

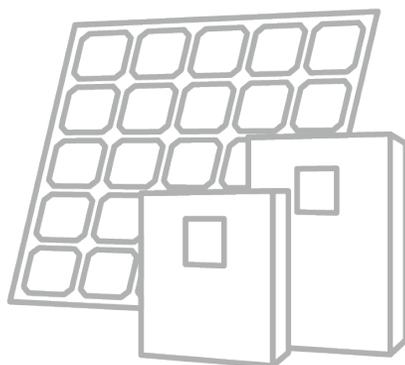
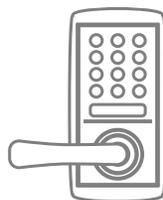
TOSHIBA

PV Inverter for Household Use

Solution Proposal by Toshiba

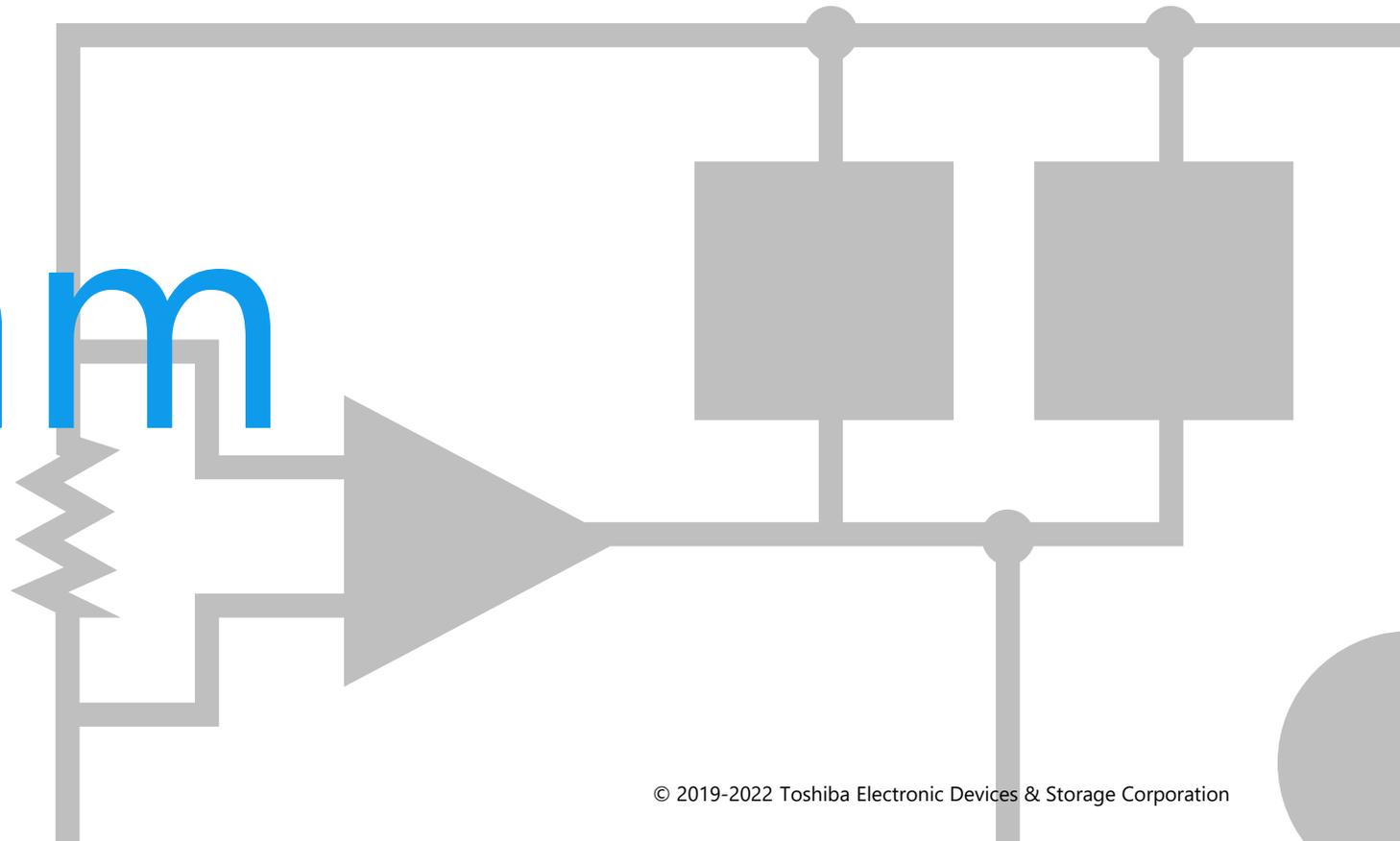
