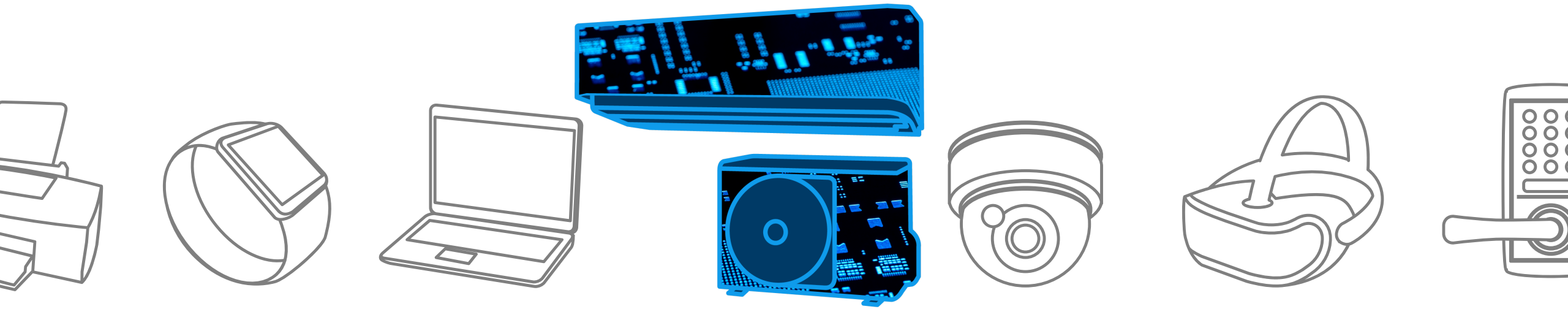


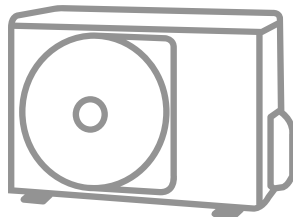
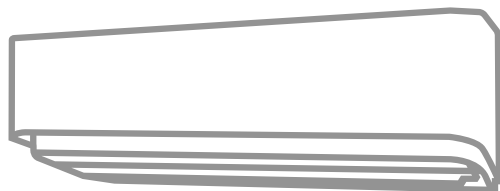
TOSHIBA

Air Conditioner

Solution Proposal by Toshiba

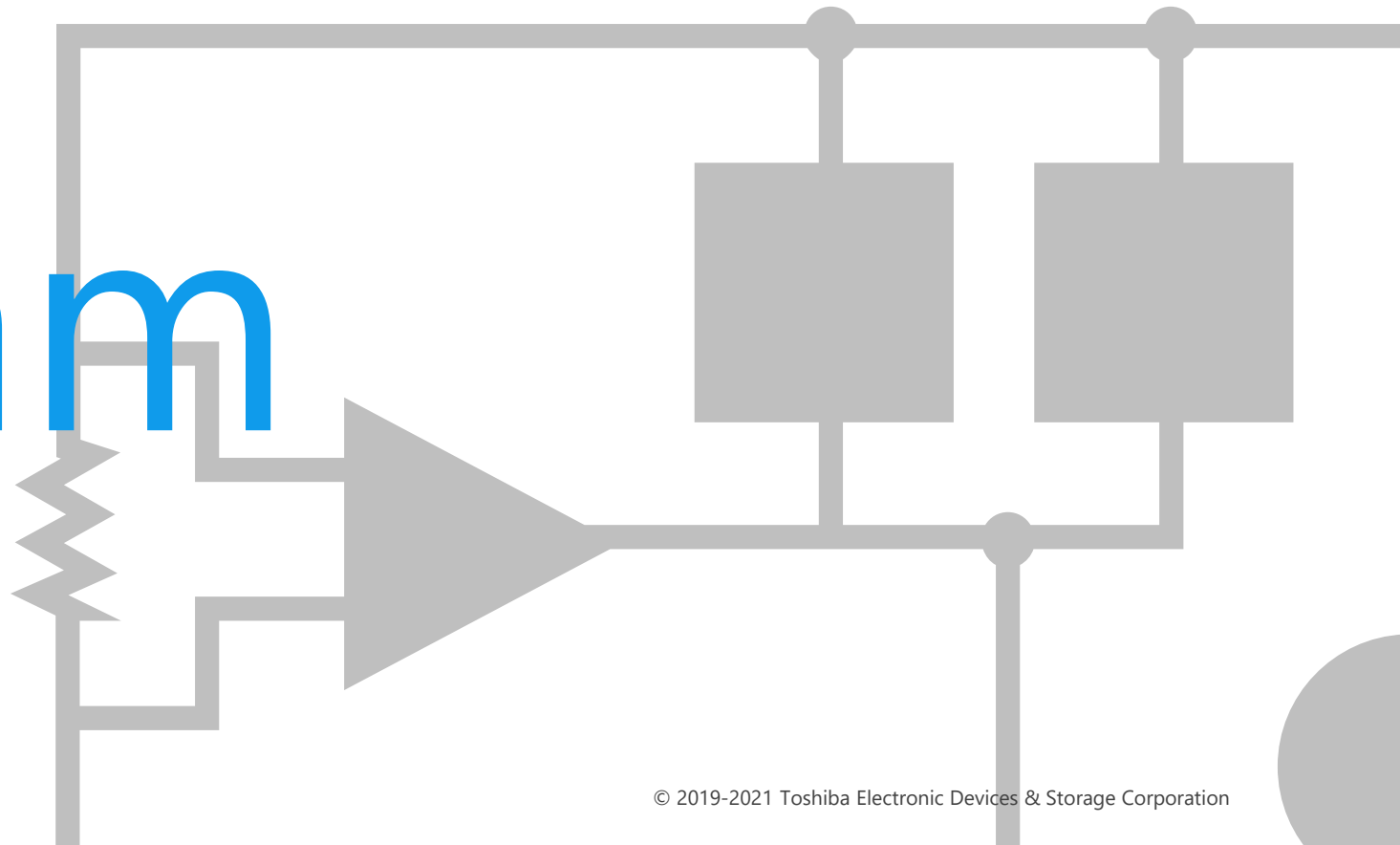
R20



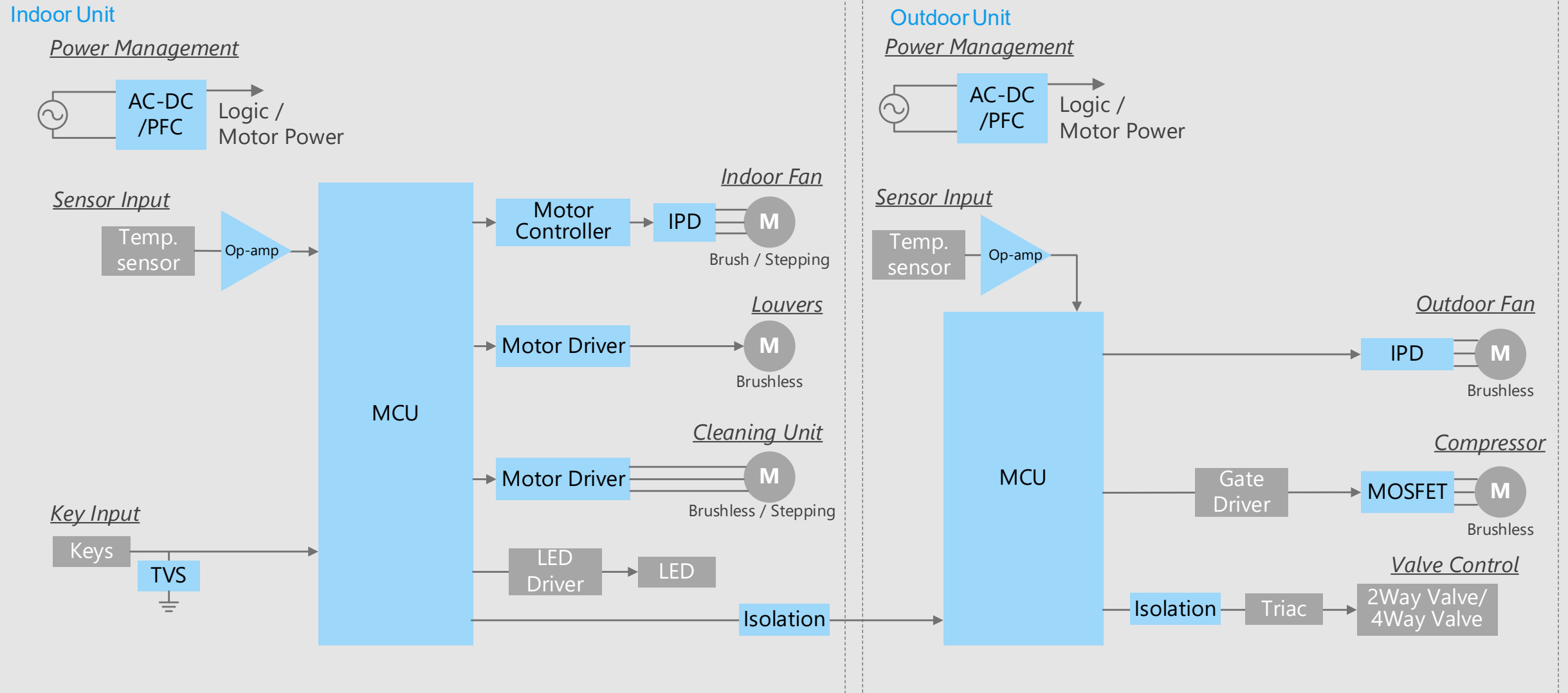


東芝デバイス&ストレージ株式会社では
既存セット設計の深い理解などにより、
新しくセット設計を考えられているお客様へ、
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。

