



## 高精度、ゲイン 0.2 レベル変換 差動アンプ

### 特長

- 固定ゲイン0.2：単電源ADCソリューション用に $\pm 10V$ 信号を0～4Vに変換
- ゲイン精度： $\pm 0.024\%$  (max)
- 広帯域：1.5MHz
- 高スルーレート：15V/ $\mu$ s
- 低オフセット電圧： $\pm 100\mu V$  (最大)
- 低オフセット電圧ドリフト： $\pm 1.5\mu V/^{\circ}C$
- 単電源、1.8Vより動作

### アプリケーション

- 産業用プロセス制御
- 計装装置
- 差動→シングルエンド変換
- オーディオ・ライン・レシーバ

### 概要

INA159は、高精度オペアンプと高精度の抵抗ネットワークから構成される、高スルーレート、 $G = 1/5$ の差動アンプです。1/5のゲインにより、INA159は、 $\pm 10V$ 信号を単電源ADコンバータ(ADC)にカップリングするときに便利です。特に+5V単電源で動作するADCに最適です。レーザ・トリムされたオンチップ抵抗により、高ゲイン精度、かつ高い同相除去比を持ちます。これらの抵抗の優れた抵抗温度係数(TCR)により、温度変化に対し優れたゲイン精度と同相除去が維持されます。入力同相モード電圧の範囲は正負の電源レールを超えています。+1.8V～+5.5V範囲の単電源またはスプリット電源で動作します。INA159のリファレンス入力では、2つの抵抗を、それぞれ電源中央値およびリファレンス・バイアス用に使用します。

差動アンプは、多くの汎用回路で基本デバイスとして使用されています。INA159は、高価な外部高精度抵抗ネットワークを使用せずに、この回路機能を提供します。INA159は、MSOP-8表面実装パッケージで提供され、仕様動作温度範囲は、 $-40^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$ の産業用拡張温度範囲です。

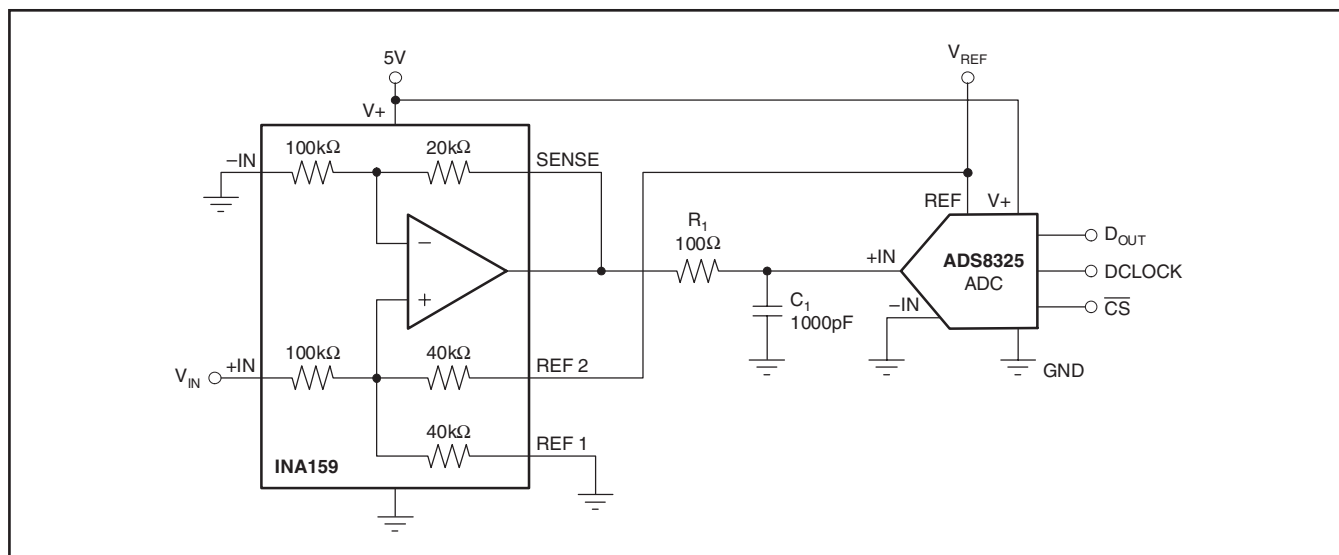


図 1. 代表的なアプリケーション

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。



## 静電気放電対策

これらのデバイスは、限定的なESD（静電破壊）保護機能を内蔵しています。保存時または取り扱い時に、MOSゲートに対する静電破壊を防止するために、リード線どうしを短絡しておくか、デバイスを伝導性のフォームに入れる必要があります。

### 絶対最大定格 <sup>(1)</sup>

		規定値	単位
電源電圧		+5.5	V
信号入力端子 (-IN および +IN)		±30	V
リファレンス (REF1 および REF2) と センスピン (SENSE)	電流	±10	mA
	電圧	(V-) -0.5V ~ (V+) +0.5V	V
出力短絡		連続	
動作温度		-40 ~ +150	°C
保存温度		-65 ~ +150	°C
ジャンクション温度		150	°C
ESD 定格	人体モデル	4000	V
	デバイス帯電モデル	1000	V

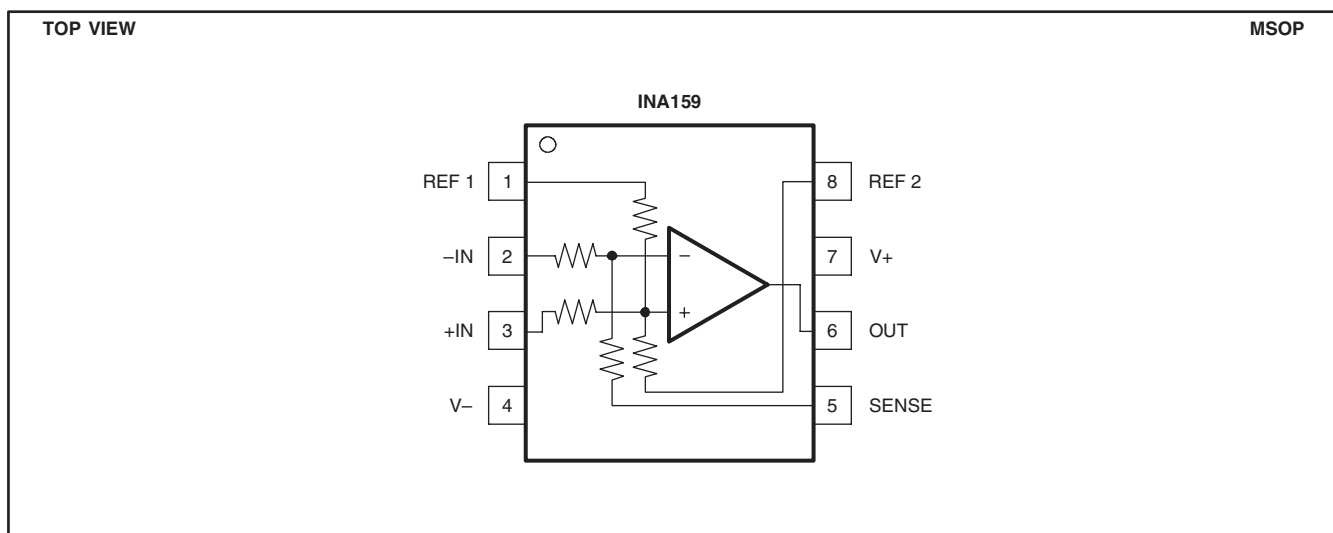
(1) 絶対最大定格を超えるストレスは、デバイスに永久的な損傷を与えます。絶対最大定格の状態で長時間動作させると、デバイスの信頼性が低下します。これはストレスの定格のみについて示してあり、規定された値で、またはこれらの値を越える状態での本製品の機能動作を意味するものではありません。

