

スイッチングレギュレータ シリーズ

# 同期整流 昇降圧 DC/DC コンバータ BD83070GWL 評価ボード

BD83070GWL-EVK-001

## はじめに

本このアプリケーションノートでは、ロームの同期整流 昇降圧 DC/DC コンバータの BD83070GWL を使用した評価基板を評価するための手順を記載しております。部品選定、操作手順、及びアプリケーションデータを記載しています。

## 概要

BD83070GWL は、電池駆動機器向けの電源供給ソリューションです。軽負荷での自己消費電流を抑える PFM モードを持ち、無負荷時静止電流 2.8 $\mu$ A を実現しています。PWM モードで、出力電流 1A をサポートし、重負荷での高効率化を実現しています。MODE 端子により、自動 PFM/PWM 切替を無効にできます。VSEL 端子により、プリセットされた 2 つの電圧から出力電圧を選べます。また、入力電圧と出力電圧の関係により昇圧と降圧を切り替えて動作します。

## アプリケーション

1 セル Li イオン電池または 3 セル NiMH 電池駆動ポータブル機器  
タブレット  
スマートフォン

## 特長

PFM/PWM 自動切替、及び PWM 固定  
 入力電圧範囲： 2.0V ~ 5.5V  
 出力電流： 最大 1A(VIN>2.7V, VOUT=3.3V)  
 出力電圧選択可能： 2.5V または 3.3V  
 効率： 最大 95%  
 UVLO 検出： 1.61V(Max)  
 TSD, OVP, OCP 搭載

## 主な仕様

入力電圧範囲： 2.0V ~ 5.5V  
 出力電圧： 3.3V または、2.5V  
 出力電流： 1A  
 スwitching 周波数： 1.5MHz(Typ)  
 静止 VIN 電流： 2.8 $\mu$ A(Typ)  
 UCSP50L1C パッケージ (1.20 mm  $\times$  1.60 mm  $\times$  0.57 mm)

## 評価基板動作仕様

Parameter	Symbol	Limit			Unit	Conditions
		MIN	TYP	MAX		
VIN 入力電圧	V <sub>IN</sub>	2.0	-	5.5	V	
出力電流	I <sub>OUT</sub>	1	-	-	A	VIN>2.7V, VOUT=3.3V

