

TMAG5134 コンセントレータ搭載、高感度、同一面内ホールエフェクトスイッチ

1 特長

- 電源電圧範囲: 1.65V ~ 5.5V
- 動作温度範囲: -40°C ~ 125°C
- 同一面内の感度軸
- 統合型の磁気コンセントレータ
- 磁気ポール検出オプション:
 - オムニポーラ (両極性)
 - デュアルユニポーラ
- 出力タイプ:
 - プッシュプル
 - オープンドレイン
- アクティブ Low とアクティブ High の両方で利用可能
- 磁気動作点 (B_{OP})
 - 0.9mT
 - 1.0mT
 - 1.3mT
 - 1.5mT
 - 2mT
- 低い平均消費電流 I_{CCAVG}
 - 1.25Hz: 0.5 μ A
 - 5Hz: 0.6 μ A
 - 10Hz: 0.9 μ A
 - 20Hz: 1.4 μ A
- 業界標準のパッケージとピン配置
 - SOT-23 (DBV)
 - X1LGA (ZFC)

2 アプリケーション

- ドアおよび窓センサ
- 電化製品
- 水道メーター
- ガスメータ
- 電子ロック
- 医療機器
- タブレット
- ノート PC
- モノのインターネット (IoT)

3 説明

TMAG5134 は、TMR、AMR、リードスイッチを置き換えるために設計された、高感度、低消費電力の同一面内ホールエフェクト デジタル スイッチです。TMAG5134 は、磁気コンセントレータを搭載しており、従来のホールエフェクト デバイスに比べて高い感度と低消費電力を実現します。

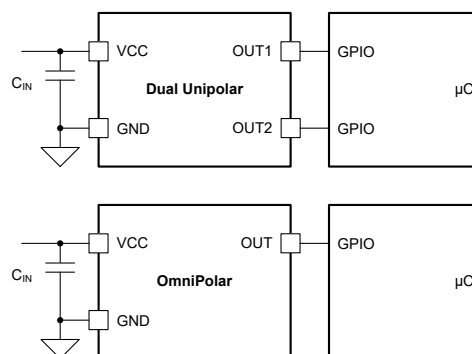
TMAG5134 製品ファミリは、1 つの全極性出力 (SOT-23) または 2 つの独立したユニポーラ出力 (X1LGA) のいずれかのパッケージで供給されます。このデバイスは、高感度スレッシュホールドと各種のサンプリングレートの複数の組み合わせをサポートしているため、磁石の選択、感度、電力要件に応じた柔軟なシステム設計が可能です。

消費電力を最小限に抑えるため、TMAG5134 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、外付けプルアップ抵抗が不要です。また、業界標準の SOT-23 および X1LGA パッケージで供給されます。TMAG5134 はオープンドレイン構成でも提供されます。

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⁾
TMAG5134	DBV (SOT-23, 3)	2.92mm × 2.8mm
	ZFC (X1LGA, 4)	0.90mm × 1.30mm

- (1) 詳細については、[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。



TMAG5134 の概略回路図



目次

1 特長	1	7.3 機能説明	11
2 アプリケーション	1	7.4 デバイスの機能モード	15
3 説明	1	8 アプリケーションと実装	16
4 デバイス比較表	3	8.1 アプリケーション情報	16
5 ピン構成および機能	4	8.2 代表的なアプリケーション	16
6 仕様	5	8.3 電源に関する推奨事項	17
6.1 絶対最大定格.....	5	8.4 レイアウト	17
6.2 ESD 定格.....	5	9 デバイスおよびドキュメントのサポート	19
6.3 推奨動作条件.....	5	9.1 ドキュメントのサポート.....	19
6.4 熱に関する情報.....	5	9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	19
6.5 電気的特性.....	6	9.3 サポート・リソース.....	19
6.6 磁気特性.....	7	9.4 商標.....	19
6.7 代表的特性.....	8	9.5 静電気放電に関する注意事項.....	19
7 詳細説明	10	9.6 用語集.....	19
7.1 概要.....	10	10 改訂履歴	19
7.2 機能ブロック図.....	10	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報	20

4 デバイス比較表

部品番号	B _{OP} スレッシュホールド の標準値	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
TMAG5134A1CDBVR	1mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	10Hz	SOT-23
TMAG5134B1ADBVR	1.3mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	1.25Hz	SOT-23
TMAG5134B1BDBVR	1.3mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	5Hz	SOT-23
TMAG5134B1DDBVR	1.3mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	20Hz	SOT-23
TMAG5134B5DZFCR	1.3mT	0.4mT	デュアルユニポー ラ、アクティブ 「Low」	プッシュプル	20Hz	X1LGA
TMAG5134C1ADBVR	1.5mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	1.25Hz	SOT-23
TMAG5134C1CDBVR	1.5mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	10Hz	SOT-23
TMAG5134E1DDBVR	2mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	20Hz	SOT-23
TMAG5134E4CZFCR	2mT	0.4mT	デュアルユニポー ラ、アクティブ 「Low」	オープンドレ イン	10Hz	X1LGA
TMAG5134H1CDBVR	0.9mT	0.4mT	オムニポーラ、ア クティブ「Low」	プッシュプル	10Hz	SOT-23

表 4-1 TMAG5134xxx で利用可能な B_{OP}、出力構成、サンプリング レートのオプションを示します。たとえば、TMAG5143C6G はデバイスの 1.5mT BOP、ユニポーラ、アクティブ High、オープンドレイン、160Hz バージョンです。新しいバージョンのサンプルについては、お近くの代理店にお問い合わせください。最大 20kHz の追加サンプリング レートが使用可能です。

表 4-1. 追加のデバイス構成オプション

B _{OP}	出力構成	サンプリング レート
A = 1.0mT	0 - オムニポーラ、アクティブ Low、オープンドレイン	A = 1.25Hz
B = 1.3mT	1 - オムニポーラ、アクティブ Low、プッシュプル	B = 5Hz
C = 1.5mT	2 - オムニポーラ、アクティブ High、オープンドレイン	C = 10Hz
D = 1.8mT	3 - オムニポーラ、アクティブ High、プッシュプル	D = 20Hz
E = 2.0mT	4 - ユニポーラ、アクティブ Low、オープンドレイン	E = 40Hz
F = 2.5mT	5 - ユニポーラ、アクティブ Low、プッシュプル	F = 80Hz
G = 3.0mT	6 - ユニポーラ、アクティブ High、オープンドレイン	G = 160Hz
H = 0.9mT	7 - ユニポーラ、アクティブ High、プッシュプル	H = 320Hz
		I = 640Hz
		J = 8kHz
		K = 1kHz
		L = 2.5kHz
		M = 5kHz
		N = 10kHz
		O = 20kHz

5 ピン構成および機能

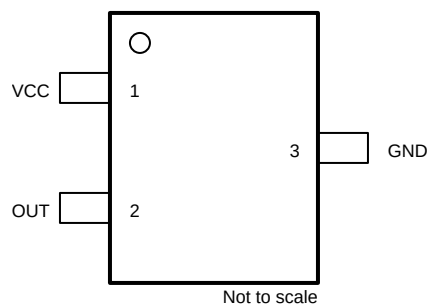


図 5-1. DBV パッケージ、3 ピン SOT-23 (上面図)



図 5-2. ZFC パッケージ、4 ピン X1LGA (上面図)

表 5-1. ピンの機能

名称	ピン		タイプ ⁽¹⁾	説明
	SOT-23 (3)	X1LGA (4)		
GND	3	2	G	グラウンド
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。
OUT1	-	4	O	ユニポーラ出力。パッケージを通して正の磁束密度に応答します。
OUT2	-	1	O	ユニポーラ出力。パッケージを通して負の磁束密度に応答します。
VCC	1	3	P	電源電圧

(1) G = 接地、O = 出力、I = 入力

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}	-0.3	6	V
出力ピン電圧	OUT, OUT1, OUT2	GND - 0.3	V _{CC} + 0.3	
出力ピンの電流	OUT, OUT1, OUT2	-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 _{slg}		-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暗に示す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くなる可能性があり、デバイスの信頼性、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⁾	±2000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 ⁽²⁾	±500	

