

スイッチングレギュレータシリーズ

降压 DC/DC コンバータ BD9611MUV 評価ボード

BD9611MUV-EVK-001

概要

BD9611MUV-EVK-001 評価ボードは、同期整流降压 DC/DC コンバータ IC の BD9611MUV を使用して、15.0V~24V の入力から 12.0V の電圧を出力します。出力電流は最大 10A を供給します。出力電流は電流定格の大きい FET とコイルを選定することで大電流設定が可能です。IC 外部の部品を変更することにより出力電圧を設定でき、位相補償部品によりループ応答特性を調整することができます。

性能仕様（これは代表値であり、特性を保証するものではありません）

特に指定がない場合は、 $V_{IN} = 24V$, $V_{OUT} = 12.0V$, $I_{out}=6A$

| Parameter | Min | Typ | Max | Units | Conditions |
|-----------|-----|---------|---------------------|---------|---|
| 入力電圧範囲 | 15 | | 36 | V | |
| 出力電圧 | | 12.0 | | V | RU1=120k Ω , RU2=20k Ω , RD1=10k Ω |
| 出力電圧設定範囲 | 1 | | $V_{IN} \times 0.8$ | V | |
| 出力電流範囲 | 0 | | 10 | A | |
| ループバンド幅 | | 30.19 | | kHz | |
| 位相マージン | | 130. 27 | | degrees | $I_{out}=8A$ |
| 出力立ち上がり時間 | | 8 | | ms | |
| 動作周波数 | | 250 | | kHz | |
| 最大効率 | | 95.1 | | % | $I_O = 4A$ |

動作手順

1. 測定器の GND を GND 端子に接続してください。
2. 電源を VIN 端子に接続してください。電源電圧を IC に供給します。この評価基板の EN 端子は VIN 端子の抵抗分圧が入力される設定となっています
3. VOUT 端子の電圧を測定することで、出力電圧を測定できます。電子負荷や抵抗負荷を VOUT 端子に接続し、負荷を印加してください。

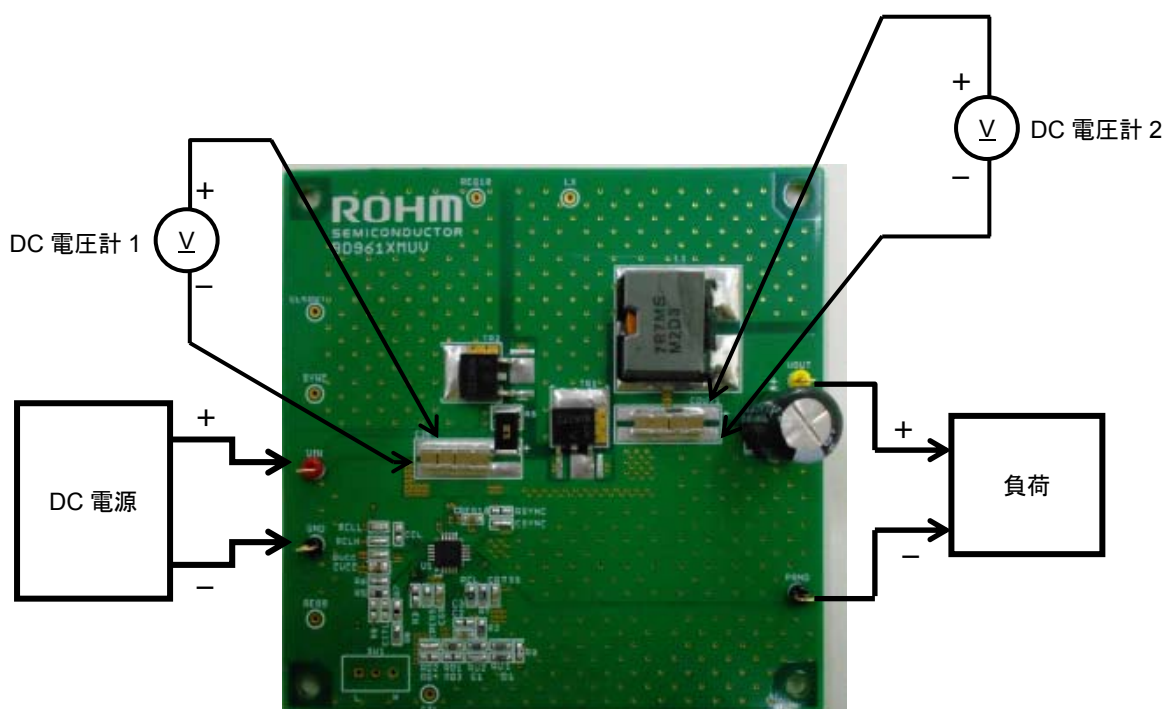


Figure 1. 接続図

イネーブル

IC の CTL 端子(19ピン)を制御することにより、消費電流を最小化するスタンバイモードと、通常動作を切り替えることができます。SW1 の R9 をショートし、VIN 端子の抵抗分圧として使用している R5、R6、R7、R8 をオープンにし、SW1 をオフ側に切り換えるとスタンバイモードになります。中間端子と ON 側端子の間にショートすると通常動作になります。

