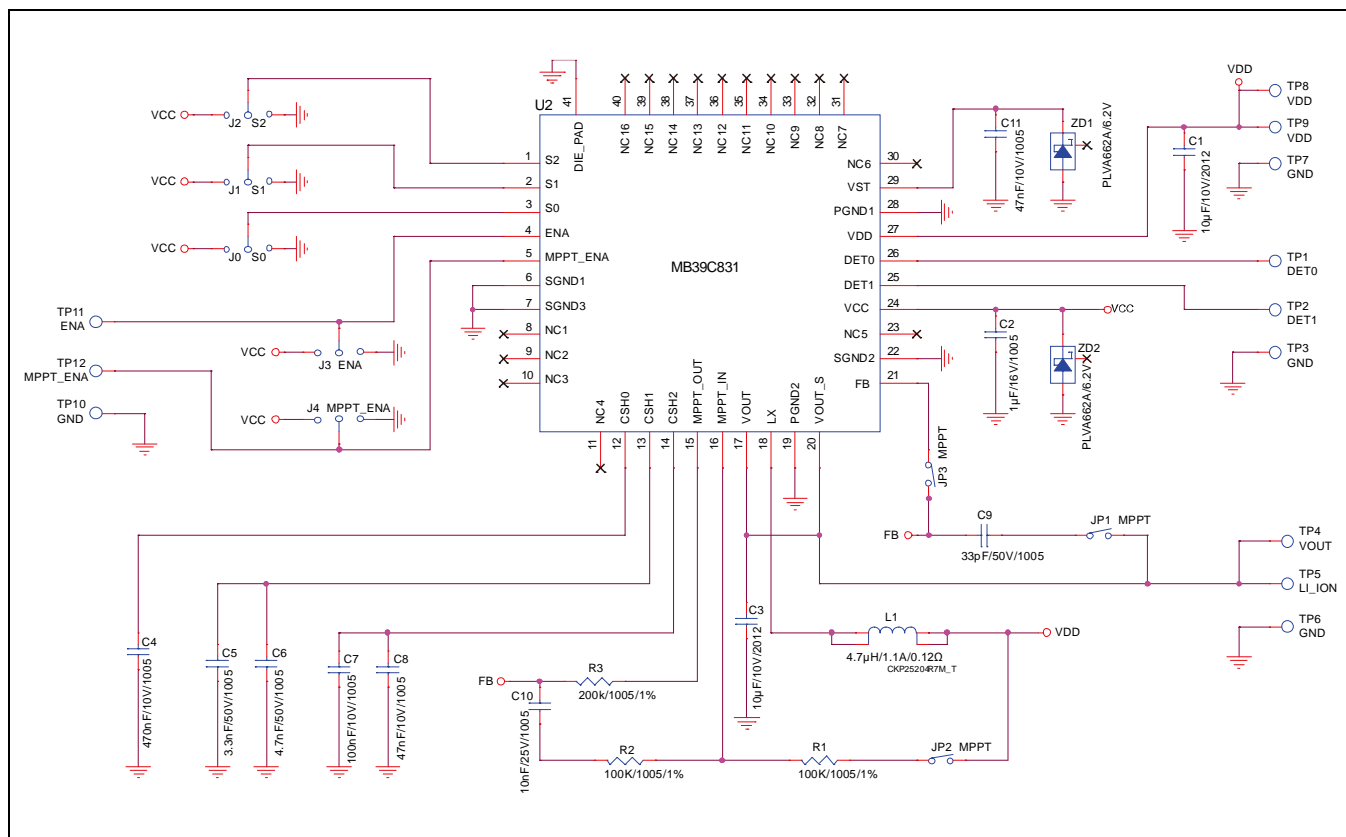
Figure 6 レイアウト図



7. 回路図



Figure 7 回路図



8. 部品表



Table 8 部品表

No.	部品番号	実装状態	メーカー	分類	型番	定格	備考
1	C1	実装	村田製作所	容量	GRM21BR71A106KE51	10V	10 μ F, 2012, \pm 10%, X7R
2	C3						
3	C2	実装	村田製作所	容量	GRM155R61C105KA12	16V	1 μ F, 1005, \pm 10%, X5R
4	C4	実装	村田製作所	容量	GRM155R71A474KE01	10V	470nF, 1005, \pm 10%, X7R
5	C5	実装	村田製作所	容量	GRM155R71H332KA01	50V	3.3nF, 1005, \pm 10%, X7R
6	C6	実装	村田製作所	容量	GRM155R71H472KA01	50V	4.7nF, 1005, \pm 10%, X7R
7	C7	実装	村田製作所	容量	GRM155R71A104KA01	10V	100nF, 1005, \pm 10%, X7R
8	C8	実装	村田製作所	容量	GRM155R71A473KA01	10V	47nF, 1005, \pm 10%, X7R
9	C11						
10	C9	実装	村田製作所	容量	GRM1552C1H330JA01	50V	33pF, 1005, \pm 5%, JIS(CH)
11	C10	実装	村田製作所	容量	GRM155R71E103KA01	25V	10nF, 1005, \pm 10%, X7R
12	J0	半田 接続	---	ジャンパ	---	---	2 ランドジャンパ
13	J1						
14	J2						
15	J3						
16	J4						
17	JP1	半田 接続	---	ジャンパ	---	---	3 ランドジャンパ
18	JP2						
19	JP3						
20	L1	実装	太陽誘電	インダクタ	CKP25204R7M-T	1.1A	4.7 μ H, 2520, \pm 20%
21	U2	実装	Cypress	IC	MB39C831	7V	QFN40pin
22	TP1	未実装	Mac8	端子	WL-8	---	1 pin terminal
23	TP2						
24	TP3						
25	TP4						
26	TP5						
27	TP6						
28	TP7						
29	TP8						
30	TP9						
31	TP10						
32	TP11						
33	TP12						
34	R1	実装	KOA	抵抗	RK73H1ETTP1003F	0.063W	100k Ω , 1005, \pm 1%,
35	R2						
36	R3	実装	KOA	抵抗	RK73H1ETTP204F	0.063W	200k Ω , 1005, \pm 1%,
37	ZD1	実装	NXP Semi.	ツェナー	PLVA662A	V _Z =	I _Z =250 μ A

No.	部品番号	実装状態	メーカー	分類	型番	定格	備考
38	ZD2			ダイオード		6.2V	

1. 村田製作所: 株式会社村田製作所
2. 太陽誘電: 太陽誘電株式会社
3. Cypress: Cypress Semiconductor Corporation
4. Mac8: 株式会社マックエイト
5. KOA: コーア株式会社
6. NXP Semi.: NXP Semiconductors

9. アプリケーションノート



9.1 ハーベスタ

環境発電用電源 IC, MB39C831 は屋外太陽電池などの大電流を出力できるハーベスタを想定しています。小型屋内照明用太陽電池に対しては発電能力が足りず起動しません。

