



MB39C831-EVB-02

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

Doc. No. 002-08636 Rev. *A

Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
Phone (USA): 800.858.1810
Phone (Intl): 408.943.2600
<http://www.cypress.com>

© Cypress Semiconductor Corporation, 2015-2016. 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又はファームウェア（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、また、本段落で特に記載されているものを除き、Cypress 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ていない。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、あなたが 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をしていない場合、Cypress は、あなたに対して、（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、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）エンドユーザーに対して、バイナリーコード形式で本ソフトウェアを外部に配布すること、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）に抵触する 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的ライセンス（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に関しても、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。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又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し、プログラムし、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用いるため、又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ことになるその他の使用（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、装置又はシステムのその構成部分の不具合が、その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、機器又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、あなたは Cypress をそれら一切から免除するものとし、本書により免除する。あなたは、Cypress 製品の本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 Cypress を免責補償する。

Cypress、Cypress のロゴ、Spansion、Spansion のロゴ及びこれらの組み合わせ、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 の商標のより完全なリストは、cypress.com を参照のこと。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、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ことがあります。
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、故障の原因となることがあります。
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ことがあります。
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、故障の原因となることがあります。
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ことがあります。
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. 評価ボード仕様.....	6
2. ブロック図.....	7
3. 端子説明.....	8
3.1 入出力端子説明.....	8
3.2 ジャンパーピン、スイッチ説明.....	9
4. セットアップと確認方法.....	10
4.1 定電圧モード.....	10
4.2 充電モード(MPPT モード).....	11
5. レイアウト.....	14
5.1 部品配置図.....	14
5.2 配線レイアウト.....	15
6. 回路図.....	18
7. 部品表.....	19
8. アプリケーションノート.....	21
8.1 ハーベスター.....	21
8.2 定電圧モードの起動時要求電力.....	21
8.3 定電圧モードの起動時 VDD/VOUT 端子波形.....	22
9. ボード写真.....	23
10. オーダ型格.....	25
11. 主な変更内容.....	26
改訂履歴.....	27

1. 評価ボード仕様



MB39C831-EVB-02 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。

Table 1-1 評価ボード仕様

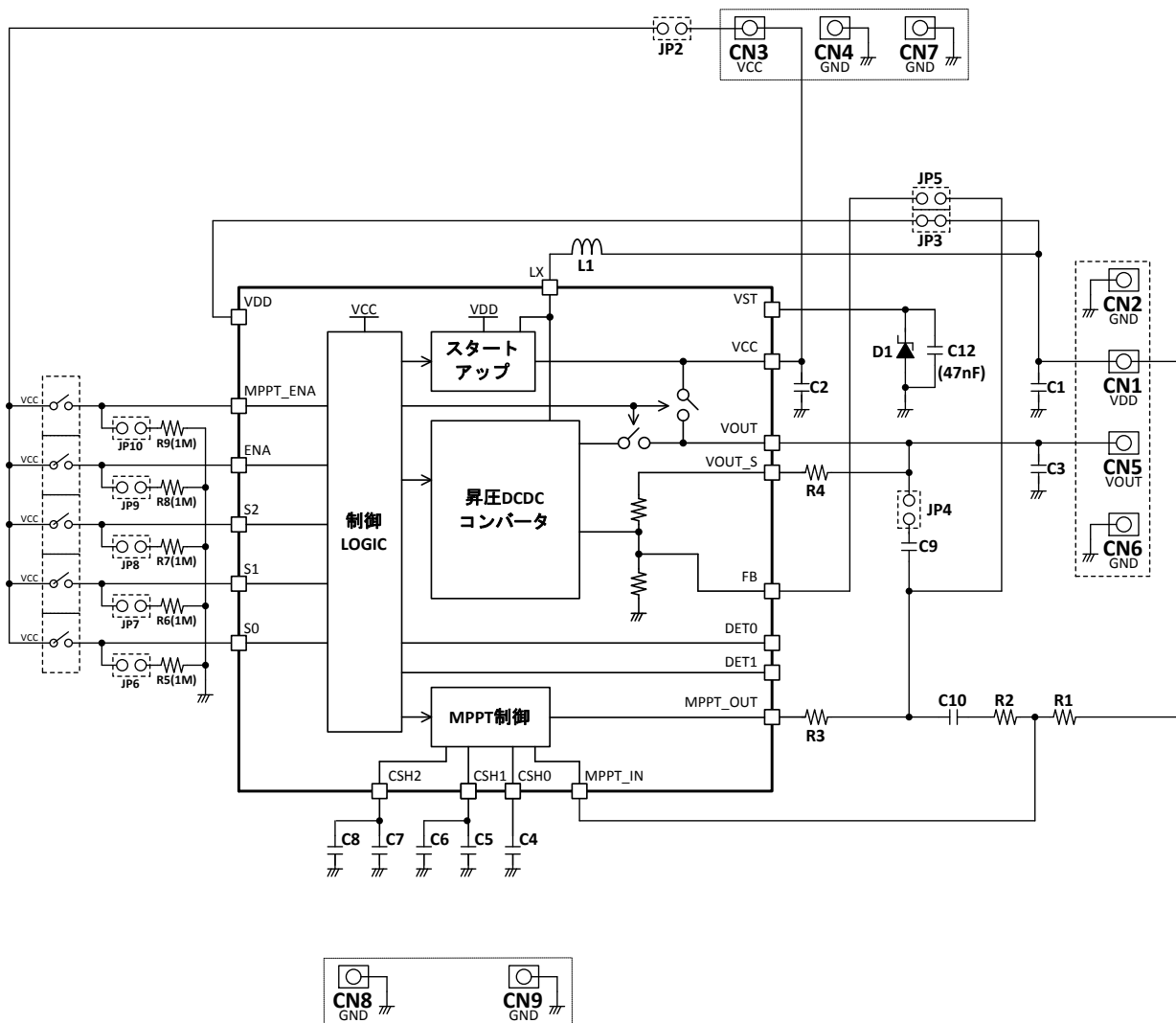
項目	端子記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力電圧	VDD	-	0.3	-	4.75	V
入力電流	VDD	-	0.75	-	5(*1)	mA
出力電圧	VOUT	Table4-3 参照	3.0	-	5	V
出力電流	VOUT	VDD=0.6V, VOUT=3.3V	8	-	-	mA
		VDD=3.0V, VOUT=3.3V	80	-	-	mA
		VDD=3.1V, VOUT=3.3V	-	-	240(*1)	mA
		VDD=3.4V, VOUT=3.6V VDD=3.9V, VOUT=4.1V				

