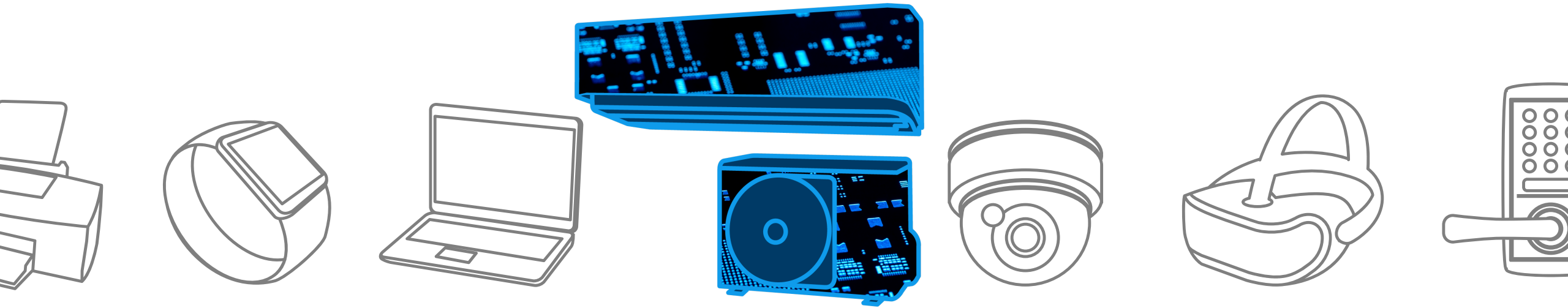
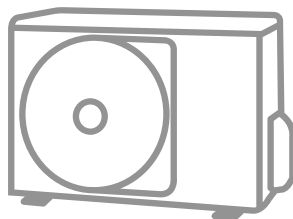
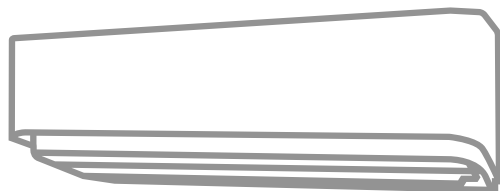
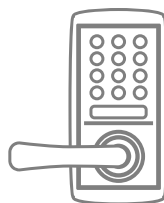


