

ROHM Nano Energy[®] スイッチングレギュレータ

BD70522GUL

超低消費電流 降圧コンバーター 評価基板

紹介

このアプリケーションノートでは、BD70522GUL-EVK-101 評価ボードを使用してロームの同期整流 降圧 DC / DC コンバーターを動作させ、評価するために必要な手順を説明します。部品の選定、操作手順、及びアプリケーションデータが含まれています。

概要

BD70522GUL は、バッテリーで駆動する製品に電源ソリューションを提供します。500mA までの出力電流をサポートする一方、180nA の静止電流と ULP (Ultra Low Power) モードにより 10uA 付近で高効率を実現し、バッテリーライフの長期化に貢献します。VSEL ピン設定により、9 つのプリセット出力電圧を選択することができます。入力電圧が出力電圧に近づくと 100% ON モードによりスイッチング動作を停止します。

Applications

煙検知器
サーモスタット
ポータブル機器
ウェアラブル機器
スタンバイスイッチのない低消費機器
エナジーハーベスト

特徴

Nano Energy[®]
 入力電圧範囲：2.5～5.5V
 出力電圧範囲：1.2～3.3V
 出力電圧プリセット
 (1.2V, 1.5V, 1.8V, 2.0V, 2.5V, 2.8V, 3.0V, 3.2V, 3.3V)
 最大出力電流：500mA
 動作静止電流：180nA
 スタンバイ電流：50nA
 効率：90% (負荷電流10μA時)
 パワーグッド出力
 100% ON モード
 出力ディスチャージ
 VCSP50L1C パッケージ

Evaluation Board Operating Limits and Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Limit			Unit	Conditions
		MIN	TYP	MAX		
Supply Voltage	V _{SY}	2.5	-	5.5	V	
Output Current	I _{OUT}	-	-	0.5	A	
PG Sink Current	I _{PG}	-	-	10	mA	

Evaluation Board

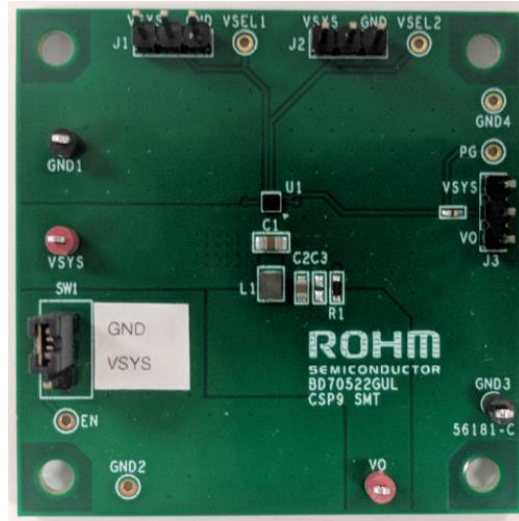


Figure 1: BD70522GUL Evaluation Board

Board Schematic

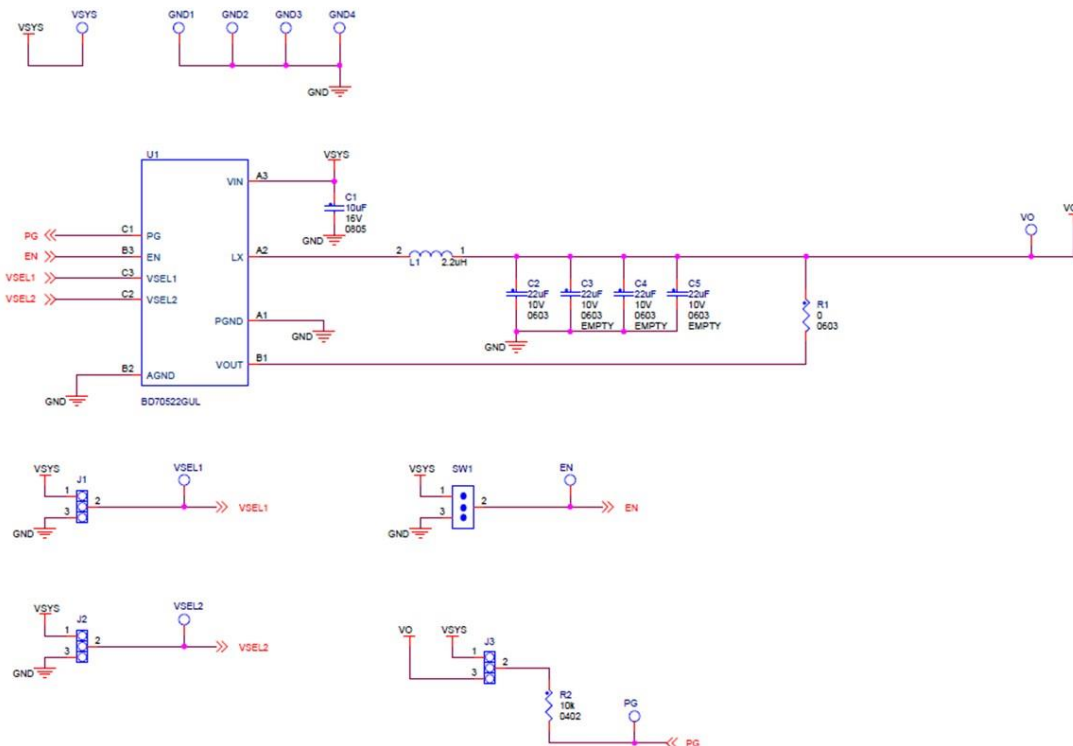


Figure 2: BD70522GUL Evaluation Board Schematic

Output Voltage Settings

下記は、VSEL1、VSEL2 ピンによるプリセット電圧の一覧表となります。

V _{SET}	VSEL1	VSEL2
1.2V	GND	OPEN
1.5V	OPEN	GND
1.8V	GND	GND
2.0V	V _{IN}	GND
2.5V	OPEN	V _{IN}
2.8V	V _{IN}	OPEN
3.0V	OPEN	OPEN
3.2V	GND	V _{IN}
3.3V	V _{IN}	V _{IN}