評価基板

PCB 材質： FR-4  
 層数： 4  
 PCB 厚さ： 1.4mm

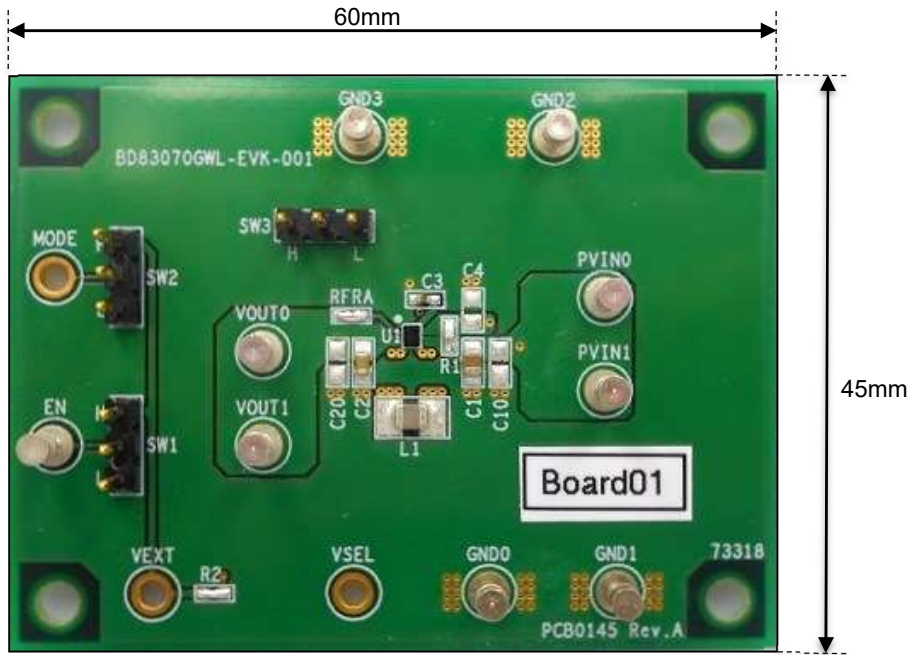


Figure 1. BD83070GWL 評価基板

評価基板 回路図

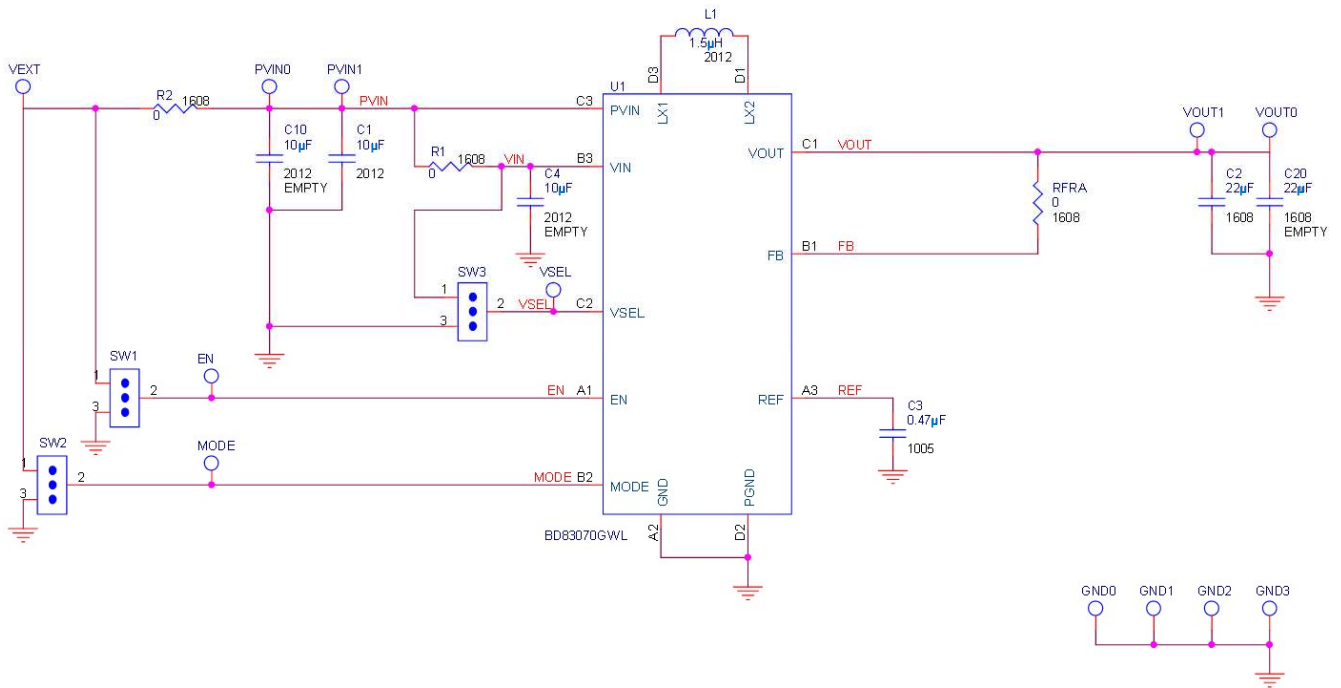


Figure 2. BD83070GWL 評価基板 回路図

## 出力電圧設定

VSEL 端子電圧により、Table 1 の様に出力電圧を選択します。

VSEL 端子電圧	VOUT 電圧
HIGH ( $\geq V_{IN}-0.3\text{ V}$ )	3.3V
LOW ( $\leq 0.3\text{ V}$ )	2.5V

Table 1. 出力電圧選択方法

## 動作状態設定

EN 端子電圧により Table 2 の様に、BD83070GWL の状態を選択します。

EN 端子電圧	BD83070GWL 状態
HIGH ( $\geq 1.2\text{ V}$ )	Enable
LOW ( $\leq 0.4\text{ V}$ )	Shutdown

Table 2. EN 端子設定

## 動作モード設定

MODE 端子電圧により、Table 3 の様に、動作モードの選択をします。

MODE 端子電圧	動作モード
HIGH ( $\geq 1.2\text{ V}$ )	PWM 固定
LOW ( $\leq 0.4\text{ V}$ )	PFM-PWM 自動切替

Table 3. MODE 端子設定

## 評価基板 BOM

Table 4 に、評価基板の部品リストを示します。

Reference	Part Number	Manufacturer	Description [Unit: inch (mm) ]	Qty.
C1	GRM21BR61C106ME15	Murata	10 $\mu$ F, 16V, X5R, 0805 (2012)	1
C2	GRM188R60J226MEA0D	Murata	22 $\mu$ F, 6.3V, X5R, 0603 (1608)	1
C3	CGB2A1X5R1C474M033BC	TDK	0.47 $\mu$ F, 16V, X5R, 0402 (1005)	1
C10, C20, C4			Open	3
L1	1239AS-H-1R5M	Murata	1.5 $\mu$ H, 1A, 1008 (2520)	1
RFRA, R1, R2			Short	3
SW1, SW2, SW3	68000-103HLF	FCI	CONN HEADER VERT, .100, 3POS, 15AU	3
EN	1502-2	Keystone Electronics	TEST POINT PC MULTI PURPOSE	1
GND0, GND1, GND2, GND3	1502-2	Keystone Electronics	TEST POINT PC MULTI PURPOSE	4
PVIN0, PVIN1	1502-2	Keystone Electronics	TEST POINT PC MULTI PURPOSE	2
VOUT0, VOUT1	1502-2	Keystone Electronics	TEST POINT PC MULTI PURPOSE	2
U1	BD83070GWL	ROHM	3.3V/2.5V 2A Buck-Boost DC/DC	1

Table 4: 部品リスト

## 動作手順

1. SW3 を設定して、出力電圧を選択します。(Table 1 参照)
2. SW2 を設定して、動作モードを選択します。(Table 2 参照)
3. SW1 のジャンパを上側ショート位置にして、BD83070GWL を Shutdown (非動作) にします。(EN 端子は、GND にショート)
4. DC 電源の GND 端子を、評価基板の GND0, GND1, GND2, GND3 のいずれかのピンに接続します。
5. DC 電源の VCC 端子を、評価基板の PVIN0 ピンに接続します。これが、BD83070GWL の VIN 端子に供給されます。VIN 電圧を、2.0V から 5.5V の範囲内に収めてください。
6. 電子負荷を、VOUT0 と GND0-3 のいずれかの間に接続します。VOUT1 と GND0-3 のいずれかの間に、電圧計を接続することで、出力電圧を測定できます。
7. 電源を供給し SW1 のジャンパを下側ショート位置にすること (EN 端子は、PVIN にショート) により、BD83070GWL を動作させます。電子負荷を印可し、出力電圧を測定します。負荷は、1.0A 以下に収めて下さい。

