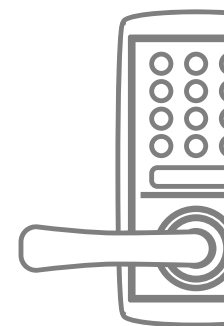
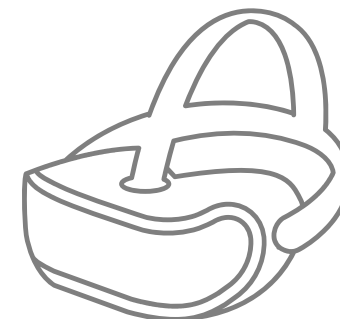
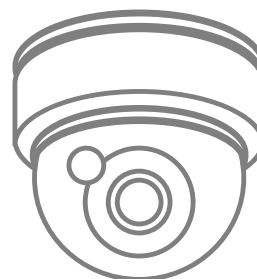
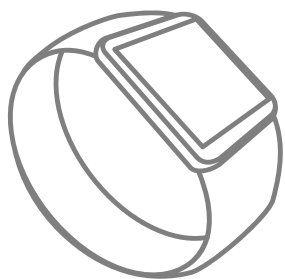
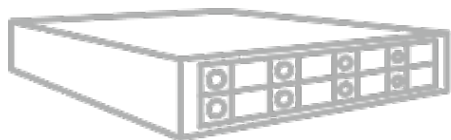
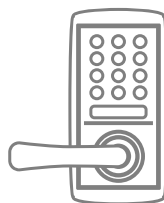


Server

Solution Proposal by Toshiba

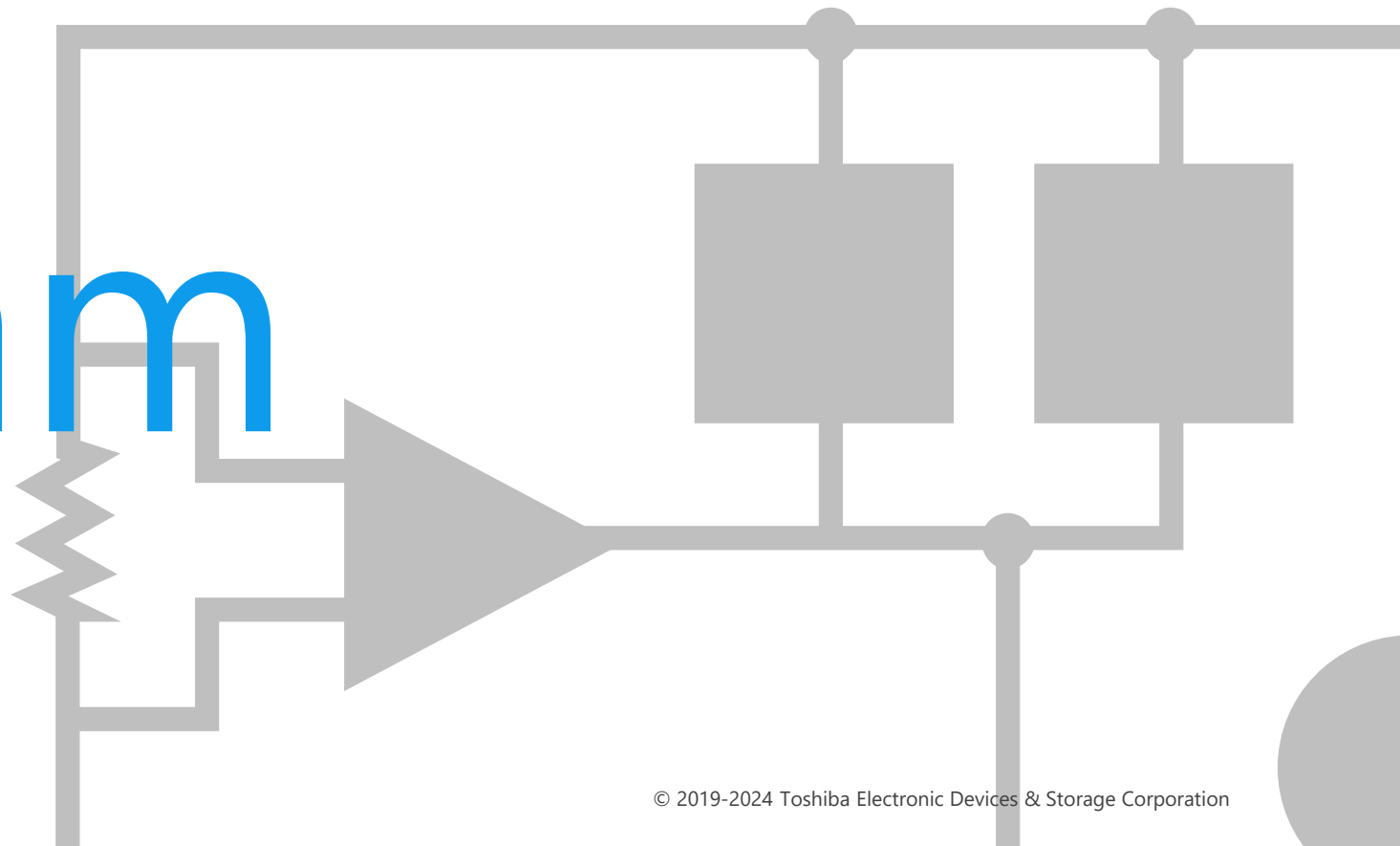




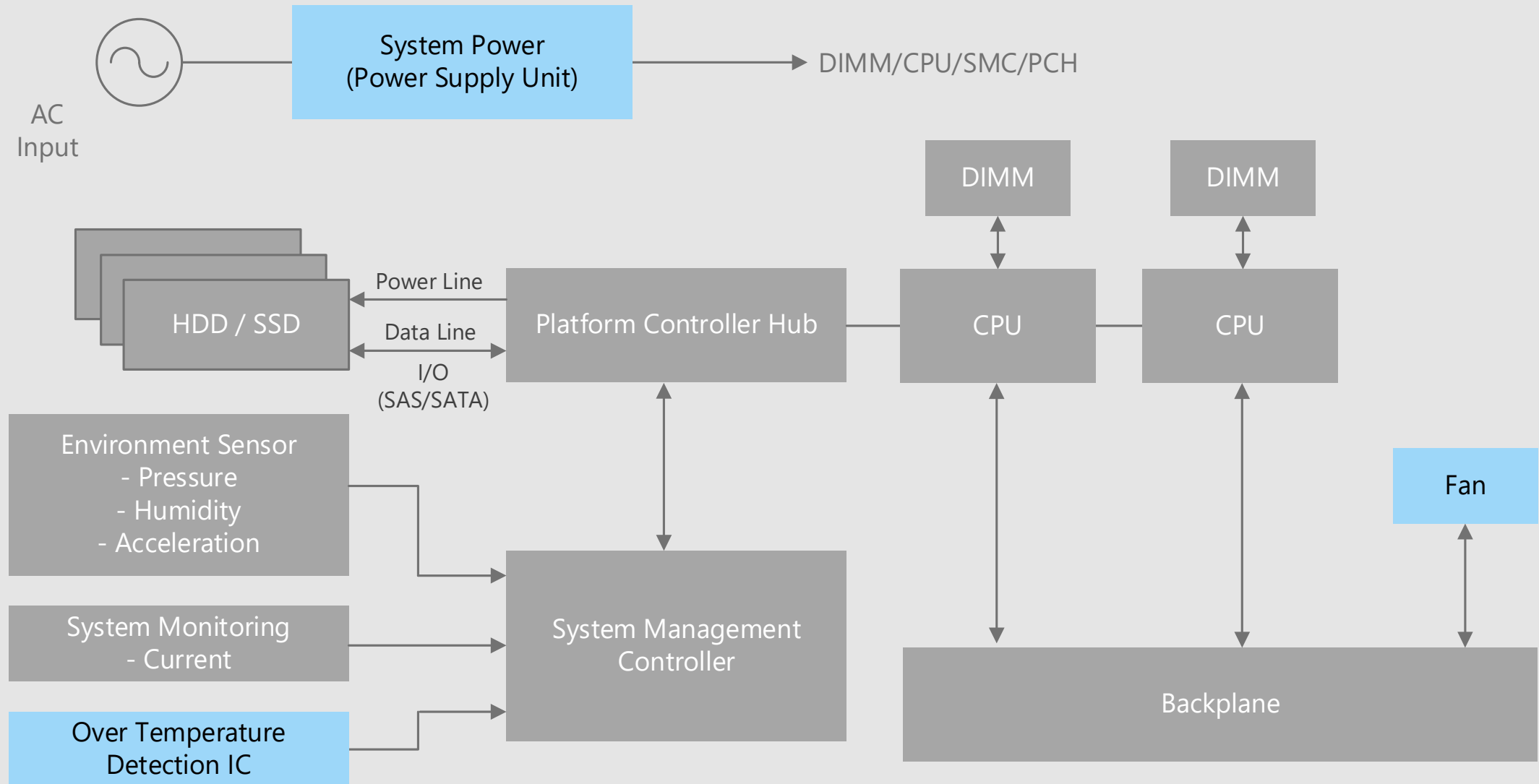
東芝デバイス＆ストレージ株式会社では
既存セット設計の深い理解などにより、
新しくセット設計を考えられているお客様へ、
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。



Block Diagram



サーバー 全体ブロック図

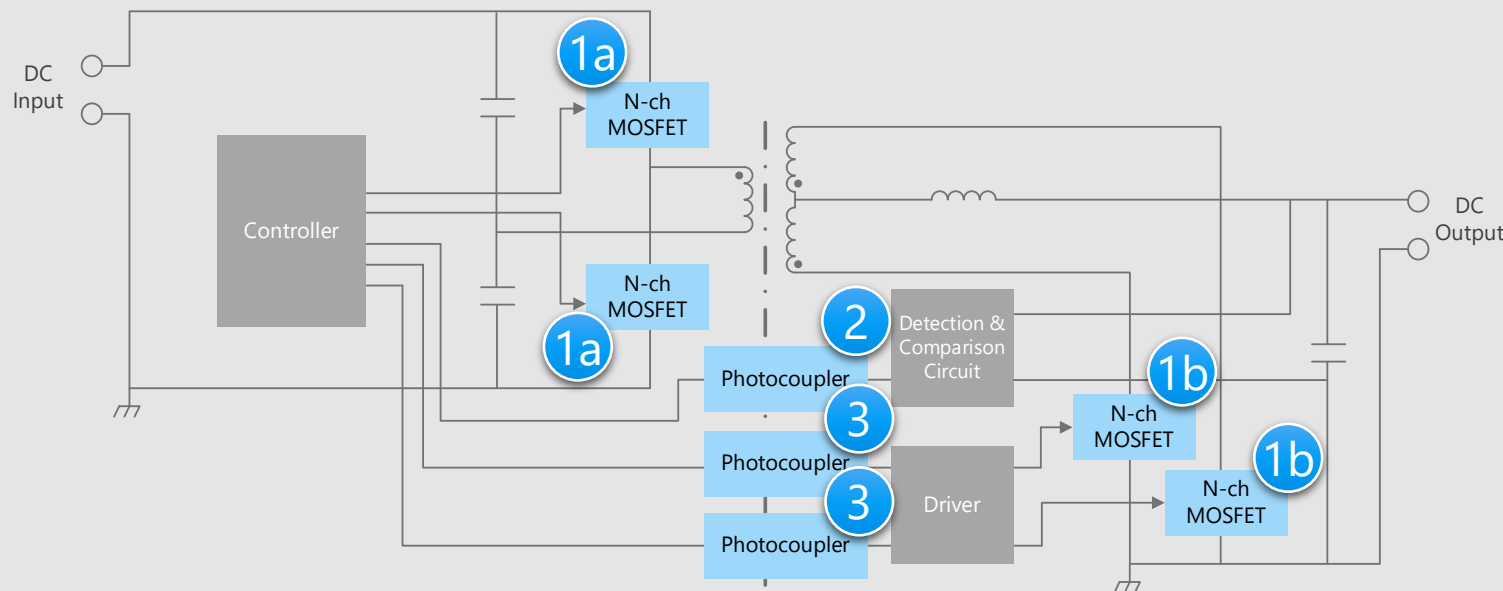


サーバー 電源回路部詳細 (1)