9.2 定電圧モードでの起動時の要求電力

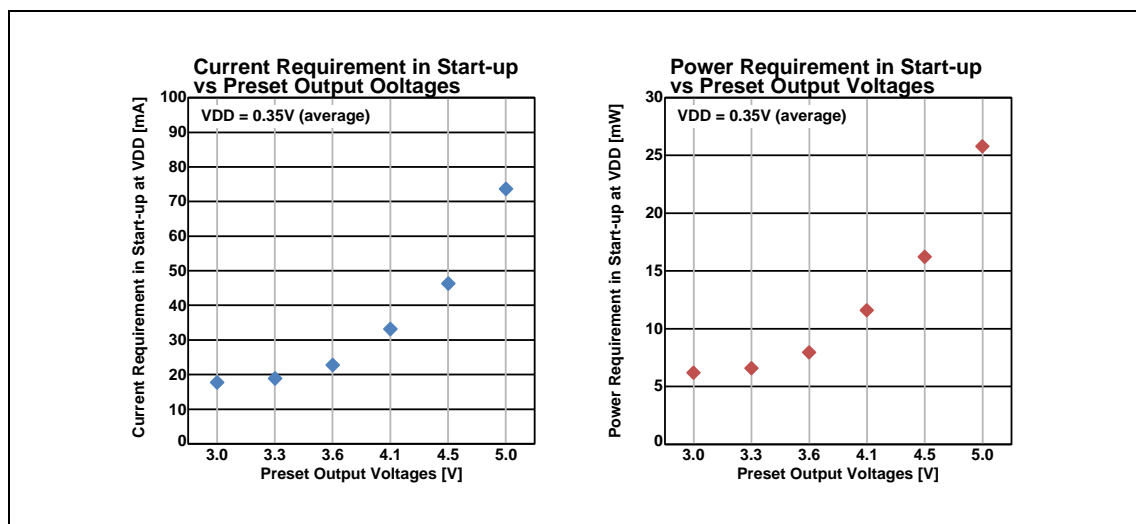
参考値として、定電圧源(VDD=0.35V)を用いた場合の起動電力を示します。

Table 9 起動時の要求電流と電力

プリセット出力電圧設定 [V]	起動時の VDD 端子平均電圧 [V]	起動時の VDD 端子要求電流 [mA]	起動時の VDD 端子要求電力 [mW]
3.0	0.35	17.7	6.20
3.3	0.35	18.8	6.58
3.6	0.35	22.7	7.95
4.1	0.35	33.1	11.59
4.5	0.35	46.3	16.21
5.0	0.35	73.6	25.76