- (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	1.65	5.5	V
V _O	出力電圧、OUT、OUT1、OUT2	0	V _{CC}	V
I _O	出力電流、OUT、OUT1、OUT2	-5	5	mA
T _A	周辺温度	-40	125	°C

6.4 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		TMAG5134		単位
		SOT-23 (DBV)	X1LGA (ZFC)	
		3 ピン	4 ピン	
R _{θJA}	接合部から周囲への熱抵抗	233.8	393.5	°C/W
R _{θJC(top)}	接合部からケース (上面) への熱抵抗	89.1	149.7	
R _{θJB}	接合部から基板への熱抵抗	76.2	257.8	
Ψ _{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	33.1	7.1	
Ψ _{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	75.3	273.2	

- (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

自由気流での動作温度範囲内、 $V_{CC} = 1.65V \sim 5.5V$ (特に記述のない限り)。標準仕様は $T_A = 25^\circ C$ かつ $V_{CC} = 3.3V$ でのもの (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
デジタル入出力						
V _{OH}	High レベル出力電圧	I _O = −0.5mA	V _{CC} - 0.05	V _{CC}	V	
		I _O = −5mA	V _{CC} - 0.70	V _{CC}		
V _{OL}	Low レベル出力電圧	I _O = 0.5mA	0	0.03	V	
		I _O = 5mA	0	0.40		
電源						
I _{ACTIVE}	測定時の消費電流	T _A = 25°C	2.4	3.0	mA	
		T _A = −40°C ~ 85°C		3.3		
		T _A = −40°C ~ 125°C		3.5		
I _{SLEEP}	スリープ電流	T _A = 25°C	0.32	0.55	μA	
		T _A = −40°C ~ 85°C		0.75		
		T _A = −40°C ~ 125°C		1.3		
t _{ON}	パワーオン時間	V _{CC} = 5.5V	60	500	μs	
t _{ACTIVE}	アクティブ時間周期		26		μs	
C _{OUT}	ピン容量 1	f = 1MHz	2		pF	
TMAG5134xxA 1.25Hz						
f _S	磁気サンプリングの周波数		0.45	1.25	2.15	Hz
t _S	磁気サンプリングの周期		465	800	2222	ms
I _{CCAVG}	平均消費電流	T _A = 25°C	0.39	0.59	μA	
		T _A = −40°C ~ 85°C		0.81		
		T _A = −40°C ~ 125°C		1.3		
TMAG5134xxB 5Hz						
f _S	磁気サンプリングの周波数		1.8	5	8.2	Hz
t _S	磁気サンプリングの周期		121	200	555	ms
I _{CCAVG}	平均消費電流	T _A = 25°C	0.6	0.95	μA	
		T _A = −40°C ~ 85°C		1.15		
		T _A = −40°C ~ 125°C		1.65		
TMAG5134xxC 10Hz						
f _S	磁気サンプリングの周波数		4	10	18	Hz
t _S	磁気サンプリングの周期		55	100	250	ms
I _{CCAVG}	平均消費電流	T _A = 25°C	0.9	1.42	μA	
		T _A = −40°C ~ 85°C		1.62		
		T _A = −40°C ~ 125°C		2.19		
TMAG5134xxD 20Hz						
f _S	磁気サンプリングの周波数		7.5	20	35	Hz
t _S	磁気サンプリングの周期		28	50	133	ms
I _{CCAVG}	平均消費電流	T _A = 25°C	1.4	2.1	μA	
		T _A = −40°C ~ 85°C		2.5		
		T _A = −40°C ~ 125°C		3.0		

6.6 磁気特性

自由気流での動作温度範囲内、 $V_{CC} = 1.65V \sim 5.5V$ (特に記述のない限り)。標準仕様は $T_A = 25^\circ C$ かつ $V_{CC} = 3.3V$ でのもの (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
TMAG5134Axx 1mT						
B _{OP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±0.75	±1	±1.25	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±0.7	±1	±1.3	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±0.7	±1	±1.3	
B _{RP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±0.33	±0.6	±0.87	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±0.3	±0.6	±0.9	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±0.3	±0.6	±0.9	
B _{HYS}	磁気ヒステリシス: B _{OP} - B _{RP}	T _A = 25°C	0.18	0.4	mT	
		T _A = −40°C ~ 85°C	0.14	0.4		
		T _A = −40°C ~ 125°C	0.12	0.4		
TMAG5134Bxx 1.3mT						
B _{OP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±1.05	±1.3	±1.55	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±0.97	±1.3	±1.63	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±0.93	±1.3	±1.67	
B _{RP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±0.65	±0.9	±1.15	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±0.54	±0.9	±1.26	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±0.43	±0.9	±1.37	
B _{HYS}	磁気ヒステリシス: B _{OP} - B _{RP}	T _A = 25°C	0.15	0.4	mT	
		T _A = −40°C ~ 85°C	0.13	0.4		
		T _A = −40°C ~ 125°C	0.12	0.4		
TMAG5134Cxx 1.5mT						
B _{OP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±1.20	±1.5	±1.80	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±1.15	±1.5	±1.85	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±1.10	±1.5	±1.90	
B _{RP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±0.80	±1.1	±1.40	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±0.75	±1.1	±1.45	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±0.69	±1.1	±1.5	
B _{HYS}	磁気ヒステリシス: B _{OP} - B _{RP}	T _A = 25°C	0.17	0.4	mT	
		T _A = −40°C ~ 85°C	0.14	0.4		
		T _A = −40°C ~ 125°C	0.12	0.4		
TMAG5134Exx 2mT						
B _{OP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±1.6	±2	±2.4	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±1.55	±2	±2.45	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±1.45	±2	±2.55	
B _{RP}	磁気スレッシュホルドの動作点	T _A = 25°C	±1.25	±1.6	±1.95	mT
		T _A = −40°C ~ 85°C	±1.10	±1.6	±2.10	
		T _A = −40°C ~ 125°C	±1.00	±1.6	±2.2	
B _{HYS}	磁気ヒステリシス: B _{OP} - B _{RP}	T _A = 25°C	0.17	0.4	mT	
		T _A = −40°C ~ 85°C	0.14	0.4		
		T _A = −40°C ~ 125°C	0.12	0.4		

自由気流での動作温度範囲内、 $V_{CC} = 1.65V \sim 5.5V$ (特に記述のない限り)。標準仕様は $T_A = 25^\circ C$ かつ $V_{CC} = 3.3V$ でのもの (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
TMAG5134Hxx 0.9mT						
B_{OP}	磁気スレッシュホルドの動作点	$T_A = 25^\circ C$	± 0.65	± 0.9	± 1.15	mT
		$T_A = -40^\circ C \sim 85^\circ C$	± 0.6	± 0.9	± 1.2	
		$T_A = -40^\circ C \sim 125^\circ C$	± 0.6	± 0.9	± 1.25	
B_{RP}	磁気スレッシュホルドの動作点	$T_A = 25^\circ C$	± 0.3	± 0.5	± 0.75	mT
		$T_A = -40^\circ C \sim 85^\circ C$	± 0.2	± 0.5	± 0.8	
		$T_A = -40^\circ C \sim 125^\circ C$	± 0.2	± 0.5	± 0.85	
B_{HYS}	磁気ヒステリシス: $ B_{OP} - B_{RP} $	$T_A = 25^\circ C$	0.18	0.4		mT
		$T_A = -40^\circ C \sim 85^\circ C$	0.14	0.4		
		$T_A = -40^\circ C \sim 125^\circ C$	0.12	0.4		