48 V システム向け DC-DCコンバーター回路

1.2 V / 100 A 出力絶縁型DC-DCコンバーター電源

($V_{IN(DC)} = 40 \sim 59.5 \text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 1.2 \text{ V}$ 、 $I_{OUT} = 100 \text{ A}$)



リファレンスデザインはこちらから →

[Click Here](#)

※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

- DC-DC電源には高速かつ低オン抵抗の MOSFETが適しています。
- DC-DC電源の一次側への電圧フィードバックには一般的にトランジスタ出力フォトカプラーが使用されます。
- 高速通信用IC出力カプラーは信号絶縁に用いられます。

東芝からの提案

- 高効率電源のスイッチングに好適
U-MOSシリーズ MOSFET
- 高速の絶縁信号伝送を実現
トランジスタ出力フォトカプラー
高速通信用IC出力フォトカプラー

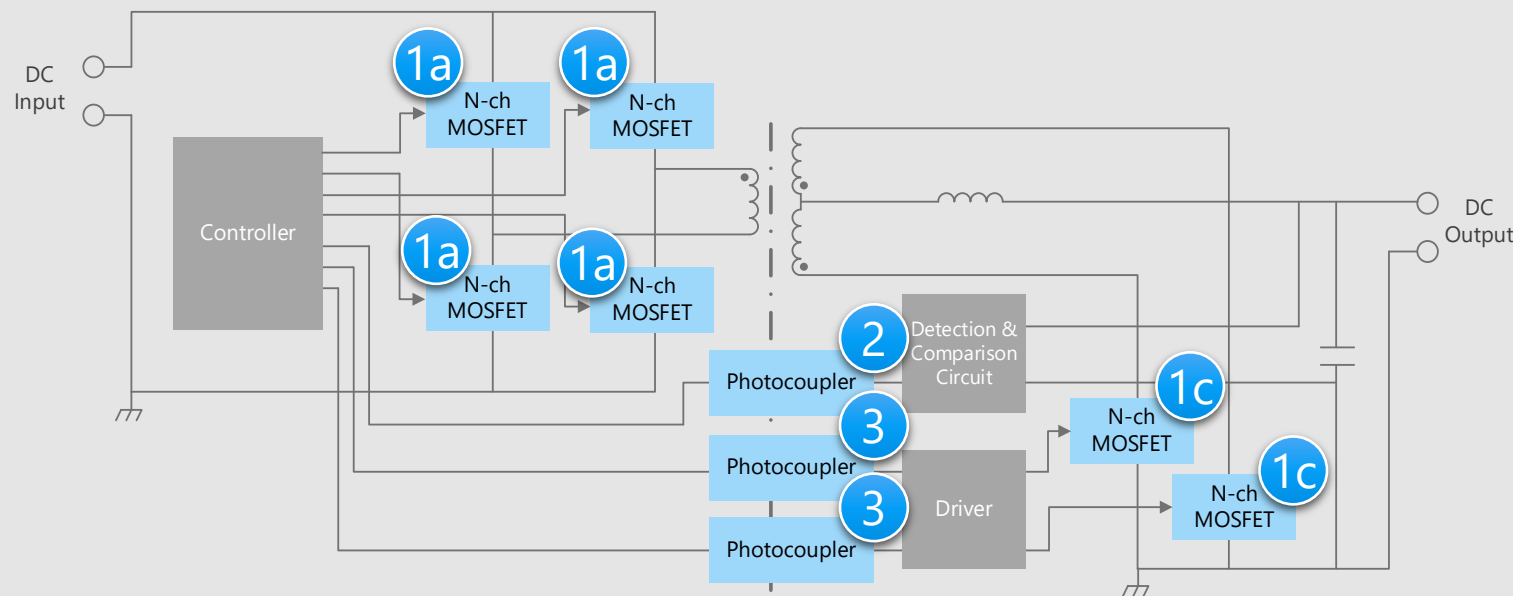


サーバー 電源回路部詳細 (2)

48 V システム向け DC-DCコンバーター回路

300 W 絶縁型DC-DCコンバーター電源

($V_{IN(DC)} = 36 \sim 75 \text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 12.0 \text{ V}$ 、 $I_{OUT} = 25 \text{ A}$)



リファレンスデザインはこちらから →

[Click Here](#)

※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

- DC-DC電源には高速かつ低オン抵抗の MOSFETが適しています。
- DC-DC電源の一次側への電圧フィードバックには一般的にトランジスター出力フォトカプラーが使用されます。
- 高速通信用IC出力カプラーは信号絶縁に用いられます。

東芝からの提案

- 高効率電源のスイッチングに好適
U-MOSシリーズ MOSFET
- 高速の絶縁信号伝送を実現
トランジスター出力フォトカプラー
高速通信用IC出力フォトカプラー

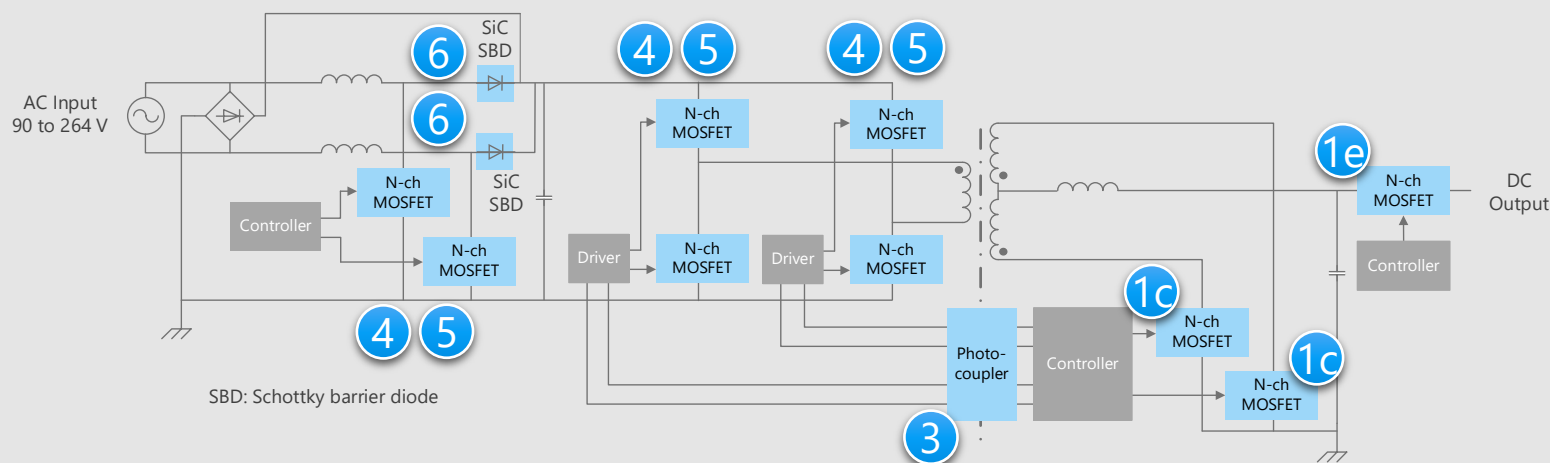


サーバー 電源回路部詳細 (3)

12 V システム向け AC-DCコンバーター回路 (ブリッジレス方式PFC)

1.6 kW 電源

($V_{IN(DC)} = 90 \sim 264 \text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 12.0 \text{ V}$ 、 $I_{OUT} = 66.7 \text{ A} / 133 \text{ A}$)



電源回路のリファレンスデザインはこちらから →

[Click Here](#)

PFC回路のリファレンスデザインはこちらから →

[Click Here](#)

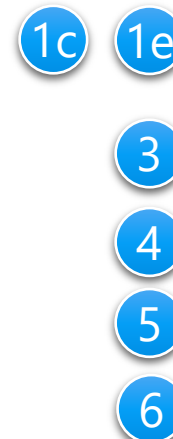
※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

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が適しています。
- 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トランジスタ出力フォトカプラーが使用されます。
- 高速通信用IC出力カプラーは信号絶縁に用いられます。

東芝からの提案

- 高効率電源のスイッチングに好適
U-MOSシリーズ MOSFET
- 高速の絶縁信号伝送を実現
高速通信用IC出力フォトカプラー
- 高効率電源のスイッチングに好適
DTMOSシリーズ MOSFET
SiC MOSFET
- 電源の高効率化、小型化に好適
SiCショットキーバリアダイオード

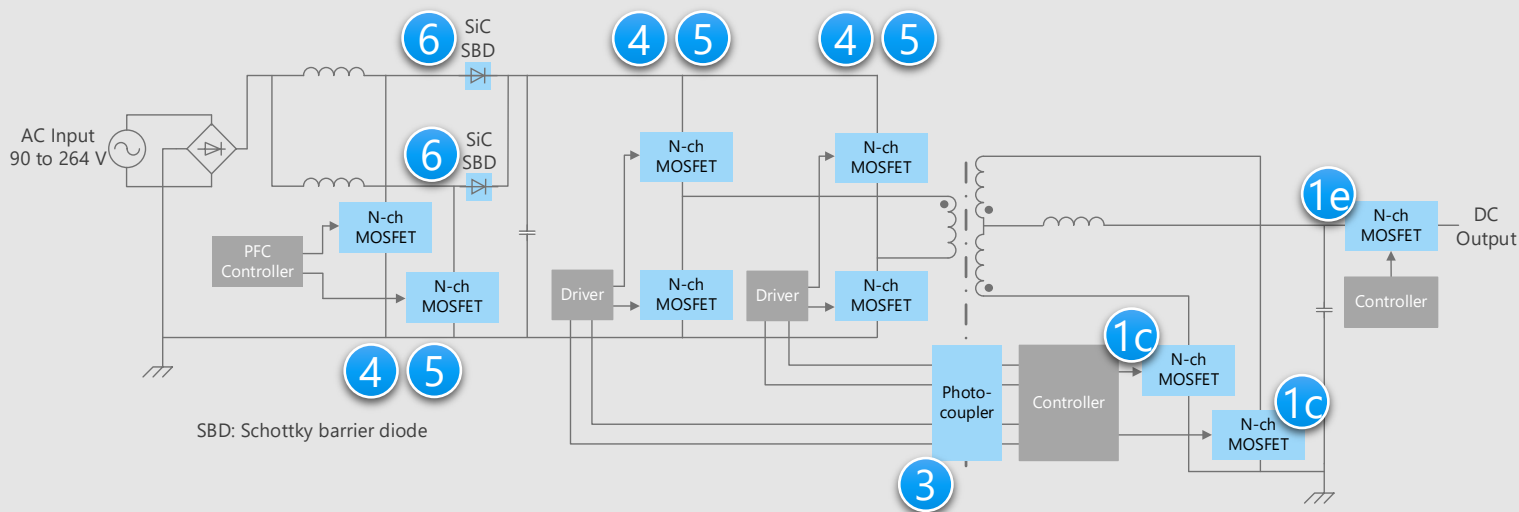


サーバー 電源回路部詳細 (4)