R21



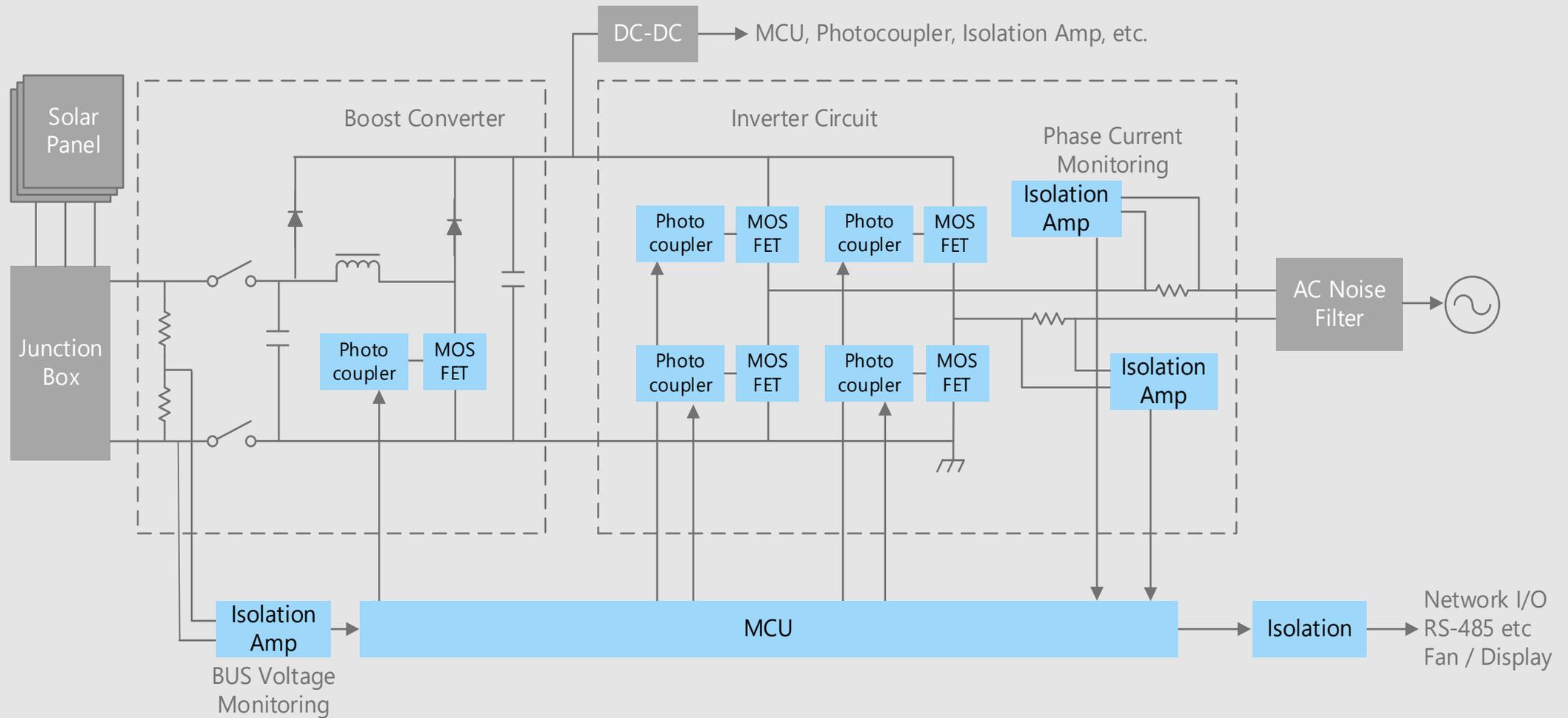


東芝デバイス&ストレージ株式会社では
既存セット設計の深い理解などにより、
新しくセット設計を考えられているお客様へ、
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。