6.7 代表的特性

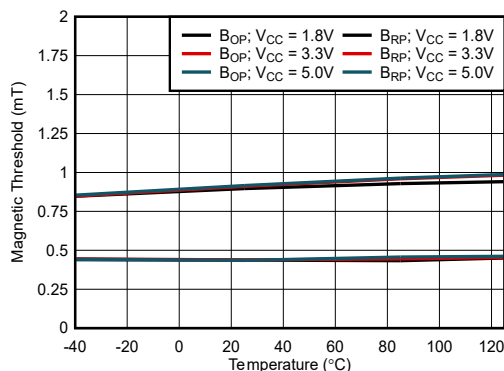


図 6-1. 0.9mT B_{OP} および B_{RP} スレッシュホルドと温度との関係

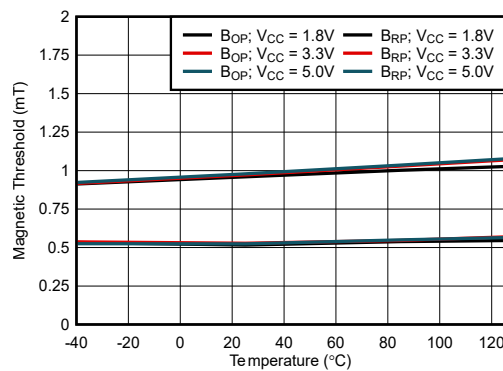


図 6-2. 1.0mT B_{OP} および B_{RP} スレッシュホルドと温度との関係

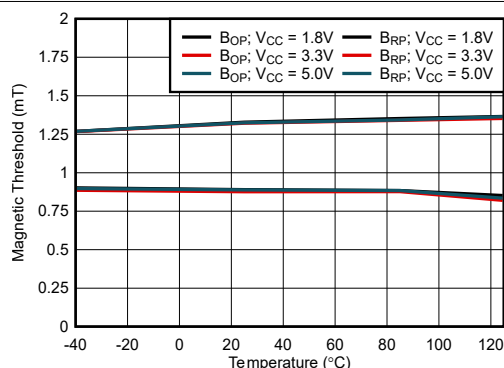


図 6-3. 1.3mT B_{OP} および B_{RP} スレッシュホルドと温度との関係

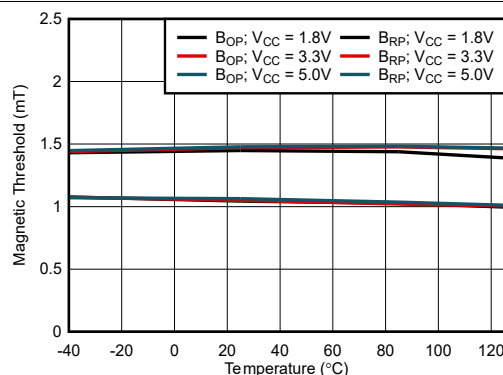


図 6-4. 1.5mT B_{OP} および B_{RP} スレッシュホルドと温度との関係

6.7 代表的特性 (続き)

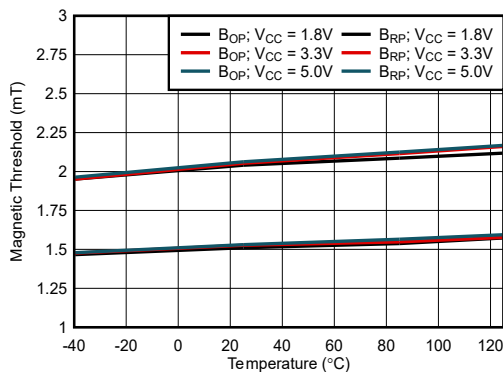


図 6-5. 2.0mT B_{OP} および B_{RP} スレッシュホールドと温度との関係

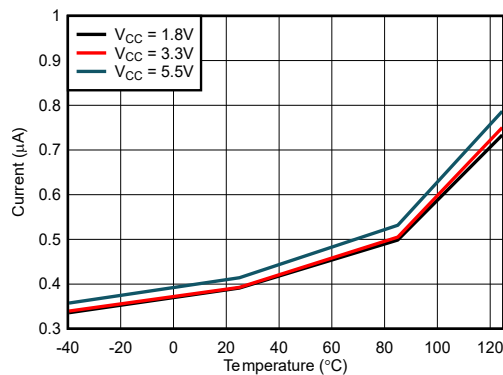


図 6-6. 1.25Hz I_{CAVG} と温度との関係

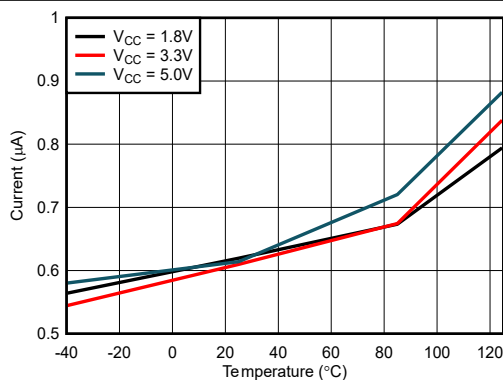


図 6-7. 5Hz I_{CAVG} と温度との関係

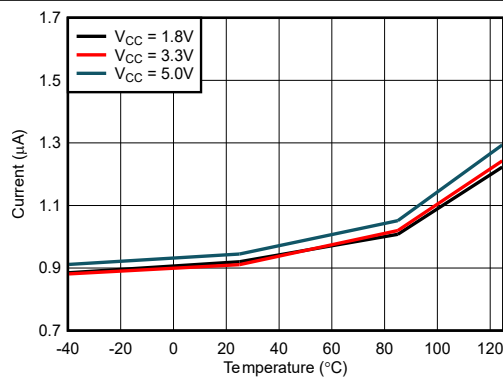


図 6-8. 10Hz I_{CAVG} と温度との関係

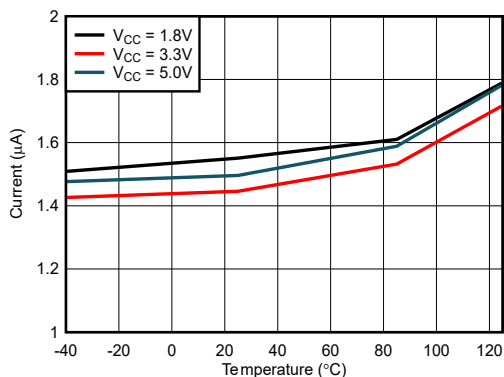


図 6-9. 20Hz I_{CAVG} と温度との関係

7 詳細説明

7.1 概要

TMAG5134 は、磁束密度スレッショルドを超えたことを示すデジタル出力を備えたホールエフェクト磁気位置センサです。オムニポーラスイッチとして、**OUT** ピンはセンサを通過する正負両方の磁束密度に反応します。**X1LGA** パッケージは、2 つの出力でユニポーラ磁気応答が可能です。**OUT1** ピンは正の磁束密度に、**OUT2** ピンは負の磁束密度に反応します。TMAG5134 は、サンプリングレートに応じてホールエフェクトセンサを定期的にサンプリングします。センサのサンプリング後、デバイスは低消費電力の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