12 V システム向け AC-DCコンバーター回路 (インターリーブ方式PFC)

1.6 kW 電源

($V_{IN(AC)} = 90 \sim 264 \text{ V}$ 、 $V_{OUT} = 12.0 \text{ V}$ 、 $I_{OUT} = 66.7 \text{ A} / 133 \text{ A}$)



電源回路のリファレンスデザインはこちらから →

[Click Here](#)

PFC回路のリファレンスデザインはこちらから →

[Click Here](#)

※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が適しています。
- 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トランジスタ出力フォトカプラーが使用されます。
- 高速通信用IC出力カプラーは信号絶縁に用いられます。

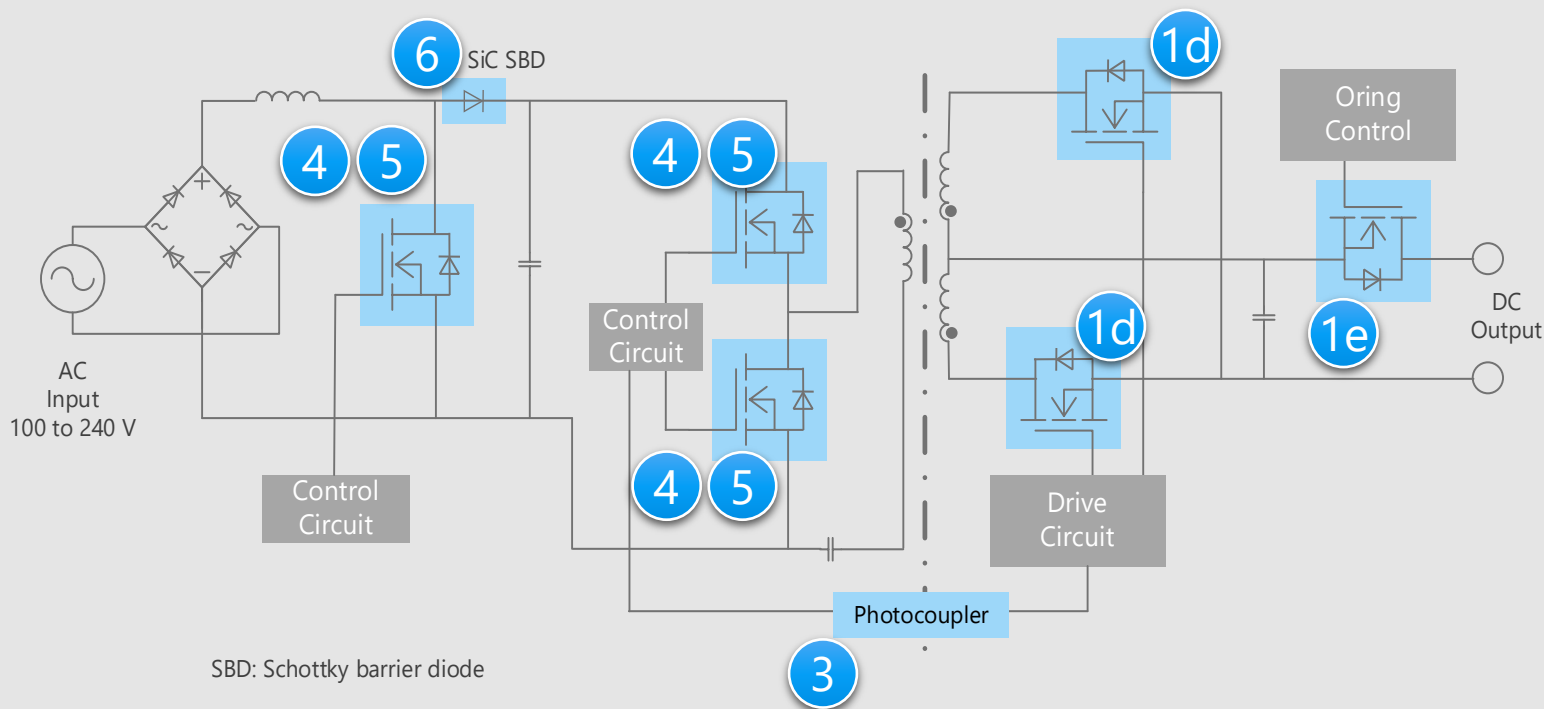
東芝からの提案

- 高効率電源のスイッチングに好適
U-MOSシリーズ MOSFET
- 高速の絶縁信号伝送を実現
高速通信用IC出力フォトカプラー
- 高効率電源のスイッチングに好適
DTMOSシリーズ MOSFET
SiC MOSFET
- 電源の高効率化、小型化に好適
SiCショットキーバリアダイオード



サーバー 電源回路部詳細 (5)

48 V システム向け AC-DCコンバーター回路



※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

- AC-DC電源のPFC回路には高耐圧かつ低オン抵抗のMOSFETが適しています。
- AC-DC電源の二次側への制御信号伝達には一般的にトランジスター出力フォトカプラーが使用されます。
- 高速通信用IC出力カプラーは信号絶縁に用いられます。

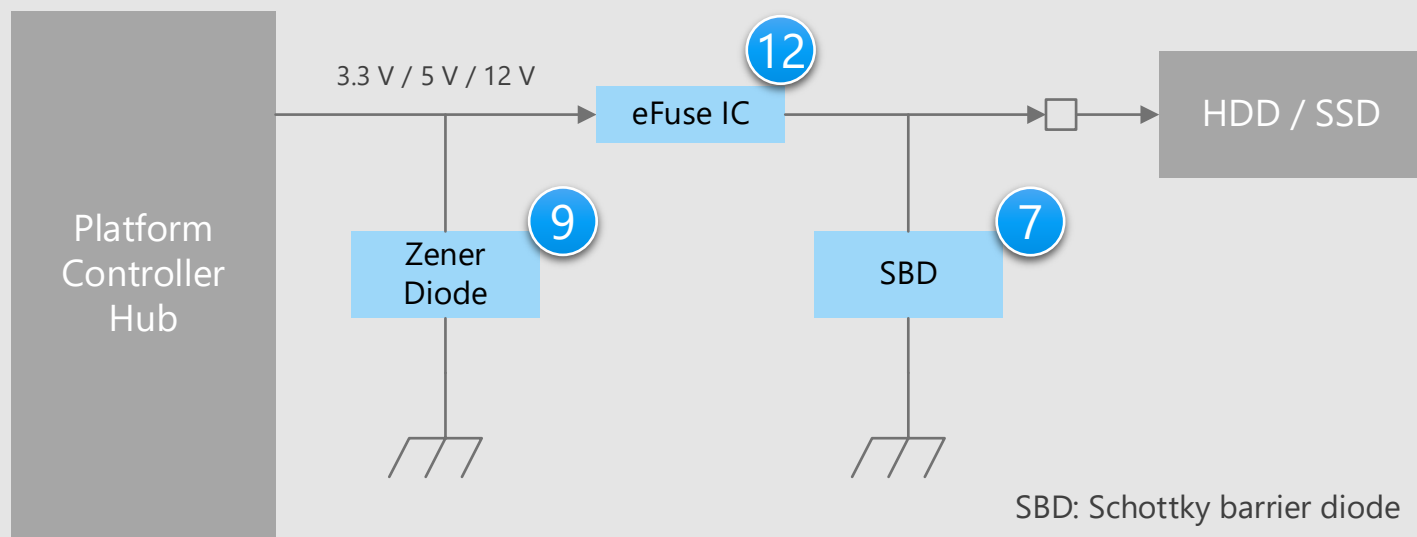
東芝からの提案

- 高効率電源のスイッチングに好適
U-MOSシリーズ MOSFET
- 高速の絶縁信号伝送を実現
高速通信用IC出力フォトカプラー
- 高効率電源のスイッチングに好適
DTMOSシリーズ MOSFET
SiC MOSFET
- 電源の高効率化、小型化に好適
SiCショットキーバリアダイオード



サーバー ストレージデバイスへの電源ライン部 詳細

ストレージデバイスへの電源ライン回路



※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

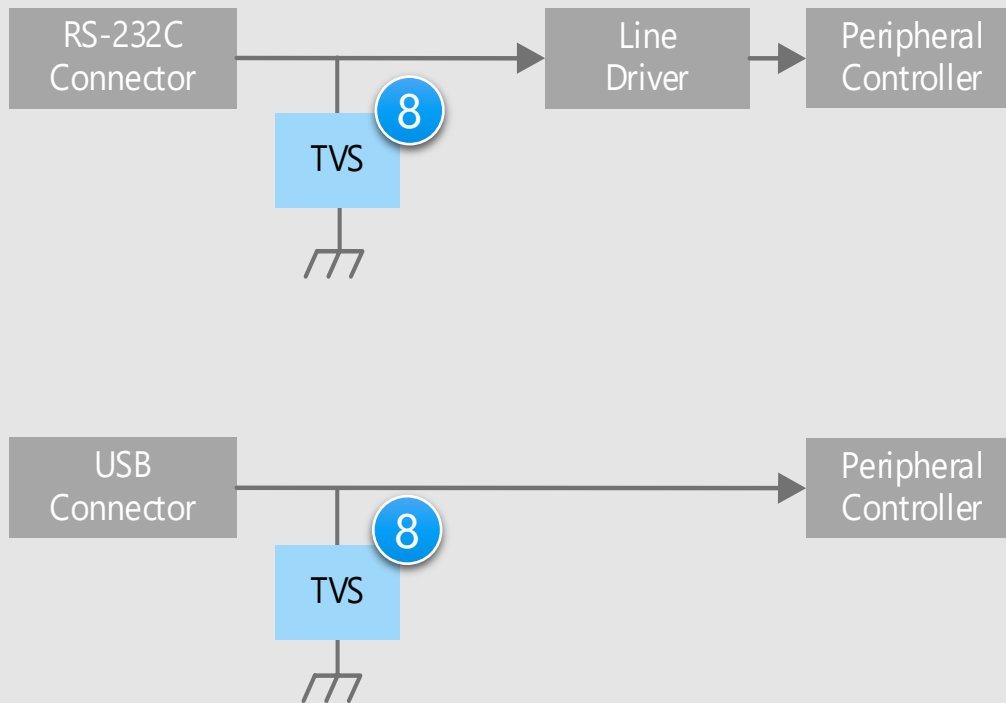
デバイス選定のポイント

- eFuse ICを使用することで、活線挿抜時や不慮の短絡などによる過電流や過電圧からデバイスを保護します。
- 活線挿抜時に発生するスパイク電圧などからの保護には ツェナーダイオードが適しています。
- 出力側で発生するマイナスのスパイク電圧からの保護には、ショットキーバリアダイオード (SBD) が有効です。

