

スイッチングレギュレーターシリーズ

1ch 降圧スイッチングレギュレータ

BD9B305QUZ EVK ユーザーズガイド

BD9B305QUZ-EVK-001 (5V 入力 → 1.8V, 3A 出力)

はじめに

本ユーザーガイドでは、1 チャンネル降圧 DC / DC コンバータ BD9B305QUZ の EVK(Evaluation Kit)を動作させ評価を行うのに必要な手順を記載しております。また、資料には周辺部品やアプリケーションデータが記載されています。

概要

この EVK(Evaluation Board Kit)は、ロームの同期整流降圧 DC / DC コンバータ BD9B305QUZ を評価するための評価ボードです。

IC の動作トポロジは「オンタイム制御」であり、動作周波数は 1MHz に固定されているため、高速過渡応答を特長としています。

また、この IC には、軽負荷モードが搭載されており、低オン抵抗 MOSFET(MOSFET ハイサイド用の 50mΩ N チャンネル MOSFET、ローサイド用の 40mΩ N チャンネル MOSFET)との組み合わせにより、全体効率が改善し、熱特性が向上します。内蔵のソフトスタート回路は起動時の突入電流を防ぎ、その値は SS(Soft Start)ピンの容量値を変更することで調整可能です。UVLO (低電圧保護)、TSD (過熱保護)、OCP (過電流保護)、SCP (短絡保護)、OVP (過電圧保護)などの豊富な保護回路や出力デイスチャージ機能も装備されており、システムの信頼性を高めます。また、パワーグッド機能により、システムのシーケンス設計を容易にします。代表的なボード条件として、回路定数は 1.8V の出力電圧設定に調整されています。

アプリケーション

- SoC、FPGA などの電源
- ラップトップ PC / タブレット PC / サーバー
- 液晶ディスプレイ
- 記憶装置用電源(HDD / SSD)
- プリンタ、OA 機器
- 分配電源、二次側電源

EVK 動作条件

| 項目 | 最小 | 標準 | 最大 | 単位 | 条件 |
|-----------|-----|-------|-----|-----|----------------|
| 入力電圧 | 2.7 | | 5.5 | V | |
| 出力電圧 | | 1.8 | | V | 出力 1.8V 設定 |
| 出力電流 | | | 3.0 | A | |
| 動作周波数 | | 1 | | MHz | |
| 最大効率 | | 92 | | % | VIN=5V, IOU=1A |
| UVLO 検出電圧 | | 2.450 | | V | VIN スイープダウン |
| UVLO 解除電圧 | | 2.550 | | V | VIN スイープアップ |
| ソフトスタート時間 | | 1 | | ms | SS 端子はオープン |

EVK 外観

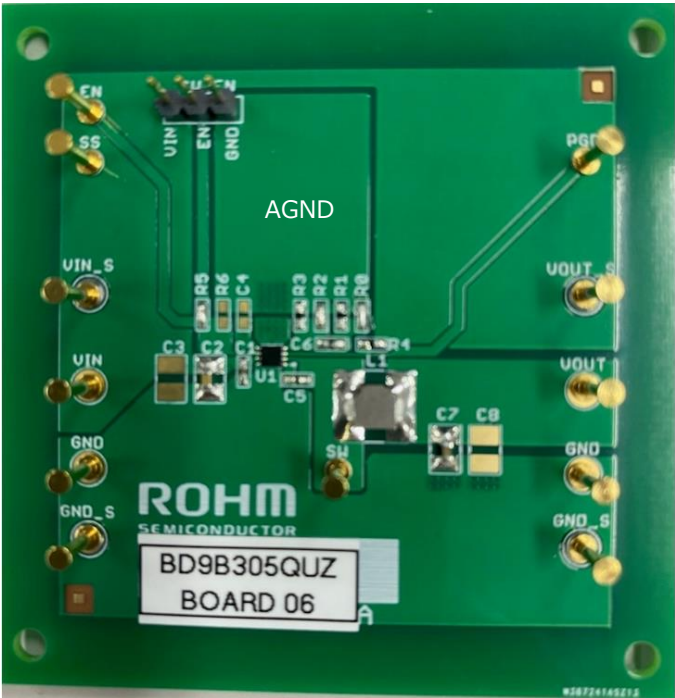


Figure 1. BD9B305QUZ-EVK-001(表面)