*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。

基板サイズ：80mm × 80mm

2. ブロック図

Figure 2-1 ブロック図



3. 端子説明



3.1 入出力端子説明

Table 3-1 入出力端子説明

端子番号	端子記号	I/O	機能説明
CN1	VDD	I	外部電源入力端子
TP1	VDD_S	I	VDD sense 端子
TP2	VDD_F	I	VDD force 端子
TP3	GND_S	-	VDD sense 用の GND 端子
CN3	VCC	O	制御系電源出力端子
CN5	VOUT	O	DCDC コンバータの出力端子
TP5	VOUT_S	O	VOUT sense 端子
TP6	VOUT_F	O	VOUT force 端子
TP7	GND_S	-	VOUT sense 用の GND 端子
TP9	VST	O	スタートアップ電源出力端子
TP10	DET0	O	状態通知用の出力端子
TP11	DET1	O	状態通知用の出力端子
TP17	S0	I	プリセット出力電圧設定及び MPPT 設定用入力端子
TP18	S1	I	プリセット出力電圧設定及び MPPT 設定用入力端子
TP19	S2	I	プリセット出力電圧設定及び MPPT 設定用入力端子
TP20	ENA	I	DCDC コンバータ制御入力端子
TP21	MPPT_ENA	I	MPPT 制御入力端子
CN2, CN4, CN6, CN7, CN8, CN9, TP4, TP8	GND	-	GND 端子

3.2 ジャンパーピン、スイッチ説明

Table 3-2 ジャンパーピン、スイッチ説明

ジャンパー・ スイッチ	機能説明	初期設定	
		定電圧モード	充電モード
JP2	SW1-1 - SW1-5 のプルアップ電圧を切り換える	Short	Short
JP3	VDD 端子と LX 端子のループを構成する	Short	Short
JP4	VOOUT 端子と容量 C9 を接続する	Open	Short
JP5	FB 端子と MPPT_OUT 端子を接続する	Open	Short
JP6	S0 端子とプルダウン抵抗を接続	Short	Short
JP7	S1 端子とプルダウン抵抗を接続	Short	Short
JP8	S2 端子とプルダウン抵抗を接続	Short	Short
JP9	ENA 端子とプルダウン抵抗を接続	Open	Open
JP10	MPPT_ENA 端子とプルダウン抵抗を接続	Short	Open
SW1-1	S0 端子プルダウン, プルアップ切換え	Off (S0=L)	Off (S0=L)
SW1-2	S1 端子プルダウン, プルアップ切換え	Off (S1=L)	Off (S1=L)
SW1-3	S2 端子プルダウン, プルアップ切換え	Off (S2=L)	Off (S2=L)
SW1-4	ENA 端子プルダウン, プルアップ切換え	On (ENA=H)	On (ENA=H)
SW1-5	MPPT_ENA 端子プルダウン, プルアップ切換え	Off (MPPT_ENA=L)	On (MPPT_ENA=H)

Table 3-3 定電圧モード出力電圧設定

MPPT_ENA	S2 端子 (SW001)	S1 端子 (SW002)	S0 端子 (SW003)	プリセット出力電圧[V]
L	L	L	L	3.0 (初期設定)
L	L	L	H	3.3
L	L	H	L	3.6
L	L	H	H	4.1
L	H	L	L	4.5
L	H	L	H	5.0

Table 3-4 充電モード MPPT 設定

MPPT_ENA	S2 端子 (SW001)	S1 端子 (SW002)	S0 端子 (SW003)	MPPT 設定[%]
H	L	L	L	50 (初期設定)
H	L	L	H	55
H	L	H	L	60
H	L	H	H	65
H	H	L	L	70
H	H	L	H	75
H	H	H	L	80
H	H	H	H	85

4. セットアップと確認方法



4.1 定電圧モード

1. **Figure 4-1** および **Table 4-1** に示されているように DIP スイッチとジャンパーピンを設定してください(初期設定は **Table 4-2** 定電圧モードを参照してください)。
2. **CN1** 端子(VDD 端子)に DC 電圧を印加してください。起動するためには、「**8.2. 定電圧モードの起動時要求電力**」に記載されている起動電力以上の電力が必要です。
3. **CN5 (VOUT)**に 3V が出力されます。
4. 出力電圧を変更するためには、スイッチの設定を変更してください(**Table 4-2** を参照してください)。

