

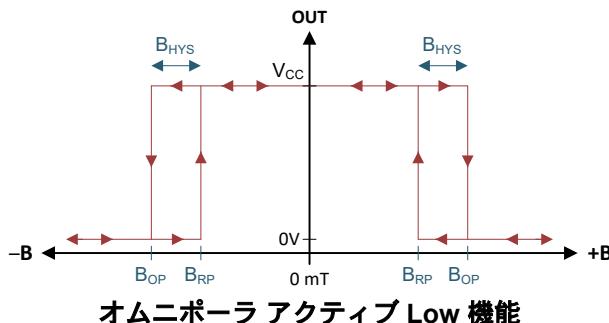
TMAG5233 コスト最適化設計向けの同一面内ホール効果スイッチ

1 特長

- 電源電圧範囲:
 - 40°C～85°C: 1.65V～5.5V
 - 85°C～125°C: 1.65V～3.6V
- 同一面内の感度軸
- 磁気ポール検出:
 - オムニポーラ (\pm)
- 出力タイプ:
 - プッシュプル (CMOS)
- アクティブ出力状態 ($B > B_{OP}$ のとき): Low (V_{OL})
- 磁気動作点 (B_{OP}): $\pm 3\text{mT}$
- 磁気解放点 (B_{RP}): $\pm 2.2\text{mT}$
- デューティサイクル動作により I_{CC} を最小化
 - 5Hz: $0.55\mu\text{A}$
 - 40Hz: $2.7\mu\text{A}$
- 業界標準のパッケージとピン配置
 - 3ピン SOT-23 (V_{CC} , GND, OUT)

2 アプリケーション

- ドアや窓のセンサ
- 家電製品のドア開閉
- 電気メーターの改ざん検出
- 電子スマートロック
- 煙探知器プッシュボタン
- フードプロセッサのアクセサリ検出
- ノートPC



3 概要

TMAG5233 は、コスト低減が重要なアプリケーションで使用される TMR、AMR、リードスイッチを置き換えるように設計された、同一面内ホール効果スイッチです。

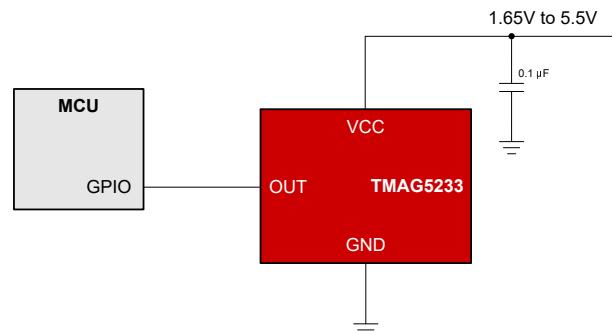
TMAG5233 はオムニポーラ磁気応答を備えており、デバイスは N 極と S 極の両方に反応できます。センサの感度軸に印加されている磁束密度が動作点スレッショルド (B_{OP}) を超えると、デバイスは Low 電圧を出力します。磁束密度が解放点スレッショルド (B_{RP}) を下回るまで、出力は Low 電圧のまま維持され、その後は High 電圧が出力されます。

消費電力を最小限に抑えるため、TMAG5233 は内部的にデューティサイクルを実行します。このデバイスにはプッシュプル (CMOS) 出力があるため、外付けブルアップ抵抗が不要です。また、業界標準の SOT-23 パッケージで供給されます。

パッケージ情報

部品番号	パッケージ ⁽¹⁾	パッケージ サイズ ⁽²⁾
TMAG5233	DBV (SOT-23, 3)	2.9mm × 2.8mm

- (1) 供給されているすべてのパッケージについては、[セクション 11](#) を参照してください。
 (2) パッケージサイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



アプリケーション概略図



このリソースの元の言語は英語です。翻訳は概要を便宜的に提供するもので、自動化ツール(機械翻訳)を使用していることがあり、TIでは翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、ti.com で必ず最新の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

目次

1 特長	1	7.3 機能説明	6
2 アプリケーション	1	7.4 デバイスの機能モード	8
3 概要	1	8 アプリケーションと実装	9
4 デバイスの比較	2	8.1 アプリケーション情報	9
5 ピン構成および機能	2	8.2 代表的なアプリケーション	9
6 仕様	3	8.3 電源に関する推奨事項	11
6.1 絶対最大定格	3	8.4 レイアウト	11
6.2 ESD 定格	3	9 デバイスおよびドキュメントのサポート	12
6.3 推奨動作条件	3	9.1 デバイスの命名規則	12
6.4 熱に関する情報	3	9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法	12
6.5 電気的特性	4	9.3 サポート・リソース	12
6.6 磁気特性	4	9.4 静電気放電に関する注意事項	12
6.7 代表的特性	5	9.5 用語集	12
7 詳細説明	6	10 改訂履歴	13
7.1 概要	6	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報	13
7.2 機能ブロック図	6		

4 デバイスの比較

表 4-1. デバイスの比較

バージョン	標準 スレッショルド	代表的な ヒステリシス	磁気応答	出力タイプ	サンプリング レート	利用可能な パッケージ
TMAG5233D1B	3mT	0.8mT	オムニポーラ、 アクティブ Low	プッシュプル	5 Hz	SOT-23 (DBV)
TMAG5233D1E	3mT	0.8mT	オムニポーラ、 アクティブ Low	プッシュプル	40 Hz	SOT-23 (DBV)

5 ピン構成および機能

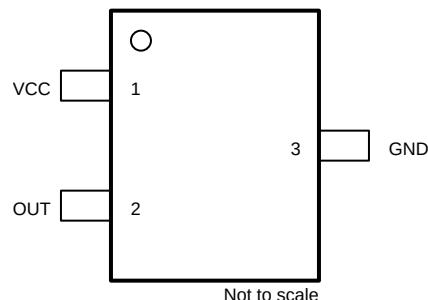


図 5-1. DBV パッケージ 3 ピン SOT-23 (上面図)

表 5-1. ピンの機能

ピン		タイプ	説明
名称	SOT-23		
VCC	1	P	電源電圧
OUT	2	O	オムニポーラ出力は、パッケージを通して正と負の両方の磁束密度に応答します。
GND	3	G	グラウンド