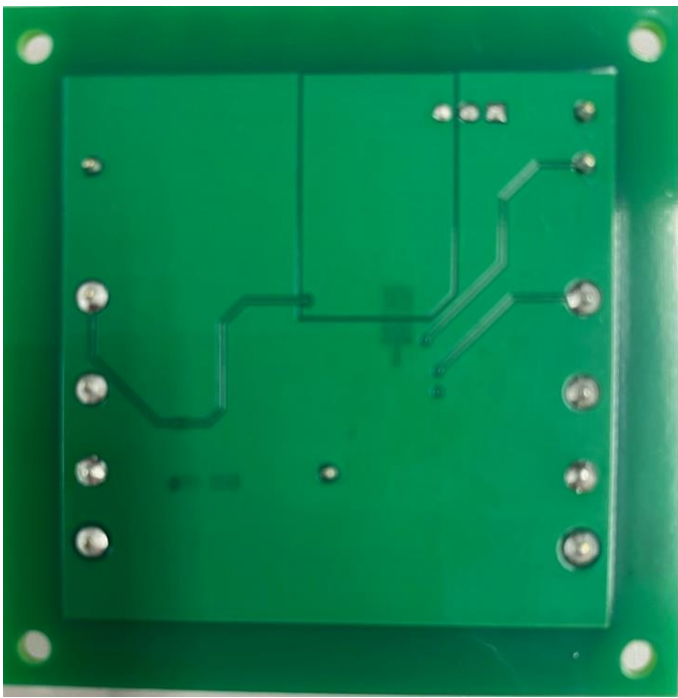


Figure 2. BD9B305QUZ-EVK-001(裏面)

