TOSHIBA

R21

Solid State Drive

Solution Proposal by Toshiba

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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。

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

Block Diagram

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

ソリッドステートドライブ (SSD) 全体ブロック図

* PLP: Power Loss Protection

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

ソリッドステートドライブ (SSD) 電源部詳細

入力電圧供給部分

※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

- 電力制御にはロードスイッチICやeFuse ICが適しています。
- コネクターから入るESDパルスからの保護にはTVSダイオードが適しています。

東芝からの提案

- **静電気 (ESD) を吸収し、回路の誤動作を防止**
  TVSダイオード 1
- **小型で高許容損失**
  ショットキーバリアダイオード 2
- **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) 3
- **低オン抵抗の多機能スイッチ**
  高耐圧ロードスイッチIC 4
- **小型パッケージで過電圧保護機能を搭載**
  N-ch MOSFETゲートドライバーIC 7

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

ソリッドステートドライブ (SSD) 信号部詳細 (1)

電源供給部

信号系統

※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

- 高速な差動信号ラインのESD保護には双方向かつ低C_tのTVSダイオードが有効です。
- 高効率な電力制御には低オン抵抗のロードスイッチIC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

- **静電気 (ESD) を吸収し、回路の誤動作を防止**
  TVSダイオード 1
- **低オン抵抗の多機能スイッチ**
  ロードスイッチIC 5
- **低ノイズで電源を供給**
  小型面実装LDOレギュレーター 6
- **小型パッケージで過電圧保護機能を搭載**
  N-ch MOSFETゲートドライバーIC 7
- **低オン抵抗で小型パッケージのMOSFET**
  小信号MOSFET 8

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

ソリッドステートドライブ (SSD) 信号部詳細 (2)

レベルシフト (1)

レベルシフト (2)

※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

- 電位差のあるIC間のレベルシフト回路に、低オン抵抗のMOSFETが使用されます。
- 電位差のあるIC間の信号伝達に、レベルシフト機能付きL-MOSを使用することにより外付け部品の削減が可能です。
- 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

- **低オン抵抗で小型パッケージのMOSFET**
  小信号MOSFET 8
- **電圧レベルの変換が容易**
  レベルシフト機能付きL-MOS 9

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

Recommended Devices

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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、ソリッドステートドライブ (SSD) の設計には
「セットの低消費電力化」「セットの信頼性向上」「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。

セットの低消費電力化	セットの信頼性向上	基板の小型化
高効率・低損失	**サージ・ESDからの保護**	**小型パッケージ対応**

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

お客様の課題を解決するデバイスソリューション

	高効率・低損失	サージ・ESDからの保護	小型パッケージ対応
1 TVSダイオード		●	●
2 ショットキーバリアダイオード	●	●	●
3 電子ヒューズ (eFuse IC)	●	●	●
4 高耐圧ロードスイッチIC	●	●	●
5 ロードスイッチIC	●		●
6 小型面実装LDOレギュレーター	●		●
7 N-ch MOSFETゲートドライバーIC	●		●
8 小信号MOSFET	●		●
9 レベルシフト機能付きL-MOS			●

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

1 TVSダイオード

DF2B5M4ASL / DF2B6M4ASL / DF2B6M4BSL / DF2S6P1CT / DF2S14P1CT

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

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。低動作抵抗と低容量を両立し、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 / 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。

ラインアップ

品名	DF2B5M4ASL	DF2B6M4ASL	DF2B6M4BSL	DF2S6P1CT	DF2S14P1CT
用途	信号ライン保護			電源ライン保護	
パッケージ	SL2			CST2	
V_{ESD} [kV]	±16	±15	±8	±30	±30
V_{RWM} (Max) [V]	3.6	5.5	5.5	5.5	12.6
C_t (Typ.) [pF]	0.15	0.15	0.12	90	40
R_{DYN} (Typ.) [Ω]	0.7	0.7	1.05	0.23	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 には使用はできません。

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

2 ショットキーバリアダイオード
CUHS20F30 / CUHS20F40

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

提供価値

高耐圧かつ低リークを実現し、電力ラインの逆接続から回路を保護します。

1 小型、高許容損失パッケージ

当社既存シリーズ (USCパッケージ) と同等サイズながら、放熱性能を向上したUS2Hパッケージをラインアップしており、熱設計が容易になります。
低熱抵抗 ($R_{th(j-a)}$=105 °C/W)