Table 1: Output Voltage Settings

EN Pin	BD70522GUL Condition
High	Enable
GND	Shutdown

Table 2: EN Pin Settings

Evaluation Board BOM

評価基板の部品を以下に示します。

Reference	Part Number	Manufacturer	Description [Unit: inch]	Qty.
U1	BD70522GUL	ROHM		1
C2	JMK107BBJ226MA	TAIYO YUDEN	22uF, 10V, X5R, 0603	1
C3,C4,C5	JMK107BBJ226MA	TAIYO YUDEN	22uF, 10V, X5R, 0603	3
C1	EMK212ABJ106KD-T	TAIYO YUDEN	10uF, 16V, X5R, 0805	1
L1	MAMK2520H2R2M	TAIYO YUDEN	2.2uH, 2.8A, 2520	1
R1	PMR03EZPJ000	ROHM	0, 0603	1
R2	MCR01MRTF1002	ROHM	10k, 0402	1
J1,J2,J3, SW1	61300311121	Würth Electronics	2.54mm, 3pin, straight	4
SW1	N/A			
VSYS, VO	5000	Keystone Electronics	Red Test Point	2
GND1,GND3	5001	Keystone Electronics	Black Test Point	2
EN,GND2,GND4,PG,VSEL1,VSEL2	N/A			

Table 3: Bill of Materials

Board Operating Procedure

1. Table 1 を参照し、J1 と J2 により出力電圧を設定します。
2. SW1 ジャンパーの上側をショートして IC を OFF 設定とします。(EN → GND)。
3. 評価ボードの GND1 または GND3 テストポイントに電源装置の GND を接続します。
4. 電源装置の VCC 端子を評価ボードの V_{sys} テストポイントに接続します。これにより IC に V_{IN} 電圧が供給されます。V_{IN} は起動時には 2.5V から 5.5V の範囲にある必要があります。
5. GND1 または GND3 と VO に電子負荷を接続します。GND1 または GND3 と VO に電圧計を接続します。
6. SW1 ジャンパーの下側をショートして電源を投入し、IC を有効にします(EN → VSYS)。出力電圧はテストポイント VO で測定できます。ここで電子負荷をオンにします。最大 0.5A まで負荷を増加させることができます。

Reference Application Data

電力変換効率、スイッチング周波数、負荷応答特性、ロードレギュレーション、リップル、起動・停止の特性データを以下に示します。

Typical Performance Curves (Unless otherwise indicated, L=2.2uH, Cout=22μF×1, Ta=25°C)

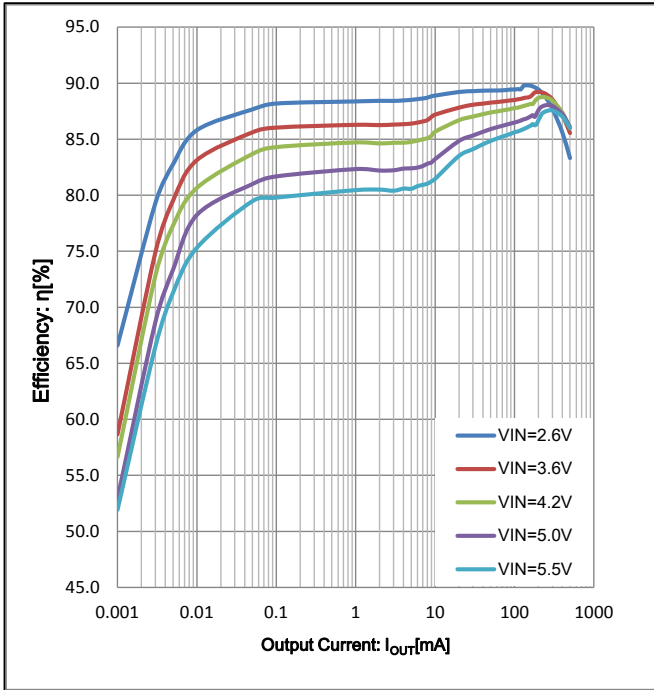


Figure 3. Efficiency vs Output Current (V_{OUT}=1.2V)

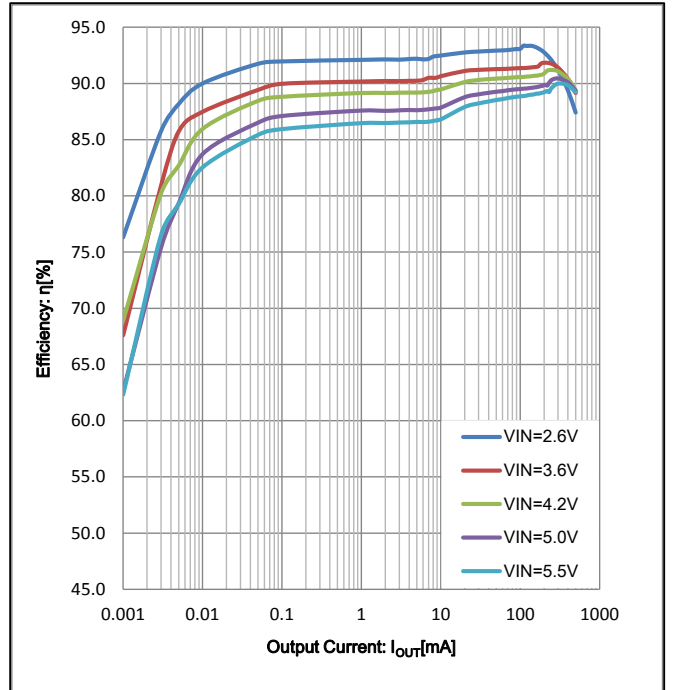


Figure 4. Efficiency vs Output Current (V_{OUT}=1.8V)

