

# 絶縁フライバック型PWM方式40W 24V 出力 BM2P060MF 評価ボード

User's Guide

## <高電圧に関するご注意事項>

◇操作を始められる前に!

このドキュメントは、BM2P060MF 用評価ボード(BM2P060MF-EVK-001)とその機能に限定し記載しています。

BM2P060MF のより詳細な内容については、データシートを参照してください。

## 安全に操作を行って頂く為に、評価ボードをご使用になる前に 必ずこのドキュメントの全文を読んでください!



また、使用される電圧およびボードの構造によっては、

生命に危険をおよぼす電圧が発生する場合があります。

必ず下記囲み内の注意事項を厳守してください。

#### <使用前に>

- ① ボードの落下などによる部品の破損、欠落がない事を確認してください。
- ② 導電性の物体がボード上に落ちていない状態である事を確認してください。
- ③ モジュールと評価ボードのはんだ付けを行う際は、はんだ飛散に注意してください。
- ④ 基板に、結露や水滴がない事を確認してください。

#### <通電中>

- ⑤ 導電性の物体がボードに接触しないよう注意してください。
- ⑥ 動作中は、偶発的な短時間の接触、もしくは手を近づけた場合の放電であっても、重篤に陥る場合や生命に関わる危険性があります。

絶対にボードに素手で触れたり、近づけ過ぎたりしないでください。

また、ピンセットやドライバなど導電性の器具を用いての作業も上記同様に注意してください。

- ② 定格以上の電圧が印加された場合、短絡など仕様状況によっては部品の破裂等も考えられます。部品の飛散などによる危険についても考慮して下さい。
- ⑧ 動作時は、熱等によるボード・部品の変色や液漏れ等、及び低温評価による結露に注意しながら作業を進めてください。

#### <使用後>

- ⑨ 評価ボードには、高電圧を蓄える回路が含まれる場合があります。接続している電源回路を切断しても電荷を蓄えているため、ご使用後には必ず放電し、放電したことを確認してから取り扱うようにして下さい。
- ⑩ 過熱された部品への接触による火傷等に注意してください。

この評価ボードは、研究開発施設で使用されるもので、

#### 各施設において高電圧を取り扱う事を許可された方だけが使用出来ます。

また、高電圧を使用しての作業時には、「高電圧作業中」等の明示を行い、インターロック等を備えたカバーや保護メガネの着用等、安全な環境において作業される事を推奨します。

www.rohm.co.jp HVA01J



AC/DC コンバータ

# フライバック型 PWM 方式 絶縁 24 V 1.67 A 40 W 出力 BM2P060MF 評価ボード

BM2P060MF-EVK-001

#### 概要

本評価ボードは、90 Vac ~ 264 Vacの入力から絶縁24 Vの電圧を出力し、出力最大電流は1.67 Aを出力できます。
650 V MOSFET 内蔵PWM方式DC/DCコンバータIC BM2P060MFを使用しています。
低ON抵抗 0.7  $\Omega$  650 V耐圧MOSFETを内蔵しており高効率(91 %typ)を実現しています。
AC/DC 電源向け PWM コントローラである BM2P060MF は、コンセントが存在する製品すべてに最適なシステムを供給します。



Figure 1. BM2P060MF-EVK-001

## 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<sub>IN</sub> = 230 Vac, I<sub>OUT</sub> = 1.67 A, Ta = 25 °C

Parameter	Symbol	Min	Тур	Max	Units	Conditions
入力電圧範囲	V <sub>IN</sub>	90	230	264	V	
入力周波数	f <sub>LINE</sub>	47	-	63	Hz	
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	22.8	24.0	25.2	V	
出力電流	I <sub>OUT</sub>	0		1.67	Α	
最大出力電力	P <sub>OUT</sub>	-	-	40.0	W	
待機電力	P <sub>INSTBY</sub>	-	47	100	mW	I <sub>OUT</sub> = 0 A V <sub>IN</sub> = 230 V
電源効率	η	88.0	91.0	-	%	
出力リップル電圧 <sup>(Note 1)</sup>	V <sub>RIPPLE</sub>	-	0.10	0.24	Vpp	
動作温度範囲	Тор	-10	+25	+65	°C	