6 仕様

6.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り) ⁽¹⁾

		最小値	最大値	単位
電源電圧	V_{CC} $T_A = -40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$	-0.3	6	V
	V_{CC} $T_A = 85^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$	-0.3	4	
出力ピン電圧	OUT	GND - 0.3	$V_{CC} + 0.3$	V
出力ピンの電流	OUT	-5.5	5.5	mA
磁束密度、 B_{MAX}		制限なし		T
接合部温度、 T_J		-65	150	°C
保管温度、 T_{stg}		-65	150	°C

- (1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。

6.2 ESD 定格

			値	単位
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 に準拠、すべてのピン ⁽¹⁾	± 5000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 ⁽²⁾	± 750	

- (1) JEDEC のドキュメント JEP155 に、500V HBM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。
 (2) JEDEC のドキュメント JEP157 に、250V CDM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

6.3 推奨動作条件

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

		最小値	最大値	単位
V_{CC}	電源電圧、 $T_A = -40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$	1.65	5.5	V
	電源電圧、 $T_A = 85^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$	1.65	3.6	
T_A	周囲温度	-40	125	°C
V_O	出力電圧	GND	V_{CC}	V
I_O	出力電流	-5	5	mA

6.4 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		TMAG5233	単位
		SOT-23 (DBV)	
		3 ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	264.5	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	125.4	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	108.9	°C/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	66.7	°C/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	108	°C/W

- (1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、『半導体および IC パッケージの熱評価基準』アプリケーション ノートを参照してください。

6.5 電気的特性

自由気流での温度範囲および電源電圧内 (特に記述のない限り)。標準仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での数値 (特に記述のない限り)

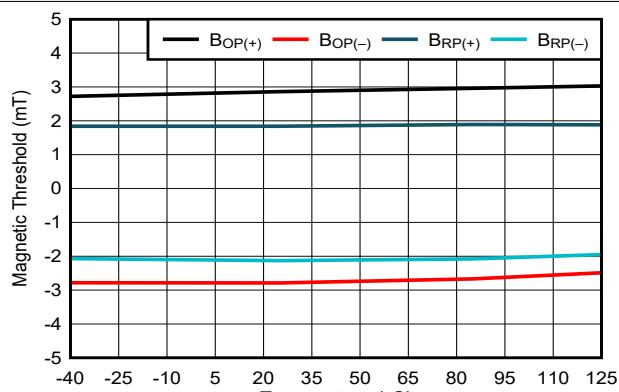
パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
プッシュプル(CMOS)出力						
V_{OH}	High レベル出力電圧	$I_O = -5\text{mA}$	$V_{CC} - 0.70$	V_{CC}	V	
V_{OL}	Low レベル出力電圧	$I_O = 5\text{mA}$	0	0.40	0.40	V
全バージョン						
$I_{CC(\text{ACTIVE})}$	測定時の消費電流			2.6		mA
$I_{CC(\text{SLEEP})}$	スリープ電流			315		nA
t_{ON}	パワーオン時間	$V_{CC} = 5.5\text{V}$		32		μs
t_{ACTIVE}	アクティブ時間周期			26		μs
TMAG5233xxB 5Hz						
f_S	磁気サンプリングの周波数		3	5	7	Hz
t_S	磁気サンプリングの周期		143	200	333	ms
I_{CCAVG}	平均消費電流	$T_A = 25^\circ\text{C}$		0.55	0.78	μA
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$		1.08		
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$		1.62		
TMAG5233xxE 40Hz						
f_S	磁気サンプリングの周波数		28	40	53	Hz
t_S	磁気サンプリングの周期		18	25	36	ms
I_{CCAVG}	平均消費電流	$T_A = 25^\circ\text{C}$		2.7	3.7	μA
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$		4		
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$		4.1		

6.6 磁気特性

自由気流での温度範囲および電源電圧内 (特に記述のない限り)。標準仕様は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での数値 (特に記述のない限り)

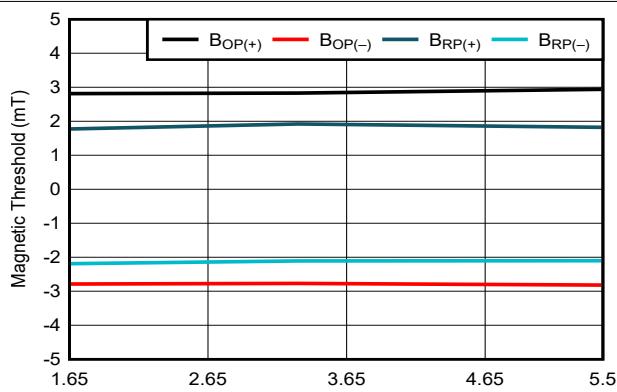
パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
TMAG5233Dxx 3 mT						
B_{OP}	磁気動作ポイント	$T_A = 25^\circ\text{C}$	± 1.6	± 3	± 4.3	mT
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$	± 1.2	± 3	± 4.5	
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	± 1	± 3	± 4.7	
B_{RP}	磁気解放ポイント	$T_A = 25^\circ\text{C}$	± 0.6	± 2.2	± 3.5	mT
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$	± 0.6	± 2.2	± 3.5	
		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	± 0.5	± 2.2	± 3.6	
B_{HYS}	磁気ヒステリシス: $ B_{OP} - B_{RP} $			0.8		mT