EVK 回路図

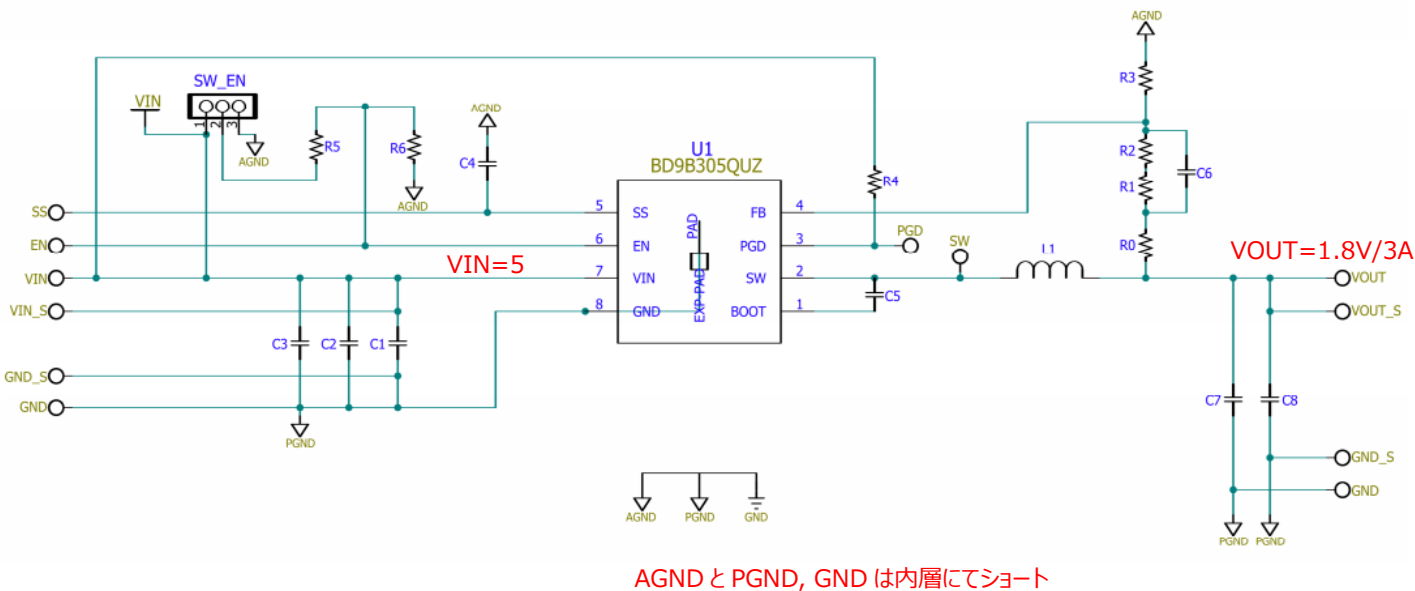


Figure 3. BD9B305QUZ-EVK-001 回路図

操作手順

EVK の操作手順は以下のとおりです。

1. DC 電源の電源を OFF にして、電源の GND 端子を EVK の GND 端子に接続します。
2. DC 電源の出力端子を EVK の VIN 端子に接続します。
3. SW_EN の VIN 端子と EN 端子がショートジャンパーで短絡します。(IC の VIN 入力電圧が EN 端子へ入力されます。)
4. 負荷を EVK の VOUT 端子と GND 端子に接続します。電子負荷の場合は、負荷を OFF にした状態で接続して下さい。
5. 電圧計を EVK の VOUT_S 端子と GND_S 端子に接続します。
6. DC 電源を ON にして、出力電圧が 1.8V になっていることを確認します。
7. 電子負荷を ON にして下さい。

(注意)：本評価基板は、ホットプラグ保護に対応していないため、ホットプラグ動作を実行しないようお願い致します。

動作状態設定

EN 端子電圧により、Table1 に示すように、BD9B305QUZ の状態が選択されます。

Table1. EN 端子設定

| EN 端子電圧 | BD9B305QUZ 状態 |
|-------------------|---------------|
| High (> 0.965V) | Enabled |
| Low (< 0.830V) | Shutdown |

部品リスト

以下に EVK の部品表を示します。

Table 2. 部品リスト (1.8V 出力設定)

| Symbol | Category | Part Number | Manufacturer | Value | Size (mm / inch) | Condition |
|--------|-------------------|---|--------------|--------------------------|------------------|-----------|
| L1 | Inductor | FDSD0420-H-1R0M | MURATA | 1.0μH | 4242 / 1717 | - |
| C1,C5 | Ceramic Capacitor | GRM155R61H104KE14 | MURATA | 0.1μF (16V, X5R, ±10%) | 1005 / 0402 | - |
| C2 | Ceramic Capacitor | GRM188R61A226ME15 | MURATA | 22 μF (10V, X5R, ±20%) | 1608 / 0603 | - |
| C3 | Ceramic Capacitor | - | - | - | - | EMPTY |
| C4 | Ceramic Capacitor | - | - | - | - | EMPTY |
| C6 | Ceramic Capacitor | GRM0335C1H101JA01 | MURATA | 100pF (50V, C0G, ±5%) | 0603 / 0201 | - |
| C7 | Ceramic Capacitor | AMK107BBJ476MA-RE (MLASA168BB5476MRCA01) | TAIYO YUDEN | 47μF(4V, X5R) | 1608 / 0603 | - |
| C8 | Ceramic Capacitor | - | - | - | - | EMPTY |
| R1 | Resistor | MCR01 series | ROHM | 200kΩ(1%, 1/16W) | 1005 / 0402 | - |
| R2 | Resistor | - | - | - | - | SHORT |
| R3 | Resistor | MCR01 series | ROHM | 100kΩ(1%, 1/16W) | 1005 / 0402 | - |
| R4 | Resistor | MCR01 series | ROHM | 100kΩ(1%, 1/16W) | 1005 / 0402 | - |
| R5 | Resistor | - | - | - | - | SHORT |
| R6 | Resistor | - | - | - | - | EMPTY |
| R0 | Resistor | - | - | - | - | SHORT |

ボードレイアウト

EVK 基板情報

| 層数 | 材料 | 基板サイズ | 銅箔厚 |
|----|------|--------------------------|-----------------------------------|
| 4 | FR-4 | 67.5mm x 87.5mm x 1.6mmt | 2 / 1 / 1 / 2 oz. (1oz = 35μm) |

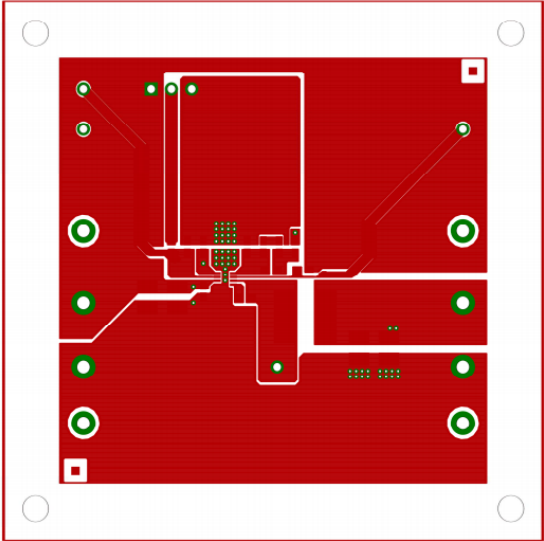


Figure 4. Top layer
(Top view)