(Note 1) スパイクノイズを含みません。

## ディレーティング

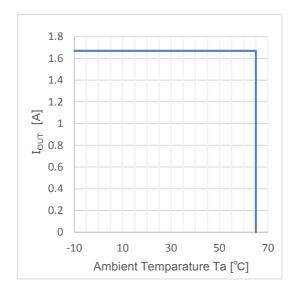


Figure 2. 温度ディレーティングカーブ

#### 動作手順

#### 1. 必要な機器

- (1) 90 Vac ~ 264 Vac、100 W 以上の AC 電源
- (2) 最大2Aの負荷装置
- (3) DC 電圧計

#### 2. 機器を接続

- (1) AC 電源を 90 Vac ~ 264 Vac にプリセットし、電源出力を OFF にします。
- (2) 負荷を定各出力の定格電流以下に設定し、負荷を無効にします。
- (3) 電源のN端子をCN1-1: AC (N)端子へ、L端子をCN1-2: AC (L)端子へ、一対のワイヤで接続します。
- (4) 負荷の正端子を VOUT 端子へ、負端子を GND 端子へ、一対のワイヤで接続します。
- (5) 電力計を接続する場合は下記のように接続します。 (詳細はご使用の電力メータの User's Manual を参照ください)
- (6) 出力電圧測定用に DC 電圧計の正端子を VOUT 端子へ、負端子を GND 端子へ接続します。
- (7) AC 電源の出力を ON にします。
- (8) DC 電圧計の表示が設定電圧 (24 V) であることを確認します。
- (9) 負荷を有効にします。

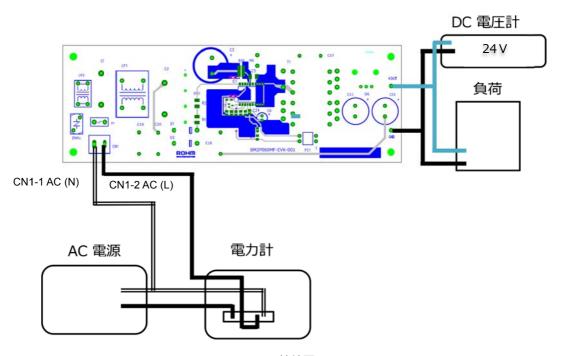


Figure 3. 接続図

#### アプリケーション回路

本評価ボードは、最大周波数約 65 kHz のフライバック方式で動作します。

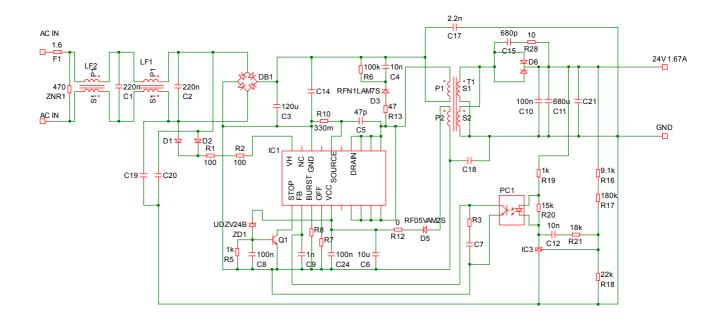
出力(24 V)の電圧をフィードバック回路にてモニタし、フォトカプラを通して、BM2P060MF の FB 端子にフィードバックしています。

起動時は、起動回路を通して、VH 端子から VCC 端子へ電圧が供給されることにより、VCC 端子電圧が上昇します。

VCC 端子電圧が UVLO 解除電圧 14.0 V (Typ) を超えると BM2P060MF の動作が開始します。

動作が開始すると起動回路は OFF し、VH 端子からの供給を切断し、待機電力の削減に貢献します。

デモボードの回路図を下図に示し、部品リストを13ページに示します。



#### BM2P060MF 概要

#### 特長

- AC 低電圧保護機能 (AC UVLO)
- Xコンデンサ放電機能
- VCC 端子低電圧保護 (VCCUVLO)
- PWM 方式カレントモード制御
- 周波数低減機能
- 軽負荷時バースト動作
- バースト電圧設計可能
- 軽負荷時最小 ON 幅設定可能
- ソフトスタート機能
- FB 端子過負荷保護機能 (FB OLP)
- サイクルごとの過電流検出機能
- AC 電圧検出による過電流検出補正機能
- 外部停止機能
- 急峻過電流保護機能
- Leading Edge Blanking 機能