また、R9を除去しCTL端子とGND端子間の電圧を制御することにより、スタンバイモードと通常動作を切り替えることができます。CTL 端子の電圧が 2.6V 以下の時はスタンバイモードに、2.6V 以上の時は通常動作になります。ヒステリシス電圧は内部低電流と外付け抵抗で設定されますので、CTL 端子を直接電圧で制御する場合、ヒステリシス電圧は CTL 端子に電圧を供給する電源のインピーダンスと内部定電流によって求まります。

回路図(Vout=12.0V 設定)

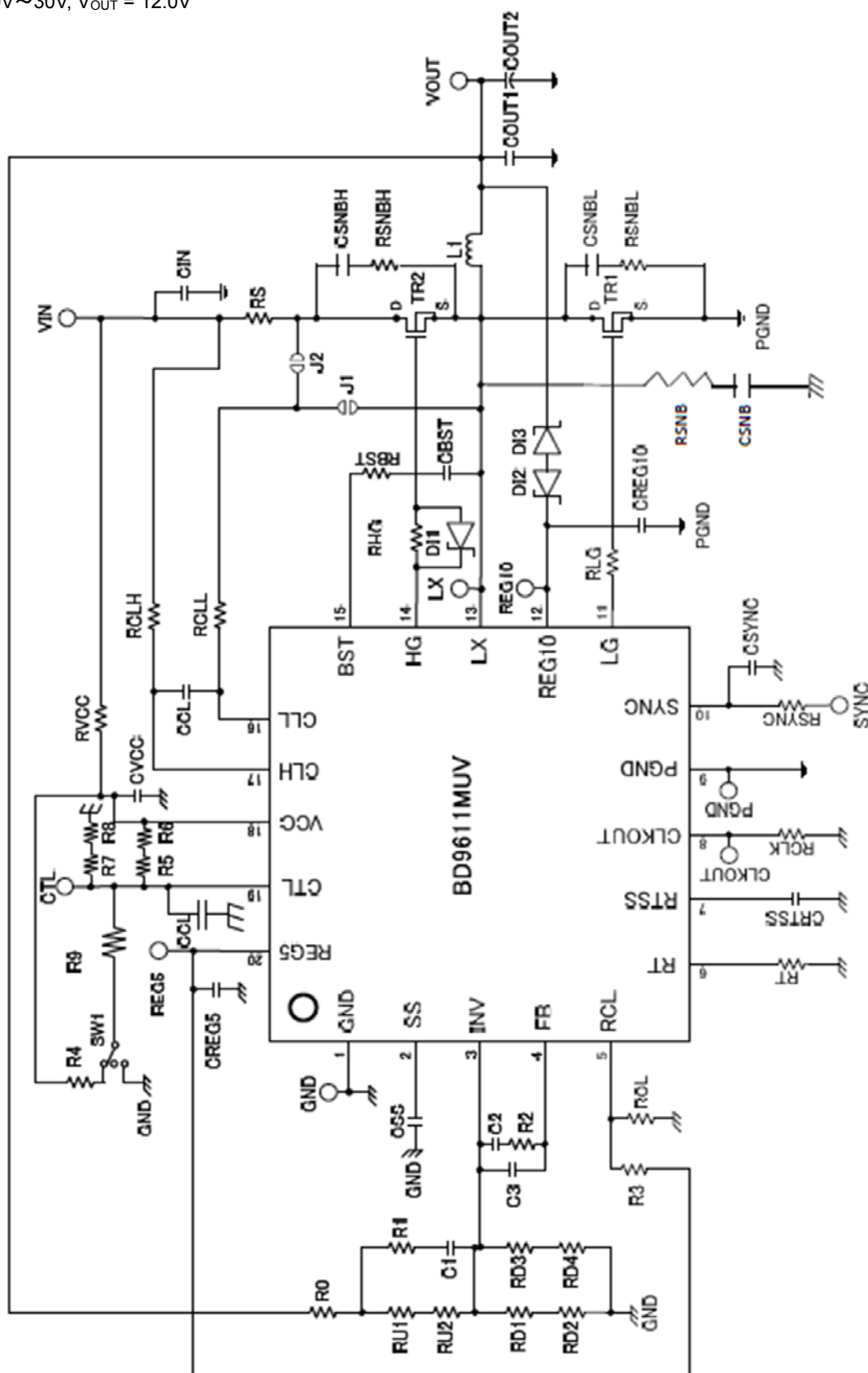
 $V_{IN} = 15.0V \sim 30V$, $V_{OUT} = 12.0V$ 