Figure 4-1 定電圧モード

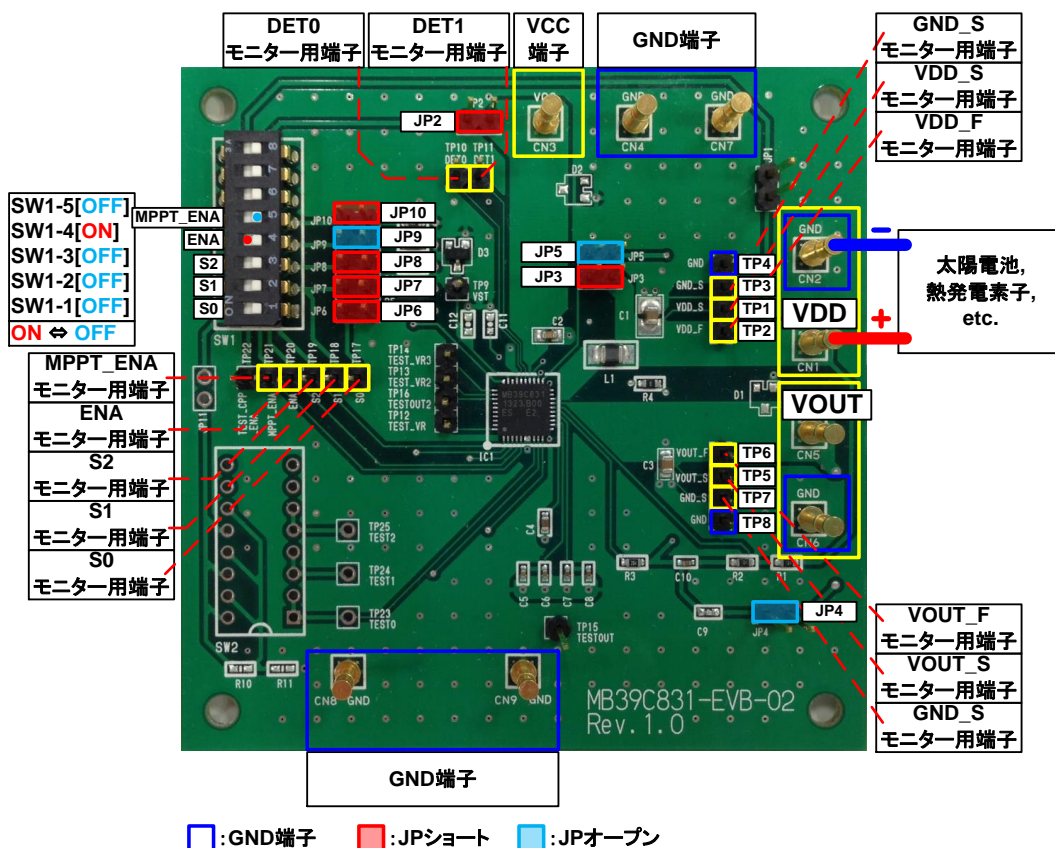


Table 4-1 定電圧モード MPPT_ENA 端子, ENA 端子設定

MPPT_ENA 端子		ENA 端子		状態
SW1-5	JP10	SW1-4	JP9	
Off	Short	Off	Short	定電圧モード, VOUT 出力停止
Off	Short	On	Open	定電圧モード, VOUT 出力可能

Table 4-2 定電圧モード プリセット出力電圧設定

S2 端子		S1 端子		S0 端子		プリセット出力電圧 [V]
SW1-3	JP8	SW1-2	JP7	SW1-1	JP6	
Off	Short	Off	Short	Off	Short	3.0 (初期設定)
Off	Short	Off	Short	On	Open	3.3
Off	Short	On	Open	Off	Short	3.6
Off	Short	On	Open	On	Open	4.1
On	Open	Off	Short	Off	Short	4.5
On	Open	Off	Short	On	Open	5.0
On	Open	On	Open	Off	Short	設定禁止
On	Open	On	Open	On	Open	設定禁止

4.2 充電モード(MPPT モード)

- Figure 5-2 および Table 5-3 に示されているように DIP スイッチとジャンパーピンを設定してください(初期設定は Table 4-2 充電モードを参照してください)。
- CN5 端子(VOUT 端子)に 2.6V 以上の Li-ion 電池を接続してください。
- CN1 端子(VDD 端子)に DC 電圧を印加してください(入力電圧は下記の「入力電圧の計算例」を参照してください)。
- Li-ion 電池へ充電が開始されます。2.6V から 4V の間で充電され、CN5 端子(VOUT 端子)が 4V に達すると充電が停止します。
- MPPT 設定を変更するためには、スイッチの設定を変更してください(MPPT 設定は Table 5-4 を参照してください)。

入力電圧計算例

太陽電池の解放電圧 : 1[V]

MPPT 設定 : 50[%]

$$\text{入力電圧(VDD) [V]} = \frac{1[\text{V}]}{50/100} = 0.5[\text{V}]$$

4. セットアップと確認方法

Figure 4-2 充電モード(MPPT モード)

