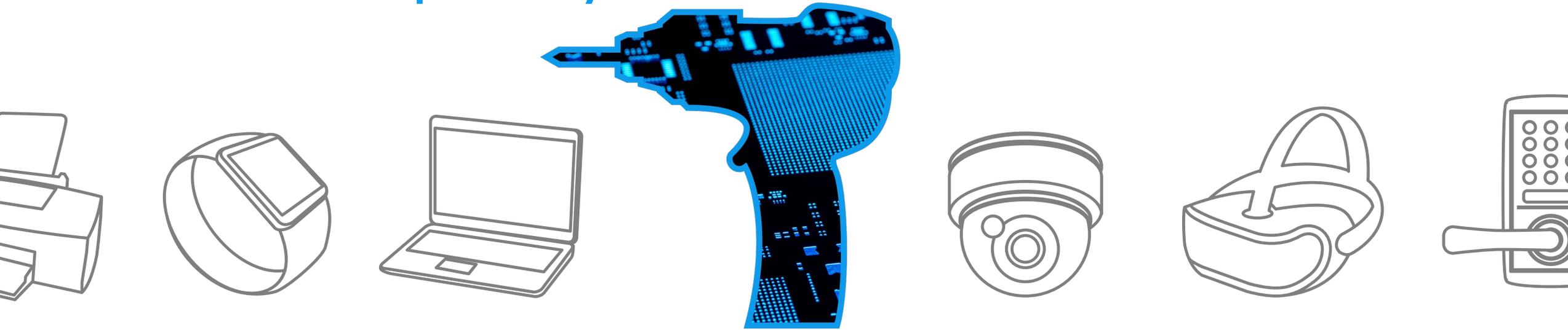


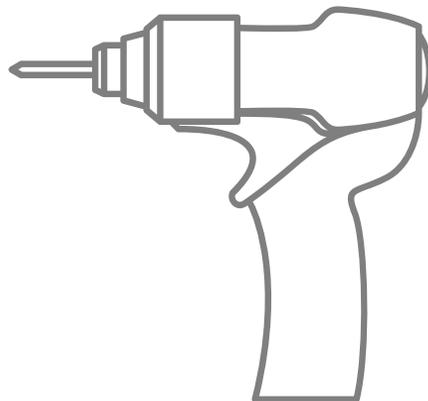
**TOSHIBA**

# Cordless Power Tool

Solution Proposal by Toshiba

R20

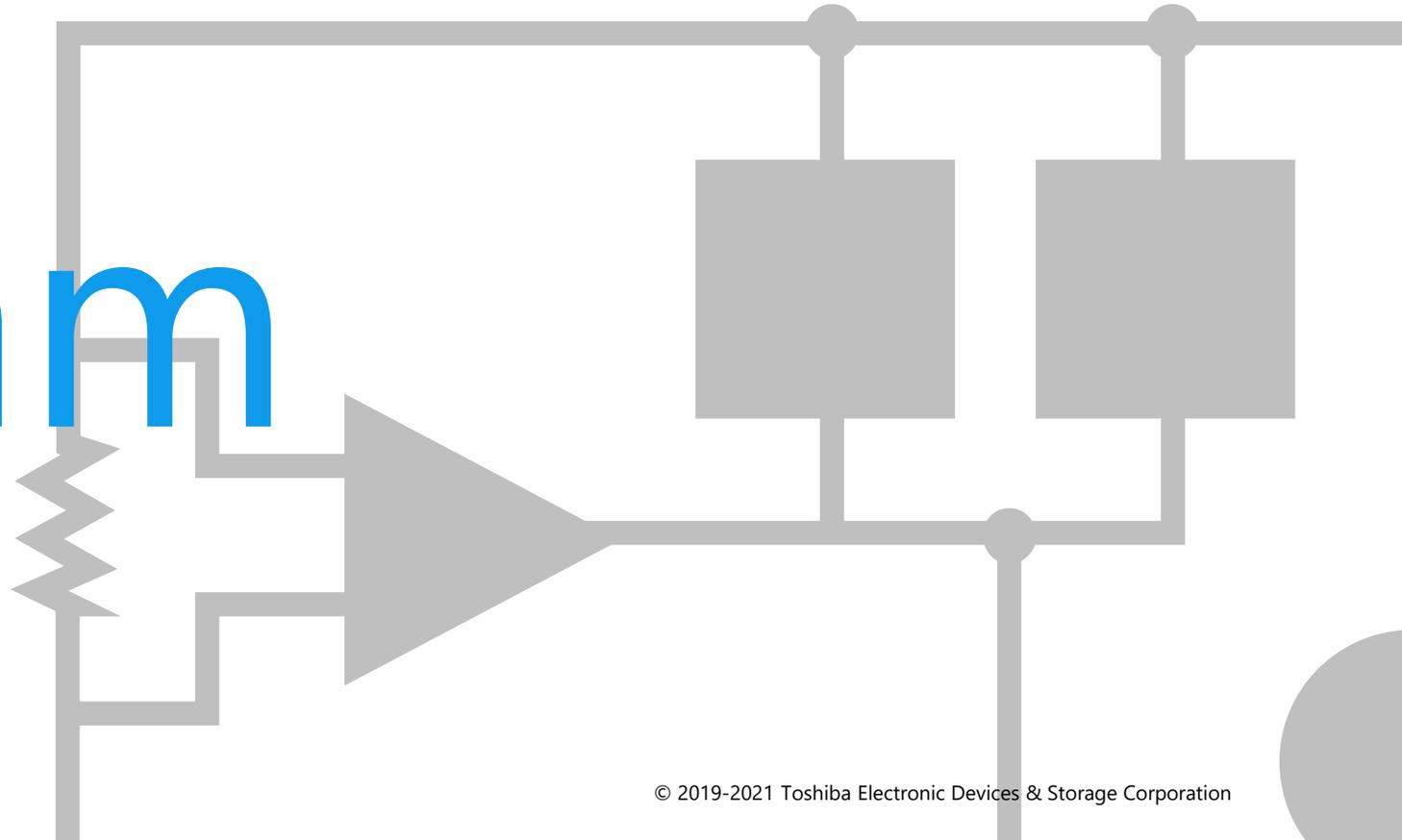




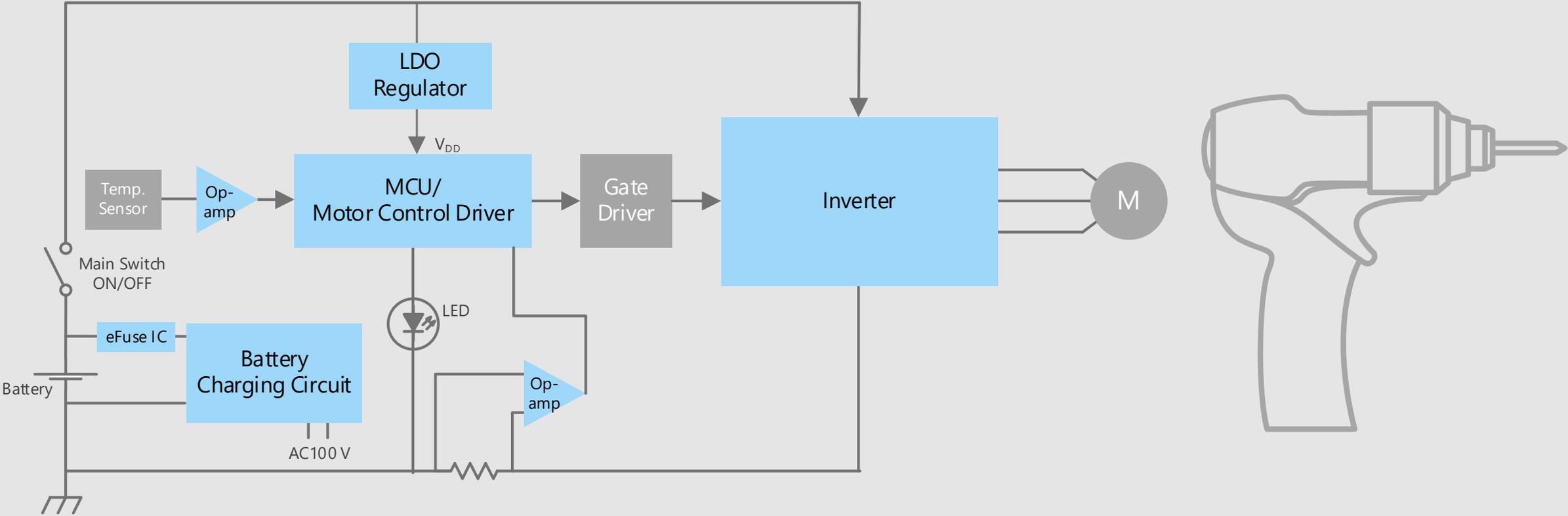
東芝デバイス&ストレージ株式会社では  
既存セット設計の深い理解などにより、  
