



# AC電圧検知ゼロクロスIC BM1Z002FJ 評価ボード

## <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、**BM1Z002FJ** 用評価ボード(**BM1Z002FJ-EVK-001**)とその機能に限定し記載しています。

**BM1Z002FJ** 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。

- ⑦ 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。

### <使用后>

- 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、高電圧を使用する作業時には、「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。

## AC/DC コンバータ

## AC 電圧検知ゼロクロス IC

## BM1Z002FJ 評価ボード

BM1Z002FJ-EVK-001

## 概要

本評価ボードは、90 Vac～264 Vac の入力からゼロクロス信号を出力します。

ICには、AC電圧のゼロクロスタイミング検知を高精度に出力するBM1Z002FJが実装されています。

このBM1Z002FJを使用すると、従来のゼロクロス信号発生回路でのロスを1/10に低減することが可能です。

ICを駆動させるための電源を搭載しています。

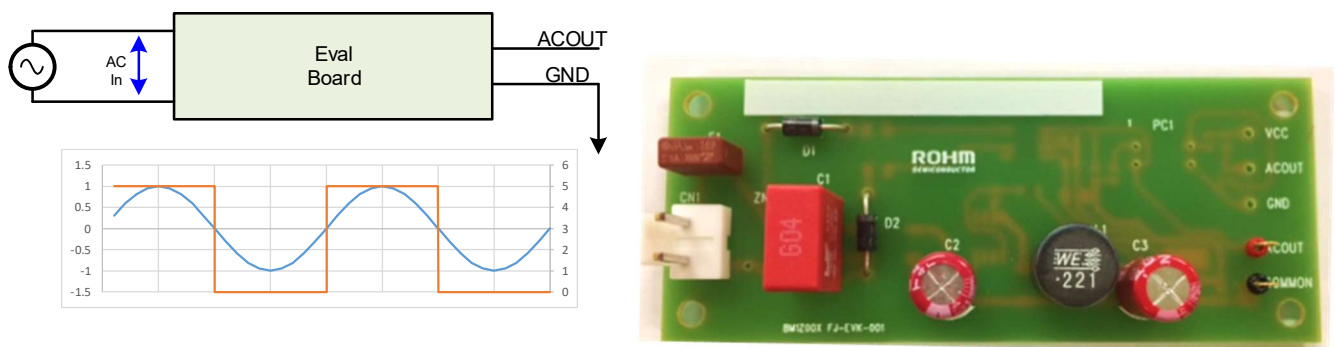


Figure 1. BM1Z002FJ-EVK-001

## 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。Ta = 25 °C

| Parameter         | Min  | Typ  | Max  | Units | Conditions |
|-------------------|------|------|------|-------|------------|
| 入力電圧範囲            | 90   | 230  | 264  | V     |            |
| 入力周波数             | 47   | -    | 63   | Hz    |            |
| 出力電圧 (High Level) | 4.75 | 5.00 | 5.25 | V     |            |
| 出力電圧 (Low Level)  | 0.0  | -    | 0.1  | V     |            |
| 遅延時間              | -    | 0.0  | -    | μs    |            |
| 動作温度範囲            | -10  | +25  | +65  | °C    |            |

## 動作手順

## 1 必要な機器

- (1) 90 Vac ~ 264 Vac、10 W 以上の AC 電源(絶縁)
- (2) オシロスコープ

## 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) 出力端子(ACOUT 端子、COMMON 端子)にオシロスコープ(絶縁してください)を接続します。
- (3) 電源端子(CN1)に AC 電源の出力から一対のワイヤで接続します。
- (4) AC 電源の出力を ON にします。
- (5) AC 電圧に同期した出力波形が出力されます。