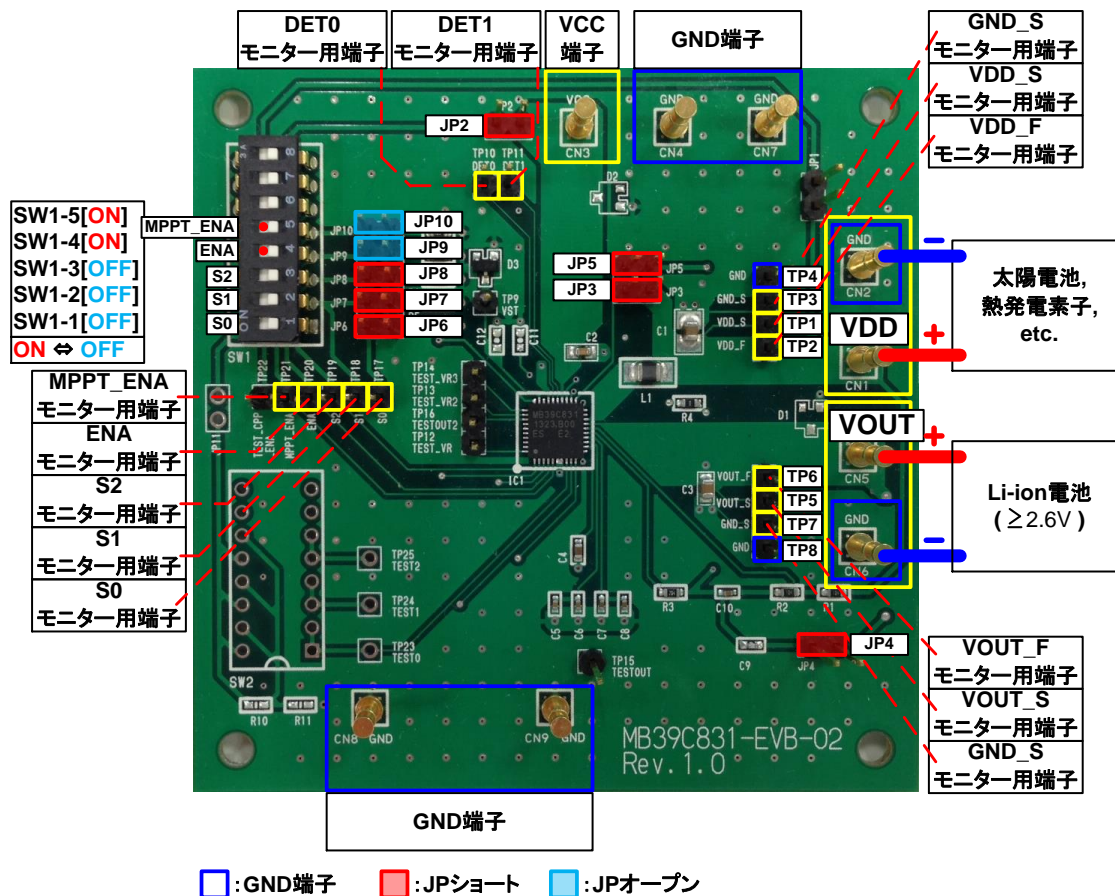


Table 4-3 充電モード MPPT_ENA 端子, ENA 端子設定

MPPT_ENA 端子		ENA 端子		状態
SW1-5	JP10	SW1-4	JP9	
On	Open	Off	Short	充電モード, 充電停止
On	Open	On	Open	充電モード, 充電動作可能

Table 4-4 充電モード MPPT 設定

S2 端子		S1 端子		S0 端子		MPPT 値
SW1-3	JP8	SW1-2	JP7	SW1-1	JP6	
Off	Short	Off	Short	Off	Short	50% (初期設定)
Off	Short	Off	Short	On	Open	55%
Off	Short	On	Open	Off	Short	60%
Off	Short	On	Open	On	Open	65%
On	Open	Off	Short	Off	Short	70%
On	Open	Off	Short	On	Open	75%
On	Open	On	Open	Off	Short	80%
On	Open	On	Open	On	Open	85%

5. レイアウト

5.1 部品配置図

Figure 5-1 部品配置図 層 1

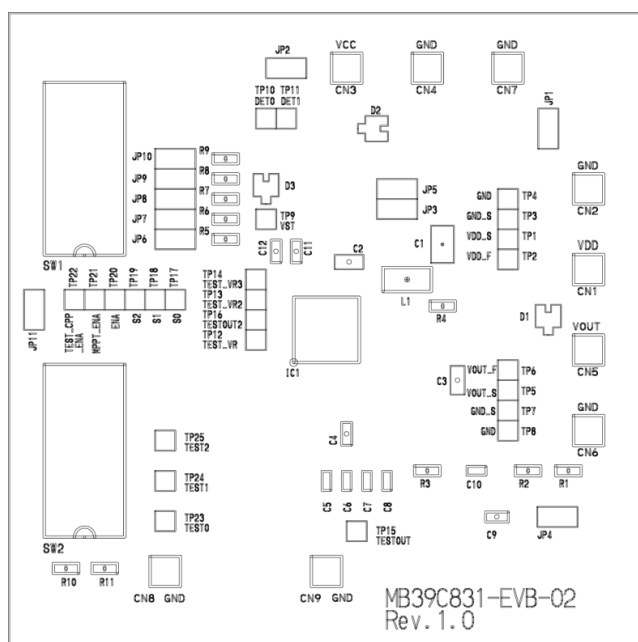
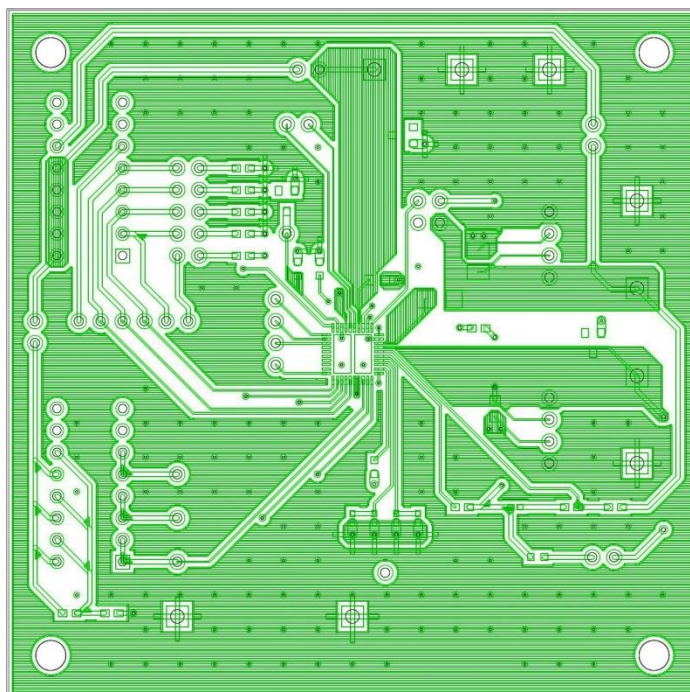