6.7 代表的特性



バージョン:D1E

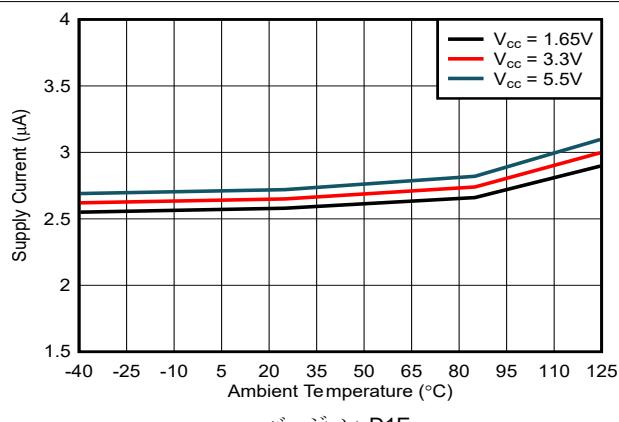
図 6-1. 磁気スレッショルドと温度との関係



T_A = 25°C

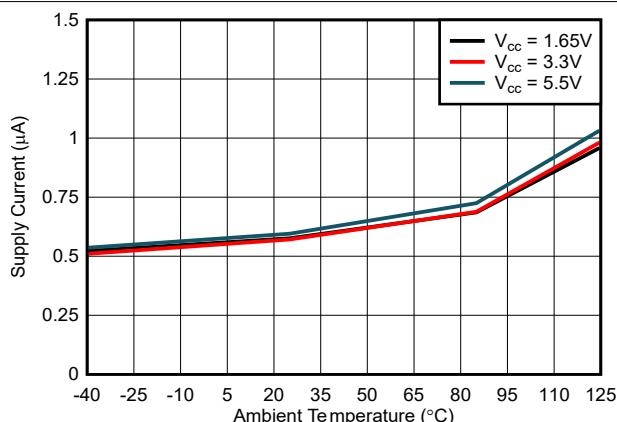
バージョン:D1E

図 6-2. 磁気スレッショルドと電源電圧との関係



バージョン:D1E

図 6-3. 40Hz : 平均 I_{CC} と温度との関係



バージョン:D1B

図 6-4. 5Hz : 平均 I_{CC} と温度との関係

7 詳細説明

7.1 概要

TMAG5233 は、高価な TMR、AMR、リード スイッチの代替品であり、コスト最適化された設計で磁気位置センシングを可能にします。TMAG5233 は、磁束密度スレッショルド (B_{OP} と B_{RP}) を超えたことを示す、単一のデジタル出力を備えたホール エフェクト センサです。出力はプッシュパル (CMOS) アーキテクチャを備えており、デバイスが出力を High に駆動、または出力を Low に駆動できるため、外付けのプルアップ抵抗は不要です。

オムニポーラ スイッチとして、TMAG5233 の OUT ピンは、センサの感度軸に沿って正負両方の磁束密度に応答します。図 7-2 に示すように、DBV パッケージのピン 1 に近い S 極は正の磁束密度を誘導し、DBV パッケージのピン 1 に近い N 極は負の磁束密度を誘導します。出力タイプはアクティブ Low であるため、磁束密度が B_{OP} を超えると出力ピンが Low になり、磁束密度が B_{RP} を下回ると出力が High に駆動されます。

TMAG5233 は、ホール エフェクト素子、アナログ シグナル コンディショニング、低周波発振器を統合しています。TMAG5233 はデューティ サイクル デバイスとして動作し、磁束密度を定期的に測定して出力を更新し、測定と測定の間に低消費電力スリープ状態に移行して、消費電力を節約します。

7.2 機能ブロック図

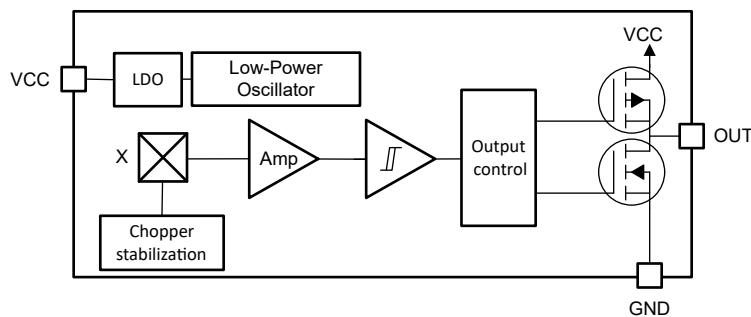
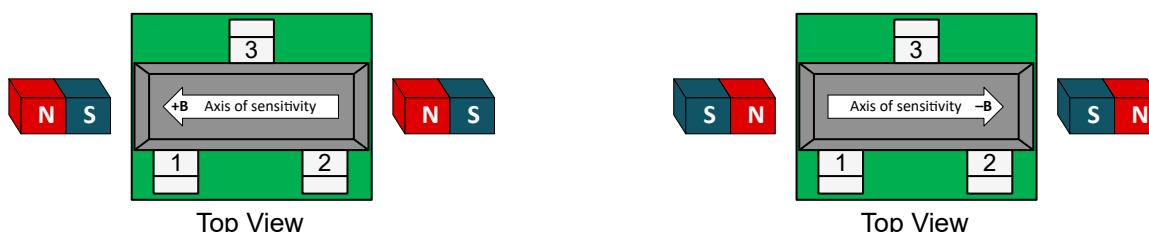


図 7-1. SOT-23 のブロック図

7.3 機能説明

7.3.1 SOT-23 の磁束密度方向

TMAG5233 SOT-23 は、パッケージのマーキング表面に水平な磁束密度を検出します。



Top View



Side View

図 7-2. 正の磁束密度

図 7-3. 負の磁束密度

パッケージのピン 2 の側からパッケージのピン 1 の側に向かう磁束密度を正とし、一方でパッケージのピン 1 の側からパッケージのピン 2 の側に向かう磁束密度を負とします。

磁石は、周囲の空間全体を透過する 3 次元磁界を生成します。この空間では、各ポイントで磁界の強度と方向が変化します。この変動により、図 7-5 と図 7-4 に示すように、正（または負）の磁束密度を誘導する複数の方法が可能になります。