Air Conditioner

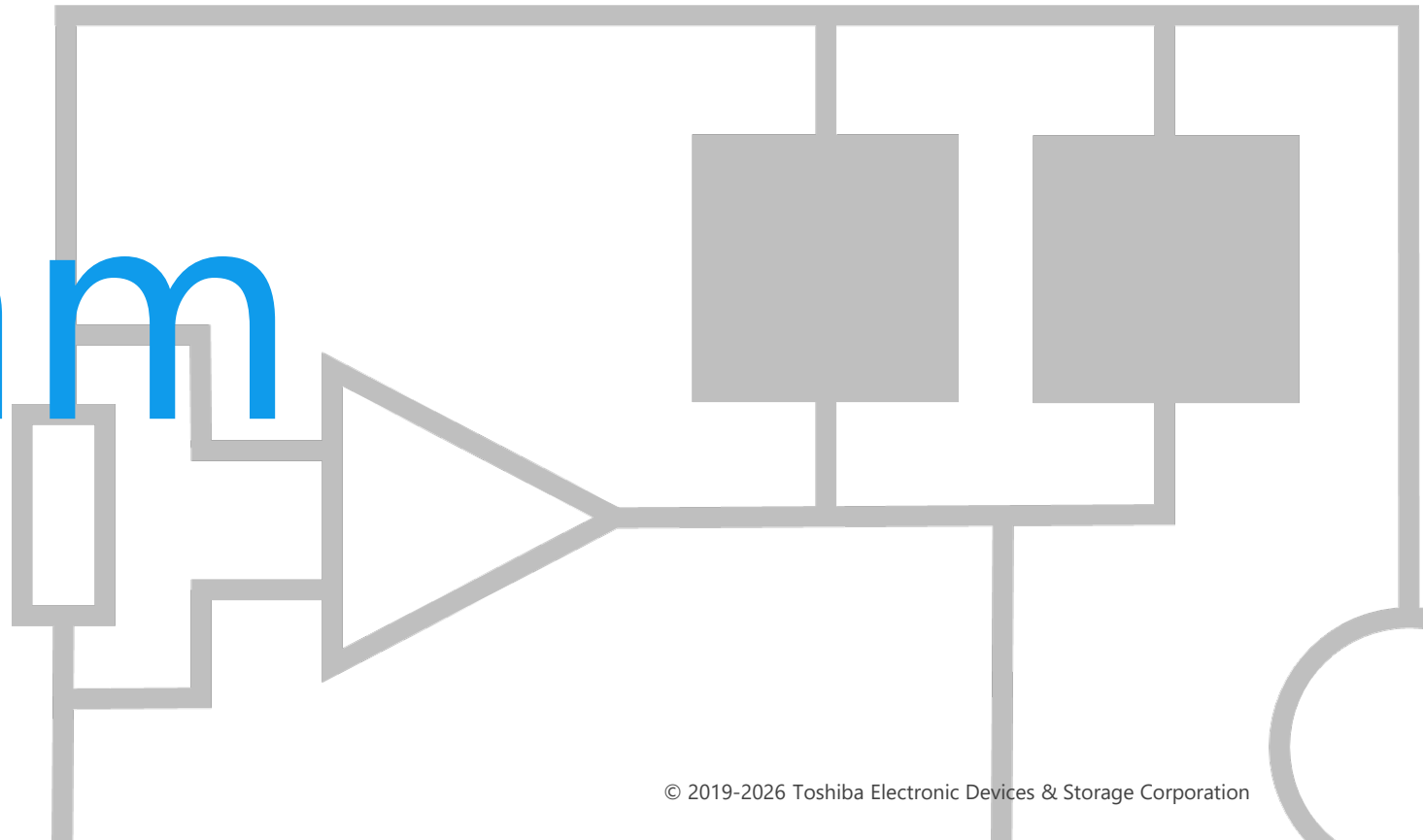
Solution Proposal by Toshiba





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。

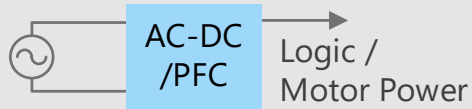
Block Diagram



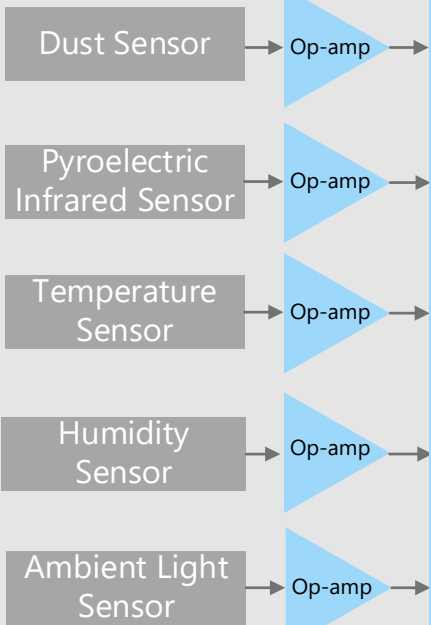
エアコンディショナー 全体ブロック図

Indoor Unit

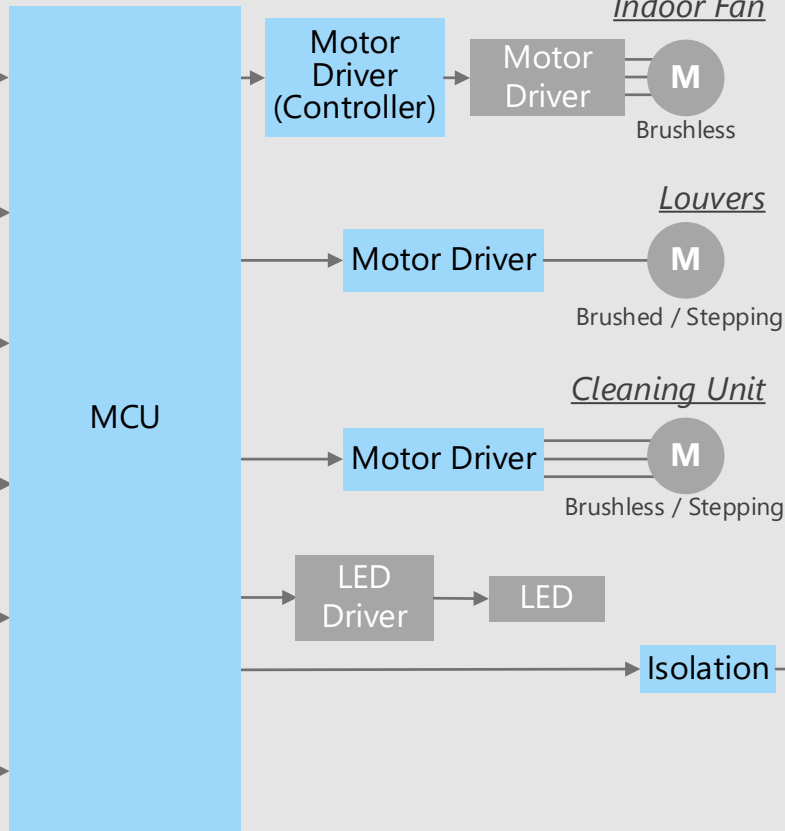
Power Management



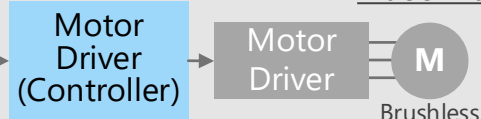
Sensor Input



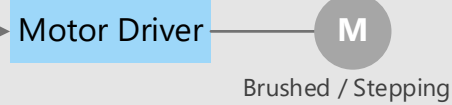
Key Input



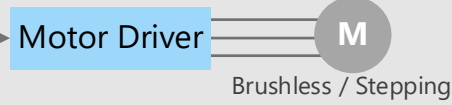
Indoor Fan



Louvers



Cleaning Unit

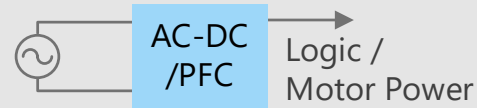


Isolation

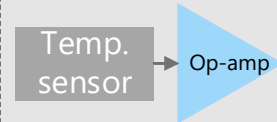


Outdoor Unit

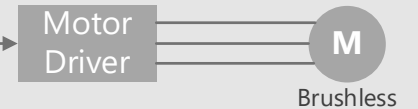
Power Management



Sensor Input



Outdoor Fan



Compressor



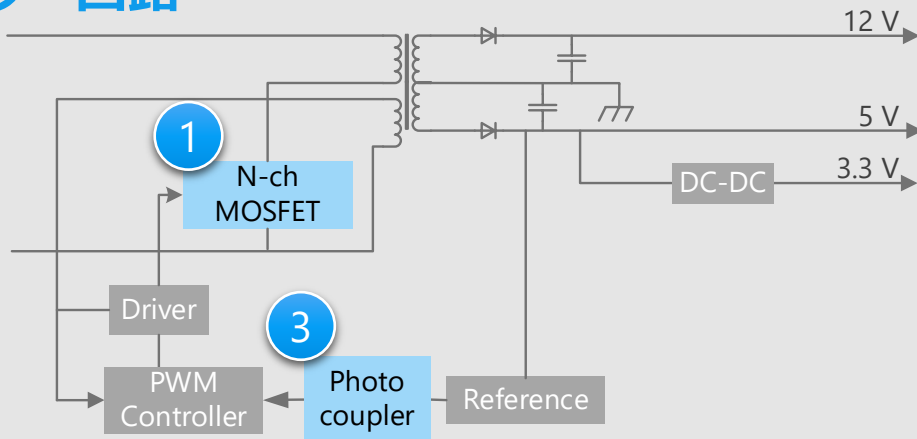
Valve Control



エアコンディショナー AC-DCコンバーター部詳細

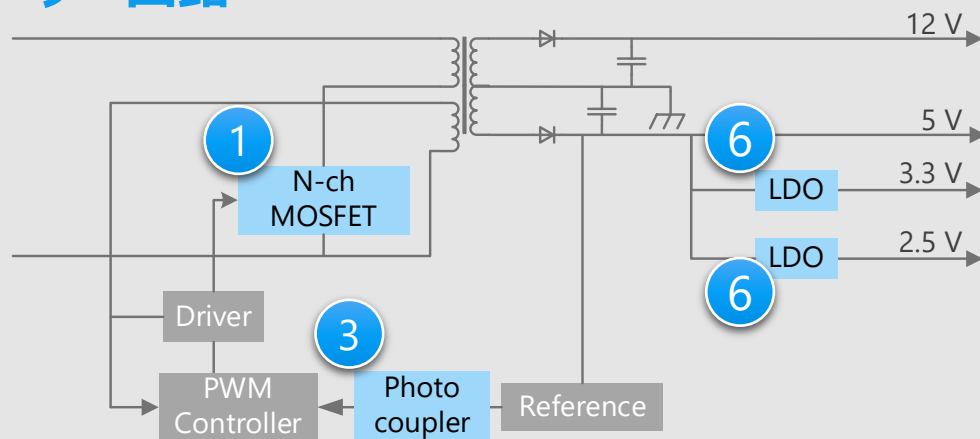
AC-DCコンバーター回路

室外機



AC-DCコンバーター回路

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が適しています。
- トランジスター出力フォトカプラーは、信号絶縁用です。

東芝からの提案

- 高効率電源のスイッチングに適したMOSFET
DTMOSVIシリーズ MOSFET
- 高い変換効率と高温動作を実現
トランジスター出力フォトカプラー
- 低ノイズで電源を供給
小型面実装LDOLレギュレーター

1

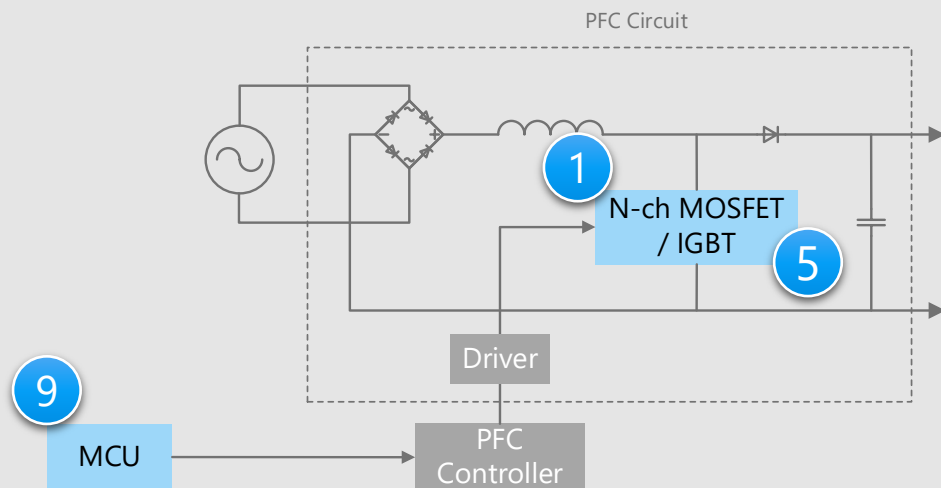
3

6

エアコンディショナー PFC部詳細

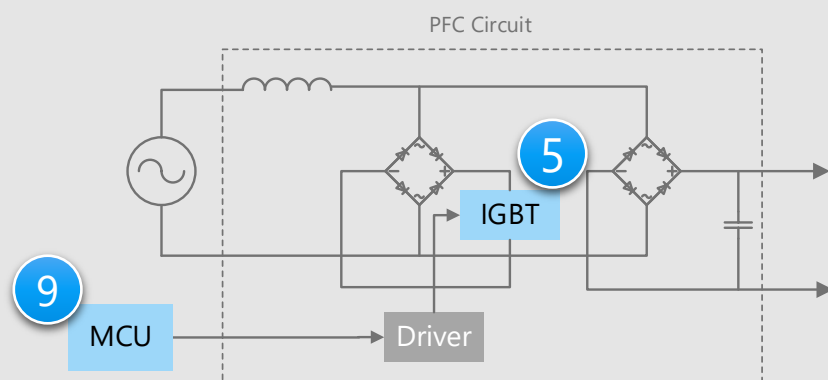
PFC回路

アクティブ方式



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

- アクティブ方式のPFC回路には、高速で低オン抵抗のMOSFETが適しています。
- 部分スイッチング方式のPFC回路には、コレクター・エミッター間飽和電圧の低いIGBTが適しています。

東芝からの提案

- 高効率電源のスイッチングに適したMOSFET
DTMOSVIシリーズ MOSFET
- 高耐圧、大電流システムに適したIGBT
ディスクリットIGBT
- PFC制御とモーター制御に適したMCU
MCU M4Kグループ / M470グループ / M370グループ

1

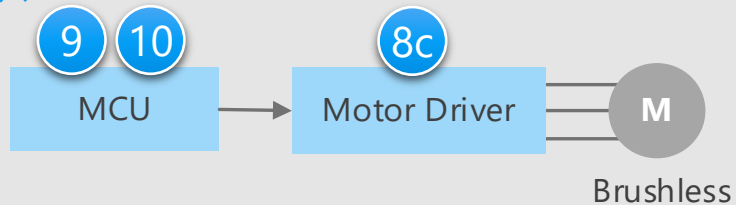
5

9

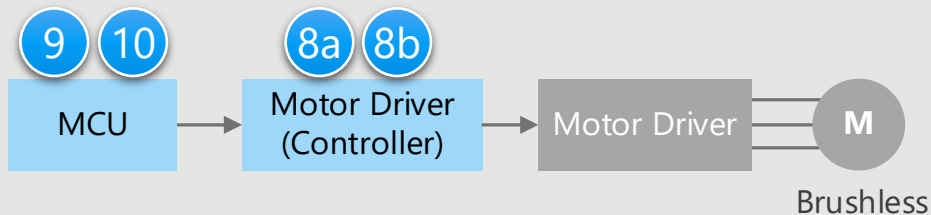
エアコンディショナー ファン部 (室内機・室外機) ・コンプレッサー部詳細

ファン部 (室内機・室外機)