### 製品情報 <sup>(1)</sup>

製品名	パッケージ	パッケージ コード	パッケージ捺印
INA159	MSOP-8	DGK	CJB

(1) 最新のパッケージ情報と発注情報については、このデータシートの末尾にある「付録：パッケージ・オプション」を参照するか、[www.ti.com](http://www.ti.com)または[www.tij.co.jp](http://www.tij.co.jp)にあるTIのWebサイトを参照してください。

### ピン配置



## 電気的特性：V<sub>S</sub> = +5V

太字は、T<sub>A</sub> = -40°C ~ +125°Cに適用されます。

特に記述のない限り、T<sub>A</sub> = +25°C で R<sub>L</sub> = 10kΩをV<sub>S</sub>/2に接続、REFピン1をGNDに接続、REFピン2をV<sub>REF</sub> = 5Vに接続します。

パラメータ	条件	INA159			単位
		MIN	TYP	MAX	
オフセット電圧 <sup>(1)</sup> 初期値 <sup>(1)</sup> 対温度 対電源電圧 リファレンス・ディバイダの精度 <sup>(2)</sup> T <sub>A</sub> = -40°C ~ +125°C	<b>RTO</b> V <sub>OS</sub> V <sub>S</sub> = ±2.5V リファレンス・ピンと入力ピンは接地  PSRR V <sub>S</sub> = ±0.9V ~ ±2.75V		±100 ±1.5 ±20 ±0.002 ±0.002	±500  ±100 ±0.024	μV μV/°C μV/V % %
入力インピーダンス <sup>(3)</sup> 差動 同相モード			240 60		kΩ kΩ
入力電圧範囲 同相モード電圧範囲 正 負 同相モード除去比 T <sub>A</sub> = -40°C ~ +125°C	<b>RTI</b> V <sub>CM</sub> V <sub>CM</sub> = -10V ~ +10V, R <sub>S</sub> = 0Ω  CMRR		17.5 -12.5 96 <b>94</b>		V V dB dB
出力電圧ノイズ <sup>(4)</sup> f = 0.1Hz ~ 10Hz f = 10kHz	<b>RTO</b>		10 30		μV <sub>PP</sub> nV/√Hz
ゲイン 初期値 誤差 対温度 非直線性	G V <sub>REF2</sub> = 4.096V, R <sub>L</sub> を GND に接続、 (V <sub>IN+</sub> ) - (V <sub>IN-</sub> ) = -10V ~ +10V, V <sub>CM</sub> = 0V		0.2 ±0.005 ±1 ±0.0002	±0.024	V/V % ppm/°C % of FS
出力 電圧、正 電圧、負 電流制限、コモンまで連続 容量性負荷 開ループ出力インピーダンス	R <sub>O</sub> V <sub>REF2</sub> = 4.096V, R <sub>L</sub> を GND に接続 V <sub>REF2</sub> = 4.096V, R <sub>L</sub> を GND に接続 f = 1MHz, I <sub>O</sub> = 0	(V+) - 0.1 (V-) + 0.048	(V+) - 0.02 (V-) + 0.01 ±60 「代表的特性」を参照 110		V V mA pF Ω
周波数特性 小信号帯域幅 スルーレート セトリング・タイム、0.01% 過負荷復帰時間	SR t <sub>s</sub> 4V 出力ステップ、C <sub>L</sub> = 100pF 50% オーバードライブ		-3dB  15 1 250		MHz V/μs μs ns
電源特性 規定電圧範囲 動作電圧範囲 無信号時電流	V <sub>S</sub> I <sub>Q</sub> I <sub>O</sub> = 0mA, V <sub>S</sub> = ±2.5V、 リファレンス・ピンと入力ピンは接地	+1.8	+5  1.1	+5.5  1.5	V V mA
温度範囲 仕様範囲 動作 保存 熱抵抗 (MSOP-8の場合)	θ <sub>JA</sub> 表面実装	-40 -40 -65		+125 150 150	°C °C °C °C/W

- (1) アンプの入力バイアスとオフセット電流の影響を含みます。
- (2) リファレンス・ディバイダの精度を規定する抵抗の構成を、図2に示します。
- (3) 内部抵抗は、抵抗値比率は調整されていますが、絶対値で±20%の誤差があります。
- (4) アンプの入力電流ノイズと抵抗ネットワークによる熱雑音の影響を含みます。

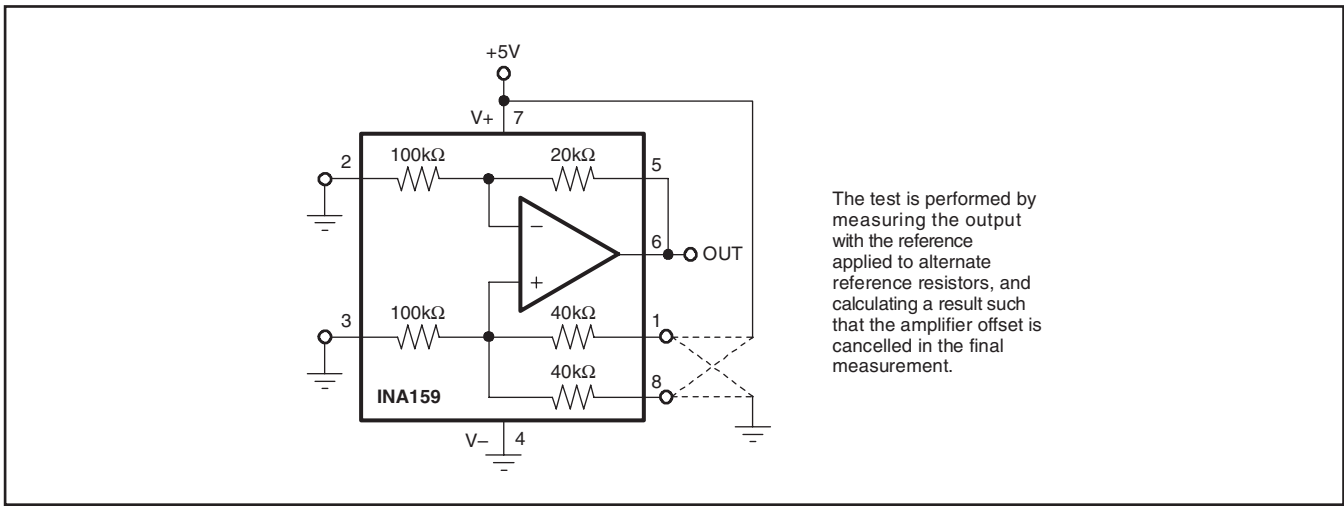


図 2. リファレンス・ディバイダ精度のテスト回路

### 代表的特性

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  で  $R_L = 10\text{k}\Omega$  を  $V_S/2$  に接続、REF1ピンをグラウンドに接続、REF2ピンを  $V_{REF} = 5\text{V}$  に接続