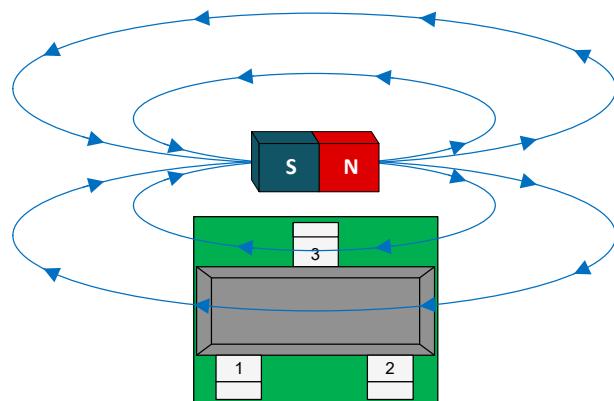


図 7-4. 正の磁束密度：磁気オフセット

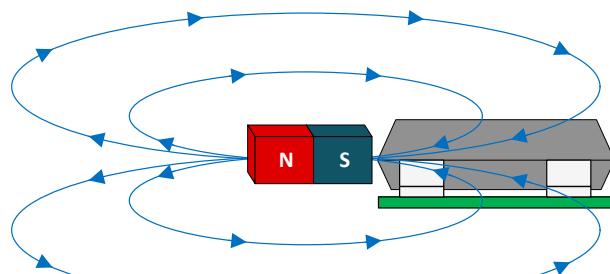


図 7-5. 正の磁束密度：磁気インライン

7.3.2 出力方式

TMAG5233 はオムニポーラスイッチであり、OUT ピンが正負両方の磁束密度に応答します。アクティブ Low、プッシュプル (CMOS) 出力デバイスとして、TMAG5233 は磁束密度が磁気動作ポイント (B_{OP}) を超えると、出力を Low にします。出力は、磁束密度が磁気解放ポイント (B_{RP}) を下回るまで Low のまま維持されます。図 7-6 に、このオムニポーラ、アクティブ Low 出力の動作を示します。図 7-7 に、プッシュプル CMOS アーキテクチャの概略図を示します。このアーキテクチャでは、デバイスが出力を High に駆動、または出力を Low にプルできるため、外付けのプルアップ抵抗は不要です。

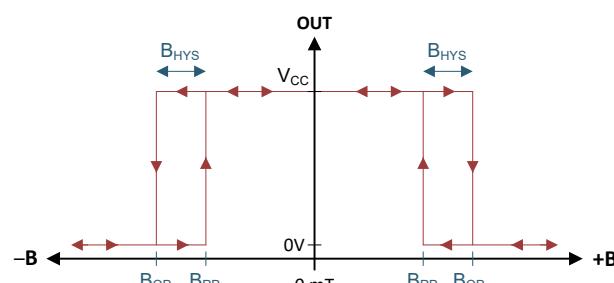


図 7-6. オムニポーラ出力応答

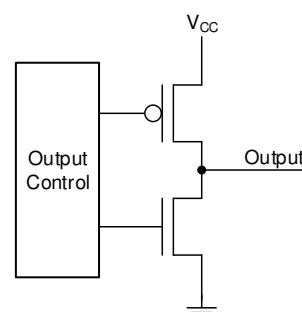
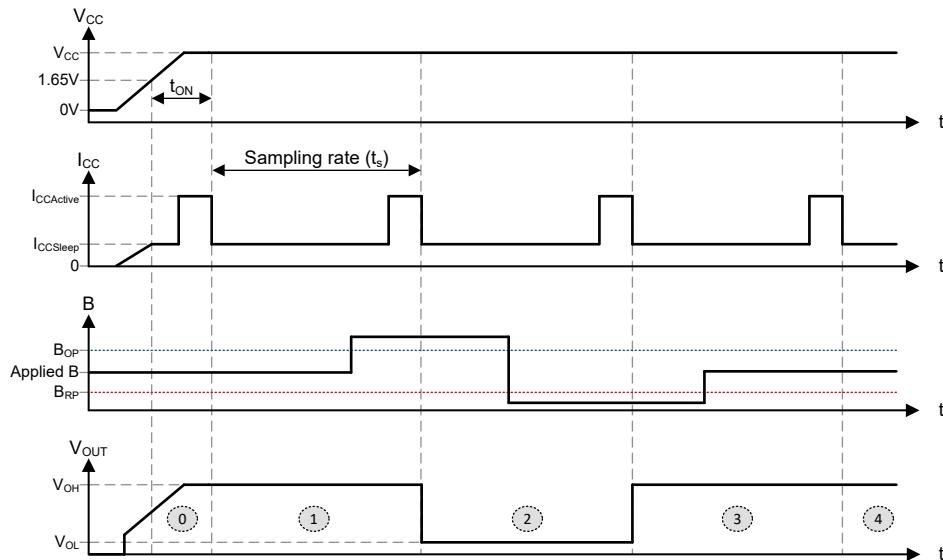


図 7-7. プッシュプル (CMOS) 出力 (概略図)

7.3.3 タイミング

図 7-8 に、TMAG5233 のスタートアップ動作と、さまざまな磁束密度シナリオに基づく出力ピン電圧の例をいくつか示します。 V_{CC} の最小値に達すると、TMAG5233 はパワーアップ、最初の磁気サンプルの測定、出力値の設定に (t_{ON}) 時間がかかります。出力値が設定されると、出力がラッチされ、デバイスは低消費電力スリープ状態に移行します。 t_S が経過するたびに、本デバイスは新しいサンプルを測定し、必要に応じて出力を更新します。周期と周期の間で磁界が変化しない場合、出力も変化しません。



- ① The default start-up state for V_{OUT} is V_{OH} regardless of the B flux density through the package.
- ② 1st Sample: B flux density sampled was $B_{RP} < B < B_{OP}$, therefore V_{OUT} remains in its default start-up state (V_{OH}).
- ③ 2nd Sample: B Flux density sampled was $B > B_{OP}$, therefore V_{OUT} is driven to V_{OL} .
- ④ 3rd Sample: B Flux density sampled was $B < B_{RP}$, therefore V_{OUT} is driven to V_{OH} .
- ⑤ 4th Sample: B Flux density sampled was $B_{RP} < B < B_{OP}$, therefore V_{OUT} continues its previous state (V_{OH} from sample 3).