新しくセット設計を考えられているお客様へ、  
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。



# Block Diagram



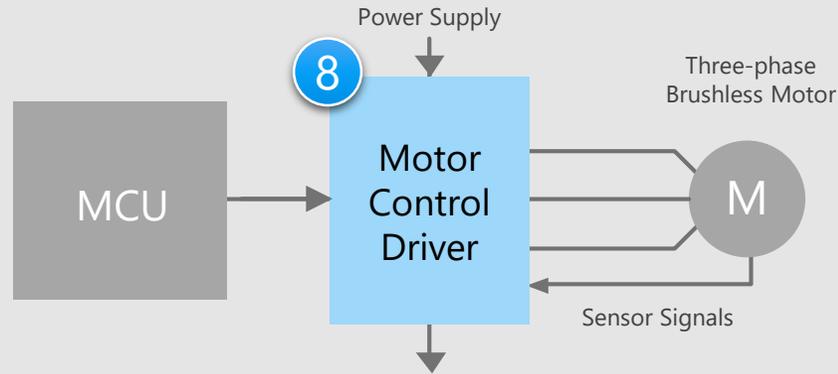
# コードレス電動工具 全体ブロック図



# コードレス電動工具 モーター駆動部詳細 (1)

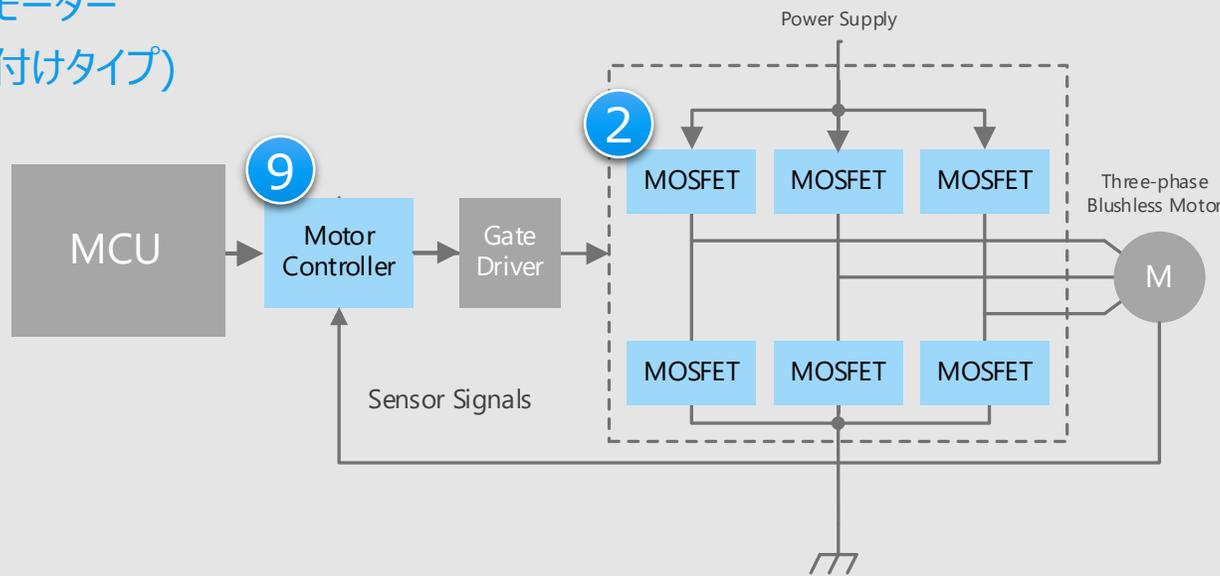
## モーター駆動回路

ブラシレスDCモーター  
(ドライバー内蔵タイプ)



