

スイッチングレギュレータシリーズ

1ch 降圧スイッチングレギュレータ

BD9B304QWZ EVK

BD9B304QWZ-EVK-001 (5.0V→1.2V, 3.0A)

はじめに

本ユーザーズガイドは降圧 1 チャンネル DC/DC コンバータ BD9B304QWZ の EVK を動作させ評価を行うために必要な手順を記載しております。資料には周辺部品と操作手順およびアプリケーションデータが記載されています。

概要

BD9B304QWZ-EVK-001 は同期整流降圧 DC/DC コンバータ IC BD9B304QWZ を使用し、2.7V~5.5V の入力電圧から 1.2V を出力します。BD9B304QWZ の入力電圧は 2.7V~5.5V、出力電圧は外付け抵抗で $0.8V \sim 0.8 \times V_{IN}$ で設定可能です。40mΩ の N チャンネル MOSFET を内蔵し、動作周波数は 1.0MHz/2.0MHz の選択式です。軽負荷時に低消費電流を行う Deep-SLLM 対応固定オンタイム制御方式を採用しており、待機時電力を抑えたい機器に最適です。起動時のラッシュ電流対策用の 1ms 固定ソフトスタート機能、UVLO(Under Voltage Lock Out)、TSD(Thermal Shutdown Detection)、OCP(Over Current Protection)、SCP(Short Circuit Protection)機能が内蔵されています。

アプリケーション

DSP や FPGA、マイクロプロセッサなどの降圧電源
ラップトップ PC/タブレット PC/サーバー
液晶 TV
ストレージ機器(HDD/SSD)
プリンタや OA 機器
分配電源、二次側電源

EVK 動作条件

| Parameter | Min | Typ | Max | Units | Conditions |
|-----------|-----|-------|-----|-------|------------------------------|
| 入力電圧 | 2.7 | 5.0 | 5.5 | V | |
| 出力電圧 | | 1.2 | | V | |
| 出力電流範囲 | | | 3.0 | A | |
| 動作周波数 | | 1.0 | | MHz | By VIN applying to FREQ pin. |
| 最大効率 | | 88 | | % | $I_o = 1A$ |
| UVLO 検出電圧 | | 2.450 | | V | VIN sweep down |
| UVLO 解除電圧 | | 2.550 | | V | VIN sweep up |

EVK 外観

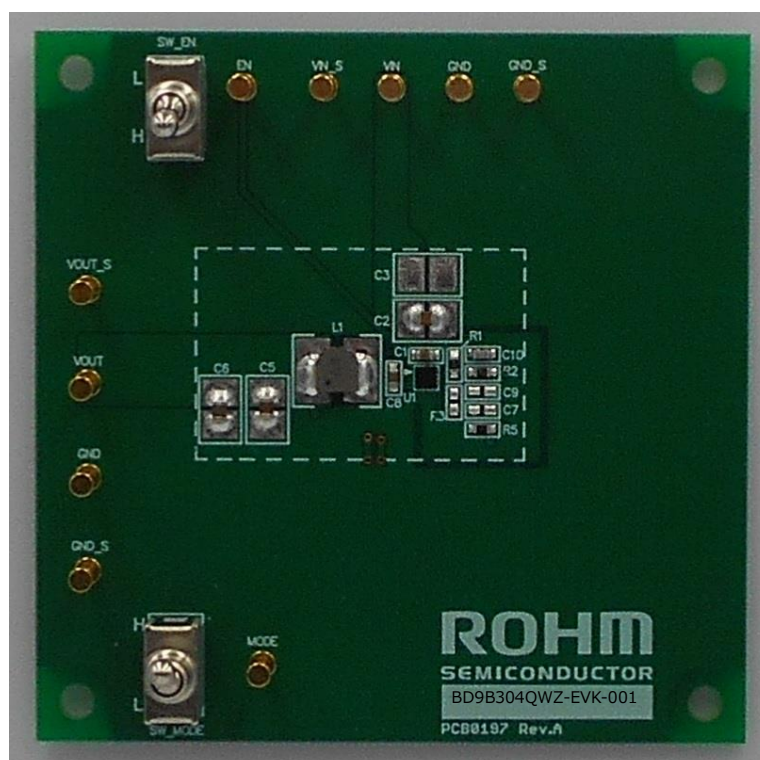


Figure 1. BD9B304QWZ-EVK-001(Top View)