(参考)CUHS20F30

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。

2 複数の耐圧製品をラインアップ

逆電圧V_Rが最大30 V、40 Vの製品をラインアップしています。
低順電圧特性に加えて逆電流も低く抑え、損失を低減します。

ラインアップ

品名	CUHS20F30	CUHS20F40
パッケージ	US2H	
V_R [V]	30	40
I_O [A]	2	2
V_F (Typ.) [V] @I_F = 1 A	0.35	0.39
I_R (Max) [μA]	60 @V_R = 30 V	60 @V_R = 40 V

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

3 電子ヒューズ (eFuse IC)

TCKE8シリーズ / TCKE7シリーズ

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

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/NL	TCKE805NA/NL	TCKE812NA/NL	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	15.0	アジャスタブル

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

4 高耐圧ロードスイッチIC
TCK301G / TCK303G

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

提供価値

突入電流の抑制などの各種保護機能により、後段システムを保護します。

1 オン抵抗が低い

入力耐圧28 Vを確保しながらも低オン抵抗 R_{ON}=73 mΩ (Typ.) となっており、最大3 Aの高出力電流を実現しています。

2 各種保護機能を内蔵

突入電流抑制回路、過電圧保護回路、低電圧誤動作防止回路、過熱保護回路、スイッチOFF時の逆流防止回路など各種保護機能を内蔵しています。

3 高密度実装に好適

0.5 mmピッチの小型パッケージであるWCSP9 (1.5 x 1.5 mm) により高密度実装が可能であり、放熱性にも優れたパッケージとなっています。(許容損失P_D=1.65 W)

ブロック図

ラインアップ

品名	TCK301G	TCK303G
パッケージ	WCSP9	
V_{IN} [V]	2.3 ~ 28	
I_{OUT} [A]	3.0	
R_{ON} (Typ.) [mΩ]	73	
OVLO (Typ.) [V]	6.6	15.5

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

5 ロードスイッチIC
TCK111G / TCK127BG / TCK206G / TCK207AN

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

提供価値

低オン抵抗・多機能搭載の製品群を幅広くラインアップしています。

1 オン抵抗が低い

低オン抵抗と、低入力電圧特性を実現しました。

2 豊富な機能を搭載

逆流防止、突入電流、過熱保護機能、オートディスチャージ機能などを搭載しています。

3 高密度実装に好適

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	TCK111G	TCK127BG	TCK206G	TCK207AN
パッケージ	WCSP6C	WCSP4G	WCSP4C	DFN4A
V_{IN} [V]	1.1 ~ 5.5	1.0 ~ 5.5	0.75 ~ 3.6	0.75 ~ 3.6
I_{OUT} [A]	3.0	1.0	2.0	2.0
R_{ON} (Typ.) [mΩ]	8.3	46	18.1	21.5
付加機能	逆流防止 / 突入電流抑制 / 過熱保護	スルーレートコントロール / オートディスチャージ	スルーレートコントロール/ 逆流防止	スルーレートコントロール / オートディスチャージ / 逆流防止

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

6 小型面実装LDOレギュレーター

TCR15AG / TCR13AG / TCR8BM / TCR5BM / TCR5RG / TCR3RM / TCR3U / TCR2L / TAR5シリーズ

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

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

当社が独自に開発した最新プロセスにより、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 μAを実現しました。(TCR3Uシリーズ)

低ドロップアウト電圧

(注：当社比)

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		入力電圧15 V 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	56	20	19	7	7	0.34	1	170

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

7 N-ch MOSFETゲートドライバーIC

TCK4xxGシリーズ

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

提供価値

OVP [注1] 機能を備えたNch-MOSFETゲートドライバーICで、ロードスイッチ回路の小型化と低損失化に貢献します。

[注1] OVP : Over Voltage Protection

1 三種類の接続タイプのN-ch MOSFETを駆動可能

以下の接続方式のMOSFETを駆動できます。
TCK40xG : シングルハイサイド接続
　　コモンソース接続
TCK42xG : シングルハイサイド接続
　　コモンドレイン接続