Figure 5-2 部品配置図 層 4



5.2 配線レイアウト

Figure 5-3 配線レイアウト 層 1



5. レイアウト

Figure 5-4 配線レイアウト 層 2

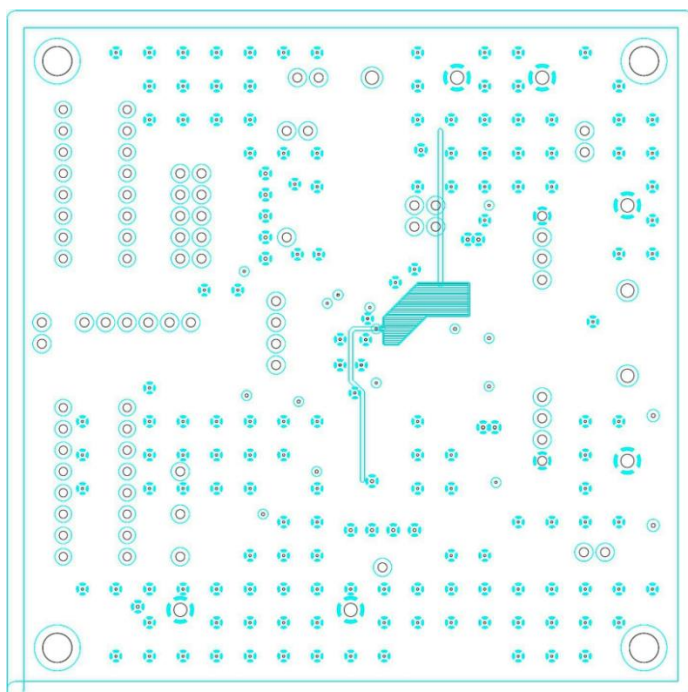


Figure 5-5 配線レイアウト 層 3

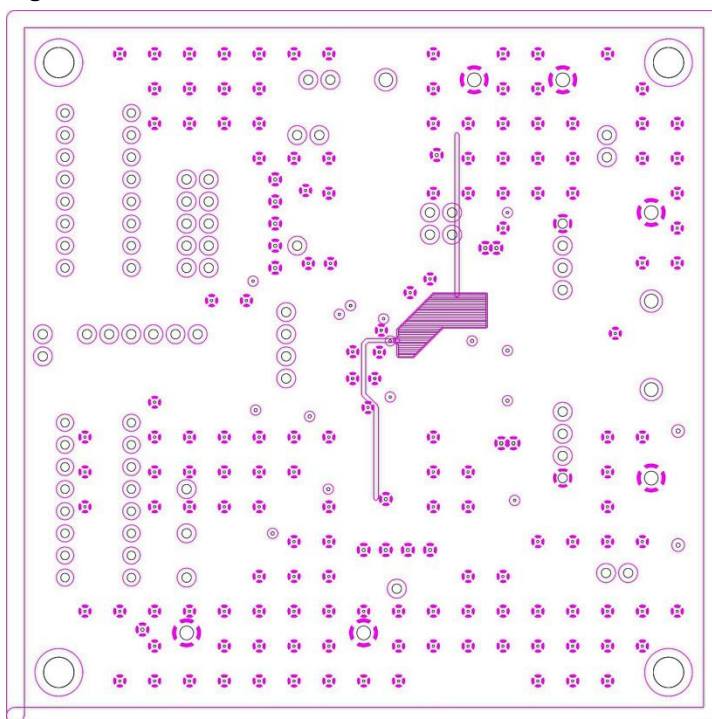
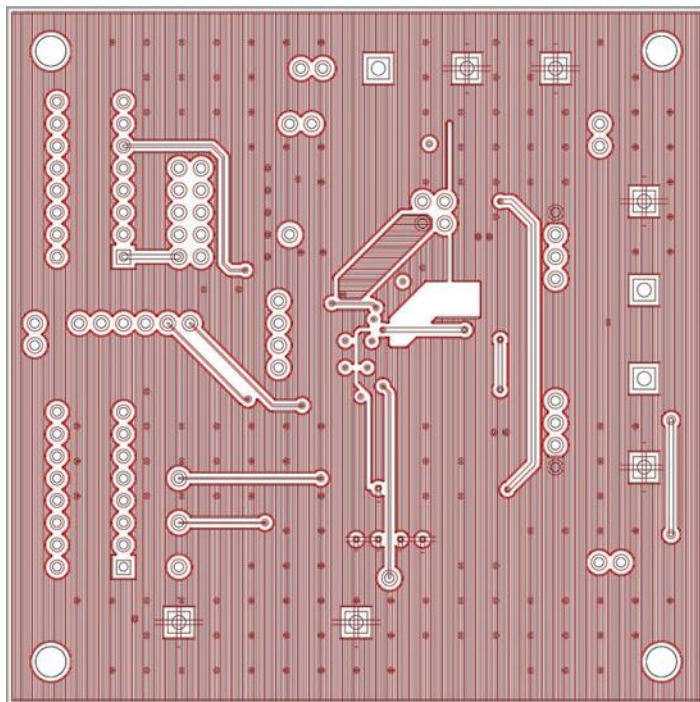