* 実際の基盤では SW_EN と SW_MODE には 3 点スイッチが実装されています。

EVK 回路図

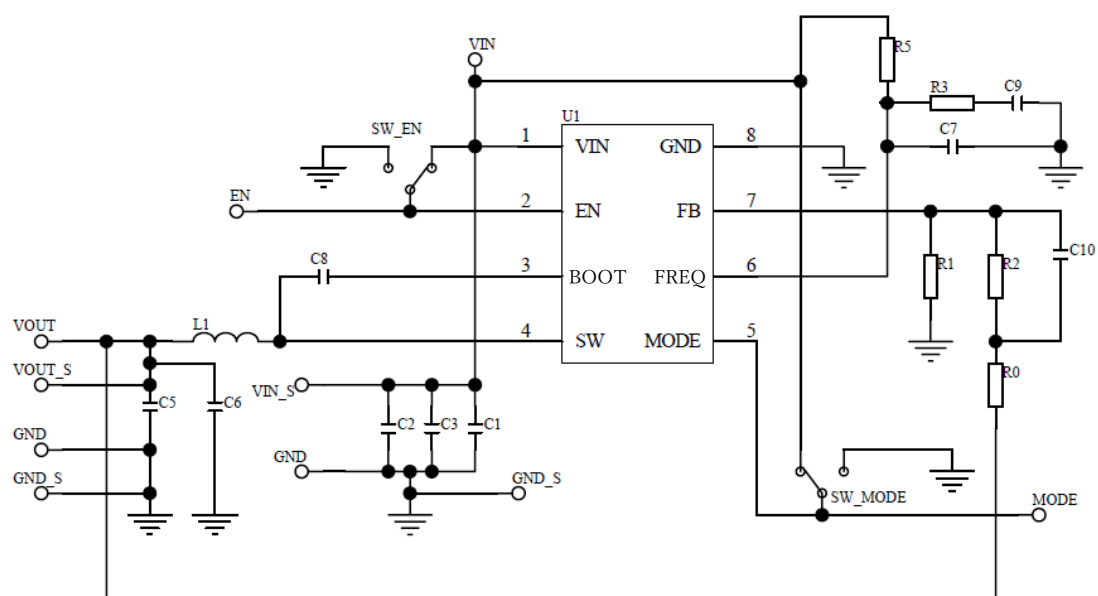


Figure 2. BD9B304QWZ-EVK-001 回路図

動作手順

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 VCC 端子を EVK の V_{IN} 端子に接続します。
3. 負荷を EVK の V_{OUT} 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ください。
4. 電圧計を EVK の V_{OUT} 端子と GND 端子に接続します。
5. SW_EN スイッチを H 側に倒して、EN 端子を EVK の V_{IN} に接続します。
6. SW_MODE スイッチを、PWM 固定モードなら H に、Deep-SLLM 制御なら L に設定します。
7. DC 電源を ON にします。電圧計の値が 1.2V になっていることを確認してください。
8. 電子負荷を ON にします。

(注意) この EVK はホットプラグ未対応ですので、ホットプラグ試験を実施しないでください。

動作状態設定

SW_EN スイッチを介して EN 端子電圧を制御し、Table 1 の様に BD9B304QWZ の状態を選択します。

Table 1. EN 端子設定

| SW_EN スイッチ | EN 端子電圧 | BD9B304QWZ 状態 |
|------------|---------|---------------|
| H | VIN | Enable |
| L | GND | Shutdown |

動作モード設定

SW_MODE スイッチを介して MODE 端子電圧を制御し、Table 2 の様に、BD9B304QWZ の動作モードを選択します。

Table 2. 動作モード設定

| SW_MODE スイッチ | MODE 端子電圧 | BD9B304QWZ 動作モード |
|--------------|-----------|----------------------|
| H | VIN | PWM 固定 |
| L | GND | Deep-SLLM と PWM 自動切替 |