2 広い動作電圧範囲と豊富なOVLO [注2] しきい値電圧ラインアップ

動作電圧範囲 (V_{opr}) : 2.7 ～ 28 V
最大入力電圧 : 40 V
5 ～ 24 Vの電源ラインに適したV_{IN_OVLO}[注3]をラインアップしています。

[注2] OVLO : Over Voltage Lock Out
[注3] V_{IN_OVLO} :入力過電圧保護 (OVLO) 検出しきい値電圧

3 小型パッケージ

実装面積を削減し、回路基板の小型化に貢献します。

WCSP6E : 1.2 x 0.8 mm、t : 0.55 mm
WCSP6G : 1.2 x 0.8 mm、t : 0.35 mm

コモンドレインタイプMOSFET用TCK42xG 使用回路例

ラインアップ

製品名	V_{IN_OVLO} Min / Max [V]	V_{GS} Typ. / Max [V]	N-ch MOSFET type can be driven	パッケージ
TCK401G	Over 28	Max 10 (V_{IN} ≥ 12 V)	Single high side Common Source	WCSP6E
TCK402G				
TCK420G	26.50 / 28.50	10 / 11 (V_{IN} ≥ 5 V)	Single high side Common Drain	WCSP6G
TCK421G	22.34 / 24.05			
TCK422G	13.61 / 14.91			
TCK423G	13.61 / 14.91	5.6 / 6.3		
TCK424G	10.35 / 11.47			
TCK425G	5.76 / 6.87			

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

8 小信号MOSFET

SSM3J338R / SSM3K324R / SSM3K35AMFV

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

提供価値

ロードスイッチ用途、レベルシフト用途などに適し、セットの低消費電力化や小型化に大きく貢献します。

1 オン抵抗が低い

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。

2 低電圧駆動

V_{GS}=1.8 V (SSM3K35AMFVはV_{GS}=1.2 V) での駆動が可能であり、システム電源低下のトレンドにも対応可能です。

3 小型パッケージ

多彩なパッケージをラインアップしています。

SSM3K35AMFVの特性例

ラインアップ

品名		SSM3J338R	SSM3K324R	SSM3K35AMFV
パッケージ		SOT-23F		VESM
V_{DSS} [V]		-12	30	20
I_D [A]		-6	4	0.25
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @| V_{GS} | = 4.5 V	Typ.	15.9	45	750
	Max	20.2	56	1100
極性		P-ch	N-ch	N-ch

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

9 レベルシフト機能付きL-MOS

7UL1T02FU / 7UL1T08FU / 7UL1T32FU

高効率・低損失　サージ・ESDからの保護　小型パッケージ対応

提供価値

単電源でレベルシフト機能付きの単機能ワンゲートロジックICを実現しています。

1 単電源でロジックレベルを上げる動作が可能

電源電圧3.3 Vでご使用の場合、1.8 V信号の直接入力が可能であるため、1.8 Vから3.3 Vへロジックレベルを上げる動作が可能です。

2 単電源でロジックレベルを下げる動作が可能

電源電圧範囲が2.3 ～ 3.6 Vとなっており、入力端子にはトレラント機能を内蔵しているため、3.3 Vから2.5 Vへロジックレベルを下げる動作が可能です。

3 小型パッケージ

小型かつ汎用性の高いリードタイプのパッケージUSVでラインアップしています。(2.0 x 2.1 mm)

レベルシフト機能付きL-MOS使用例

ラインアップ

品名		7UL1T02FU	7UL1T08FU	7UL1T32FU
パッケージ		USV		
V_{CC} [V]		2.3 ～ 3.6		
V_{IH} (Min) [V]	@V_{CC} = 2.3 to 2.7 V	1.1		
	@V_{CC} =3.0 to 3.6 V	1.2		
機能		NOR Gate	AND Gate	OR Gate

◆Block Diagram TOPへ戻る

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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、高低温・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）などでご確認の上、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下さい。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、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。

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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エア、ソフトウエ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、お客様のハードウエア・ソフトウエア・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。

© 2019-2022 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

TOSHIBA

* 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。