## 評価基板レイアウト

以下に、BD83070GWL 評価基板のレイアウトを示します。

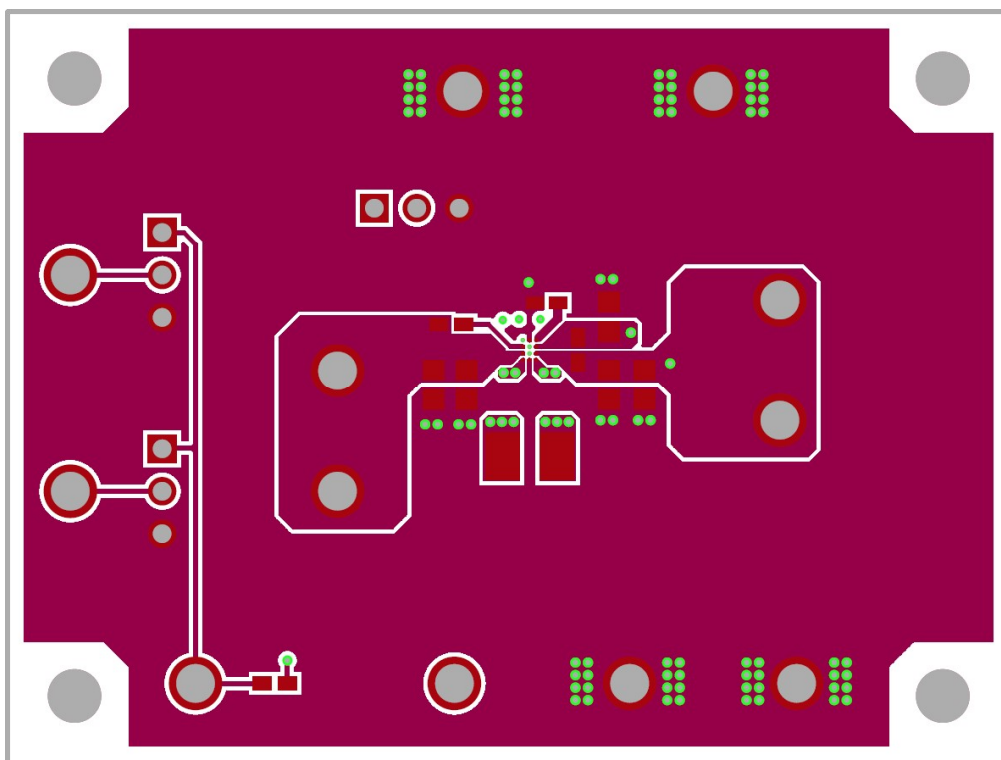


Figure 3. Top Layer

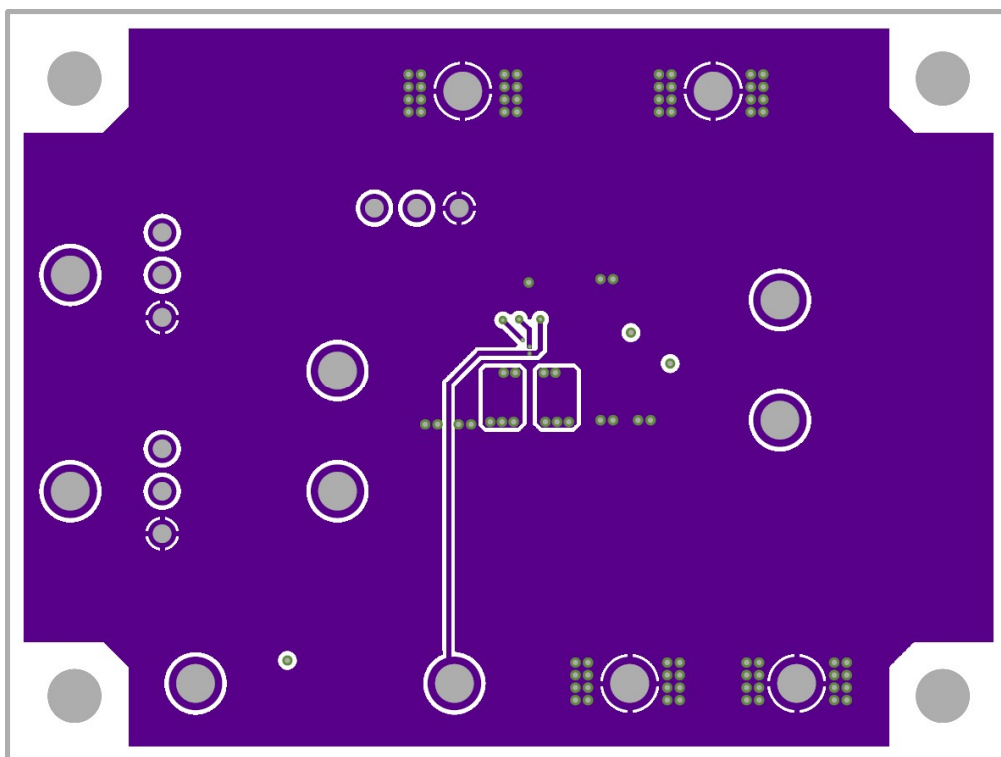


Figure 4. Middle 1 Layer

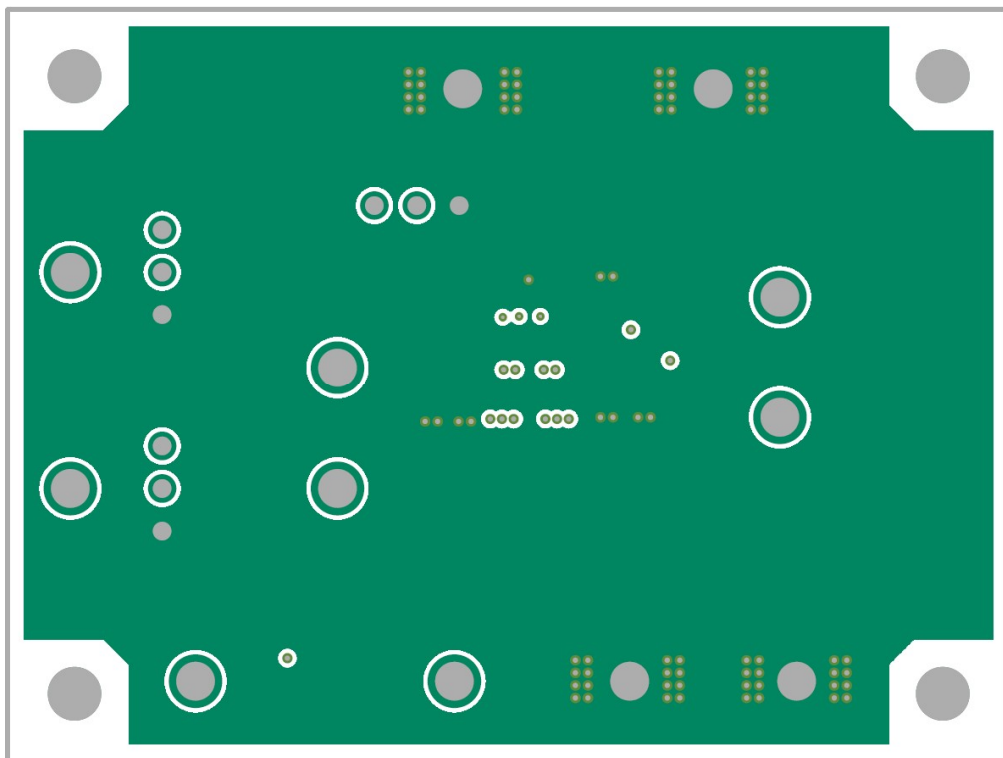


Figure 5. Middle 2 Layer

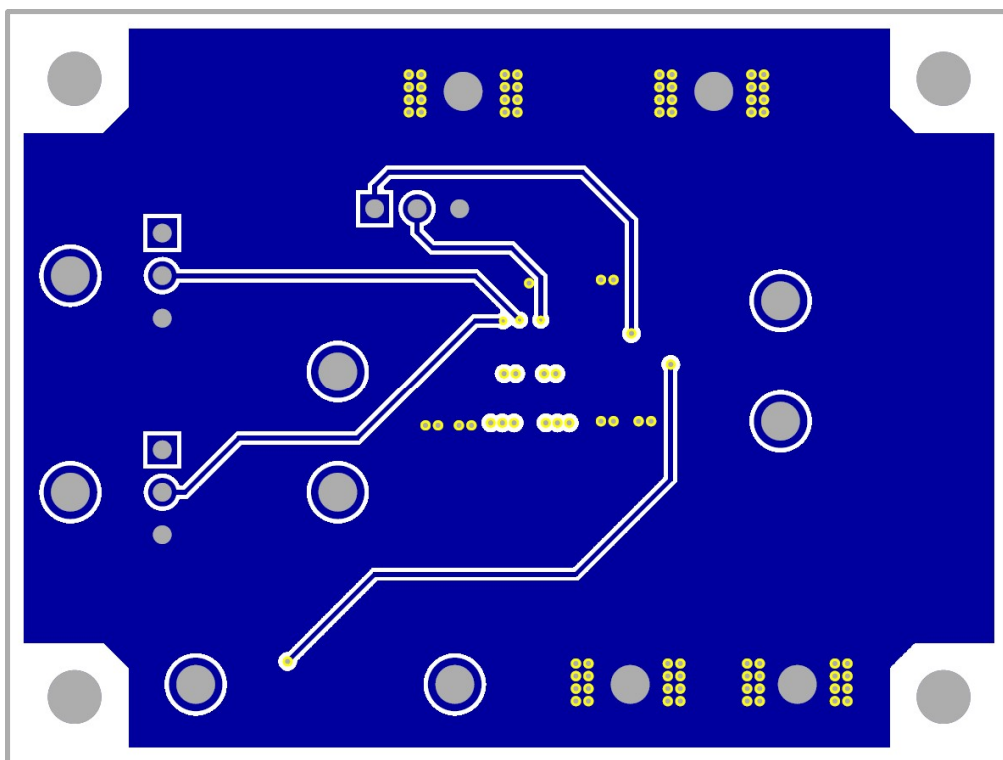


Figure 6. Bottom Layer

