

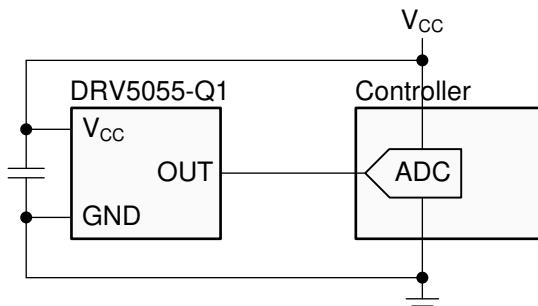
DRV5055-Q1 車載用レシオメトリック リニア ホール効果センサ

1 特長

- レシオメトリックリニア ホール効果磁気センサ
- 3.3V ~ 5V 電源で動作
- $V_{CC}/2$ の静止オフセット付きのアナログ出力
- 磁気感度オプション ($V_{CC} = 5V$ 時):
 - A1: 100mV/mT, ± 21 mT 範囲
 - A2/Z2: 50mV/mT, ± 42 mT 範囲
 - A3: 25mV/mT, ± 85 mT 範囲
 - A4: 12.5mV/mT, ± 169 mT 範囲
 - A5: -100mV/mT, ± 21 mT 範囲
- 高速な 20kHz センシング帯域幅
- ± 1 mA 駆動の低ノイズ出力
- A バージョンでは磁石の温度ドリフトの補償があるが、Z バージョンでは補償なし
- 車載アプリケーション用に AEC-Q100 認定済み:
 - 温度グレード 0: -40°C ~ 150°C
- 標準の産業用パッケージ:
 - 表面実装 SOT-23
 - スルーホール TO-92

2 アプリケーション

- 車載用位置センシング
- ブレーキ、アクセル、クラッチ ペダル
- トルク センサ
- ギア シフタ
- スロットル ポジション
- 高さレベリング
- パワートレインおよびトランスミッション コンポーネント
- 絶対角度のエンコード
- 電流検出



3 説明

DRV5055-Q1 デバイスは、リニア ホール効果センサで、磁束密度に正比例して応答します。このデバイスは、広範なアプリケーションにおいて、正確な位置センシングに使用できます。

このデバイスは、3.3V または 5V の電源で動作します。磁界が存在しないとき、アナログ出力は V_{CC} の半分に駆動されます。出力は、印加される磁束密度に対して線形的に変化し、つの各種感度オプションによって、必要なセンシング範囲に基づいて出力電圧スイングを最大化できます。磁界の N 極と S 極がそれぞれ固有の電圧を生成します。

パッケージの上面に垂直な磁束が検出され、2 つのパッケージオプションでセンシング方向が異なります。

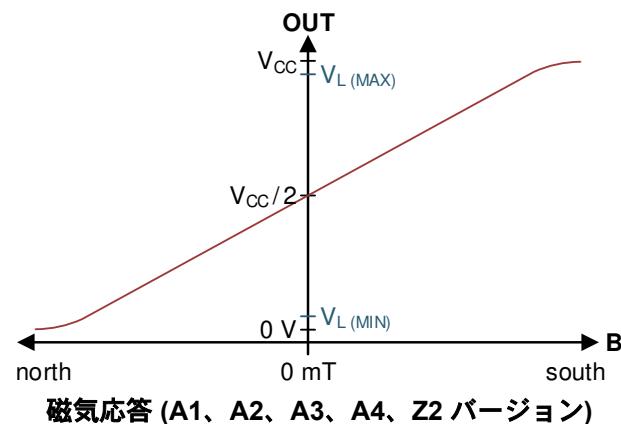
このデバイスは、レシオメトリック アーキテクチャを使用し、外部のアナログ / デジタル コンバータ (ADC) が基準として同じ V_{CC} を使用しているとき、 V_{CC} 許容範囲から誤差を除去できます。さらに、デバイスには磁石温度補償が搭載されており、磁石のドリフトを補償することで、-40°C ~ +150°C の広い温度範囲にわたって線形のパフォーマンスを実現します。

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⁾
DRV5055-Q1	DBZ (SOT-23, 3)	2.92mm × 2.37mm
	LPG (TO-92, 3)	4mm × 1.52mm

(1) 利用可能なすべてのパッケージについては、データシートの末尾にある注文情報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、該当する場合はビンも含まれます



磁気応答 (A1, A2, A3, A4, Z2 バージョン)



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	6.4 デバイスの機能モード	14
2 アプリケーション	1	7 アプリケーションと実装	15
3 説明	1	7.1 アプリケーション情報	15
4 ピン構成および機能	3	7.2 代表的なアプリケーション	16
5 仕様	4	7.3 設計のベスト プラクティス	18
5.1 絶対最大定格	4	7.4 電源に関する推奨事項	19
5.2 ESD 定格	4	7.5 レイアウト	19
5.3 推奨動作条件	4	8 デバイスおよびドキュメントのサポート	20
5.4 熱に関する情報	4	8.1 ドキュメントのサポート	20
5.5 電気的特性	5	8.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法	20
5.6 磁気特性	6	8.3 サポート・リソース	20
5.7 代表的特性	7	8.4 商標	20
6 詳細説明	10	8.5 静電気放電に関する注意事項	20
6.1 概要	10	8.6 用語集	20
6.2 機能ブロック図	10	9 改訂履歴	20
6.3 機能説明	10	10 メカニカル、パッケージ、および注文情報	21

4 ピン構成および機能

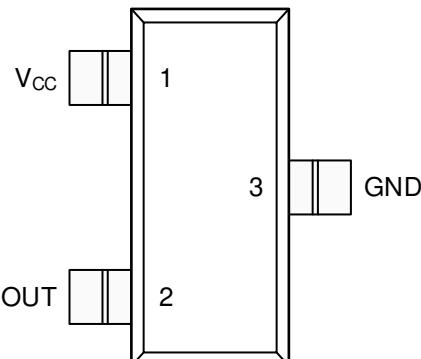


図 4-1. DBZ パッケージ 3 ピン SOT-23 上面図

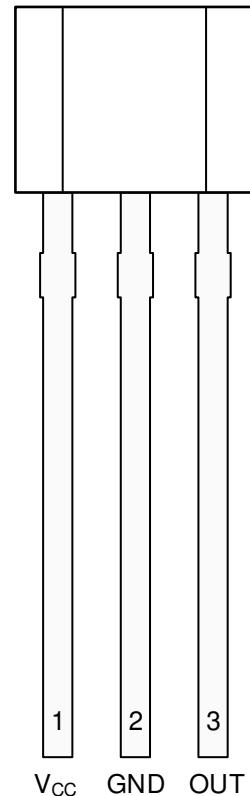


図 4-2. LPG パッケージ 3 ピン TO-92 上面図

表 4-1. ピンの機能

ピン			I/O	説明
名称	SOT-23	TO-92		
GND	3	2	—	グランド
OUT	2	3	O	アナログ出力
V _{CC}	1	1	—	電源。このピンとグランドとの間に 0.01 μ F 以上の値のセラミック コンデンサを接続することを推奨します。

5 仕様

5.1 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	7	V
出力電圧	OUT	-0.3	$V_{CC} + 0.3$	V
磁束密度、 B_{MAX}		制限なし		T
動作時の接合部温度、 T_J		-40	170	°C
保管温度、 T_{STG}		-65	150	°C

- (1) 絶対最大定格を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これらはあくまでもストレス定格であり、推奨動作条件に示されている条件を超える当該の条件またはその他のいかなる条件下での、デバイスの正常な動作を保証するものではありません。絶対最大定格の状態が長時間続くと、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。

5.2 ESD 定格

		値	単位
$V_{(ESD)}$	人体モデル (HBM)、AEC Q100-002 に準拠 ⁽¹⁾	± 2500	V
	荷電デバイス モデル (CDM)、AEC Q100-011 準拠	± 750	

- (1) AEC Q100-002 は、HBM ストレス試験を ANSI / ESDA / JEDEC JS-001 仕様に従って実施しなければならないと規定しています。

5.3 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⁾	3	3.63	V
		4.5	5.5	
I_O	出力連続電流	-1	1	mA
T_A	動作時周囲温度 ⁽²⁾	-40	150	°C

- (1) 2 つの絶縁された動作 V_{CC} 範囲があります。詳細については、「[動作 VCC 範囲](#)」セクションを参照してください。
 (2) 消費電力および温度の制限に従う必要があります。

5.4 热に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		DRV5055-Q1		単位
		SOT-23 (DBZ)	TO-92 (LPG)	
		3 ピン	3 ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	170	121	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	66	67	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	49	97	°C/W
Y_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	1.7	7.6	°C/W
Y_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	48	97	°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。

5.5 電気的特性

$V_{CC} = 3V \sim 3.63V$ および $4.5V \sim 5.5V$ 、自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 ⁽¹⁾	最小値	標準値	最大値	単位
I_{CC}	動作電源電流		6	10	mA	
t_{ON}	パワーオン時間 (図 6-4 を参照)		175	330	μs	
f_{BW}	センシング帯域幅		20			kHz
t_d	伝搬遅延時間	B の変化から OUT の変化まで	10			μs
B_{ND}	入力換算 RMS ノイズ密度	$V_{CC} = 5V$	130			nT/\sqrt{Hz}
		$V_{CC} = 3.3V$	215			
B_N	入力換算ノイズ:	$B_{ND} \times 6.6 \times \sqrt{20 \text{ kHz}}$	$V_{CC} = 5V$	0.12		mT_{PP}
			$V_{CC} = 3.3V$	0.2		
V_N	出力換算ノイズ ⁽²⁾	$B_N \times S$	DRV5055A1、 DRV5055A5	12		mV_{PP}
			DRV5055A2、 DRV5055Z2	6		mV_{PP}
			DRV5055A3	3		mV_{PP}
			DRV5055A4	1.5		mV_{PP}