## モーター駆動回路

ブラシレスDCモーター  
(ドライバー外付けタイプ)



※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

- 専用モータードライバーを使用することで、近年普及が進む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る。
- 外付けドライバータイプのモーターコントロールドライバーを使用することで大容量のブラシレスモーターを駆動することができる。
- 低オン抵抗で放熱効率の高いMOSFETをドライバーとして使用することにより低発熱かつ低消費電力のセットが実現できる。

## 東芝からの提案

- **低オン抵抗で放熱効率のよいMOSFET**  
U-MOSシリーズ パワーMOSFET
- **三相ブラシレスモーターを容易に駆動できます**  
三相ブラシレスDCモータードライバー  
(ドライバー内蔵タイプ)
- **大容量の三相ブラシレスモーターを駆動できます**  
三相ブラシレスDCモータードライバー  
(ドライバー外付けタイプ)

2

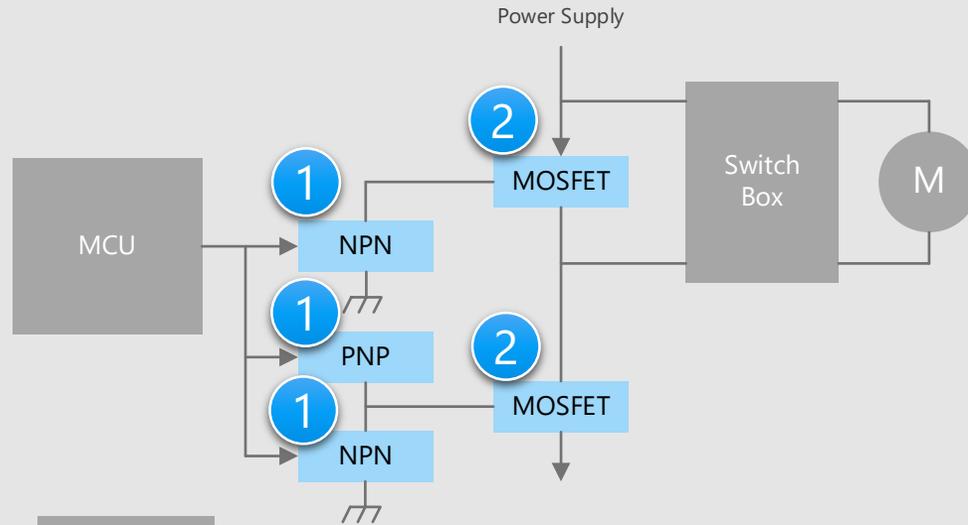
8

9

# コードレス電動工具 モーター駆動部詳細 (2)

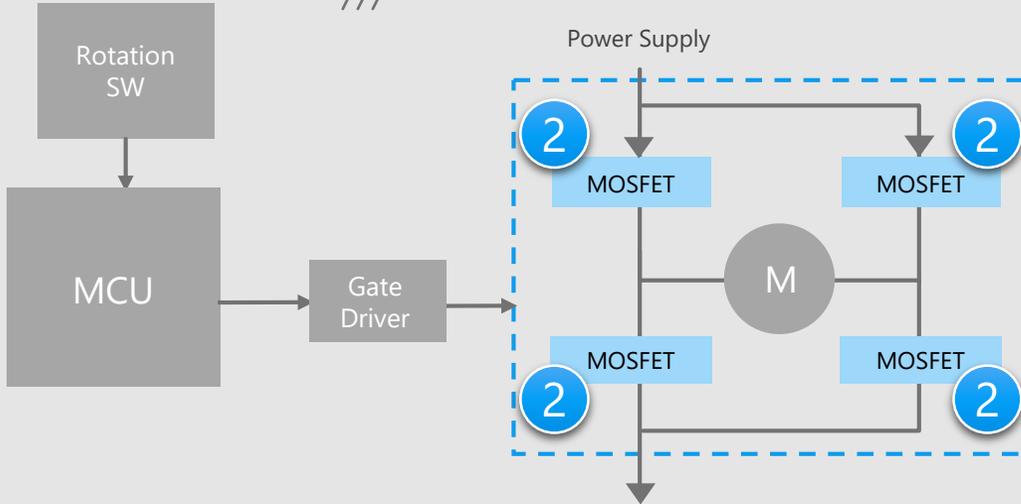
## モーター駆動回路

ブラシ付きDCモーター/  
スイッチ回転切り替え



## モーター駆動回路

ブラシ付きDCモーター/  
MOSFET回転切り替え



※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

- バイポーラトランジスタ(NPN/PNP)でMOSFETドライバーを構成することができる。
- 低オン抵抗で放熱効率の高いMOSFETをドライバーとして使用することにより低発熱かつ低消費電力のセットが実現できる。
- モーター逆起電力などを考慮し高耐圧なMOSFETが要求される。
- 小型パッケージ品の採用で基板面積が縮小できる。