部品表

Table 3. 部品表

| Part No | Value | Manufacturer | Model number | Size[Unit: mm(inch)] |
|--|-----------|--------------|--------------------|----------------------|
| IC | | | | |
| U1 | - | ROHM | BD9B304QWZ | 2.00 x 2.00 |
| Inductor | | | | |
| L1 | 1.0μH | MURATA | FDSD0420-H-1R0M | 4.20 x 4.20 |
| Capacitor | | | | |
| C1 | 0.1μF | MURATA | GRM188B31H104MA92D | 1608(0603) |
| C2 | 10μF | MURATA | GRM21BB31A106ME18 | 2012(0805) |
| C3 | No mount | - | - | - |
| C5, C6 | 22μF | MURATA | GRM21BR61C226ME44 | 2012(0805) |
| C7 | No mount | - | - | - |
| C8 | 0.1μF | MURATA | GRM188B31H104MA92D | 1608(0603) |
| C9 | No mount | - | - | - |
| C10 | 150pF | MURATA | GCM1882C1H151JA01 | 1608(0603) |
| Resistor | | | | |
| R0 | 0Ω | ROHM | MCR03 Series | 1608(0603) |
| R1 | 150kΩ | ROHM | MCR03 Series | 1608(0603) |
| R2 | 75kΩ | ROHM | MCR03 Series | 1608(0603) |
| R3 | No mount | - | - | - |
| R5 | 0Ω | ROHM | MCR03 Series | 1608(0603) |
| Switch | | | | |
| SW_EN, SW_MODE | 3 Points | - | - | - |
| Contact pin | | | | |
| GND, GND_S, VOUT, VOUT_S, EN, MODE, VIN, VIN_S | Test pins | - | - | - |

ボードレイアウト

EVK 基板情報

| 基板層数 | 基板材 | 基板寸法 | 銅箔厚 |
|------|------|----------------------|------------|
| 4 | FR-4 | 50mm x 40mm x 1.6mmt | 1oz (35μm) |

以下に BD9B304QWZ-EVK-001 のレイアウトを示します。

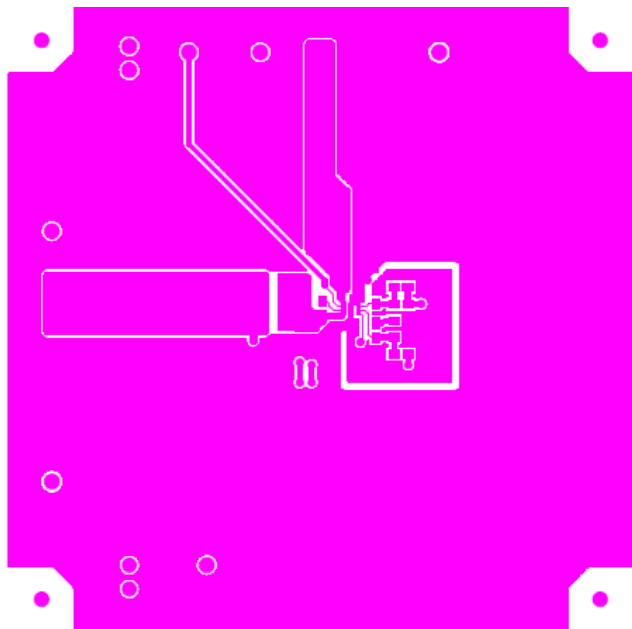


Figure 3. Top Layer レイアウト
(Top View)