東芝からの提案

- **短絡・過電流・過電圧などに対する保護機能を搭載**
電子ヒューズ (eFuse IC) 12
- **入カスパイク電圧を抑制**
ツェナーダイオード 9
- **低 V_F により負電圧サージを抑制**
ショットキーバリアダイオード 7

ペリフェラルインターフェース回路



※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

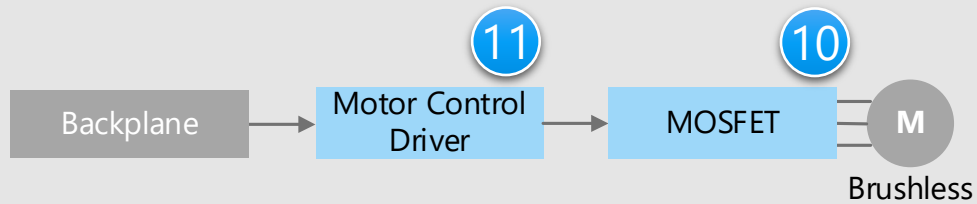
- セットの信頼性を向上させるため、人体が接触する可能性があるコネクタにはESD保護が必要です。
- ESD保護には小型で低端子間容量のTVSダイオードが適しています。

東芝からの提案

- 静電気を吸収し、回路の誤動作や素子破壊を防止
TVSダイオード

8

ファン駆動回路



※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

- 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。

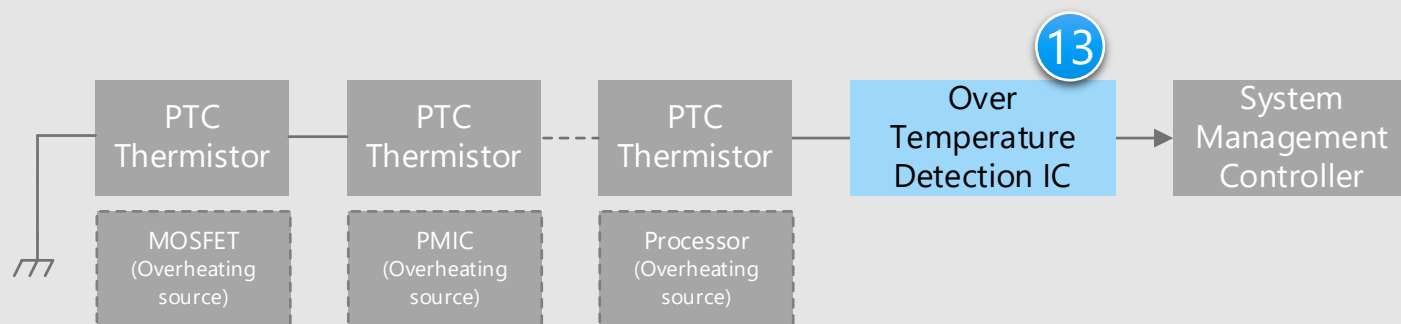
東芝からの提案

- **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
- **高効率スイッチングに好適**
セミパワーMOSFET

11

10

過熱監視回路



※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

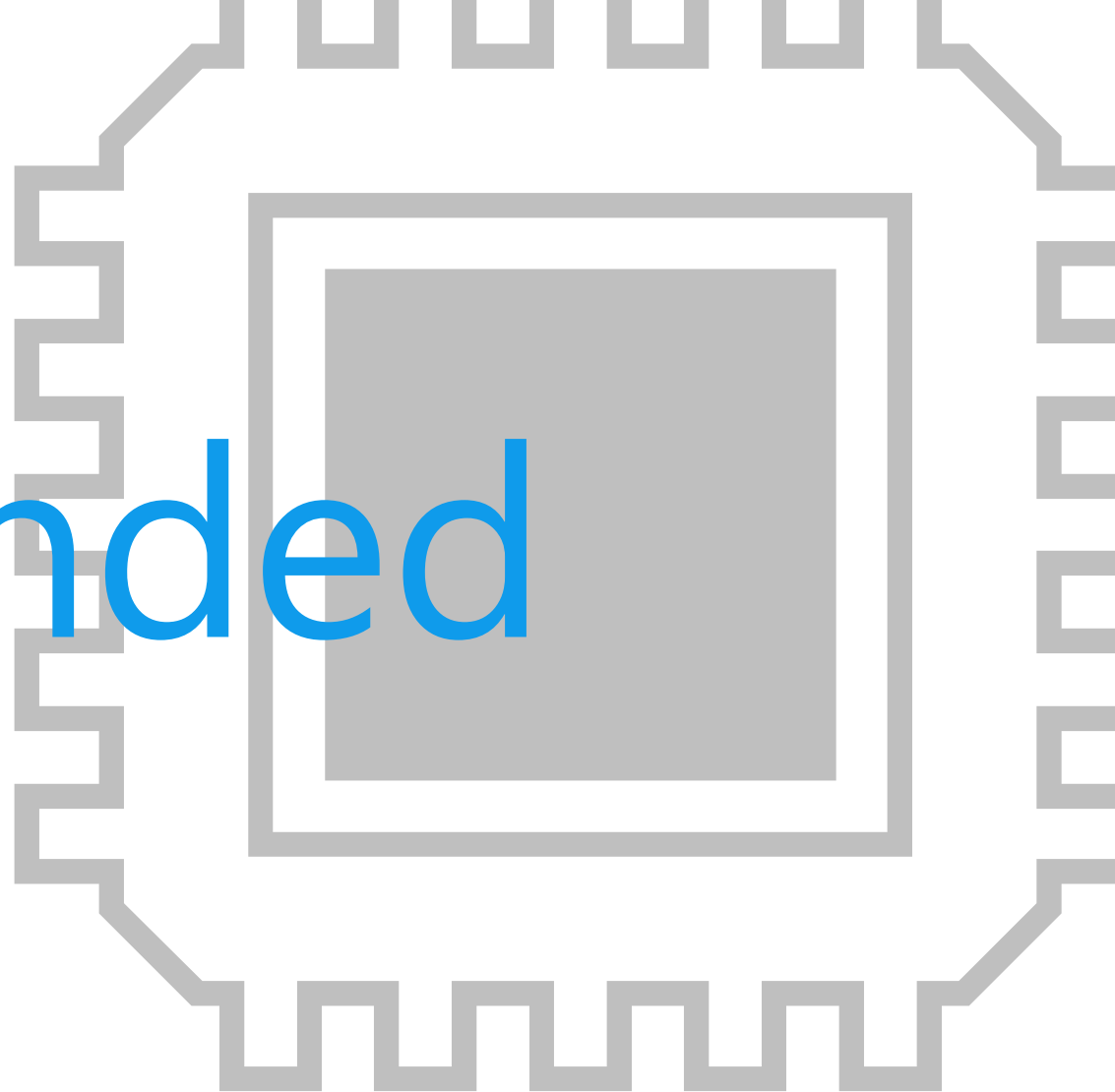
- MOSFET・PMIC・Processorなど複数箇所の過熱監視が必要です。
- 低消費電流の過熱監視ICを使うことで、機器の低消費電力化が可能です。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

東芝からの提案

- **低消費電流・小型パッケージで複数箇所の温度を監視**
過熱監視IC (Thermoflagger™)

13

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、サーバーシステムの設計には「**セット低消費電力/低発熱化**」「**セット信頼性向上**」「**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。

セット低消費電力/
低発熱化



セット信頼性向上



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

低消費電力
低発熱
高放熱効率

高ノイズ耐性

小型
パッケージ
対応

①	U-MOSシリーズ MOSFET	●		●
②	トランジスター出力フォトカプラー		●	●
③	高速通信用IC出力フォトカプラー		●	●
④	DTMOSシリーズ MOSFET	●		●
⑤	SiC MOSFET	●	●	
⑥	SiCショットキーバリアダイオード	●	●	●
⑦	ショットキーバリアダイオード	●		●
⑧	TVSダイオード		●	●
⑨	ツェナーダイオード		●	●
⑩	セミパワーMOSFET	●		●

お客様の課題を解決するデバイスソリューション



⑪	三相ブラシレスDCモータードライバ	●	●
⑫	電子ヒューズ (eFuse IC)	●	●
⑬	過熱監視IC (Thermoflagger™)	●	●

提供価値

オン抵抗とスイッチング特性の改善により、セットの高効率化を実現します。

1 低オン抵抗

ドレイン・ソース間のオン抵抗の低減により、発熱と消費電力を低く抑えることができます。
当社従来製品に対して、オン抵抗を42 %低減
[注1] しています。(150 V耐圧品での比較)

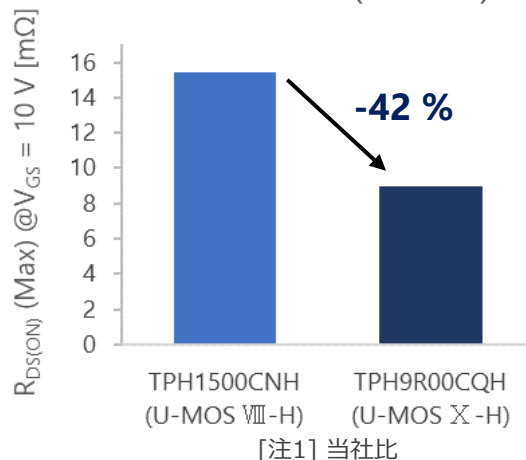
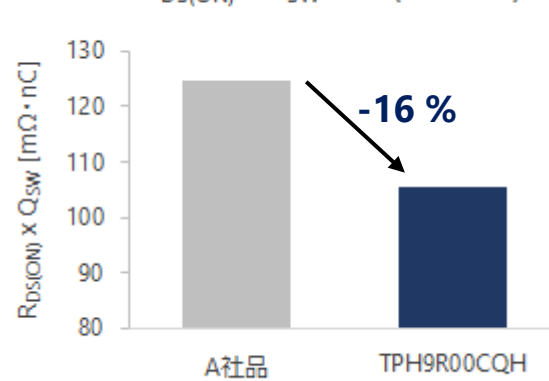
2 小さなゲートスイッチ電荷量 Q_{SW}

ゲートスイッチ電荷量 Q_{SW} が小さく、スイッチング損失の低減に貢献します。競合同定格製品
に対して、性能指標 $R_{DS(ON)} \times Q_{SW}$ を16 %低減
[注2] しています。(150 V耐圧品での比較)

3 多彩なパッケージラインアップ

5 x 6 mmサイズのSOP Advance(N)と
3 x 3 mmサイズのTSON Advanceパッケージ
などが利用でき、さまざまなアプリケーションに合
わせてパッケージを選択できます。

オン抵抗比較 (150 V品)

 $R_{DS(ON)} \times Q_{SW}$ 比較 (150 V品)