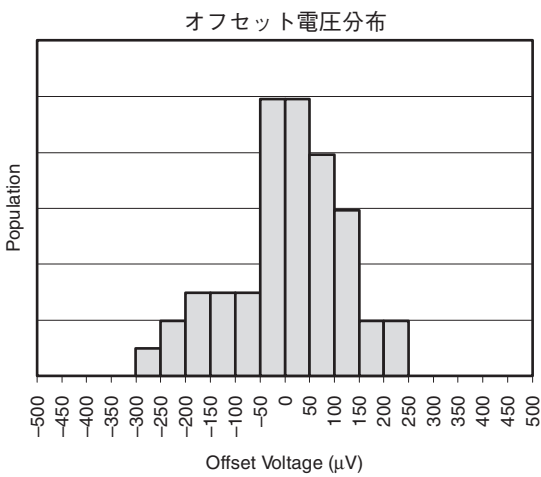


図 3

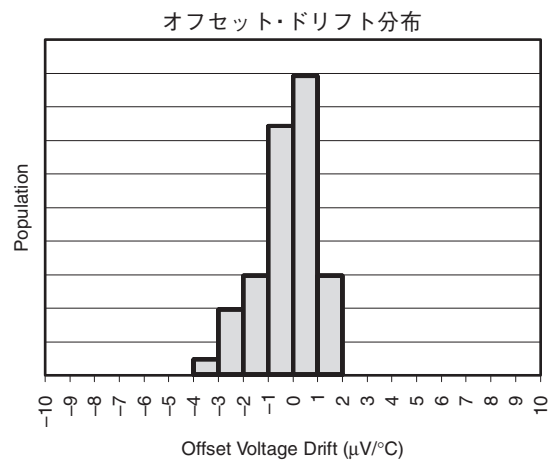


図 4

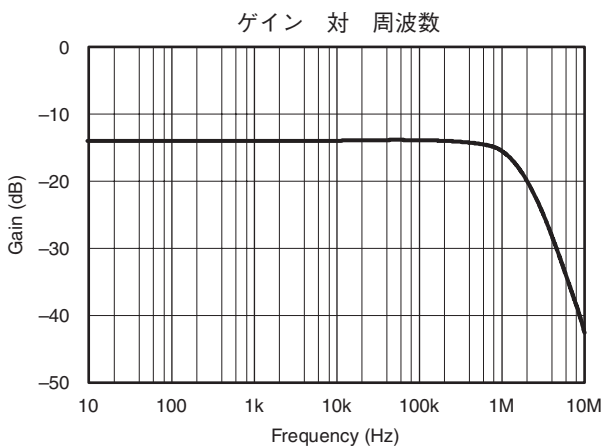


図 5

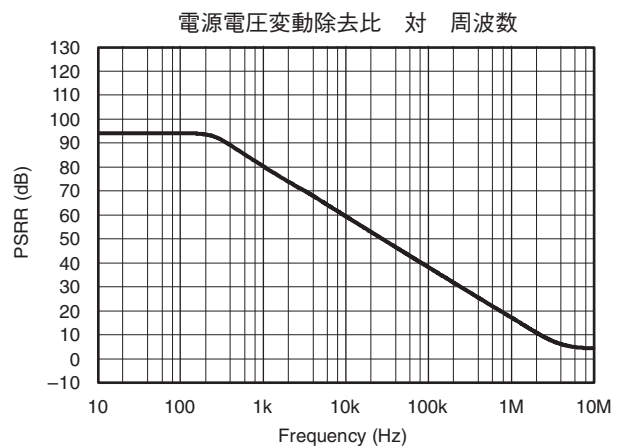


図 6

## 代表的特性

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  で  $R_L = 10\text{k}\Omega$  を  $V_S/2$  に接続、REF1ピンをグランドに接続、REF2ピンを  $V_{REF} = 5\text{V}$  に接続