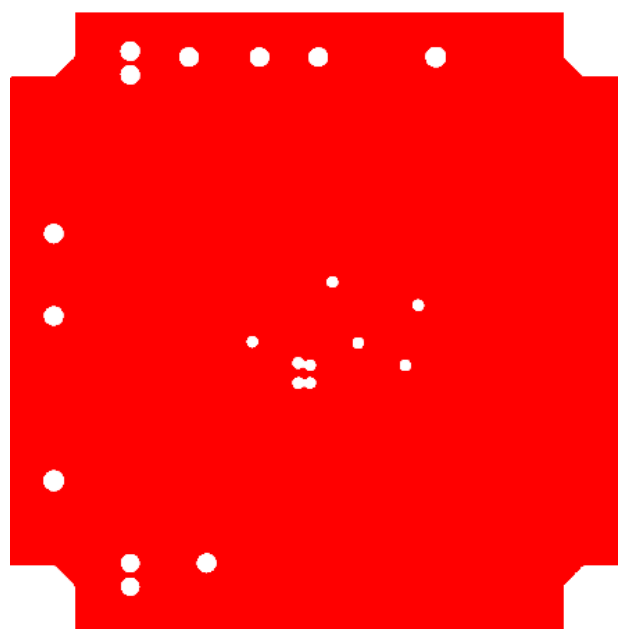


Figure 4. Middle1 Layer レイアウト
(Top View)

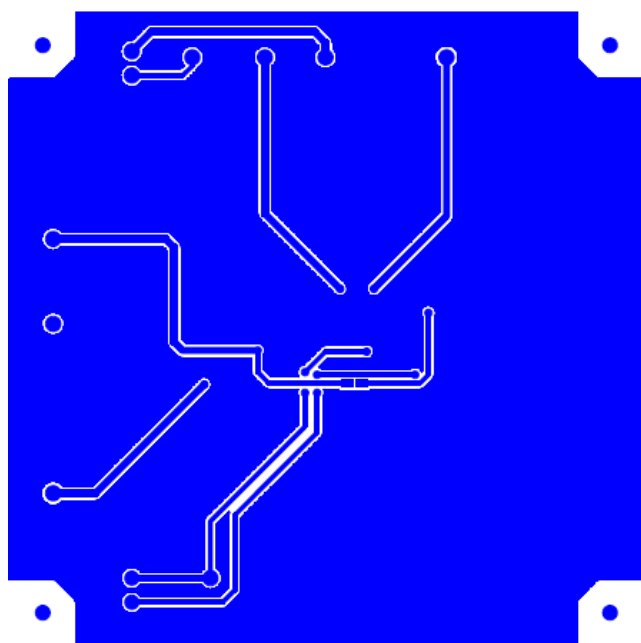


Figure 5. Middle2 Layer レイアウト
(Top View)

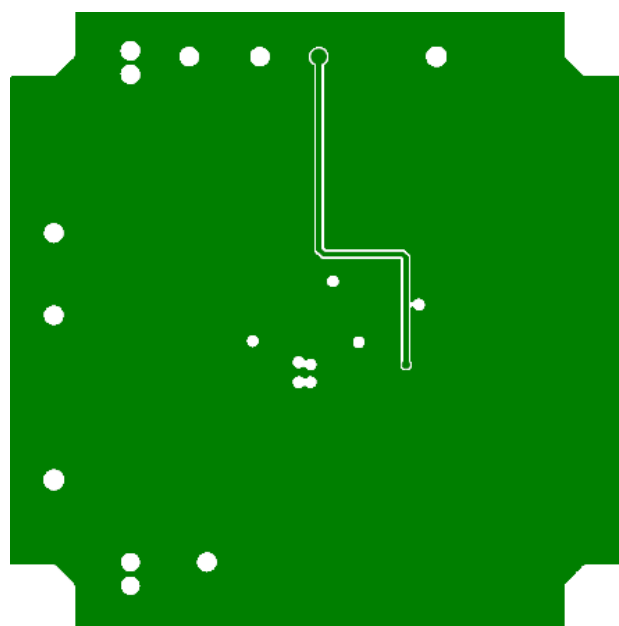


Figure 6. Bottom Layer レイアウト
(Top View)