(1) B は印加された磁束密度です。

(2) V_N は、デバイス出力の電圧ノイズを表します。デバイスの全帯域幅が必要ではない場合は、RC フィルタを使用してノイズを低減できます。

5.6 磁気特性

$V_{CC} = 3V \sim 3.63V$ および $4.5V \sim 5.5V$ 、自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 ⁽¹⁾		最小値	標準値	最大値	単位
V_Q	静止電圧	$B = 0mT, T_A = 25^\circ C$	$V_{CC} = 5V$	2.43	2.5	2.57	V
			$V_{CC} = 3.3V$	1.59	1.65	1.71	
$V_{Q\Delta T}$	静止電圧の温度ドリフト	$B = 0mT, T_A = -40^\circ C \sim 150^\circ C$ ($25^\circ C$ に対して)		$\pm 1\% \times V_{CC}$			V
V_{QRE}	静止電圧のレシオメトリック誤差 ⁽²⁾			± 0.2			%
$V_{Q\Delta L}$	静止電圧の寿命ドリフト	1000 時間の高温動作ストレス		<0.5			%
S	感度	$V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055A1	95	100	105	mV/mT
			DRV5055A2/Z2	47.5	50	52.5	
			DRV5055A3	23.8	25	26.2	
			DRV5055A4	11.9	12.5	13.2	
			DRV5055A5	-105	-100	-95	
		$V_{CC} = 3.3V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055A1	57	60	63	
			DRV5055A2/Z2	28.5	30	31.5	
			DRV5055A3	14.3	15	15.8	
			DRV5055A4	7.1	7.5	7.9	
			DRV5055A5	-63	-60	-57	
S	感度	$V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055Z7	9.9275	10.45	10.9725	mV/mT
S	感度	$V_{CC} = 3.3V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055Z7	6.27	6.6	6.93	mV/mT
B _L	リニア磁気検出範囲 ^{(3) (4)}	$V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055A1、DRV5055A5	± 21			mT
			DRV5055A2/Z2	± 42			
			DRV5055A3	± 85			
			DRV5055A4	± 169			
		$V_{CC} = 3.3V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055A1、DRV5055A5	± 22			
			DRV5055A2/Z2	± 44			
			DRV5055A3	± 88			
			DRV5055A4	± 176			
B _L	リニア磁気検出範囲 ^{(3) (4)}	$V_{CC} = 5V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055Z7	± 220			mT
B _L	リニア磁気検出範囲 ^{(3) (4)}	$V_{CC} = 3.3V, T_A = 25^\circ C$	DRV5055Z7	± 220			mT
V _L	出力電圧のリニア範囲 ⁽⁴⁾			0.2	$V_{CC} - 0.2$		V
S _{TC}	磁石の感度温度補償 ⁽⁵⁾	DRV5055A1/A2/A3/A4/A5		0.12		$^\circ C$	
		DRV5055Z2		0		$^\circ C$	
S _{LE}	感度の直線性誤差 ⁽⁴⁾	V_{OUT} は V_L 以内		± 1		%	
S _{SE}	感度の対称性誤差 ⁽⁴⁾	V_{OUT} は V_L 以内		± 1		%	
S _{RE}	感度のレシオメトリック誤差 ⁽²⁾	$T_A = 25^\circ C, V_{CC} = 3.3V$ または $5V$ に対して		-2.5		2.5	%
S _{ΔL}	感度の寿命ドリフト	1000 時間の高温動作ストレス		<0.5			%

(1) B は印加された磁束密度です。

(2) 「レシオメトリックアーキテクチャ」セクションを参照してください。

(3) B_L は、最大 V_Q および感度許容誤差を考慮した、 $25^\circ C$ での最小線形センシング範囲を表します。

- (4) 「**感度直線性**」セクションを参照してください。
 (5) S_{TC} は、デバイスが温度に応じて感度を向上させる速度を表します。詳細については、「**磁石の感度温度補償**」セクションを参照してください。

5.7 代表的特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り)

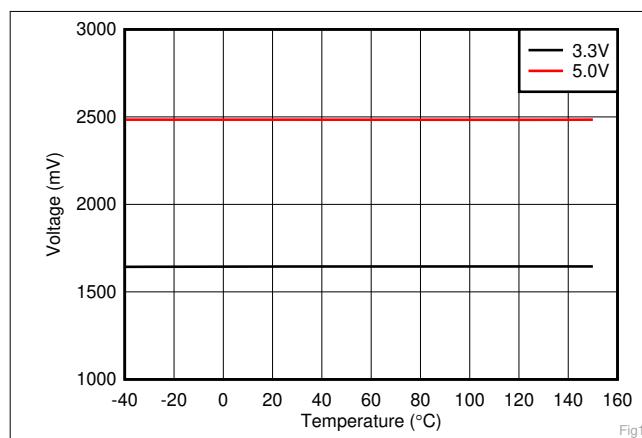


図 5-1. 静止電圧と温度との関係

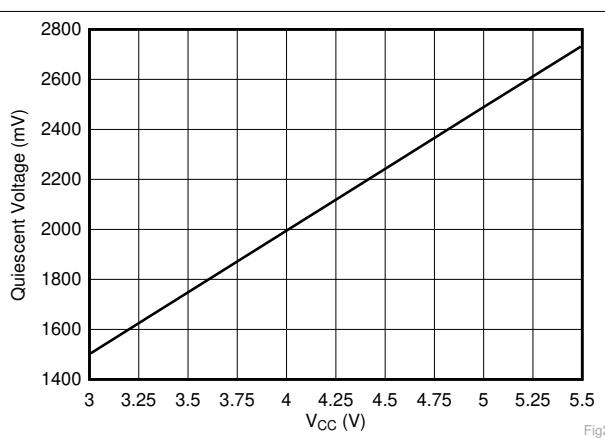


図 5-2. 静止電圧と電源電圧との関係

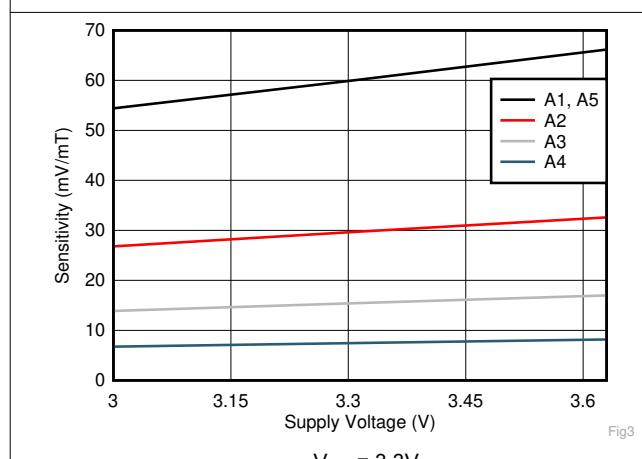


図 5-3. 感度と電源電圧との関係

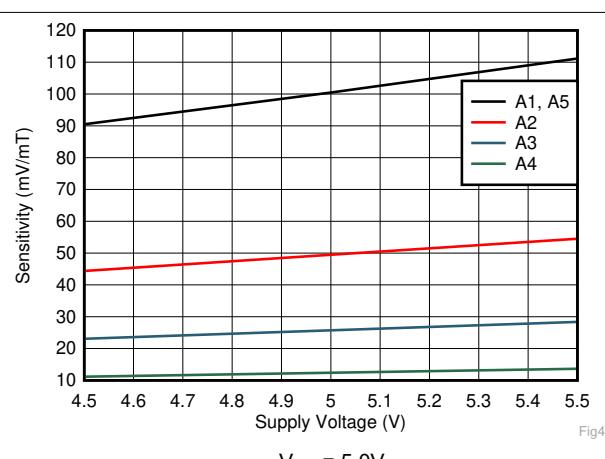


図 5-4. 感度と電源電圧との関係

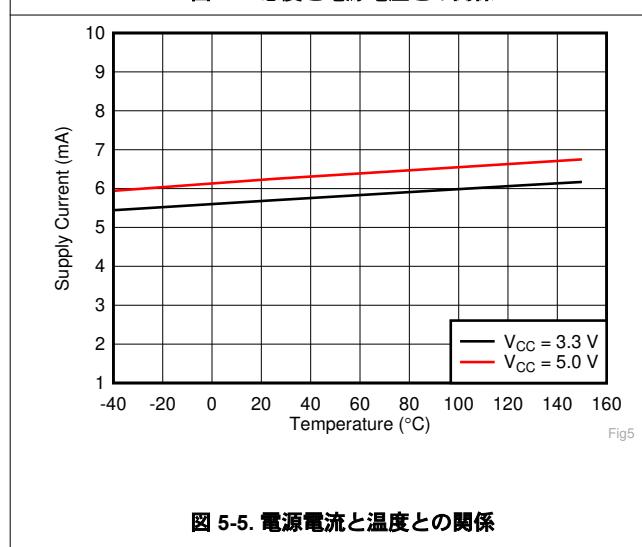
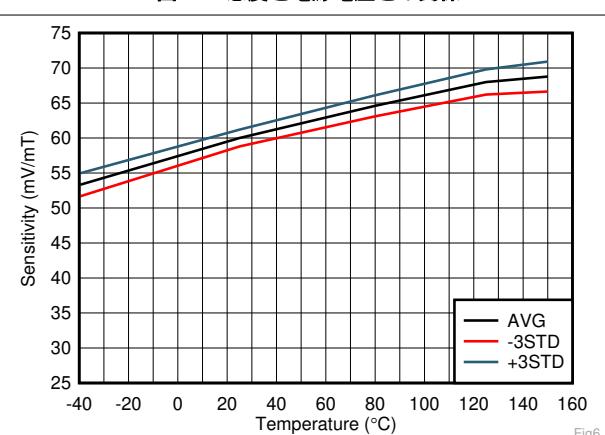


図 5-5. 電源電流と温度との関係



DRV5055A1、 $V_{CC} = 3.3\text{V}$

図 5-6. 感度と温度との関係

5.7 代表的特性 (続き)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り)