Block Diagram

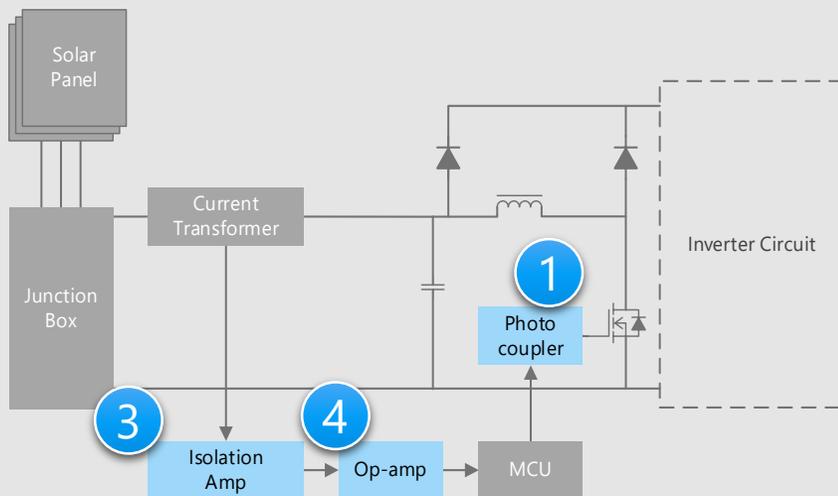


太陽光インバーター (家庭用) 全体ブロック図

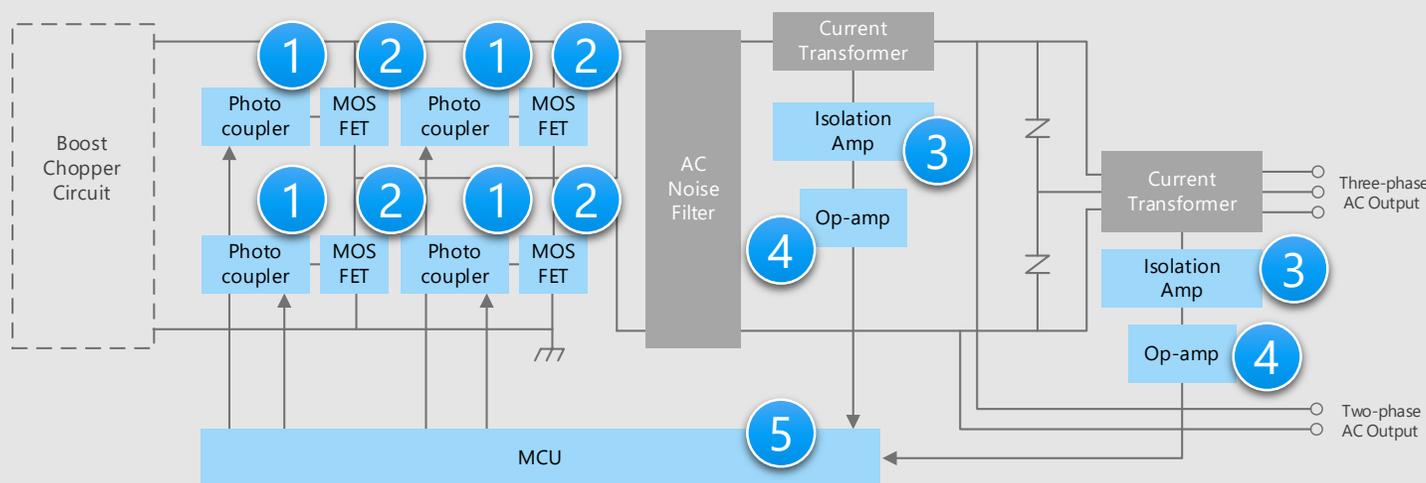


太陽光インバーター (家庭用) 電源部詳細

ブーストコンバーター回路



インバーター回路



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

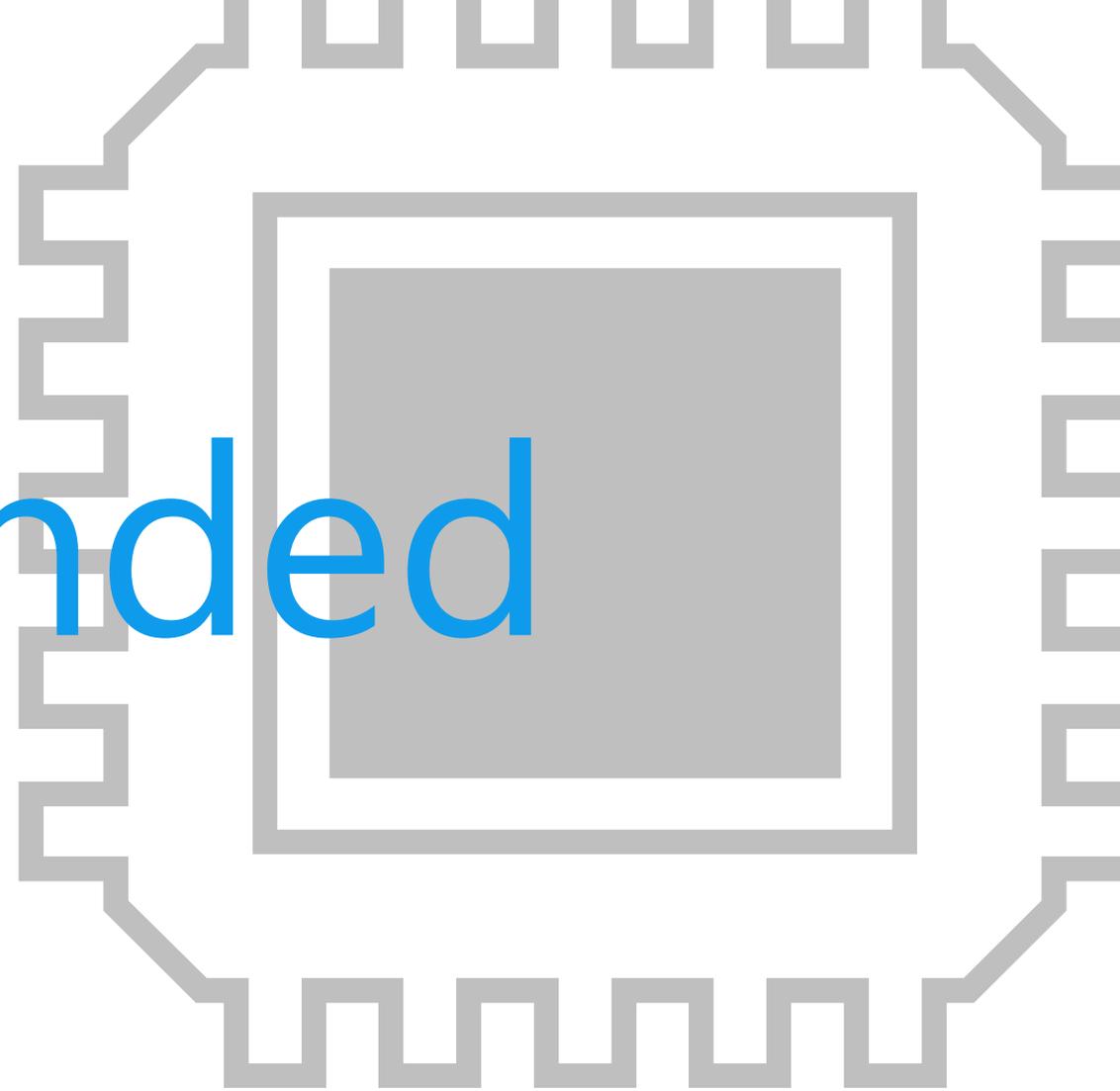
デバイス選定のポイント

- コンバーターやインバーターの制御には高速なPWM信号の伝送が可能なIC出力フォトカプラーが適しています。
- インバーターの高効率化には、オン抵抗とスイッチングスピードのバランスが取れたMOSFETが適しています。
- 基準電位が異なる信号の検出にはアイソレーションアンプが適しています。
- 高精度な信号増幅には低ノイズオペアンプが適しています。

東芝からの提案

- **ノイズに強く、高温動作可能なフォトカプラー**
IC出力フォトカプラー
- **低オン抵抗、高速スイッチングのMOSFET**
DTMOSシリーズMOSFET
- **小型パッケージで低消費電流、高精度**
アイソレーションアンプ
- **検出された微小信号を低ノイズで増幅**
低ノイズオペアンプ
- **インバーターシステム制御に適した三相PWM出力内蔵**
MCU M380グループ