参考アプリケーションデータ

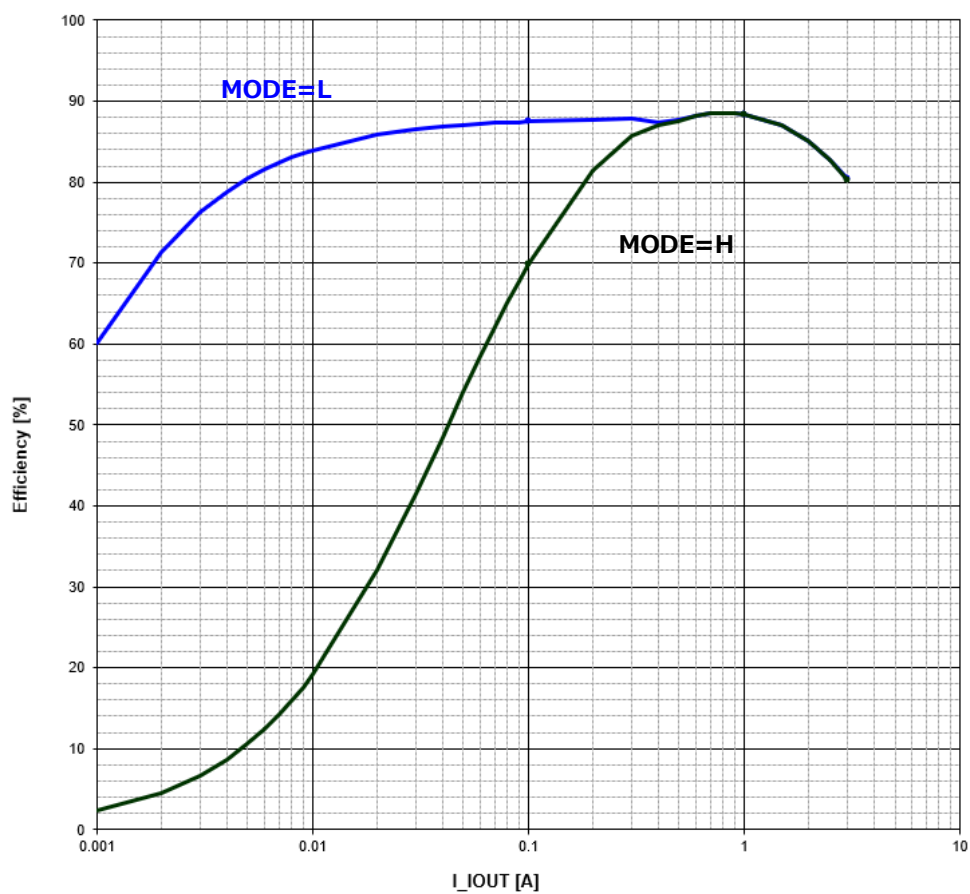


Figure 7. 効率 vs 出力電流
($V_{IN}=5.0V, V_{OUT}=1.2V, L=1.0\mu H$)

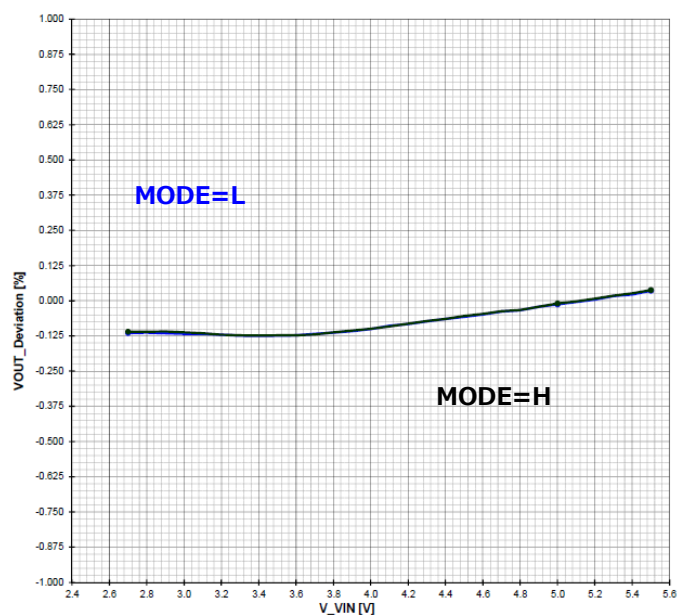


Figure 8. ラインレギュレーション
($V_{OUT}=1.2V, I_{OUT}=3A$)