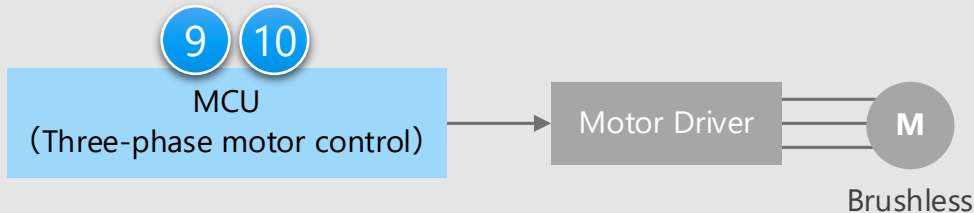
MCU+モータードライバー



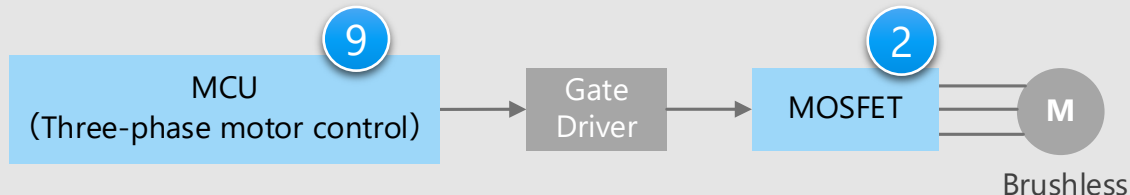
MCU + モータードライバー (コントローラー) + モータードライバー



MCU (三相モーターコントローラー内蔵) + モータードライバー



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

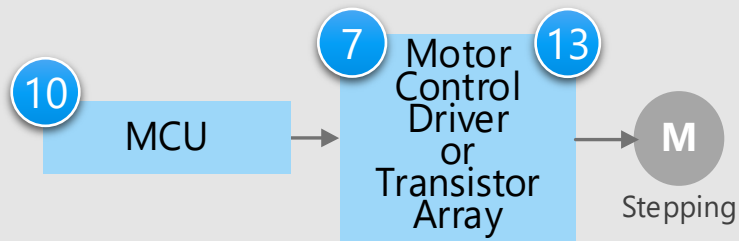
- 短い逆回復時間を持つMOSFETは、コンプレッサーのモーター駆動に適しています。
- ブラシレスDCモータードライバーにより、容易に三相ブラシレスDCモーターを制御できます。

東芝からの提案

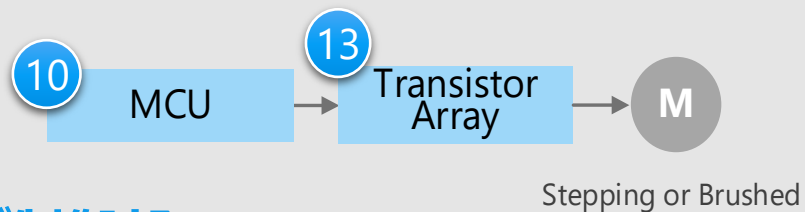
- **インバーターに適したMOSFET**
DTMOSIV(HSD) シリーズ MOSFET 2
- **モーターを容易に駆動**
三相ブラシレスDCモータードライバー 8a 8b 8c
- **PFC制御とモーター制御に適したMCU**
MCU M4Kグループ / M470グループ / M370グループ 9
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**
MCU M3Hグループ 10

エアコンディショナー クリーニング部・ルーバー部・バルブ制御部詳細

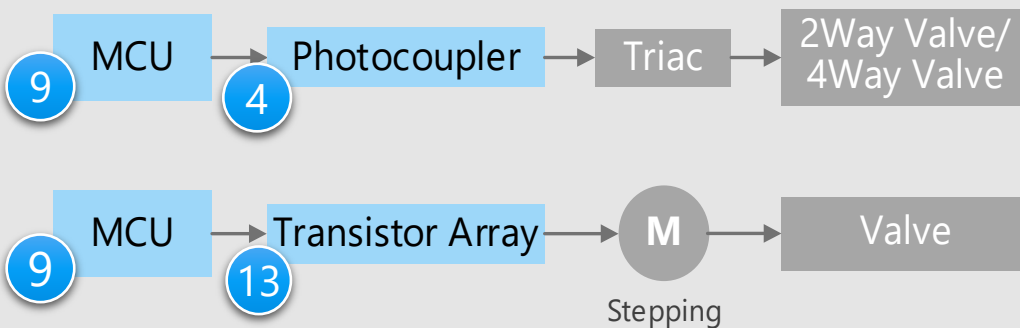
クリーニング部



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

- 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て高効率なモーター制御を実現できます。
- ブラシ付きDC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。

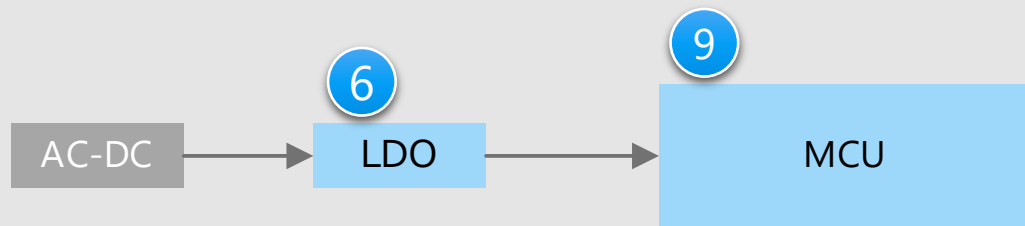
東芝からの提案

- **モーターを容易に駆動**
stepping motor & brush DC motor driver 7
- **高dv/dt対応トライアック駆動**
Triac output photocoupler 4
- **PFC制御とモーター制御に適したMCU**
MCU M4Kグループ / M470グループ / M370グループ 9
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**
MCU M3Hグループ 10
- **低損失なDMOS FETを内蔵した高効率・大電流ドライバー**
Transistor Array 13

エアコンディショナー マイクロコントローラー部・通信絶縁部詳細

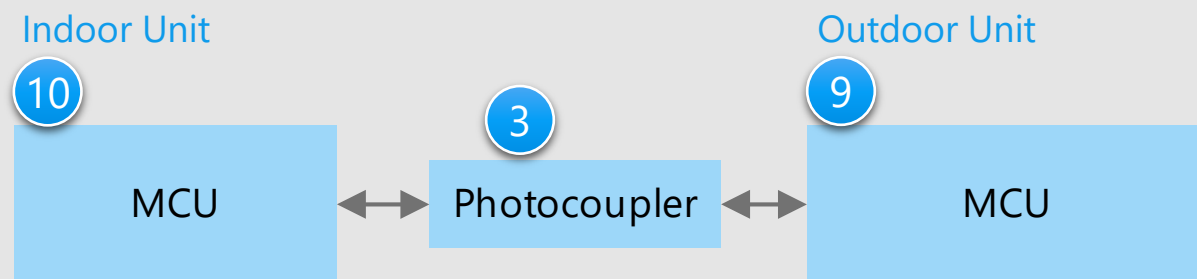
マイクロコントローラー部

室外機パワー制御部



通信絶縁回路

室外機-室内機間



※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。

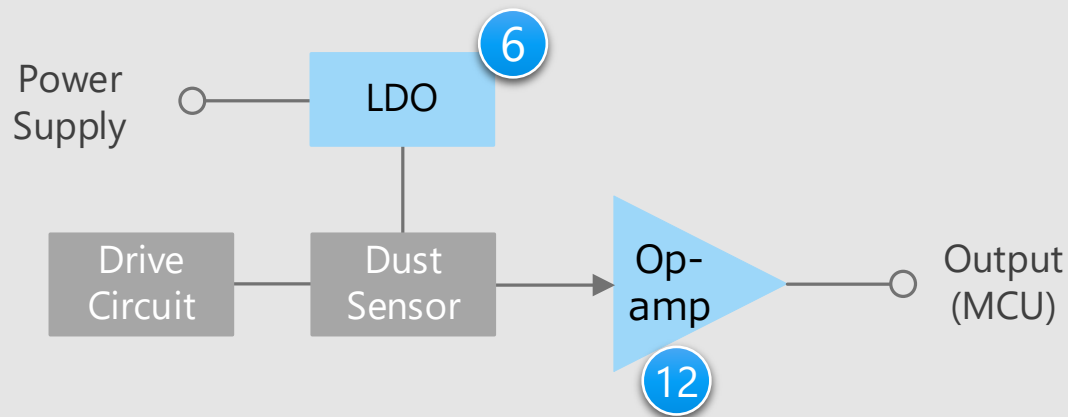
東芝からの提案

- **高い変換効率と高温動作を実現**
トランジスタ出力フォトカプラー
- **低ノイズで電源を供給**
小型面実装LDOLレギュレーター
- **PFC制御とモーター制御に適したMCU**
MCU M4Kグループ / M470グループ / M370グループ
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**
MCU M3Hグループ