## 標準アプリケーション特性データ (参考データ)

BD83070GWL 評価基板の効率、負荷特性、負荷応答、起動/Shutdown 応答、スイッチング周波数電源特性、リップル電圧特性を下記に示します。

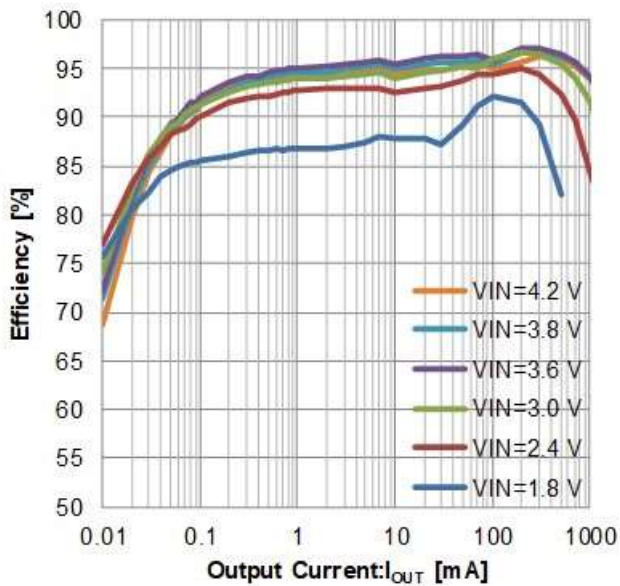


Figure 7. 効率 vs 出力電流  
(VSEL=High, MODE=Low: Auto-PFM/PWM)

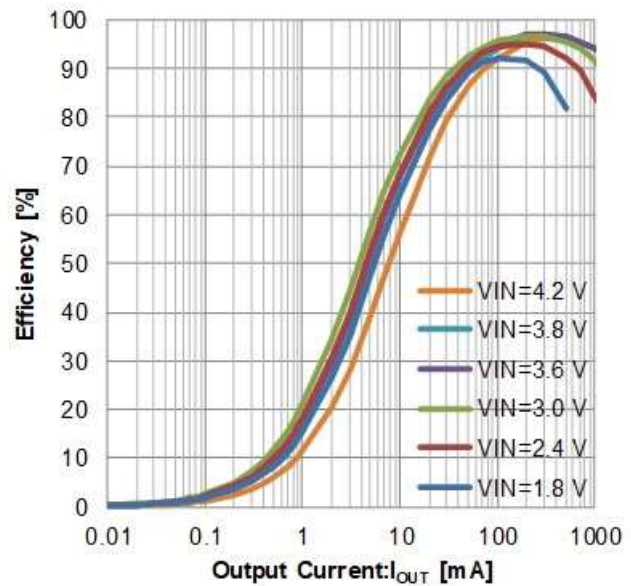


Figure 8. 効率 vs 出力電流  
(VSEL=High, MODE=High: Forced-PWM)

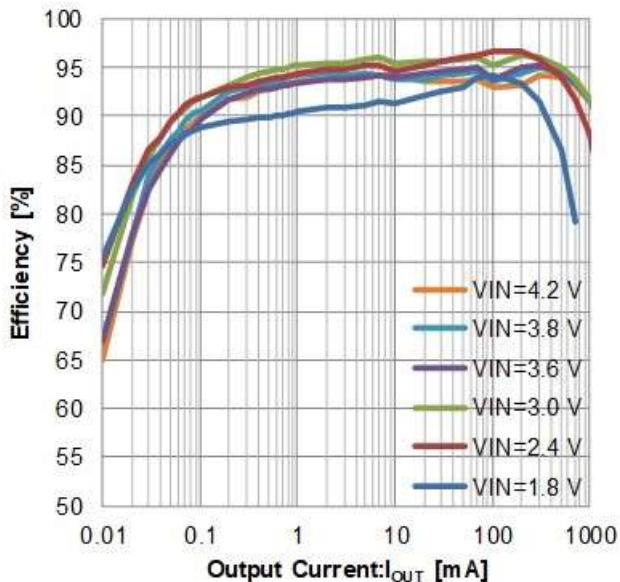


Figure 9. 効率 vs 出力電流  
(VSEL=Low, MODE=Low: Auto-PFM/PWM)