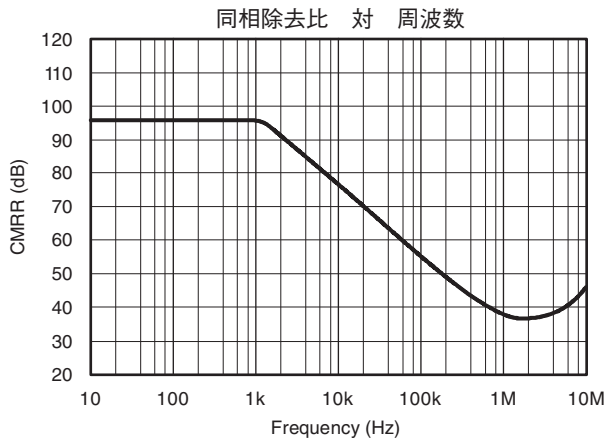


図 7

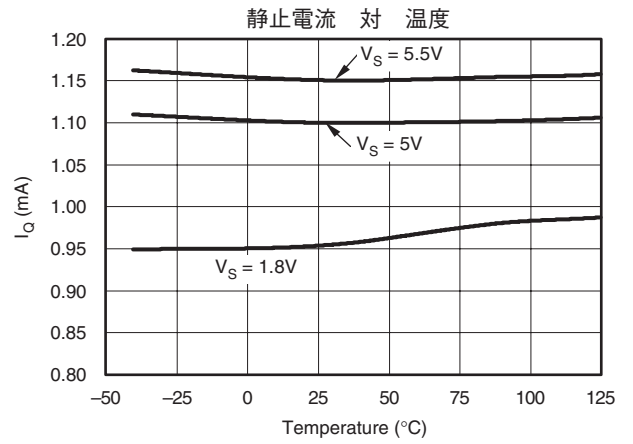


図 8

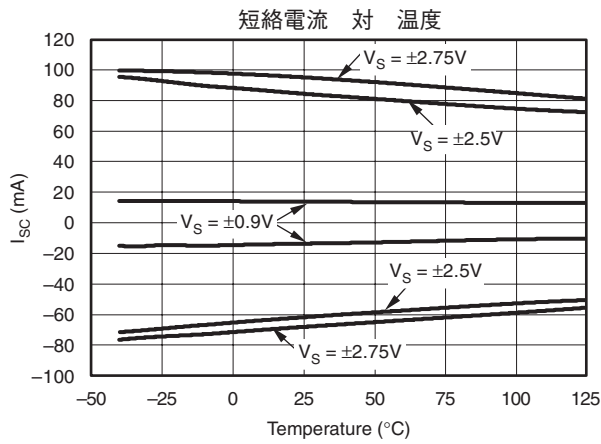


図 9

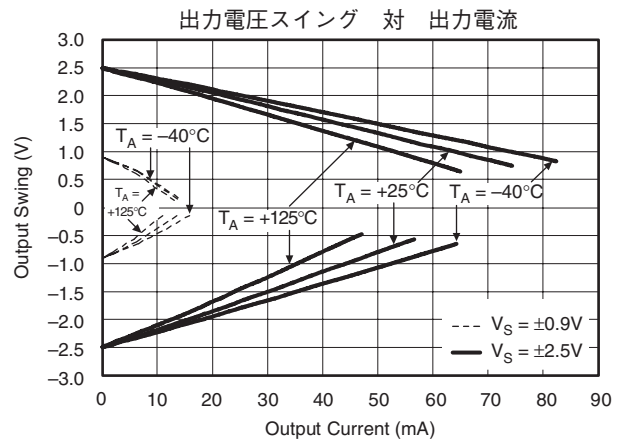


図 10

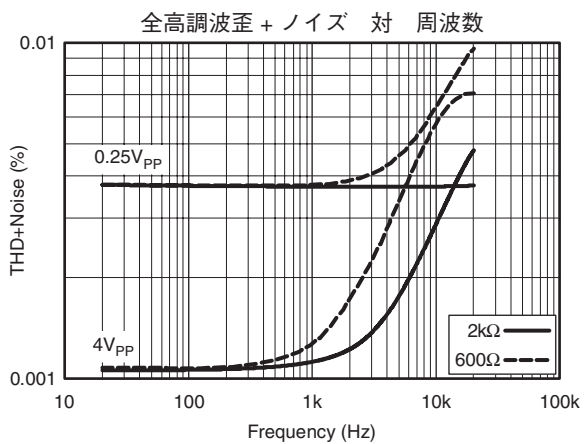


図 11

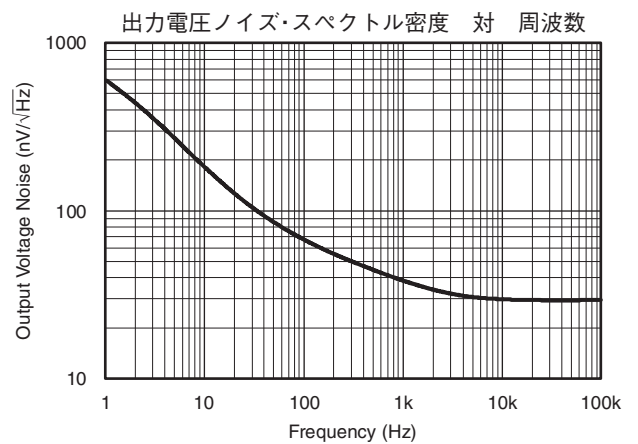


図 12

## 代表的特性

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  で  $R_L = 10\text{k}\Omega$  を  $V_S/2$  に接続、REF1ピンをグランドに接続、REF2ピンを  $V_{REF} = 5\text{V}$  に接続

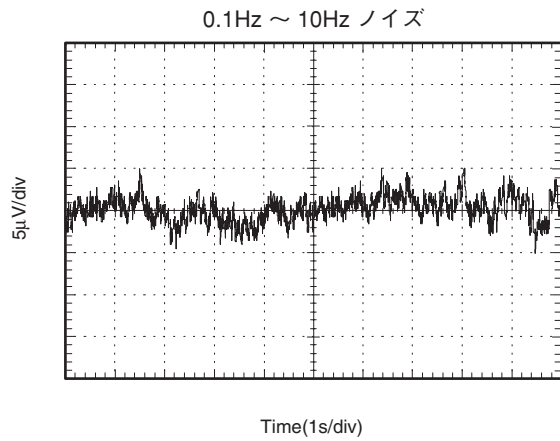


図 13

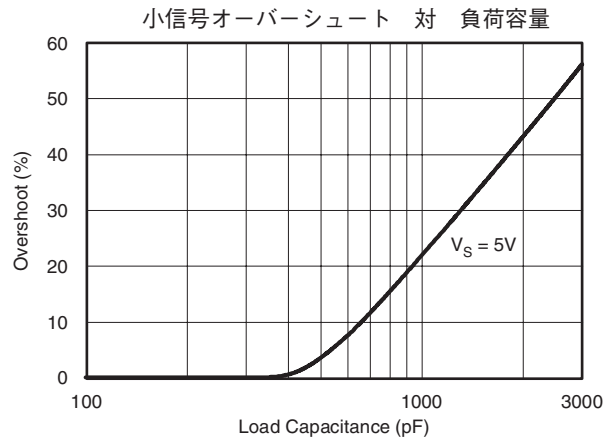


図 14

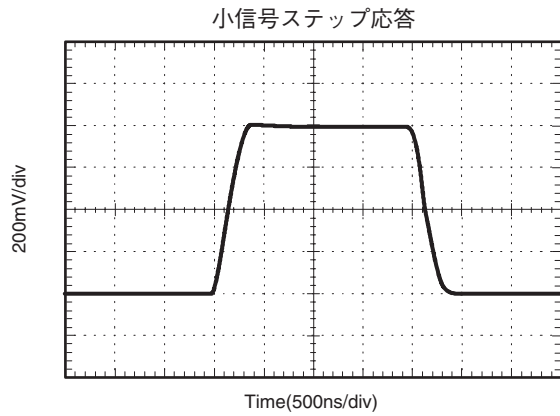


図 15

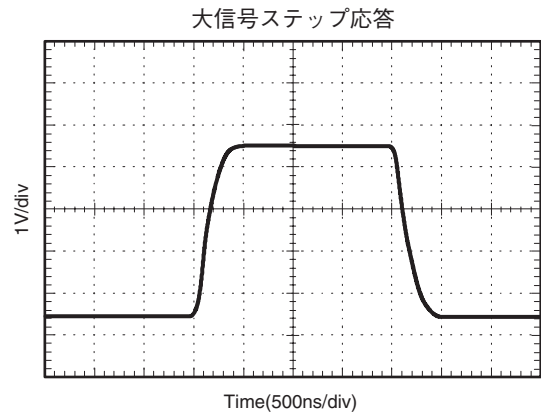


図 16

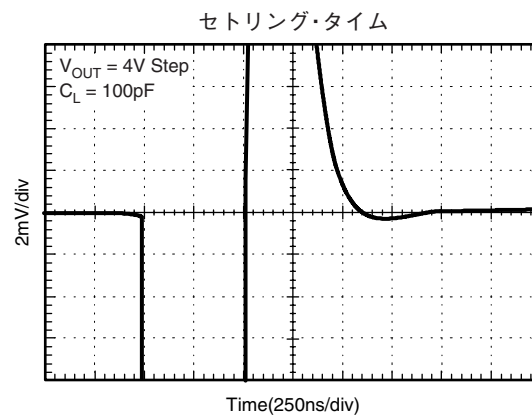


図 17

## アプリケーション情報

INA159の内部オペアンプは、レール・ツー・レールの同相入力電圧です。レール・ツー・レール・オペアンプにより、回路への±10V入力を5Vリファレンスの1/2（静止出力 2.5V）にバイアスして使用することができます。この使用方法では、内部オペアンプへの入力は400mV～3.75Vの範囲でスイングします。

INA159のユニークな入力回路構成により、ほとんどのレール・ツー・レールのコンプリメンタリ・オペアンプに特有な入力オフセット・トランジションが解消されています。また、この回路構成により、同相モード範囲全体に渡って、グリッチやトランジションのない優れた性能を発揮します。

レイアウトの基本に基づき、電源ピン間のピン直近に0.1μFのコンデンサを配置する必要があります。

## 同相モード範囲

INA159の同相モード範囲は、電源電圧とリファレンスの関数になります。REF1とREF2両方をリファレンスに接続した場合：

$$V_{CM+} = (V+) + 5[(V+) - V_{REF}] \quad (1)$$

$$V_{CM-} = (V-) - 5[V_{REF} - (V-)] \quad (2)$$

REFピンの片方をリファレンスに接続し、他方を接地した場合（リファレンス1/2分圧接続）：

$$V_{CM+} = (V+) + 5[(V+) - (0.5V_{REF})] \quad (3)$$

$$V_{CM-} = (V-) - 5[(0.5V_{REF}) - (V-)] \quad (4)$$

代表的な値を表1に示します。

REF 1とREF 2を接続した場合				
V+	V-	V <sub>REF</sub>	V <sub>CM+</sub>	V <sub>CM-</sub>
5	0	3	15	-15
5	0	2.5	17.5	-12.5
5	0	1.25	23.75	-6.25
リファレンスを1/2分圧した場合				
V+	V-	V <sub>REF</sub>	V <sub>CM+</sub>	V <sub>CM-</sub>
5	0	5	17.5	-12.5
5	0	4.096	19.76	-10.24
5	0	2.5	23.75	-6.25
3.3	0	3.3	11.55	-8.25
3.3	0	2.5	13.55	-6.25
3.3	0	1.25	16.675	-3.125