Figure 2. BD9611MUV-EVK-001 回路図

部品表(Vout =12.0V 設定)

| Item | Qty | Reference designator | Description | Manufacture | Parts number |
|------|-----|--|----------------------------------|-------------|--------------------|
| 1 | 1 | U1 | BD9611MUV | ROHM | BD9611MUV |
| 2 | 1 | R1 | RES 1K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03ERTF1001 |
| 3 | 1 | R2 | RES 15K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03ERTF1502 |
| 4 | 1 | R5 | RES 27K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03EZPFX2702 |
| 5 | 1 | R7 | RES 5.1K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03EZPF5101 |
| 6 | 1 | R8 | RES 430 OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03ERTF4300 |
| 7 | 1 | RU1 | RES 120K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03ERTF1203 |
| 8 | 2 | RU2, RCL | RES 20K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03ERTF2002 |
| 9 | 1 | RD1 | RES 10K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03ERTF1002 |
| 10 | 1 | RT | RES 75K OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03EZPD7502 |
| 11 | 1 | RHG | RES 10 OHM 1/10W 1% 0603 SMD | ROHM | MCR03ERTF10R0 |
| 12 | 2 | DI1, DI2 | RB161VA-20 | ROHM | RB161VA-20 |
| 13 | 1 | RS | RES 5m OHM 2W 1% 6432 SMD | ROHM | PMR100HZPFU5L00 |
| 14 | 1 | C1 | CAP CER 180PF 50V 5% NPO 0603 | MURATA | GRM1885C1H181JA01D |
| 15 | 1 | C2 | CAP CER 2200PF 50V 10% X7R 0603 | MURATA | GRM188R71H333KA01D |
| 16 | 2 | CSS, CRTSS | CAP CER 10000PF 16V 10% X7R 0603 | MURATA | GRM188R71C103KA01D |
| 17 | 1 | CREG10 | CAP CER 1UF 16V 10% X7R 0603 | MURATA | GRM188R71C105KA01D |
| 18 | 1 | CBST | CAP CER 0.47UF 25V 10% X7R 0603 | MURATA | GRM188R71E474KA12D |
| 19 | 4 | CIN | CAP CER 10UF 50V 10% X7R 3225 | MURATA | GRM32ER71H106KA12L |
| 20 | 1 | COUT1 | CAP ALUM 220UF 50V 20% RADIAL | nichicon | UVR1H221MPD1TD |
| 21 | 4 | COUT2 | CAP CER 10UF 50V 10% X7R 3225 | MURATA | GRM32ER71H106KA12L |
| 22 | 1 | CVCC | CAP CER 1UF 50V 10% X7R 2125 | MURATA | GRM21BB31H105KA12L |
| 23 | 1 | CREG5 | CAP CER 0.1UF 25V 10% X5R 0402 | MURATA | GRM155R61E104KA87D |
| 24 | 2 | Tr1, Tr2 | Nch-FET 60V 22A 20W 26mOHM | ROHM | RSD221N06TL |
| 25 | 1 | L1 | INDUCTOR POWER 7.7UH 10A SMD | Sumida | CDEP147NP-7R7MC-95 |
| 26 | 11 | R0, R6, RD2, RLG, RBST, RCLH, RCLL, RVCC, CSYNC, J2, DI3 | short | - | - |
| 27 | 10 | R3, R4, R9, RD3, RD4, C3 RCLK, RSYNC, CCL, J1 | open | - | - |

●LX 端子オーバーシュート電圧対策用 スナバ回路について

LX 端子電圧にはハイサイドとローサイドの FET の寄生容量や基板レイアウトパターンの寄生インダクタンスによるオーバーシュート電圧が発生します。

使用する電源電圧範囲と負荷範囲、及び出力の短絡時において、LX 端子電圧が推奨動作範囲を超えないようにする必要があります。

LX 端子のオーバーシュート電圧が大きい場合、Figure 23 に記載している LX 端子と PGND 間に抵抗 RSNB とコンデンサ CSNB を直列に接続したスナバ回路を設定しオーバーシュート対策をしてください。

※RSNB と CSNB は評価基板のパターンにはありません。セット評価にて、オーバーシュートが発生した際に対策できるようにパターンを配置することを推奨いたします。