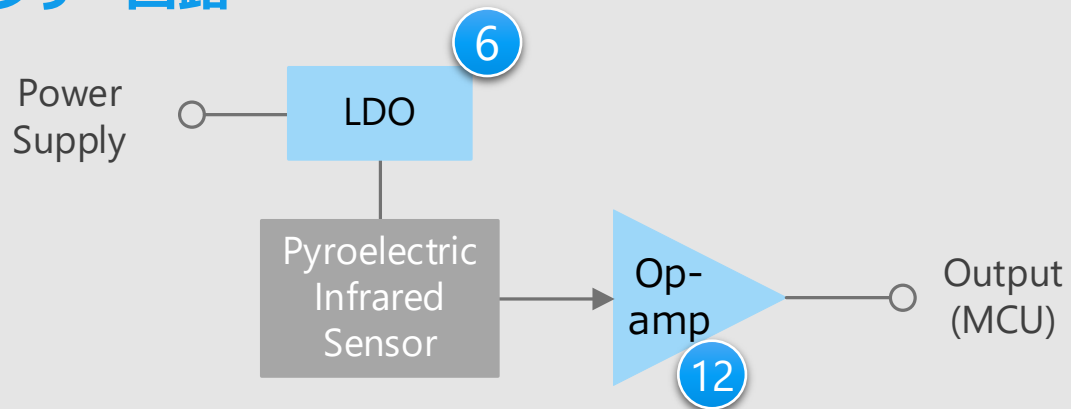


エアコンディショナー センサー入力部詳細 (1)

ダストセンサー回路



人感センサー回路



※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

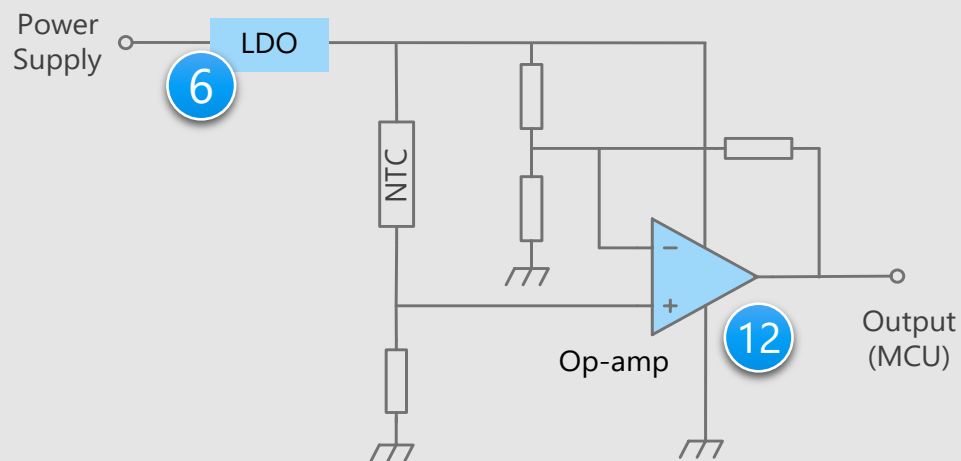
- LDOLレギュレーターのPSRR (電源電圧変動除去比) はセンサー回路の重要な指標です。
- オペアンプは低消費電流・低ノイズであることが望まれます。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

東芝からの提案

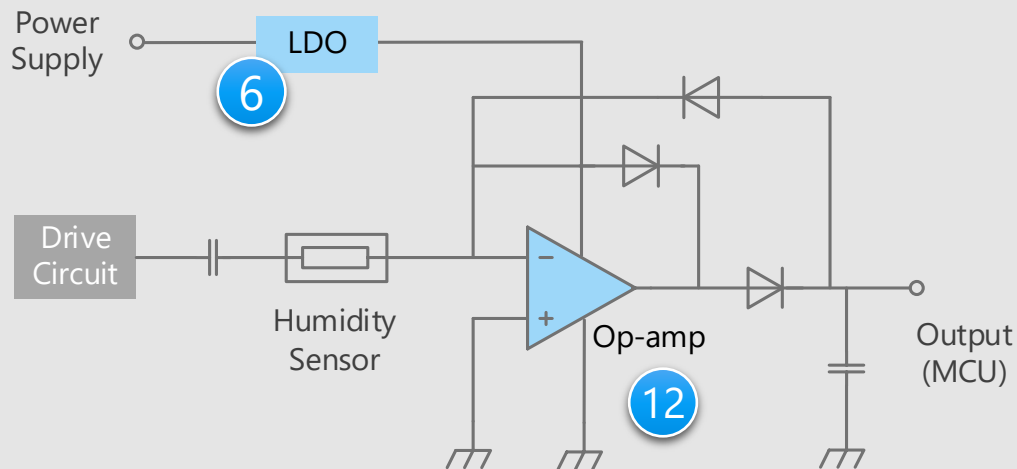
- **低ノイズで電源を供給**
小型面実装LDOLレギュレーター 6
- **検出された微小信号を低ノイズで増幅**
低消費電流オペアンプ / 低ノイズオペアンプ 12

エアコンディショナー センサー入力部詳細 (2)

温度センサー回路



湿度センサー回路



※ 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

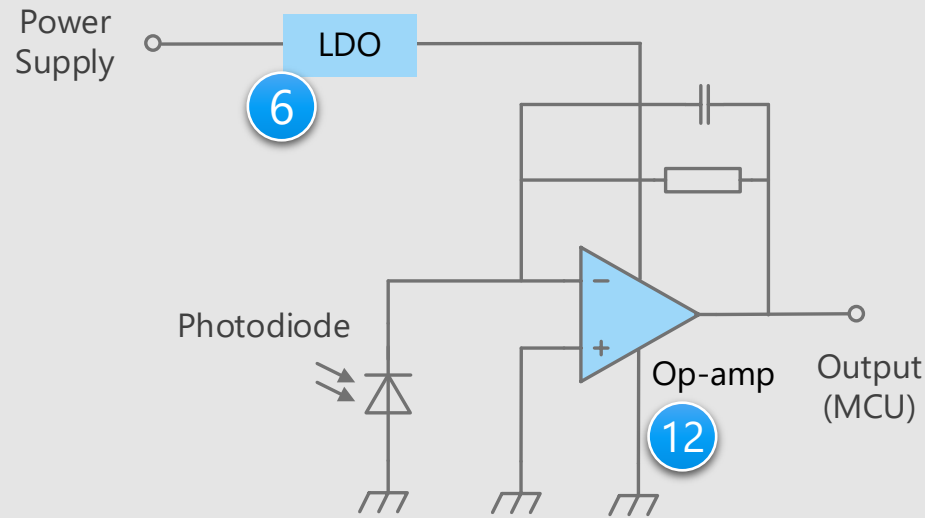
デバイス選定のポイント

- LDOLレギュレーターのPSRR (電源電圧変動除去比) はセンサー回路の重要な指標です。
- オペアンプは低消費電流・低ノイズであることが望まれます。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

東芝からの提案

- **低ノイズで電源を供給**
小型面実装LDOLレギュレーター 6
- **検出された微小信号を低ノイズで増幅**
低消費電流オペアンプ / 低ノイズオペアンプ 12

周囲光センサー回路



※ 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

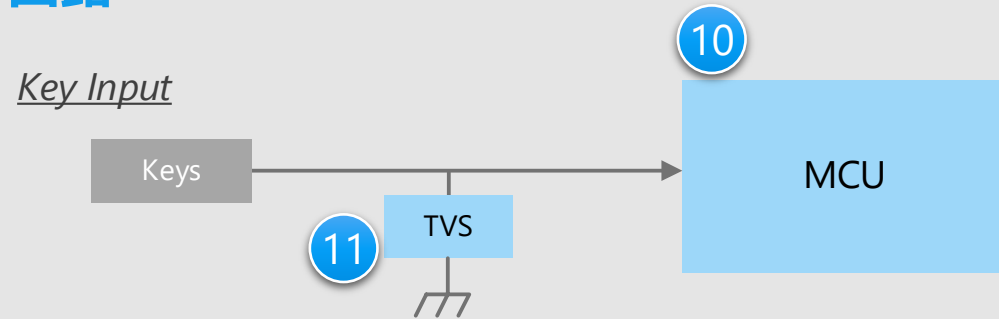
デバイス選定のポイント

- LDOLレギュレーターのPSRR (電源電圧変動除去比) はセンサー回路の重要な指標です。
- オペアンプは低消費電流・低ノイズであることが望まれます。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

東芝からの提案

- **低ノイズで電源を供給**
小型面実装LDOLレギュレーター 6
- **検出された微小信号を低ノイズで増幅**
低消費電流オペアンプ / 低ノイズオペアンプ 12