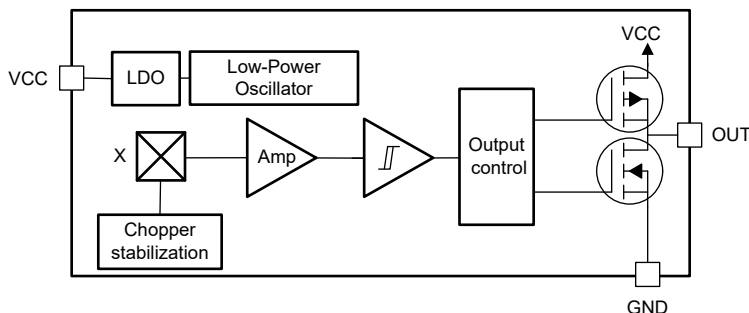


図 7-1. SOT-23 のブロック図

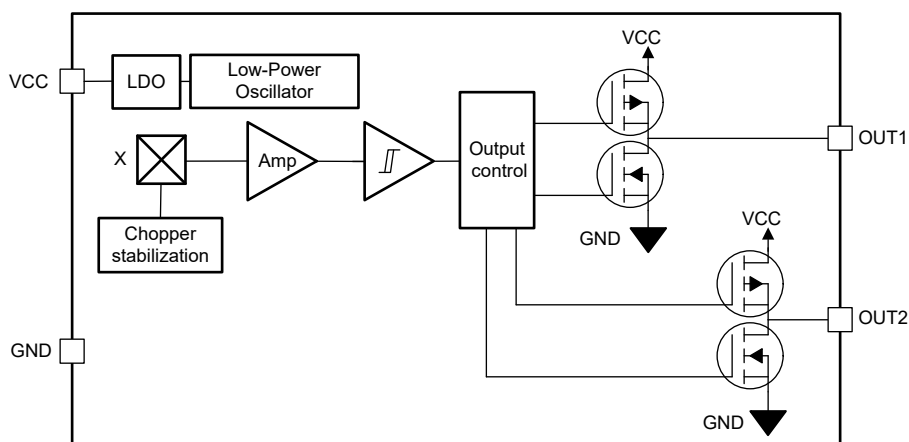


図 7-2. X1LGA のブロック図

7.3 機能説明

7.3.1 SOT-23 の磁束密度方向

TMAG5134 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。

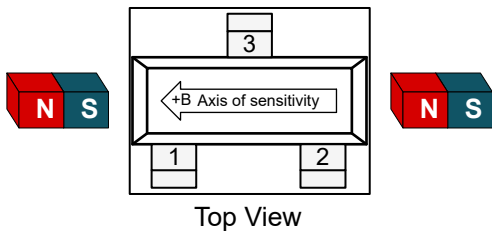


図 7-3. 正の磁束密度

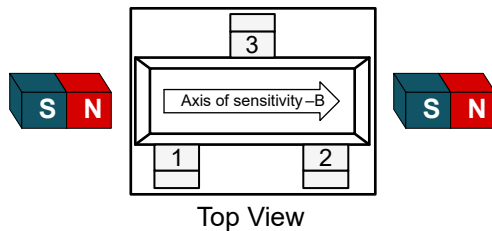


図 7-4. 負の磁束密度

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 7-6 と図 7-5 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。

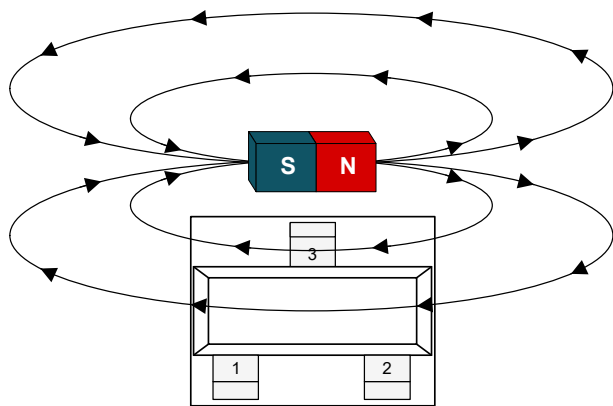


図 7-5. 正の磁束密度：磁気オフセット

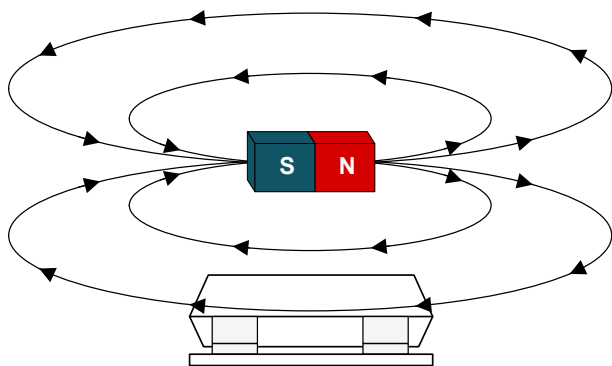


図 7-6. 正の磁束密度：磁気インライン

7.3.2 オムニポーラ出力

TMAG5134 SOT-23 パッケージは、オムニポーラ磁気応答に対応しています。OUT ピンは、正と負の両方の磁束密度に応答します。アクティブ Low 出力動作におけるこのオムニポーラ応答を、図 7-7 に示します。

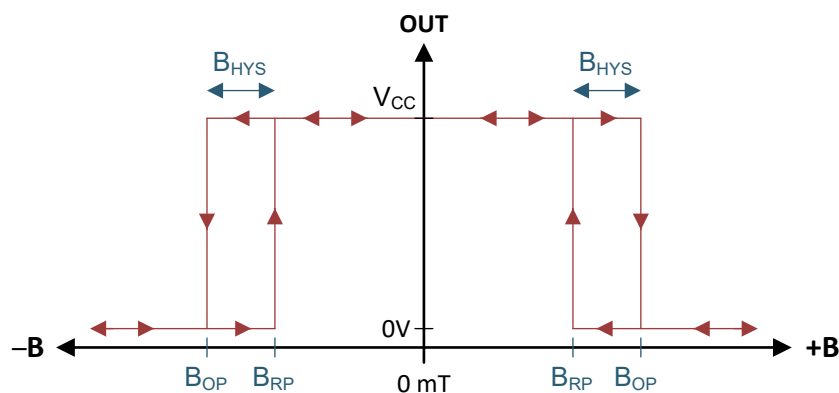


図 7-7. オムニポーラ出力応答

7.3.3 X1LGA の磁束方向

TMAG5134X1LGA 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。

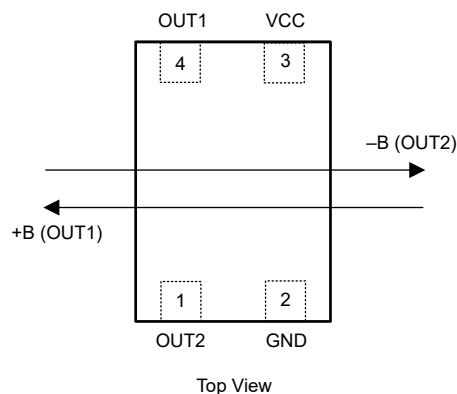


図 7-8. 感度の方向

パッケージのピン 2 および 3 の側からパッケージのピン 1 および 4 の側に流れる磁束は、正と見なされます。パッケージのピン 1 および 4 の側からパッケージのピン 2 および 3 の側に流れる磁束は、負と見なされます。

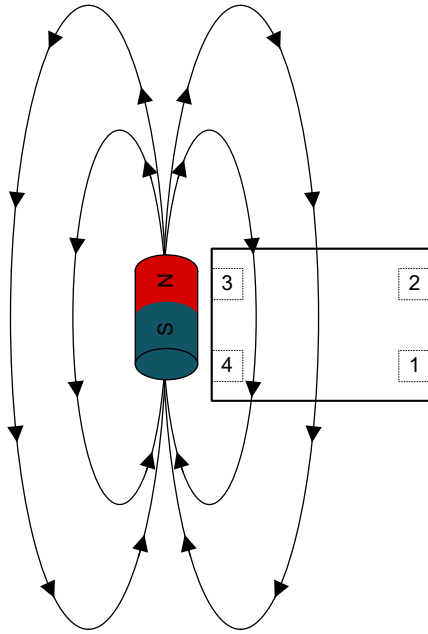


図 7-9. 正の磁束密度：磁気オフセット

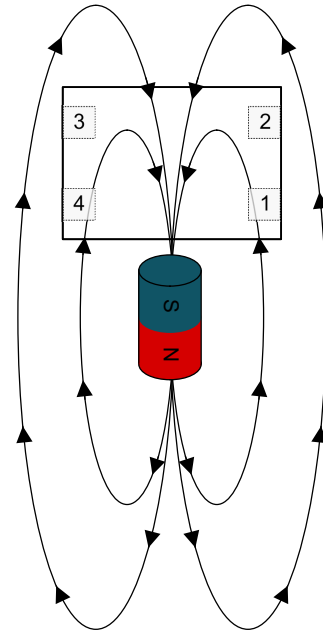


図 7-10. 正の磁束密度：磁気インライン

7.3.4 デュアルユニポーラ出力

TMAG5134X1LGA パッケージは、2 つのユニポーラ出力で供給されます。OUT1 はパッケージ全体で正の磁束密度に応答し、OUT2 はパッケージ全体で負の磁束密度に応答します。アクティブ Low 出力動作におけるこのデュアルユニポーラ応答を、図 7-11 に示します。