<注意事項>

本資料は BD9611MUV のアプリケーション回路の一例であり、動作を保証するものではありません。

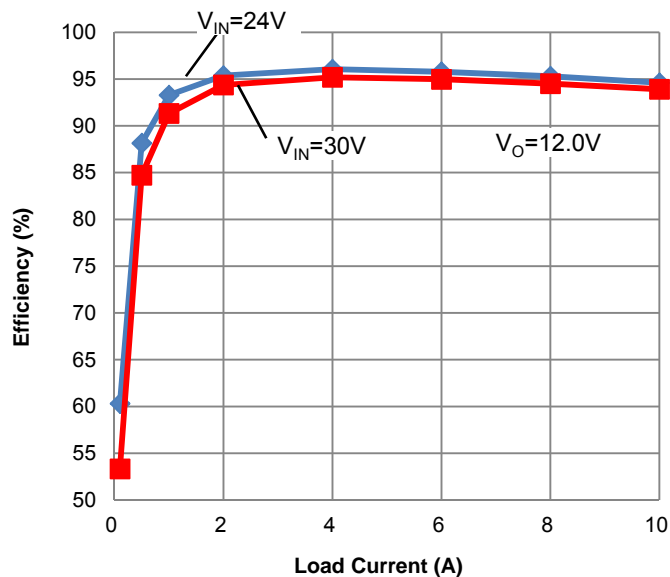


Figure 9. 効率-Load Current

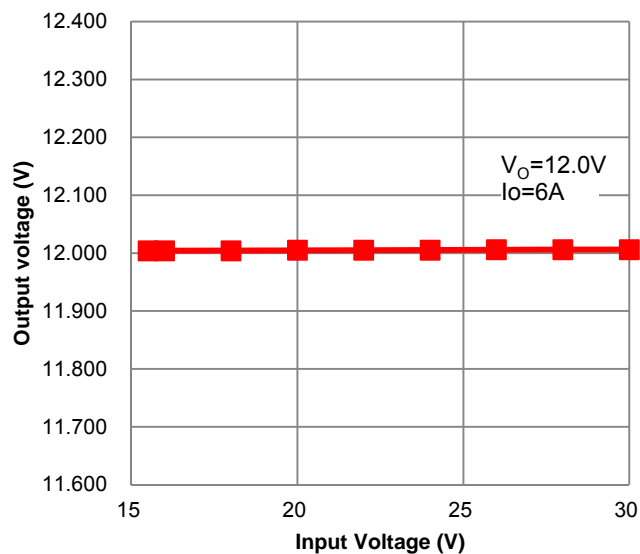


Figure 10. ラインレギュレーション

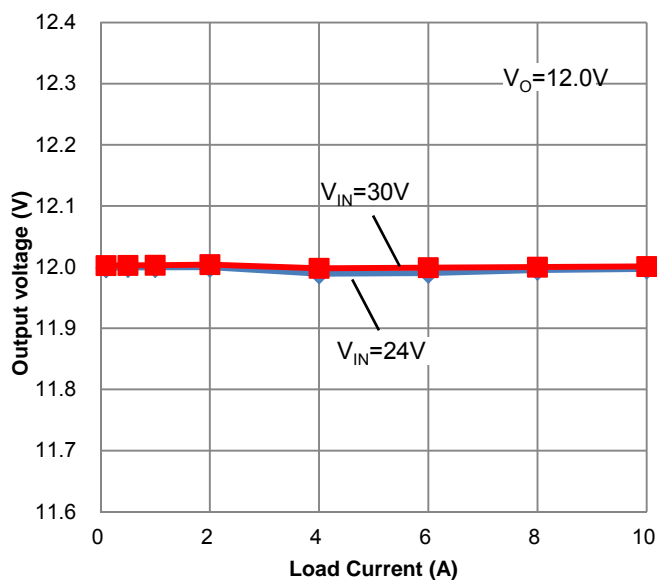


Figure 11. ロードレギュレーション

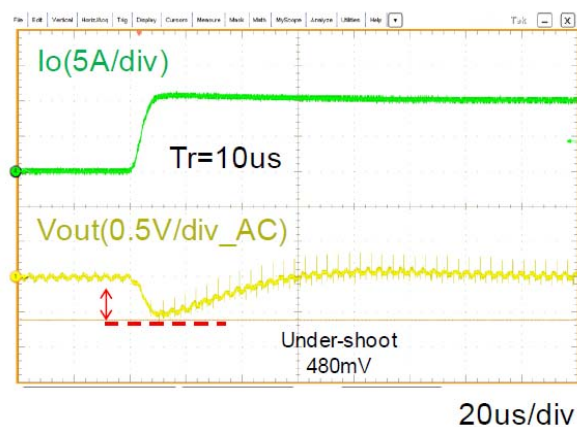


Figure 12. 負荷変動 0A→10A

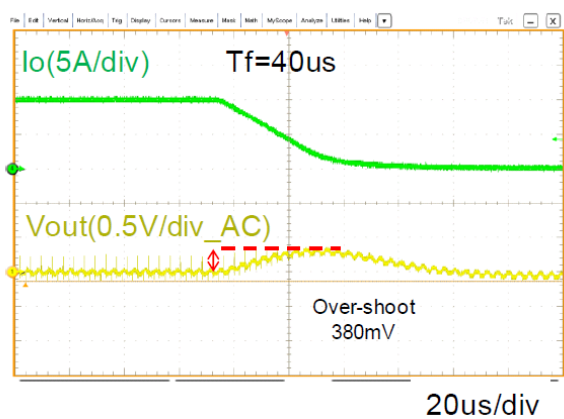


Figure 13. 負荷変動 10A→0A

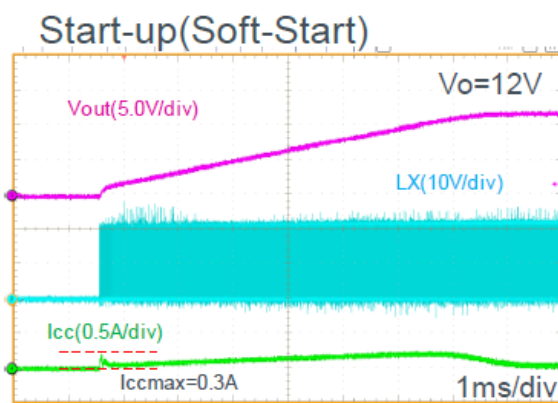


Figure 14. 起動波形(ソフトスタート)