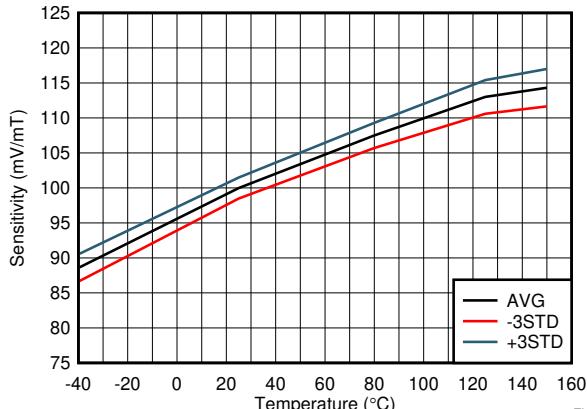


図 5-7. 感度と温度との関係

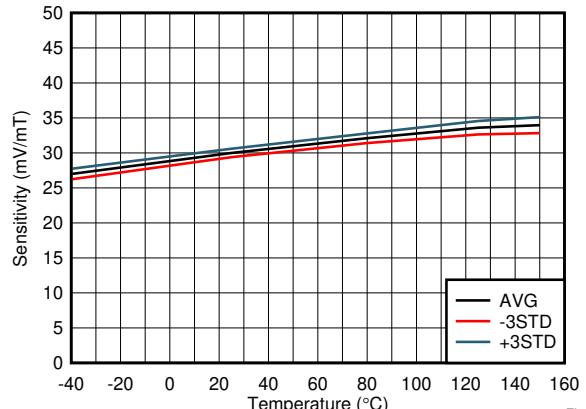


図 5-8. 感度と温度との関係

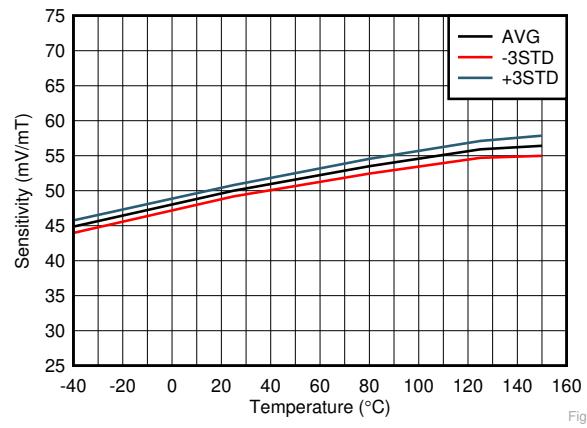


図 5-9. 感度と温度との関係

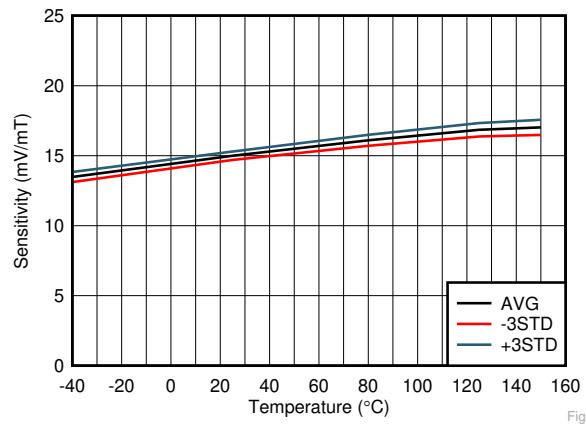


図 5-10. 感度と温度との関係

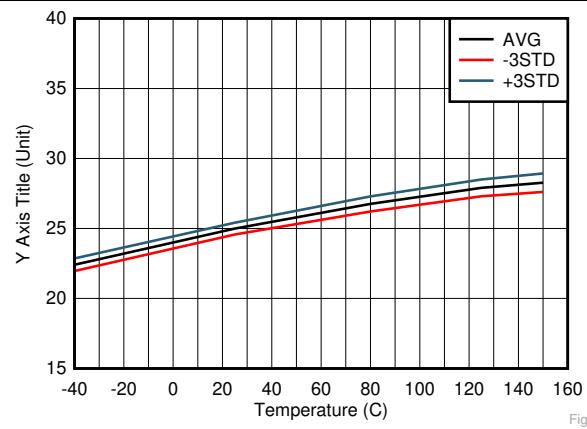


図 5-11. 感度と温度との関係

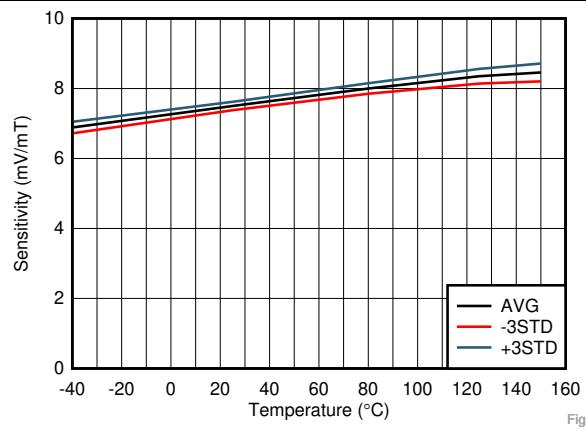
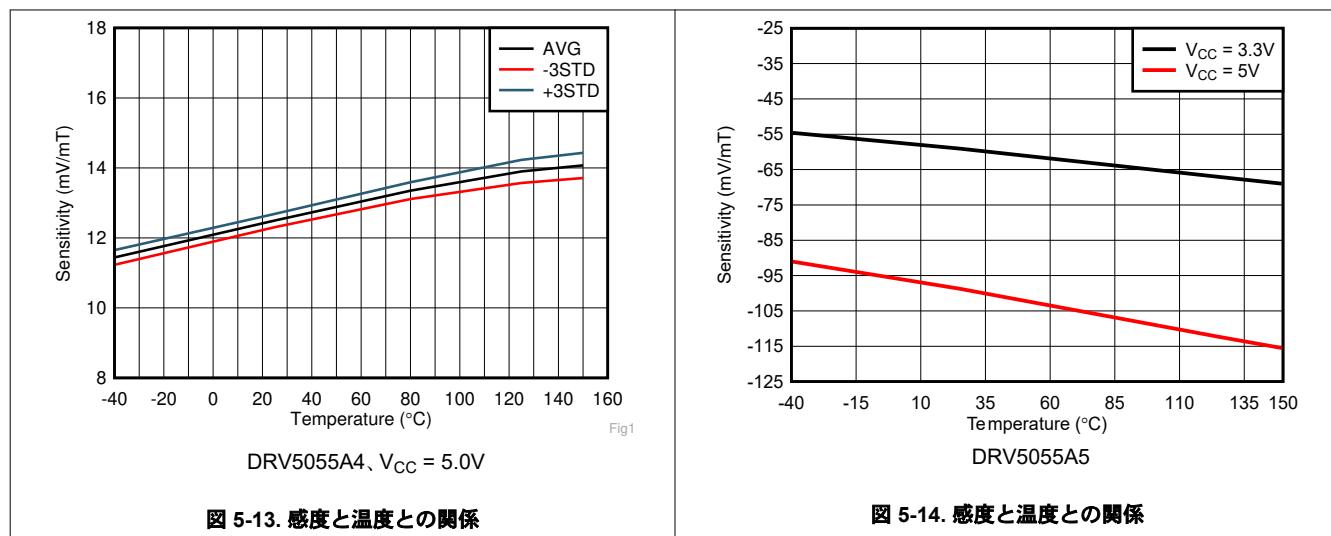


図 5-12. 感度と温度との関係

5.7 代表的特性 (続き)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ (特に記述のない限り)

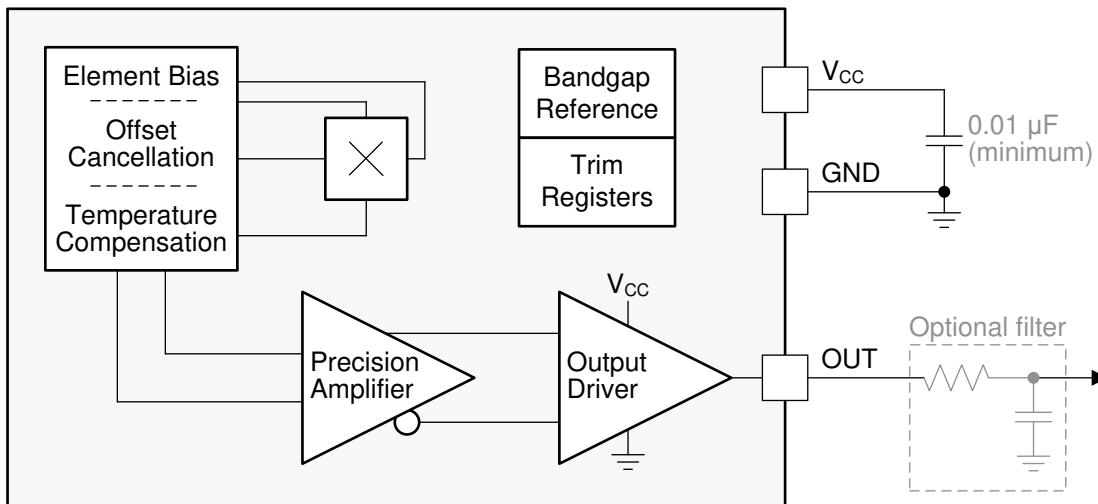


6 詳細説明

6.1 概要

DRV5055-Q1 は、シグナル コンディショニング、温度補償回路、機械的ストレス キャンセレーション、アンプを完全に統合した 3 ピンリニア ホール効果センサです。このデバイスは 3.3V および 5V ($\pm 10\%$) 電源で動作し、磁束密度を測定して、 V_{CC} を基準とする比例アナログ電圧を出力します。

6.2 機能ブロック図



6.3 機能説明

6.3.1 磁束の方向

図 6-1 に示すように、DRV5055-Q1 は、パッケージの上面に対して垂直な磁界成分に反応します。

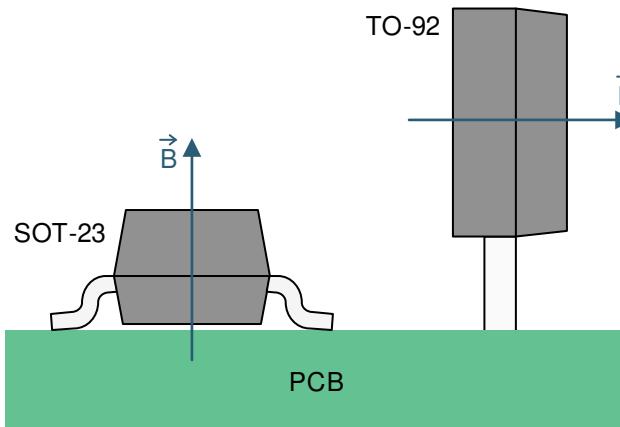


図 6-1. 感度の方向

このドキュメントでは、パッケージの底面から上面に向かう磁束を正としています。この状態は、S 磁極がパッケージの上面（マーキングされた側）に近付いた際に起こります。パッケージの上面から底面に向かう磁束からは、数ミリテスラの負の値が得られます。