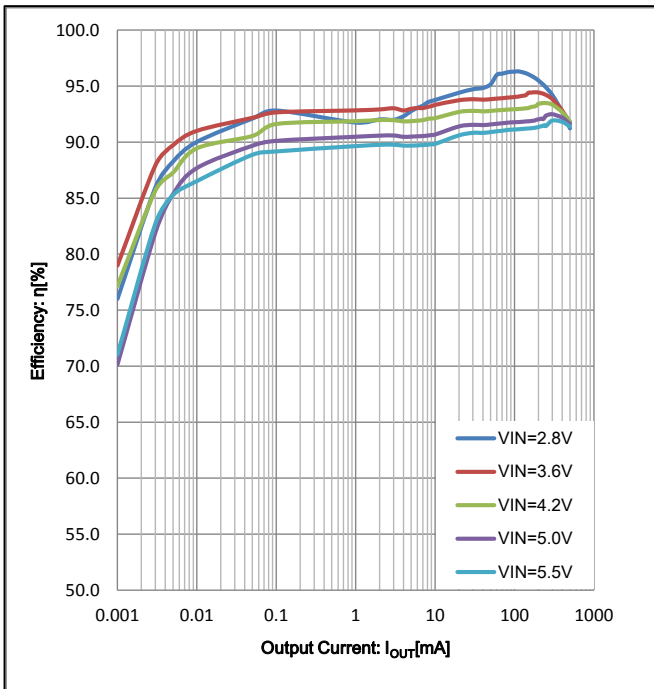


Figure 5. Efficiency vs Output Current (V_{OUT}=2.5V)

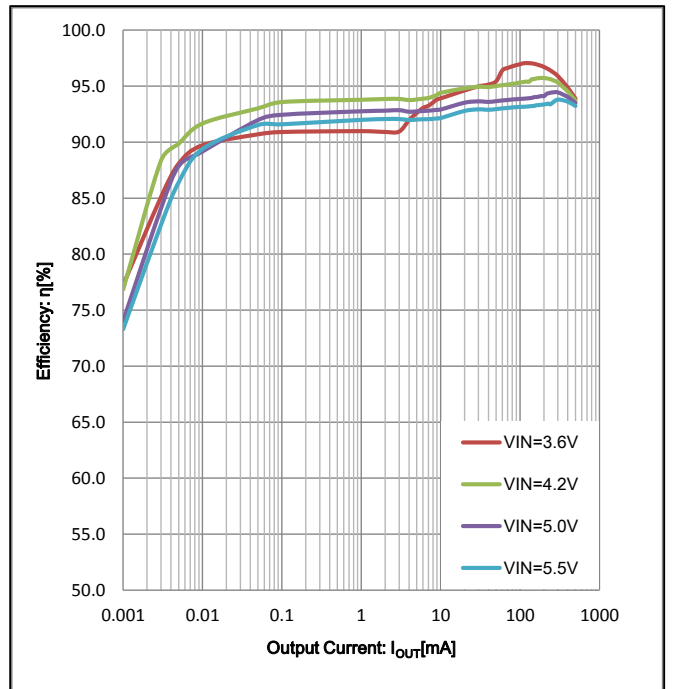


Figure 6. Efficiency vs Output Current (V_{OUT}=3.3V)

Typical Performance Curves (continued)

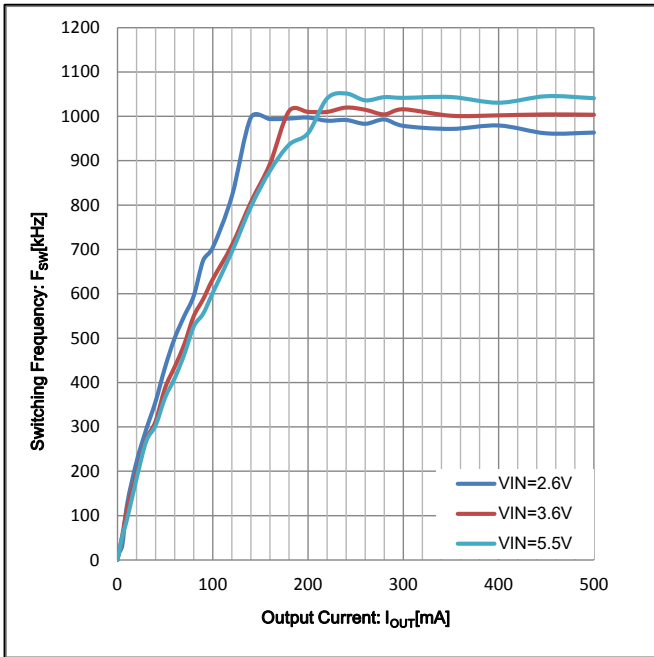


Figure 7. Switching Frequency vs Output Current (V_{OUT}=1.2V)

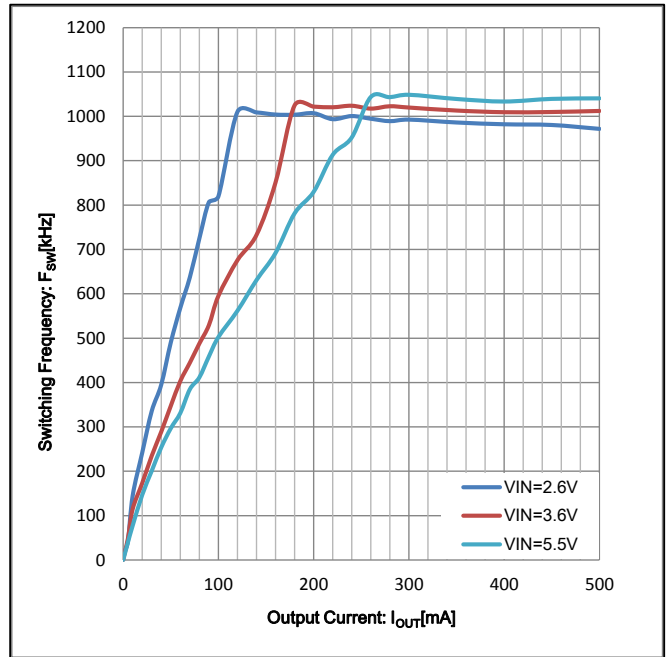


Figure 8. Switching Frequency vs Output Current (V_{OUT}=1.8V)