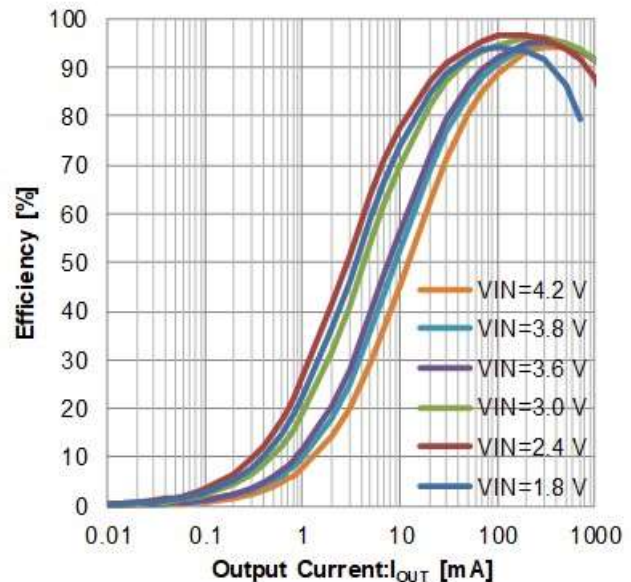


Figure 10. 効率 vs 出力電流  
(VSEL=Low, MODE=High: Forced-PWM)



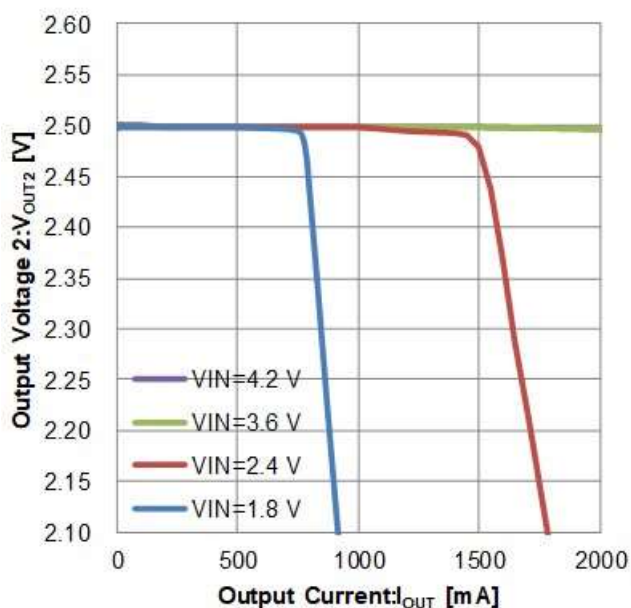


Figure 11. 出力電圧 2 vs 出力電流  
 (“Load Regulation”, VSEL=Low, MODE=High:  
 Forced-PWM)

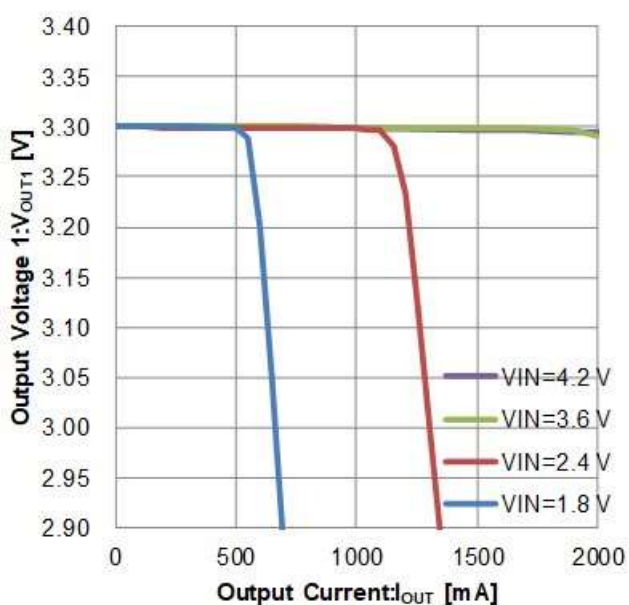


Figure 12. 出力電圧 1 vs 出力電流  
 (“Load Regulation”, VSEL=High, MODE=High:  
 Forced-PWM)

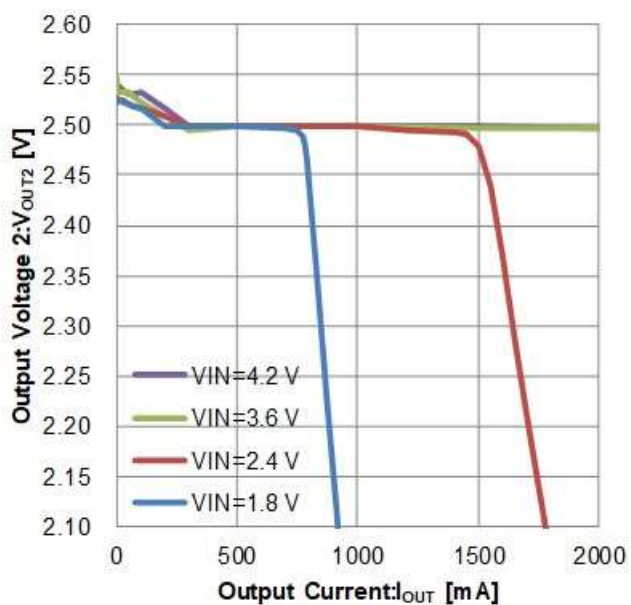


Figure 13. 出力電圧 2 vs 出力電流  
 (“Load Regulation”, VSEL=Low, MODE=Low:  
 Auto-PFM/PWM)