キー入力回路



デバイス選定のポイント

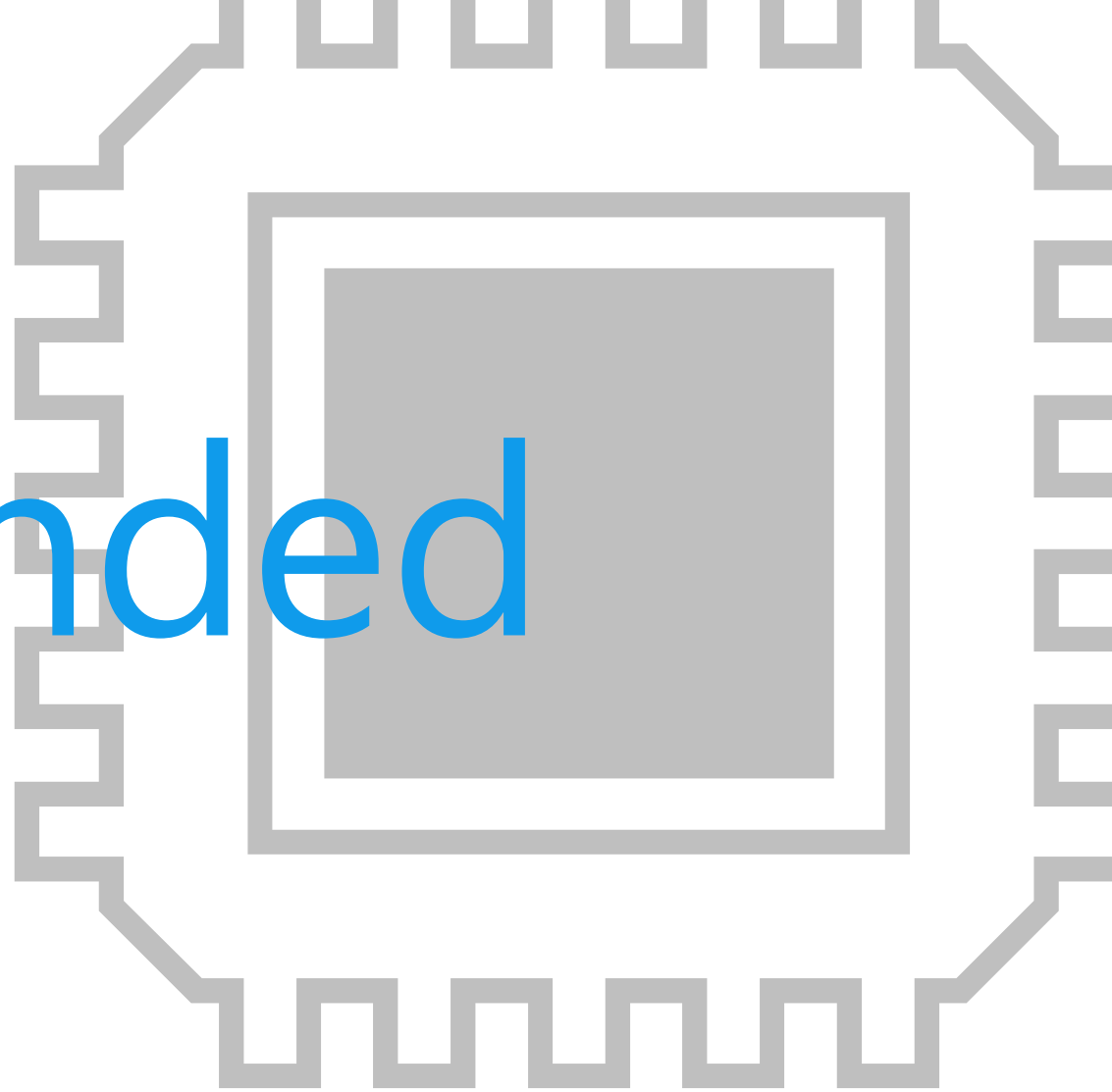
- キー入力部分から入るESDパルスからの保護にはTVSダイオードが適しています。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

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 M3Hグループ
- 静電気 (ESD) を吸収し、回路の誤動作を防止
TVSダイオード

※ 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

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

	ブラシレス DCモーター 駆動	高効率 ・ 低損失	小型 パッケージ 対応
① DTMOSVI シリーズ MOSFET	●	●	●
② DTMOSIV (HSD) シリーズ MOSFET	●	●	●
③ トランジスタ出力フォトカプラー		●	●
④ トライアック出力フォトカプラー		●	●
⑤ ディスクリートIGBT	●	●	●
⑥ 小型面実装LDOレギュレーター		●	●
⑦ ステッピングモーター & ブラシ付きDCモータードライバー	●	●	●
⑧ 三相ブラシレスDCモータードライバー	●	●	●
⑨ MCU M4Kグループ / M470グループ / M370グループ	●	●	●
⑩ MCU M3Hグループ	●	●	●

お客様の課題を解決するデバイスソリューション

ブラシレス
DCモーター
駆動

高効率
・
低損失

小型
パッケージ
対応

11 TVSダイオード



12 低消費電流オペアンプ° / 低ノイズオペアンプ°



13 トランジスターアレイ

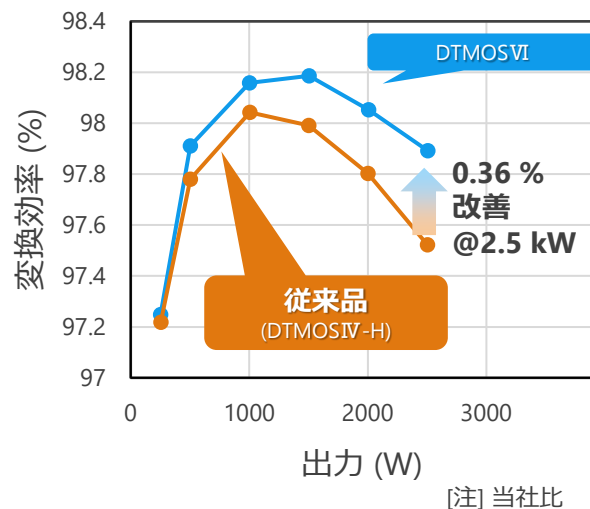
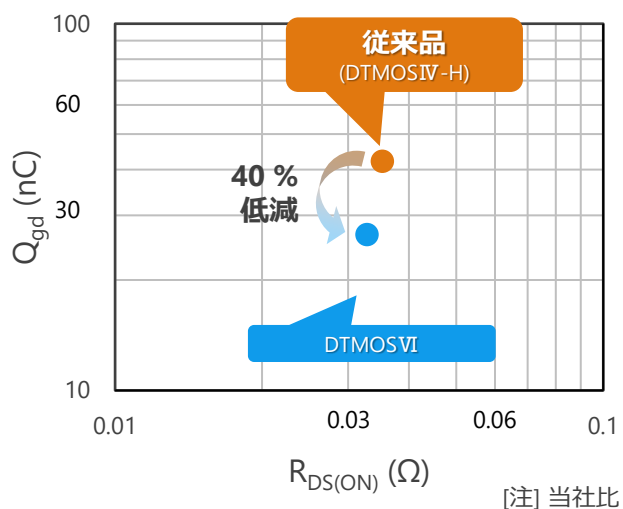


提供価値

スイッチング特性を示す性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ の改善により、電源の高効率化に貢献します。

1 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ 特性の改善


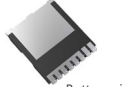


ゲート構造のデザインとプロセスの最適化により、当社 DTMOSIV-Hシリーズ製品と比較して、性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を約 40% 低減しました (当社比)。この特性改善はスイッチング損失を低減し、機器の電源効率改善に貢献します。



2 RonA 特性の改善

当社 DTMOSIV 650 V シリーズ製品と比較して、性能指数 RonA を約 18% 低減しました (当社比)。当社従来品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、機器の電源効率改善に貢献します。

ラインアップ

品名	TK200U65Z5	TK065U65Z	TK200A65Z5	TK040N65Z	
パッケージ	TOLL   Top view Bottom view	 Top view	 Top view		
V_{DSS} [V]	650				
I_D [A]	15	38	15	57	
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 10$ V	Typ.	0.154	0.051	0.154	0.033
	Max	0.200	0.065	0.200	0.040
極性	N-ch				

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

性能指数RonAを30 %低減 (当社従来製品比) し、電源効率の改善に貢献します。

1 RonA 30 %低減

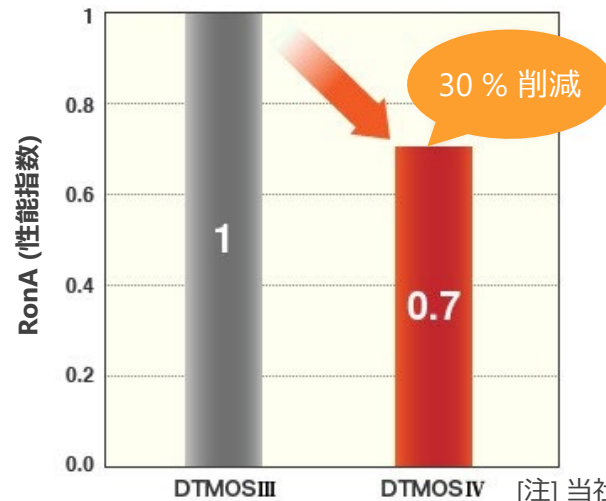
シングルエピタキシャルプロセスの採用により性能指数RonAを30 %低減しました。
(当社DTMOSⅢ製品との比較)