## 東芝からの提案

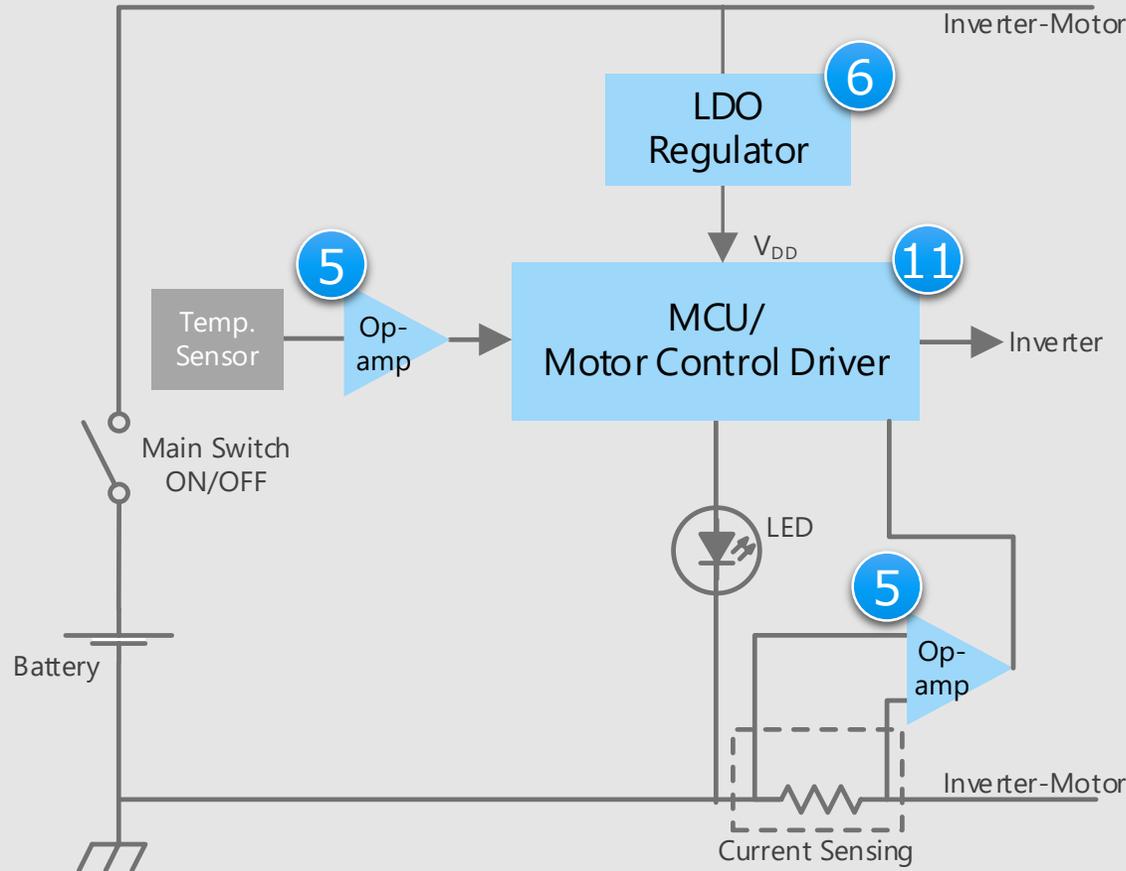
- ゲートドライブ等に適したトランジスタ  
バイポーラトランジスタ
- 低オン抵抗で放熱効率のよいMOSFET  
U-MOSシリーズ パワーMOSFET

1

2

# コードレス電動工具 マイクロコントローラー周辺部

## マイクロコントローラー周辺回路



※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

- システム電源の電流監視や温度センサーにより機器異常検知やバッテリー保護が可能である。
- 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。
- システム制御・監視には汎用マイクロコントローラーが適している。

## 東芝からの提案

- **消費電流変化などを正確に捕捉**  
低ノイズ オペアンプ
- **電源ノイズが多い電動工具などに適した電源**  
小型面実装LDO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