注意：オシロスコーププローブは、必ず絶縁してご使用ください。

感電の恐れがあります。

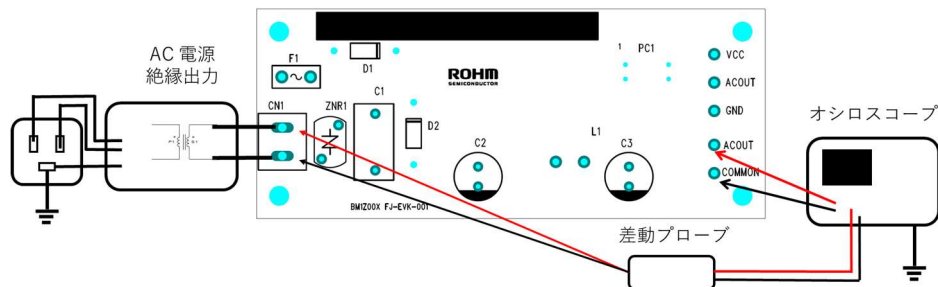


Figure 2. 接続図

## アプリケーション回路図

本評価ボードは、ゼロクロス信号を出力します。

IC1 の VH\_AC1 端子と VH\_AC2 端子間の電圧をモニターすることにより、AC 電圧のゼロクロス点を ACOUT 端子から出力します。

VH\_AC1 端子と VH\_AC2 端子は 600 V 耐圧モニタ回路を内蔵しており、高信頼性かつ低消費電力を実現しています。

AC 出力端子は、High Level は 5 V Low Level は 0 V を出力します。

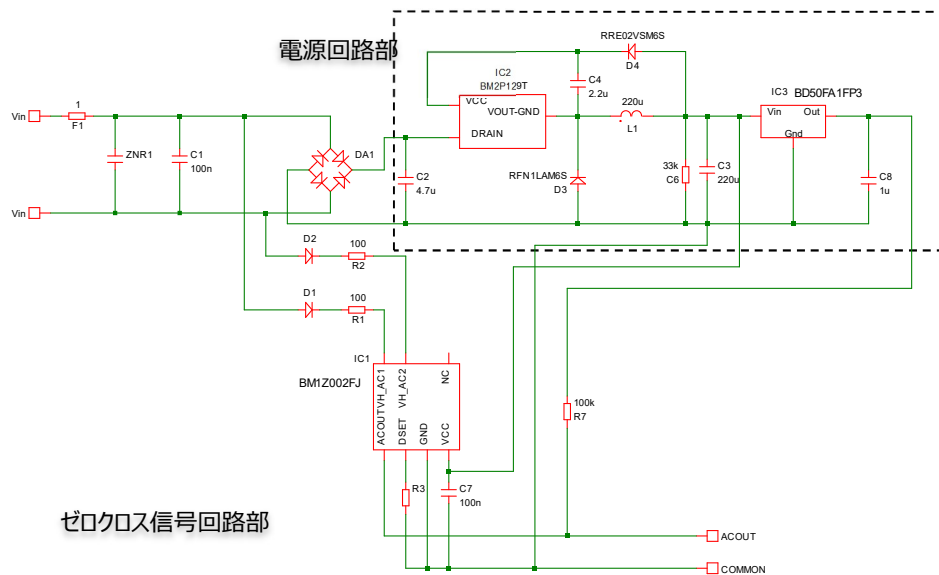


Figure 3.アプリケーション回路図

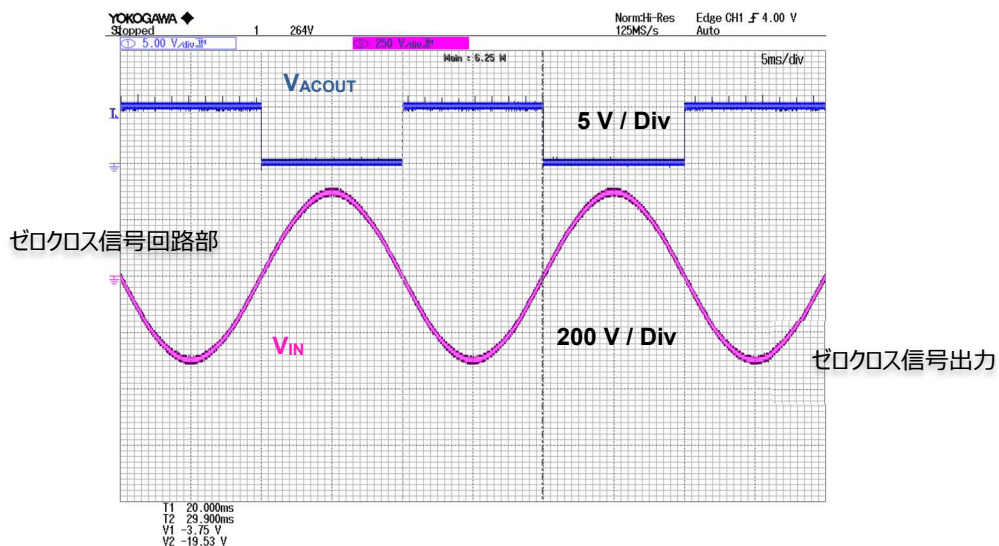


Figure 4. 入力出力電圧の波形

BM1Z002FJ 概要

特徴

本製品は AC 電圧のゼロクロスタイミング検出を高精度に出力する IC です。

従来のアプリケーションで必要とされていたフォトカプラや外付け部品が不要となることで、大幅に部品点数を削減し、小型、高信頼性の電源アプリケーションを実現します。また従来のフォトカプラ制御と比較すると、大幅な待機電力の削減に貢献します。

重要特性

- 動作電源電圧範囲:  
VCC 端子電圧: -0.3 V ~+29.0 V  
VH\_AC1,2 端子動作電圧: 600 V (Max)
- 待機時回路電流: 50  $\mu$ A (Typ)
- 動作時回路電流: 160  $\mu$ A (Typ)
- 動作温度範囲: -40  $^{\circ}$ C ~+105  $^{\circ}$ C

端子配置図

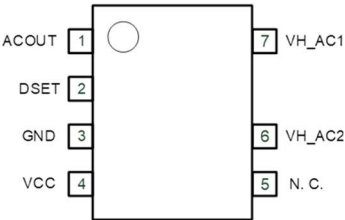


Figure 5. 端子配置図

パッケージ

SOP-J7S

W (Typ) x D (Typ) x H (Max)

4.90 mm x 6.00 mm x 1.65 mm

Pitch (Typ): 1.27 mm



Figure 6. SOP-J7S Package

端子情報

| No. | 端子名    | I/O | 機能                               |
|-----|--------|-----|----------------------------------|