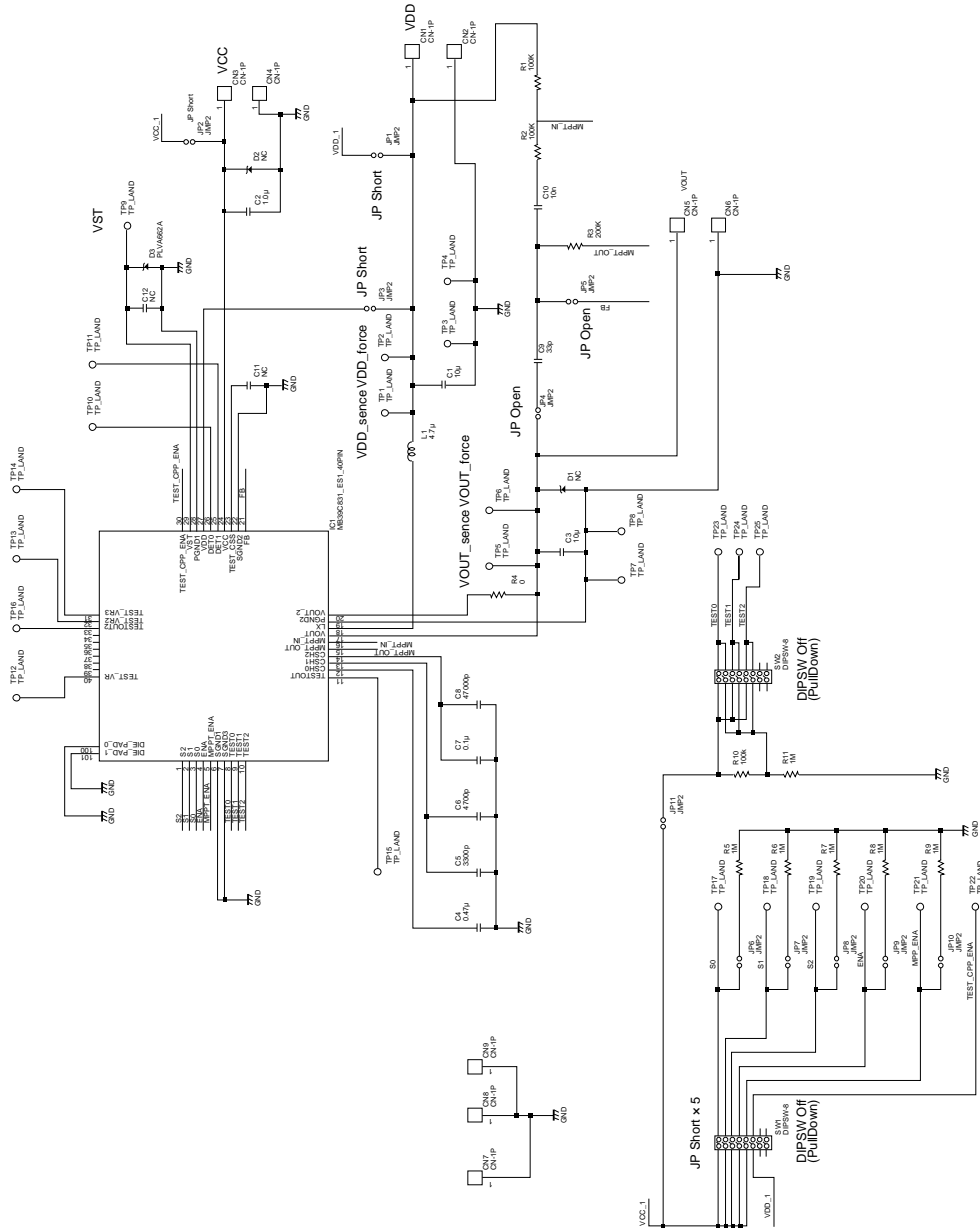
Figure 5-6 配線レイアウト 層 4



6. 回路图



Figure 6-1 回路图



7. 部品表



Table 7-1 部品表

No.	部品番号	未実装	メーカー	分類	型番	定格	備考
1	C1,C3		村田製作所	容量	GRM21BR71A106K	10V	ランドは 1608,2012,3225 対応
2	C2		村田製作所	容量	GRM188R71C105K	16V	
3	C4		村田製作所	容量	GRM188R71A474K	10V	
4	C5		村田製作所	容量	GRM155R71H332K	50V	
5	C6		村田製作所	容量	GRM155R71H472K	50V	
6	C7		村田製作所	容量	GRM155R71A104K	10V	
7	C8		村田製作所	容量	GRM155R71A473K	10V	
8	C9		村田製作所	容量	GRM1552C1H330J	50V	
9	C10		村田製作所	容量	GRM155R71E103K	25V	
10	C11	未実装	村田製作所	容量	GRM155B11C223K	16V	ランドパターンのみ
11	C12	未実装	村田製作所	容量	GRM188R71H473K	50V	ランドパターンのみ
12	R1,R2		KOA	抵抗	RK73B1JTTD104J	0.1W	
13	R10	未実装	KOA	抵抗	RK73B1JTTD104J	0.1W	ランドパターンのみ
14	R3		KOA	抵抗	RK73B1JTTD204J	0.1W	
15	R4		KOA	抵抗	RK73Z1JT	1A	
16	R5,R6,R7, R8,R9		KOA	抵抗	RK73B1JTTD105J	0.1W	
17	R11	未実装	KOA	抵抗	RK73B1JTTD105J	0.1W	ランドパターンのみ
18	L1		太陽誘電	インダクタ	CKP25204R7M-T	1.1A	
19	D1,D2	未実装	NXP Semi.	ツェナー ダイオード	PLVA662A	6.2V	ランドパターンのみ
20	D3		NXP Semi.	ツェナー ダイオード	PLVA662A	6.2V	SOT23 SMD
21	CN1～ CN9		Mac8	端子	WT-2-1	-	φ 1.6
22	JP1～JP10		Linkman	ジャンパ	2130S1*40GSE	1A	2×1pin ピンヘッダ(2.54mm ピッチ)
23	JP11	未実装	Linkman	ジャンパ	2130S1*40GSE	1A	ランドパターンのみ
24	SW1		コパル電子	DIP スイッチ	CFS-0800MC	-	DIPSW 8 極
25	SW2	未実装	コパル電子	DIP スイッチ	CFS-0800MC	-	ランドパターンのみ
26	TP1～ TP25		Linkman	ピンヘッダ	2130S1*40GSE	1A	1pin ピンヘッダ (2.54mm ピッチ)
27	IC1		Cypress	IC	MB39C831	23V	QFN40pin

RoHS 適合品を使用しておりますが、部品に関しては各ベンダーにお問い合わせください。

7. 部品表

村田製作所: 株式会社村田製作所

KOA: コーア株式会社

太陽誘電: 太陽誘電株式会社

NXP Semi.: NXP Semiconductors

Mac8: 株式会社マックエイト

Linkman: Linkman 株式会社

コパル電子: 日本電産コパル電子株式会社

Cypress: Cypress Semiconductor Corporation.