定電圧源により VDD 端子に定電圧を印加。

Figure 8 起動時の要求電流と要求電力

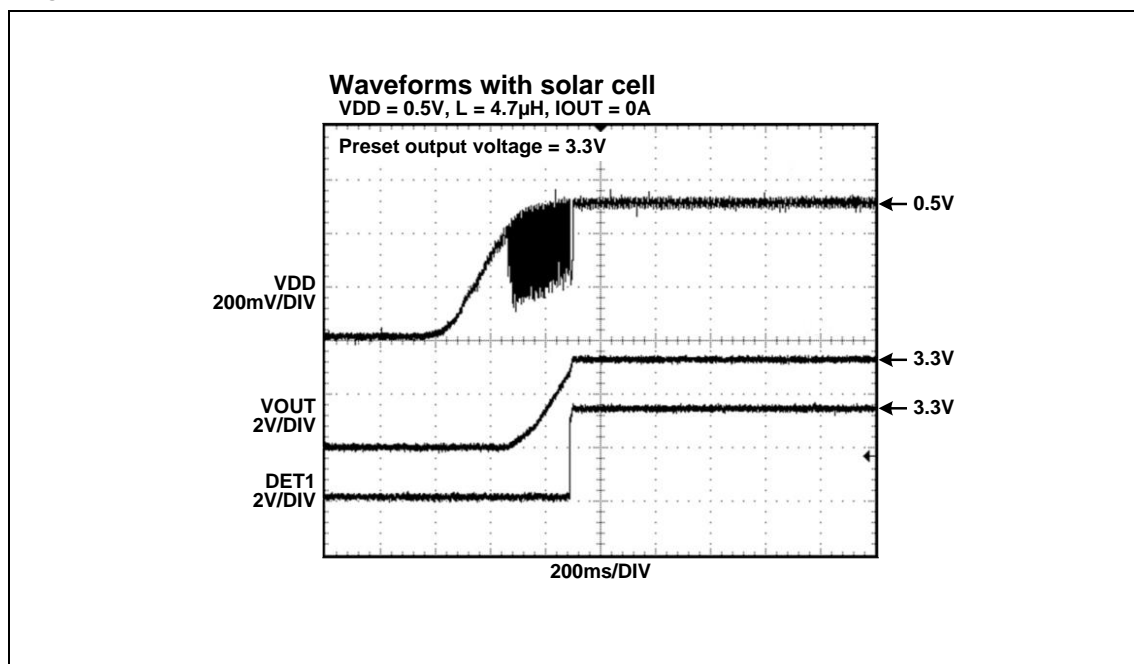


定電圧源により VDD 端子に定電圧を印加。

9.3 定電圧モードの起動時 VDD/VOUT 端子波形

下記は、太陽電池を用いたときの起動時 VDD/VOUT 端子波形です。

Figure 9 起動時 VDD/VOUT 端子波形



定電流源を用いた場合の起動時要求電流を Table 10 に示します(太陽電池は一定の電流を保とうとする定電流源に近い動作をするため)。プリセット出力電圧に応じて、起動電流を満たす適切なハーベスタを選択してください。

Table 10 起動時の VDD 端子要求電流

プリセット出力電圧[V]	起動時の VDD 端子要求電流[mA]
3.0	8.4
3.3	23.8