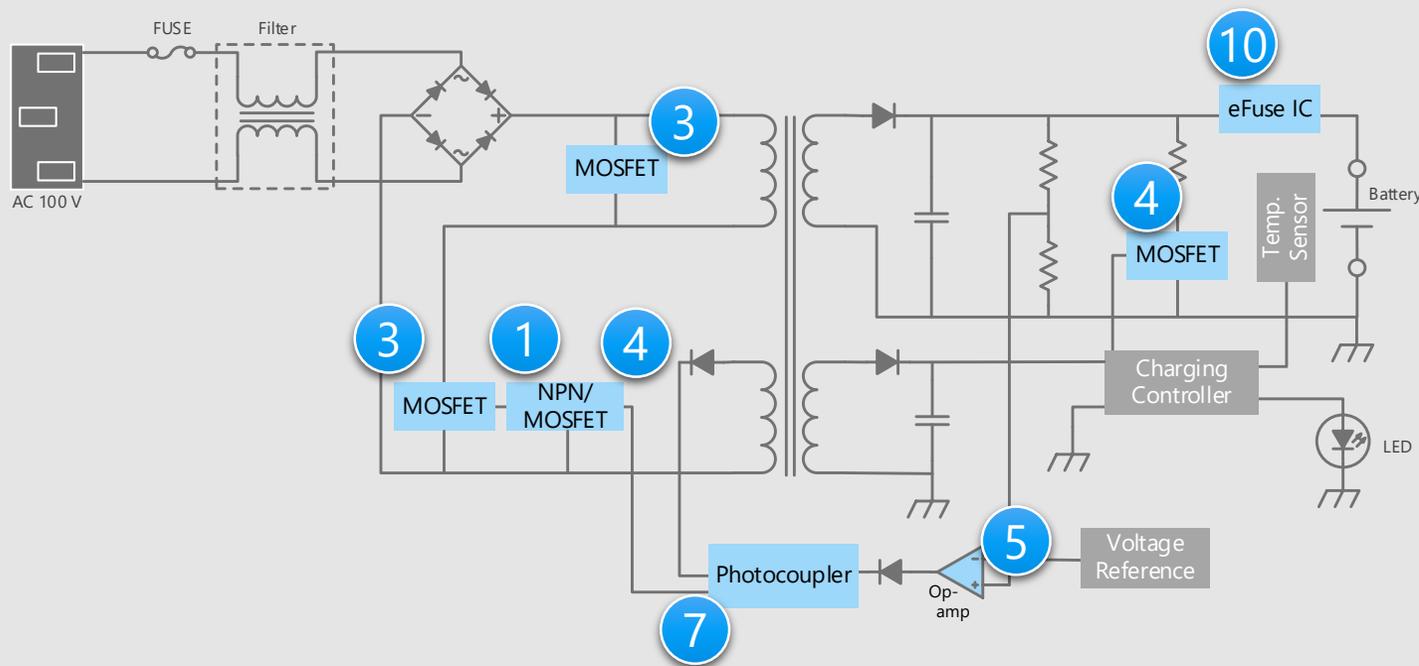
5

6

11

# コードレス電動工具 バッテリー充電部詳細

## バッテリー充電回路



※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

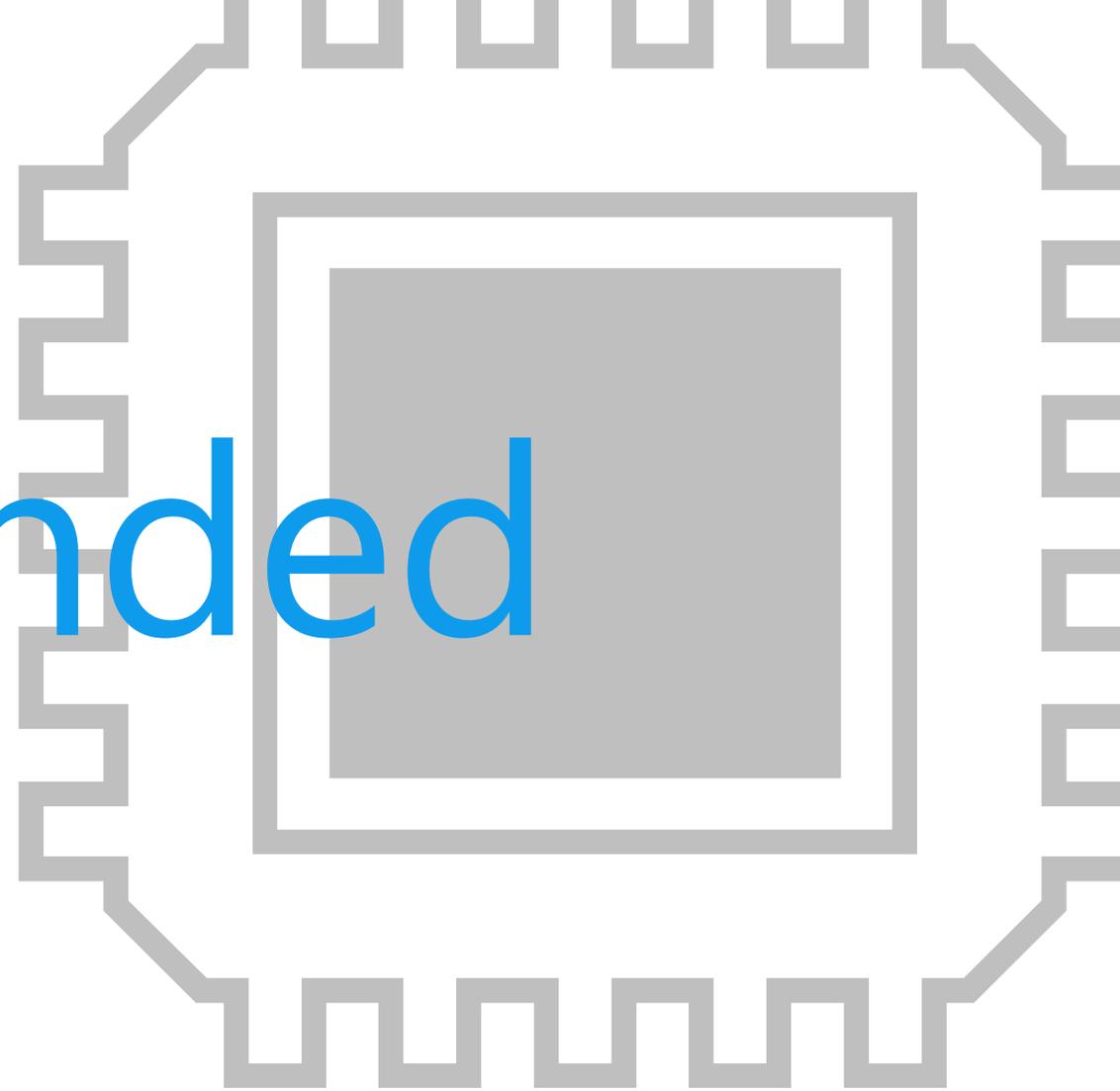
## デバイス選定のポイント

- AC-DC電源のPFC回路には高耐圧かつ低オン抵抗のMOSFETが適している。
- AC-DC電源の一次側への電圧フィードバックには一般的にフォトカプラーが使用されている。

## 東芝からの提案

- **ゲートドライブ等に適したトランジスター**  
バイポーラトランジスター
- **高効率電源スイッチングに好適**  
DTMOS IVシリーズ パワーMOSFET
- **低電圧スイッチングに好適**  
小信号MOSFET
- **正確な電源制御に貢献**  
低ノイズ オペアンプ
- **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
- **短絡・過電流・過電圧など堅牢な保護機能を搭載**  
電子ヒューズ(eFuse IC)

# 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、コードレス電動工具の設計には  
「**モーターの静音・高効率化**」「**セットの低消費電力/低発熱化**」  
「**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/  
低発熱化



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

三相  
ブラシレス  
モーター駆動

低消費電力  
低発熱  
高放熱効率

小型  
パッケージ  
対応

①	バイポーラートランジスター			●
②	U-MOSシリーズ パワーMOSFET	●	●	●
③	DTMOS IVシリーズ パワーMOSFET		●	●
④	小信号MOSFET		●	●
⑤	低ノイズ オペアンプ			●
⑥	小型面実装LDOLレギュレーター		●	●
⑦	トランジスター出力フォトカプラー			●
⑧	三相ブラシレスDCモータードライバー(内蔵MOSFET)	●	●	●
⑨	三相ブラシレスDCモータードライバー(外付けMOSFET)	●	●	●
⑩	電子ヒューズ(eFuse IC)		●	●
⑪	MCU	●	●	●

## 提供価値

高周波用から電源用まで多種多様なパッケージを展開、幅広い用途を網羅します。

### 1 高耐圧 (定格コレクター損失)

高耐圧のため、大きな負荷や瞬時の電圧変化にも対応できます。また製品寿命対策にも貢献します。

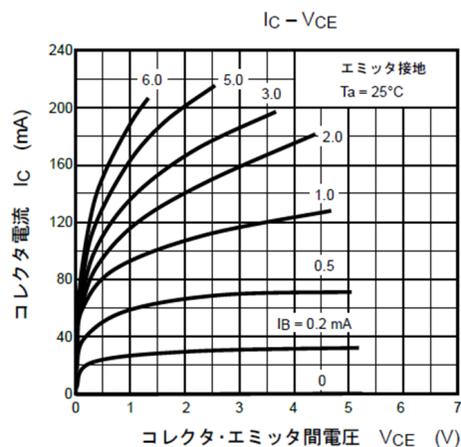
### 2 大電流 (定格コレクター電流)