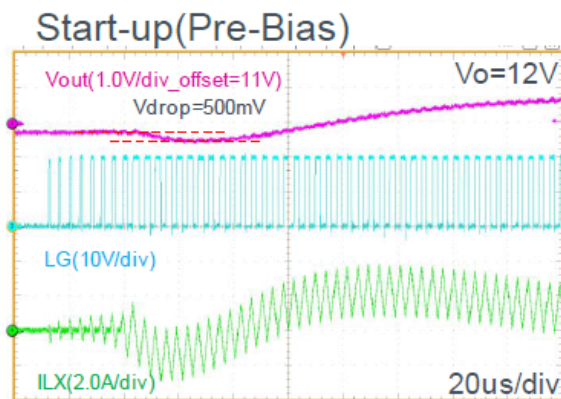


Figure 15. 起動波形(プリバイアス)

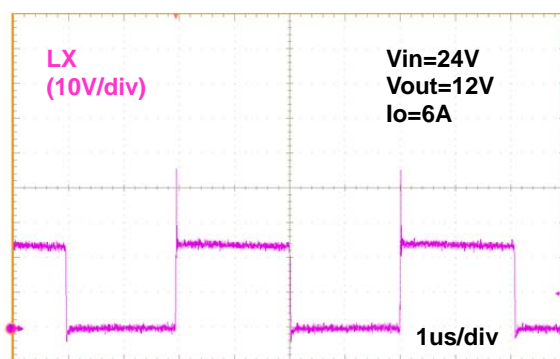


Figure 16. LX 端子波形

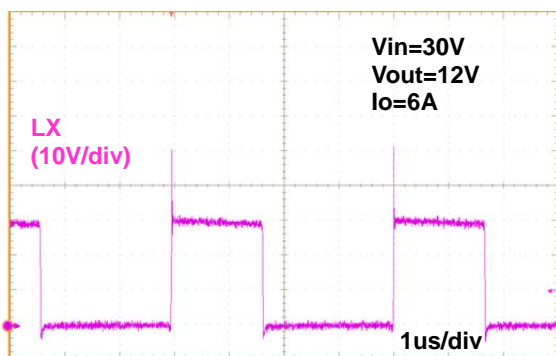


Figure 17. LX 端子波形

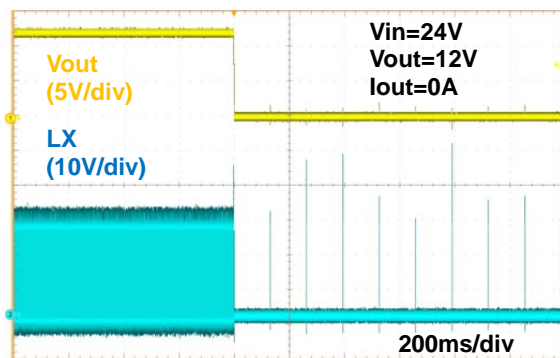


Figure 18. 出力短絡波形

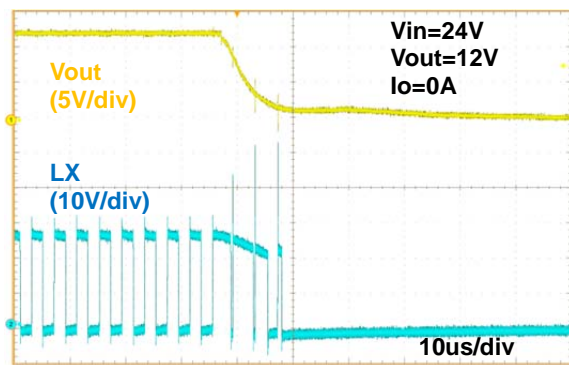
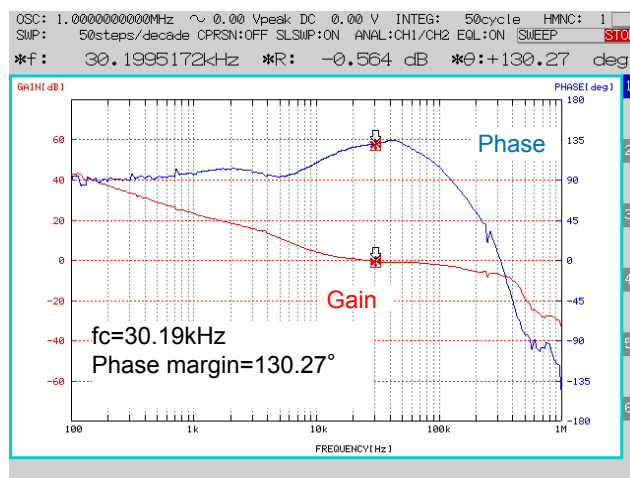


Figure 19. 出力短絡波形(拡大)