表 1. 電源電圧とリファレンス電圧に対する同相モード範囲

$V_{REF}$ (V)	リファレンス・ピンの接続	$V_{IN} = 0$ の場合の $V_{OUT}$ (V)	リニア $V_{IN}$ 範囲 (V)	有効な $V_{OUT}$ スイング (V)
5		2.5	+10 0 -10	4.5 (±2V スイング) 0.5
4.096		2.048	+10 0 -10	4.048 (±2V スイング) 0.048
3.3		1.65	+10 0 -7.885	3.65 (-1.577V、+2V スイング) 0.048
2.5		1.25	+10 (および +5) 0 -10 (および -5)	3.25 (-1.2V、+2V スイング) 0.048
1.8		0.9	+10 0 -4.26	2.9 (-0.852V、+2V スイング) 0.048
2.5		2.5	+10 0 -10	4.5 (±2V スイング) 0.5
1.8		1.8	+10 0 -8.76	3.8 (-1.752V、+2V スイング) 0.048
1.2		1.2	+10 0 -5.76	3.2 (-1.15V、+2V スイング) 0.048

表 2. リファレンス・ピンの接続と、リファレンス電圧、入出力電圧の関係



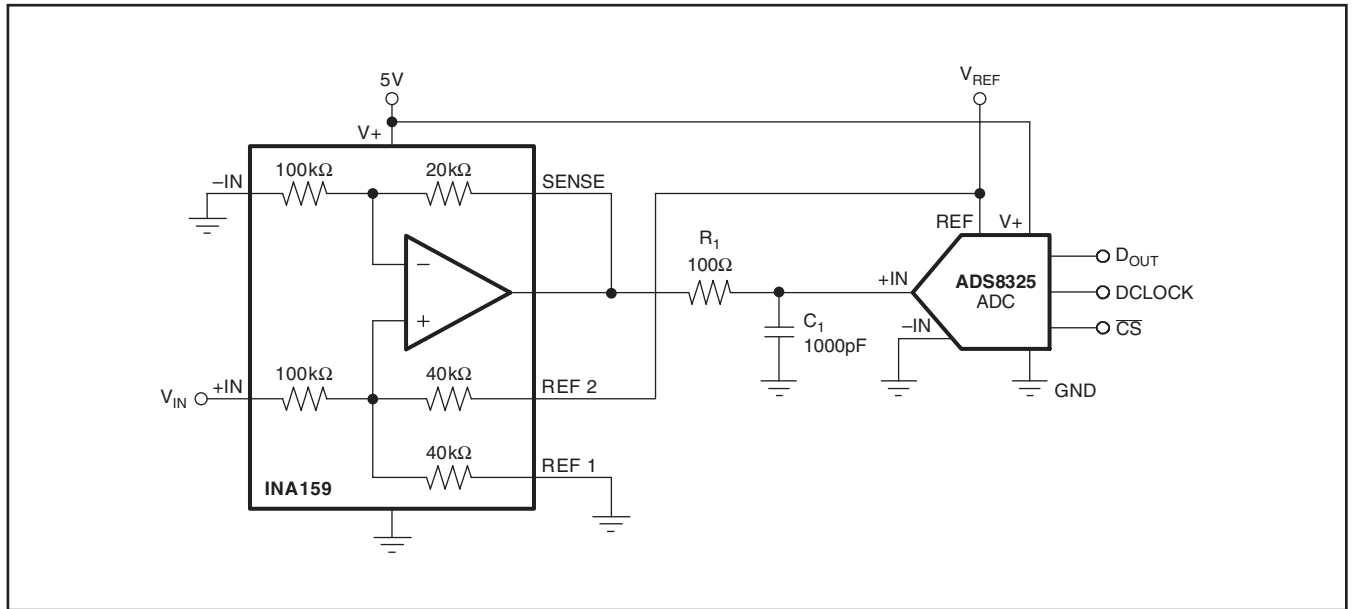


図 18. 代表的なアプリケーション回路例、中速度、単電源 ADC と接続

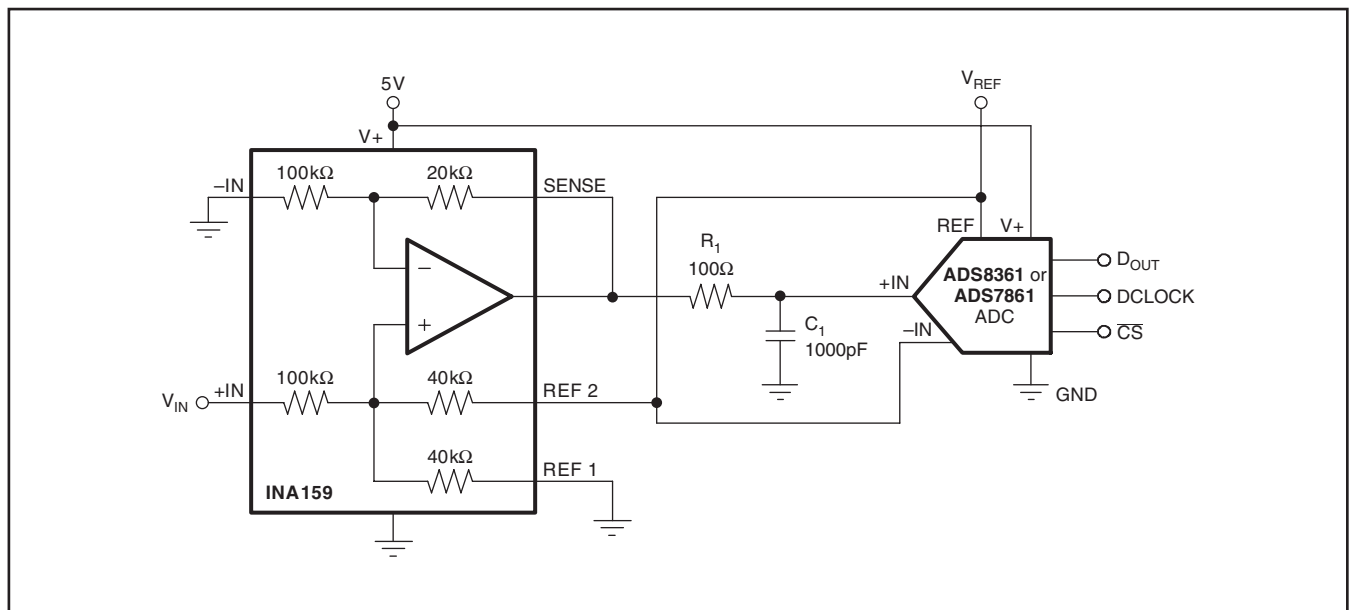
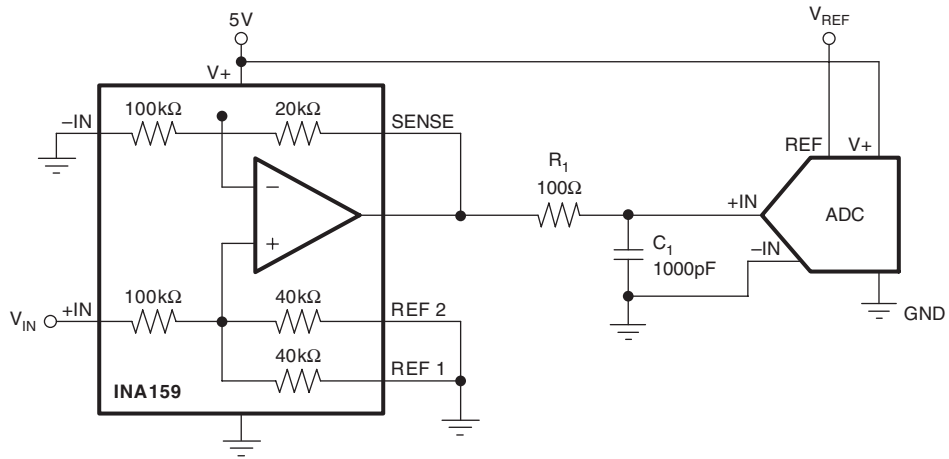
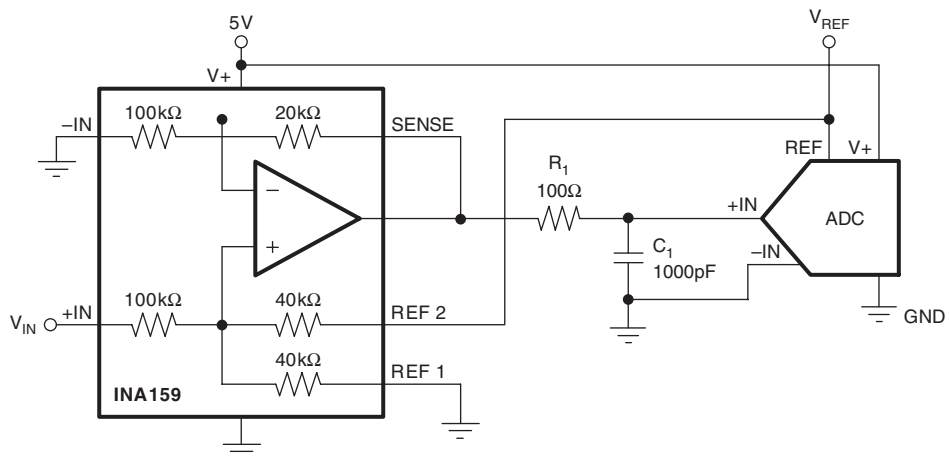