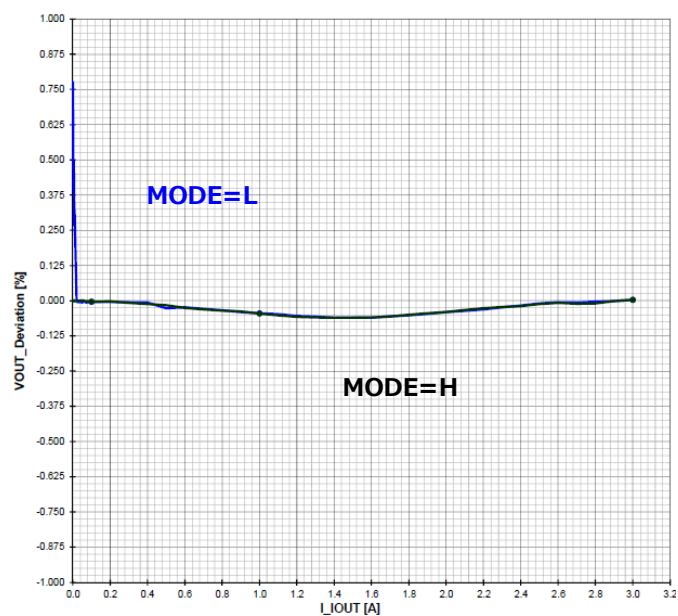


Figure 9. ロードレギュレーション
($V_{IN}=5.0V, V_{OUT}=1.2V$)

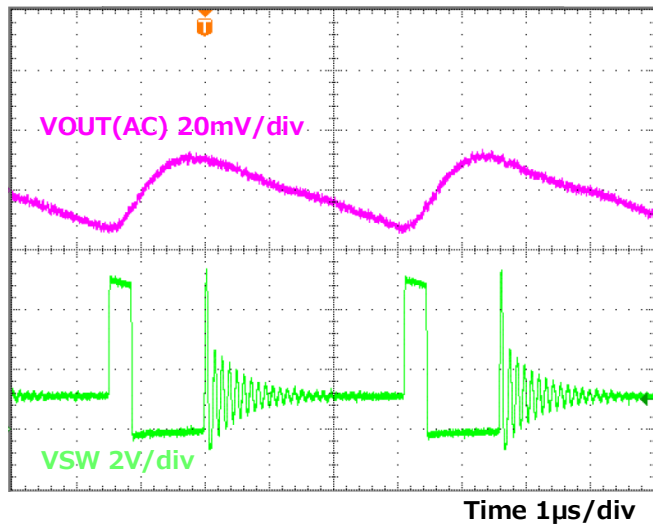


Figure 10. スイッチング波形
($V_{IN}=5.0V$, $V_{OUT}=1.2V$, $V_{MODE}=0V$, $I_{OUT}=0.2A$)

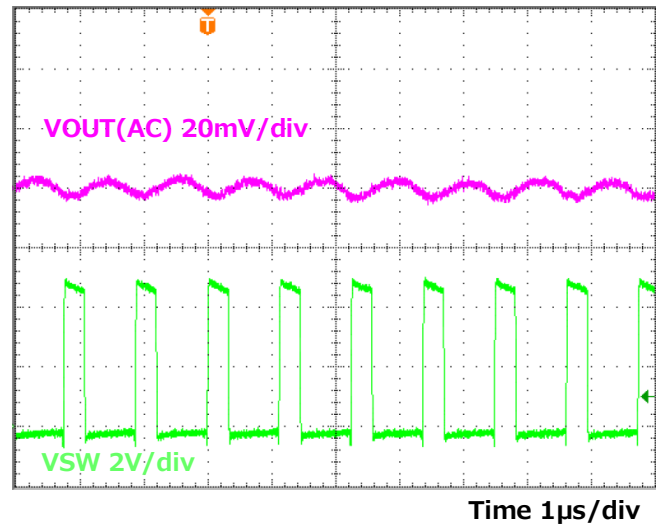


Figure 11. スイッチング波形
($V_{IN}=5.0V$, $V_{OUT}=1.2V$, $V_{MODE}=V_{IN}$, $I_{OUT}=3.0A$)