#### 重要特性

■ 動作電源電圧範囲

VCC 端子電圧: 11 V ~ 60 V DRAIN 端子電圧: 650 V (Max)

■ スイッチング動作時電流 850 µA (Typ)

■ バースト動作時電流 400 µA (Typ)

■ スイッチング周波数 65 kHz (Typ)

■ MOSFET ON 抵抗 0.70 Ω (Typ)

■ 動作温度範囲 -40 °C ~ +105 °C

パッケージ W (Typ) x D (Typ) x H (Max)

SOP20A 12.8 mm x 10.3 mm x 2.65 mm



#### 用途

エアコン、AC アダプタ、TV、各種家電製品、モータ用電源

#### 端子配置図

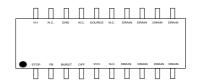


Figure 4. ピン配置図

#### 端子説明

No.	端子名	I/O	機能	No.	端子名	I/O	機能
1	STOP	I	外部停止端子	11	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
2	FB	I/O	フィードバック信号入力端子	12	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
3	BURST	I	バースト設定端子	バースト設定端子 13 DRAIN		I/O	MOSFET DRAIN 端子
4	OFF	I	最小 ON 幅設定端子 14		DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子
5	VCC	I/O	電源入力端子 15 N		N.C.	ı	接続無し
6	N.C.	-	接続無し	16	SOURCE	I/O	MOSFET ソース端子
7	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子		N.C.	ı	接続無し
8	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子 18 GND I/O GND		GND 端子		
9	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子 19 N.C 接続無し		接続無し		
10	DRAIN	I/O	MOSFET DRAIN 端子 20 VH I AC 電圧起動端-		AC 電圧起動端子		