[注2] 同定格製品での比較。2023年6月現在、当社調べ。

ラインアップ

品名		TPH9R00CQH	TPN12008QM	TPN1200APL
パッケージ		SOP Advance(N)	TSON Advance	
サイズ [mm]		5 x 6	3 x 3	
V _{DSS} [V]		150	80	100
I _D [A]		64 (108*)	26 (60*)	40 (66*)
R _{DS(ON)} [mΩ] @V _{GS} = 10 V	Typ.	7.3	9.6	9.8
	Max	9.0	12.3	11.5
世代		U-MOSⅩ-H	U-MOSⅩ-H	U-MOSⅨ-H

*: Silicon limit

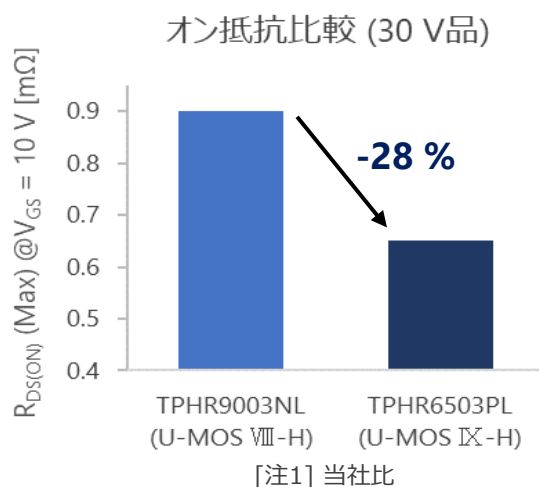
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

オン抵抗と出力電荷量特性の改善により、セットの高効率化を実現します。

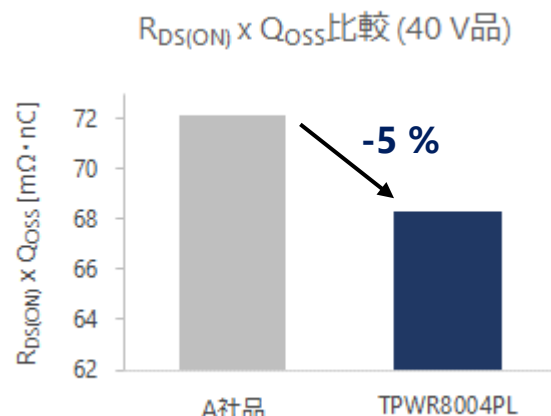
1 低オン抵抗

ドレイン・ソース間のオン抵抗の低減により、発熱と消費電力を低く抑えることができます。
当社従来製品に対して、オン抵抗を28 %低減
[注1]しています。(30 V耐圧品での比較)



2 小さな出力電荷量 Q_{OSS}

出力電荷量 Q_{OSS} が小さく、出力容量損失の低減に貢献します。競合同定格製品 に対して、性能指標 $R_{DS(ON)} \times Q_{OSS}$ を5 %低減 [注2] しています。(40 V耐圧品での比較)



[注2] 同定格製品での比較。2023年6月現在、当社調べ。

3 多彩なパッケージラインアップ

SOP Advance(N)に加え、同一ランドパターンで実装可能な両面放熱パッケージ (DSOP Advance) が利用でき、さまざまなアプリケーション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		TPHR6503PL	TPHR8504PL	TPWR6003PL	TPWR8004PL
パッケージ		SOP Advance(N)		DSOP Advance	
サイズ [mm]		5 x 6			
V _{DSS} [V]		30	40	30	40
I _D [A]		150 (393*)	150 (340*)	150 (412*)	150 (340*)
R _{DS(ON)} [mΩ] @V _{GS} = 10 V	Typ.	0.41	0.70	0.36	0.65
	Max	0.65	0.85	0.60	0.80
世代		U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H

*: Silicon limit

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

オン抵抗と出力電荷量特性の改善により、セットの高効率化を実現します。

1 低オン抵抗

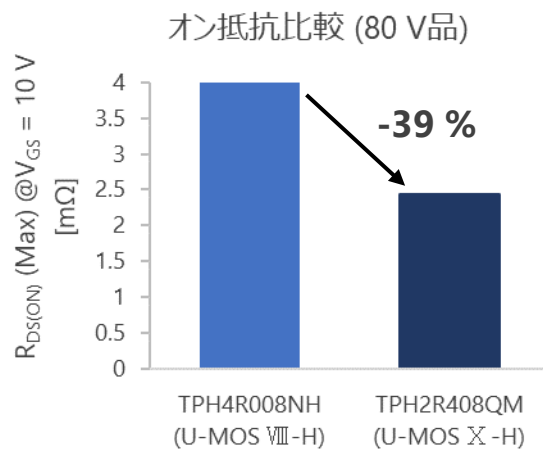
ドレイン・ソース間のオン抵抗の低減により、発熱と消費電力を低く抑えることができます。
当社従来製品に対して、オン抵抗を39 %低減^[注1]しています。(80 V耐压品での比較)

2 小さな出力電荷量 Q_{oss}

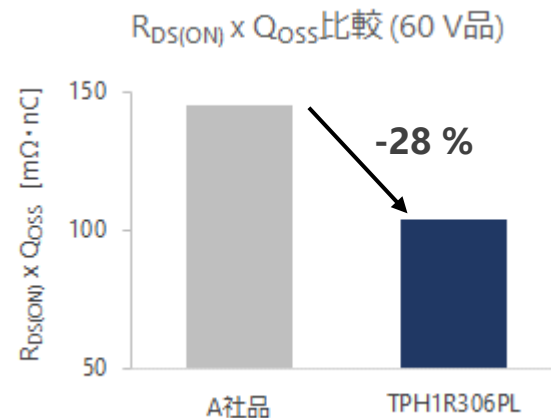
出力電荷量 Q_{oss} が小さく、出力容量損失の低減に貢献します。競合同定格製品 に対して、性能指標 $R_{DS(ON)} \times Q_{oss}$ を28 %低減^[注2]しています。(60 V耐压品での比較)

3 小さな逆回復電荷量 Q_{rr}

逆回復電荷量 Q_{rr} が小さく、逆回復損失の低減に貢献します。競合同定格製品 に対して、逆回復電荷量を20 %低減^[注2]しています。(80 V耐压品での比較)



[注1] 当社比



[注2] 同定格製品での比較。2023年6月現在、当社調べ。

ラインアップ

品名	TPHR8504PL	TPH1R306PL	TPH2R408QM	TPH3R10AQM
パッケージ	SOP Advance(N)  5 x 6 mm			
V_{DS} [V]	40	60	80	100
I_D [A]	150 (340*)	100 (260*)	120 (200*)	120 (180*)
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @ $V_{GS} = 10\text{ V}$	Typ.	0.70	1.0	1.9
	Max	0.85	1.34	2.43
世代	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H

*: Silicon limit

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

オン抵抗と逆回復特性の改善により、セットの高效率化を実現します。

1 低オン抵抗

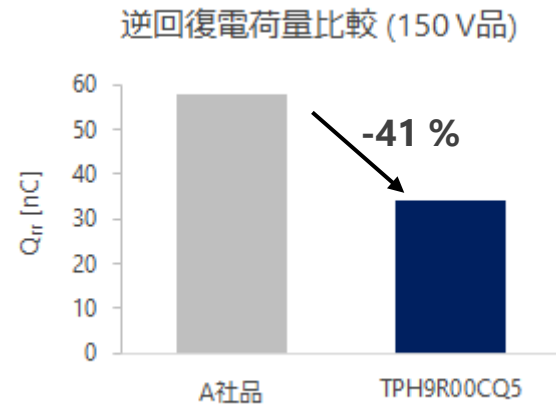
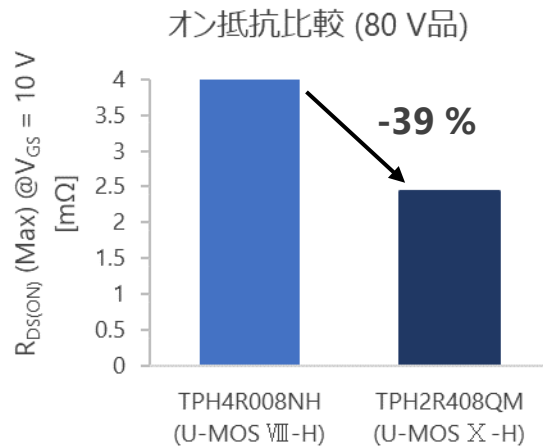
ドレイン・ソース間のオン抵抗の低減により、発熱と消費電力を低く抑えることができます。
当社従来製品に対して、オン抵抗を39 %低減^[注1]しています。(80 V耐压品での比較)

2 小さな出力電荷量 Q_{oss}

出力電荷量 Q_{oss} が小さく、出力容量損失の低減に貢献します。競合同定格製品 に対して、性能指標 $R_{DS(ON)} \times Q_{oss}$ を7 %低減^[注2]しています。(150 V耐压品での比較)

3 小さな逆回復電荷量 Q_{rr}

逆回復電荷量 Q_{rr} が小さく、逆回復損失の低減に貢献します。競合同定格製品 に対して、逆回復電荷量を41 %低減^[注2]しています。(150 V耐压品での比較)



[注2] 同定格製品での比較。2023年6月現在、当社調べ。

ラインアップ

品名		TPH2R408QM	TPH9R00CQ5
パッケージ		SOP Advance(N)	 5 x 6 mm
V _{DSS} [V]		80	150
I _D [A]		120 (200*)	64 (108*)
R _{DS(ON)} [mΩ] @V _{GS} = 10 V	Typ.	1.9	7.3
	Max	2.43	9.0
世代		U-MOSX-H	U-MOSX-H

*: Silicon limit

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

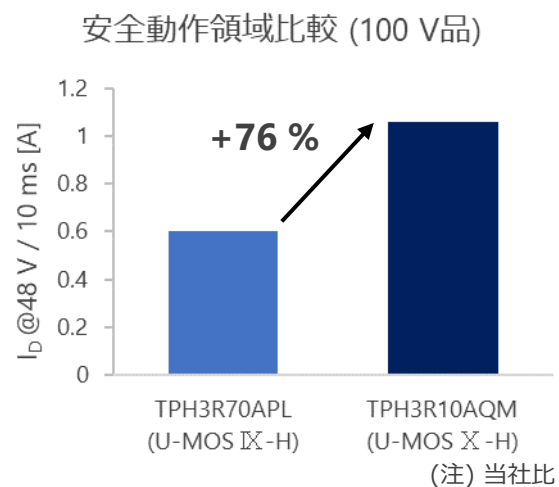
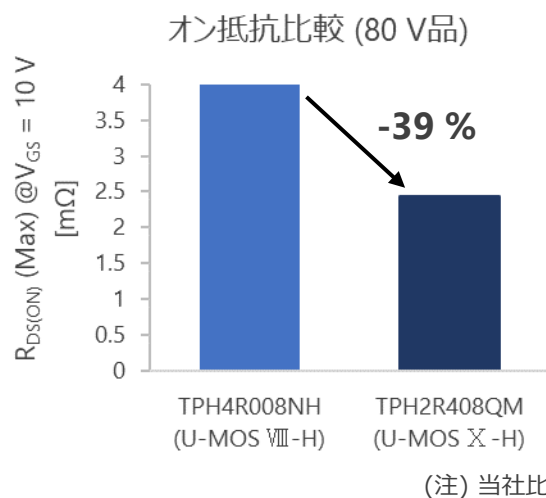
提供価値