Block Diagram

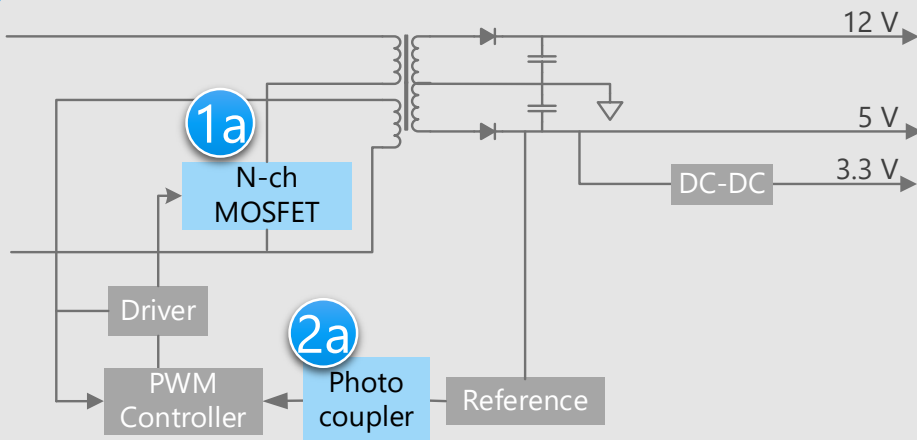


エアコンディショナー 全体ブロック図



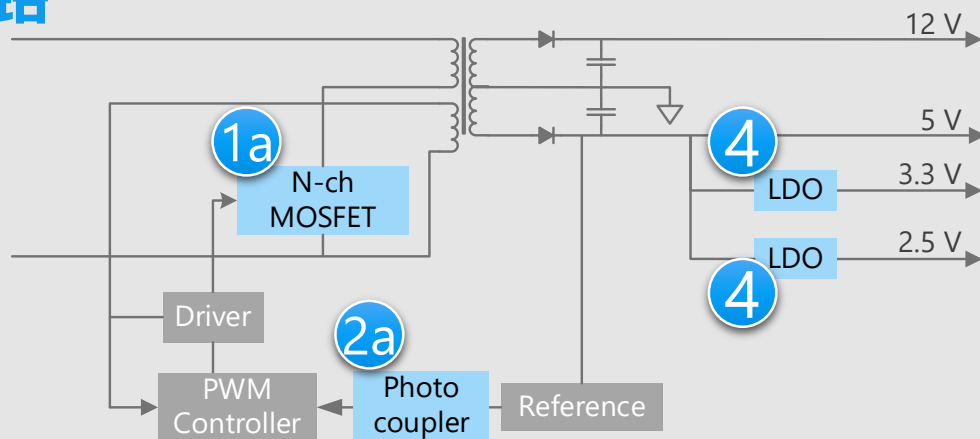
AC-DC 回路

室外機



AC-DC 回路

室内機



※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

- AC-DCコンバーターの1次側スイッチングには、高耐圧MOSFETが適します。
- トランジスター出力フォトカプラーは、出力電圧帰還用です。

東芝からの提案

- 高効率電源スイッチングに好適
π-MOSⅧ シリーズ パワーMOSFET
- 耐環境性に優れたフォトカプラー
トランジスター出力フォトカプラー
- 電源ノイズに強い
小型面実装LDOレギュレーター

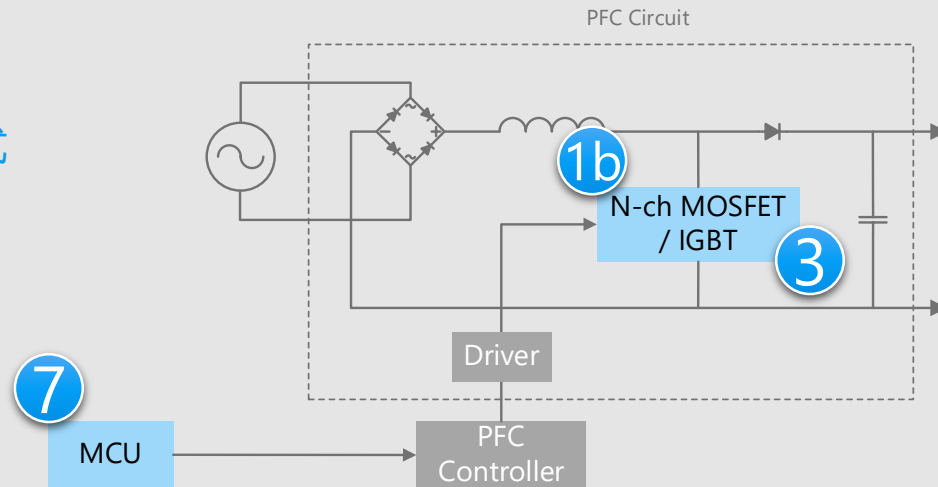
1a

2a

4

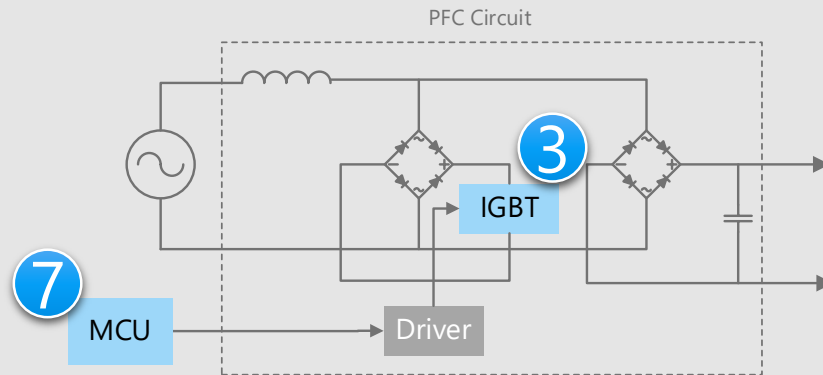
PFC回路

フルスイッチング方式



PFC回路

部分スイッチング方式



※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

- フルスイッチングソリューションにはMOSFETが適します。
- 部分スイッチングソリューションにはIGBTが適します。
- PFC制御にはMCUを使用することができます。

東芝からの提案

- **高効率電源スイッチングに好適**
DTMOSVI シリーズ パワーMOSFET
- **高耐圧、大電流システムに適したIGBT**
ディスクリットIGBT シリコンNチャネル
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**
MCU