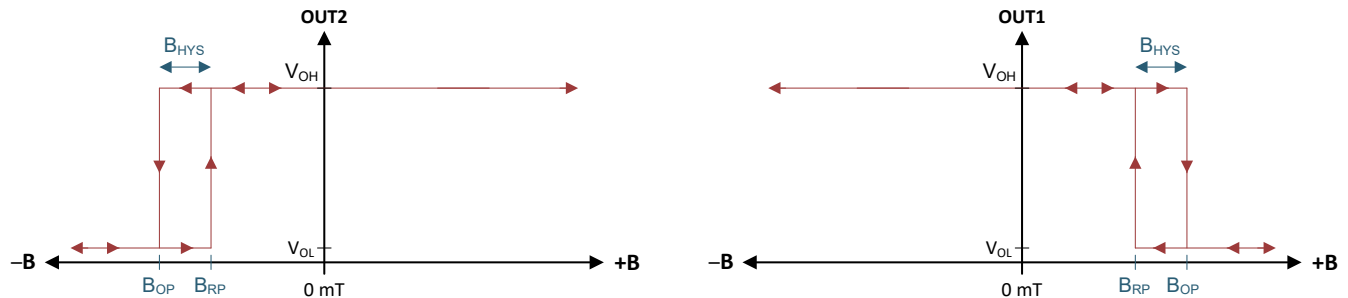


図 7-11. デュアルユニポーラ出力応答

7.3.5 サンプリングレート

図 7-12 に、TMAG5134 のスタートアップ動作と、アクティブ Low バージョンにおけるさまざまな磁束密度値の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、TMAG5134 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} の時間がかかります。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。

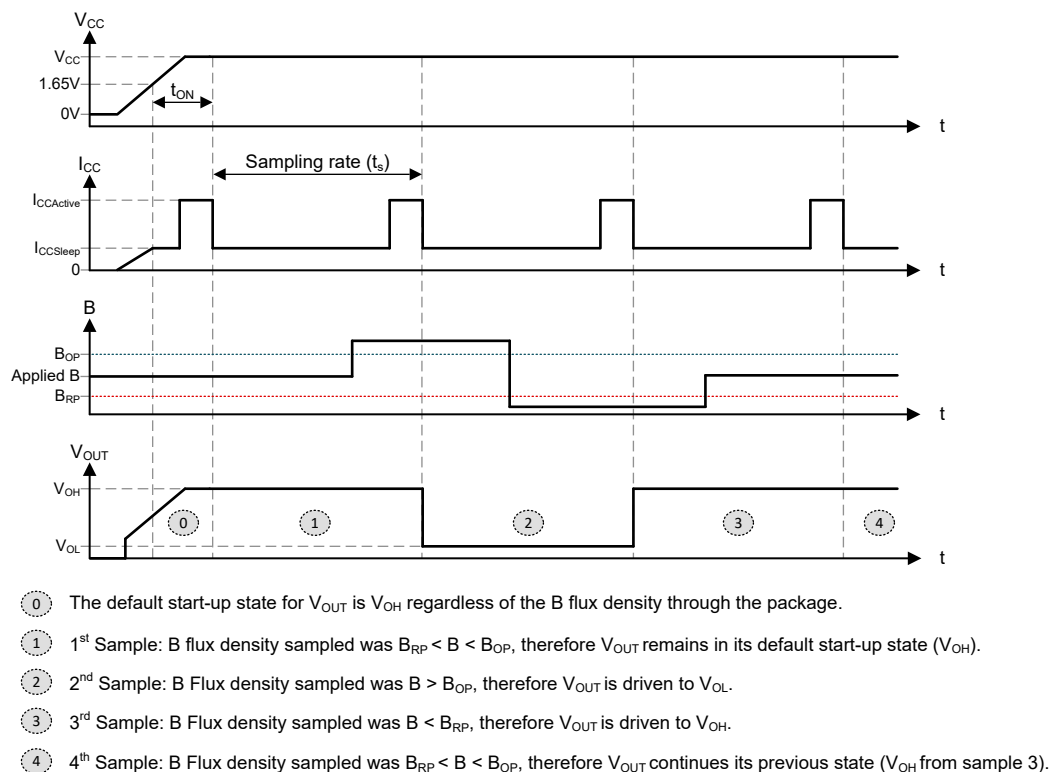


図 7-12. タイミングと出力の図

7.3.6 出力論理表

表 7-1 および表 7-2 に、各種の外部磁界条件 (B_{EXT}) での出力状態を示します。 B_{EXT} が B_{RP} と B_{OP} の間にある場合、TMAG5134 出力は前の状態を維持します。

表 7-1. TMAG5134 アクティブ "Low" 出力ロジック表

フィールド条件	ユニポーラ		オムニポーラ (両極性)
	OUT1	OUT2	OUT
$B_{EXT} \leq -B_{OP}$	H	L	L
$-B_{RP} \leq B_{EXT} \leq B_{RP}$	H	H	H
$B_{RP} \leq B_{EXT}$	L	H	L
$ B_{RP} \leq B_{EXT} \leq B_{OP} $	前の状態を保持		

表 7-2. TMAG5134 アクティブ "High" 出力ロジック表

フィールド条件	ユニポーラ		オムニポーラ (両極性)
	OUT1	OUT2	OUT
$B_{EXT} \leq -B_{OP}$	L	H	H
$-B_{RP} \leq B_{EXT} \leq B_{RP}$	L	L	L
$B_{RP} \leq B_{EXT}$	H	L	H
$ B_{RP} \leq B_{EXT} \leq B_{OP} $	前の状態を保持		

7.3.7 ホール素子の位置

図 7-13 に、X1LGA パッケージ内のセンシング素子の位置を示します。

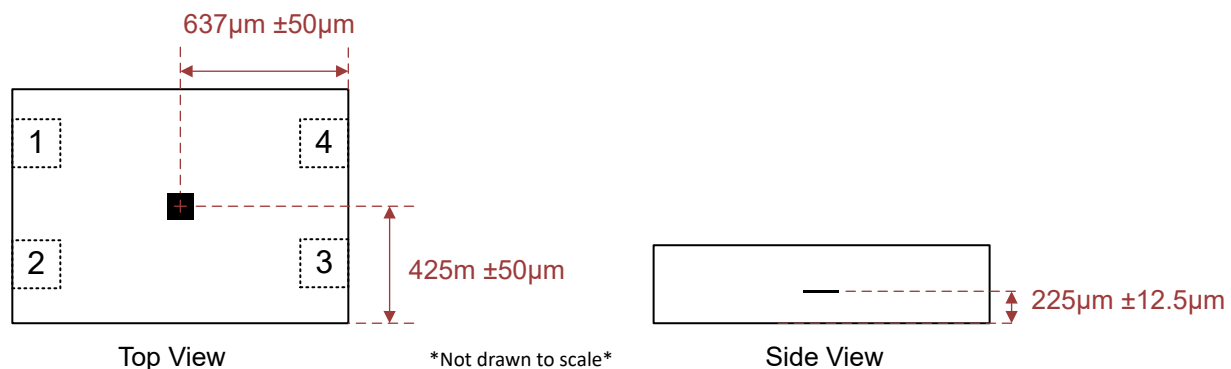


図 7-13. DBV ホール素子の位置

7.4 デバイスの機能モード

TMAG5134 は、[推奨動作条件](#) が満たされている場合、「[電気的特性](#)」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

TMAG5134 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、TMAG5134 の感度軸に沿って B_{OP} スレッショルドを超える磁束密度が誘導されると、アクティブ Low バリエーションではセンサの出力が 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に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

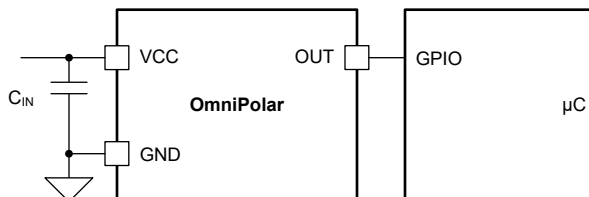


図 8-1. 代表的なアプリケーション回路図

8.2.1 設計要件

このセクションでは、磁石ヒンジ 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。次の表に、ヒンジ上での磁石の移動に関連する設計パラメータを示します。

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
部品番号	TMAG5134B1D
磁石の動作範囲	10mm ヒンジ
磁石の形状	軸シリンダ
磁石の幅	2mm
磁石の高さ	1mm
磁石タイプ	N35