| 1   | ACOUT  | O   | AC 電圧ゼロクロスタイミング出力端子              |
| 2   | DSET   | I   | AC 電圧ゼロクロス遅延時間設定端子               |
| 3   | GND    | -   | GND 端子                           |
| 4   | VCC    | I   | 電源端子                             |
| 5   | N.C    | -   | Non Connection (OPEN で使用してください。) |
| 6   | VH_AC2 | I   | AC 電圧入力 2 端子                     |
| 7   | VH_AC1 | I   | AC 電圧入力 1 端子                     |

BM1Z002FJ 概要 – 続き

重要パラメータ

| Parameter       | Symbol      | Min  | Typ  | Max  | Units   | Conditions |
|-----------------|-------------|------|------|------|---------|------------|
| 入力電圧範囲          | $V_{IN}$    | 90   | 230  | 264  | V       |            |
| 出力電圧 High Level | $V_{OUTH}$  | 4.75 | 5.00 | 5.25 | V       |            |
| 出力電圧 Low Level  | $V_{OUTL}$  | 0.0  | 0.0  | 0.1  | V       |            |
| ゼロクロス遅延時間       | $T_{DELAY}$ | -    | 0.0  | -    | $\mu s$ |            |

DSET 端子と GND 端子間に接続する抵抗 (R3) の抵抗値によって、ゼロクロス遅延時間を設定することが可能です。

| R3             | 設定遅延時間       |
|----------------|--------------|
| OPEN           | 0 $\mu s$    |
| 330 k $\Omega$ | 200 $\mu s$  |
| 68 k $\Omega$  | -200 $\mu s$ |
| 0 $\Omega$     | -480 $\mu s$ |