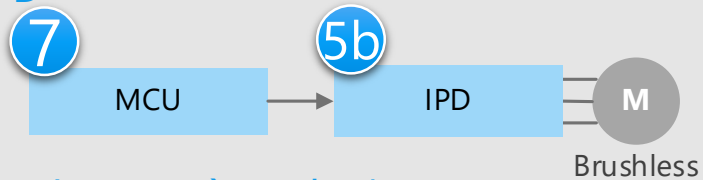
1b

3

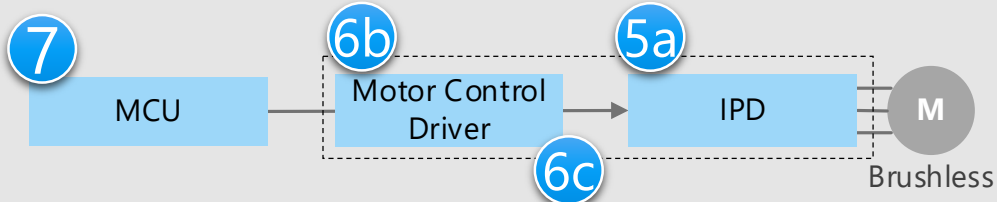
7

ファン部（室内機・室外機）

高耐圧IPD



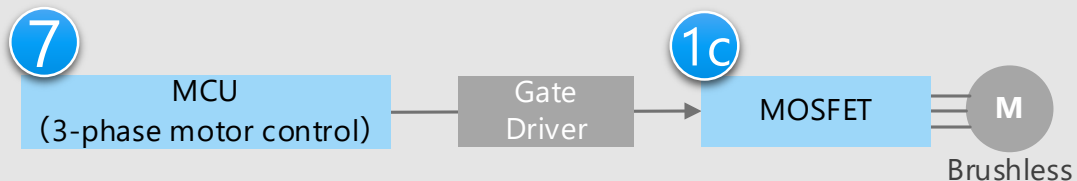
MCD（コントローラー） + 高耐圧IPD



MCU(三相コントローラー内蔵) + 高耐圧IPD



コンプレッサー部



※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

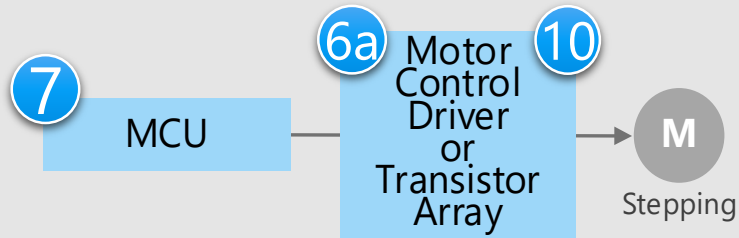
デバイス選定のポイント

- IPDは、室内機/室外機両方のファンに適します。
- FRD (ファストリカバリーダイオード) レベルの逆回復時間を持つMOSFETは、コンプレッサーに適しています。
- ブラシレスモータードライバーにより、インバーター制御による三相ブラシレスモーターを容易に駆動することができます。

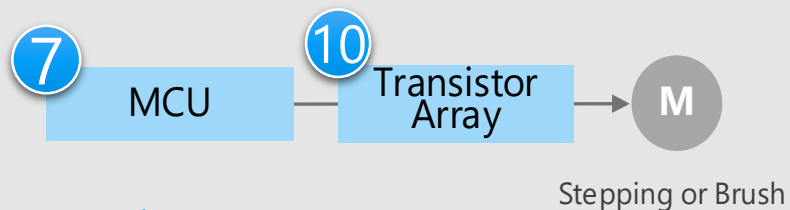
東芝からの提案

- **インバーターに好適** 1c
DTMOSIV(HSD) シリーズ パワーMOSFET
- **高耐圧のモータードライブ回路を実現** 5a 5b
高耐圧IPD
- **モーターを容易に駆動** 6b 6c
モータードライバー
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易** 7
MCU

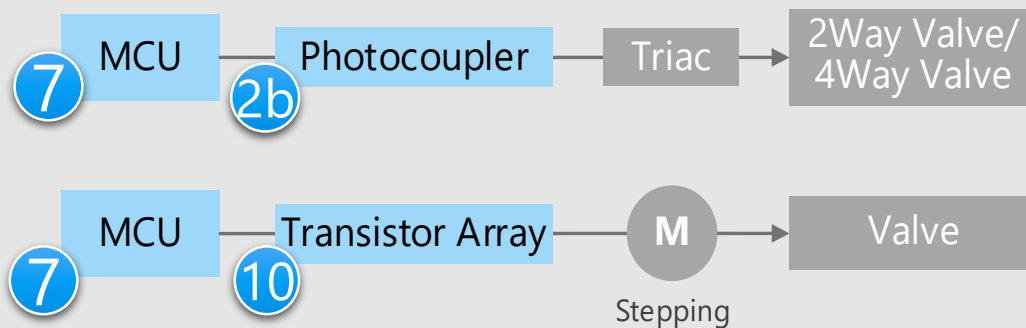
クリーニング部



ルーバー部



バルブ制御部



※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

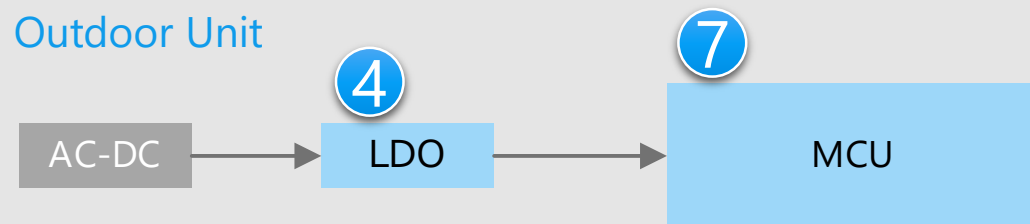
- ブラシレスモータードライバーにより、インバーター制御で三相ブラシレスモーターを容易に駆動することができます。
- ステッピングモータードライバーにより、モーター駆動に必要な電流量をリアルタイムに最適化し、高効率なモーター制御を実現します。
- ブラシ付きモータードライバーにより、モーターの低消費電力駆動を可能にします。

東芝からの提案

- **モーターを容易に駆動**
モータードライバー 6a
- **耐環境性に優れたフォトカプラー**
フォトカプラー 2b
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**
MCU 7
- **低損失なDMOS FETを内蔵した高効率・大電流ドライバー**
トランジスターアレイ 10

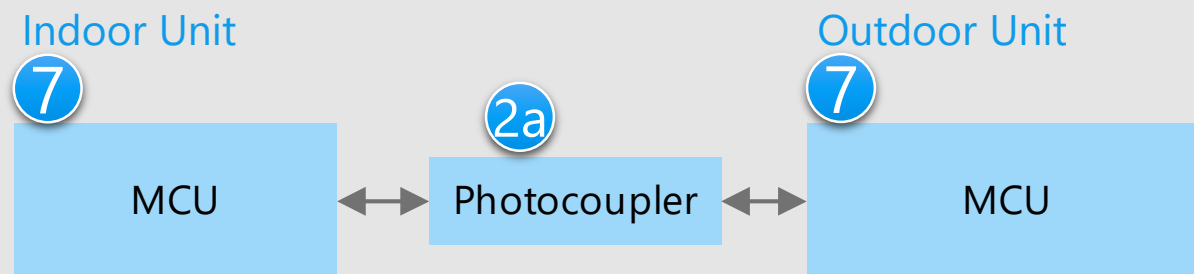
マイクロコントローラー部

室外機パワー制御部



通信絶縁回路

室外機-室内機間コンプレッサ部



※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

- GND電位が異なることがある室内機、室外機の接続にはトランジスタ出力フォトカプラーなどの絶縁デバイスの使用が有効です
- システム制御・監視にはMCUが適しています。

東芝からの提案

- **耐環境性に優れたフォトカプラー**
トランジスタ出力フォトカプラー
- **電源ノイズに強い**
小型面実装LDOLレギュレーター
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**
MCU