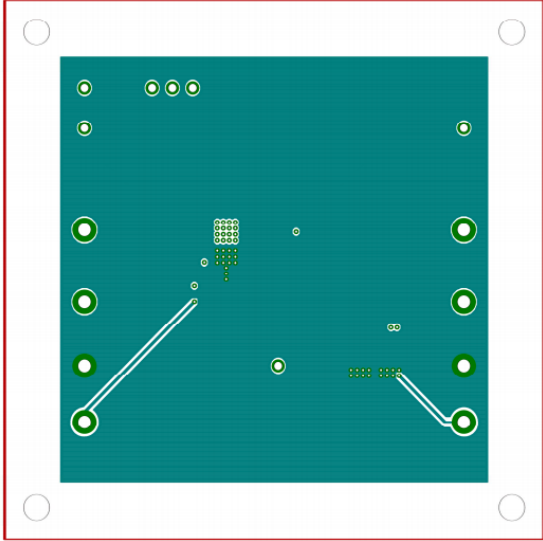


Figure 5. Middle1 layer
(Top view)

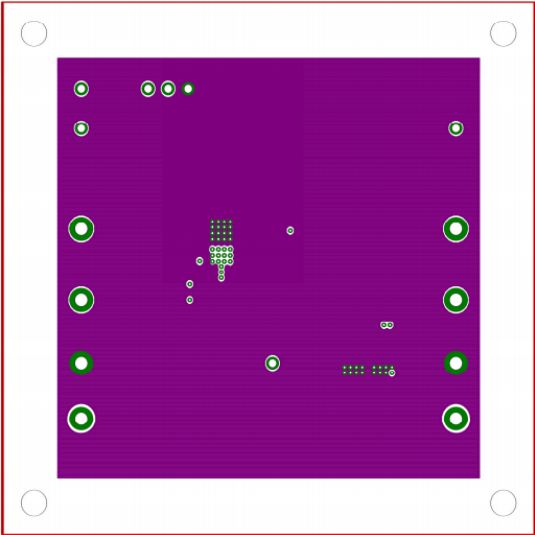


Figure 6. Middle2 layer
(Top view)

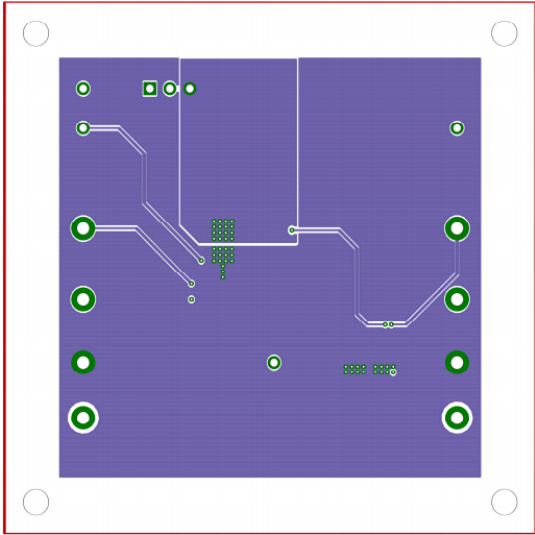


Figure 7. Bottom layer
(Top view)

参考アプリケーション評価データ

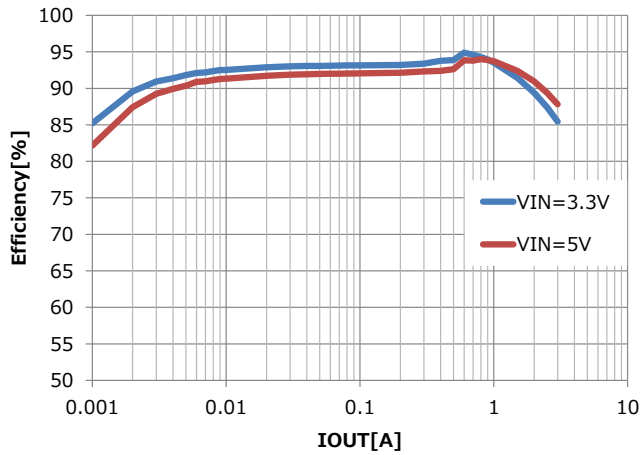


Figure 8. 効率 vs 出力負荷電流
(VIN=3.3V / 5V, VOUT=1.8V)