低オン抵抗と広い安全動作領域により、セットの高効率化と高信頼性を実現します。

1 低オン抵抗

ドレイン・ソース間のオン抵抗の低減により、発熱と消費電力を低く抑えることができます。

当社従来製品に対して、オン抵抗を39 %低減しています。
(当社80 V耐圧品での比較)



2 広い安全動作領域

最新世代プロセス採用により、安全動作領域を従来製品に対して76 % 拡大し、過渡領域での動作範囲を拡大します。
(当社100 V耐圧品での比較)

ラインアップ

品名	TPHR6503PL	TPH2R408QM	TPH3R10AQM
パッケージ	SOP Advance(N)  5 x 6 mm		
V_{DS} [V]	30	80	100
I_D [A]	150 (393*)	120 (200*)	120 (180*)
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @ $V_{GS} = 10\text{ V}$	Typ.	0.41	1.9
	Max	0.65	2.43
世代	U-MOSIX-H	U-MOSX-H	U-MOSX-H

*: Silicon limit

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

信頼性向上による機器メンテナンスフリー化および基板占有面積の縮小化に貢献します。

1 高い変換効率

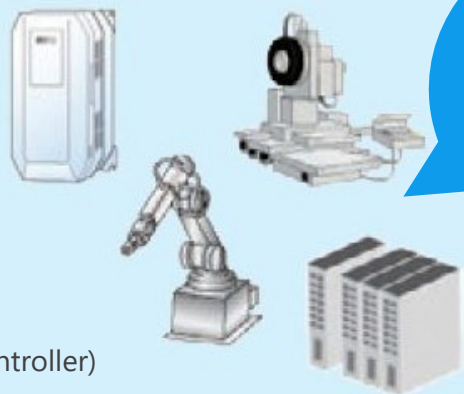
フォトトランジスターと赤外発光ダイオードを光結合させた高絶縁型のフォトカプラーであり、高い変換効率を実現します。

2 広い動作温度範囲

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
サーボアンプ
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)
サーバー



高い絶縁性
とノイズ遮断
にも定評

ラインアップ

品名	TLP383	TLP291(SE)
パッケージ	4pin SO6L 	SO4 
BV_S [Vrms]	5000	3750
T_{opr} [°C]	-55 ~ 125	-55 ~ 110

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

3 高速通信用IC出力フォトカプラー

TLP2767 / TLP2370

低消費電力
低発熱
高放熱効率

高ノイズ耐性

小型
パッケージ
対応

提供価値

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

1 高速

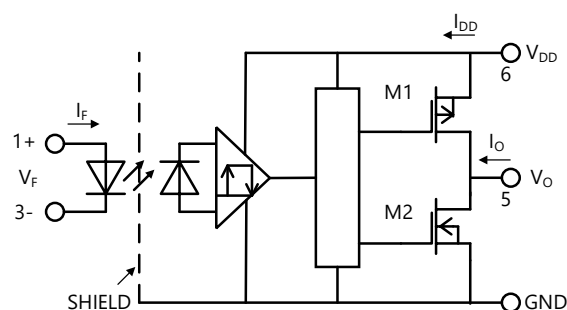
伝搬遅延時間は動作温度範囲でTLP2767では最大20 ns、TLP2370では最大60 nsです。一般的なフォトランジスタカプラーに比べてマージン設計が容易になります。

2 動作温度範囲を125 °Cまで拡大

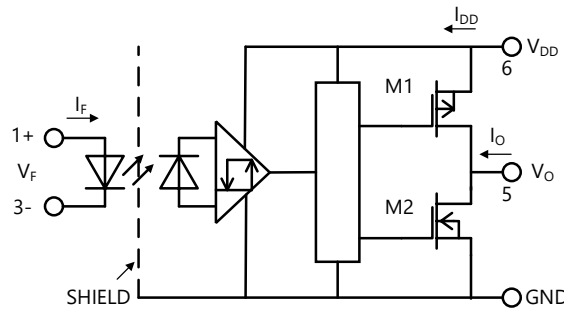
インバーター装置・ロボット・工作機器・高出力電源など周囲温度環境の厳しい条件下でも動作するように設計されています。

3 幅広い電源電圧範囲 2.7 ~ 5.5 V

電源電圧3.0 Vからの動作が可能であり、3.3 Vと5.0 Vが混在したシステムでも使用可能となり、部品の共通化が図れます。



TLP2767 (インバーター出力)



TLP2370 (バッファー出力)

内部回路図

ラインアップ

品名	TLP2767	TLP2370
パッケージ	SO6L 	5pin SO6 
V _{DD} [V]	2.7 ~ 5.5	2.7 ~ 5.5
I _{DD} (Max) [mA]	2.5	0.4
t _{pd} (Max) [ns]	20	60
BV _S [Vrms]	5000	3750
T _{opr} [°C]	-40 ~ 125	-40 ~ 125

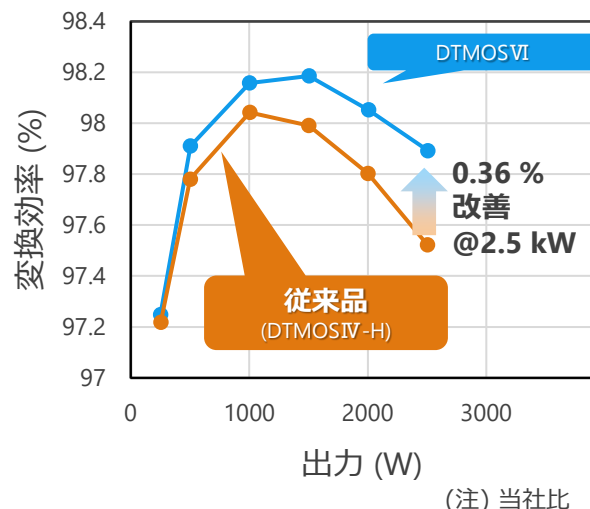
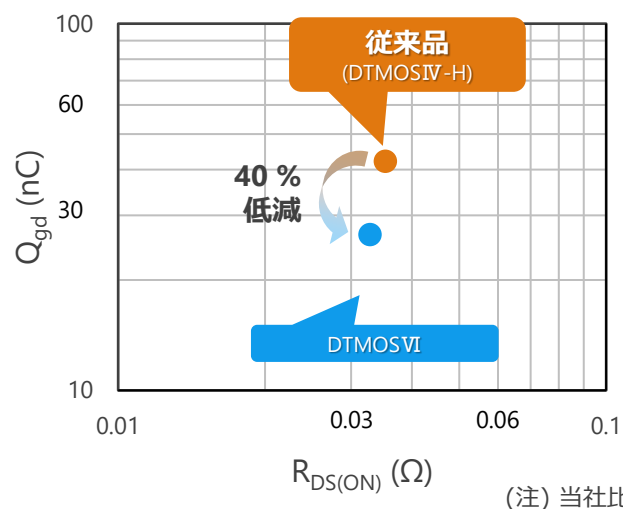
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

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、セット小型化に貢献します。

1 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ 40 %削減

ゲートデザインおよびプロセスの最適化により、性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を40 %低減しました。(DTMOSIV-H製品比較: 当社比)



2 多彩なパッケージラインアップ

ケルビン端子付きのTO-247-4Lパッケージから、厚さ0.85 mmの薄型表面実装パッケージ (DFN8x8) まで多彩なパッケージをラインアップしています。

ラインアップ

品名	TK040N65Z	TK040Z65Z	TK090A65Z	TK099V65Z	TK090U65Z
パッケージ	TO-247 	TO-247-4L 	TO-220SIS 	DFN8x8 	TOLL 
V_{DS} [V]	650	650	650	650	650
I_D [A]	57	57	30	30	30
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 10$ V	Typ.	0.033	0.033	0.075	0.080
	Max	0.040	0.040	0.090	0.099
極性	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch
世代	DTMOSVI	DTMOSVI	DTMOSVI	DTMOSVI	DTMOSVI

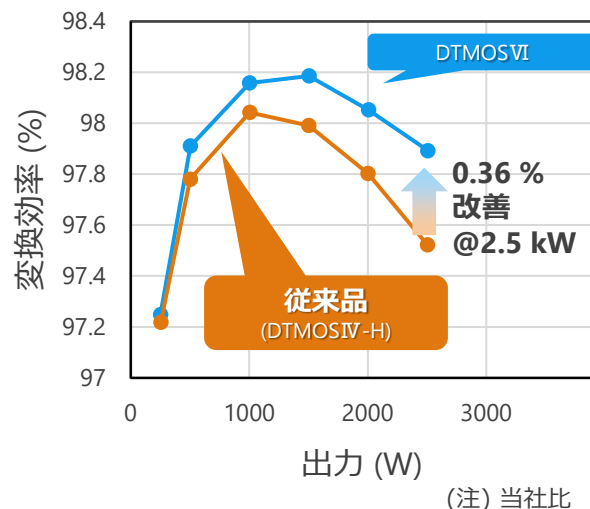
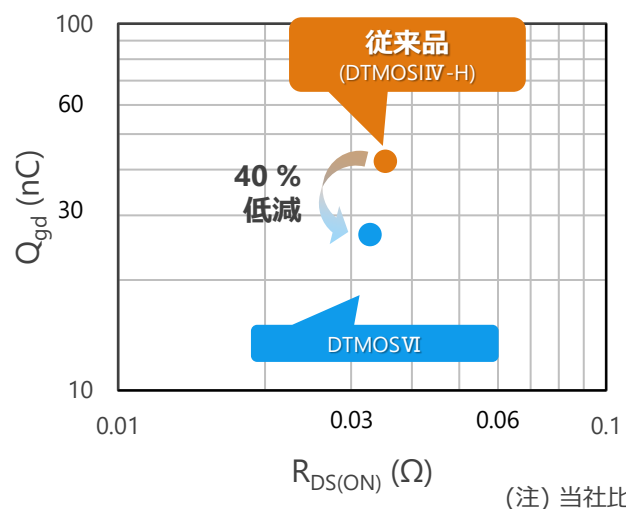
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

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、セット小型化に貢献します。

1 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ 40 %削減

ゲートデザインおよびプロセスの最適化により、性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を40 %低減しました。(DTMOSIV-H製品比較: 当社比)



2 多彩なパッケージラインアップ

ケルビン端子付きのTO-247-4Lパッケージから、厚さ0.85 mmの薄型表面実装パッケージ (DFN8x8) まで多彩なパッケージをラインアップしています。

ラインアップ

品名	TK110N65Z	TK110Z65Z	TK110A65Z	TK125V65Z	TK110U65Z	TK155U65Z
パッケージ	TO-247	TO-247-4L	TO-220SIS	DFN8x8	TOLL	
V_{DS} [V]	650	650	650	650	650	650
I_D [A]	24	24	24	24	24	18
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 10$ V	Typ. 0.092 Max 0.11	Typ. 0.092 Max 0.11	Typ. 0.092 Max 0.11	Typ. 0.105 Max 0.125	Typ. 0.086 Max 0.11	Typ. 0.122 Max 0.155
極性	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch
世代	DTMOSVI	DTMOSVI	DTMOSVI	DTMOSVI	DTMOSVI	DTMOSVI