2a

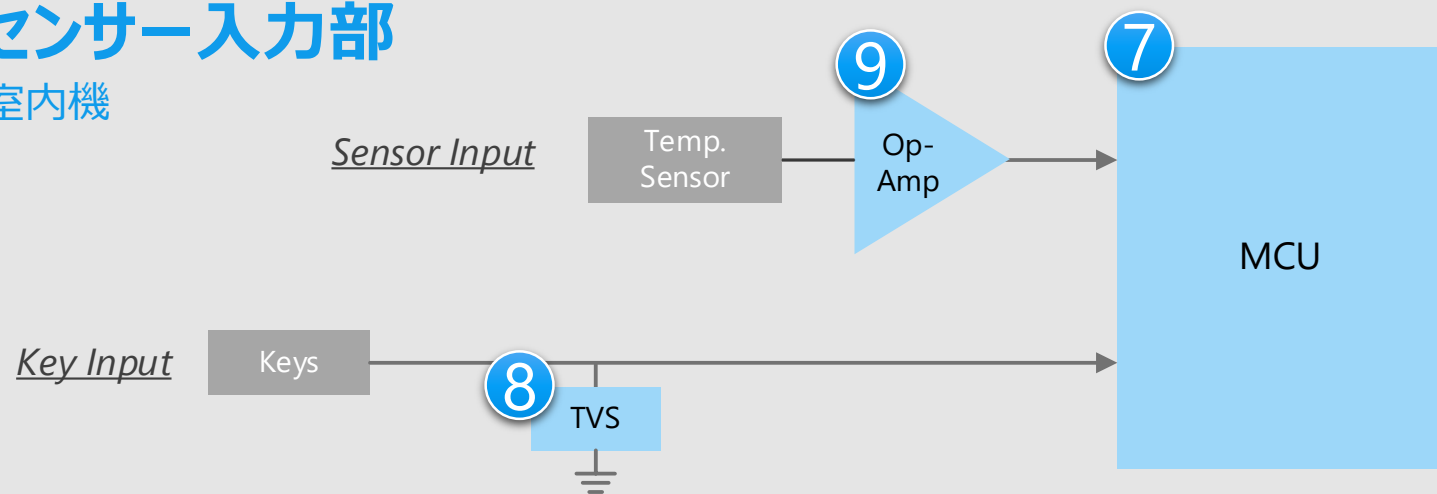
4

7

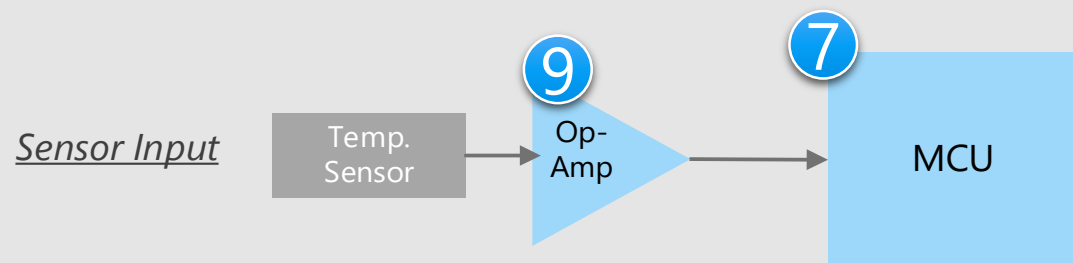
エアコンディショナー センサー入力部詳細

センサー入力部

室内機



室外機



※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

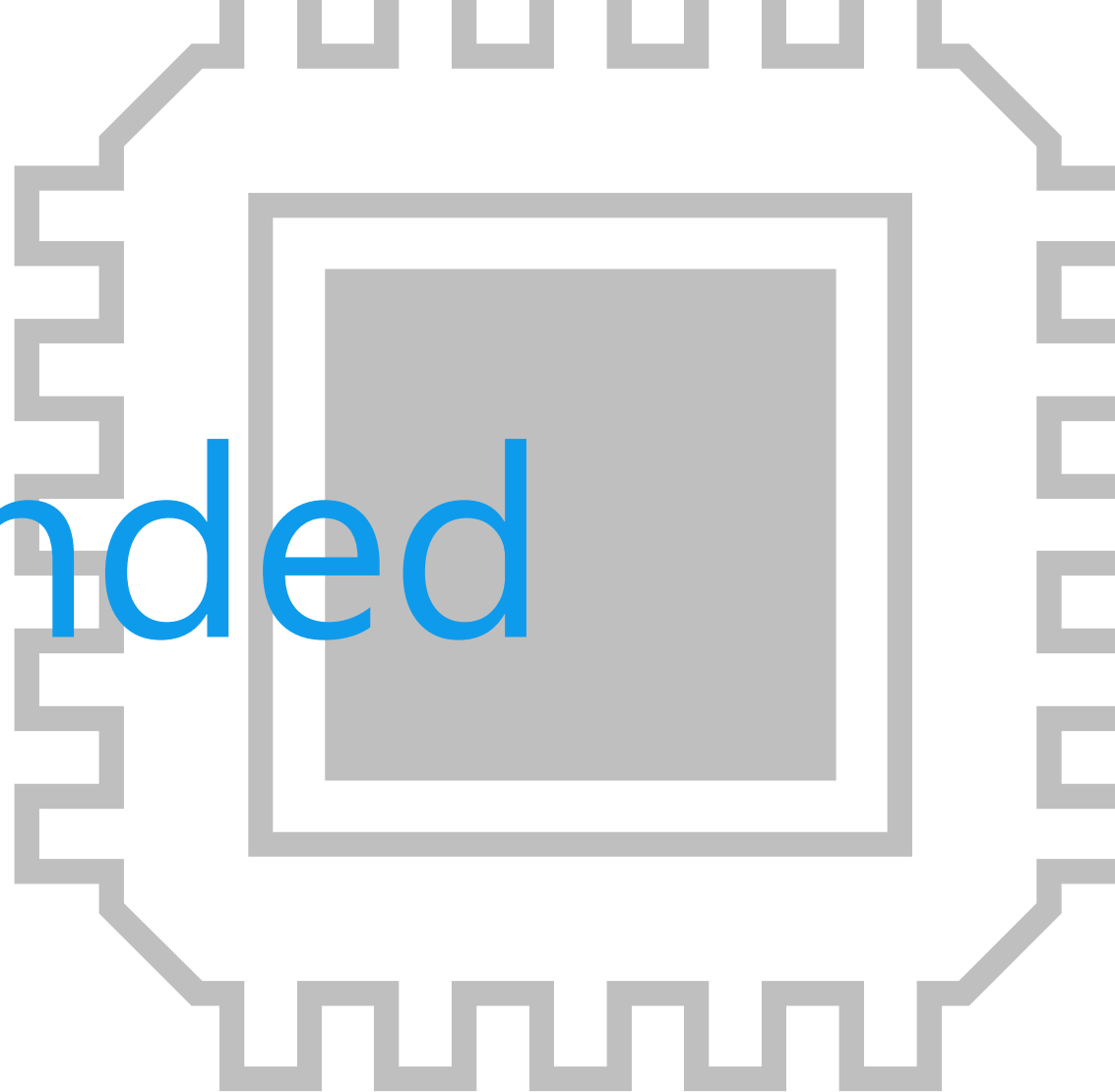
デバイス選定のポイント

- ユーザビリティ向上のため、音声操作は高速レスポンスが求められます。
- モーター駆動部から発生するノイズに強いオペアンプやLDO電源の採用で、安定したシステムを実現します。

東芝からの提案

- 汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易
MCU 7
- 外部端子から侵入する静電気 (ESD) を吸収、回路の誤動作防止
TVSダイオード 8
- 微小センサー信号の変化を正確に捕捉
低ノイズオペアンプ 9

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、エアコンディショナーの設計には
「モーターの静音・高効率化」「セットの低消費電力化」「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。

モーターの静音・高効率化



セットの低消費電力化



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

	高耐圧三相 モーター駆動	高効率 ・ 低損失	小型 パッケージ 対応
① π -MOSⅧ / DTMOSⅥ / DTMOSⅣ(HSD)シリーズ パワーMOSFET	●	●	●
② トランジスタ出力フォトカプラー / トライアック出力フォトカプラー		●	●
③ ディスクリートIGBT シリコンNチャネル	●	●	●
④ 小型面実装LDOLレギュレーター		●	●
⑤ 高耐圧IPD	●	●	●
⑥ モータードライバー	●	●	●
⑦ MCU	●	●	●
⑧ TVSダイオード			●
⑨ 低ノイズオペアンプ		●	●
⑩ トランジスタアレイ		●	●

提供価値

性能指数RonAで24 %低減 (当社従来製品比) 電源効率の改善を実現し、小型化に大きく貢献します。

1 RonA 24 %低減

最新世代^(注) π -MOSⅧチップデザイン採用により性能指数RonAを24 %低減しました。
(π -MOSⅣ製品比較：当社比)

2 Q_g 23 %低減

最新世代^(注) π -MOSⅧチップデザイン採用により Q_g を23 %低減しました。
(π -MOSⅣ製品比較：当社比)
このことでスイッチング損失の低減を見込めます。

3 C_{oss} 18 %低減

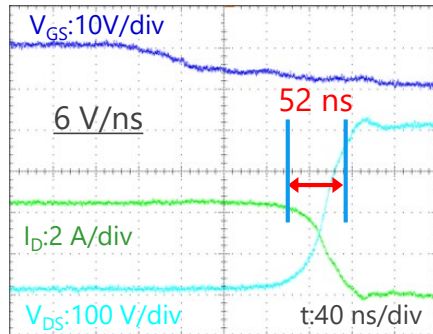
最新世代^(注) π -MOSⅧチップデザイン採用により C_{oss} を18 %低減しました。
(π -MOSⅣ製品比較：当社比)
このことで軽負荷での効率改善を見込めます。

(注)：2021年8月時点

ターンオフ波形

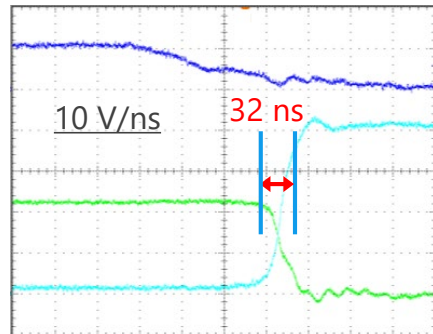
2SK3878

$R_{G(off)} = 25 \Omega$





TK9J90E

$R_{G(off)} = 25 \Omega$ 【condition】
 $V_{DD} = 400 \text{ V}$, $I_D = 4.5 \text{ A}$ ($I_D \times 1/2$), $T_c = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