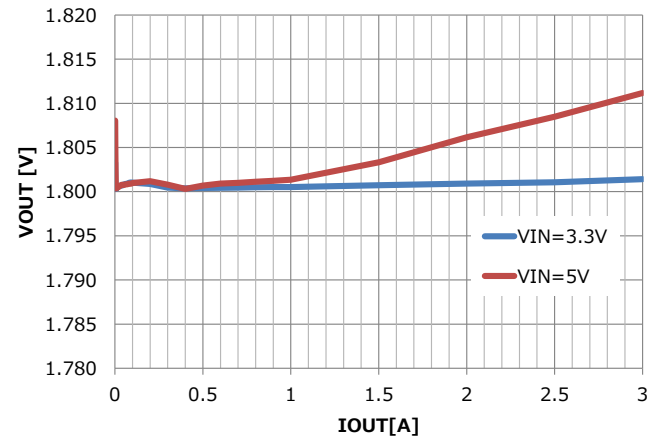


Figure 9. ロードレギュレーション
(VIN=3.3V / 5V, VOUT=1.8V)

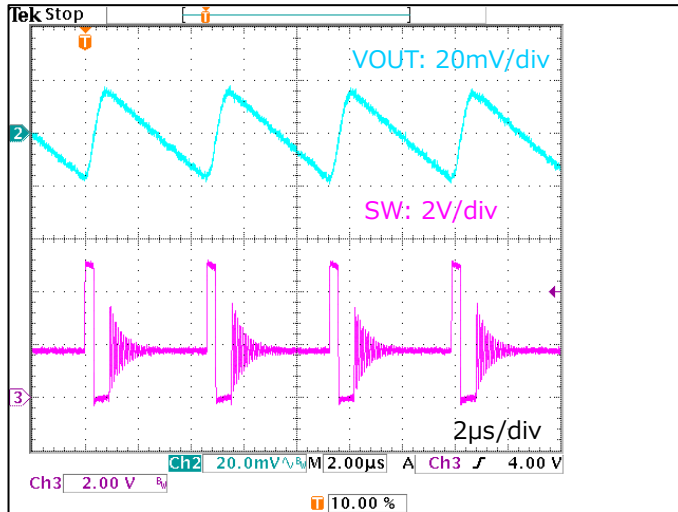


Figure 10. 出力リップル電圧
(VIN=5V, IOUT=0.1A)

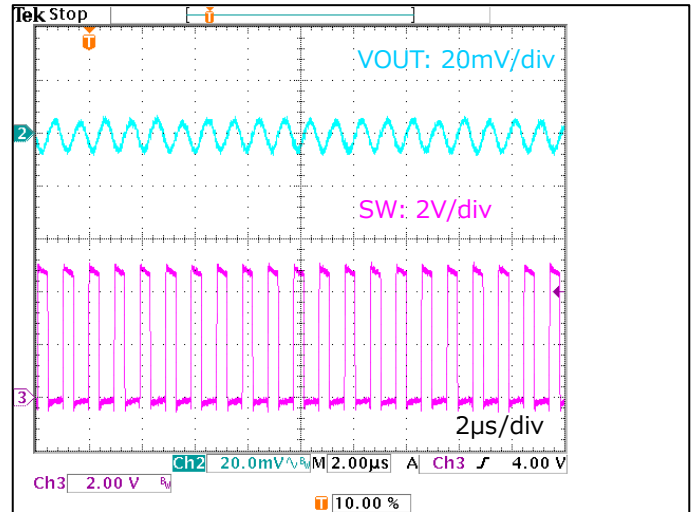


Figure 11. 出力リップル電圧
(VIN=5V, IOUT=3A)