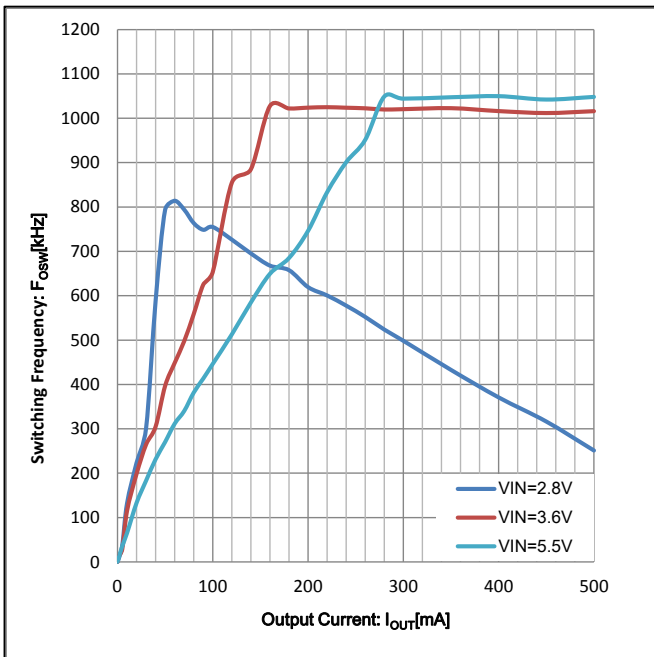


Figure 9. Switching Frequency vs Output Current (V_{OUT}=2.5V)

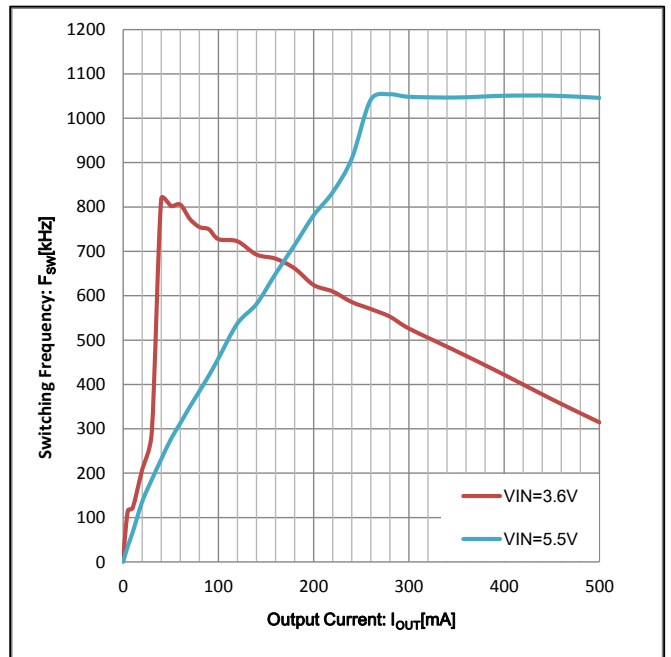


Figure 10. Switching Frequency vs Output Current (V_{OUT}=3.3V)

Typical Performance Curves (continued)

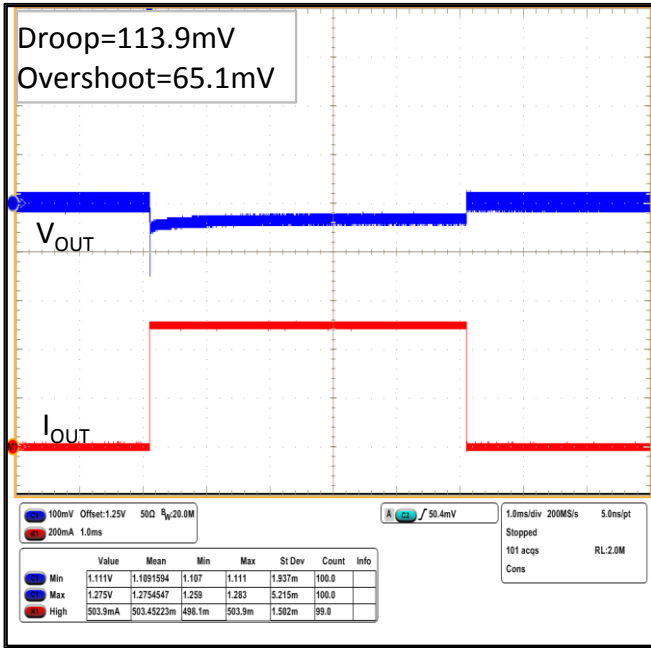


Figure 11. Load Transient Response
($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=1\mu A \Leftrightarrow 500mA$, $t_r=t_f=1\mu s$)