図 7-8. タイミングと出力の図

7.3.4 ホール素子の位置

上面から見た場合、本デバイス内の検出素子は SOT-23 パッケージの中央にあります。図 7-9 に、公差と側面図の寸法を示します。

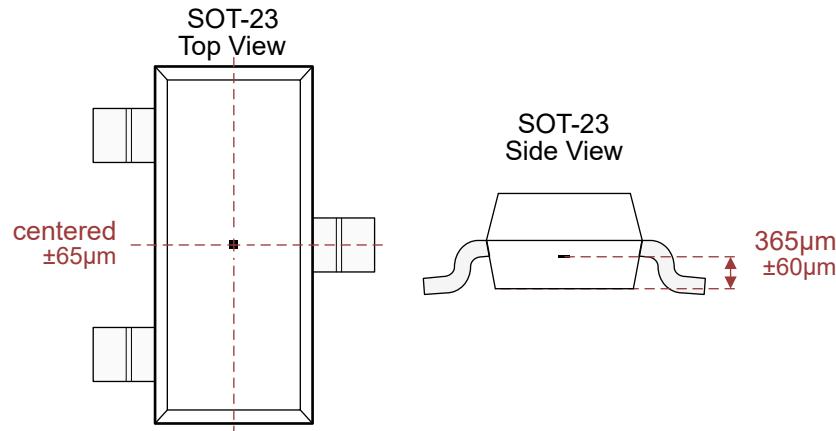


図 7-9. ホール素子の位置

7.4 デバイスの機能モード

TMAG5233 は、[推奨動作条件](#)が満たされている場合、「[タイミング](#)」セクションに記載されているように、常にデューティサイクル モードで動作します。

8 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーション情報は、テキサス・インスツルメンツの製品仕様に含まれるものではなく、テキサス・インスツルメンツはその正確性も完全性も保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。また、お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

8.1 アプリケーション情報

TMAG5233 は、磁石の近接検出に使用されるホール効果スイッチです。このスイッチは、システム内の可動部品にしばしば取り付けられます。磁石がセンサに十分に近づき、TMAG5233 軸に沿って B_{OP} スレッショルドを超える磁束密度が誘導されると、センサの出力は GND にプルダウンされます。この Low 出力はコントローラの GPIO ピンによって読み取ることができ、システムは磁石がスレッショルドを超えたことを認識でき、部品の位置または移動を示します。このアプリケーションは、産業用オートメーションや民生用電子機器など、位置や移動の高精度な検出が重要となるさまざまな分野で一般的です。

磁石は複雑で非線形な動作を行うため、システムが意図したとおりに動作するため、必要な磁石特性を決定するのが困難な場合があります。したがって、TI では、実験で設計プロセスを開始して、実際に動作する設計を解決することをお勧めします。迅速な設計の反復を容易に行えるように、[TI の Magnetic Sense Simulator \(TIMSS\) ウェブツール](#)は、システム設計で標準的なセンサ性能をエミュレートする視覚的インターフェースを提供します。TIMSS シミュレーションは、さまざまな運動範囲での予想される磁界の挙動を理解することができ、シミュレーションは数秒で実行されます。

8.2 代表的なアプリケーション

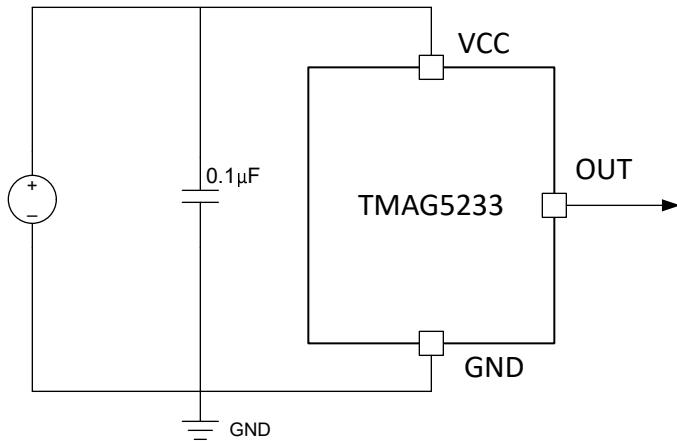


図 8-1. 代表的なアプリケーション回路図

8.2.1 設計要件

このセクションでは、磁石スライドバイアプリケーション用の [TI Magnetic Sense Simulator \(TIMSS\) ウェブツール](#)の使用例を紹介します。[図 8-2](#) および [図 8-3](#) に示すように、X 軸上での磁石の移動に関連する設計パラメータを [表 8-1](#) に示します。

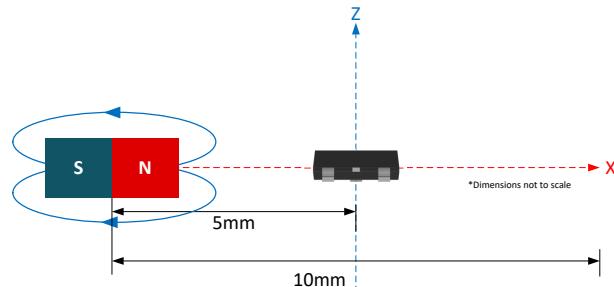


図 8-2. 側面ビュー

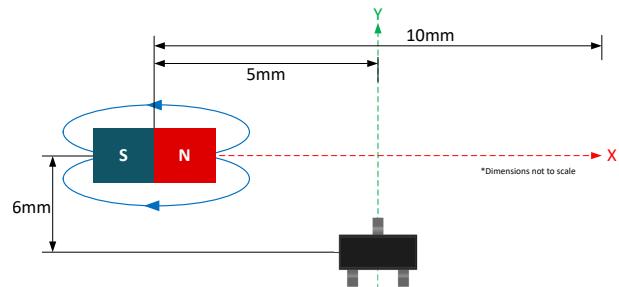


図 8-3. 上面図

表 8-1. 設計パラメータ

パラメータ	値
電源電圧 (V_{CC})	3.3V
バイパスコンデンサ	0.1 μ F
型番	TMAG5233D1EDBVR
磁石の動作範囲	10mm
磁石の長さ	3mm
磁石の幅	3mm
磁石の高さ	3mm
磁石タイプ	N35

8.2.2 詳細な設計手順

磁石が開始位置 (X 軸では -5mm) から最終的な位置 (X 軸では 5mm) まで移動すると、感度軸全体において TMAG5233 で観測される磁束密度が変化します (図 8-4 を参照)。図 8-5 に、同じ間隔での TMAG5233 の出力を示します。

磁石の開始位置では、磁束密度が B_{OP} 未満であるため、TMAG5233 出力は高くなります。磁石が X 軸をセンサに向かって移動すると、磁束密度は TMAG5233 の B_{OP} スレッショルドを -3.1mm の変位で交差し、出力が Low になります。磁石が原点を超えて X 軸に沿って移動すると、磁束密度は低下し始めます。変位が 3.4mm の場合、 B_{RP} しきい値を超える、出力が High になります。