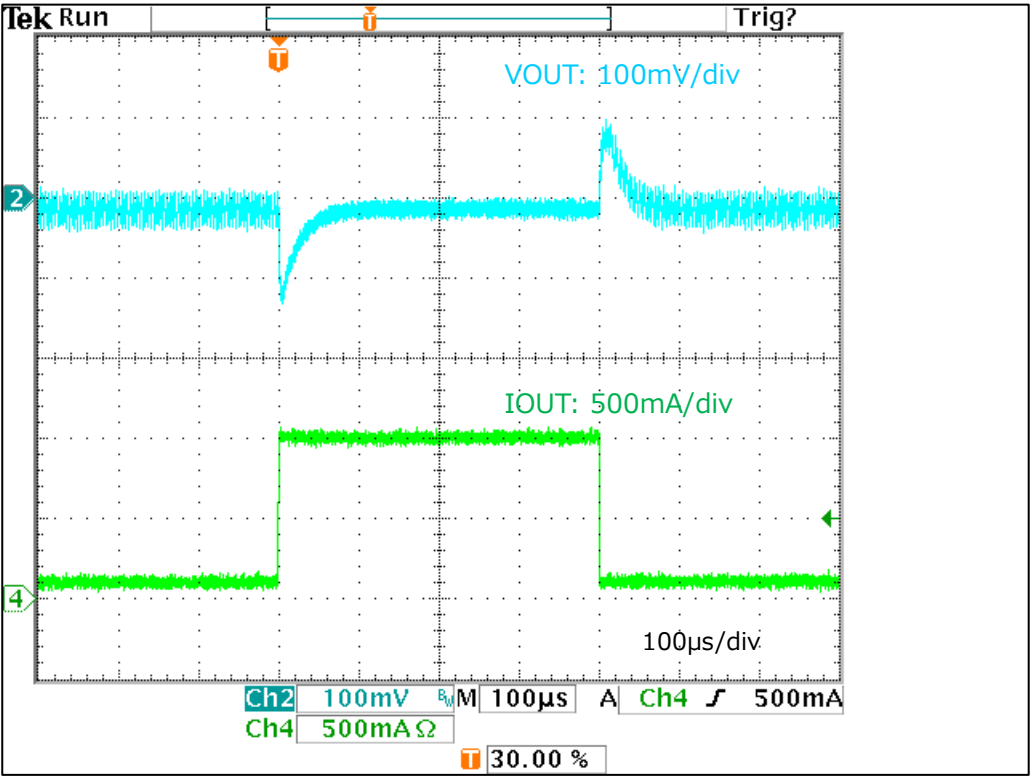


Figure 12. 急峻負荷特性
(VIN=5V, IOU=0.1A to 1.0A)

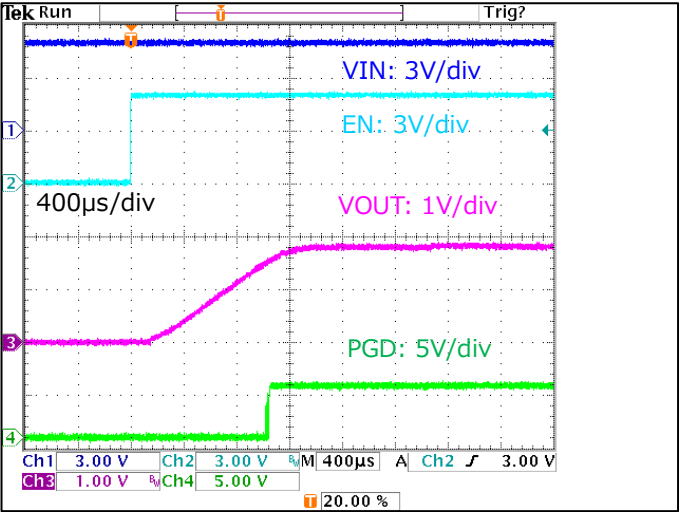


Figure 13. 起動波形
(VIN=5V, 無負荷)