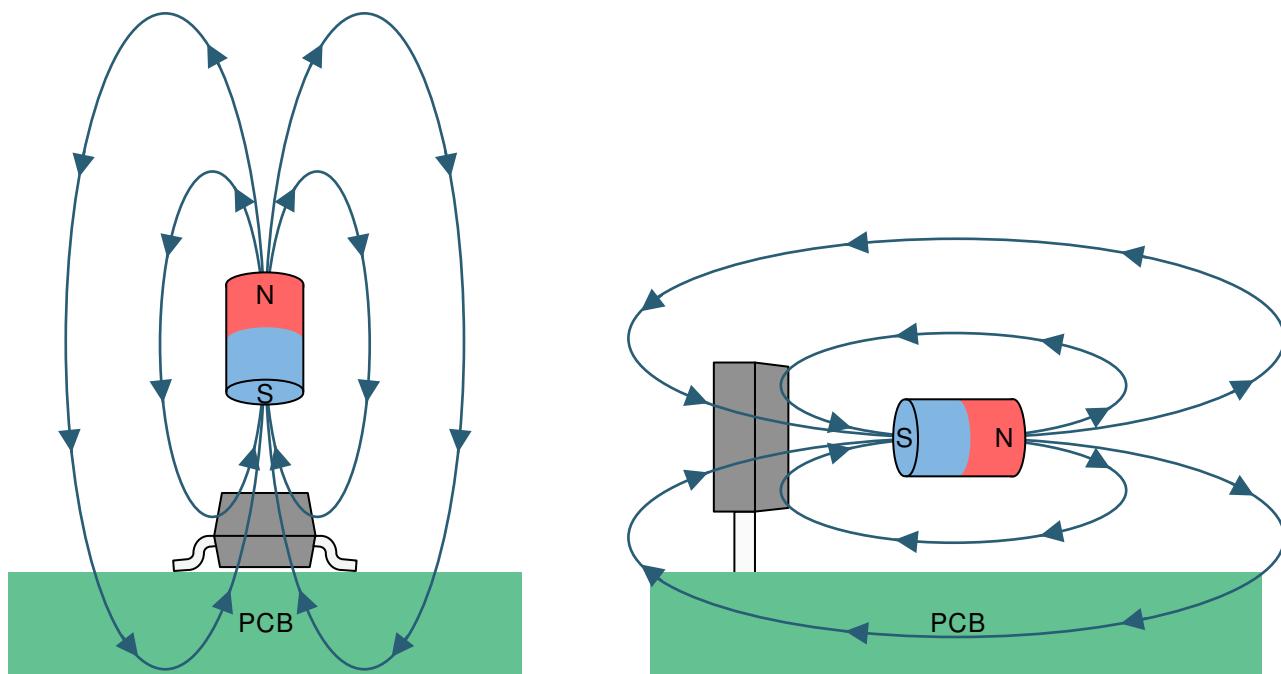


図 6-2. 正の B の磁束の方向

6.3.2 磁気応答

DRV5055-Q1 に電源が供給されると、DRV5055-Q1 は 式 1 に従ってアナログ電圧を出力します。

$$V_{OUT} = V_Q + B \times \left(\text{Sensitivity}_{(25^\circ\text{C})} \times (1 + S_{TC} \times (T_A - 25^\circ\text{C})) \right) \quad (1)$$

ここで、

- V_Q は通常 V_{CC} の半分です
- B は印加された磁束密度です
- $\text{Sensitivity}_{(25^\circ\text{C})}$ は、デバイスのオプションと V_{CC} によって異なります
- S_{TC} は、デバイスオプション DRV5055A1 ~ DRV5055A4 の場合、通常 $0.12\%/\text{^\circ C}$ で、DRV5055Z2 の場合、 $0\%/\text{^\circ C}$ です
- T_A は周囲温度
- V_{OUT} は V_L 範囲内

たとえば、 $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、温度 50°C で、 67mT が印加された DRV5055A3 について考えてみましょう。

許容誤差を除くと、 $V_{OUT} = 1650\text{ mV} + 67\text{ mT} \times (15\text{ mV/mT} \times (1 + 0.0012/\text{^\circ C} \times (50^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}))) = 2685\text{ mV}$ となります。

6.3.3 感度の直線性

出力電圧が規定された V_L 範囲内にあるとき、このデバイスは線形応答を生成します。この範囲外では、感度は低下し、非線形になります。図 6-3 は、磁気応答をグラフで示しています。

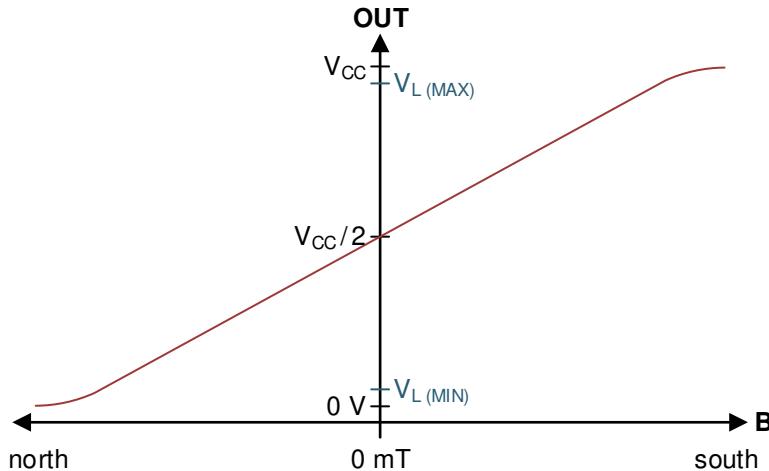


図 6-3. 磁気応答

式 2 は、パラメータ B_L を計算します。この値は、最大静止電圧と感度公差を考慮した、25°C での最小線形センシング範囲です。

$$B_{L(MIN)} = \frac{V_{L(MAX)} - V_{Q(MAX)}}{S_{(MAX)}} \quad (2)$$

パラメータ S_{LE} は、出力が V_L 範囲内にあるときの、任意の 2 つの正の B 値と、任意の 2 つの負の B 値間の感度の差として、直線性誤差を定義します。

パラメータ S_{SE} は、出力電圧が V_L 範囲内にあるときの、任意の正の B 値と、同じ振幅の負の B 値間の感度の差として、対称性誤差を定義します。

6.3.4 レシオメトリックアーキテクチャ

DRV5055-Q1 は、電源電圧に応じて静止電圧と感度を直線的にスケーリングするレシオメトリックアナログアーキテクチャを備えています。たとえば、 $V_{CC} = 5.25V$ の場合、静止電圧と感度は、 $V_{CC} = 5V$ の場合よりも 5% 高くなります。この動作により、ADC が V_{CC} を基準として使用している場合、電源電圧の許容誤差に関係なく、外部 ADC で一貫した値をデジタル化できます。

式 3 は、感度レシオメトリック誤差を計算します。

$$S_{RE} = 1 - \frac{S_{(V_{CC})} / S_{(5V)}}{V_{CC} / 5V} \quad \text{for } V_{CC} = 4.5V \text{ to } 5.5V, \quad S_{RE} = 1 - \frac{S_{(V_{CC})} / S_{(3.3V)}}{V_{CC} / 3.3V} \quad \text{for } V_{CC} = 3V \text{ to } 3.63V \quad (3)$$

ここで、

- $S_{(V_{CC})}$ は、電流 V_{CC} 電圧における感度です
- $S_{(5V)}$ または $S_{(3.3V)}$ は、 $V_{CC} = 5V$ または $3.3V$ のときの感度です
- V_{CC} は、電流 V_{CC} 電圧です

式 4 は、静止電圧のレシオメトリック誤差を計算します。

$$V_{QRE} = 1 - \frac{V_{Q(V_{CC})} / V_{Q(5V)}}{V_{CC} / 5V} \quad \text{for } V_{CC} = 4.5V \text{ to } 5.5V, \quad V_{QRE} = 1 - \frac{V_{Q(V_{CC})} / V_{Q(3.3V)}}{V_{CC} / 3.3V} \quad \text{for } V_{CC} = 3V \text{ to } 3.63V \quad (4)$$

ここで、

- $V_{Q(V_{CC})}$ は、電流 V_{CC} 電圧における静止電圧です

- $V_{Q(5V)}$ または $V_{Q(3.3V)}$ は、 $V_{CC} = 5V$ または $3.3V$ のときの静止電圧です
- V_{CC} は、電流 V_{CC} 電圧です

6.3.5 動作 V_{CC} 範囲

DRV5055-Q1 には、2 つの推奨動作 V_{CC} 範囲があります。3V ~ 3.63V と 4.5V ~ 5.5V です。 V_{CC} が 3.63V ~ 4.5V の中間領域にあっても、デバイスは引き続き機能しますが、4V 付近にクロスオーバー スレッショルドが存在し、これがデバイスの特性を調整するため、感度はよくわかつていません。

6.3.6 磁石の感度温度補償

一般的に、温度が上昇すると、磁石の磁場は弱くなります。DRV5055-Q1 は、パラメータ S_{TC} で定義されているように、温度に対して感度を上げることで補償します。デバイス オプション DRV5055A1 ~ DRV5055A4 の場合、 $T_A = 150^{\circ}\text{C}$ での感度は、 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ での感度よりも通常 12% 高くなります。デバイス オプション DRV5055Z2 の場合、 $T_A = 150^{\circ}\text{C}$ での感度は通常、 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ での値と同じです。

6.3.7 パワーオン時間

V_{CC} 電圧を印加した後、出力が設定されるまで、DRV5055-Q1 には短い初期化時間が必要です。パラメータ t_{ON} は、0mT が印加され OUT に負荷が接続されていない状態で、 V_{CC} が 3V と交差してから OUT が V_Q の 5% 以内になるまでの時間を示します。図 6-4 に、このタイミング図を示します。