8.2.2 詳細な設計手順

磁石が開始位置 60° から最終的な位置 0° まで移動すると、感度軸全体に TMAG5134 で観測される磁束密度が変化します。

磁石の開始位置では、磁束密度が B_{OP} 未満であるため、TMAG5134 出力は高くなります。磁石がヒンジの弧に沿ってセンサに近づくと、15° の角度で磁束密度が TMAG5134 の B_{OP} スレッシュホルドを超え、出力が Low になります。ヒンジが開くと磁束密度が低下し、20° の角度で B_{RP} スレッシュホルドを超えると、出力が High になります。

8.2.3 アプリケーション特性の波形

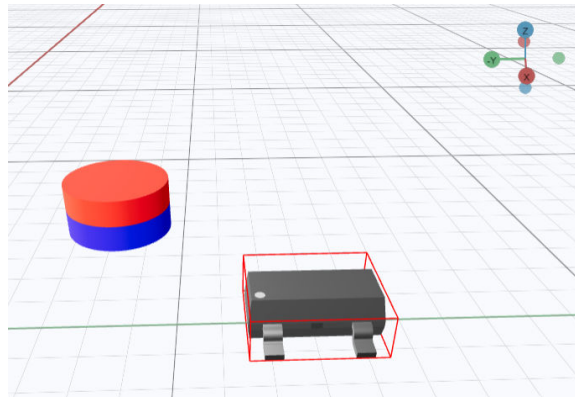


図 8-2. TIMSS シミュレーション ヒンジのセットアップ

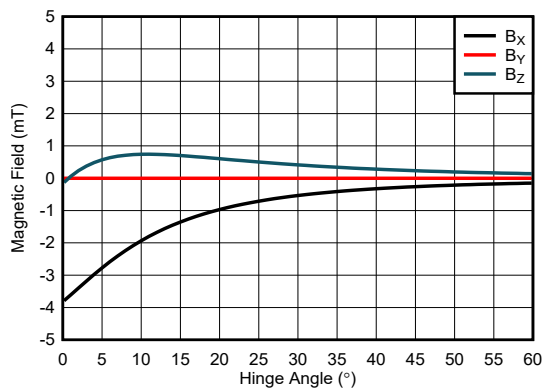


図 8-3. 磁界応答

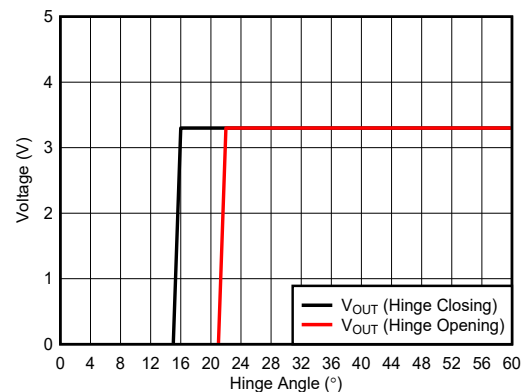


図 8-4. TMAG5134B1D V_{OUT}

8.3 電源に関する推奨事項

TMAG5134 は 1.65V ~ 5.5V の範囲の電源に対応しています。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 μ 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管体内にホール効果センサを組み込み、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、磁石を反対側に配置することも可能です。

8.4.2 レイアウト例

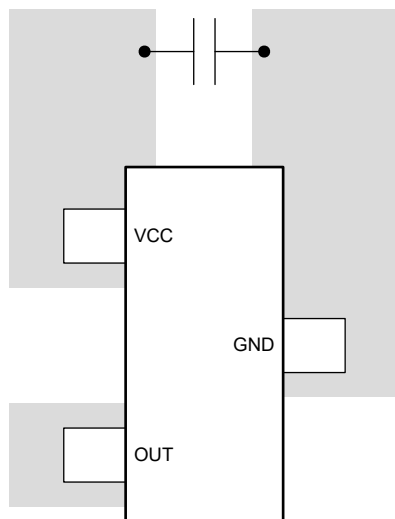


図 8-5. SOT-23 のレイアウト例

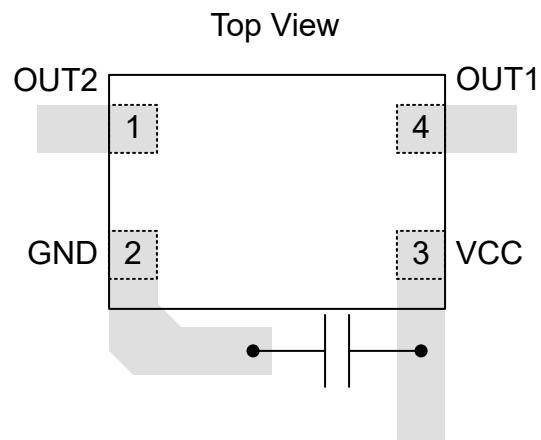


図 8-6. X1LGA のレイアウト例

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。デバイスの性能の評価、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を以下で紹介します。

9.1 ドキュメントのサポート

9.1.1 関連資料

- テキサス・インスツルメンツ、『[TMA5134 評価基板ユーザー ガイド](#)』
- テキサス・インスツルメンツ、『[リードスイッチおよび磁気抵抗スイッチを、コスト効率が高く低消費電力のホール効果スイッチに置き換える](#)』
- テキサス・インスツルメンツ、『[電子スマート ロックでホール効果センサを使用する方法](#)』

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、設計に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 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

9.5 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推奨します。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。

9.6 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 FEBRUARY 5, 2026 to MARCH 24, 2026 (from Revision E (February 2026) to Revision F (March 2026))

	Page
• 「磁気特性」の表に TMA5124Exx を追加	7
• 代表的特性セクションに 2.0mT スレッショルド グラフを追加.....	8

Changes from Revision D (November 2025) to Revision E (February 2026)	Page
• 0.9mT B _{OP} バージョンを「機能」リストに追加.....	1
• 「デバイス比較表」に TMAG5134E4CZFC を追加.....	3
• 磁気特性の表に TMAG5134Hxx を追加.....	7
• 代表的特性セクションに 0.9mT スレッショルド グラフを追加.....	8
• 「論理表」セクションを追加.....	14

Changes from Revision C (November 2025) to Revision D (November 2025)	Page
• 「デバイス比較表」に TMAG5134C1ADBV を追加.....	3

Changes from Revision B (September 2025) to Revision C (November 2025)	Page
• 10Hz T _A = 25°C I _{CCAVG} の最大値を 1.3μA から 1.42μA に変更.....	6
• 10Hz 動作時、T _A = -40°C～85°C における I _{CCAVG} の最大値が 1.42μA から 1.62μA に変更.....	6
• 10Hz 動作時、T _A = -40°C～125°C における I _{CCAVG} の最大値が 1.64μA から 2.19μA に変更.....	6
• 磁気特性の表に TMAG5134Cxx を追加.....	7
• 代表的特性セクションに 10Hz のサンプリング レートのグラフを追加.....	8
• 代表的特性セクションに 1.5mT スレッショルド グラフを追加.....	8

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。

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)
PMAG5134E4CZFCR	Active	Preproduction	NFBGA (ZFC) 4	3000 LARGE T&R	Yes	NIAU	Level-2-260C-1 YEAR	-	
TMAG5134A1CDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4A1C
TMAG5134B1ADBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4B1A
TMAG5134B1BDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4B1B
TMAG5134B1DDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4B1D
TMAG5134B5DZFCR	Active	Production	NFBGA (ZFC) 4	3000 LARGE T&R	Yes	NIAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	
TMAG5134C1ADBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4C1A
TMAG5134C1CDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4C1C
TMAG5134E1DDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4E1D
TMAG5134H1CDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	4H1C

⁽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



*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
PMAG5134E4CZFCR	NFBGA	ZFC	4	3000	180.0	8.4	1.07	1.47	0.52	4.0	8.0	Q3
TMAG5134A1CDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5134B1ADBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5134B1BDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5134B1DDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5134B5DZFCR	NFBGA	ZFC	4	3000	180.0	8.4	1.07	1.47	0.52	4.0	8.0	Q3
TMAG5134C1ADBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5134C1CDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5134E1DDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TMAG5134H1CDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3