Figure 20. ループ応答 $V_{IN} = 24V$, $V_O = 12.0V$, $I_O = 8A$

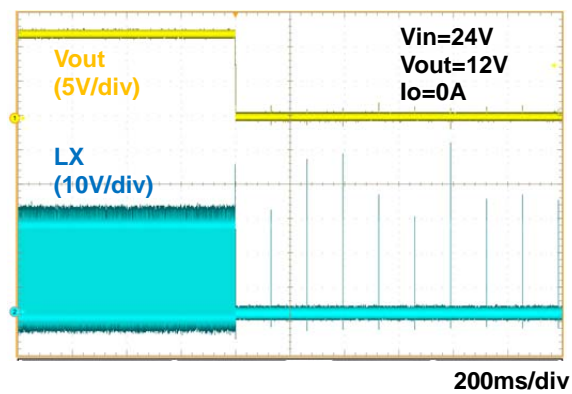


Figure 21. OCP 検出波形

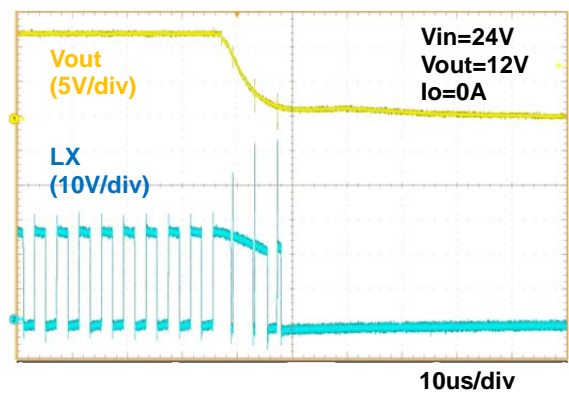


Figure 22. OCP 検出波形(拡大)

レイアウト

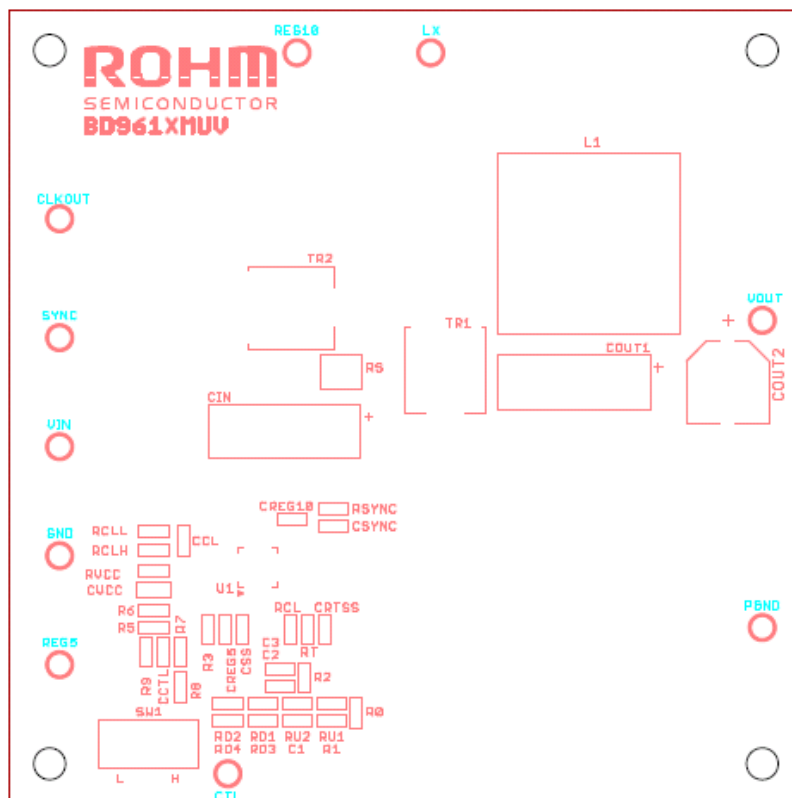


Figure 3. Top シルksクリーン (Top view)

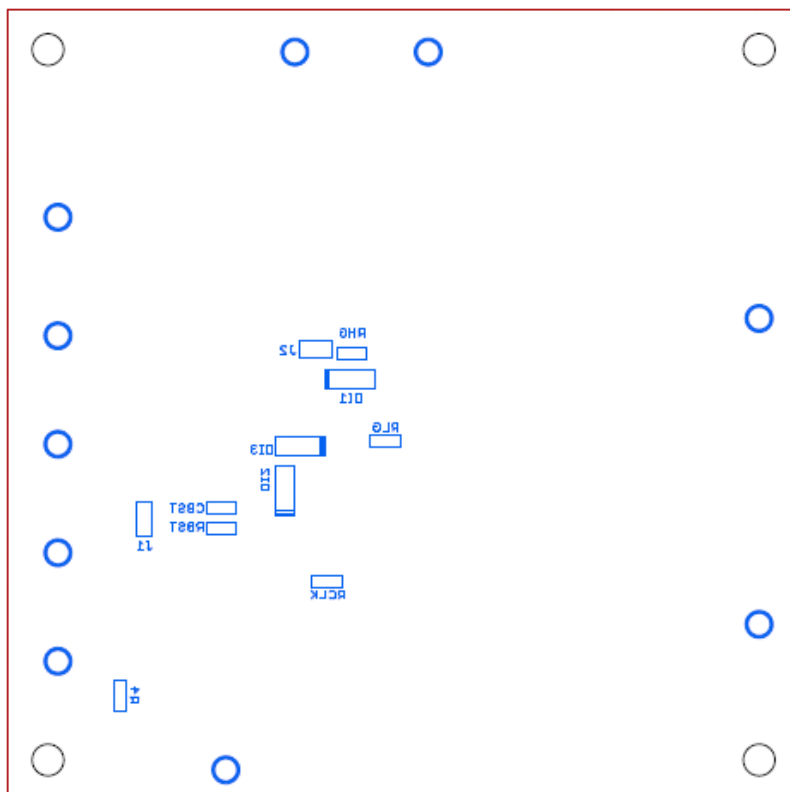


Figure 4. Bottom シルksクリーン(Bottom view)