8.2.3 アプリケーション曲線

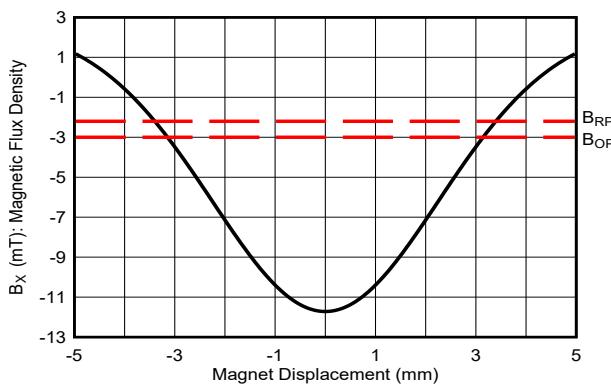


図 8-4. 磁束密度と磁石の変位との関係

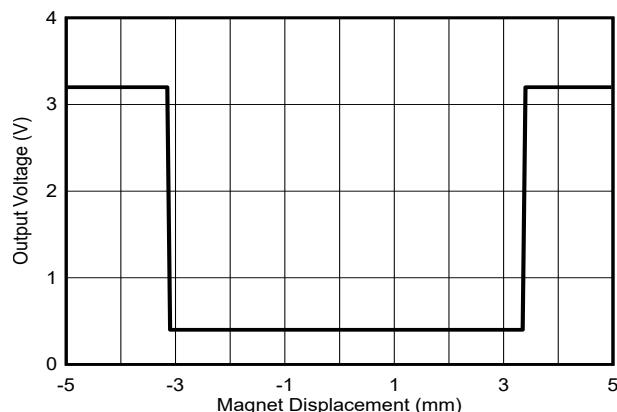


図 8-5. 出力電圧と磁石の変位との関係

8.3 電源に関する推奨事項

表 8-2 に示すように、TMAG5233 の電源に関する推奨事項は、センサが確実に機能するよう温度に依存しています。

表 8-2. 電源電圧範囲

周囲温度条件	推奨電源電圧範囲
$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$	$V_{CC} = 1.65\text{V} \sim 5.5\text{V}$
$T_A = 85^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	$V_{CC} = 1.65\text{V} \sim 3.6\text{V}$

TMAG5233 は、1.65V~5.5V の範囲の V_{CC} ピンに電圧を供給することにより起動されます。電源の電圧変動とノイズをフィルタリングするため、センサの電源とグランドの間に少なくとも $0.1\mu\text{F}$ のバイパスコンデンサを配置することを TI は推奨します。ベスト プラクティスとして、このバイパスコンデンサをセンサの電源ピンにできるだけ近づけて配置することをお勧めします。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

磁界は、大きく乱されることなくほとんどの非強磁性物質を透過します。プラスチックまたはアルミニウム製の筐体内にホール エフェクトセンサを組込み、外側の磁石を検出することはよく行われています。磁界はほとんどのプリント基板 (PCB) も簡単に透過するため、基板の反対側に磁石を配置することも可能です。

8.4.2 レイアウト例

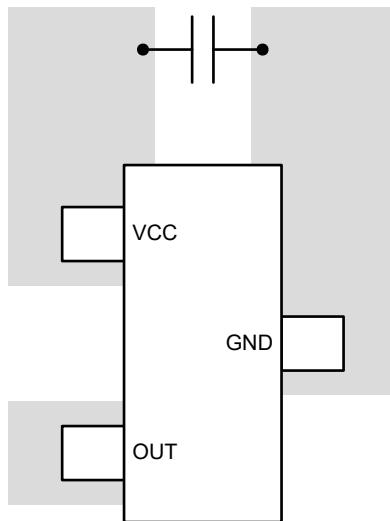


図 8-6. SOT-23 のレイアウト例

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。デバイスの性能評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアは、[TMAG5233 製品フォルダ](#)に掲載されています。

9.1 デバイスの命名規則

TMAG5233 デバイスの注文可能型番全体を読むための凡例を [図 9-1](#) に示します。

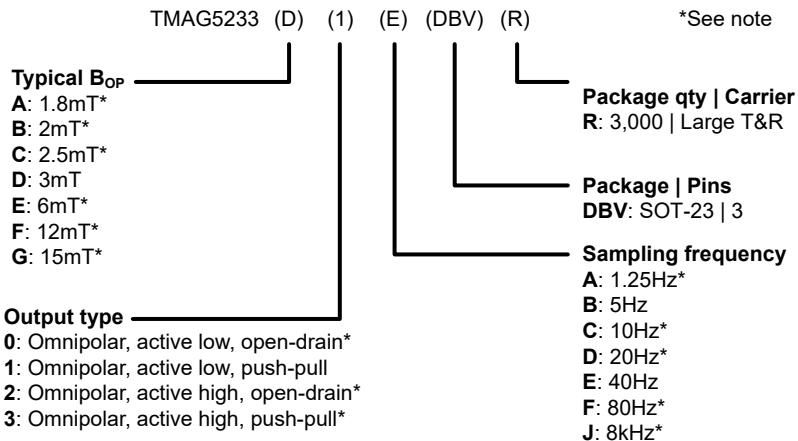


図 9-1. デバイスの命名規則

注

デバイス バージョンは開発中製品で、リリースされていません。その他の磁気スレッショルド、出力タイプ、周波数バージョンについては、お近くのテキサス インスツルメンツ代理店にお問い合わせください。

9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

9.3 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計で必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

9.4 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことをお勧めします。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

9.5 用語集

テキサス・インスツルメンツ用語集

この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

10 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision B (December 2024) to Revision C (March 2025)	Page
• 「同一面内の感度軸」の画像を「アプリケーション概略図」に置き換え.....	1
• 125°Cまでの動作に対する電源電圧の絶対最大定格を追加.....	3
• ESD レーティングを 2kV HBM および 500V CDM から、5kV HBM および 750V CDM に変更.....	3
• 85°Cを超える温度の場合の V _{CC} 範囲を追加.....	3
• 最高周囲温度を 85°C から 125°C に変更.....	3
• High レベルおよび Low レベルの出力電圧のテスト条件と結果データを、推奨最大出力ピン電流を反映するよう変更.....	4
• -40°C から 125°C までの温度範囲の平均消費電流データを追加.....	4
• -40°C から 125°C までの温度範囲の磁気スレッショルド データを追加.....	4