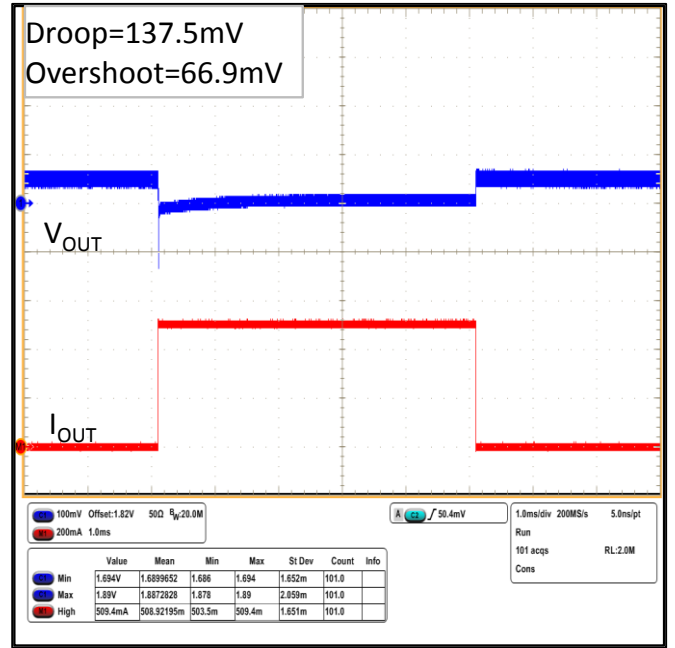


Figure 12. Load Transient Response
($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=1.8V$, $I_{OUT}=1\mu A \Leftrightarrow 500mA$, $t_r=t_f=1\mu s$)

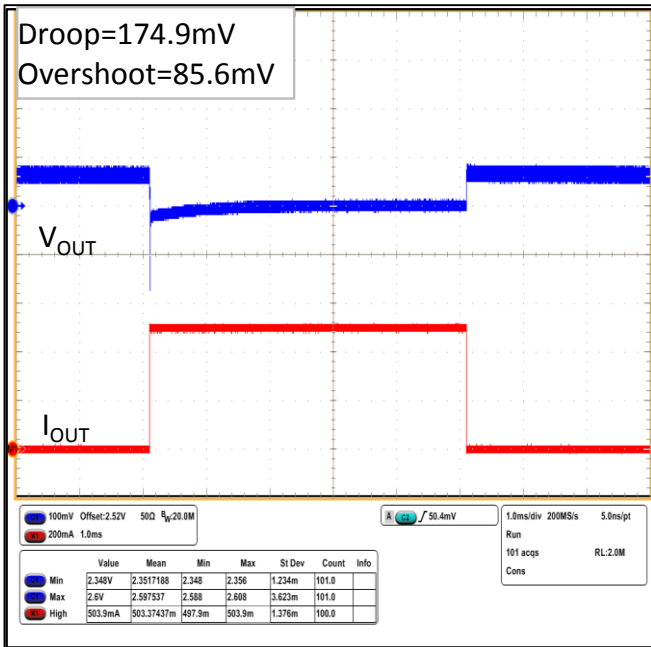


Figure 13. Load Transient Response
($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1\mu A \Leftrightarrow 500mA$, $t_r=t_f=1\mu s$)

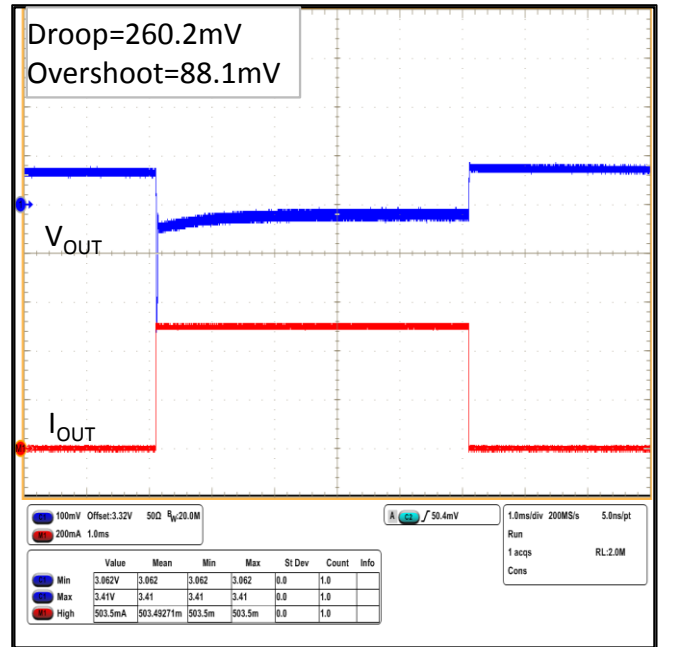


Figure 14. Load Transient Response
($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=1\mu A \Leftrightarrow 500mA$, $t_r=t_f=1\mu s$)

Typical Performance Curves (continued)

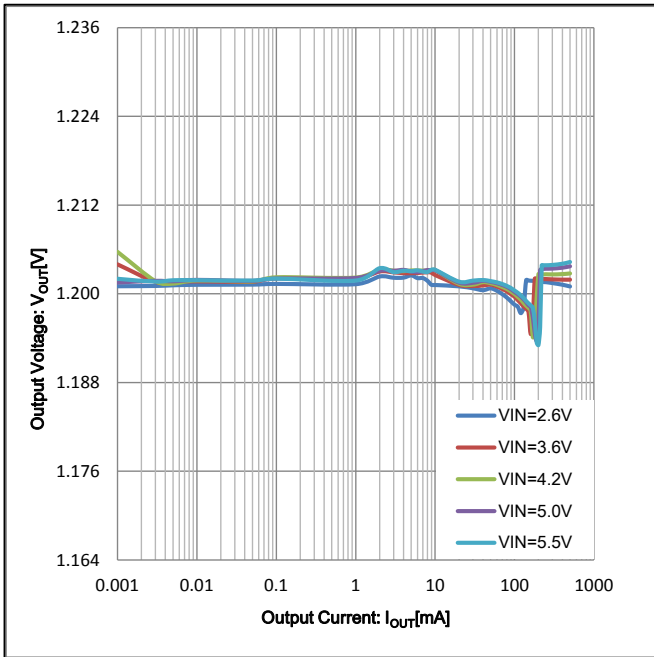


Figure 15. Output Voltage vs Output Current (Load Regulation, $V_{OUT}=1.2V$)