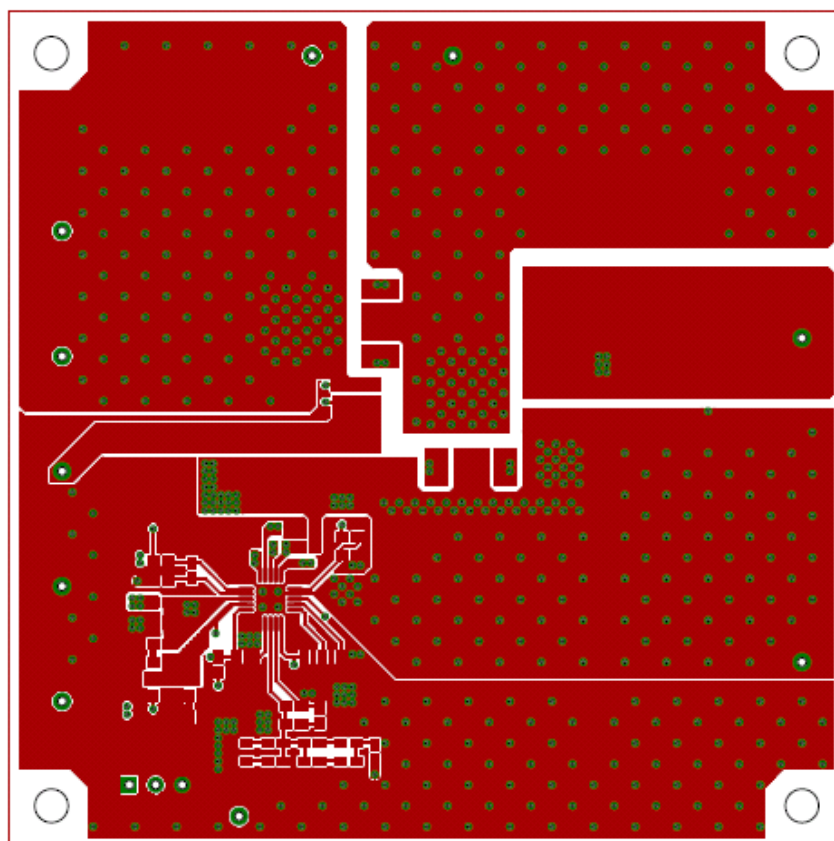


Figure 5. Top 側レイアウト (Top view)

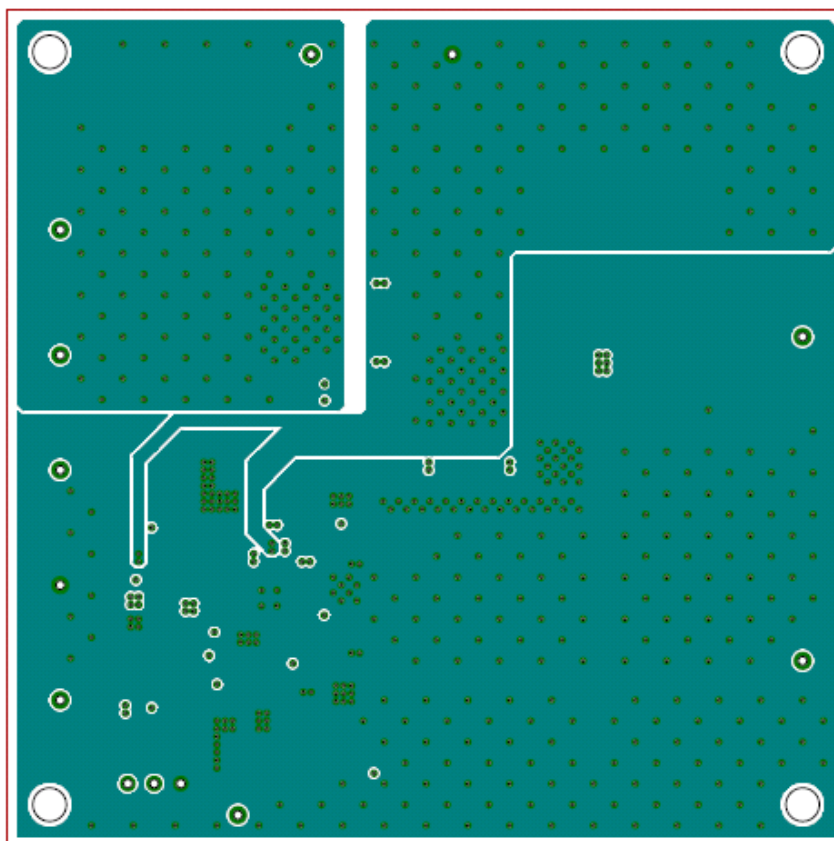


Figure 6. L2 レイアウト (Top view)