Recommended Devices



お客様の課題を解決するデバイスソリューション

以上のように、太陽光インバーター（家庭用）の設計には
「セットの安全性向上」「高効率化」「基板の小型化」
が重要であると考え、三つのソリューション視点から製品をご提案します。

セットの安全性向上



高効率化



基板の小型化



お客様の課題を解決するデバイスソリューション



| | 安全性 | 低損失 | 小型パッケージ対応 |
|--------------------|-----|-----|-----------|
| ① IC出力フォトカプラー | ● | | ● |
| ② DTMOSシリーズ MOSFET | | ● | ● |
| ③ アイソレーションアンプ | ● | ● | ● |
| ④ 低ノイズオペアンプ | | ● | ● |
| ⑤ MCU M380グループ | | ● | ● |

提供価値

高出力の赤外発光ダイオードと高利得高速の受光ICチップを組み合わせたフォトカプラーです。

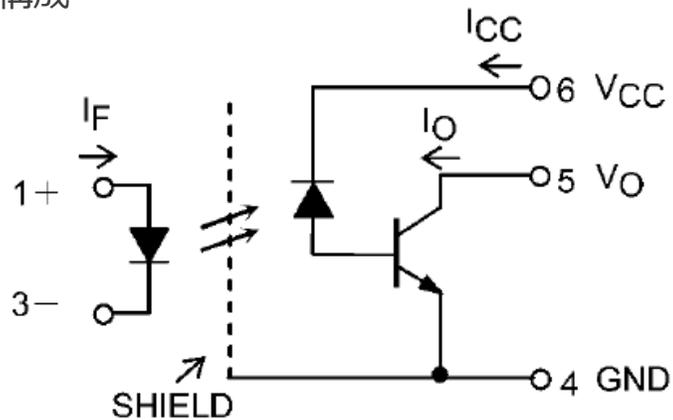
1 コモンモード過渡耐性 (CMTI: Common Mode Transient Immunity) 10 [kV/μs]

入出力間にシールドを設けることで10 kV/μs以上のCMTIを有しています。

2 高速

IC出力フォトカプラーは、PWM信号の伝送を行うため、高速対応となっています。

内部回路構成



ラインアップ

| 品名 | TLP2719(LF4) |
|---|--|
| パッケージ | SO6L(LF4)  |
| BV _S [Vrms] | 5000 |
| データ伝送レート (Typ.) [Mbps] | 1 |
| CM _H , CM _L (Min) [kV/μs] | ±10 |

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

各種保護機能を搭載しているため、ゲート駆動回路を容易に設計することができます。

1 保護機能

コレクター電圧モニターによる過電流検出機能など各種機能^[注]を内蔵しています。

[注] ゲート信号のソフトターンオフ機能、一次側へのフォルト出力機能

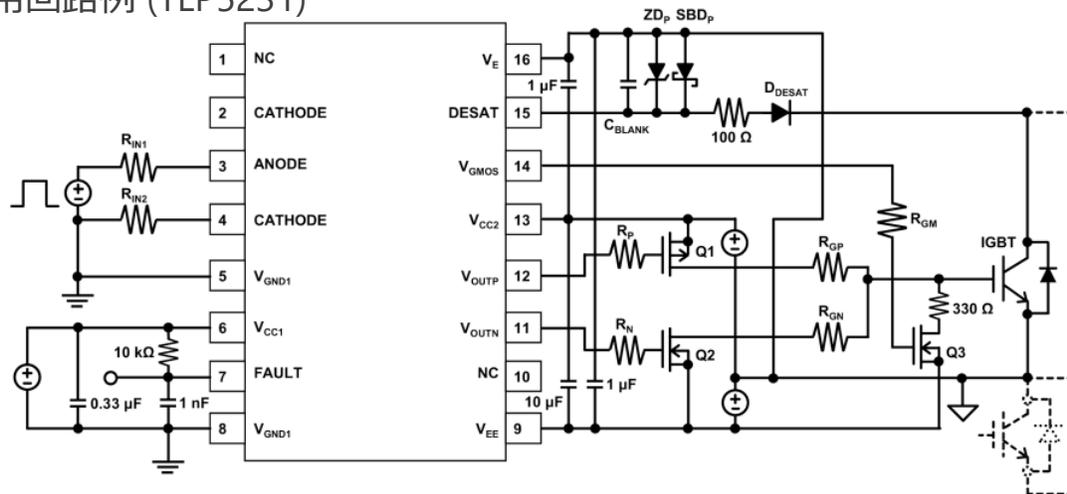
2 レール・トゥ・レール出力

TLP5231/TLP5214/TLP5214Aは、フルスイング電圧出力信号を生成し、低消費電力化に貢献します。

3 周囲温度110 °Cの動作対応

周囲温度環境の厳しい条件下でも動作するように設計されています。

応用回路例 (TLP5231)