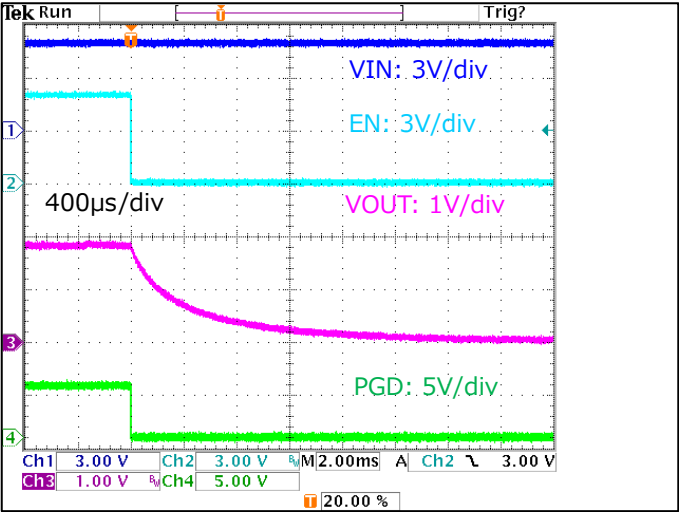


Figure 14. シャットダウン波形
(VIN=5V, 無負荷)

部品リストに記載されている部品について

Table 2.部品リストに記載されている部品は、本ユーザーズガイド作成時点で製品および情報が入手可能なものから選定しています。供給状況が変わり入手できない場合は同等品を使用してください。

セラミックコンデンサの選定について

セラミックコンデンサの同等品を選定する場合には、DCバイアス特性を考慮して実際の静電容量が同一の製品をお選びください。参考として、Table 2.部品リストの C7 で使用されている MLASA168BB5476MRCA01(TAIYO YUDEN)の DC バイアス特性(Capacitance Change vs DC Voltage)を Figure 15 に示します。公称値 47 μ F のセラミックコンデンサですが出力電圧が 1.8V(DC バイアス電圧が 1.8V)の条件では静電容量が約 50%に低下します。代替の部品を選定される際には、DC バイアスが 1.8V のときに同等の静電容量となる製品をお選びください。(セラミックコンデンサの DC バイアス特性についてはコンデンサメーカーにご確認ください。)

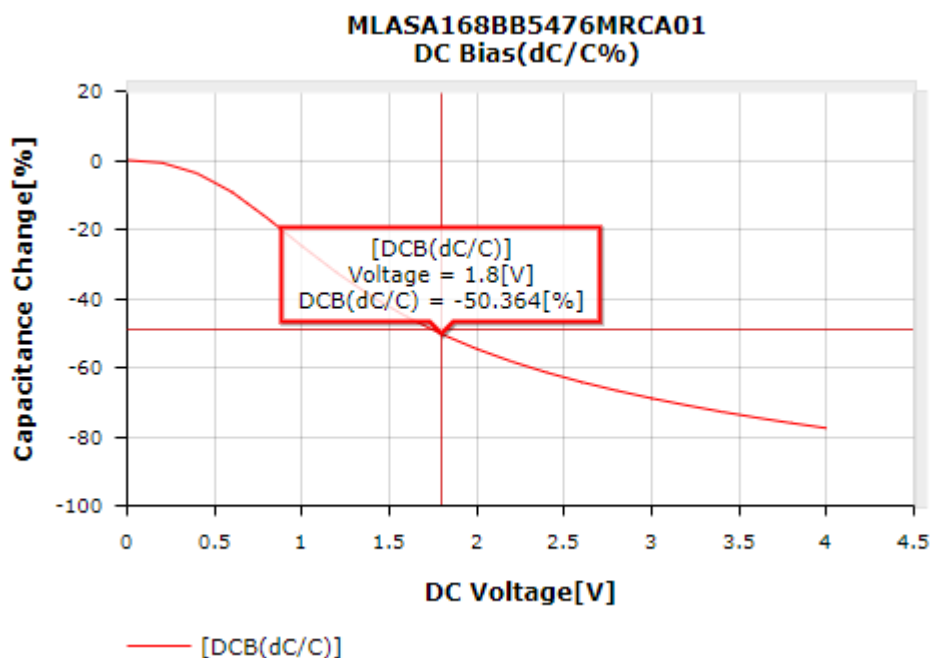


Figure 15. MLASA168BB5476MRCA01(TAIYO YUDEN) DC バイアス特性

改定履歴

| 日付 | 改定番号 | 内容 |
|-------------|------|--|
| 2020. 9. 10 | 001 | 新規作成 |
| 2022. 4. 12 | 002 | p. 3 Table 2 L1 および C6 Part Number を更新 |
| | | p. 5 Figure 8, 9, 10, 11 を更新 |
| | | p. 6 Figure 12, 13, 14, 15, 16 を更新 |
| | | p. 7 “部品リストに記載されている部品について”、“セラミックコンデンサの選定について”追記 |

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上でご使用ください。
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>