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 スwitchングスピードの最適化

C_{OSS} の低減などにより、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	 Top view  Bottom view
V_{DSS} [V]	600	
I_D [A]	20	
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 10$ V	Typ.	0.15
	Max	0.175
極性	N-ch	

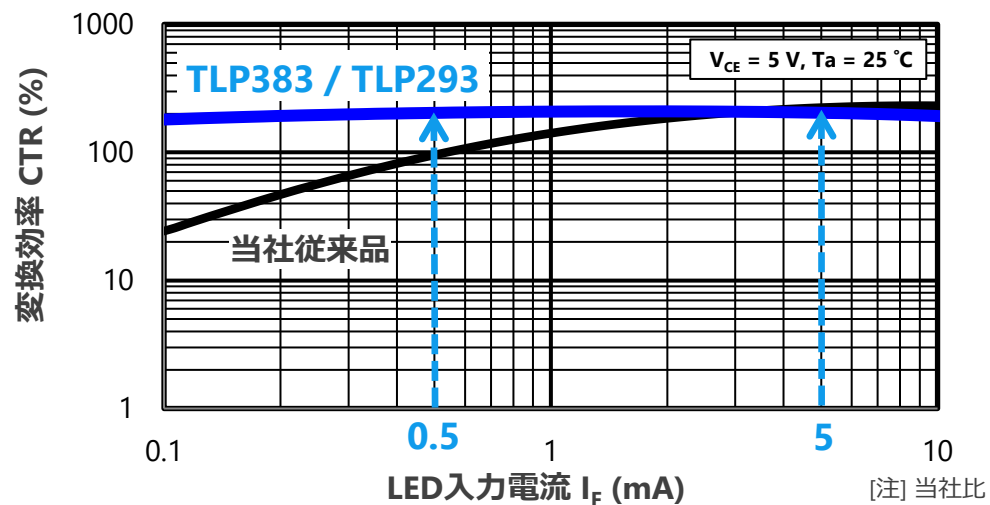
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

低入力電流領域 ($I_F = 0.5 \text{ mA}$) でも高い変換効率 (CTR: Current Transfer Ratio) を実現しています。

1 高い変換効率




TLP383と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 (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 高温動作対応

TLP383とTLP293は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	TLP385
パッケージ	4pin SO6L 	SO4 	4pin SO6L 
BV_S [Vrms]	5000	3750	5000
T_{opr} [$^\circ\text{C}$]	-55 ~ 125	-55 ~ 125	-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ーを高dv/dt対応品にすることで誤点弧を抑制できます。

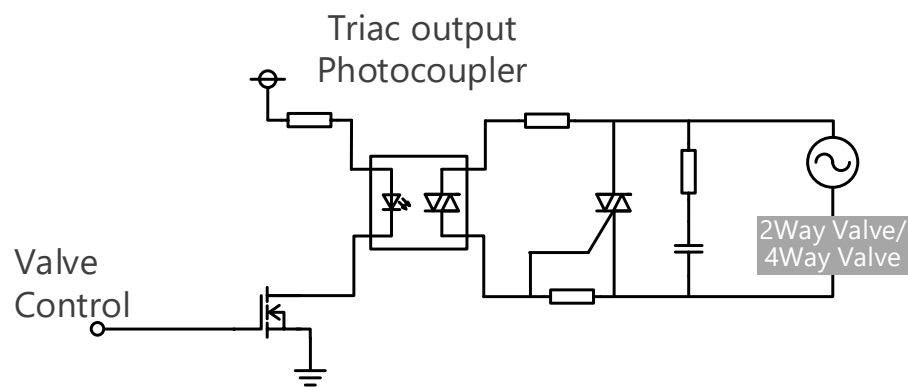
1 低入力、ゼロクロス入力制御対応

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できます。


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スイッチ使用例



ラインアップ

品名	TLP3083	TLP3073
パッケージ	5pin DIP6 	
出力タイプ	ゼロクロスタイプ (ZC)	非ゼロクロスタイプ (NZC)
BV _S [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 ~) アプリケーション用のスイッチング素子です。
導通損失低減に効果的な低 $V_{CE(sat)}$ 品をラインアップしています。

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。

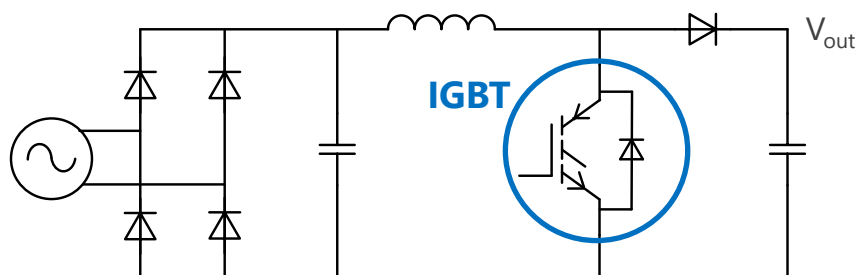
2 高破壊耐量

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) を使用したアクティブ方式PFC回路例



$f_{sw} = 20 \sim 35 \text{ kHz}$

ラインアップ

品名	GT50JR22	GT50J123	GT30J65MRB
パッケージ	TO-3P(N) 		
内蔵FWD	有 (RC構造)	無	有 (RC構造)
V_{CES} [V]	600	600	650
I_C [A]	50	59	60
$V_{CE(sat)}$ [V] @ $I_C = 50 \text{ A}$, $V_{GE} = 15 \text{ V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$	Typ.	1.55	1.40 @ $I_C = 30 \text{ A}$
	Max	2.20	1.80 @ $I_C = 30 \text{ A}$
破壊耐量	t_{sc} [μs]	-	5
	RBSOA	-	120 A, 600 V (パルス17)

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

汎用タイプからWCSP (Wafer Level Chip Size Package) タイプまで幅広くラインアップしており、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

当社が独自に開発したプロセスにより、ドロップアウト特性を大幅に改善しました。

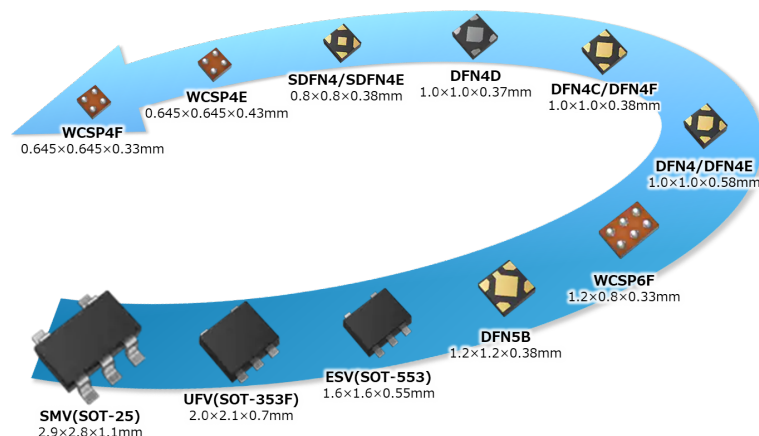
2 高PSRR
低出力雑音電圧

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 $I_{B(ON)} = 0.34 \mu A$ (typ.) @ $I_{OUT} = 0 \text{ mA}$, $V_{OUT} \leq 1.5 \text{ V}$ を実現しました。
(TCR3Uシリーズ)

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	TCR8BM シリーズ	TCR5FM シリーズ	TCR5RG シリーズ	TCR3RM シリーズ	TCR3U シリーズ	TCR3LM シリーズ	TCR3D シリーズ	TCR3EM シリーズ	TCR1HF シリーズ
特長	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			スタンダードタイプ		入力電圧 36 V
I_{OUT} (Max) [A]	1.5	0.8	0.5		0.3					0.15
PSRR (Typ.) [dB] @f = 1 kHz	95	98	91	100	100	70	-	72	68	70
I_B (Typ.) [μA]	25	20	10	7	7	0.34	1	86	35	170

◆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し、セットの省電力化に貢献します。

1 低電圧動作

モーター電源電圧: 2.5 V (Min) を実現しており、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

待機時の消費電流をIC全体で2 μ A以下に抑えており、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

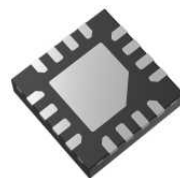
各種異常検出機能 (過電流検出 (ISD)、過熱検出 (TSD)、低電圧検出 (UVLO)) を搭載しています。



P-TSSOP16-0505-0.65-001
(5.0 x 6.4 x 1.2 mm)



Top view



Bottom view

P-VQFN16-0303-0.50-001
(3.0 x 3.0 x 0.9 mm)

ラインアップ

品名	TC78H621FNG	TC78H660FNG	TC78H660FTG
V_M [V]	18	18	18
I_{OUT} [A]	1.1	2.0	2.0
$R_{ON(U+L)}$ (Typ.) [Ω]	0.8	0.48	0.48
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	2相/1-2相励磁	2相/1-2相励磁	2相/1-2相励磁
モーター電源電圧	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	ISD, TSD, UVLO	ISD, TSD, UVLO	ISD, TSD, UVLO
パッケージ	P-TSSOP16-0505-0.65-001		P-VQFN16-0303-0.50-001