ラインアップ

| 品名 | TLP5231 | TLP5214 | TLP5214A |
|-------------------------------|------------|------------|------------|
| パッケージ | SO16L | SO16L | SO16L |
| I_{OP} (Max) [A] | ±2.5 | ±4.0 | ±4.0 |
| t_{pHL}/t_{pLH} (Max) [ns] | 300 | 150 | 150 |
| BV_S [Vrms] | 5000 | 5000 | 5000 |
| T_{opr} [°C] | -40 to 110 | -40 to 110 | -40 to 110 |
| $V_{CC2} - V_{EE}$ [V] | 21.5 to 30 | 15 to 30 | 15 to 30 |
| $I_{FHL}(I_{FLH})$ (Max) [mA] | 3.5 | 6 | 6 |
| DESAT Filter | ✓ | - | ✓ |

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

$R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ 特性の改善により、電源の更なる高効率化に貢献します。

1 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ 特性の改善

DTMOSVIシリーズではゲート構造のデザインおよびプロセスの最適化により、当社従来製品のDTMOSIV-Hシリーズと比較し、 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を約40%低減しています。

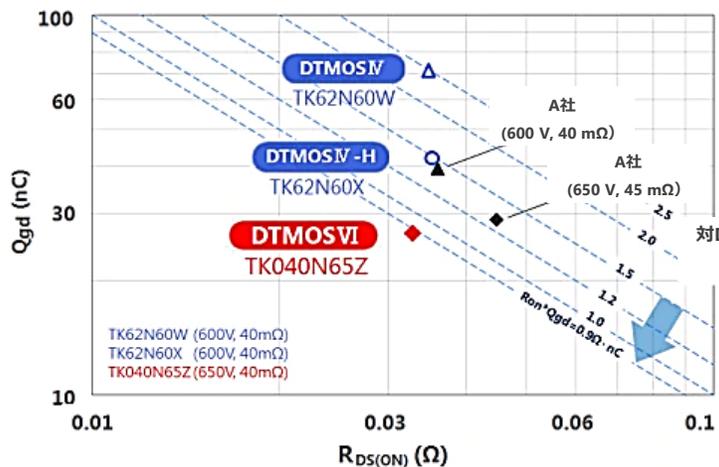
2 エンハンスメントタイプ

取り扱いが簡単な、エンハンスメントタイプです。

3 多彩なパッケージ

リード挿入タイプから高放熱の小型表面実装タイプまで、豊富なパッケージのラインアップです。

性能指標比較



ラインアップ

| 品名 | TK090E65Z | TK090U65Z | TK090A65Z | TK090N65Z | TK090Z65Z |
|--|--|--|---|--|---|
| パッケージ |  TO-220 |  TOLL |  TO-220SIS |  TO-247 |  TO-247-4L |
| V_{DSS} [V] | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| I_D [A] | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| $R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 10 \text{ V}$ | Typ. | 0.075 | 0.07 | 0.075 | 0.075 |
| | Max | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.09 |
| 極性 | N-ch | N-ch | N-ch | N-ch | N-ch |
| 世代 | DTMOSVI | DTMOSVI | DTMOSVI | DTMOSVI | DTMOSVI |