本評価ボードでは、R3 は OPEN としています。よって、遅延時間は 0  $\mu s$  で動作します

R3 の値によって ACOUT 信号を遅延させることができます。

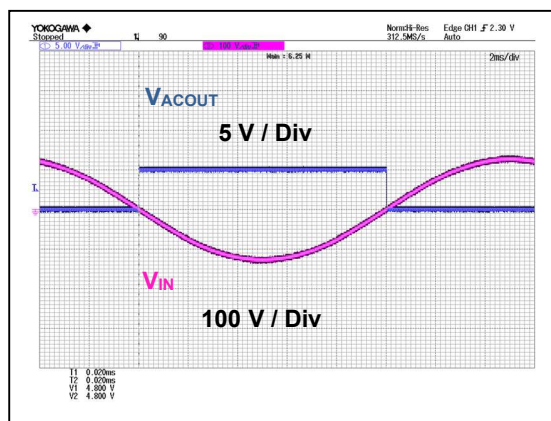
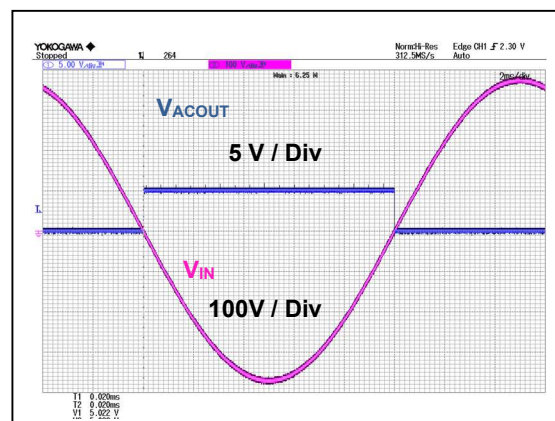
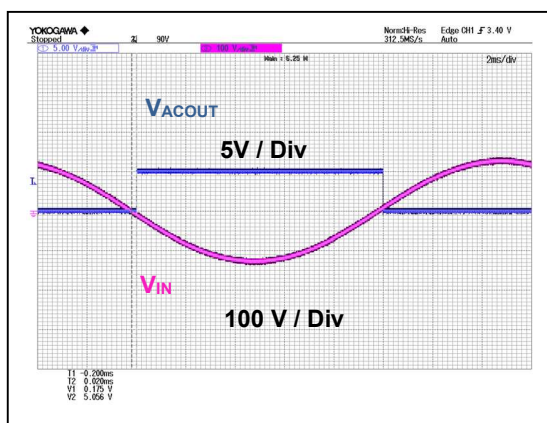
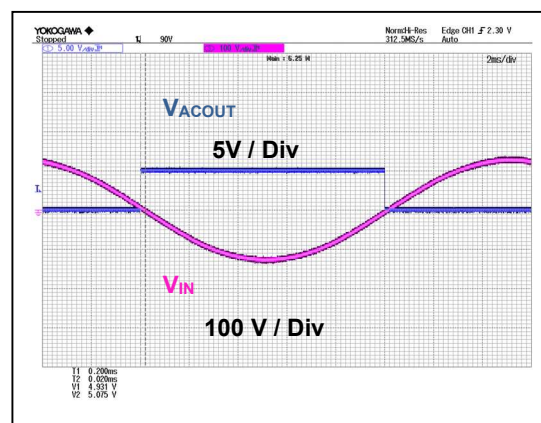
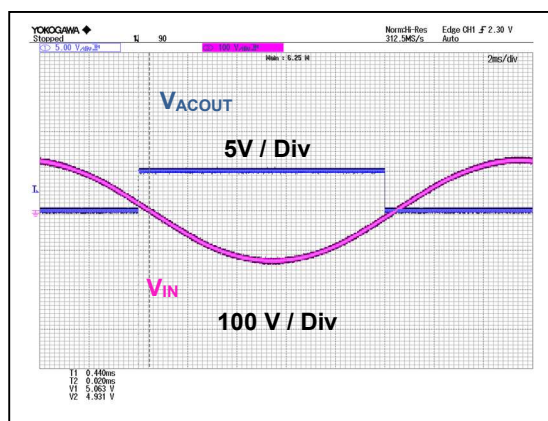
ACOUT 信号の遅延時間は、ゼロクロスの前(negative delay)にも後にもすることができます。



## 測定データ

## 1 入力出力波形

R3 OPEN

Figure 7. 入力出力波形  $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$ Figure 8. 入力出力波形  $V_{IN} = 264 \text{ Vac}$ R3 : 330 k $\Omega$ Figure 9. 入力出力波形  $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$ R3:8 k $\Omega$ Figure 10. 入力出力波形  $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$ R3:0  $\Omega$ Figure 11. 入力出力波形  $V_{IN} = 90 \text{ Vac}$