高周波用から電源用まで幅広い用途を網羅しており、特に電流容量が必要な応用製品に適しています。

### 3 エンハンスメントタイプ

ベース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。

高耐圧・大電流を実現、低周波増幅に好適



TMBT3904  
高耐圧:  $V_{CEO} = -50\text{ V}$   
大電流:  $I_C = -150\text{ mA}$

## ラインアップ

品名	TMBT3906	TMBT3904	2SC4116
パッケージ	SOT23 	SOT23 	USM 
$V_{CEO}$ (Min) [V]	-50	50	50
$I_C$ (Max) [mA]	-150	150	150
$V_{CE(SAT)}$ (Max) [V]	-0.25	0.2	0.25
$h_{FE}$ (Max)	300	300	700
極性	PNP	NPN	NPN

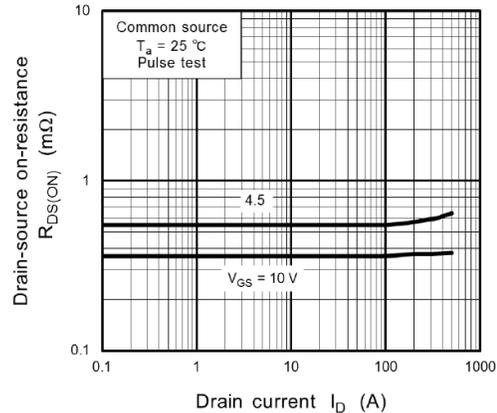
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

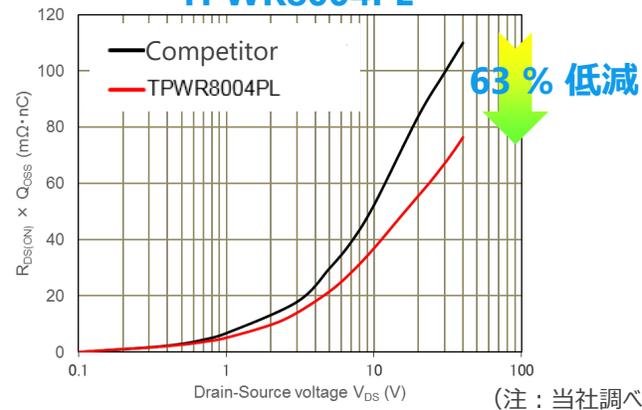
## 低オン抵抗と高放熱パッケージ (DSOP Advance) によりセットの低発熱化を実現します。

1  $R_{DS(ON)}$  (オン抵抗) が低い

ドレイン・ソース間の $R_{DS(ON)}$  (オン抵抗) を低く抑えることで発熱と消費電力を低く抑えることができます。 $R_{DS(ON)}$ は 0.36 m $\Omega$  からラインアップされています。

低オン抵抗  
TPWR6003PL2  $Q_{OSS}$  (出力電荷量) が小さい

$Q_{OSS}$ が小さく出力損失の低減に貢献します。TPWR8004PLでは性能指標 $R_{DS(ON)} \times Q_{OSS}$ を競合製品に比べて 63 %低減\*1しています。

 $(R_{DS(ON)} \times Q_{OSS}) - V_{DS}$   
TPWR8004PL

\*1 2017年11月現在、同定格の製品において、当社調べ。

## 3 選べるパッケージ

業界標準サイズのSOP Advanceに加え、同一フットプリントで実装可能な両面放熱パッケージ (DSOP Advance) をラインアップ。モデルに合わせてパッケージを選択できます。

## ラインアップ

品名	TPWR6003PL	TPWR8004PL	TPHR8504PL	TPHR7404PU	TPH2R408QM	TPH4R008QM	TK5R1P08QM	TK6R9P08QM
パッケージ	DSOP Advance 	SOP Advance 	SOP Advance(N) 				DAK 	
$V_{DSS}$ (Max) [V]	30	40	40	40	80	80	80	80
$I_D$ (Max) [A]	150 (412*)	150 (340*)	150 (340*)	150 (400*)	120 (200*)	86 (140*)	84 (105*)	62 (83*)
$R_{DS(ON)}$ [m $\Omega$ ] @ $V_{GS} = 10$ V	Typ.	0.36	0.65	0.7	0.51	1.9	3.1	4.2
	Max	0.6	0.8	0.85	0.74	2.43	4	5.1
極性	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch
世代	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H

\* : Silicon limit

[◆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、セット小型化に貢献します。

## 1 RonA 30 % 削減

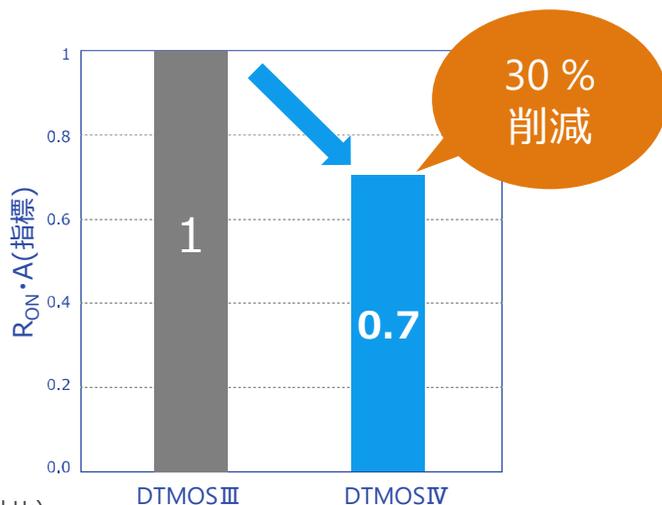
新開発シングルエピタキシャルプロセスの採用により性能指数RonAを 30 %低減しました。  
(DTMOS III 製品比較：当社比)

## 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。



(注：当社比)