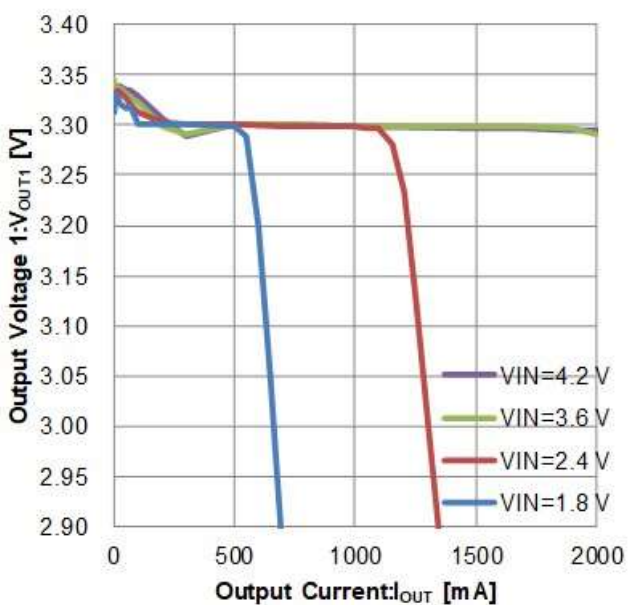


Figure 14. 出力電圧 1 vs 出力電流  
 (“Load Regulation”, VSEL=High, MODE=Low:  
 Auto-PFM/PWM)



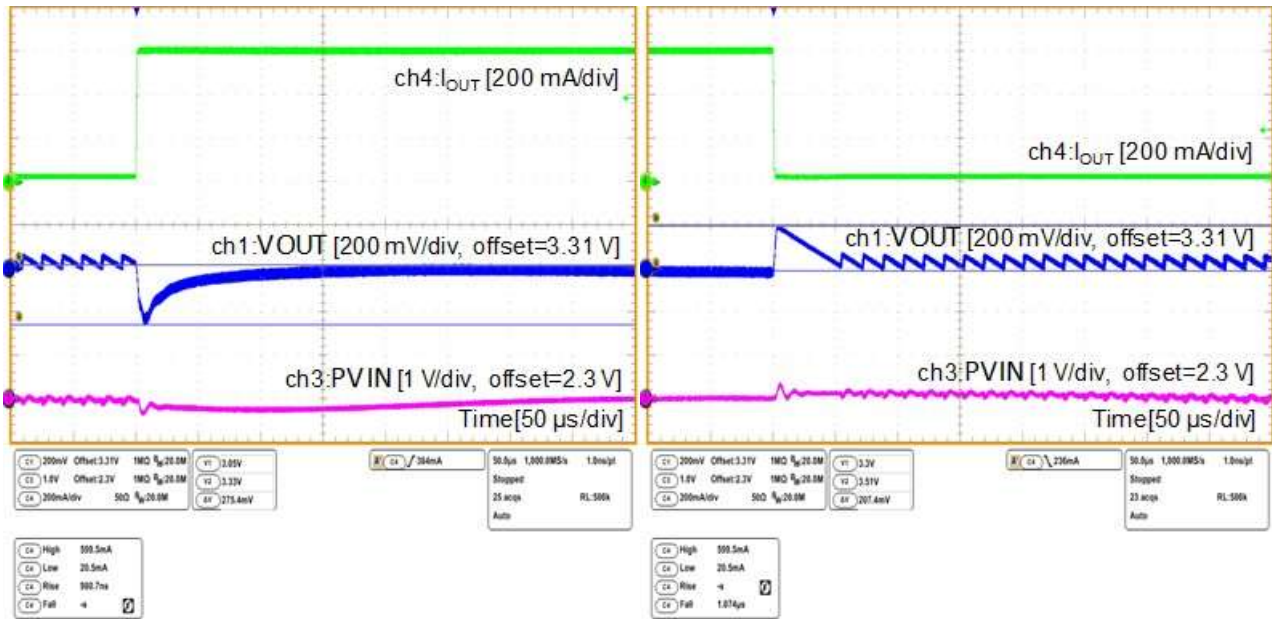


Figure 15. 負荷応答

(VIN=2.3 V, VSEL=High, MODE=Low: Auto-PFM/PWM, 出力電流 20 mA->600 mA)

Figure 16. 負荷応答

(VIN=2.3 V, VSEL=High, MODE=Low: Auto-PFM/PWM, 出力電流 600 mA->20 mA)

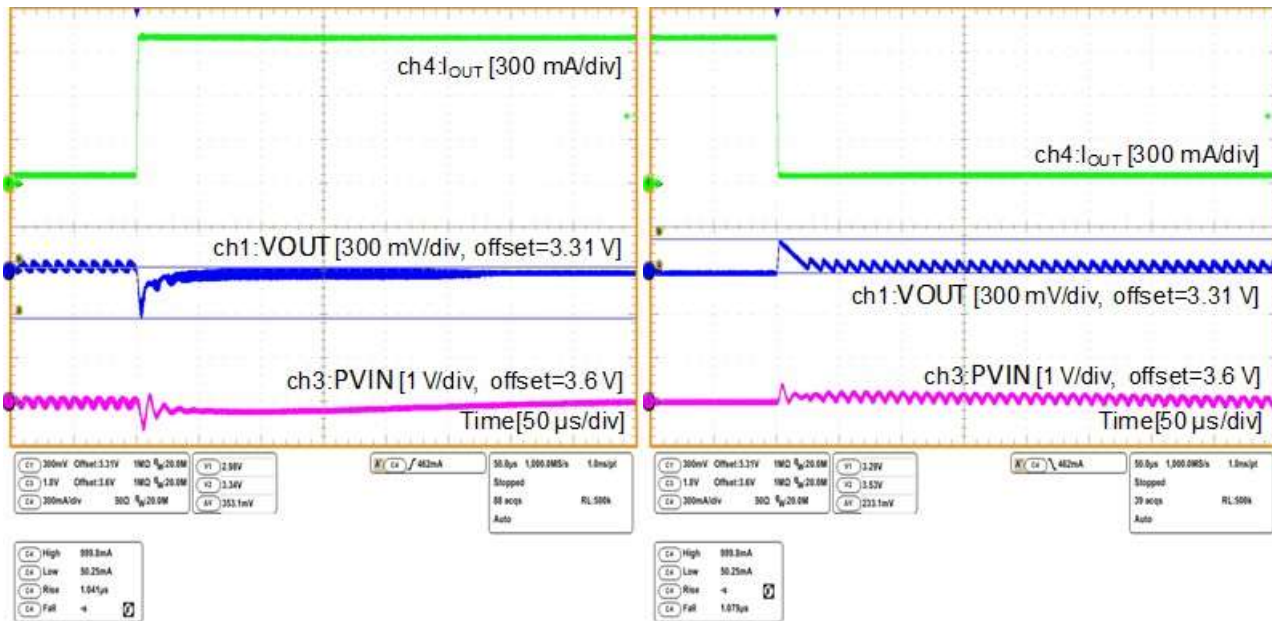


Figure 17. 負荷応答

(VIN=3.6 V, VSEL=High, MODE=Low: Auto-PFM/PWM, 出力電流 50 mA->1000 mA)