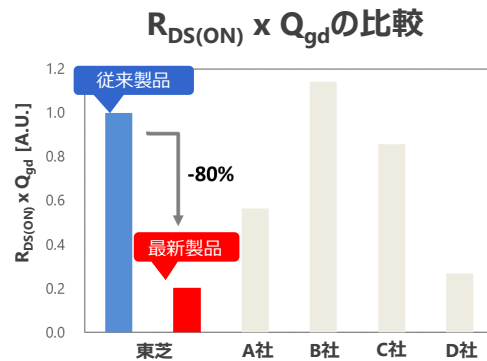
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

スイッチング特性を示す性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を当社従来製品比で80 %低減し、機器の低損失化に貢献します。

1 低い $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$

最新製品では、セル構造の最適化により、導通損失とスイッチング損失の関係を示す性能指数 $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$ を当社従来製品と比較して80 %低減しました。



測定条件

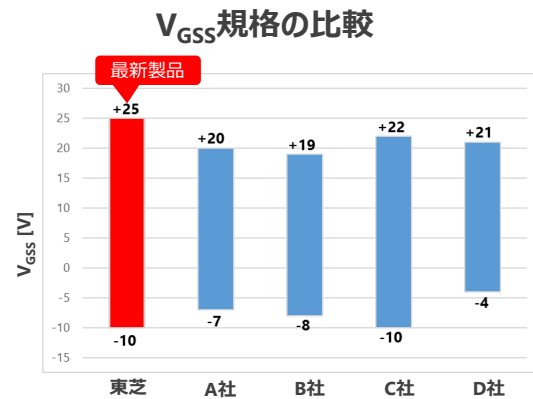
$R_{DS(ON)}$: $V_{GS} = 18 \text{ V}$, $I_D = 20 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Q_{gd} : $V_{DD} = 800 \text{ V}$, $V_{GS} = 18 \text{ V}$, $I_D = 20 \text{ A}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

(2022年5月、当社調べ)

2 広い V_{GSS} 規格

ゲート・ソース間電圧の規格が $-10 \sim 25 \text{ V}$ と他社製品と比較して広いため^[注]、駆動電圧に対してマージンを広く取ることができ、オーバーシュートを考慮したゲートドライブ設計が容易になります。
(推奨駆動電圧: 18 V)



[注] 2023年7月時点での各社1200 V耐圧製品のデータシートを参照、当社調べ

3 ショットキーバリアダイオード内蔵

ショットキーバリアダイオードを内蔵することで、逆導通時の V_{DSF} を 1.35 V (typ.) に低減しました。また、ショットキーバリアダイオードに通電させることで、欠陥の広がりによる $R_{DS(ON)}$ の変動を抑制しました。

ラインアップ

品名	TW015N65C	TW027N65C	TW048N65C	TW015Z65C	TW027Z65C	TW048Z65C
パッケージ	TO-247 			TO-247-4L(X) 		
V_{DSS} [V]	650	650	650	650	650	650
I_D [A]	100	58	40	100	58	40
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 18 \text{ V}$	Typ.	0.015	0.027	0.048	0.015	0.027
	Max	0.021	0.037	0.065	0.022	0.038
極性	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

新規メタルの採用およびデザインの最適化により、低損失・高効率なSiC SBD^[注1]を実現しました。

[注1] SBD: Schottky barrier diode

1 低い順方向電圧 (V_F)

最新製品では、新規メタルの採用と薄ウェハー技術を導入し、当社既存製品の $V_F = 1.45 \text{ V}$ (Typ.) に対して、 $V_F = 1.2 \text{ V}$ (Typ.) を実現し、約17 %低減しています。

2 電源の効率改善

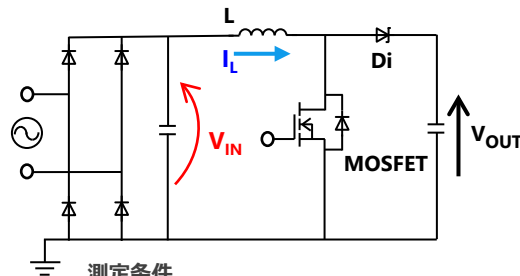
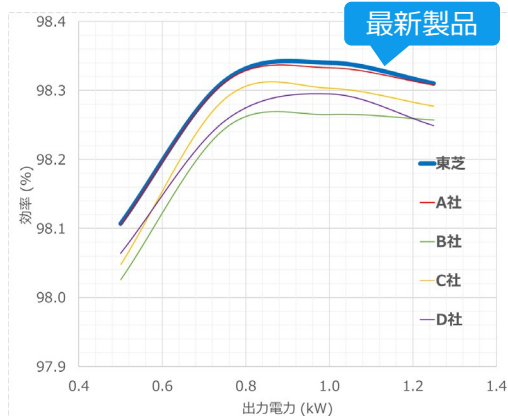
最新製品は、当社既存製品と比較し、 $V_F \times Q_C$ ^[注2]のトレードオフを改善しました。また、当社試験の800 Wの出力条件で約0.1 %の変換効率向上を実現しています。

3 パッケージシリーズ拡充

既存のパッケージシリーズに加え、面実装タイプのパッケージであるDFN8x8もそろえています。機器の小型化、高電力密度化に貢献します。

[注2] $V_F \times Q_C$: 順電圧と総電荷量の積は、SiC SBDの損失性能を表す指数で、同一電流定格製品で比較した場合小さいほど低損失化が実現できます。

最新製品と他社製品の比較



測定条件

$V_{IN} = 200 \text{ V AC}$

$V_{OUT} = 400 \text{ V DC}$

$f = 65 \text{ kHz}$

MOSFET: TK040Z65Z

MOSFET 外部ゲート抵抗 = 4.7Ω

$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

(2023年7月、当社調べ)

ラインアップ

品名	TRS12A65F	TRS24N65FB	TRS2E65H	TRS12E65H	TRS4V65H	TRS12V65H
パッケージ	TO-220F-2L	TO-247 (Center tap)	TO-220-2L			DFN8x8
V_{RRM} [V]	650	650	650	650	650	650
$I_{F(DC)}$ [A]	12	12 / 24 *	2	12	4	12
I_{FSM} [A]	92	92 / 184 *	19	74	28	60
V_F (Typ.) [V]	1.45 @ $I_F = 12 \text{ A}$	1.45 @ $I_F = 12 \text{ A}$	1.2 @ $I_F = 2 \text{ A}$	1.2 @ $I_F = 12 \text{ A}$	1.2 @ $I_F = 4 \text{ A}$	1.2 @ $I_F = 12 \text{ A}$

*: Per Leg / Both Legs

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

高許容損失小型パッケージと耐圧を展開、低 V_F により負電圧サージを抑制します。

1 小型、高許容損失パッケージ

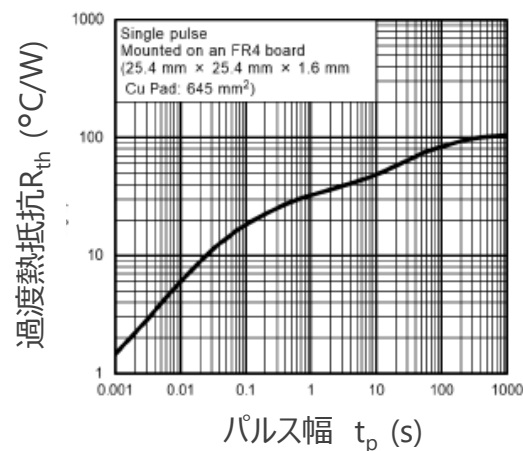
許容損失に合わせた製品をラインアップしています。

US2Hパッケージは、低熱抵抗です。

$$(R_{th(j-a)}) = 105 \text{ }^{\circ}\text{C/W} \text{ [注]}$$

[注] FR4基板 (25.4 × 25.4 × 1.6 mm、Cu Pad: 25.4 x 25.4 mm) 実装時

(参考) CUHS10F60

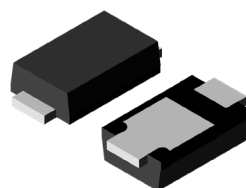


2 複数の耐圧製品をラインアップ

逆電圧 V_R は最大30 V、40 V、60 V製品をラインアップしています。

3 低い V_F

低 V_F により負電圧サージを抑制します。



US2H
(2.5 x 1.4 mm)

低い過渡熱抵抗特性であり
熱設計が容易です。

ラインアップ

品名	CUHS20F30	CUHS20F40	CUHS10F60	CUHS15F60	CUHS20F60	CUHS15S60	CUHS20S60
パッケージ	US2H 						
V_R [V]	30	40	60	60	60	60	60
I_O [A]	2	2	1	1.5	2	1.5	2
V_F (Typ.) [V] @ $I_F = 1 \text{ A}$	0.35	0.39	0.56	0.55	0.41	0.48	0.35
I_R (Max) [μA]	60 @ $V_R = 30 \text{ V}$	60 @ $V_R = 40 \text{ V}$	40 @ $V_R = 60 \text{ V}$	50 @ $V_R = 60 \text{ V}$	70 @ $V_R = 60 \text{ V}$	450 @ $V_R = 60 \text{ V}$	650 @ $V_R = 60 \text{ V}$

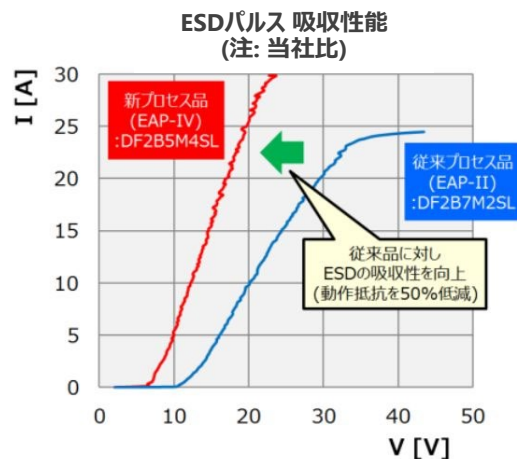
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

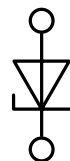
外部端子から侵入する静電気を吸収し、回路の誤動作防止、およびデバイスを保護します。

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

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 高密度実装に対応

多彩な小型パッケージをそろえています。

ラインアップ

品名	DF2B7ASL	DF2B5M4SL	DF2B6M4SL
パッケージ	SL2 		
V_{ESD} [kV]	±30	±20	±20
V_{RWM} (Max) [V]	5.5	3.6	5.5
C_t (Typ.) [pF]	8.5	0.2	0.2
R_{DYN} (Typ.) [Ω]	0.2	0.5	0.5
用途	電源ライン保護	信号ライン保護	

(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

多彩なパッケージならびに幅広い電圧のラインアップにより、多様なニーズに対応いたします。

1 過電圧サージ対策

ESDサージはもちろん、DCに近い過電圧サージからの保護も可能です。

シリーズによってサージ耐量は異なります。

データシートの $P_{RSM}-t_w$ データが目安となりますのでご参照ください。

2 多彩なパッケージのラインアップ

さまざまな表面実装製品をラインアップ

CSLZシリーズ: 0.62 x 0.32 mm

CUHZシリーズ: 2.5 x 1.4 mm

CRxシリーズ: 3.5 x 1.6 mm

その他パッケージ等展開製品は[こちら](#)