回路図

(条件)  $V_{IN} = 90 \text{ Vac} \sim 264 \text{ Vac}$

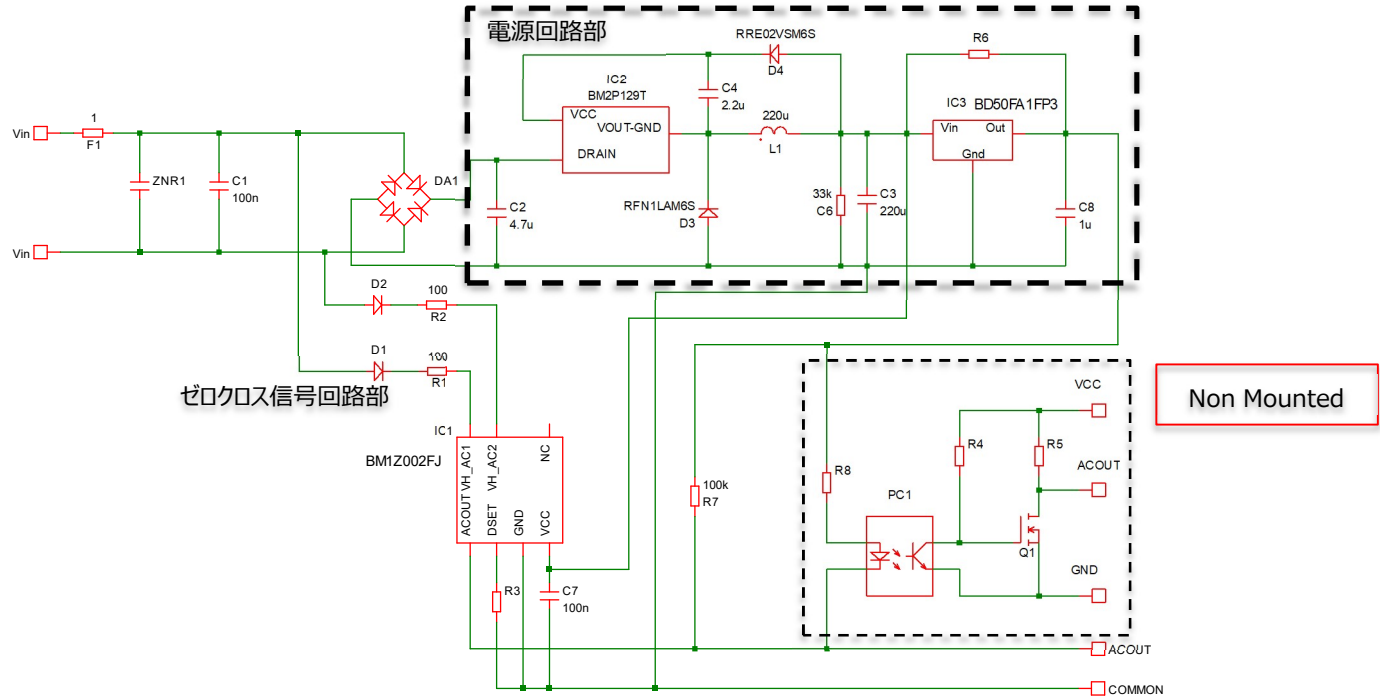


Figure 12. BM1Z002FJ-EVK-001 回路図  
R3,R4,R5,R6,R8,Q1,PC1:Non-Mounted

## 部品表

|              | Item | Specifications     | Parts name       | Manufacture |
|--------------|------|--------------------|------------------|-------------|
| CN           | CN1  |                    | B02P-NV          | JST         |
| Capacitor    | C1   | 0.1 $\mu$ F, 275 V | 890324023023CS   | WURTH       |
|              | C2   | 4.7 $\mu$ F, 400 V | 860021374008     | WURTH       |
|              | C3   | 220 $\mu$ F, 25 V  | 860080474010     | WURTH       |
|              | C4   | 2.2 $\mu$ F, 35 V  | UMK212BB7225KG-T | Taiyo Yuden |
|              | C7   | 0.1 $\mu$ F, 100 V | HMK107B7104MA-T  | TaiyoYuden  |
|              | C8   | 1 $\mu$ F, 50 V    | UMK212BJ105KG-T  | Taiyo Yuden |
| Diode-Bridge | DA1  | 1 A, 800 V         | D1UBA80-7062     | Shindengen  |
| Diode        | D1   | 1 A, 1 kV          | 1N4007           |             |
|              | D2   | 1 A, 1 kV          | 1N4007           |             |
|              | D3   | 0.8 A, 600 V       | RFN1LAM6S        | ROHM        |
|              | D4   | 0.2 A, 600 V       | RRE02VSM6S       | ROHM        |
| Fuse         | F1   | 1 A, 300 V         | 36911000000      | LITTELFUSE  |
| IC           | IC1  |                    | BM1Z002FJ        | ROHM        |
|              | IC2  |                    | BM2P129TF        | ROHM        |
|              | IC3  |                    | BD50FA1FP3       | ROHM        |
| Inductor     | L1   | 220 $\mu$ H        | 7447471221       | WURTH       |
| Resistor     | R1   | 100 $\Omega$       | MCR18EZPJ101     | ROHM        |
|              | R2   | 100 $\Omega$       | MCR18EZPJ101     | ROHM        |
|              | R7   | 100 k $\Omega$     | MCR03EZPJ104     | ROHM        |
|              | C6   | 33 k $\Omega$      | MCR03EZPJ333     | ROHM        |
| PCB          |      |                    | PCB0172Rev.A     |             |
| TP           |      |                    | black            |             |
| TP           |      |                    | red              |             |