[◆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^[注]に比べてモーターの低騒音、低振動化に貢献します。

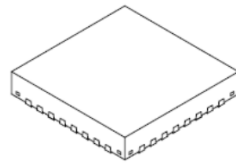
[注] 当社製品での比較

3 小型パッケージ

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



SSOP30-P-300-0.65
(10.2 x 7.6 x 1.6 mm)



P-VQFN32-0505-0.50-005
(5.0 x 5.0 x 1.0 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
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	5 Vレギュレーター内蔵 (VREF) 異常検出正入力	5 Vレギュレーター内蔵 (VREF端子/VREF2端子) 異常検出正/負入力
	SSOP30-P-300-0.65	P-VQFN32-0505-0.50-005

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

外付けパワーデバイスと組み合わせることで高電圧/大電流ブラシレスDC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^[注]に比べてモーターの低騒音、低振動化に貢献します。

[注] 当社製品での比較

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。



SSOP30-P-300-0.65パッケージ
(10.2 x 7.6 x 1.6 mm)

ラインアップ

品名	TB6584FNG	TB6584AFNG	TB6634FNG
電源電圧	6 ~ 16.5 V (動作範囲)		
出力電流	0.002 A (MOSFETドライバー駆動用)		
駆動方式	正弦波駆動方式		
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IGBTを1パッケージ化し、回路基板の小型化に貢献します。

1 モーター制御ICとIGBT

正弦波電流駆動モーター制御ICと、600 V / 2 AのIGBTを1パッケージ化しました。

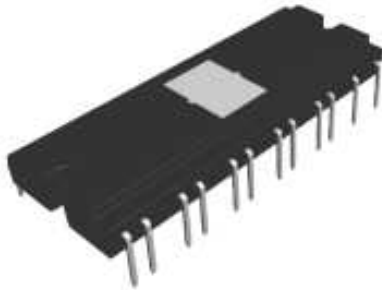
2 低騒音、低振動モーター制御

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^[注]に比べてモーターの低騒音、低振動化に貢献します。

[注] 当社製品での比較

3 高放熱性

高放熱のHDIP30パッケージを採用しています(TB67B000AHG)。また、表面実装に対応したより小型のHSSOP34パッケージもラインアップ(TB67B000AFG)し、限られた実装スペースへも対応します。



P-HDIP30-1233-1.78-001
(32.8 x 13.5 x 3.525 mm)



P-HSSOP34-0918-0.80-001
(17.5 x 11.93 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 PWM 駆動 (180°通電) / 広角通電 (150°通電)	
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 ~ 5.4 V	
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	P-HDIP30-1233-1.78-001	P-HSSOP34-0918-0.80-001

◆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

当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) を搭載しており、CPUの負荷を軽減し、一つのMCUで複数個のモーター、周辺回路の制御が可能です。[注1]

[注1] 一部製品に対応

2 モーター制御用回路搭載

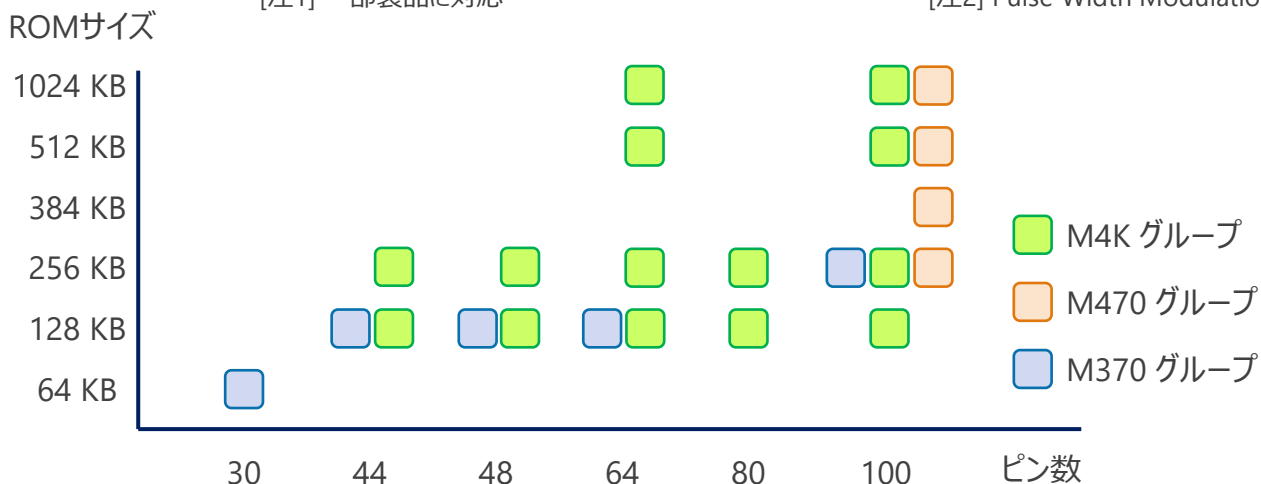
多彩な三相PWM [注2] 波形出力と、ADコンバータの連動により高効率、低ノイズ制御が可能です。アドバンストエンコーダー (A-ENC) により、PWMごとに行う位置検出CPU処理負荷を軽減しています。

[注2] Pulse Width Modulation

3 開発サポートツールを提供

開発期間短縮にお役立ていただけるサードパーティ製評価ボードやサンプルプログラムを提供しています。また、シンプルで汎用性の高いモーター制御ソフトウェア開発キット (MCU Motor Studio) も提供しています。[注3]

[注3] 一部製品に対応、順次TXZ+™ファミリーで対応製品を拡充予定。



ラインアップ

シリーズ	グループ	機能
TXZ+™ 4A シリーズ	M4K グループ	Arm® Cortex®-M4、最大160 MHz動作 4.5 ~ 5.5 V動作、最大3モーター制御、Data Flash
TX04 シリーズ	M470 グループ	Arm® Cortex®-M4、最大160 MHz動作 4.5 ~ 5.5 V動作、最大2モーター制御
TX03 シリーズ	M370 グループ	Arm® Cortex®-M3、80 MHz動作 4.5 ~ 5.5 V動作、最大2モーター制御

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

豊富な周辺機能を搭載、システム制御マイコンとして高機能化に貢献します。

1 Arm® Cortex®-M3コア搭載

Arm® Cortex®-M3コアを搭載し、最大動作周波数120 MHzを実現しています。

2 幅広いメモリとパッケージのラインアップを実現

最大10万回の書き換えに対応した最大512 KBのフラッシュメモリと32 KBのデータフラッシュメモリを搭載しています。64 ~ 144ピンまで、幅広いパッケージラインアップを用意しています。

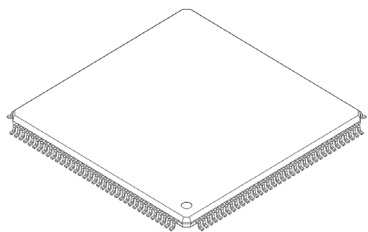
3 豊富な周辺機能を搭載

通信機能 (UART、SPI、I²C)、アナログ機能 (12bit ADコンバーター、8bit DAコンバーター)、モーター制御回路 (三相PWM [注1] 出力、エンコーダー回路)、デジタルLCDドライバー [注2]などを搭載しています。

[注1] Pulse Width Modulation

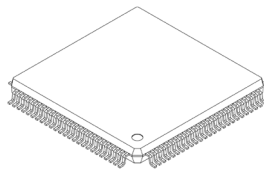
[注2] 64ピンはデジタルLCD機能を搭載しておりません。

TMPM3HQF10BFG
TMPM3HQFDAFG



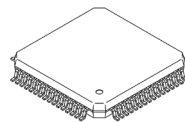
P-LQFP144-2020-0.50-002
(22.0 x 22.0 x 1.7 mm)

TMPM3HNF10BFG
TMPM3HNFDAFG



P-LQFP100-1414-0.50-002
(16.0 x 16.0 x 1.7 mm)

TMPM3HLF10BUG
TMPM3HLFDAUG



P-LQFP64-1010-0.50-003
(12.0 x 12.0 x 1.7 mm)

ラインアップ

品名	M3H (2)	TMPM3HQF10BFG	TMPM3HNF10BFG	TMPM3HLF10BUG
	M3H (1)	TMPM3HQFD/Z/Y/AFG	TMPM3HNFD/Z/Y/AFG	TMPM3HLFD/Z/Y/AUG
最大動作周波数	120 MHz			
ROM(フラッシュ)	M3H (2)	1024 KB		
	M3H (1)	512 / 384 / 256 KB		
RAM	M3H (2)	130 KB (パリティ付き)		
	M3H (1)	66 KB (パリティ付き)		
タイマー	32bit x 8ch (16bit x 16ch)			
ADコンバーター	21ch (12bit)		17ch (12bit)	12ch (12bit)
シリアル通信	UART: 8ch, I ² C: 4ch, TSPI: 5ch		UART: 8ch, I ² C: 3ch, TSPI: 4ch	UART: 7ch, I ² C: 2ch, TSPI: 1ch
パッケージ	P-LQFP144-2020-0.50-002		P-LQFP100-1414-0.50-002	P-LQFP64-1010-0.50-003