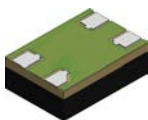
TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
PMAG5134E4CZFCR	NFBGA	ZFC	4	3000	338.1	338.1	20.6
TMAG5134A1CDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5134B1ADBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5134B1BDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5134B1DDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5134B5DZFCR	NFBGA	ZFC	4	3000	210.0	185.0	35.0
TMAG5134C1ADBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5134C1CDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5134E1DDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0
TMAG5134H1CDBVR	SOT-23	DBV	3	3000	190.0	190.0	30.0

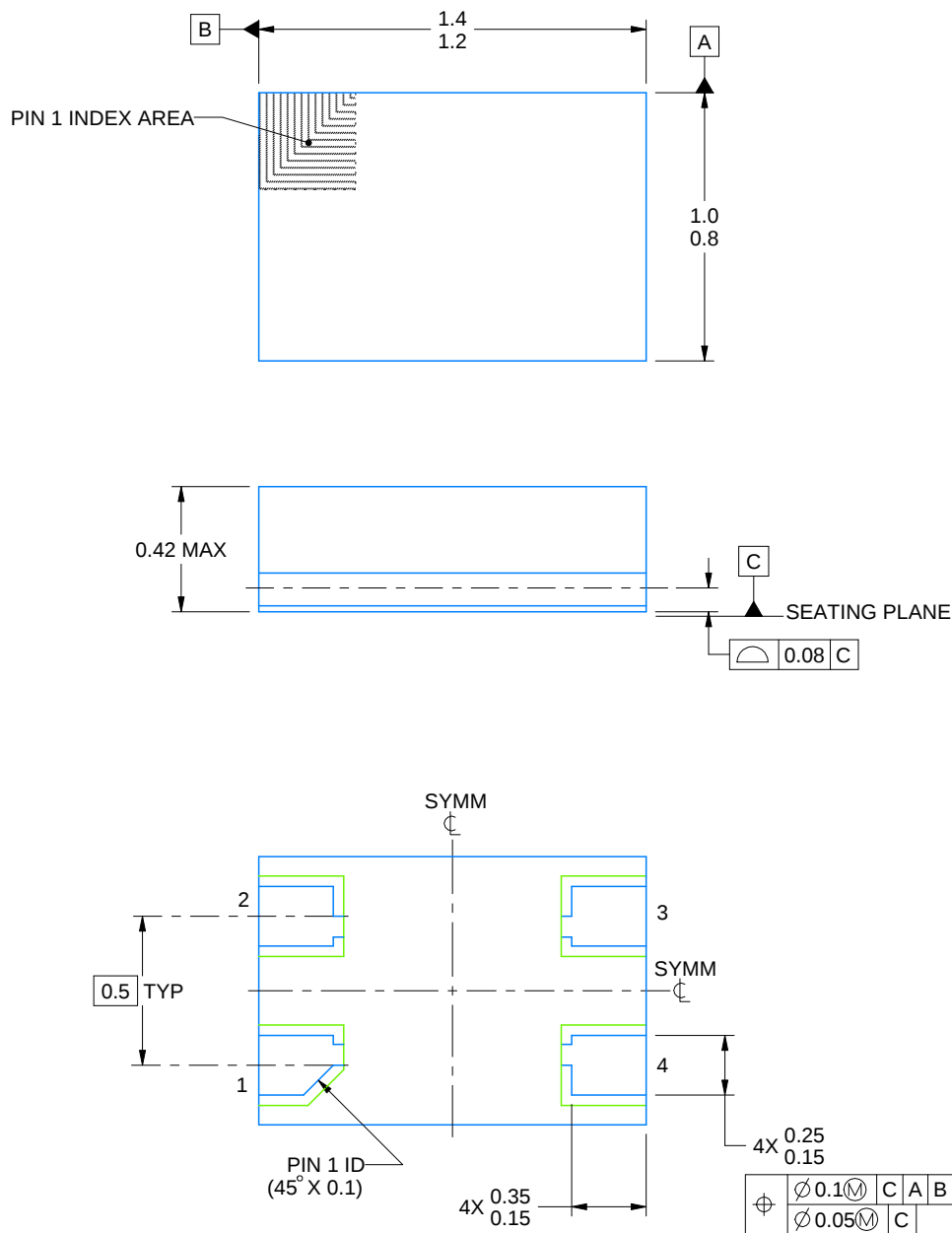
ZFC0004A



PACKAGE OUTLINE

X1LGA - 0.42 mm max height

LAND GRID ARRAY



4229561/C 10/2024

NOTES:

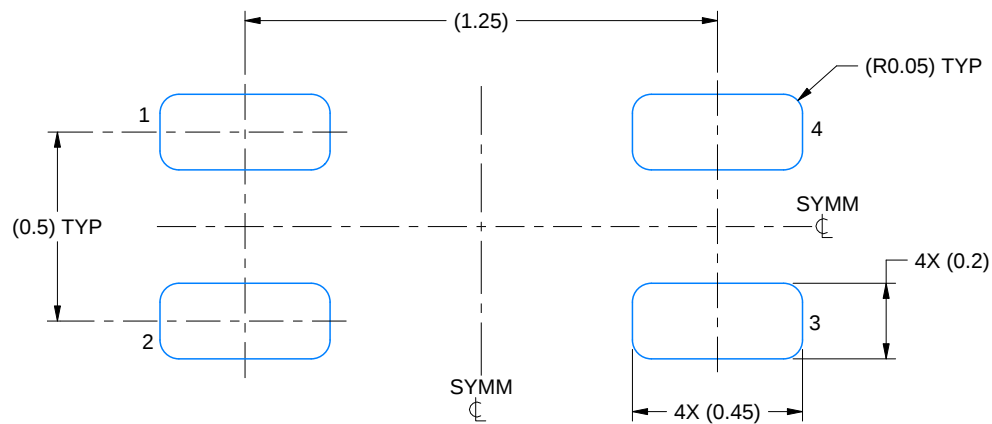
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

ZFC0004A

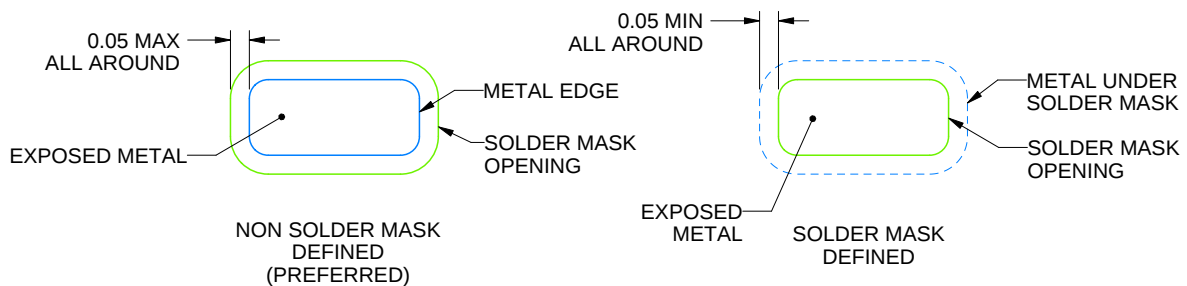
X1LGA - 0.42 mm max height

LAND GRID ARRAY



LAND PATTERN EXAMPLE

EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 50X



SOLDER MASK DETAILS

NOT TO SCALE

4229561/C 10/2024

NOTES: (continued)

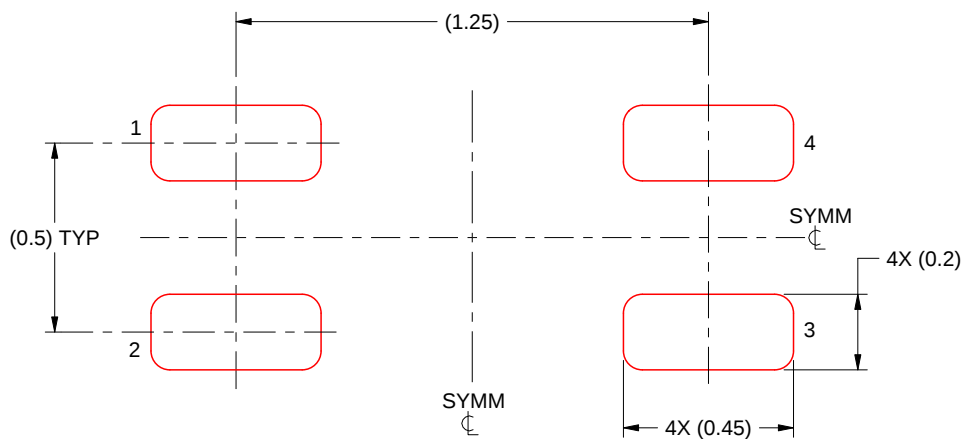
3. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints.
For information, see Texas Instruments literature number SPRAA99 (www.ti.com/lit/spraa99).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