3.6	42.2
4.1	51.9
4.5	63.6
5.0	87.9

定電流源により VDD 端子に定電流を印加。

9.4 クイックスタートガイド

1. 初めに、電源を用いて VOUT 端子に 3.3V を印加してください。リチウムイオン電池の代わりとなります(Figure 10 を参照)。
2. 解放電圧=1V、短絡電流=500mA の太陽電池を VDD 端子に接続してください。
3. 太陽電池に 3300Lx の光をあててください。
4. 充電が始まると、VDD 端子の平均電圧(電圧計)が約 0.8V となり、VOUT 端子電流(電流計)が約-14mA となります。

Figure 10 充電モードの試験回路

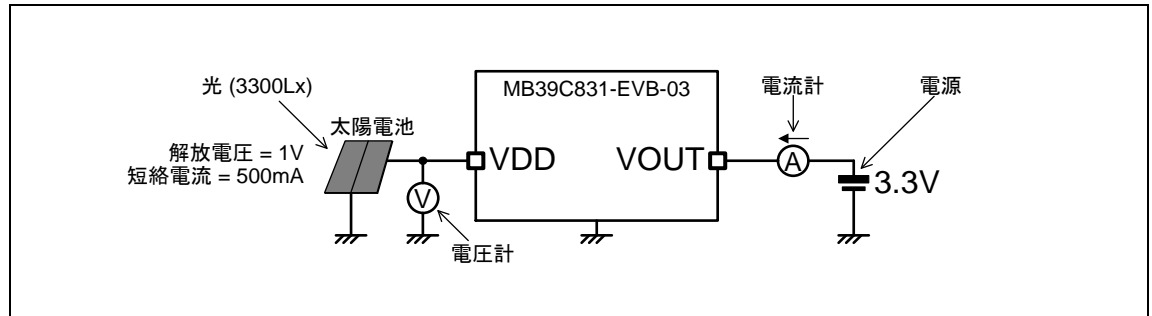
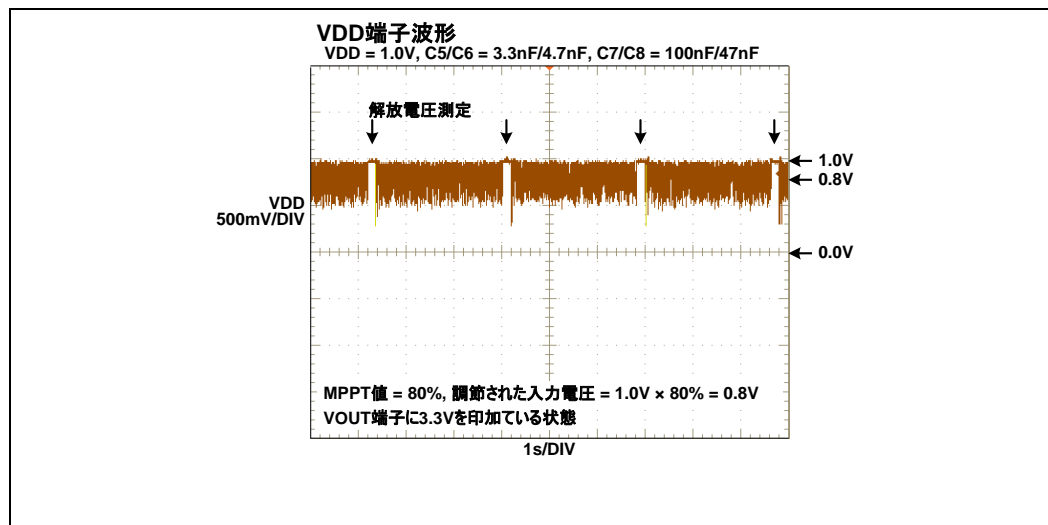