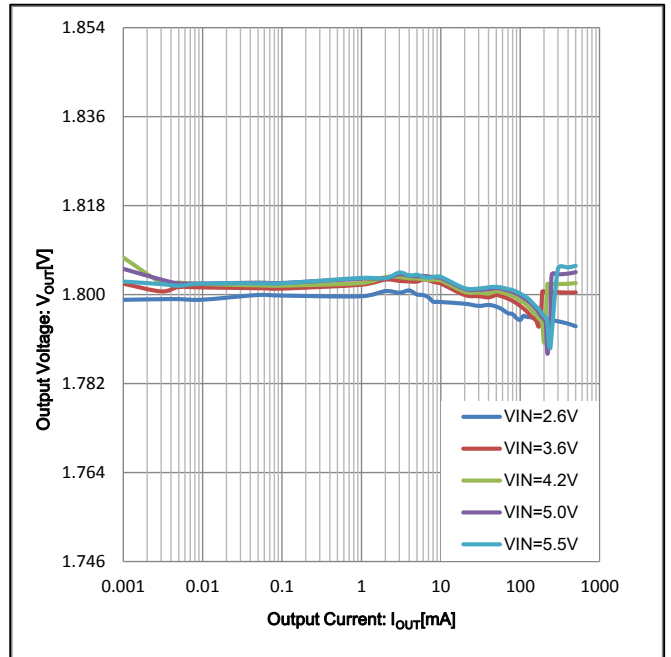


Figure 16. Output Voltage vs Output Current (Load Regulation, $V_{OUT}=1.8V$)

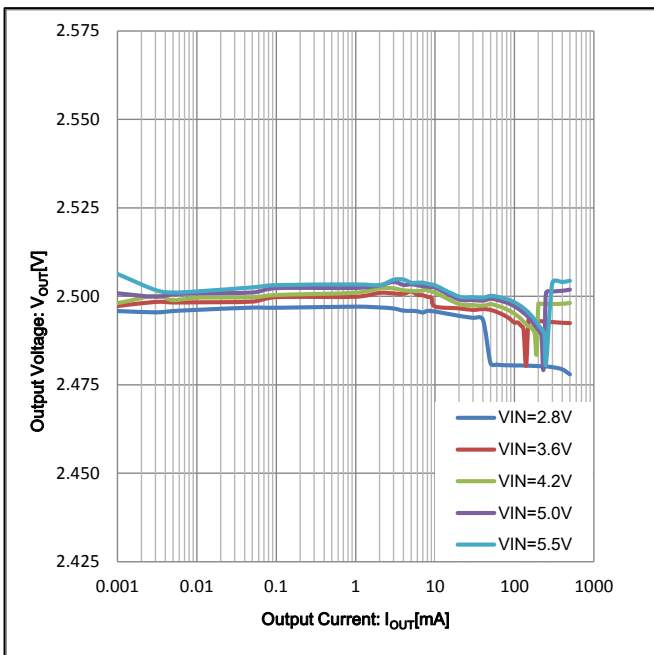


Figure 17. Output Voltage vs Output Current (Load Regulation, $V_{OUT}=2.5V$)

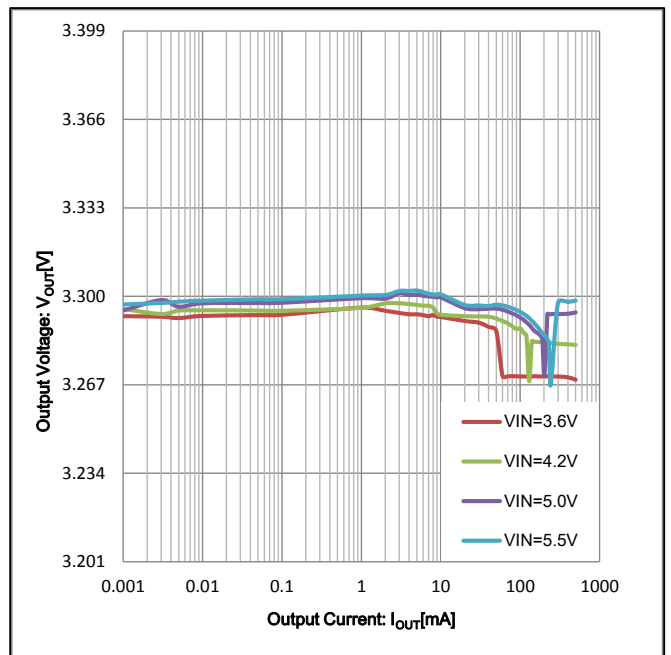


Figure 18. Output Voltage vs Output Current (Load Regulation, $V_{OUT}=3.3V$)

Typical Performance Curves (continued)

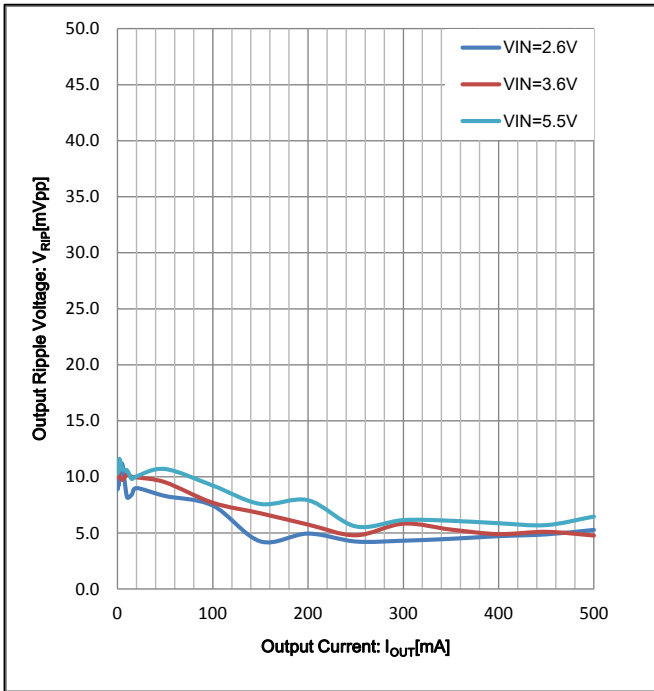


Figure 19. Output Ripple Voltage vs Output Current (Peak to Peak Output Ripple Voltage, $V_{OUT}=1.2V$)