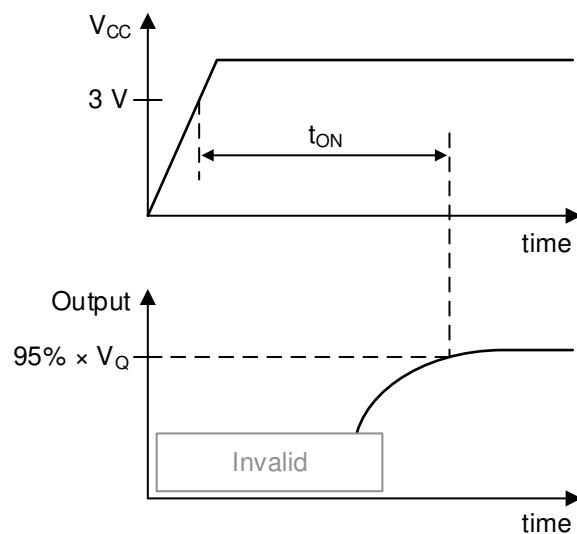


図 6-4. t_{ON} の定義

6.3.8 ホール素子の位置

図 6-5 に、各パッケージ オプション内のセンシング素子の位置を示します。

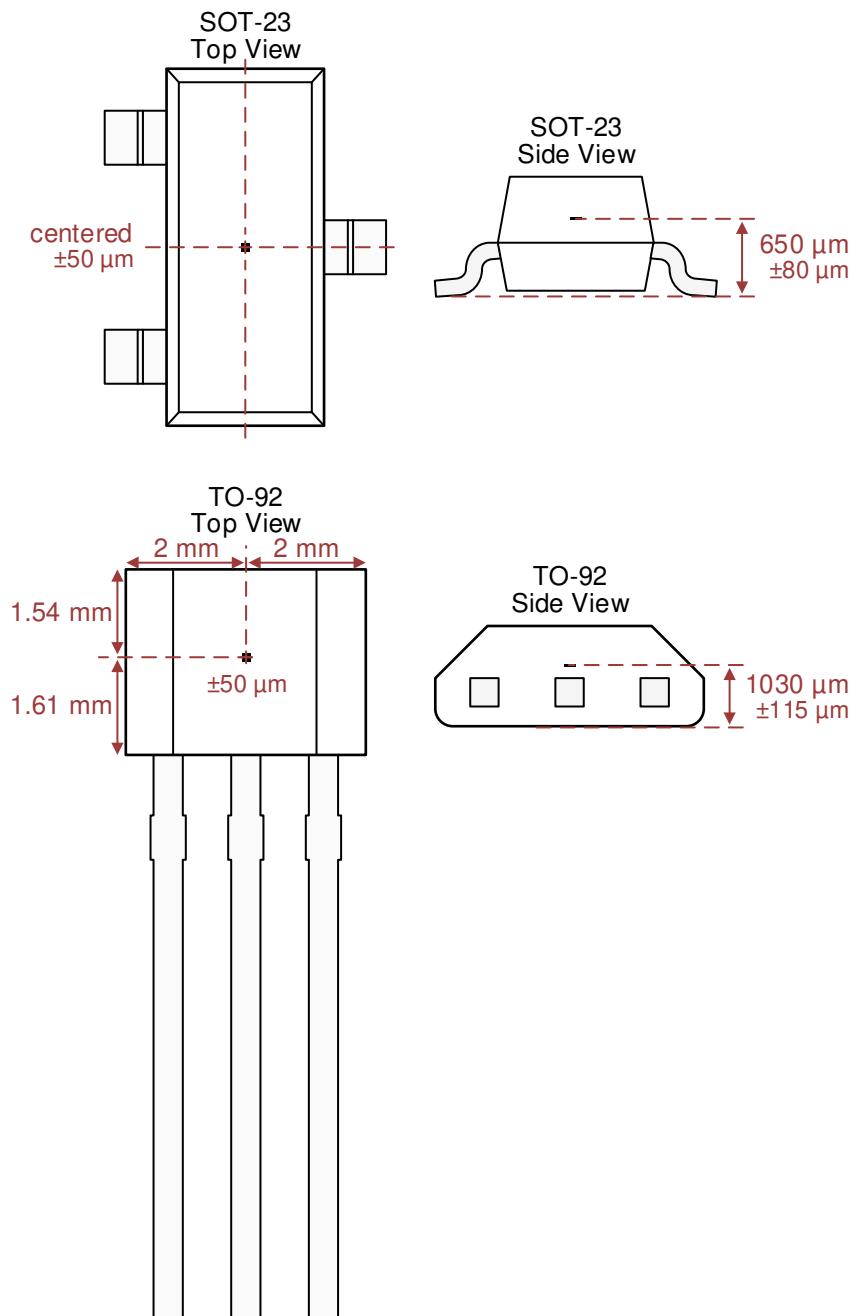


図 6-5. ホール素子の位置

6.4 デバイスの機能モード

DRV5055-Q1 は、[推奨動作条件](#)を満たしているときに機能する 1 つの動作モードを持っています。

7 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、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。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。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。

7.1 アプリケーション情報

7.1.1 感度オプションの選択

出力電圧スイングが最大化されるように、必要な磁束密度の範囲を測定できる、最高の DRV5055-Q1 感度オプションを選択します。

一般に、磁石のサイズが大きく、センシング距離が長いほど、磁石との近接距離にある非常に小さい磁石よりも、より高い位置精度が得られます。これは、磁石との近接によって磁束密度が指数関数的に増加するためです。TI は、<https://www.ti.com/product/drv5013> に簡単な磁石の計算を支援するオンラインツールを作成しました。

7.1.2 磁石の温度補償

DRV5055-Q1 の温度補償は、ネオジム (NdFeB) 磁石の平均ドリフトを直接補償し、フェライト磁石を部分的に補償するよう設計されています。一般に磁石の残留インダクタンス (B_r) は、NdFeB では $0.12\%/\text{°C}$ 、フェライトでは $0.20\%/\text{°C}$ 減少します。システムの動作温度が低下すると、温度ドリフト誤差も減少します。

7.1.3 ローパス フィルタの追加

[機能ブロック図](#) に示すように、20kHz の全帯域幅が必要ない場合は、電圧ノイズを最小限に抑えるため、RC ローパスフィルタをデバイスの出力に追加できます。このフィルタにより、信号対雑音比 (SNR) と全体の精度を改善できます。コンデンサを、間に抵抗を介さずにデバイスの出力に直接接続しないでください。直接接続すると、出力が不安定になる可能性があります。

7.1.4 断線検出向けの設計

一部のシステムでは、相互接続配線が開放または短絡したかどうかを検出する必要があります。DRV5055-Q1 はこの機能をサポートできます。

まず、通常動作時に出力電圧が V_L 範囲内に維持される感度オプションを選択します。次に、OUT と V_{CC} の間にプルアップ抵抗を追加します。TI では、 $20\text{k}\Omega \sim 100\text{k}\Omega$ の値を推奨します。OUT を流れる電流は、外部 ADC に流入する電流も含めて、 I_O の仕様を超えてはなりません。測定された出力電圧が V_{CC} または GND の 150mV 以内である場合、フォルト条件が発生します。[図 7-1](#) に回路を示し、[表 7-1](#) でフォルトシナリオを説明します。

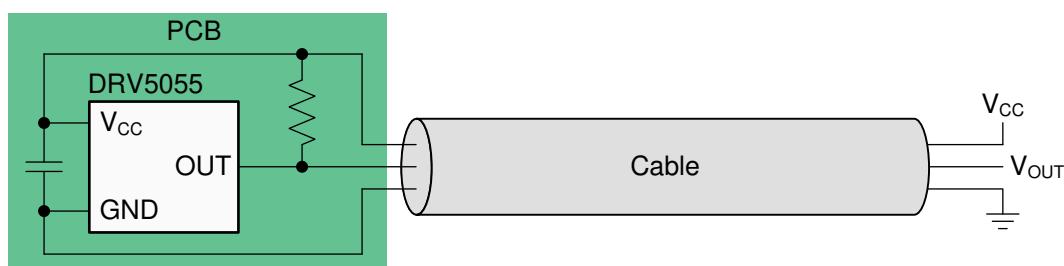


図 7-1. ワイヤ故障検出回路

表 7-1. 故障のシナリオとその結果生じる V_{OUT}

故障のシナリオ	V_{OUT}
V_{CC} 接続解除	GND に近い
GND 接続解除	V_{CC} に近い
V_{CC} が OUT に短絡	V_{CC} に近い
GND が OUT に短絡	GND に近い

7.2 代表的なアプリケーション

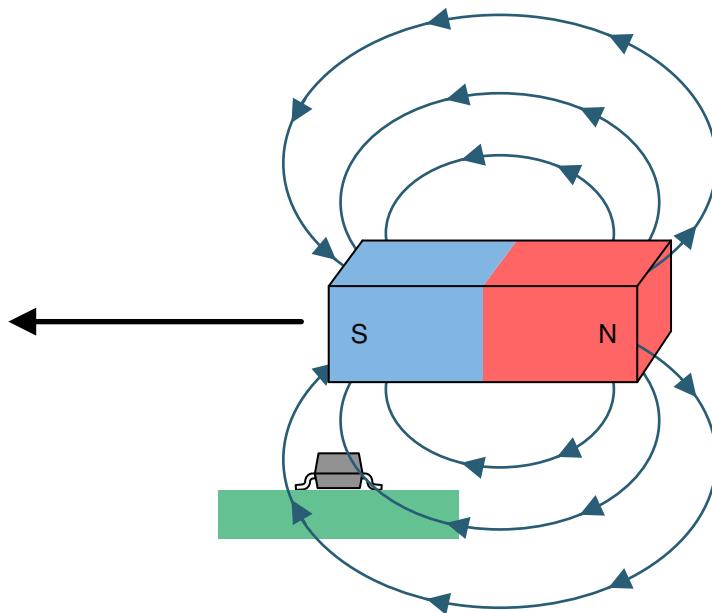


図 7-2. 一般的な磁石の向き

7.2.1 設計要件

この設計例では、表 7-2 の設計パラメータを使用します。

表 7-2. 設計パラメータ

設計パラメータ	数値の例
V_{CC}	5V
磁石	15 × 5 × 5mm NdFeB
移動距離	12mm
25°C のセンサでの最大 B	±75mT
デバイスのオプション	DRV5055A3

7.2.2 詳細な設計手順

リニア ホール効果センサでは、さまざまな磁石の向きと動きによって使用可能な応答が得られるため、機械設計の柔軟性が向上します。図 7-2 は最も一般的な向きの 1 つを示しています。この向きは、センサの北から南の全範囲を使用し、磁石の移動に伴って磁束密度がほぼ線形的に変化します。

線形磁気センシング システムを設計する場合は、常に、磁石、検出距離、センサの範囲という 3 つの変数を考慮します。アプリケーションの最大磁束密度よりも大きい B_L (線形磁気センシング範囲) を持つ、最も感度の高い DRV5055-Q1 を選択してください。センサが受信する磁束密度を判定するには、磁場シミュレーション ソフトウェアを使用して、磁石の仕様を参照し、テストを行うことを推奨します。