(注：当社比)

ラインアップ

品名	TK6A80E	TK10A80E	TK9J90E
パッケージ	TO-220SIS 		TO-3P(N) 
V_{DSS} [V]	800	800	900
I_D [A]	6	10	9
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 10 \text{ V}$	Typ.	1.35	0.7
	Max	1.7	1
極性	Nch	Nch	Nch

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

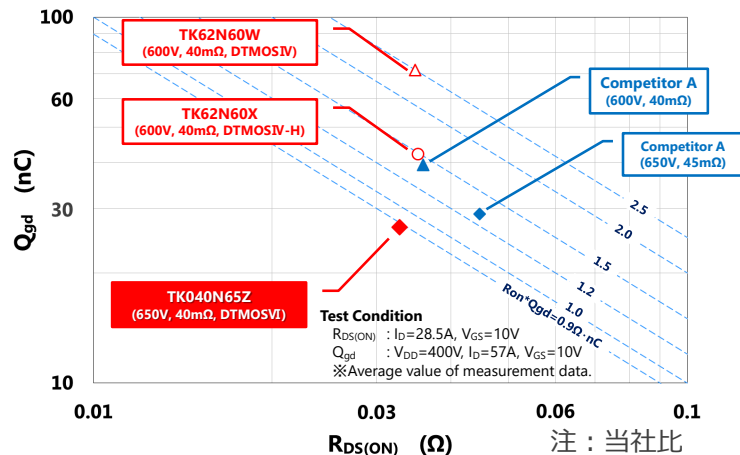
提供価値

性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ で40%低減 (当社従来製品比) 電源効率の改善を実現します。

1 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ 40%低減

シングルエピタキシャルプロセスを採用、構造最適化により性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を40%低減しました (DTMOSIV-H 600V耐圧製品比較：当社比)。低 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ の実現によりデバイスのスイッチング損失を低減、機器の電源効率改善に貢献します。

■ $R_{DS(ON)}$ vs Q_{gd} 性能トレンド





2 RonA 18%低減

最新世代^(注)DTMOSVIの性能指標RonAは前世代と比較して18%低減しました (DTMOSIV 650V耐圧製品比較：当社比)。前世代と比較して高耐圧を確保しながら低オン抵抗を実現しており、機器の高効率化に貢献します。

注：2021年8月時点

ラインアップ

品名	TK065U65Z	TK040N65Z
パッケージ	TOLL 	TO-247 
V_{DSS} [V]	650	650
I_D [A]	38	57
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS}=10V$	Typ.	0.051
	Max	0.065
極性	Nch	Nch

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

性能指数RonAで30 %低減 (当社従来製品比) 電源効率の改善を実現し、小型化に大きく貢献します。

1 RonA 30 %低減

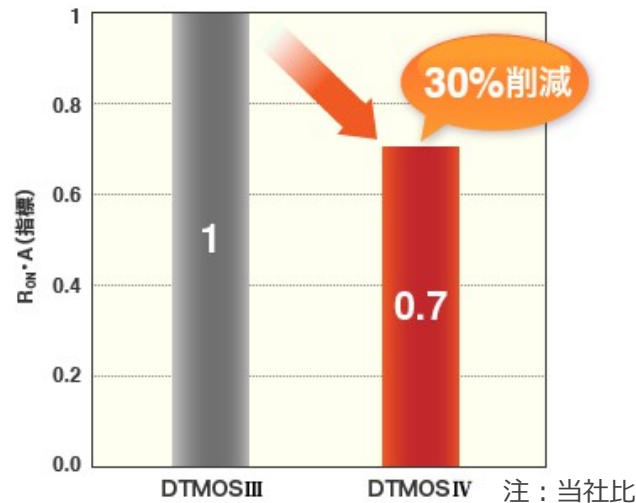
新開発シングルエピタキシャルプロセスの採用により性能指数RonAを30 %低減しました。
(DTMOSⅢ製品比較：当社比)

2 高温時のオン抵抗上昇低減


シングル・エピタキシャル・プロセスにより、高温時のオン抵抗上昇を低く抑えています。

3 ゲートスイッチングスピードの最適化

C_{OSS} の低減 (12 %：当社従来製品比較) や低オン抵抗(スーパージャンクション構造DTMOS)により、ゲートスイッチングスピードの最適化を実現しました。



ラインアップ

品名	TK20A60W5	
パッケージ	TO-220SIS 	
V_{DSS} [V]	600	
I_D [A]	20	
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS}=10$ V	Typ.	0.15
	Max	0.175
極性	Nch	

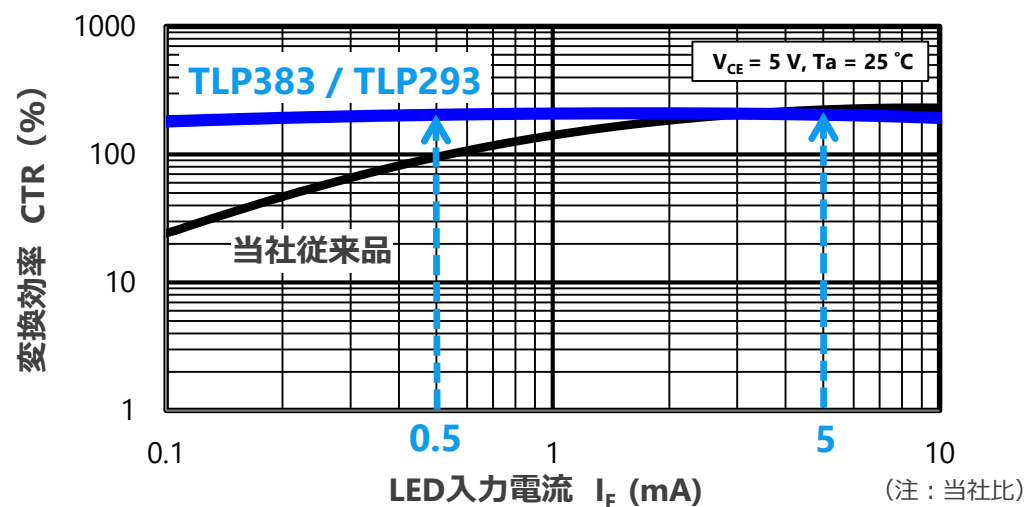
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

基板占有面積の縮小化、信頼性向上によるメンテナンスフリーなどのメリットにも注目されています。

1 高い変換効率

TLP383 / TLP293はフォトトランジスターと高出力赤外LEDを光結合させた高絶縁型のフォトカプラーです。当社従来品 (TLP785 / TLP385) と比較し、低入力電流領域 (@ $I_f = 0.5 \text{ mA}$) でも高い変換効率を実現しています。



2 動作温度範囲を125 °Cまで拡大

TLP383 / TLP293はインバーター装置・ロボット・工作機器・高出力電源など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。

ラインアップ

品名	TLP383	TLP293	TLP785	TLP385
パッケージ	SO6L (4pin) 	SO4 	DIP4 	SO6L (4pin) 
B_{VS} (Min) [Vrms]	5000	3750	5000	5000
T_{opr} [$^\circ\text{C}$]	-55 ~ 125	-55 ~ 125	-55 ~ 110	-55 ~ 110

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

電磁弁制御のトライアック駆動プリドライバを高dv/dt対応品にすることで誤点弧を抑制できます。

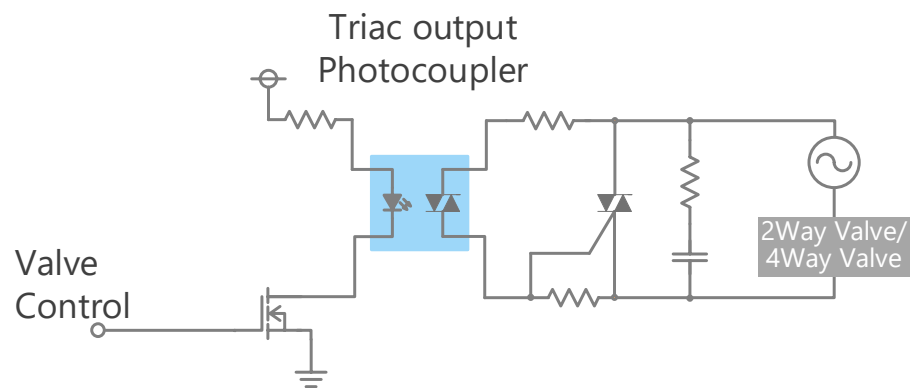
1 低入力、ゼロクロス入力制御対応

フォトトライアックと高出力赤外LEDを光結合させたフォトカプラーであり、電磁リレーと同等の高絶縁を提供します。低入力に対応し、入力電力の抑制ができマイクロコントローラーで直接制御可能です。