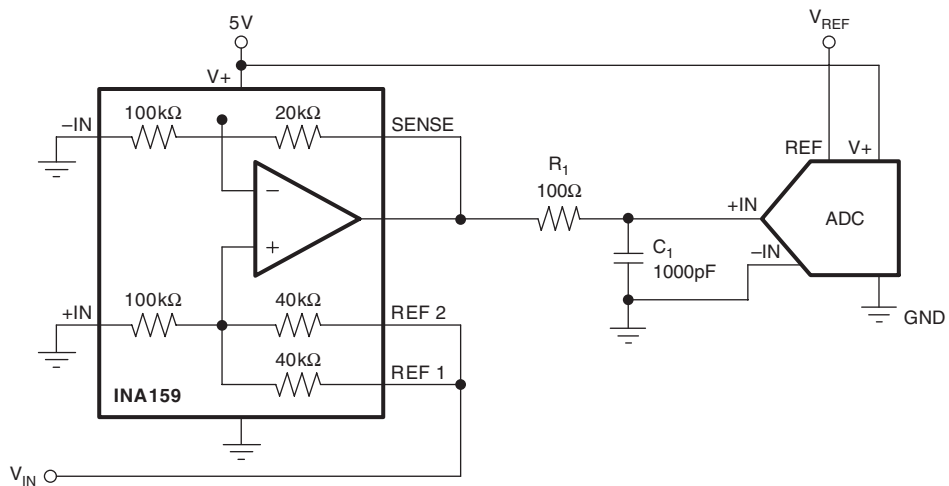
図 19. 代表的なアプリケーション回路例、中速度、単電源、擬似差動入力 ADC (ADS7861 と ADS8361 など) と接続