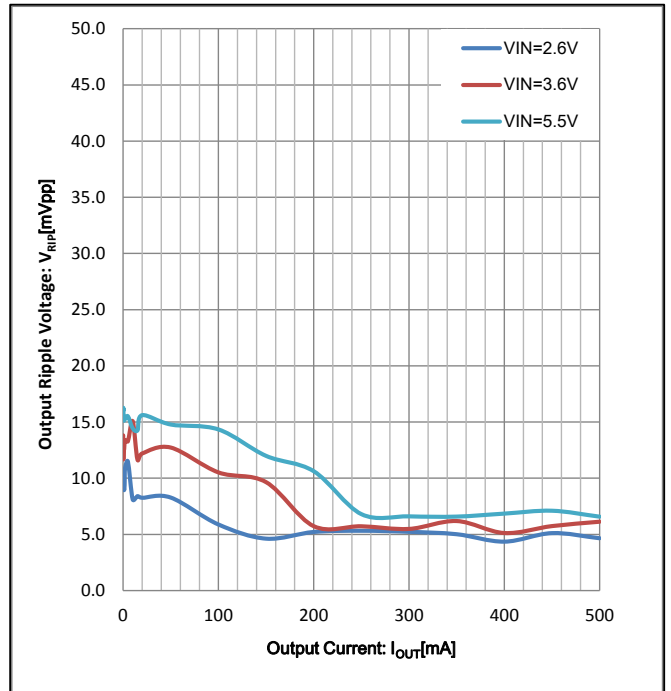


Figure 20. Output Ripple Voltage vs Output Current (Peak to Peak Output Ripple Voltage, $V_{OUT}=1.8V$)

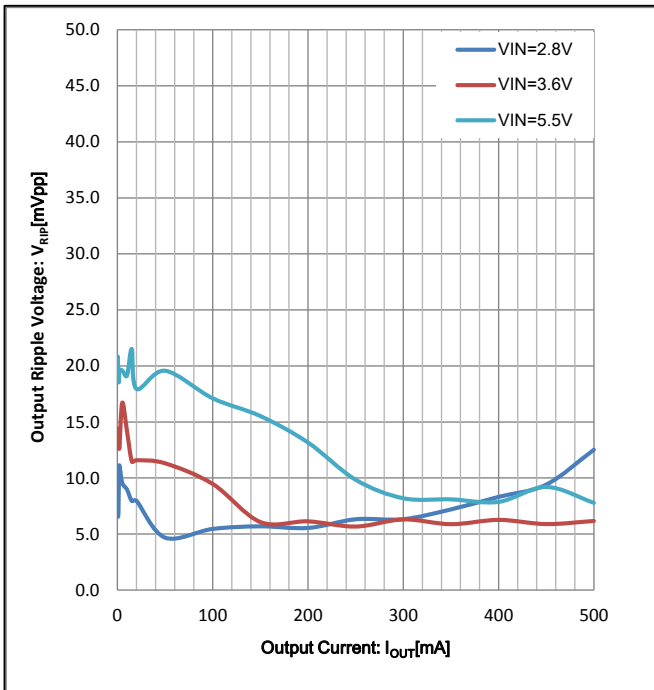


Figure 21. Output Ripple Voltage vs Output Current (Peak to Peak Output Ripple Voltage, $V_{OUT}=2.5V$)

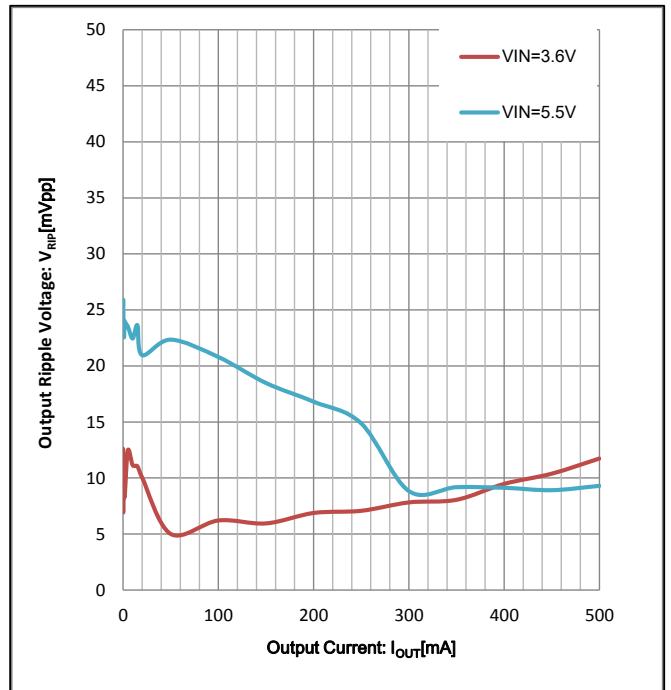


Figure 22. Output Ripple Voltage vs Output Current (Peak to Peak Output Ripple Voltage, $V_{OUT}=3.3V$)

Typical Performance Curves (continued)