7.2.3 アプリケーション曲線

図 7-3 に、NdFeB 磁石からの磁束のシミュレーションを示します。

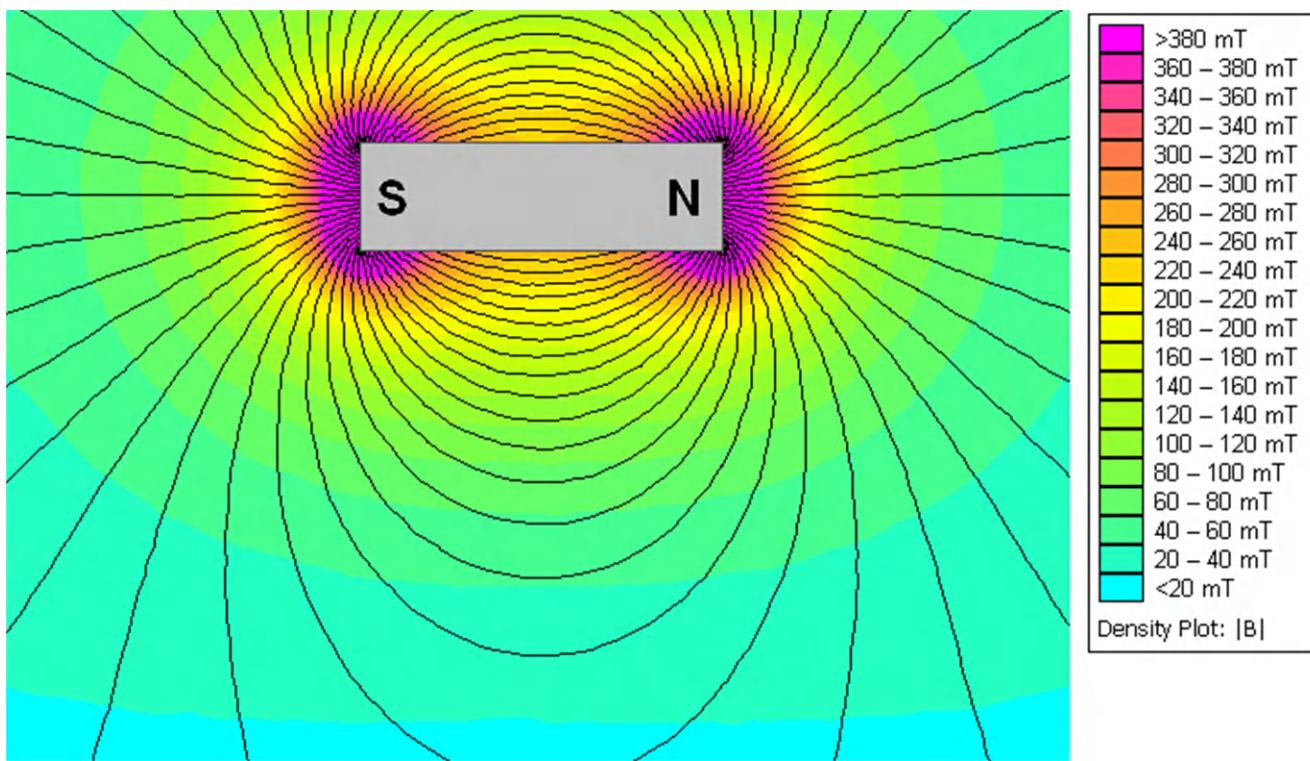


図 7-3. 磁束のシミュレーション

7.3 設計のベスト プラクティス

ホール素子は、パッケージの上面に対して垂直な磁界に反応するため、センサが磁界を検出するように正しい方向から磁石を接近させる必要があります。図 7-4 に、適切な接近方法と不適切な接近方法を示します。

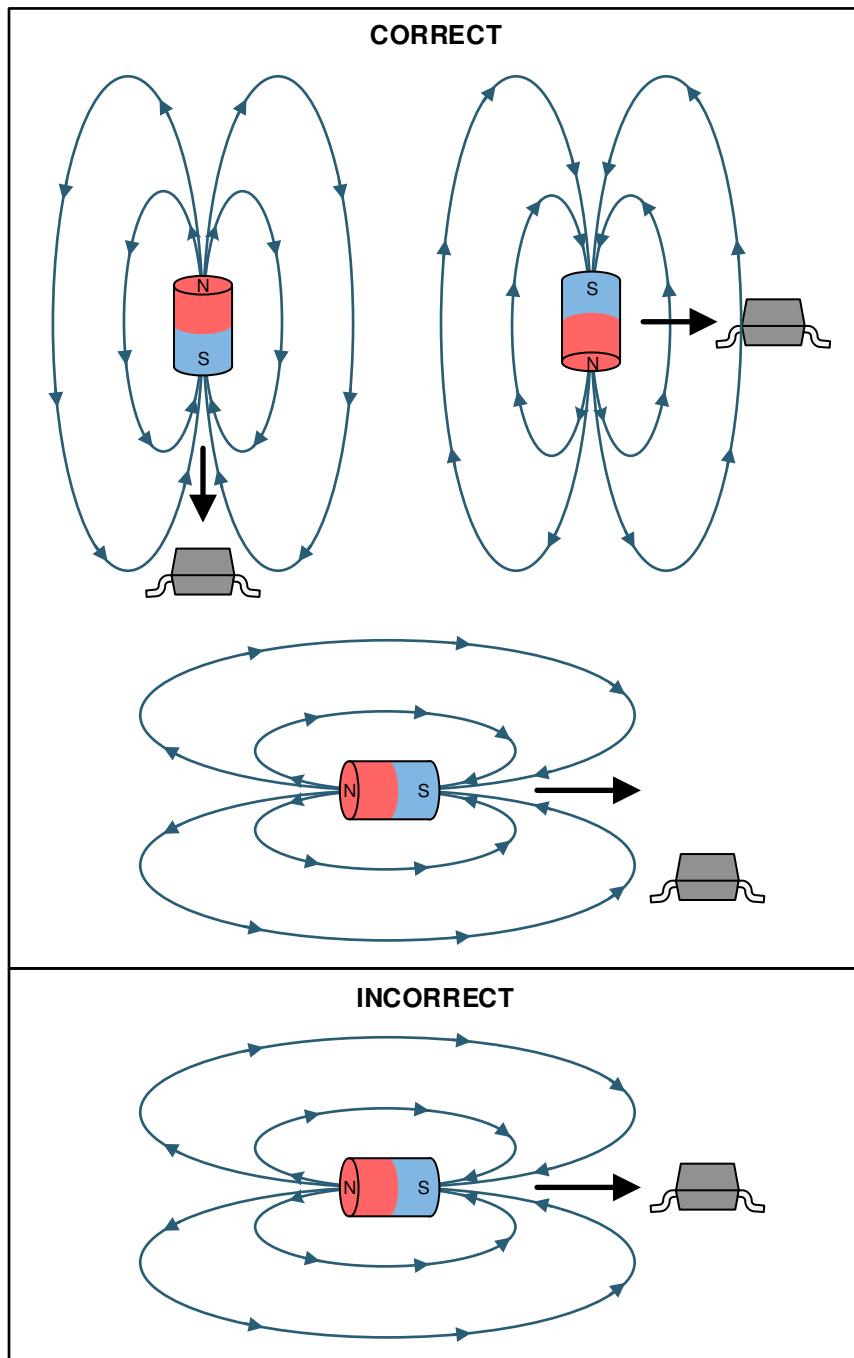


図 7-4. 磁石の適切な接近方法と不適切な接近方法

7.4 電源に関する推奨事項

局所的エネルギーを最小限のインダクタンスで供給するため、本デバイスの近くに配置したデカップリング コンデンサを使用する必要があります。0.01 μ F 以上のセラミック コンデンサを使うことを推奨します。

7.5 レイアウト

7.5.1 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。

7.5.2 レイアウト例

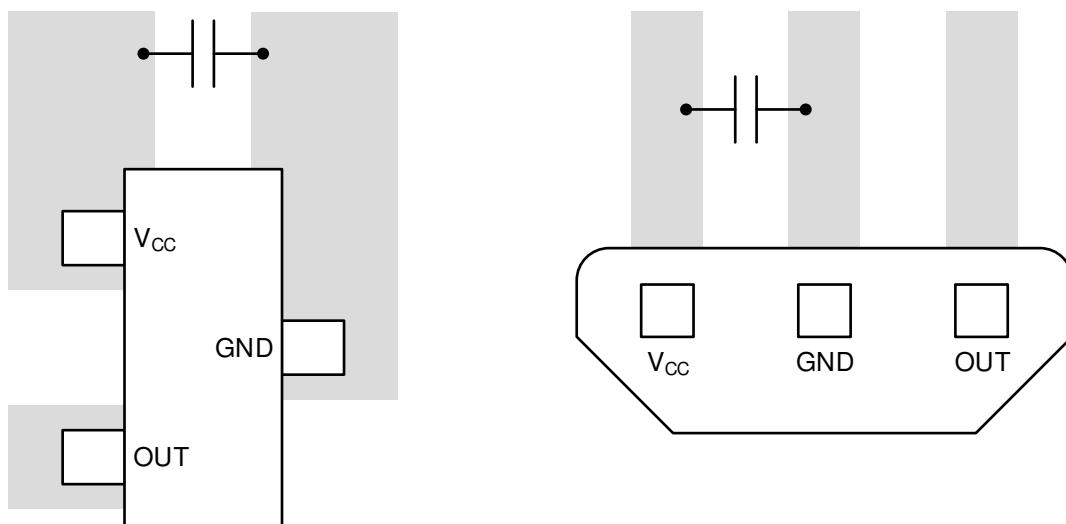


図 7-5. レイアウト例

8 デバイスおよびドキュメントのサポート

8.1 ドキュメントのサポート

8.1.1 関連資料

関連資料については、以下を参照してください。

- テキサス インスツルメンツ、『[リニア ホール効果センサによる角度の測定の概要](#)』アプリケーション ブリーフ
- テキサス インスツルメンツ、『[増分式ロータリー エンコーダ設計の考慮事項](#)』アプリケーション ブリーフ

8.2 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。

8.3 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。

8.4 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。

8.5 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。

8.6 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。

9 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 D (June 2024) to Revision E (June 2025)	Page
• 磁石仕様の感度温度補償に A5 バージョンを追加.....	6
• 「代表的特性」に DRV5055A5 グラフを追加.....	7

Changes from Revision C (July 2018) to Revision D (June 2024)	Page
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新.....	1
• 「製品情報」の表を「パッケージ情報」に変更.....	1
• 「概要」で感度オプションの数を 5 つから各種に変更	1
• データシートに Z2 デバイスバリエントを追加.....	1
• 「 <i>Do's</i> および <i>Dont's</i> 」表を「設計のベスト プラクティス」に変更.....	18

Changes from Revision B (January 2018) to Revision C (July 2018)	Page
• 量産用にリリース.....	1

10 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)
DRV5055A1EDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1EDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1EDBZRQ1.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1ELPGMQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1ELPGMQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1ELPGMQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1ELPGQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1ELPGQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A1ELPGQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A1Z
DRV5055A2EDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2EDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2EDBZRQ1.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2ELPGMQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2ELPGMQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2ELPGMQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2ELPGQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2ELPGQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A2ELPGQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A2Z
DRV5055A3EDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3EDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3EDBZRQ1.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3ELPGMQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3ELPGMQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3ELPGMQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3ELPGQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3ELPGQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A3ELPGQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A3Z
DRV5055A4EDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A4EDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A4Z

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)
DRV5055A4EDBZRQ1.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A4ELPGMQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A4ELPGMQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A4ELPGMQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	3000 AMMO	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A4ELPGQ1	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A4ELPGQ1.A	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A4ELPGQ1.B	Active	Production	TO-92 (LPG) 3	1000 BULK	Yes	SN	N/A for Pkg Type	-40 to 150	55A4Z
DRV5055A5EDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-	55A5Z
DRV5055Z2EDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 150	55Z2
DRV5055Z2EDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 150	55Z2

⁽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.