ZFC0004A

X1LGA - 0.42 mm max height

LAND GRID ARRAY



SOLDER PASTE EXAMPLE

BASED ON 0.100 mm THICK STENCIL
SCALE: 50X

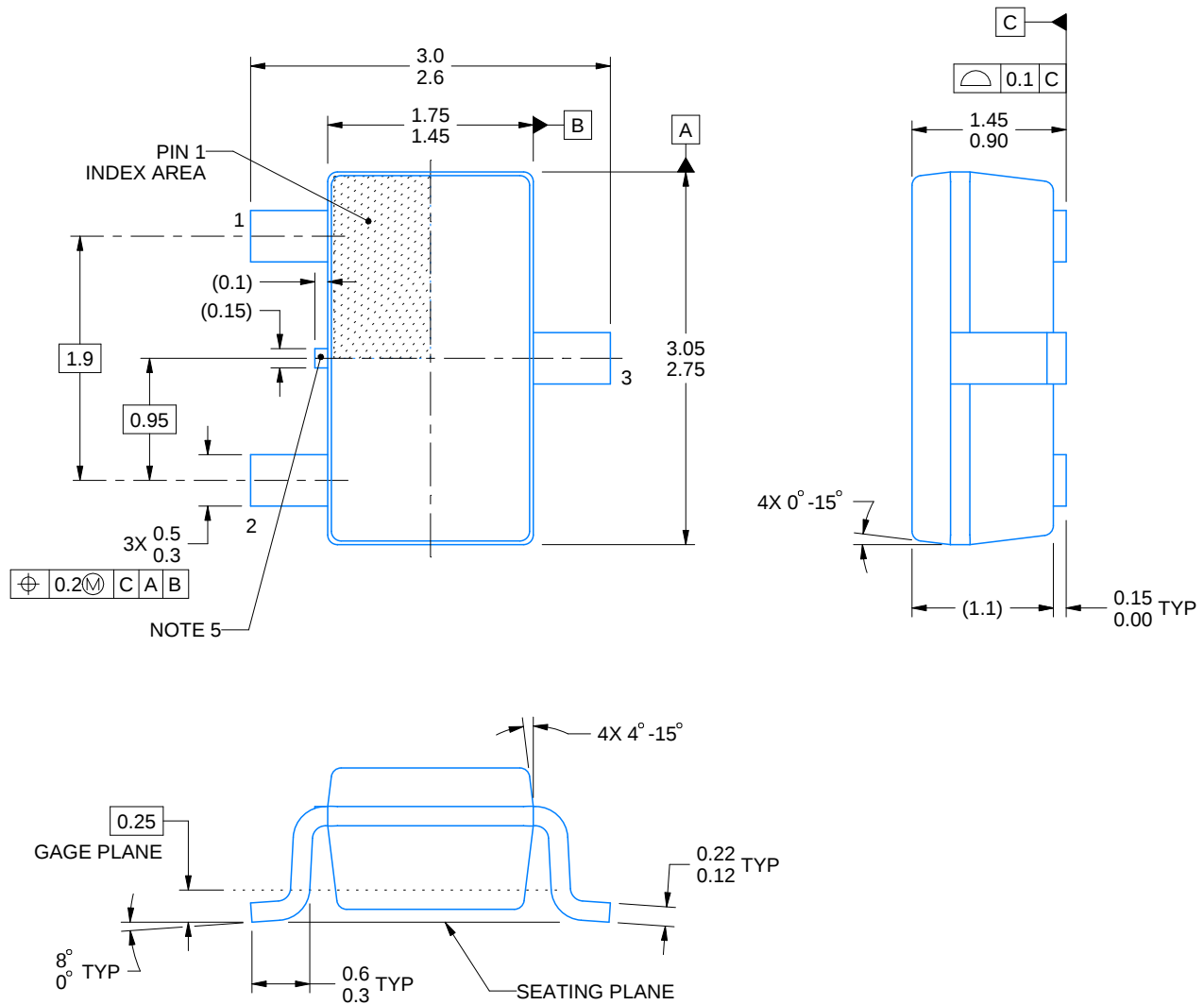
4229561/C 10/2024

NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

DBV0003A**PACKAGE OUTLINE****SOT-23 - 1.45 mm max height**

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4220743/D 08/2024

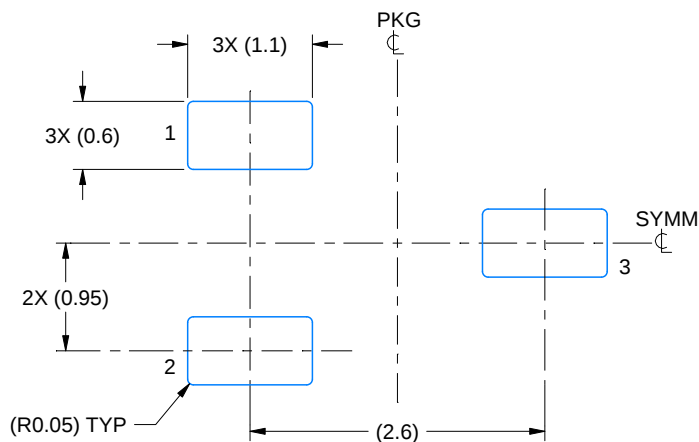
NOTES:

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.

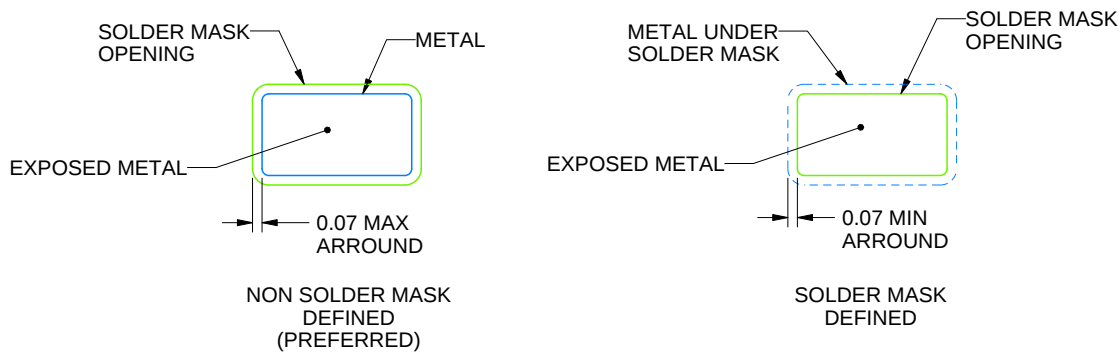
DBV0003A

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.

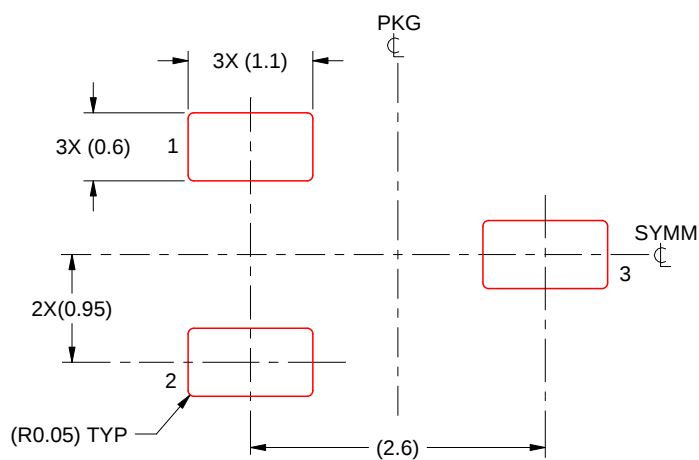
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

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黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含みいかなる保証も、明示的または黙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す。(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、TI は一切の責任を拒否します。

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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月