### ラインアップ

品名	TK12A60W	TK10A60W	TK17A80W
パッケージ	TO-202SIS 	TO-202SIS 	TO-202SIS 
$V_{DSS}$ [V]	600	600	800
$I_D$ [A]	11.5	9.7	17
$R_{DS(ON)}$ [ $\Omega$ ] @ $V_{GS} = 10$ V	Typ.	0.265	0.327
	Max	0.3	0.38

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

パワーマネジメントスイッチなどに適し、セット小型化に大きく貢献します。

## 1 低電圧駆動

$V_{GS} = 4.5 \text{ V}$  で駆動します。

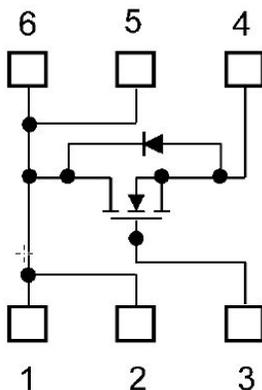
## 2 低オン抵抗

ドレイン・ソース間のオン抵抗を低く抑えることで発熱と消費電力を低く抑えることができます。

## 3 小型パッケージ

SOT-1220 (2.0 mm x 2.0 mm) に封止されています。

SSM6K513NU  
等価回路図



## ラインアップ

品名	SSM6K513NU	SSM6N55NU	SSM6J507NU	
パッケージ	UDFN6B 	UDFN6B 	UDFN6B 	
極性	N-ch	N-ch x 2	P-ch	
$V_{DSS}$ [V]	30	30	-30	
$I_D$ [A]	15	4	-10	
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @ $ V_{GS}  = 4.5 \text{ V}$	Typ.	8.0	48	19
	Max	12	64	28

[◆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 kHz

各種センサー<sup>[注1]</sup>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<sup>[注2]</sup>の低入力換算雑音電圧を実現しました。

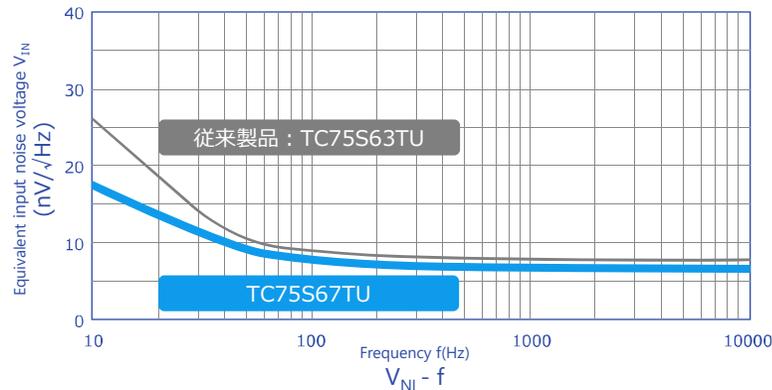
**2 低消費電流**  
 $I_{DD} = 430 \text{ [}\mu\text{A]} \text{ (Typ.)}$

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**

$V_{DD} = 2.2 \sim 5.5 \text{ V}$  にて動作します。

## 低ノイズ特性 (注：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 
$V_{DD,SS} \text{ (Max)} \text{ [V]}$	±2.75
$V_{DD,SS} \text{ (Min)} \text{ [V]}$	±1.1
$I_{DD} \text{ (Max)} \text{ [}\mu\text{A]}$	700
$V_{NI} \text{ (Typ.) [nV}/\sqrt{\text{Hz}}] \text{ @f = 1 kHz}$	6

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

高性能要求に好適な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います。

### 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。  
(50 % 以上改善：当社比)

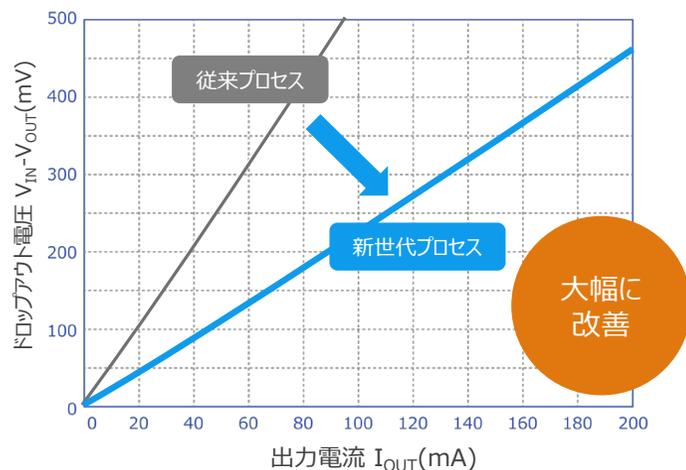
### 2 低出力雑音電圧 $V_{NO}$

出力雑音電圧  $V_{NO}$  も  $30 \mu\text{Vrms}$  に抑えられており、アナログ回路への応用もさらに便利になりました。

### 3 セラミックコンデンサー使用可能

ドロップアウト特性の改善により、外付け容量としてセラミックコンデンサーを使用できるようになりました。

#### 低ドロップアウト電圧 (注：当社比)



#### ラインアップ

品名	TAR5SB シリーズ
パッケージ	SOT25 
$V_{IN}$ (Max) [V]	15
$I_{OUT}$ (Max) [mA]	200
$V_{IN} - V_{OUT}$ (Max) [V]	0.2
Output range [V]	1.5 ~ 5.0

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

基板占有面積の縮小化や、信頼性向上による機器メンテナンスフリーに貢献します。

## 1 高い変換効率

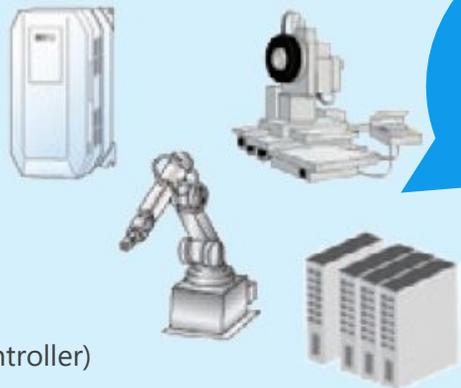
フォトトランジスターとGaAs赤外発光ダイオードを光結合させた高絶縁型のフォトカプラーです。I<sub>F</sub> = 5 mAで、高い変換効率を実現しています。