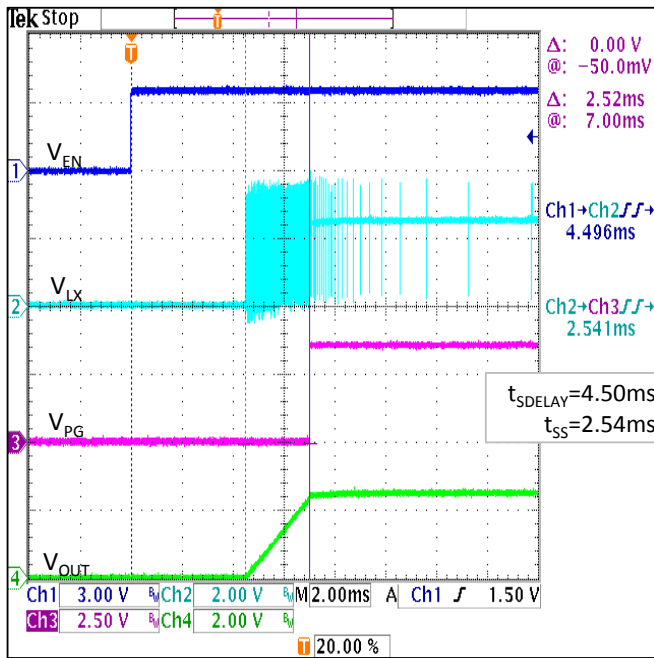


Figure 23. Startup
 ($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0mA$, $EN=0 \rightarrow V_{IN}$)

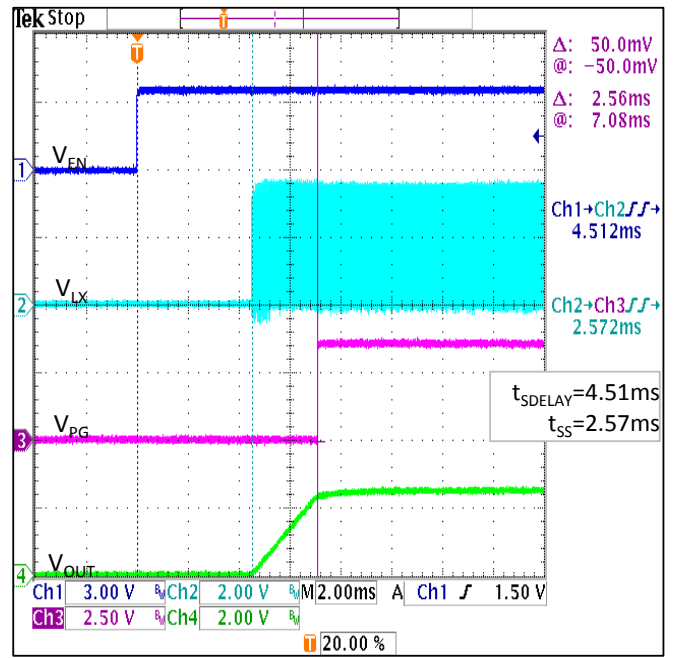


Figure 24. Startup
 ($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=500mA$, $EN=0 \rightarrow V_{IN}$)

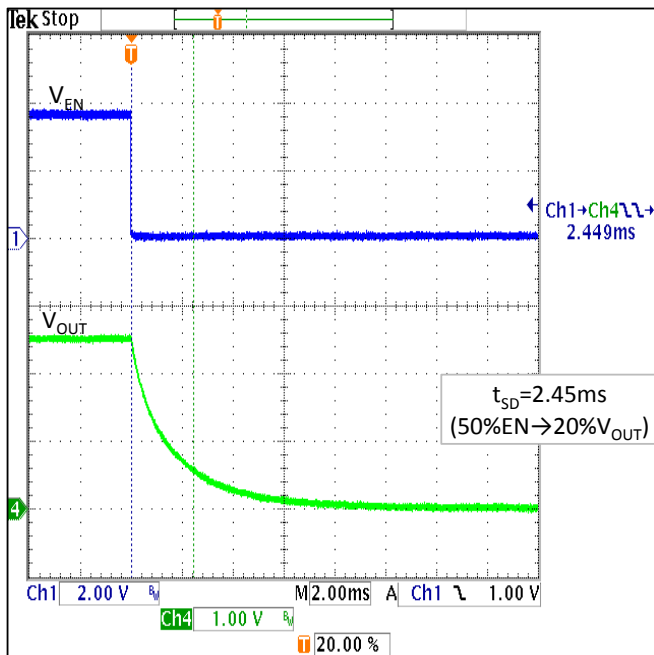


Figure 25. Shutdown
 ($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0mA$, $EN=V_{IN} \rightarrow 0$)

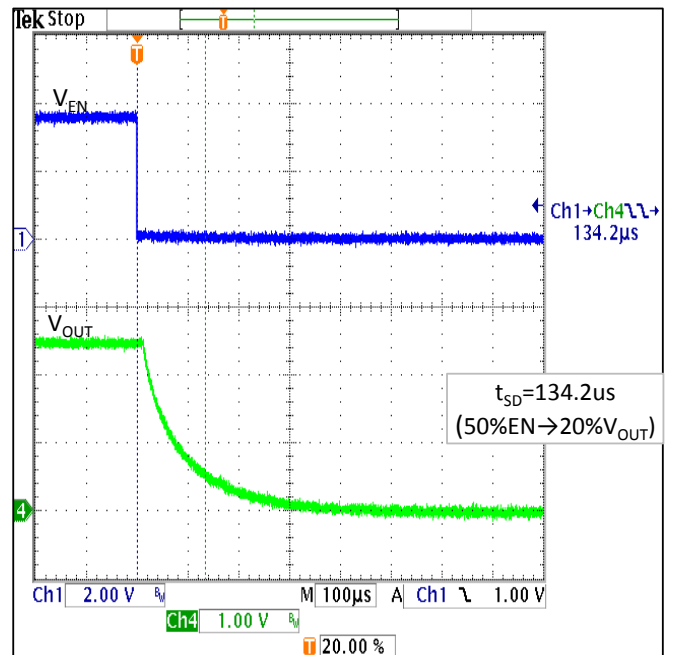


Figure 26. Shutdown
 ($V_{IN}=3.6V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=500mA$, $EN=V_{IN} \rightarrow 0$)

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/>