a) Unipolar, Noninverting,  $G = 0.2$



b) Bipolar, Noninverting,  $G = 0.2$



c) Unipolar, Unity Gain

図 20. 基本的なINA159の構成

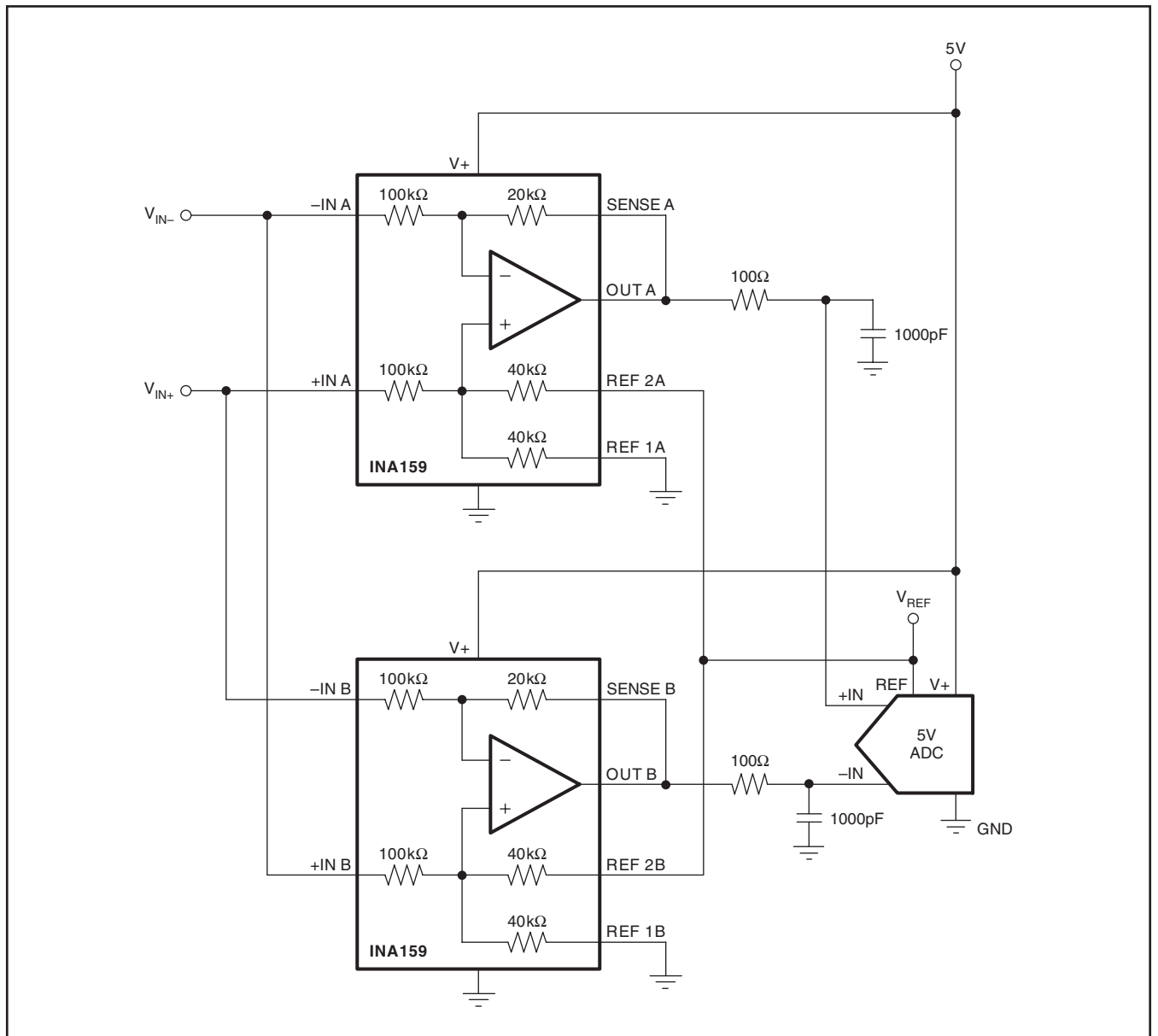


図 21. 差動ADCドライブ

# パッケージ・オプション

## 製品情報

Orderable Device	Status <sup>(1)</sup>	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan <sup>(2)</sup>	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp <sup>(3)</sup>
INA159AIDGKR	ACTIVE	MSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
INA159AIDGKRG4	ACTIVE	MSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
INA159AIDGKT	ACTIVE	MSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
INA159AIDGKTG4	ACTIVE	MSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	

(1) マーケティング・ステータスは次のように定義されています。

**ACTIVE**：製品デバイスが新規設計用に推奨されています。

**LIFEBUY**：TIによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。

**NRND**：新規設計用に推奨されていません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、TIでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。

**PREVIEW**：デバイスは発表済みですが、まだ生産が開始されていません。サンプルが提供される場合と、提供されない場合があります。

**OBSOLETE**：TIによりデバイスの生産が中止されました。

(2) エコ・プラン - 環境に配慮した製品分類プランであり、Pb-Free (RoHS)、Pb-Free (RoHS Expert) およびGreen (RoHS & no Sb/Br) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent> でご確認ください。

**TBD**：Pb-Free/Green変換プランが策定されていません。

**Pb-Free (RoHS)**：TIにおける“Lead-Free”または“Pb-Free”(鉛フリー)は、6つの物質すべてに対して現在のRoHS要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が0.1%を超えないという要件も含まれます。高温で半田付けするように設計されている場合、TIの鉛フリー製品は指定された鉛フリー・プロセスでの使用に適しています。

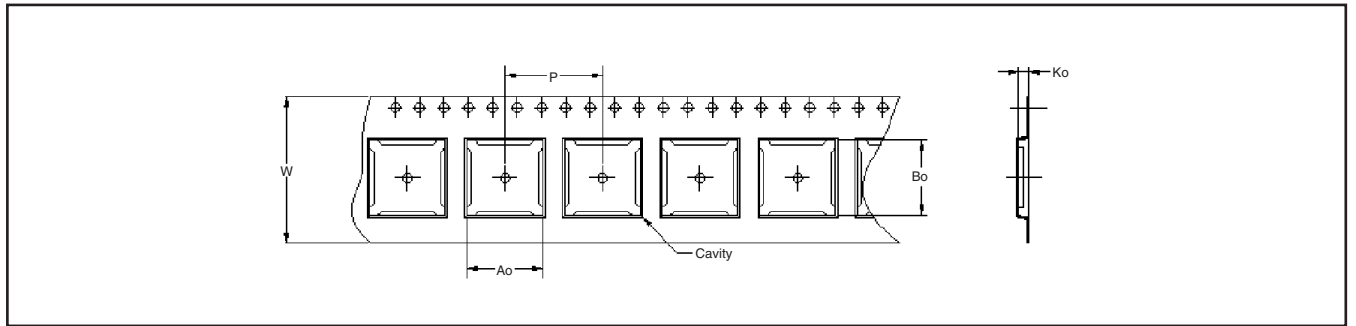
**Pb-Free (RoHS Exempt)**：この部品は、1) ダイとパッケージの間に鉛ベースの半田バンブ使用、または 2) ダイとリードフレーム間に鉛ベースの接着剤を使用、が除外されています。それ以外は上記の様にPb-Free (RoHS) と考えられます。

**Green (RoHS & no Sb/Br)**：TIにおける“Green”は、“Pb-Free”(RoHS互換)に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない(均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない)ことを意味しています。

(3) MSL、ピーク温度 -- JEDEC業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

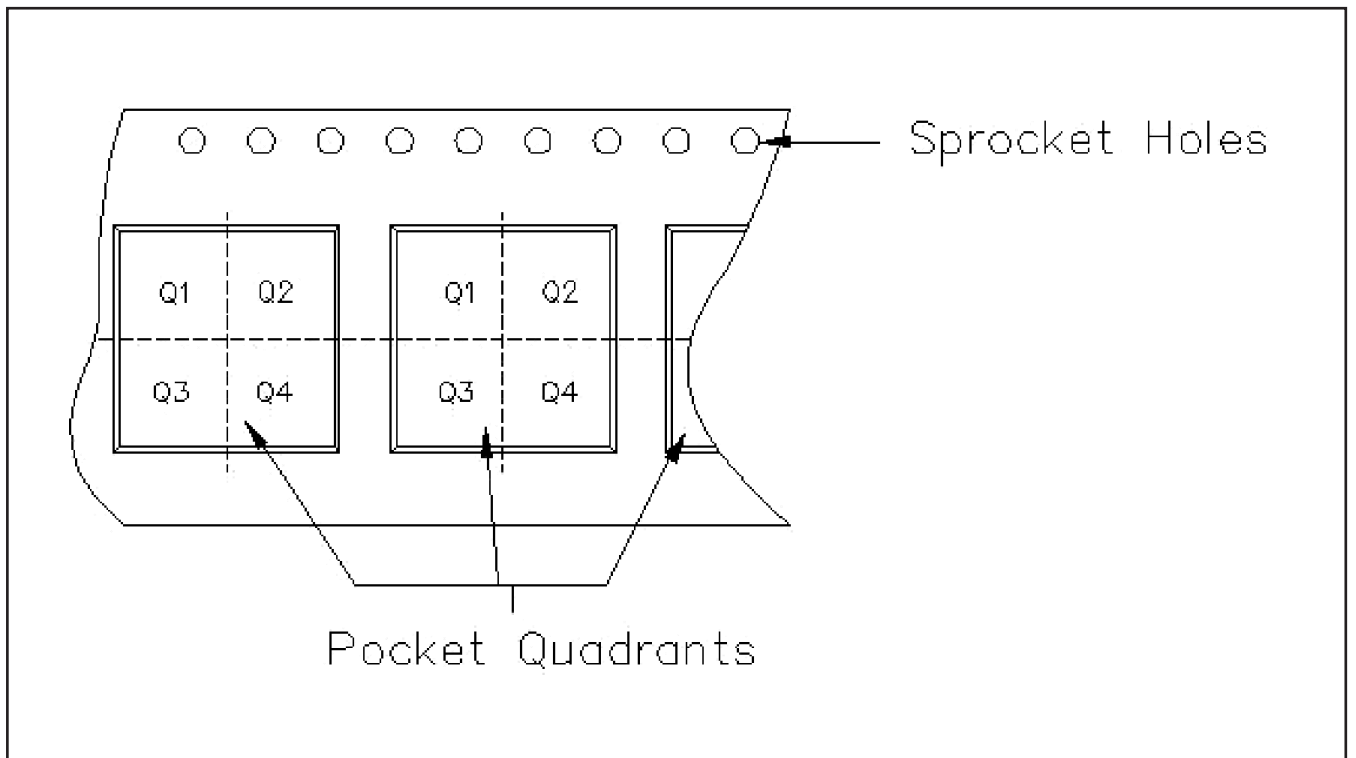
**重要な情報および免責事項**：このページに記載された情報は、記載された日付時点でのTIの知識および見解を表しています。TIの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行いません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。TIでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。TIおよびTI製品の供給者は、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。

## パッケージ・マテリアル情報



Carrier tape design is defined largely by the component length, width, and thickness.