◆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、回路の誤動作を防止、およびデバイスを保護します。

1 ESDパルス吸収性を向上

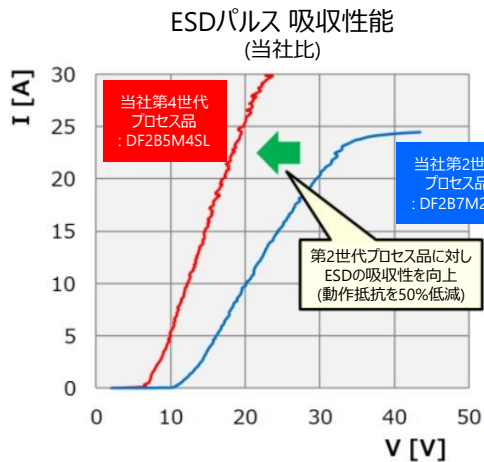
当社従来製品に対し、ESDの吸収性を向上しました。(動作抵抗を50%低減)
低動作抵抗と低容量を両立した製品もあり、高い信号保護性能と信号品質を確保します。

2 低クランプ電圧化によりESDエネルギーを抑制

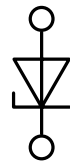
独自の技術により、接続された回路や素子を保護します。

3 高密度実装に好適

多彩な小型パッケージをラインアップしています。

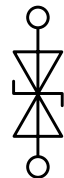


単方向タイプ





ロジック信号などの経路に適しています。
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適しています。

ラインアップ

品名	DF2B7BSL	DF2B5M4SL	DF2B6M4SL
パッケージ	SL2	 Top view	 Bottom view
V_{ESD} [kV]	±30	±20	±20
V_{RWM} (Max) [V]	5.5	3.6	5.5
C_t (Typ.) [pF]	12	0.2	0.2
R_{DYN} (Typ.) [Ω]	0.2	0.5	0.5

(注) 本製品はESD保護用ダイオードであり、ESD保護以外の用途には使用はできません。

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

機器の低消費電力化に貢献する低消費電流タイプと、高性能センサーの性能を引き出す低ノイズタイプのオペアンプをラインアップしています。

1 低電圧動作

低電源電圧で動作する回路向けに、CMOSプロセスを用いた低電源電圧駆動のオペアンプをラインアップしています。

2 低消費電流 (TC75S102F)

$I_{DD} = 0.27 [\mu A] (Typ.)$

CMOSプロセスを用いて、低い消費電流を実現しました。機器の低消費電力化に貢献します。

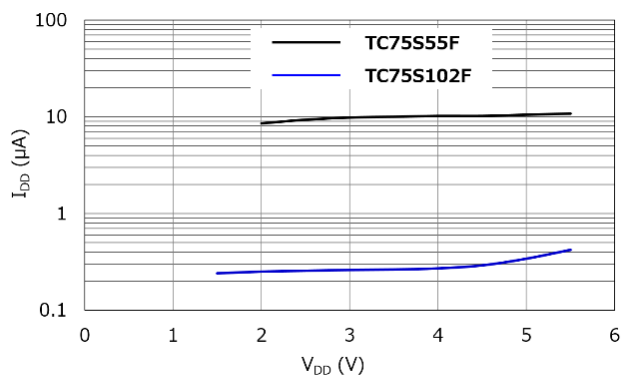
3 低ノイズ (TC75S67TU)

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

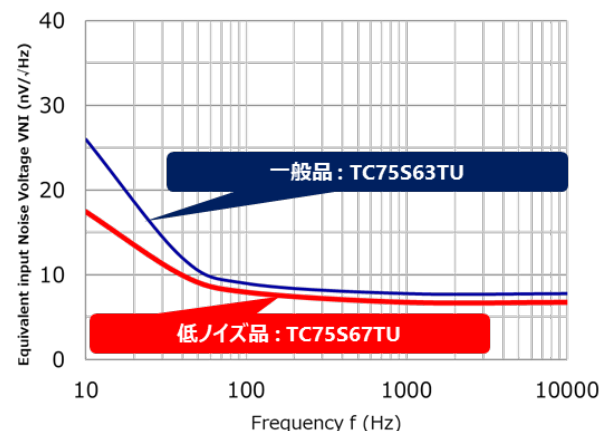
各種センサー^[注]で検出された微小信号を、低ノイズで増幅可能なCMOSオペアンプです。プロセスの最適化で入力換算雑音電圧を低減しました。

[注] 各種センサー: 振動検出センサー、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



TC75S102F 消費電流特性 (当社比)



TC75S67TU ノイズ特性 (当社比)



ラインアップ

品名	TC75S102F	TC75S67TU
パッケージ	SMV 	UFV 
$V_{DD} - V_{SS} [V]$	1.5 ~ 5.5	2.2 ~ 5.5
$V_{IO} (Max) [mV]$	1.3	3
$CMV_{IN} (Max) [V]$	V_{DD}	1.4 (@ $V_{DD} = 2.5 \text{ V}$)
$I_{DD} (Typ. / Max) [\mu A]$	0.27 / 0.46 (@ $V_{DD} = 1.5 \text{ V}$)	430 / 700 (@ $V_{DD} = 2.5 \text{ V}$)
$V_{NI} (Typ.) [nV/\sqrt{Hz}] @f = 1 \text{ kHz}$	-	6.0

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

ドライブ回路出力にDMOS FETを使用し低損失を実現しました。また、CMOS入力でコントローラーの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、DIP、SOL、SOP、小型SSOP、HSOP、SSOPなどの多様なパッケージ製品やソース出力タイプの製品をラインアップしています。

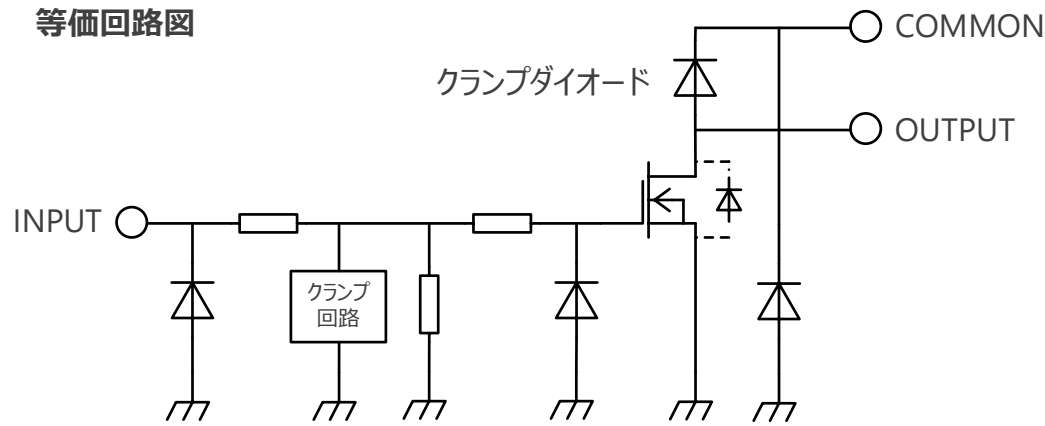
2 出力クランプダイオードを内蔵

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

3 大電流化が可能

複数の出力を並列接続することで、より大電流で負荷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	TBD62064AFAG
パッケージ	P-SOP16-0410-1.27-002	SOP18-P-375-1.27	P-SSOP24-0613-1.00-001
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} [mA/ch]	500	500	1500
V_{OUT} [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>



ご利用規約

本規約は、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、当社半導体製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びデータ（以下「本リファレンスデザイン」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守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. 本リファレンスデザインは、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. 本リファレンスデザインを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本リファレンスデザインは、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. 本リファレンスデザインを、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。
5. 本リファレンスデザインを、当社が定める注意事項に反する態様で使用しないでください。

第2条 保証制限等

1. 本リファレンスデザインは、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. 本リファレンスデザインは参考用のデータです。当社は、データ及び情報の正確性、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。本リファレンスデザイン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）をご確認の上、これに従ってください。
4. 本リファレンスデザイン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下さい。当社は、適用可否に対する責任は負いません。
5. 本リファレンスデザインは、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又は実施権の許諾を行うものではありません。
6. 当社は、本リファレンスデザインに関して、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、本リファレンスデザイン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、休業損害、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 契約期間

本リファレンスデザインをダウンロード又は使用することをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。本規約は予告なしに変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は本リファレンスデザインを破棄しなければなりません。さらに当社が要求した場合には、お客様は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4条 輸出管理

お客様は本リファレンスデザインを、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5条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。

第6条 管轄裁判所

本リファレンスデザインに関する全ての紛争については、別段の定めがない限り東京地方裁判所を第一審の専属管轄裁判所とします。

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（生命直結機器）、車載・輸送機器、防衛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、粉碎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+™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。