#### 測定データ

#### 1. ロードレギュレーション

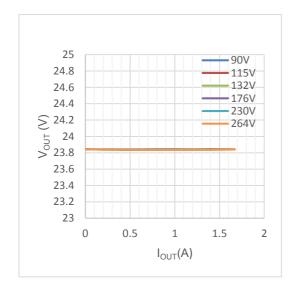


Figure 5. Output Voltage vs Output Current

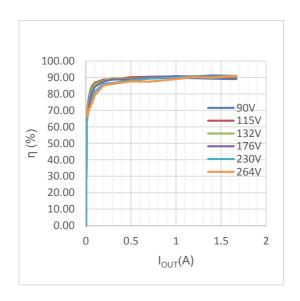


Figure 6 Efficiency vs Output Current

#### 2. ラインレギュレーション

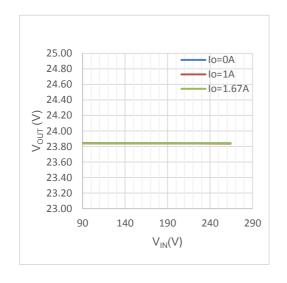


Figure 7. Output Voltage vs Input Voltage

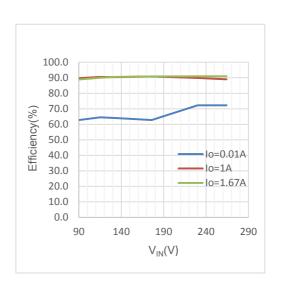


Figure 8.Efficiency vs Input Voltage

#### 3. スイッチング周波数

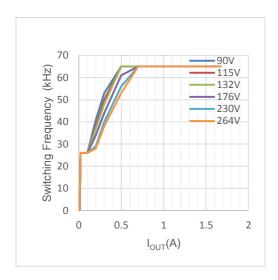


Figure 9. Frequency vs Output Current

#### 4. 入力電圧スローアップ

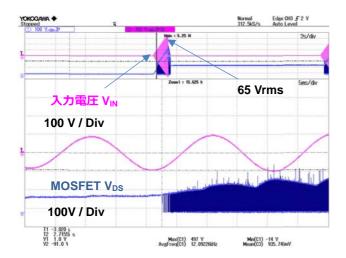


Figure 10. VIN = 0 V から 230V

#### 5. スイッチング波形



Figure 11. MOSFET波形  $V_{IN}$  = 90 Vac,  $I_{OUT}$  = 1.67 A

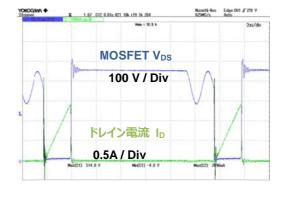


Figure 12. MOSFET波形  $V_{IN}$  = 264 Vac,  $I_{OUT}$  = 1.67 A

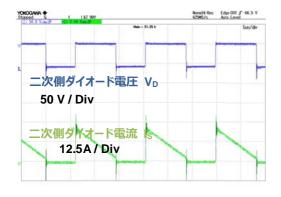


Figure 13. ダイオード波形  $V_{IN}$  = 90 Vac,  $I_{OUT}$  = 1.67 A

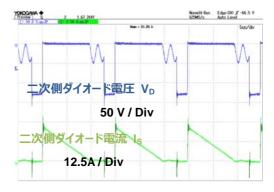
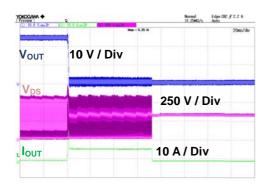


Figure 14. ダイオード波形 V<sub>IN</sub> = 264 Vac, I<sub>OUT</sub> = 1.67 A

#### 5. スイッチング波形 – 続き



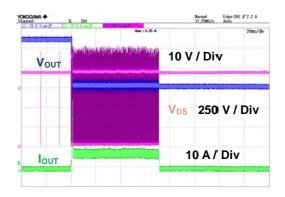
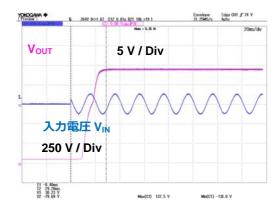
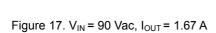


Figure 15. ドレイン波形  $V_{IN}$  = 90 Vac,  $V_{OUT}$  出力短絡

Figure 16. ドレイン波形 V<sub>IN</sub> = 264 Vac, V<sub>OUT</sub> 出力短絡

#### 6. 起動波形





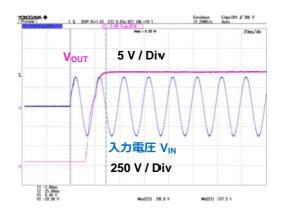


Figure 18.  $V_{IN} = 264 \text{ Vac}, I_{OUT} = 1.67 \text{ A}$ 

#### 7. 急峻負荷変動

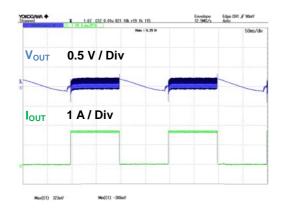
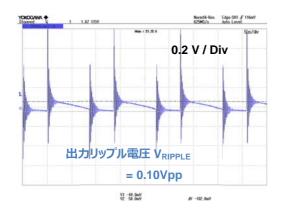




Figure 19.  $V_{IN}$  = 115 Vac,  $I_{OUT1}$  = switch 0 A /1.3 A

Figure 20.  $V_{IN}$  = 230 Vac,  $I_{OUT1}$  = switch 0 A / 1.3 A

#### 8. 出力電圧リップル波形



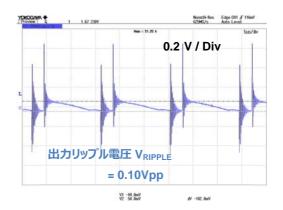


Figure 21.  $V_{IN}$  = 115 Vac,  $I_{OUT}$  = 1.67 A

Figure 22.  $V_{IN}$  = 230 Vac,  $I_{OUT}$  = 1.67 A

## 9. 部品表面温度

電源投入から15分放置後測定

Table 1. 部品表面温度(Ta = 20 °C)