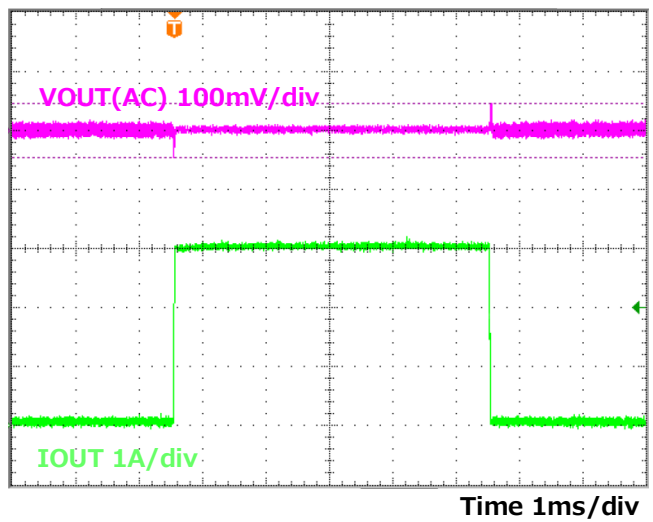


Figure 12. 負荷応答波形($I_{OUT}=0.1A-3A$)
($V_{IN}=5.0V$, $V_{OUT}=1.2V$, $V_{MODE}=0V$, $C_{OUT}=22\mu F \times 2$)

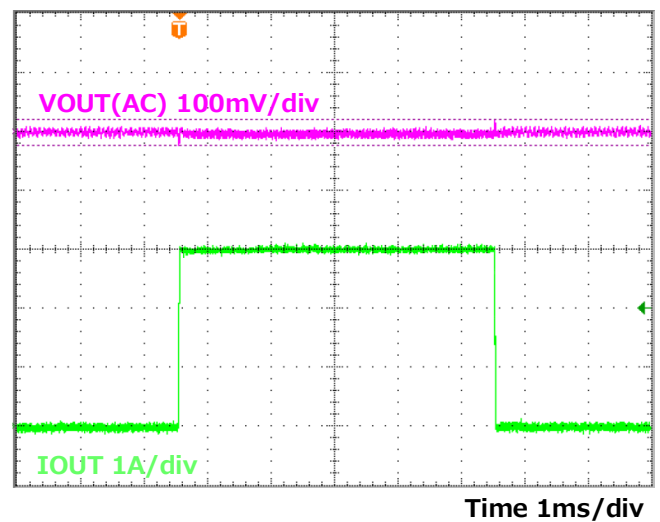


Figure 13. 負荷応答波形($I_{OUT}=0A-3A$)
($V_{IN}=5.0V$, $V_{OUT}=1.2V$, $V_{MODE}=V_{IN}$, $C_{OUT}=22\mu F \times 2$)

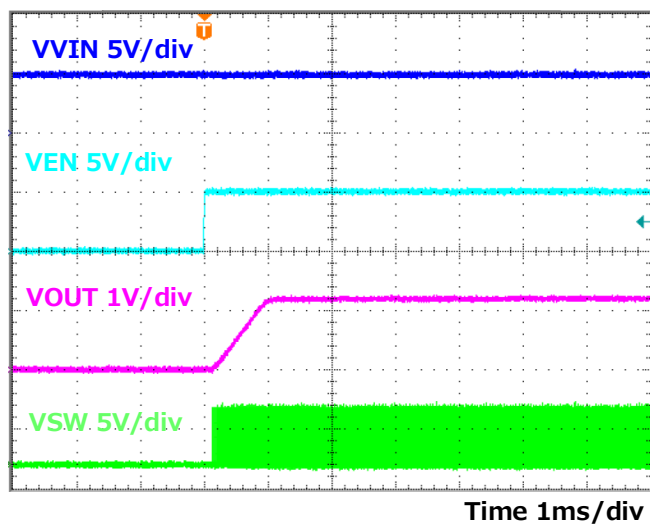


Figure 14. EN 起動波形(EN=0V-5V)