## 2 動作温度範囲を110 °Cまで拡大

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。

### 産業機器

汎用インバーター  
サーボンプ  
ロボット  
工作機械  
高出力電源  
セキュリティ機器  
半導体テスター  
PLC(Programmable Logic Controller)



高い絶縁性  
とノイズ遮断  
にも定評

### ラインアップ

品名	TLP385
パッケージ	4pin SO6L 
BV <sub>S</sub> (Min) [Vrms]	5000
T <sub>opr</sub> [°C]	-55 ~ 110

[◆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、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<sup>[注]</sup>に比べてモーターの低騒音、低振動化に貢献します。  
(TC78B016FTG)

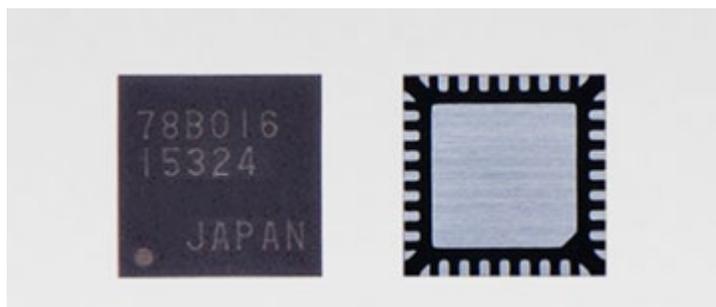
## 3 低損失、低発熱

内蔵MOSFETの出力オン抵抗 0.23 Ω (Typ.) が小さく、モーター動作時のIC自身の損失・発熱を低く抑えることができます。

[注] 当社製品での比較

### ラインアップ

品名	TC78B016FTG
電源電圧（動作範囲）	6 ~ 30 V
出力電流（動作範囲）	3 A
駆動方式	正弦波駆動方式
その他・特長	進角制御：電圧/電流の最適位相制御 センサー入力：ホール素子/ホールIC対応 速度制御入力：PWM信号入力/アナログ電圧入力対応 異常検出機能：過熱検出、過電流検出、モーターロック検出 出力オン抵抗（上下和）：0.23 Ω (Typ.)



WQFN36パッケージ（5 x 5 x 0.8 mm）

[◆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<sup>〔注〕</sup>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<sup>®</sup>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。

〔注〕 当社製品での比較

### ラインアップ

品名	TB6584FNG	TB6584AFNG	TB6634FNG
電源電圧（動作範囲）	6 ~ 16.5 V		
出力電流（動作範囲）	0.002 A (MOSFETドライバー駆動用)		
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）		



TSOP30パッケージ（10.2 x 7.6 x 1.6 mm）

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

繰り返し使用可能な電子ヒューズ (eFuse IC) で過電流や過電圧などの異常状態から回路を保護します。

### 1 繰り返し使用可能

電子ヒューズ (eFuse IC) は過剰な電流が流れると内部検出回路が動作し内蔵MOSFETをオフします。一度の過電流では破壊されず、繰り返し使用可能です。

### 2 IEC62368-1認証済

国際安全規格IEC62368-1 (G9:電流制限器) を取得済で堅牢な保護と、設計の簡易化に貢献します。

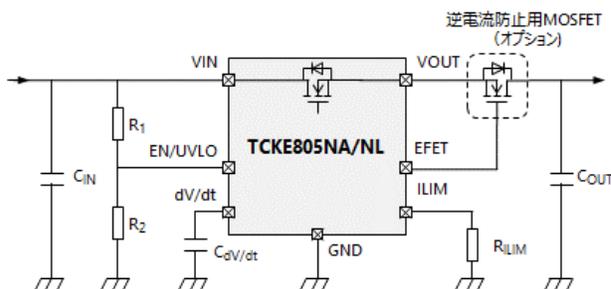
注) TCKE712BNLは2021年9月認証取得予定。

### 3 豊富な保護機能

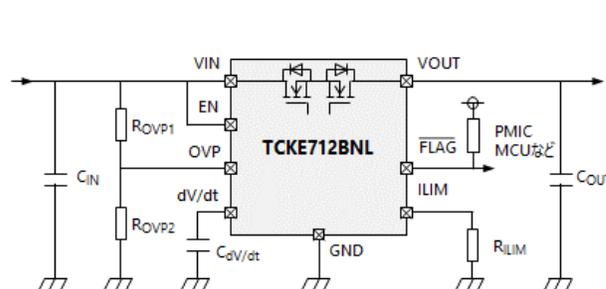
TCKE8シリーズ：短絡保護、過電流保護、過電流クランプ機能、過電圧クランプ機能、過熱保護、インラッシュ電流抑制、逆流防止 (オプション) など

TCKE7シリーズ：短絡保護、過電流保護、過電圧保護、過熱保護、FLAG信号出力機能、逆流防止 (内蔵) など

TCKE8シリーズ参考回路例



TCKE7シリーズ参考回路例



## ラインアップ

品名	TCKE800NA/NL	TCKE805NA/NL	TCKE812NA/NL	TCKE712BNL
パッケージ	WSO10B 3.0 x 3.0 x 0.75 mm			WSO10 3.0 x 3.0 x 0.75 mm
V <sub>IN</sub> [V]	4.4 ~ 18			4.4 ~ 13.2
R <sub>ON</sub> (Typ.) [mΩ]	28			53
復帰動作タイプ	NA:自動復帰タイプ, NL:ラッチタイプ(外部信号制御)			ラッチタイプ(外部信号制御)
V <sub>OVC</sub> (Typ.) [V]	-	6.04	15.0	アジャスタブル

[◆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 (\*)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の外付け部品を内蔵しています。

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		TXZ+™3A シリーズ 開発中 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	

(\*)・・・Pulse Width Modulation

#### 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
TXZ4A+™ シリーズ	M4K Group	Arm® Cortex® -M4、第四世代VE搭載

[◆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

\*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。

\*PSpice<sup>®</sup> は、Cadence Design Systems, Inc. の登録商標です。

\*TXZ<sup>™</sup>、TXZ+<sup>™</sup>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。