Figure 18. 負荷応答

(VIN=3.6 V, VSEL=High, MODE=Low: Auto-PFM/PWM, 出力電流 1000 mA->50 mA)

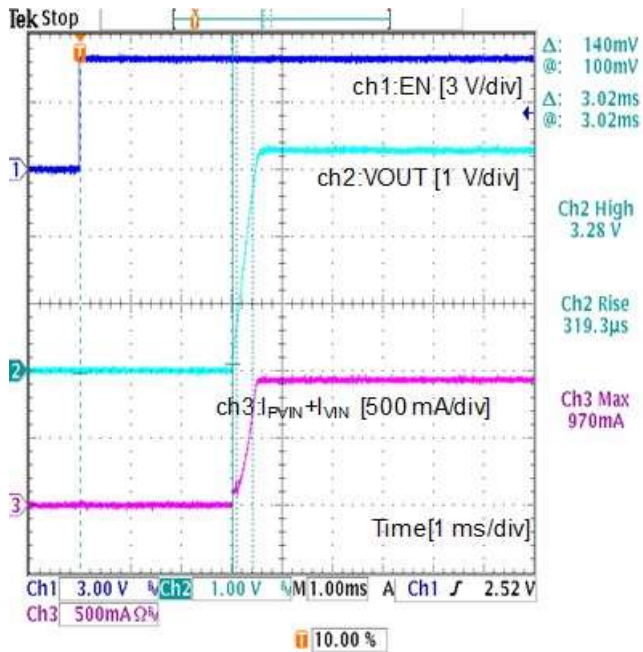


Figure 19. 起動特性  
(VIN=2.4 V, VSEL=High, MODE=High: Forced-PWM,  
5.5 Ω resistive load)

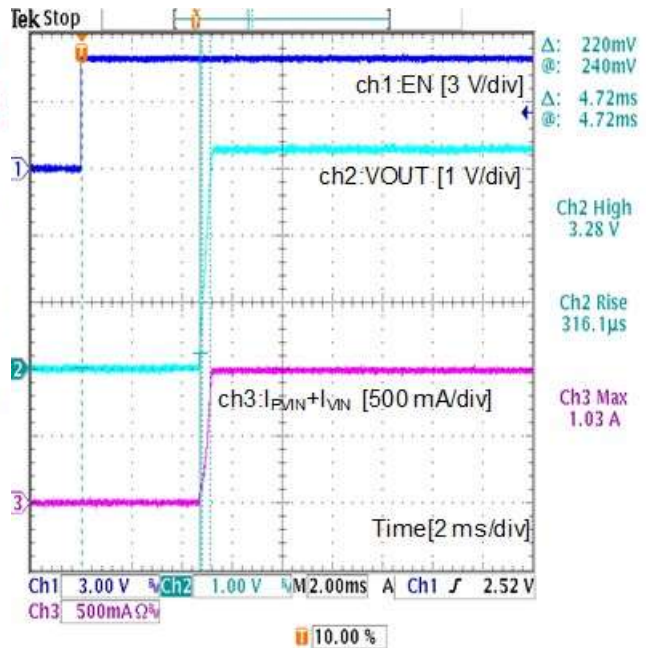


Figure 20. 起動特性  
(VIN=3.6 V, VSEL=High, MODE=High: Forced-PWM,  
3.3 Ω resistive load)

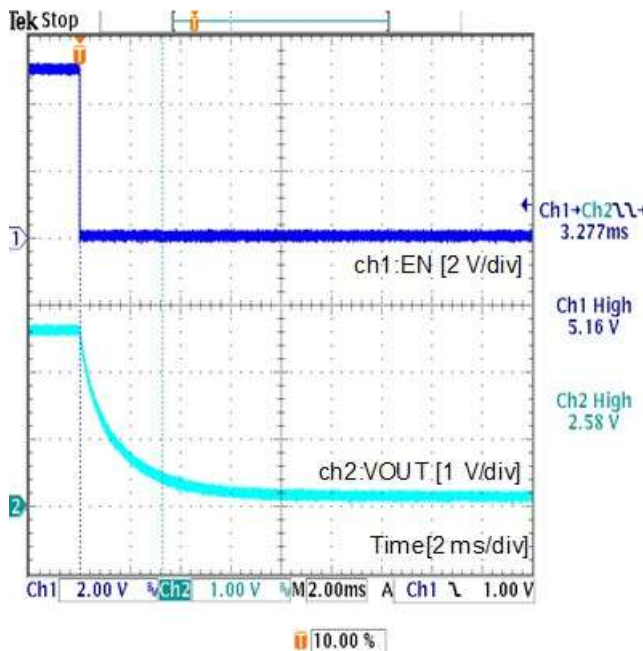


Figure 21. Shutdown 特性  
(VIN=3.6 V, VSEL=Low, MODE=Low: Auto-PFM/PWM,  
No load)