2 高dv/dt対応

TLP3083は当社トライアック出力フォトカプラーの中で、高dv/dt対応(2000 V/ μ s (Typ.))した製品です。オフ時耐圧を800 VとすることでさまざまなAC電源ラインに適応します。

■ トライアック出力カプラーとトライアックによるACスイッチ実装例



ラインアップ

品名	TLP3083	TLP3073
パッケージ	5pin DIP6 	
出力タイプ	ゼロクロス検出タイプ (ZC)	非ゼロクロスタイプ (NZC)
BV _S (Min) [Vrms]	5000	
T _{opr} [°C]	-40 ~ 100	

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

高耐圧 (600 V~)・大電流 (30 A~) 向のスイッチング素子。導通損失低減に効果的な、低 $V_{CE(sat)}$ 品をラインアップ。

1 高速、低飽和電圧

薄ウエハーパンチスルー構造の採用により、高速ターンオフ特性および、低 $V_{CE(sat)}$ 特性を実現しています。

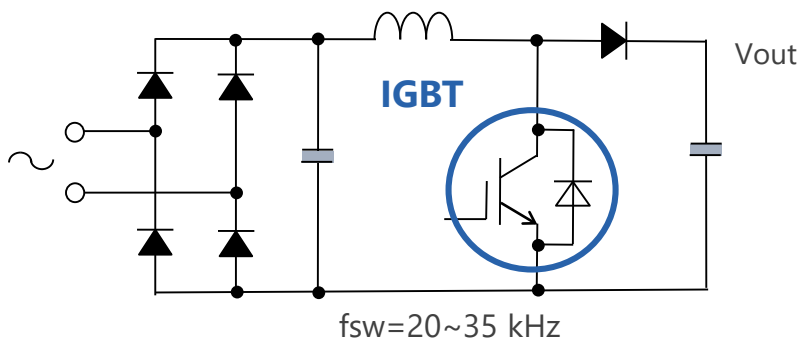
2 高破壊耐量

使用しやすい、高破壊耐量 (短絡許容時間 t_{sc} 、逆バイアス安全動作領域RBSOA) 製品をラインアップ展開しています。

3 エンハンスメントタイプ

ゲート電圧が印加されていない時にはコレクター電流が流れないエンハンスメントタイプのため、取り扱いが簡単です。

■ ディスクリートIGBT (GT50JR22) を使用したフルスイッチング方式PFC回路例



ラインアップ

品名	GT50JR22	GT30J122A	GT50J123
パッケージ	TO-3 P(N) 		
内蔵FRD	有 (RC構造)	無	無
V_{CSS} [V]	600	600	600
I_C [A]	50	50	50
$V_{CE(sat)}$ [V] @ $I_C=50$ A, $V_{GE}=15$ V, $T_a=25$ °C	Typ.	1.55	1.7
	Max	2.20	2.8
破壊耐量	t_{sc} [μ s]	-	5
	RBSOA	-	120 A, 600 V (アルスクエア)

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

高性能要求に適した製品を一般的な汎用タイプから小型パッケージまで幅広くラインアップしており、バッテリー電圧の変動に影響されず、安定した電源供給を実現します。

1 低ドロップアウト電圧

新たに開発した新世代プロセスにより、ドロップアウト特性を大幅に改善しました。

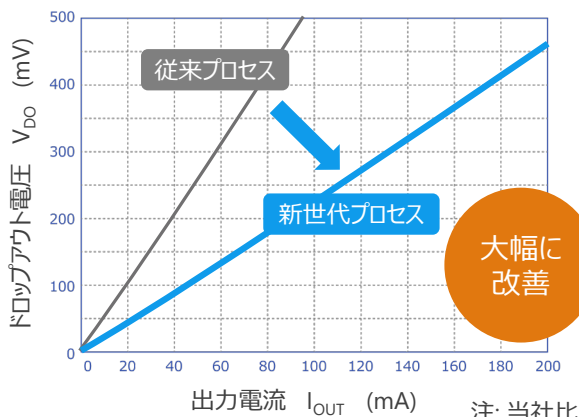
2 高PSRR 低出力雑音電圧

高いPSRR (Power Supply Rejection Ratio : 電源電圧変動除去比)、低い出力雑音電圧 V_{NO} を兼ね備えたシリーズを数多くラインアップしており、アナログ回路への安定電源に適しています。

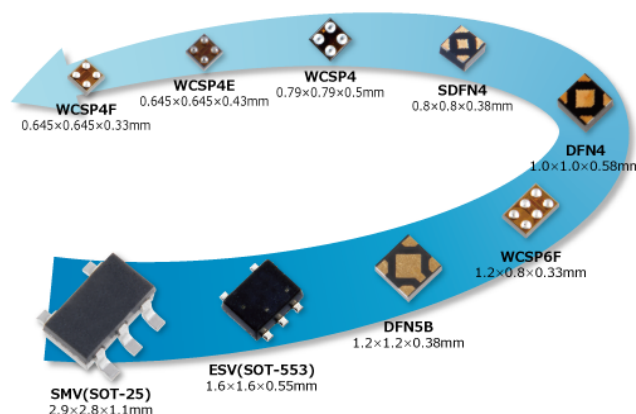
3 低消費電流特性

CMOSプロセスを用いて、独自の回路技術により消費電流 $I_{B(ON)} = 0.34 \mu A$ を実現しました。

低ドロップアウト電圧



豊富なパッケージラインアップ



ラインアップ

品名	TCR15AG シリーズ	TCR13AG シリーズ	TCR8BM シリーズ	TCR5BM シリーズ	TCR5RG シリーズ	TCR3RM シリーズ	TCR3U シリーズ	TCR2L シリーズ	TAR5 シリーズ
特徴	低ドロップアウト 高PSRR				高PSRR 低ノイズ 低消費電流		低消費電流		入力電圧15V Bipolarタイプ
I_{OUT} (Max) [A]	1.5	1.3	0.8	0.5		0.3		0.2	
PSRR (Typ.) [dB] @f=1 kHz	95	90	98	98	100	100	70	-	70
I_B (Typ.) [μA]	25	52	20	19	7	7	0.34	1	170

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

東芝独自の高耐压ICプロセスにより、高耐压ブラシレスモーターを駆動できます。

1 モーター駆動に必要なさまざまな回路を内蔵

レベルシフト型ハイサイドドライバー、ローサイドドライバー、出力MOSFETを内蔵しています。

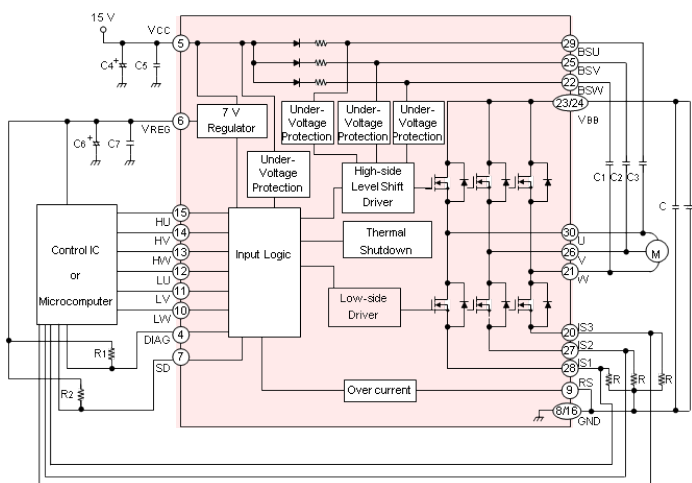
2 端子配置を制御用・駆動用に分離

高耐压大電流端子と制御端子をパッケージの両側に分離し、配線の煩雑さを解消しました。

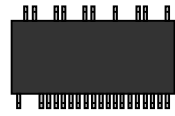
3 保護機能が充実

過電流保護、過熱保護、減電圧保護機能を内蔵しています。

TPD4204F



ラインアップ

品名	TPD4204F	
パッケージ	SSOP30	
V_{BB} (Max) [V]	600	
I_{OUT} (Max) [A]	2.5	
V_{CC} [V]	13.5 ~ 16.5	