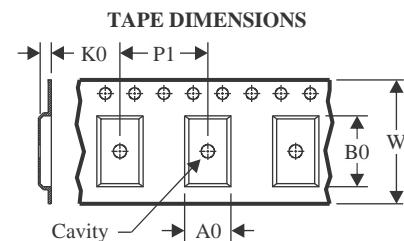
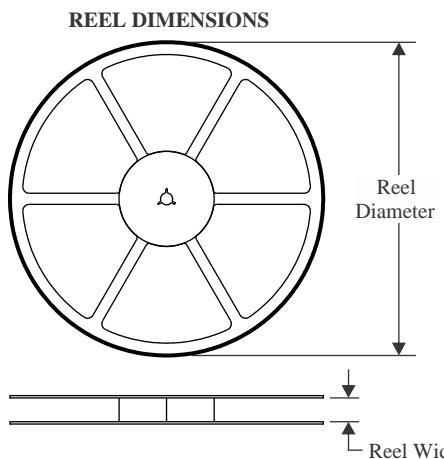
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF DRV5055-Q1 :

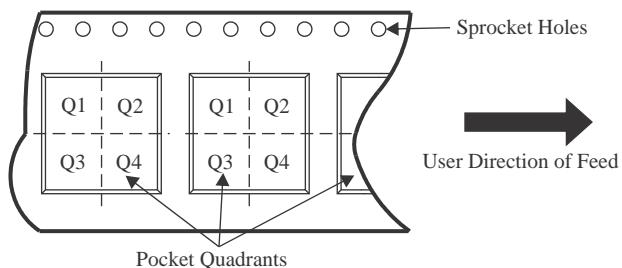
- Catalog : [DRV5055](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

- Catalog - TI's standard catalog product

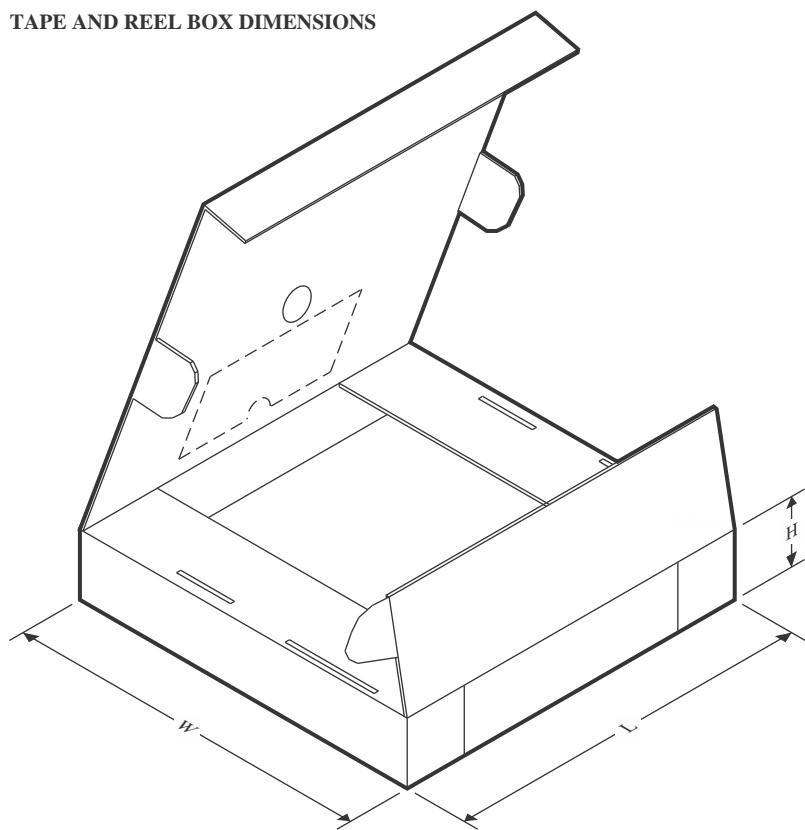
TAPE AND REEL INFORMATION


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
DRV5055A1EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
DRV5055A2EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
DRV5055A3EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
DRV5055A4EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
DRV5055A5EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3
DRV5055Z2EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

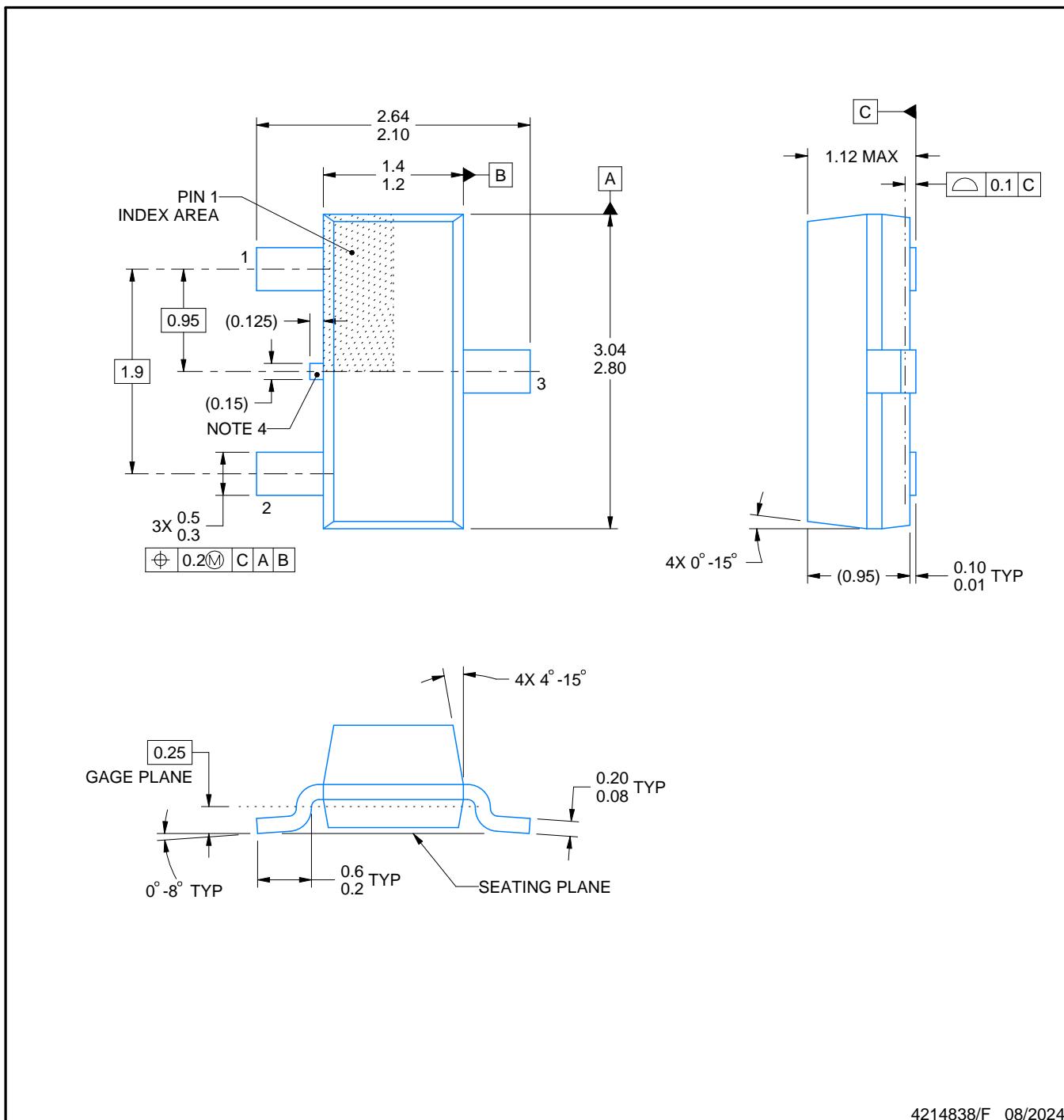
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
DRV5055A1EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	213.0	191.0	35.0
DRV5055A2EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	213.0	191.0	35.0
DRV5055A3EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	213.0	191.0	35.0
DRV5055A4EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	213.0	191.0	35.0
DRV5055A5EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
DRV5055Z2EDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0

PACKAGE OUTLINE

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



NOTES:

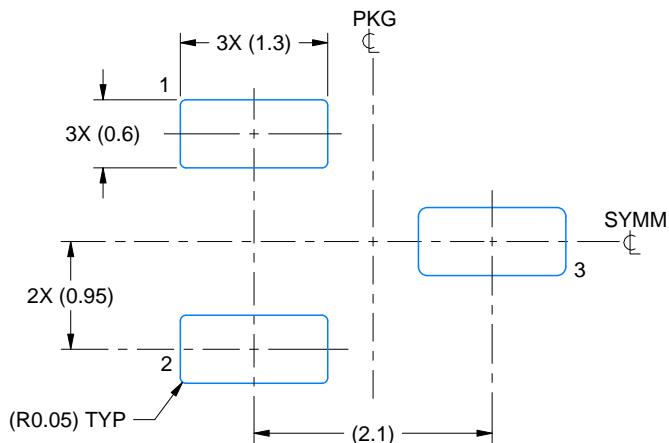
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC registration TO-236, except minimum foot length.
4. Support pin may differ or may not be present.
5. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side

EXAMPLE BOARD LAYOUT

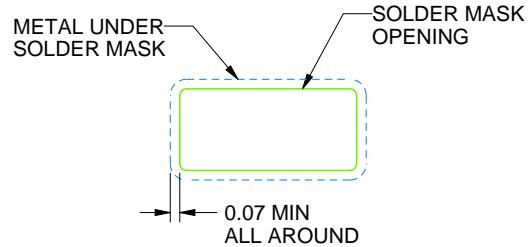
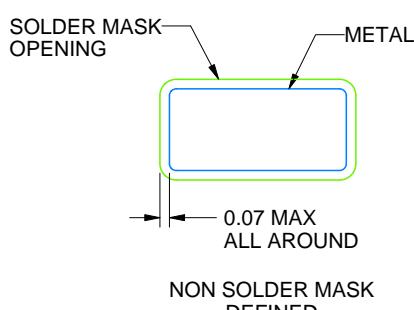
DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:15X



NON SOLDER MASK DEFINED
(PREFERRED)