Part	Condition			
Fait	V <sub>IN</sub> = 90 Vac, I <sub>OUT</sub> = 1.67 A	V <sub>IN</sub> = 264 Vac, I <sub>OUT</sub> = 1.67 A		
IC1	60.4 °C	61. <b>3</b> °C		
Diode D1	61.6 °C	62. <b>3</b> °C		

#### 10. EMI Conducted Emission:CISPR22 Pub 22 Class B

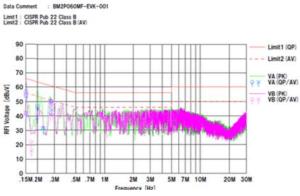
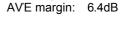
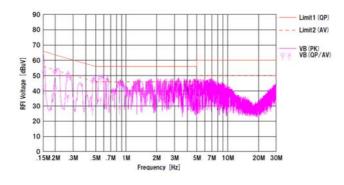


Figure 23. V<sub>IN</sub>: 115 Vac / 60 Hz, I<sub>OUT</sub>: 1.67 A



9.0dB

QP margin:



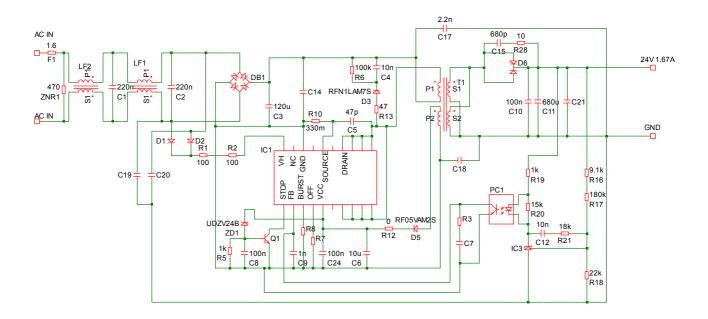
AVE margin: 10.4dB

QP margin: 7.0dB

Figure 24.  $V_{IN}$ : 220 Vac / 50 Hz,  $I_{OUT}$ : 1.67 A

## 回路図

(条件)  $V_{IN}$  = 90  $Vac\sim$ 264 Vac、 $V_{OUT}$ = 24.0 V 1.67 A



## 部品表

Item	Spec	Parts Name	Manufacturer
C1,C2	220 n, 310 Vac	890334025027CS	WURTH
C3	120 µ, 450 V	450CXW120MEFC18×31.5	RUBYCON
C4	10 nF, 500 V	885342208009	WURTH
C5	47 p, 630 V	GRM31A5C2J470JW01D	MURATA
C6	10 µF, 50 V	860160672009	WURTH
C7, C14, C18, C19, C20, C21			
C8,C10,C24	0.1 µF, 100 V	HMK107B7104KA-T	Taiyo Yuden
C9	1000 pF, 100 V	HMK107B7102MA-T	Taiyo Yuden
C11	680 µF, 35 V	860080578019	WURTH
C12	0.01 µF, 100 V	C0603C103K5RACTU	KEMET
C15	680 pF, 1 kV	GRM31B5C2J681FW01L	MURATA
C17		DE1E3RA222MJ4BP01F	MURATA
D1,D2	1 A, 1000 V	1N4007	1.0.720.701.701
D3		RFN1LAM7S	Rohm
D5		RF05VAM2S	Rohm
D6	FRD, 300 V, 20 A	RF2001T3D	Rohm
PC1		LTV-817-B	Liteon
01	TR, 50 V, 0.1 A	2SCR523UB	Rohm
DB1	600 V, 4 A	D3SBA60	Shindengen
R1,R2	100 Ω	ESR18EZPJ101	Rohm
R3,R7,R8	Non.mounted	-	Rohm
R5	1k	MCR03EZPJ102	Rohm
R6	100 kΩ	MOS2CT52R104J	Rohm
R10	330 mΩ	LTR50EZPZFLR330	Rohm
R12	0 Ω	MCR18EZPJ000	Rohm
R13	47 Ω	ESR18EZPJ470	Rohm
R16	9.1 kΩ	MCR03EZPFX9101	Rohm
R17	180 kΩ	MCR03EZPFX1803	Rohm
R18	22 kΩ	MCR03EZPFX2202	Rohm
R19	1 kΩ	MCR03EZPJ102	Rohm
R20	15 kΩ	MCR03EZPJ153	Rohm
R21	18 kΩ	MCR03EZPJ183	Rohm
R28	10 Ω	ESR18EZPJ100	Rohm
F1	1.6 A, 300 V	36911600000	Littelfuse
ZNR1		V470ZA05P	Littelfuse
LF1	34.5 mH	SSR21NV-M12345	TOKIN
LF2	60 µH	LF1246Y	アルファトランス
T1	PQ 26	XE2395Y_B	アルファトランス
IC1		BM2P060MF	Rohm
IC2	Non.mounted		
IC3		NCP431AVSNT1G	Onsemi
ZD1	24V	UDZVTE-1724B	Rohm
HEAT1	22.9 k/W	IC-1625-STL	
CN1		B02P-NV(LF)(SN)	JST
TP1,TP2		CD-10-15	MAC8