3 幅広いツェナー電圧のラインアップ

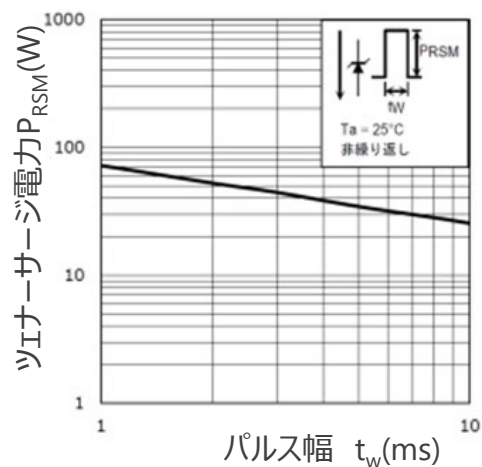
V_Z (Typ.): 5.6 Vから36 Vまでをそろえており、供給電圧に合わせてご利用いただけます。

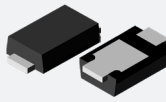
3.3 V用 CSLZ5V6、CUHZ5V6

5 V用 CSLZ6V2、CUHZ6V2、CRY62

12 V用 CSLZ16V、CUHZ16V、CRZ16

(参考) CUHZシリーズ $P_{RSM}-t_w$



シリーズ名	パッケージ情報
CRx シリーズ	 名称: S-FLAT™ 1.6 x 3.5 x 0.98 mm
CUHZ シリーズ	 名称: US2H (SOD-323HE) 2.5 x 1.4 x 0.6 mm
CSLZ シリーズ	 名称: SL2 (SOD-962) 0.62 x 0.32 x 0.3 mm

ラインアップ

電源 電圧 [V]	3.3		5			12		
品名	CSLZ5V6	CUHZ5V6	CSLZ6V2	CUHZ6V2	CRY62	CSLZ16V	CUHZ16V	CRZ16
V_Z [V]	5.3 ~ 6.0	5.3 ~ 6.0	5.8 ~ 6.6	5.8 ~ 6.6	5.6 ~ 6.8	15.3 ~ 17.1	15.3 ~ 17.1	14.4 ~ 17.6
I_Z [mA]	5	10	5	10	10	5	10	10
パッケージ	SL2 (SOD-962)	US2H (SOD-323HE)	SL2 (SOD-962)	US2H (SOD-323HE)	S-FLAT™	SL2 (SOD-962)	US2H (SOD-323HE)	S-FLAT™

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

低オン抵抗かつ小型・高放熱パッケージ採用により、セットの小型化・低消費電力化に貢献します。

1 低損失 (チップ抵抗低減)

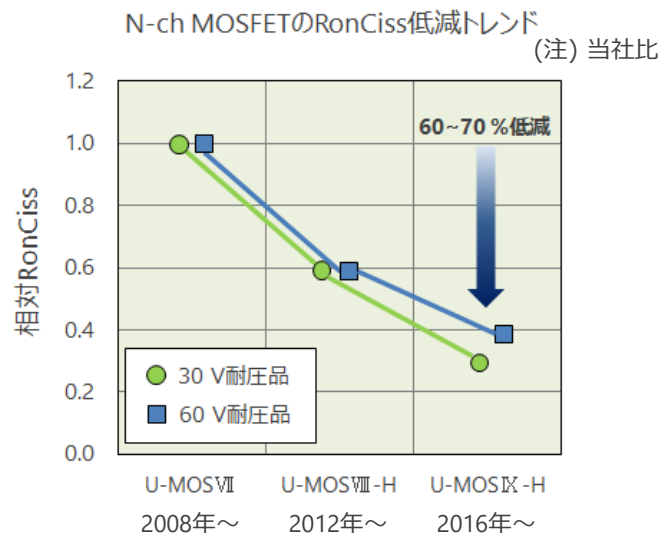
低チップ抵抗プロセスの適用により、セットの低消費電力化に貢献します。

2 小型、かつ高放熱パッケージ

小型かつ高放熱パッケージ (UDFN6B、SOT-23F) の採用により、実装の省スペース化に貢献します。

3 低電圧駆動

低電圧駆動により、セットの消費電力を低く抑えることができます。



ラインアップ

品名	SSM6K341NU	SSM3K341R
パッケージ	UDFN6B 	SOT-23F 
V_{DS} [V]	60	60
I_D [A]	6	6
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @ $V_{GS} = 4.5$ V	Typ.	36
	Max	51
極性	N-ch	N-ch

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

サーバーファンの制御に適した三相ブラシレスDCモーター用1ホール素子正弦波PWM 駆動ドライバーICです。

1 1ホール素子位相検出用回路を内蔵

1ホール素子の出力電圧をモニターします。モーターユニットのシステムBOMを低減できます。

2 Closed loop 速度制御機能内蔵

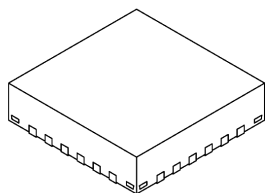
NVM^[注]を内蔵しており、外付けマイコン不要でClosed loop 速度制御機能を実現できます。システムコストを低減できます。

[注] Non-volatile memory (不揮発性メモリー)

3 小型パッケージ

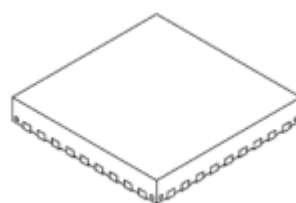
VQFN24およびWQFN36パッケージを採用しています。限られたスペースへの実装が可能です。

TC78B025FTG / TC78B027FTG



P-VQFN24-0404-002 /
P-VQFN24-0404-003
(4 x 4 x 0.9 mm)

TC78B009FTG



P-WQFN36-0505-0.50-001
(5 x 5 x 0.8 mm)

ラインアップ

品名	TC78B025FTG	TC78B027FTG	TC78B009FTG
電源電圧 (動作範囲) [V]	4.5 ~ 16	5 ~ 16	5.5 ~ 27
駆動方式	正弦波PWM駆動方式		PWM駆動方式
その他・特長	1ホール素子入力位置検出		センサーレス
	Closed loop 速度制御内蔵、速度カーブ設定可能		
	スタンバイモード		
	ソフトスタート		
パッケージ	ドライバー内蔵 (3.5 A (Max))	ブリッドドライバー内蔵 (N-ch MOSFET駆動可能)	
	P-VQFN24-0404-002	P-VQFN24-0404-003	P-WQFN36-0505-0.50-001

◆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 IEC 62368-1認証済

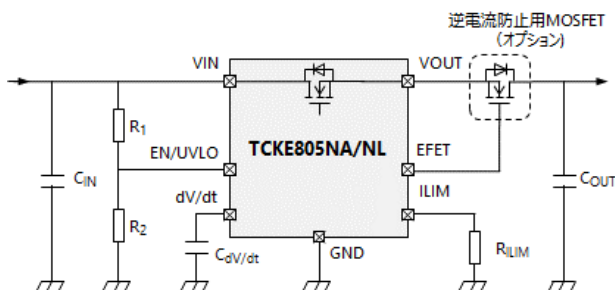
国際安全規格IEC 62368-1 (G9: 電流制限器) を取得済で、堅牢な保護と設計の簡易化に貢献します。

3 豊富な保護機能

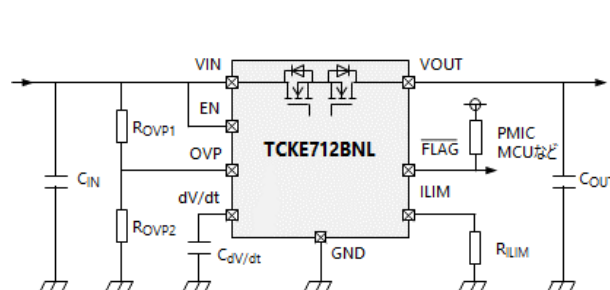
TCKE8シリーズ: 短絡保護、過電流保護、過電流クランプ機能、過電圧クランプ機能、過熱保護、インラッシュ電流抑制、逆流防止 (オプション) など

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 /TCKE800NL	TCKE805NA /TCKE805NL	TCKE812NA /TCKE812NL	TCKE712BNL
パッケージ	WSON10B 3.0 x 3.0 x 0.75 mm			WSON10 3.0 x 3.0 x 0.75 mm
V_{IN} [V]	4.4 ~ 18			4.4 ~ 13.2
R_{ON} (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_{OVC} (Typ.) [V]	-	6.04	15.1	アジャスタブル

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

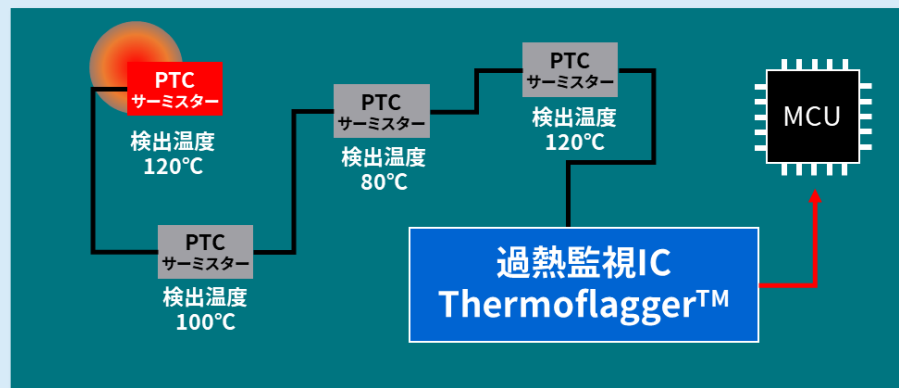
提供価値

TCTHシリーズは、基板上の複数箇所の温度上昇を検出できます。

1 複数箇所の温度上昇の検出が可能

TCTHシリーズはPTC (Positive Temperature Coefficient) サーミスターに定電流 (1 μ A または10 μ A) を流し、過熱時の抵抗値上昇を検知します。直列にPTCサーミスターを複数接続・配置することで基板上の複数箇所の過熱検出が可能です。

Thermoflagger™を用いた過熱検出の回路例



2 低消費電流、小型パッケージ

TCTH01シリーズは $I_{DD} = 1.8 \mu$ A (Typ.)、TCTH02シリーズは $I_{DD} = 11.3 \mu$ A (Typ.)です。これらのパッケージは小型のESVタイプです。

ラインアップ

品名	TCTH011AE TCTH011BE	TCTH012AE TCTH012BE	TCTH021AE TCTH021BE	TCTH022AE TCTH022BE
パッケージ	ESV 1.6 x 1.6 x 0.55 mm			
V_{DD} [V]	1.7 ~ 5.5			
I_{DD} (Typ.) [μ A]	1.8		11.3	
PTCO出力電流 (Typ.) [μ A]	1	1	10	10
異常時ラッチ機能	-	有り	-	有り
出力回路形式	AE: プッシュプル、BE: オープンドレイン			

◆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。

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（ヘルスケア除く）、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

* S-FLAT™、Thermoflagger™ 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。