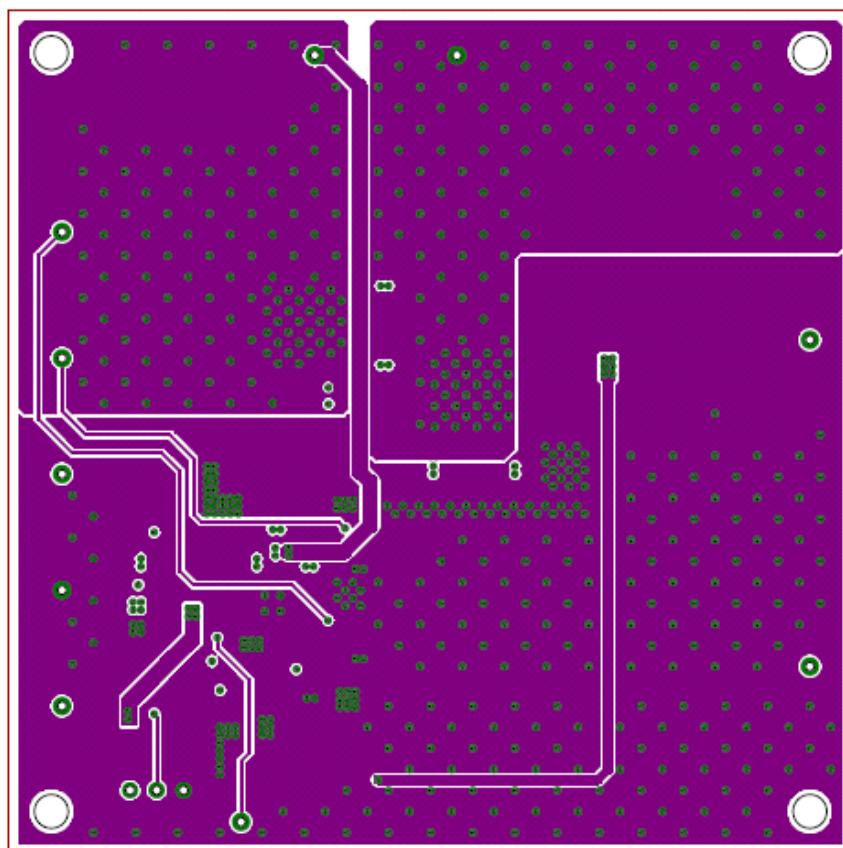


Figure 7. L3 レイアウト (Top view)

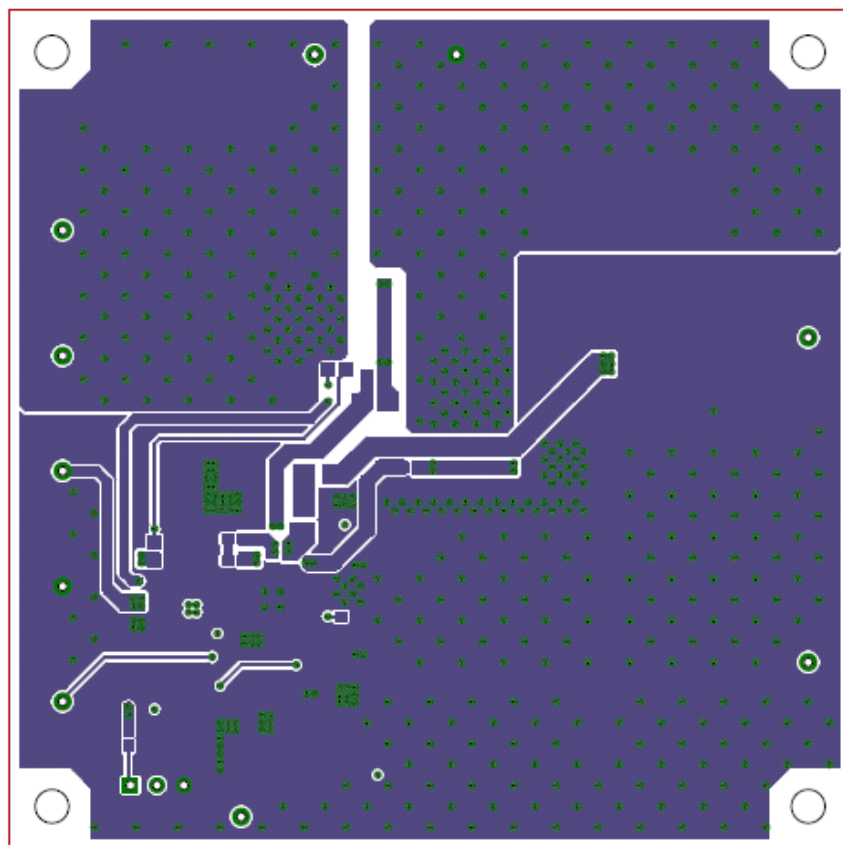


Figure 8. Bottom 側レイアウト (Top view)

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) 本製品は、一般的な電子機器（AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など）および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 7) 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。
- 8) 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
- 9) 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
- 10) 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。
- 11) 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のですが、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。
- 12) 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。
- 13) 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。
- 14) 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/>