部品は、予告無く変更する場合があります。

© 2021 ROHM Co., Ltd. No. 64UG010J Rev.001 13/16 2021.5

## レイアウト

Size: 160 mm x 55 mm

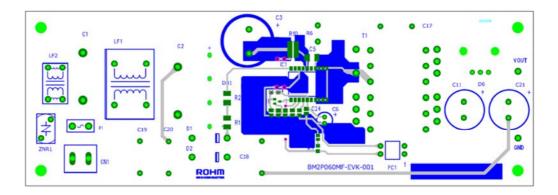


Figure 26. TOP Layout (Top view)

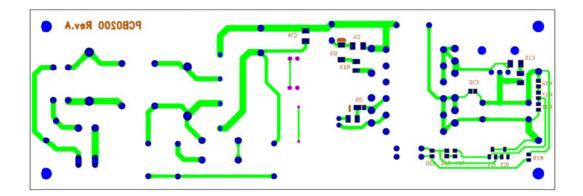


Figure 27. Bottom Layout (Top view)

## トランス仕様

製造元: 株式会社アルファトランス (〒541-0059 大阪市中央区博労町 1-7-2)

http://www.alphatrans.jp/

品名: XE2395Y\_B

ボビン: 12PIN コア: PQ26

■ 一次側インダクタンス: 500 µH ±10 %

(100 kHz, 1 V)

■ 耐電圧

一次側 - 二次側間: AC1500 V 一次側 - コア間: AC1500 V 二次側 - コア間: AC500 V 絶縁抵抗 100 MΩ 以上 (DC500 V)

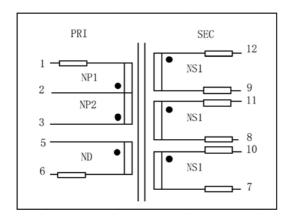


Figure 28. 回路図

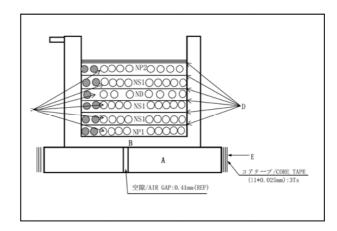


Figure 29. 構造図

Table 2. XE2395Y\_B 製品仕様

No LENT		端子	ワイヤー	<i>h</i> > ₩h	テープ層	<del>光</del> 始八井	
No.	トランス	巻始め	巻終わり	91 V-	ターン数	ナーノ間	巻線仕様
1	NP1	3	2	2UEW / Ф0.29 x 2	19	1	COMPACT
2	NS1	10	7	TEX / Φ0.32 x 2	11	1	COMPACT
3	NS1	11	8	TEX / Φ0.32 x 2	11	1	COMPACT
4	ND	5	6	2UEW / Φ0.15 x 1	8	1	COMPACT
5	NS1	12	9	TEX / Φ0.32 x 2	11	1	COMPACT
6	NP2	2	1	2UEW / Φ0.29 x 2	19	3	COMPACT

## 改定履歴

日付	版	変更内容
2021.05.12	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。
  - したがいまして、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おりません。
- 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

https://www.rohm.co.jp/contact/