Changes from Revision A (September 2024) to Revision B (December 2024)	Page
• D1B デバイス バージョンのステータスをレビューからアクティブに変更	1
• 40Hz の平均 I _{CC} と温度のグラフについて、Y 軸の単位を mA から μA に修正.....	5

Changes from Revision * (August 2024) to Revision A (September 2024)	Page
• データシートのステータスを「事前情報」から「量産データ」.....	1

11 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ（データシートを含みます）、設計リソース（リファレンス デザインを含みます）、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の默示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または ti.com やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいづれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TMAG5233D1BDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	
TMAG5233D1BDBVR.A	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	
TMAG5233D1EDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	
TMAG5233D1EDBVR.A	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	

⁽¹⁾ **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

⁽²⁾ **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

⁽³⁾ **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

⁽⁴⁾ **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

⁽⁵⁾ **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

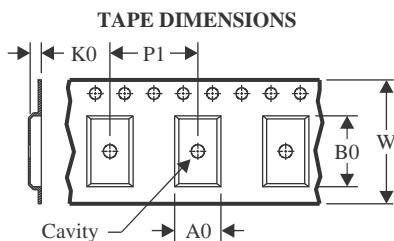
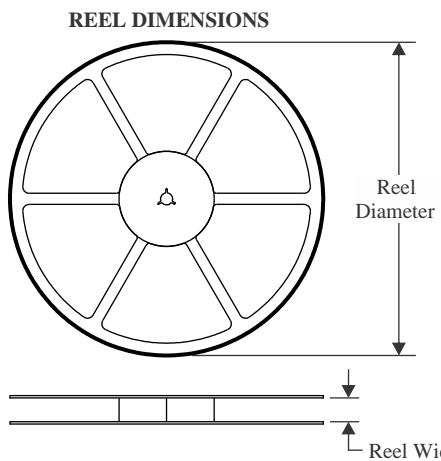
⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

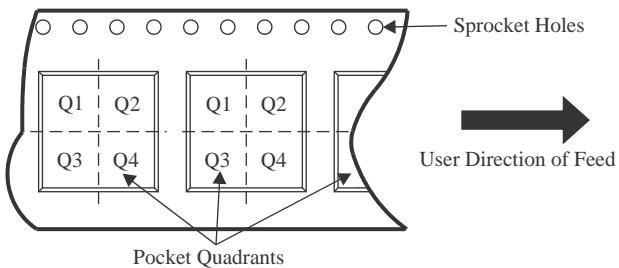
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION



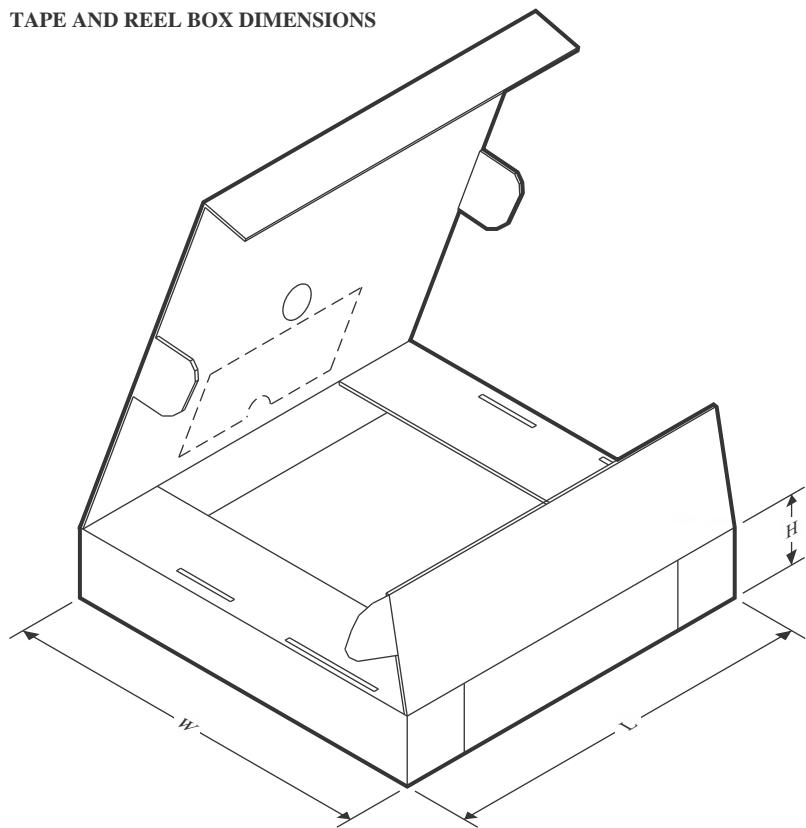
A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TMAG5233D1BDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5233D1EDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