Table 11 測定値

項目	端子名	注意点	最少	標準	最大	単位
電圧計	VDD	平均電圧を確認	-	0.8(*1)	-	V
電流計	VOUT	電流は電源に向かって流れる	-	-14(*1)	-	mA

*1: Figure 10 の試験回路で測定された値はデータシートに規定されておりません。これらの値は参考値として使用してください。

Figure 11 充電モードの VDD 端子波形



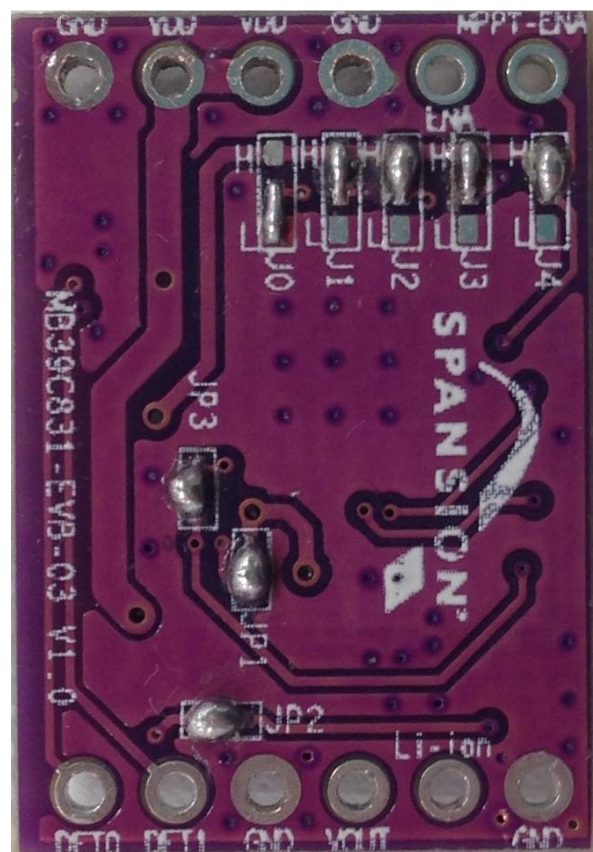
10. ボード写真

Figure 12 ボード写真

写真 表



写真 裏



11. オーダ型格



Table 12 オーダ型格

型格	EVb 版数	備考
MB39C831-EVB-03	Rev 1.0	-

改訂履歴



Document Revision History

Document Title: MB39C831-EVB-03 光・熱環境発電用超低入力昇圧 IC 用評価ボード Operation Guide				
Document Number :002-08721				
Revision	ECN No.	Origin of Change	Issue Date	Description of Change
**	-	EIFU	02/04/2015	サイプレスとしてドキュメントコード 002-002-08721 に登録しました。 本版の内容およびフォーマットに変更はありません。
*A	5324858	EIFU	07/05/2016	これは英語版の 002-08720*A を翻訳した日本語版です。詳細は付録の主な変更内容をご参照ください。
*B	6022597	EIFU	01/10/2018	これは英語版の 002-08720 Rev. *B を翻訳した日本語版です。 最新のサイプレスロゴに変更しました。