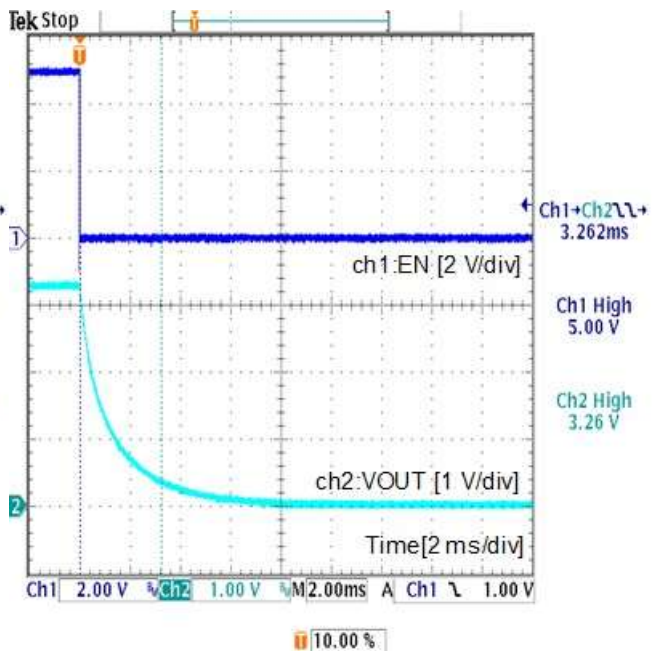


Figure 22. Shutdown 特性  
(VIN=3.6 V, VSEL=High, MODE=Low: Auto-PFM/PWM,  
No load)

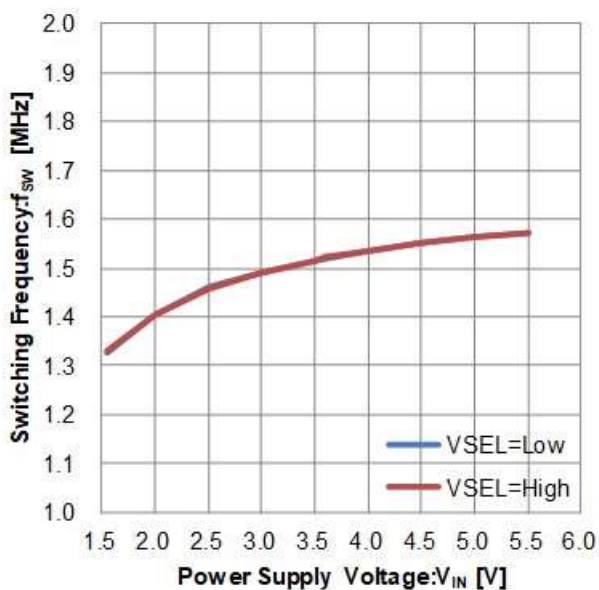


Figure 23. スイッチング周波数 vs 電源電圧  
(MODE=High: Forced-PWM, No load)

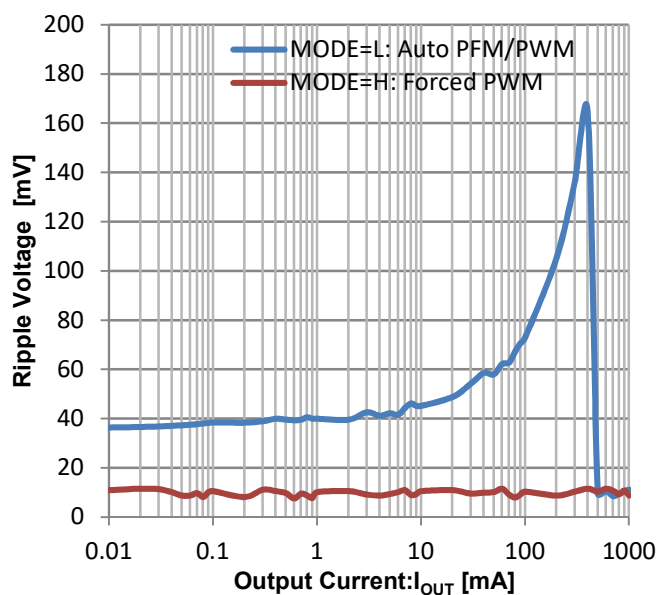


Figure 24.リップル電圧 vs 出力電流  
( $V_{IN}=3.6$  V, VSEL=High)

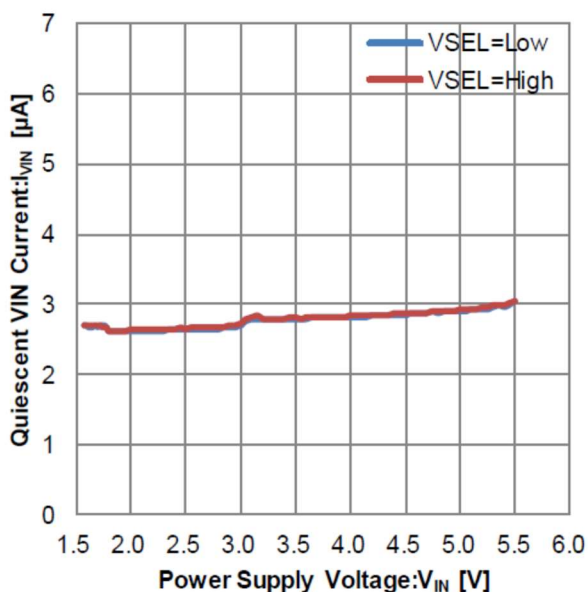


Figure 25. 静止 VIN 電流 vs 電源電圧  
(MODE=Low: Auto-PFM/PWM, FB=3.5V, No load)

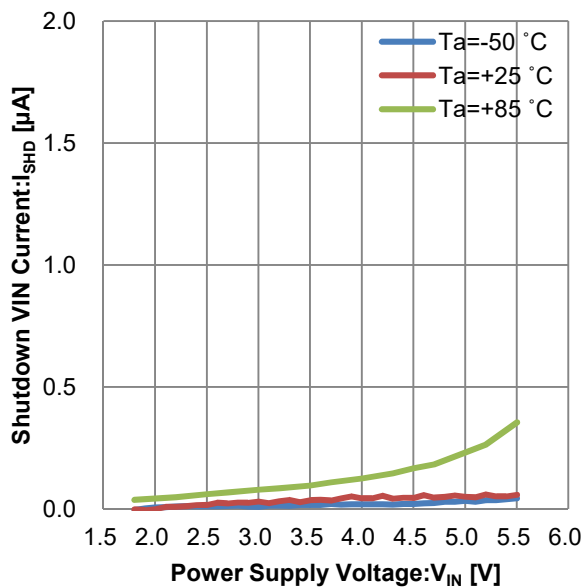


Figure 26. Shutdown VIN 電流 vs 電源電圧  
(EN=MODE=Low, No Load)

## 変更履歴

Date	Revision	Changes
2019.6.10	001	New Release

## 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。
- 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/>