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

東芝独自の高耐圧ICプロセスにより、高耐圧ブラシレスモーターを駆動できます。

1 三相ブラシレスモーター駆動に必要なコントローラーを内蔵

コントローラー、PWM回路、三相分配回路、レベルシフト型ハイサイドドライバー、ローサイドドライバー、出力IGBT、FRDを内蔵しています。

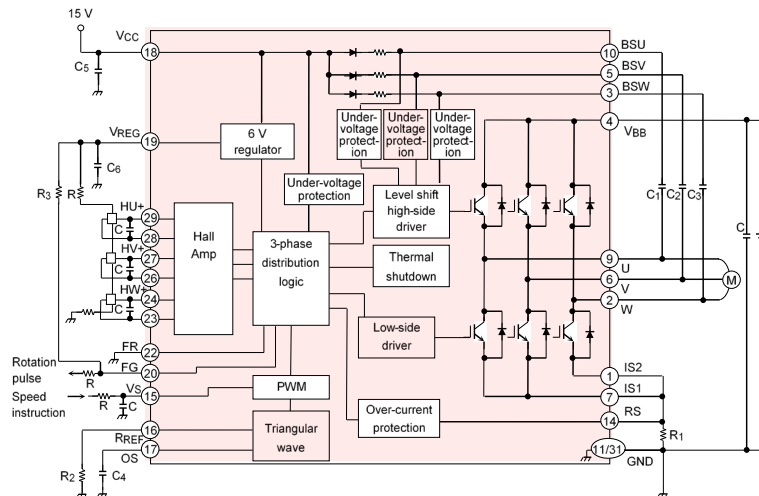
2 端子配置を制御用・駆動用に分離

高耐圧大電流端子と制御端子をパッケージの両側に分離し、配線の煩雑さを解消しました。

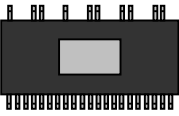
3 保護機能が充実

過電流保護、過熱保護、減電圧保護機能を内蔵しています。

TPD4152F



ラインアップ

品名	TPD4152F	
パッケージ	HSSOP31	
V_{BB} (Max) [V]	600	
I_{OUT} (Max) [A]	0.7	
V_{CC} [V]	13.5 ~ 17.5	

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

2.5 V (Min) の低電圧モーター駆動に対応。省電力化に貢献します。

1 低電圧動作

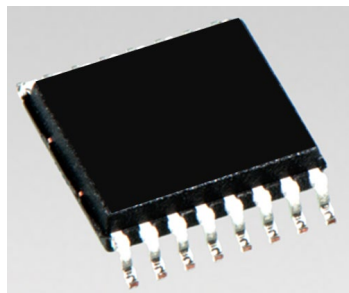
モーター駆動電圧：2.5 V (Min) を実現。バッテリー駆動機器など低電圧アプリケーションに対応しています。

2 低消費電流

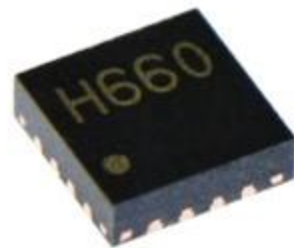
待機時の消費電流：2 μ A以下@IC全体を実現しており、搭載機器の省電力化に貢献します。

3 異常検出機能を搭載

各種異常検出機能 (過電流検出 (ISD)、過熱検出 (TSD)、低電圧検出 (UVLO)) を搭載。安心・安全なモーター駆動を実現します。



TSOP16パッケージ
(5.0 mm x 6.4 mm x 1.2 mm)



QFN16パッケージ
(3.0 mm x 3.0 mm x 0.9 mm)

ラインアップ

品名	TC78H621FNG	TC78H660FNG	TC78H660FTG
V _M (Max) [V]	18 V	18 V	18 V
I _{OUT} (Max) [A]	1.1 A	2.0 A	2.0 A
R _{on} 上下和 (Typ) [Ω]	0.8 Ω	0.48 Ω	0.48 Ω
制御インターフェース	PHASE入力	IN/PHASE入力	IN/PHASE入力
ステップ	22相/1-2相励磁	2相/1-2相励磁	2相/1-2相励磁
モーター駆動電圧：	2.5 V min.	2.5 V min. RS抵抗レス電流検出	2.5 V min. RS抵抗レス電流検出
異常検出機能	過熱・過電流・低電圧	過熱・過電流・低電圧	過熱・過電流・低電圧
パッケージ	TSSOP16	TSSOP16	QFN16

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

東芝独自技術により進角調整が不要、容易に幅広い回転数での高効率化を実現します。

1 広範囲なモーター回転数範囲で 高効率化モーター制御を実現

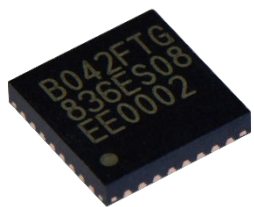
東芝独自の自動進角制御技術により、モーター回転数、負荷トルク、電源電圧によらず常に高効率なモーター制御を実現します。

2 低騒音、低振動モーター制御

滑らかな電流波形による正弦波駆動方式により、従来の矩形波駆動方式に比べてモーターの低騒音、低振動化に貢献します。

3 小型パッケージ

VQFN32パッケージを採用 (TC78B042FTG)。限られたスペースへの実装が可能です。また、従来のSSOP30パッケージもラインアップしています。(TC78B041FNG)



VQFN32パッケージ
(5 mm x 5 mm x 1 mm)



SSOP30パッケージ
(10.2 mm x 7.6 mm x 1.6 mm)

ラインアップ

品名	TC78B041FNG	TC78B042FTG
電源電圧 (動作範囲)	6~16.5 V	
駆動方式	正弦波駆動方式	
その他・特長	自動進角：電圧・電流の最適位相制御	
	ホール素子入力/ホールIC入力可能	
	正転/逆転切り替え可能	
	モーターロック検出	
	回転パルス信号出力のパルス数選択可能	
パッケージ	5Vレギュレーター内蔵 (VREF/VREF2端子) 異常検出正/負入力	SSOP30
	5Vレギュレーター内蔵 (VREF端子) 異常検出正入力	VQFN32

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

外付けMOSFETにより高電圧/大電流ブラシレスモーター駆動を実現します。

1 自動進角制御による 高効率モーター制御

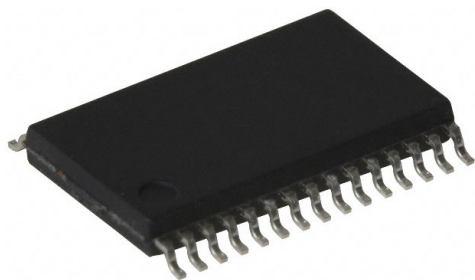
電圧入力 (32ステップ) による固定進角設定に加え電流帰還による自動進角制御機能を搭載しています。

2 低騒音、低振動モーター制御

滑らかな電流波形による正弦波駆動方式により、従来の矩形波駆動方式に比べてモーターの低騒音、低振動化に貢献します。

3 充実した開発サポート

サードパーティー製評価ボードやPSpice®データのご提供など開発や設計に必要なサポートを取りそろえています。



TSOP30パッケージ (10.2 mm x 7.6 mm x 1.6 mm)

ラインアップ

品名	TB6584FNG	TB6584AFNG	TB6634FNG
V _{CC} [V]	6~16.5 V		
I _{CC} (Max) [A]	0.002		
駆動方式	正弦波駆動方式		
その他・特長	進角制御：自動位相制御(電流帰還) センサー入力：ホール素子/ホールIC対応 内蔵レギュレーター：5 V / 30 mA(最大) 異常検出機能：電流制限保護, 位置検出信号異常, 低電源電圧 モーター拘束検出(TB6634FNG)		

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

モーター制御ICと600 V/2 A IGBTを1パッケージ化。高耐圧ソリューションの小型化に貢献します。

1 SiP: 1Packageソリューション

正弦波電流駆動モーター制御ICと600 V/2 AのIGBTを1パッケージ化。実装面積や基板レイアウトの省スペース化を実現します。

2 低騒音、低振動モーター制御

滑らかな電流波形による正弦波駆動方式により、従来の矩形波駆動方式に比べてモーターの低騒音、低振動化に貢献します。

3 高放熱性

高放熱のHDIP30パッケージを採用 (AHG品)。また、表面実装に対応したHSSOP30パッケージもラインアップ (AFG品) し、限られた実装スペースへも対応します。



HDIP30

(32.8 mm x 13.5 mm x 3.525 mm)



HSSOP34

(17.5 mm x 11.93 mm x 2.2 mm)

ラインアップ

品名	TB67B000AHG	TB67B000AFG
電源電圧 (動作範囲)	制御用電源: 13.5~16.5 V モーター駆動用電源: 50~450 V	
出力電流 (動作範囲)	2 A	
駆動方式	正弦波電流駆動 / 擬似正弦波電流駆動	
PWM周波数	14 kHz~23 kHz	
進角制御	0~58度 32段階 / 0~28度 16段階	
速度指令入力電圧	モーター動作: 2.1 V~5.4 V	
その他・特長	IGBTの三相ブリッジを内蔵、発振回路内蔵、ブートストラップダイオード内蔵、電流制限、熱遮断回路、低電源電圧監視、モーター拘束検出機能	
パッケージ	HDIP30	HSSOP34