8. アプリケーションノート



8.1 ハーベスター

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ーを想定しています。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。

8.2 定電圧モードの起動時要求電力

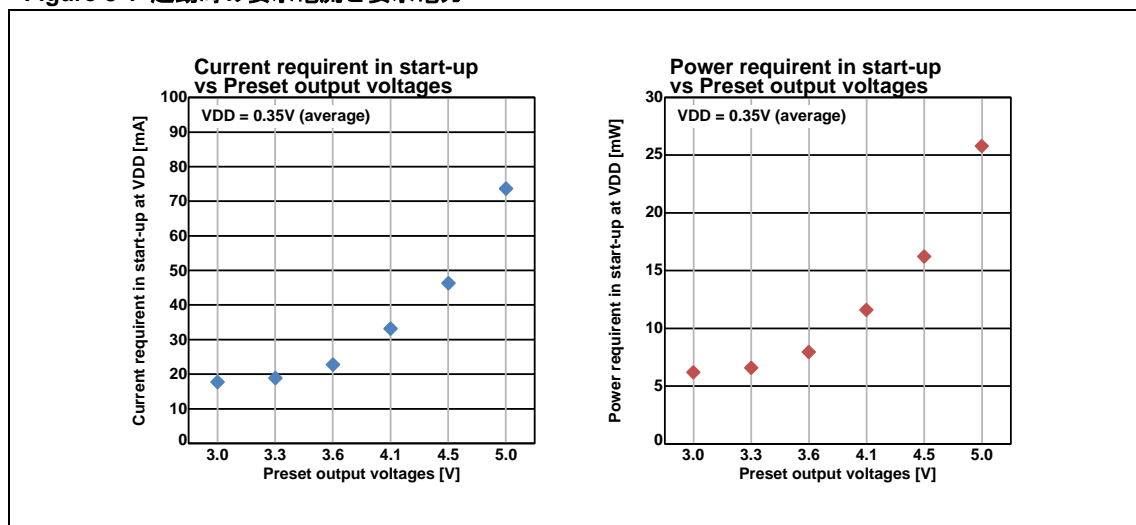
参考値として、定電圧源(VDD=0.35V)を用いた場合の起動電力を示します。

Table 8-1 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 8-1 起動時の要求電流と要求電力

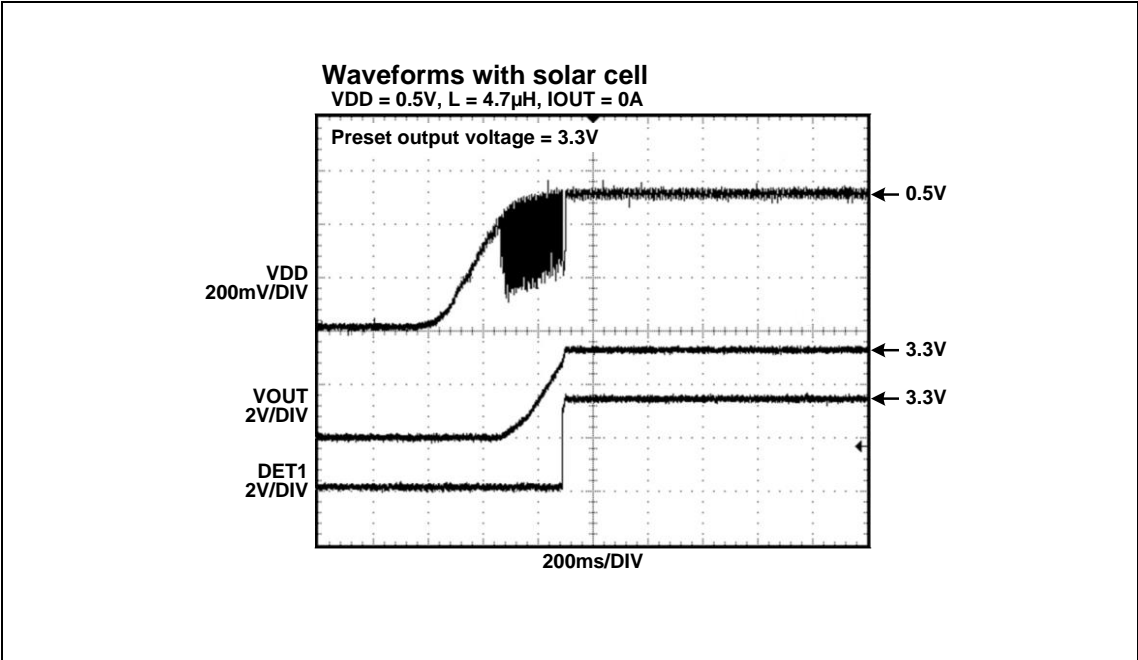


定電圧源により VDD 端子に定電圧を印加。

8.3 定電圧モードの起動時 VDD/VOUT 端子波形

下記は、太陽電池を用いた時の起動時 VDD/VOUT 端子波形です。

Figure 8-2 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 Table9-2 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ーを選択してください。