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

低消費電流かつ小型パッケージのアイソレーションアンプにより高精度な電流検出が可能となります。

1 低消費電流

新しいデジタル変調技術の導入により、入力電圧に対する消費電流特性を改善しました。

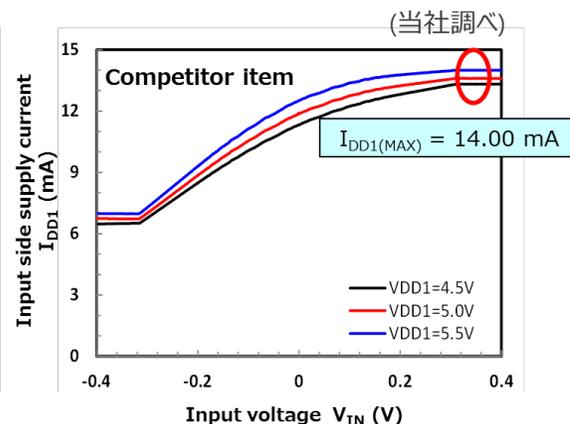
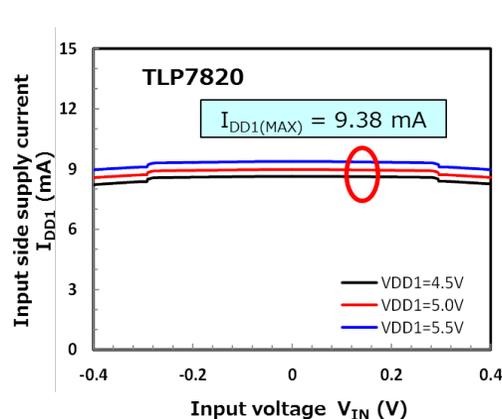
2 低背小型パッケージ

小型化かつ低背 (2.1 [mm] (Max)) のSO8Lパッケージであり、基板面積の削減に貢献します。

3 高精度

入力側に高精度な $\Delta\Sigma$ 型ADコンバーターを備えたICチップと、出力側に高精度なDAコンバーターを備えたICチップを用いた光結合型アイソレーションアンプです。

消費電流特性



ラインアップ

| 品名 | TLP7820 |
|------------------------------|---|
| パッケージ | SO8L(LF4)  |
| Gain accuracy [%] | $\pm 0.5 / \pm 1.0 / \pm 3.0$ (選択可能) |
| $ dG/dT_a $ (Typ.) [V/V/°C] | 0.00012 |
| NL ₂₀₀ (Typ.) [%] | 0.02 |
| V _{OS} (Typ.) [mV] | 0.9 |
| I _{DD1} (Typ.) [mA] | 8.6 |
| I _{DD2} (Typ.) [mA] | 6.2 |

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

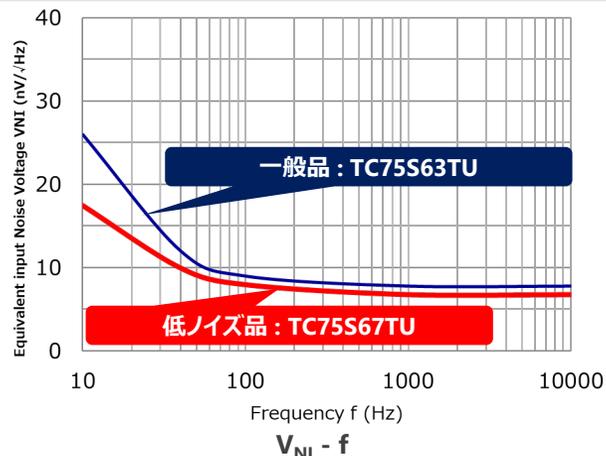
各種センサーで検出された微小信号を、低ノイズで増幅することが可能です。

1 低ノイズ

$V_{NI} = 6.0 \text{ [nV}/\sqrt{\text{Hz}}] \text{ (Typ.) @} f = 1 \text{ kHz}$

各種センサー^[注]で検出された微小信号を、低ノイズで増幅可能なCMOSオペアンプです。
プロセスの最適化により、低入力換算雑音電圧を実現しました。

低ノイズ特性
(当社比)



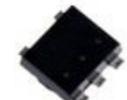
[注] 各種センサー: 振動検出センサーやショックセンサー、加速度センサー、圧力センサー、赤外線センサー、温度センサーなど

2 低消費電流

$I_{DD} = 430 \text{ [}\mu\text{A]} \text{ (Typ.)}$

CMOSプロセスにより、低消費電流特性を実現しました。

ラインアップ

| 品名 | TC75S67TU |
|---|--|
| パッケージ | UFV  |
| $V_{DD,SS} \text{ (Max)} \text{ [V]}$ | ± 2.75 |
| $V_{DD,SS} \text{ (Min)} \text{ [V]}$ | ± 1.1 |
| $I_{DD} \text{ (Typ.)} \text{ [}\mu\text{A]}$ | 430 |
| $V_{NI} \text{ (Typ.)} \text{ [nV}/\sqrt{\text{Hz}}] \text{ @} f = 1 \text{ kHz}$ | 6 |