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

システムのコストダウン/高効率化、開発負荷軽減に貢献します。

1 モーター制御用コプロセッサ搭載

弊社オリジナルのモーター制御用コプロセッサベクトルエンジン (VE) を搭載しています。CPUの負荷を軽減し、1MCUで複数個のモーター、周辺回路の制御が可能です。

2 モーター制御用ロジック回路搭載

多彩な三相PWM^(注)波形出力と、センシングタイミングにより高効率、低ノイズ制御が可能です。アドバンスエンコーダー (A-ENC) によりPWMごとに行う位置検出CPU処理負荷を軽減します。

3 モーター制御用アナログ回路搭載

高速高精度のADコンバーターを複数ユニット搭載しています。変換タイミングとPWM出力の連動が可能です。高性能オペアンプなどを内蔵しています。

(注) : Pulse Width Modulation

Arm® Core	Arm® Cortex® -M0	Arm® Cortex® -M3	Arm® Cortex® -M4
TXZ+™ ファミリー アドバンス クラス ~ 200 MHz		開発中 TXZ+™3A シリーズ M3H グループ	TXZ+™4A シリーズ M4K M4M M4G M4N グループ
TXZ™ ファミリー ~ 160 MHz		TXZ™3 シリーズ M3H(1) M3H(2) グループ	TXZ™4 シリーズ M4K(1) M4K(2) M4G(1) M4L(1) グループ
TX ファミリー ~ 120 MHz	TX00 シリーズ M030 M060 グループ	TX03 シリーズ M310 M330 M340 M360 M370 M380 グループ	TX04 シリーズ M440 M460 M470 グループ
TXZ+™ ファミリー エントリー クラス ~ 40 MHz		TXZ+™3E シリーズ 計画中	
Toshiba Core	8bit	32bit	
TLCS ファミリー TXファミリー	TLCS 870/C1 シリーズ TLCS 870/C1E シリーズ	TLCS 900 シリーズ TX19 シリーズ	

ラインアップ

シリーズ	Group	Function
TX03 シリーズ	M370 Group	Arm® Cortex® -M3、第一世代VE搭載
TX04 シリーズ	M470 Group	Arm® Cortex® -M4、第三世代VE搭載
TXZ+™M4A シリーズ	M4K Group	Arm® Cortex® -M4、第四世代VE搭載

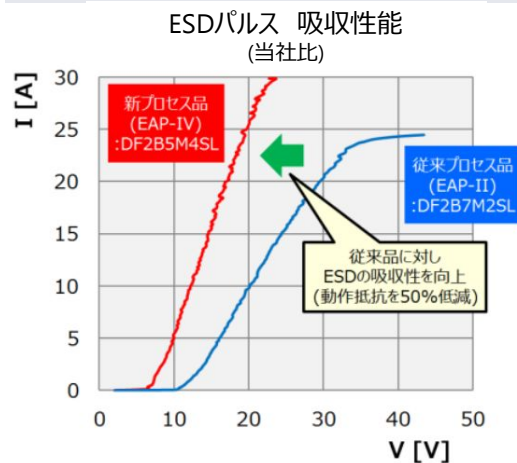
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

外部端子から侵入する静電気 (ESD) を吸収し、回路の誤動作防止、およびデバイスを保護します。

1 ESDパルス吸収性を向上

当社従来製品に対し、ESDの吸収性を向上しました。(動作抵抗を50%低減)
低動作抵抗と低容量を両立した製品もあり、高い信号保護性能と信号品質を確保します。



▶ 単方向タイプ



ロジック信号等の経路に最適
1in1, 2in1, 4in1, 5in1, 7in1品の
ラインアップがあります

▶ 双方向タイプ






オーディオ信号などプラスマイナス
両極の信号がある経路に最適

3 高密度実装に対応

多彩なパッケージ (シングル～マルチフロースルー) をラインアップしています。

ラインアップ

品名	DF2B7ASL	DF2S6P1CT	DF2B5M4SL	DF2B6M4SL
パッケージ	SL2 	CST2 	SL2 	SL2 
V_{ESD} [kV]	±30	±30	±20	±20
V_{RWM} (Max) [V]	5.5	5.5	3.6	5.5
C_t (Typ) [pF]	8.5	90	0.2	0.2
R_{DYN} (Typ) [Ω]	0.2	0.23	0.5	0.5

[注]本製品はESD保護用ダイオードであり、ESD保護用以外の用途 (定電圧ダイオード用途を含むがこれに限らない) には使用はできません。

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

各種センサー^[注1]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。プロセスの最適化で業界トップレベル^[注2]の低入力換算雑音電圧を実現しました。

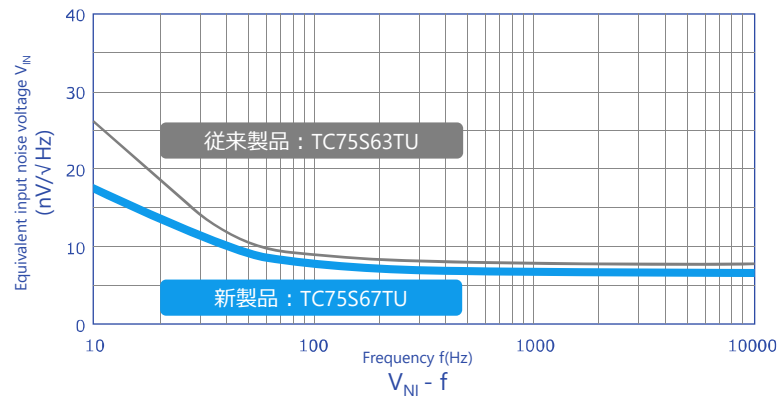
2 低消費電流
 $I_{DD} = 430$ [μA] (Typ.)

CMOSプロセスによる低消費電流特性により、小型IoT機器のバッテリー駆動時間の延長に貢献します。

3 低電源電圧駆動

$V_{DD} = 2.2 \sim 5.5$ Vにて動作します。


低ノイズ特性 (当社比)



[注1] 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

[注2] 当社調べ (2017年5月時点) によるものです。

ラインアップ

品名	TC75S67TU
パッケージ	UFV 
$V_{DD,SS}$ (Max) [V]	± 2.75
$V_{DD,SS}$ (Min) [V]	± 1.1
I_{DD} (Max) [μA]	700
V_{NI} (Typ.) [nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$] @f=1 kHz	6

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

ドライブ回路出力にDMOS FETを使用しておりバイポーラトランジスター出力品と比較し低損失を実現、また、CMOS入力のためコントローラのI/O等からダイレクトに制御できます。

1 豊富な製品ラインアップ

掲載品種以外にも、リード挿入DIP、小型面実装SOL、SOP、HSOP、小型SSOPタイプなどのパッケージ製品やソース出力タイプなど多様な製品をラインアップしています。

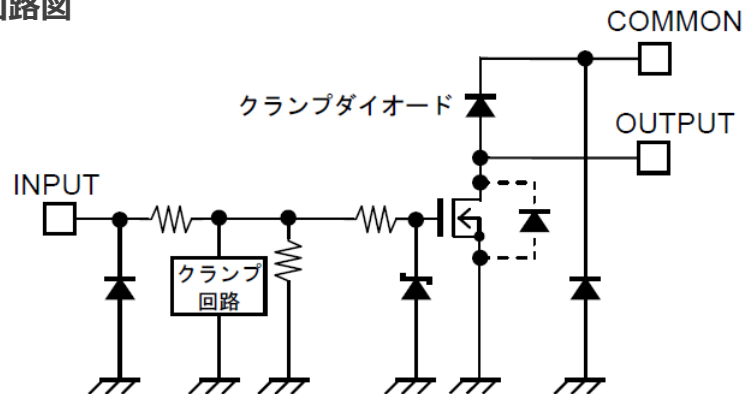
2 出カクランプダイオードを内蔵

誘導性負荷のスイッチングで発生する逆起電力を負荷電源に回生する出カクランプダイオードを内蔵しています。

3 大電流ドライブが可能

複数の出力を並列接続することで、より大電流をドライブすることができます。

等価回路図



注：等価回路は、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

ラインアップ

品名	TBD62003AFWG	TBD62083AFG	TBD62064AFG
パッケージ	SOL16	SOP18-P-375-1.27	HSOP16
出力形式	シンク	シンク	シンク
チャンネル数	7ch	8ch	4ch
入力動作レベル	H	H	H
I_{OUT} (Max) [mA]	500	500	1500
V_{OUT} (Max) [V]	50	50	50

[◆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は負いません。
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

- * PSpice は、Cadence Design Systems, Inc. の登録商標です。
- * 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。
- * TXZ™、TXZ+™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。