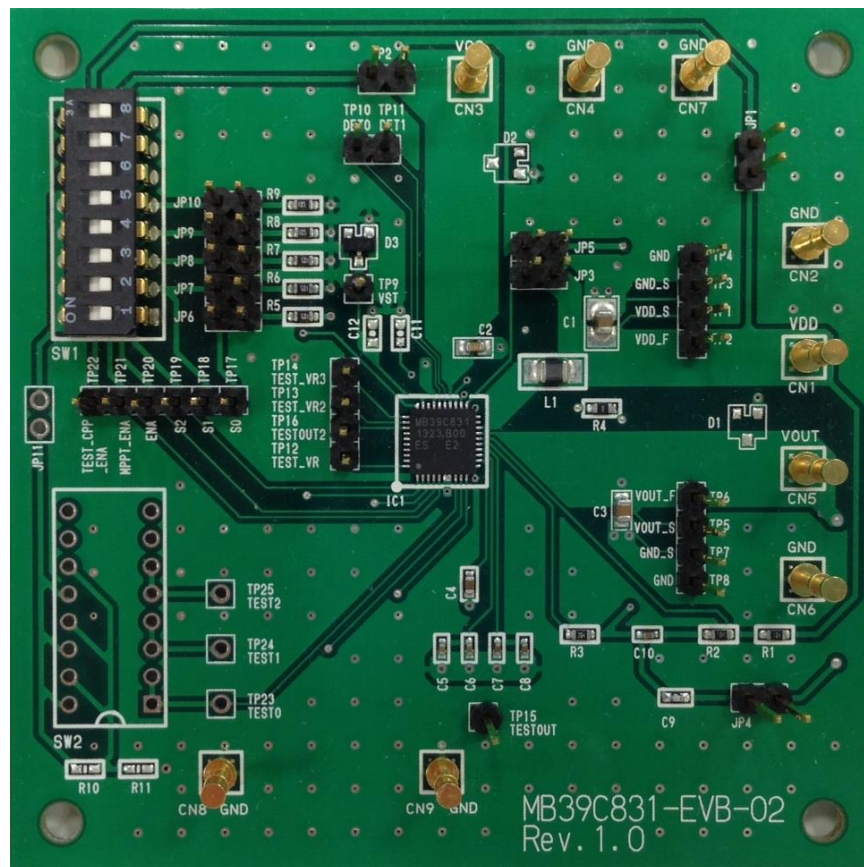
Table 8-2 起動時の VDD 端子要求電流

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。

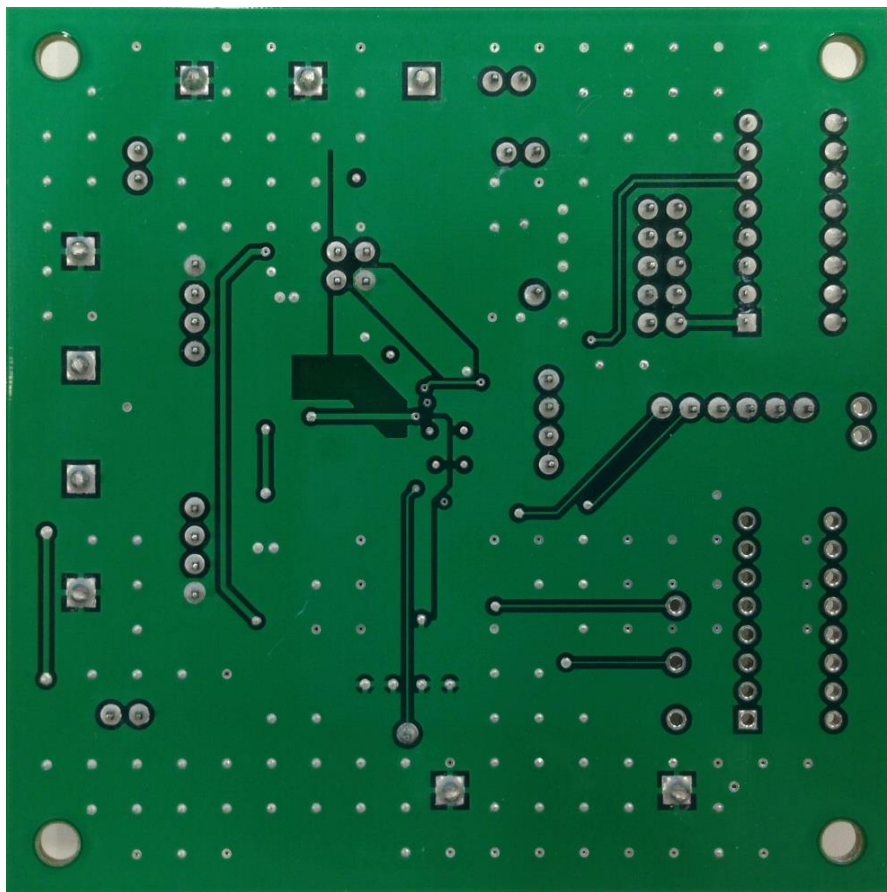
9. ボード写真

Figure 9-1 ボード写真 表面



9. ボード写真

Figure 9-2 ボード写真 裏面



10. オーダ型格



Table 10-1 オーダ型格

型格	EV ボード版数	備考
MB39C831-EVB-02	Rev 1.0	---

11.主な変更内容



Spansion Publication Number: MB39C831-EVB-02_SS901-00018

ページ	場所	変更箇所
Revision 1.0		
-	-	Initial release
Revision 2.0		
6	1. 概要	「ハイ・インピーダンスの DC 入力電源に対応」の文面を削除。
Revision 3.0		
7	2. 評価ボード仕様	Table 2-1 評価ボード仕様 出力電流の最大値を追記
14	5. セットアップと確認方法 5.2 充電モード (MPPT モード)	Table 5-4 充電モード MPPT 設定 MPPT 値の内容を修正
19	8. 部品表	Table 8-1 部品表 メーカー正式名称を追記

注意事項: 以降の変更点に関しては、「改訂履歴」を参照してください。

改訂履歴



Document Revision History

Document Title: MB39C831-EVB-02 Thermal Energy Harvesting Evaluation Board Operation Guide				
Document Number :002-08636				
Revision	ECN No.	Origin of Change	Issue Date	Description of Change
**	-	EIFU	02/13/2015	サイプレスとしてドキュメントコード 002-002-08636 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	5312620	EIFU	07/05/2016	これは英語版の 002-08635*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。