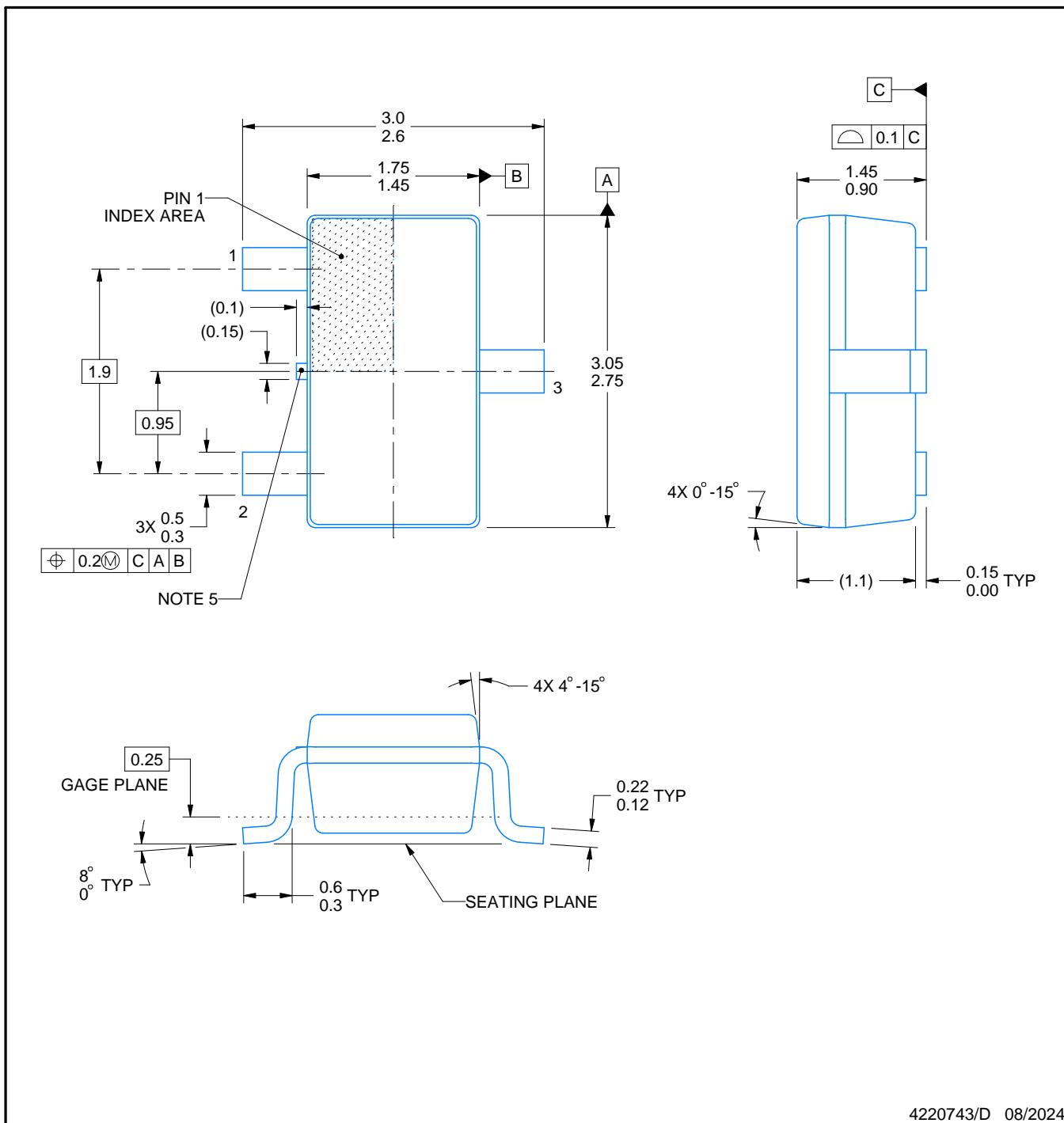
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TMAG5233D1BDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5233D1EDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0

PACKAGE OUTLINE

DBV0003A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4220743/D 08/2024

NOTES:

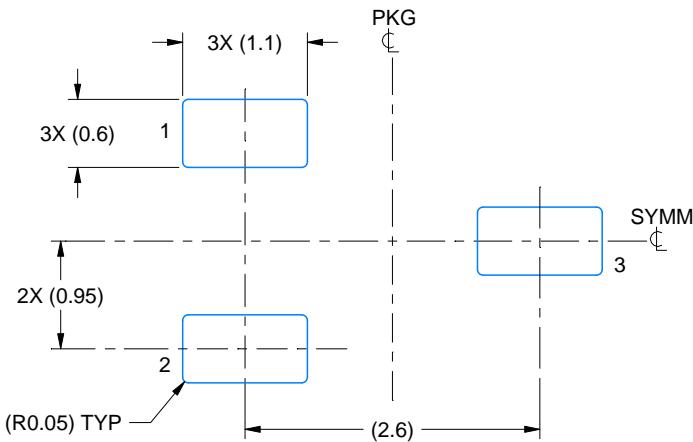
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC MO-178.
4. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Support pin may differ or may not be present.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

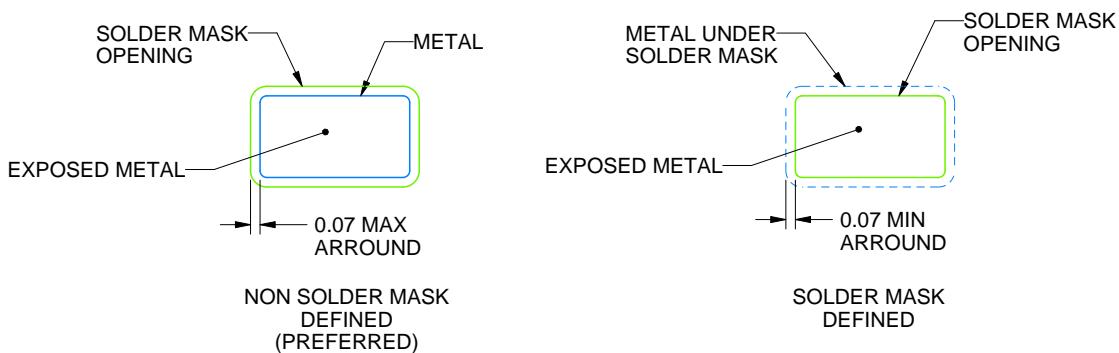
DBV0003A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4220743/D 08/2024

NOTES: (continued)

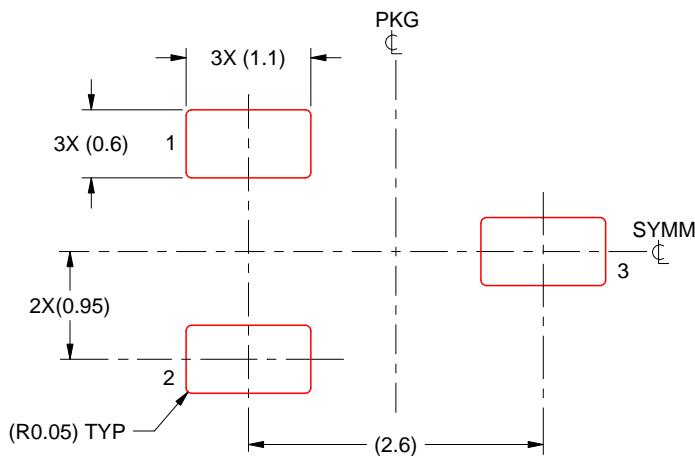
6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBV0003A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE:15X

4220743/D 08/2024

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

重要なお知らせと免責事項

TIは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の默示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したもので、(1)お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2)お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3)お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月