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

当社独自の周波数検知回路 (OFD: Oscillation Frequency Detector) を内蔵、システムの異常検出に活用できます。

1 Arm® Cortex®-M3コア搭載

TPM381/383は、最大動作周波数40 MHzのCortex-M3コアを搭載します。多様な開発ツール、パートナーをお選びいただくことが可能です。

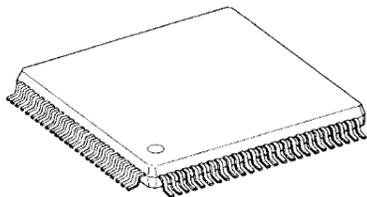
2 システムコスト/開発負荷低減

TPM381/383はADコンバーター を搭載し、システム各所のモニタリング処理などを効率よく実行します。また東芝オリジナルNANOFLASH™メモリー内蔵、プログラムの高速書き換えに対応しソフトウェア開発期間を短縮できます。

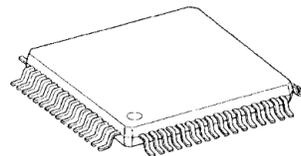
3 周波数検知回路内蔵

TPM381/383は、発振子の異常を検知する当社独自の周波数検知回路 (OFD) を内蔵しています。システムの異常検出に活用できます。

TPM381FWFG



TPM383FSUG



ラインアップ

| 品名 | TPM381FWFG | TPM383FSUG |
|--------------|--------------|--------------|
| 最大動作周波数 | 40 MHz | 40 MHz |
| 命令ROM | 128 KB | 64 KB |
| RAM | 10 KB | 8 KB |
| Timer | 16bit x 8ch | 16bit x 8ch |
| UART / SIO | 3ch | 2ch |
| Full UART | 1ch | 1ch |
| AD converter | 18ch (12bit) | 10ch (12bit) |
| IOポート | 83ポート | 47ポート |

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

製品にご興味をもたれた方、
ご意見・ご質問がございます方、
以下連絡先までお気軽にご連絡ください

連絡先：<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/contact.html>



リファレンスデザイン使用に関する約款

本約款は、お客様と東芝デバイス&ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社のリファレンスデザインのドキュメント及びデータ（以下「本データ」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本約款を遵守しなければなりません。本データをダウンロードすることをもって、お客様は本約款に同意したものとみなされます。なお、本約款は変更される場合があります。最新の内容をご確認願います。当社は、理由の如何を問わずいつでも本約款を解除することができます。本約款が解除された場合は、お客様は、本データを破棄しなければなりません。またお客様が本約款に違反した場合は、お客様は、本データを破棄し、その破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本データは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本データを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本データは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本データを、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用しないでください。

第2条 保証制限等

1. 本データは、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
2. 本データは参考用のデータです。当社は、データおよび情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本データを参考に機器設計を行う場合は、誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）などをご確認の上、これに従ってください。
4. 本データを参考に機器設計を行う場合は、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。当社は、適用可否に対する責任を負いません。
5. 本データは、一般的電子機器（コンピューター、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）の設計の参考データとして使用されることが意図されています。本データは、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下「特定用途」といいます）に使用されることは意図もされていませんし、また保証もされていません。特定用途には原子力制御関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全装置関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれます。
6. 本データは、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
7. 当社は、本データに関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をせず、また当社は、本データに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

第3条 輸出管理

お客様は本データを、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用してはなりません。また、お客様は「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守しなければなりません。

第4条 準拠法

本約款の準拠法は日本法とします。

製品取り扱い上のお願い

東芝デバイス&ストレージ株式会社およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。
本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスクエア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社Webサイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品にはGaAs（ガリウムヒ素）が使われているものがあります。その粉末や蒸気等は人体に対し有害ですので、破壊、切断、粉砕や化学的な分解はしないでください。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品のRoHS適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。

TOSHIBA

- * Arm、Cortexは、米国および／あるいはその他の国におけるArm Limited (またはその子会社)の登録商標です。
- * NANOFLASH™は、東芝デバイス&ストレージ株式会社の商標です。
- * その他の社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。