SOLDER MASK DEFINED

SOLDER MASK DETAILS

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

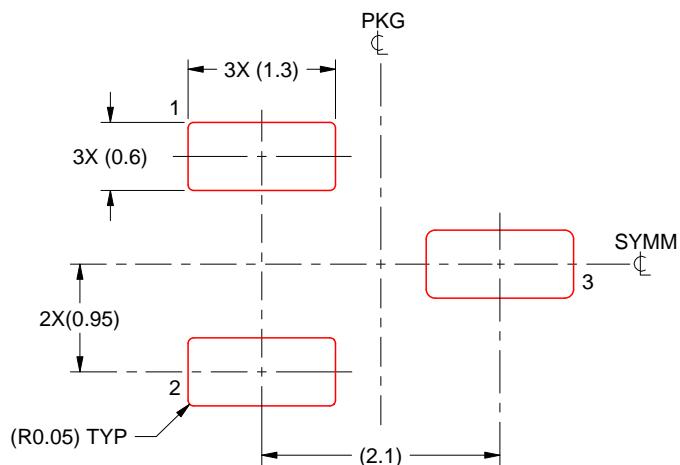
5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



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

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

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

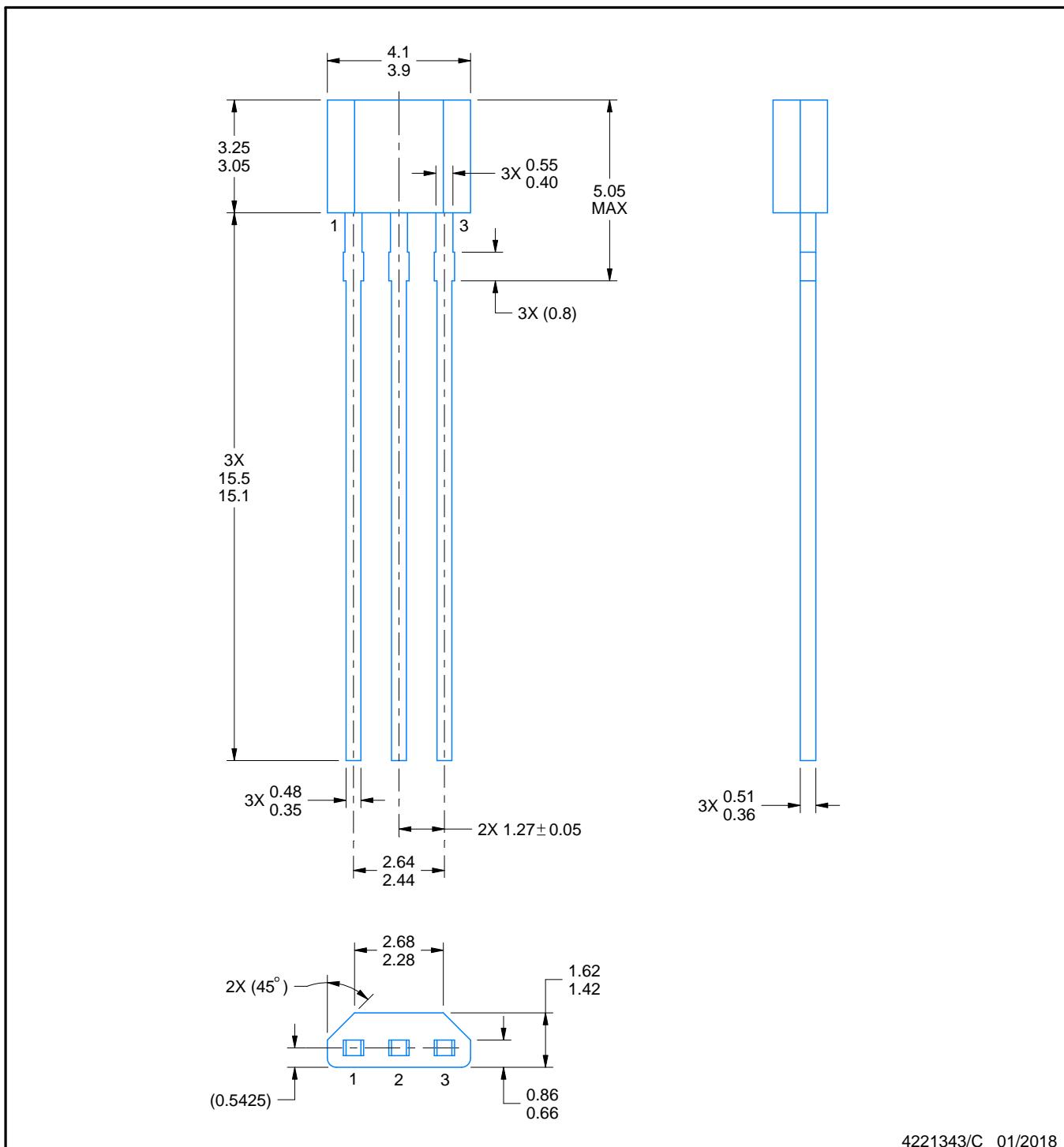


PACKAGE OUTLINE

LPG0003A

TO-92 - 5.05 mm max height

TRANSISTOR OUTLINE



4221343/C 01/2018

NOTES:

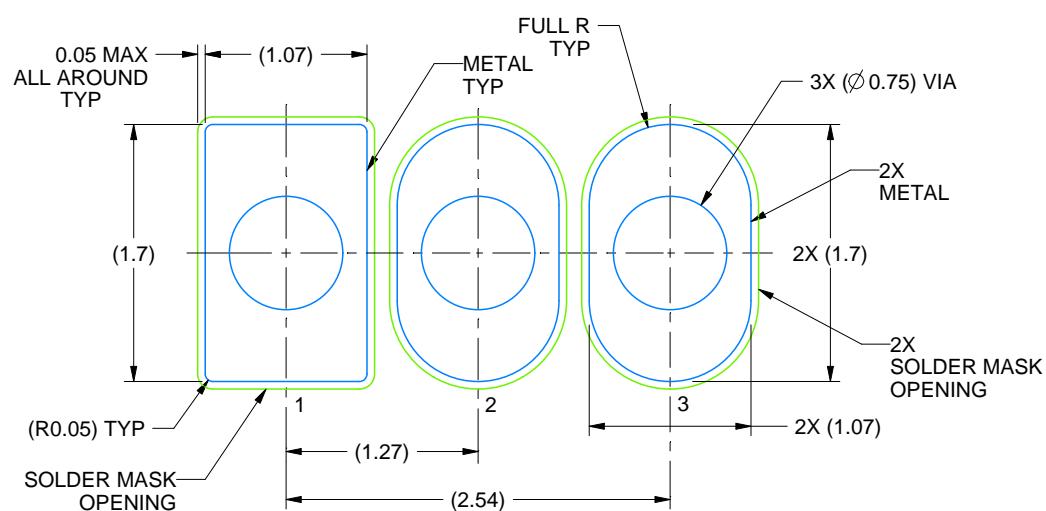
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

LPG0003A

TO-92 - 5.05 mm max height

TRANSISTOR OUTLINE



LAND PATTERN EXAMPLE
NON-SOLDER MASK DEFINED
SCALE:20X

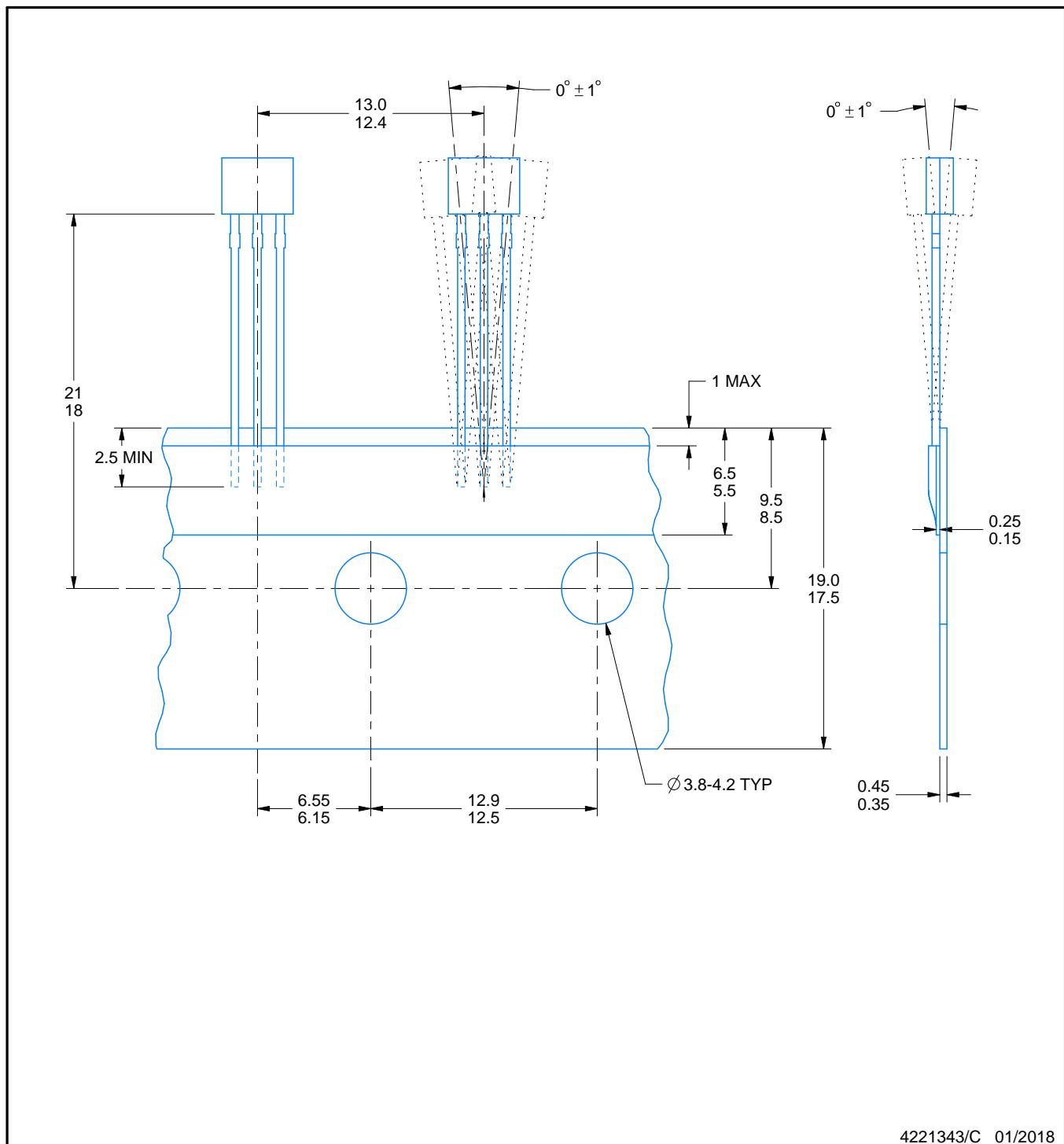
4221343/C 01/2018

TAPE SPECIFICATIONS

LPG0003A

TO-92 - 5.05 mm max height

TRANSISTOR OUTLINE



4221343/C 01/2018

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