(Note 1)部品は予告なく変更することがあります。

レイアウト

Size: 36 mm x 90 mm

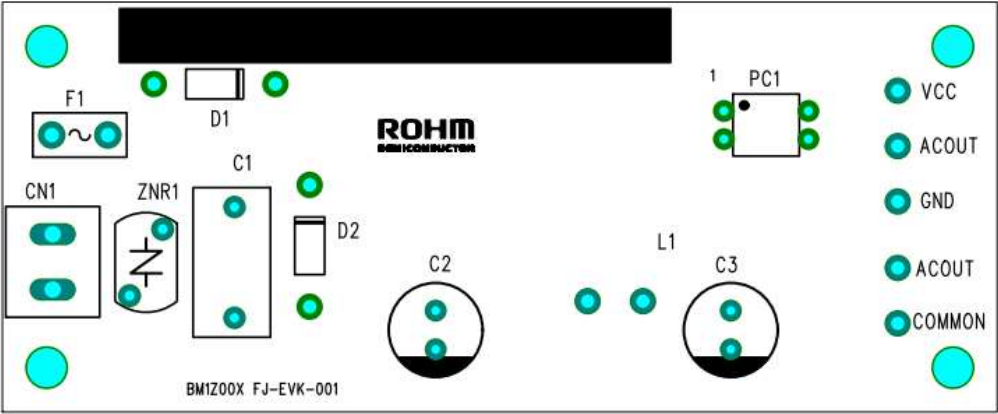


Figure 13. TOP シルkscreen (Top view)

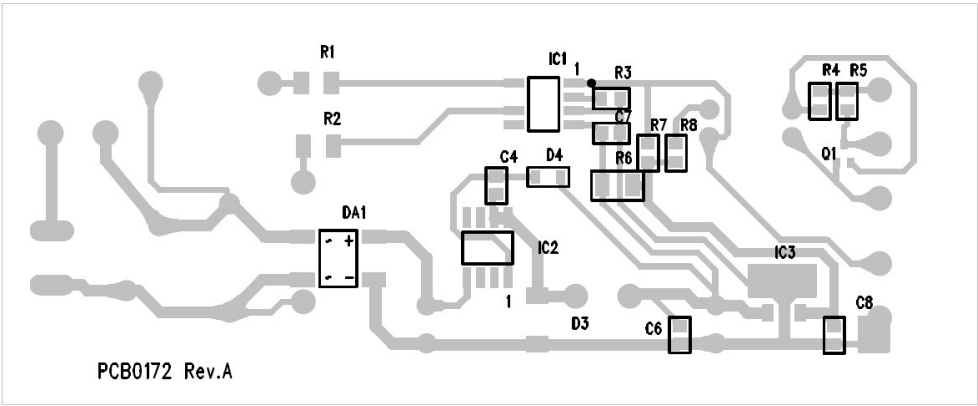


Figure 14. Bottom レイアウト (Bottom View)

改訂履歴

| 日付        | 版   | 変更内容   |
|-----------|-----|--|
| 2020.3.30 | 001 | 新規作成   |
| 2020.7.13 | 002 | Figure 1, Figure 2, Figure 12, Figure 14 図を差替え |
| 2023.1.5  | 003 | 部品表差替え   |

## 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。  
お客様に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/>