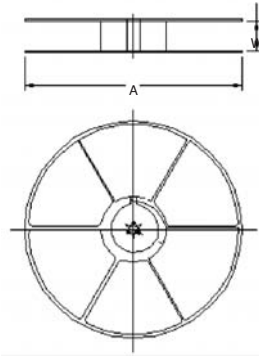
$A_o$ = Dimension designed to accommodate the component width.
$B_o$ = Dimension designed to accommodate the component length.
$K_o$ = Dimension designed to accommodate the component thickness.
$W$ = Overall width of the carrier tape.
$P$ = Pitch between successive cavity centers.



## パッケージ・材料情報

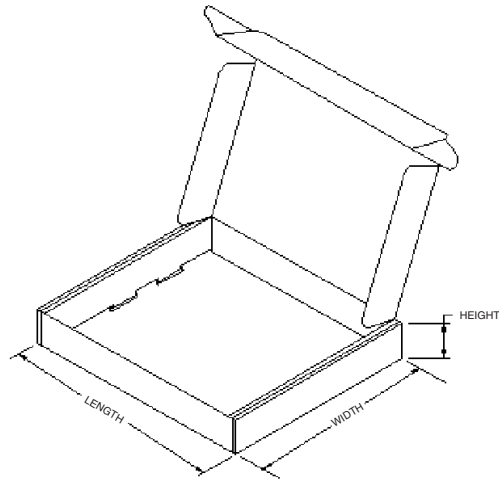
### テープ/リール情報

Device	Package	Pins	Site	Reel Diameter (mm)	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
INA159AIDGKR	DGK	8	MLA	330	12	5.3	3.4	1.4	8	12	Q1
INA159AIDGKT	DGK	8	MLA	180	12	5.2	3.3	1.6	12	12	Q1



### テープ/リール・ボックス情報

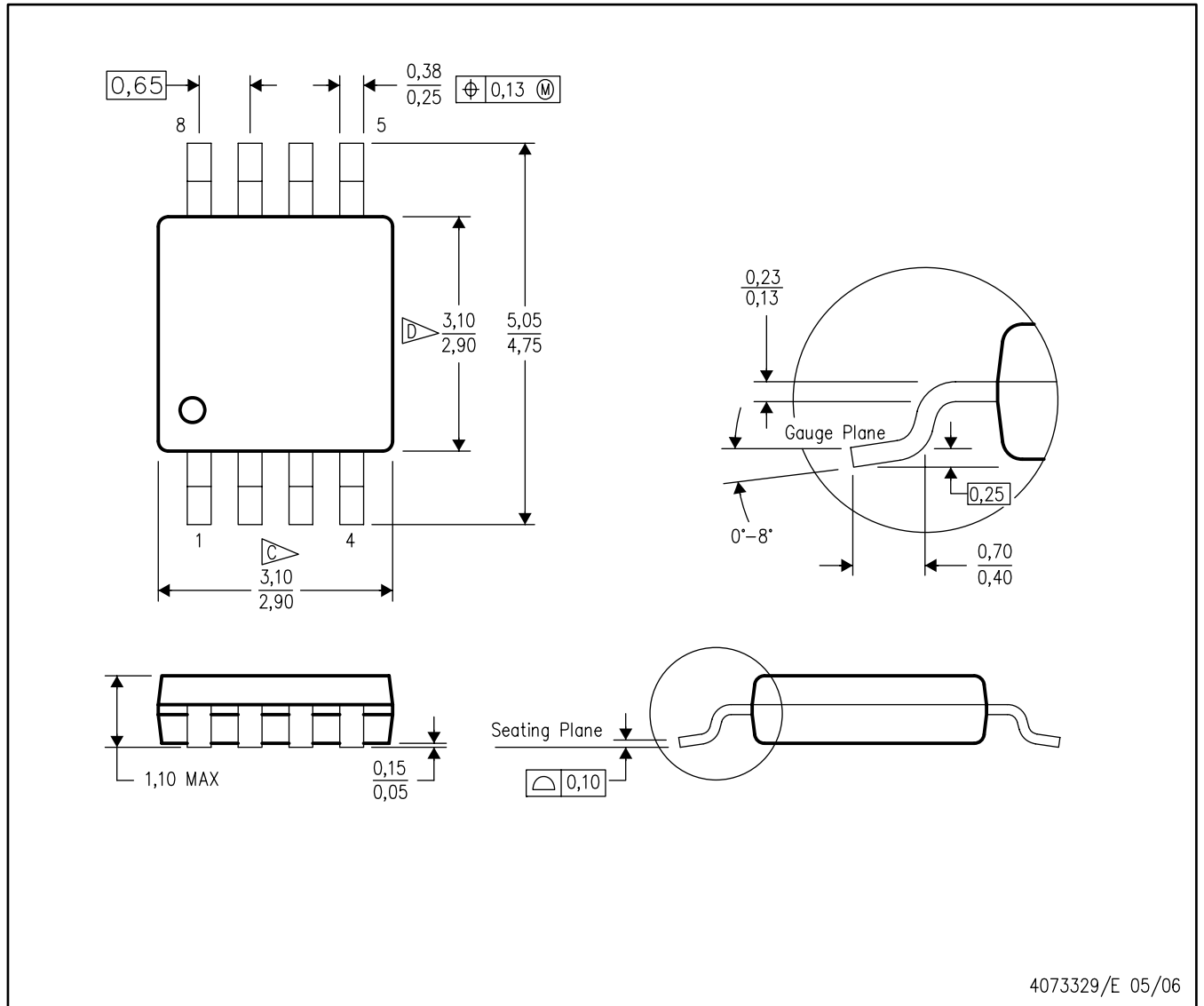
Device	Package	Pins	Site	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
INA159AIDGKR	DGK	8	MLA	346.0	346.0	29.0
INA159AIDGKT	DGK	8	MLA	0.0	0.0	0.0



# メカニカル・データ

DGK (S-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE



4073329/E 05/06

- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
  - B. This drawing is subject to change without notice.
  - C. Body length does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 per end.
  - D. Body width does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.50 per side.
  - E. Falls within JEDEC MO-187 variation AA, except interlead flash.

(SBOS333B)

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといひます)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといひます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメータに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2009, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。

弊社出荷梱包単位(外装から取り出された内装及び個装)又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で(導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。

マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

温度: 0~40、相対湿度: 40~85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。

### 3. 防湿梱包

防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

### 4. 機械的衝撃

梱包品(外装、内装、個装)及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

### 5. 熱衝撃

はんだ付け時は、最低限260以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

### 6. 汚染

はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質(硫黄、塩素等ハロゲン)のある環境で保管・輸送しないこと。はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上