(VOUT=1.2V, VFREQ= VVIN, RLOAD=0.4Ω)

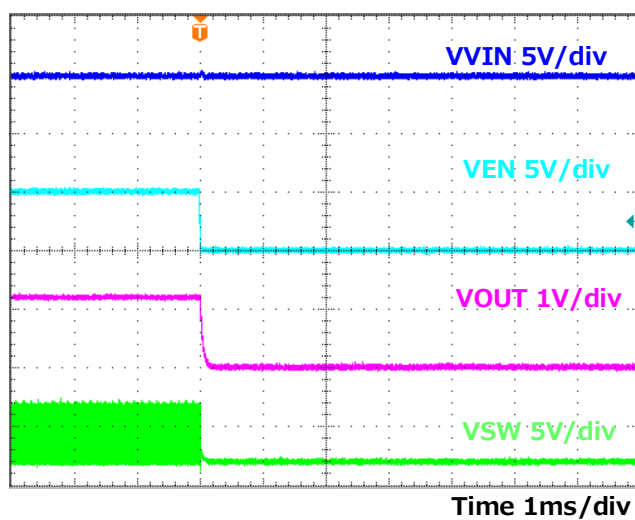


Figure 15. EN シャットダウン波形(EN=5V-0V)

(VOUT=1.2V, VFREQ= VVIN, RLOAD=0.4Ω)

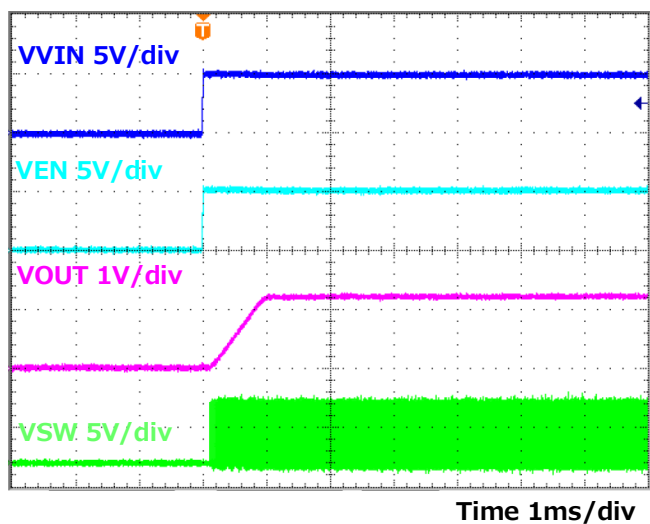


Figure 16. VIN 起動波形(VIN=0V-5V)

(VOUT=1.2V, VFREQ= VVIN, RLOAD=0.4Ω)

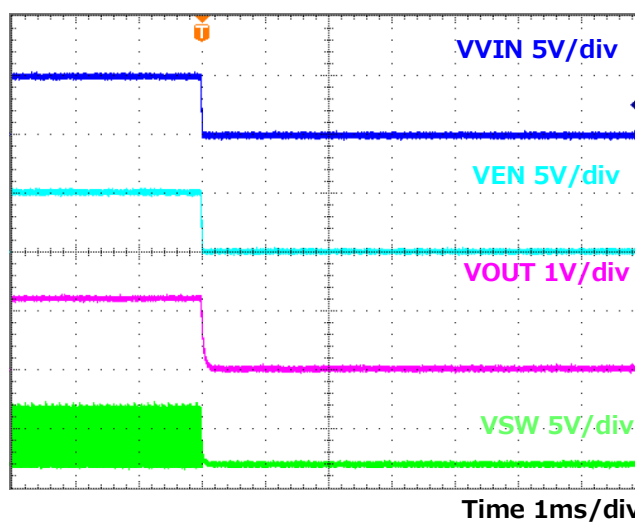


Figure 17. VIN シャットダウン波形(VIN=5V-0V)

(VOUT=1.2V, VFREQ= VVIN, RLOAD=0.4Ω)

改訂履歴

| Date | Revision Number | Description |
|-------------|-----------------|-------------|
| 2020. 8. 27 | 001 | 新規作成 |

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/>