



マイクロ・パワー(50 μ A)、ゼロ・ドリフト、 レール・ツー・レール出力、計測アンプ

特長

- 低オフセット電圧：25 μ V(max)、 $G \geq 100$
- 低ドリフト：0.1 μ V/ $^{\circ}$ C、 $G \geq 100$
- 低ノイズ：50nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 、 $G \geq 100$
- 高CMRR：100dB (min)、 $G \geq 10$
- 低入力バイアス電流：200pA (max)
- 電源範囲：+1.8V \sim +5.5V
- 入力電圧：(V-) +0.1V \sim (V+) - 0.1V
- 出力範囲：(V-) +0.05V \sim (V+) - 0.05V
- 低無信号時電流：50 μ A
- 動作温度範囲：-40 $^{\circ}$ C \sim +125 $^{\circ}$ C
- RFIフィルタ付き入力
- MSOP-8およびDFN-8パッケージ

- 医療用計測機器
- 携帯型計測機器
- 重量計
- 熱電対アンプ
- RTD (測温抵抗) センサおよびアンプ
- データ・アキュイジション

概要

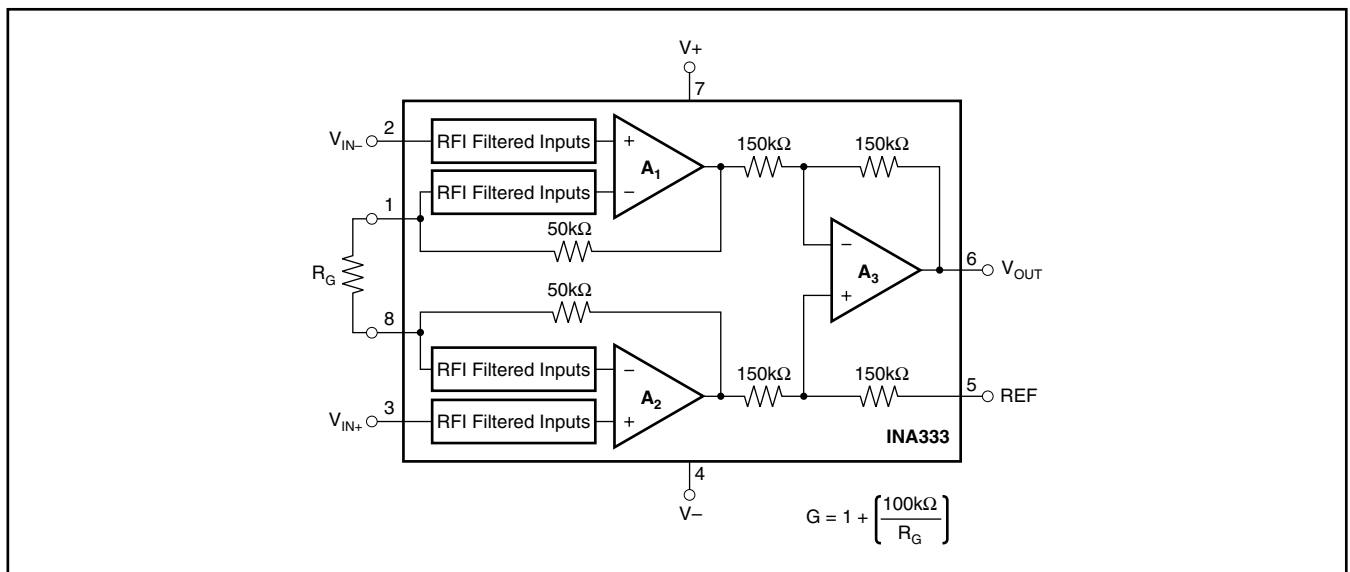
INA333は、優れた精度を提供する、低電力、高精度の計測アンプです。多用途な3オペアンプ構成、コンパクトなサイズ、および低消費電力により、幅広い範囲の携帯型アプリケーションに最適です。

1個の外付け抵抗により、1 \sim 1000の範囲で任意のゲインを設定できます。INA333は、業界標準のゲイン式 $G = 1 + (100\text{k}\Omega/R_G)$ を使用するように設計されています。

INA333は、非常に低いオフセット電圧(25 μ V、 $G \geq 100$)、優れたオフセット電圧ドリフト特性(0.1 μ V/ $^{\circ}$ C、 $G \geq 100$)、およ

アプリケーション

- ブリッジ・アンプ
- ECG (心電図) アンプ
- 圧力センサ



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。



び高い同相除去(100dB、 $G \geq 10$)が特長です。最小1.8V($\pm 0.9V$)の電源で動作し、無信号時電流はわずか50 μA と低いため、バッテリー駆動システムに最適です。自動校正機能により拡張された産業用温度範囲にわたって優れた精度が確保され、DCまでのノイズ密度も極めて低く(50nV/ \sqrt{Hz})なっています。

INA333はMSOP-8およびDFN-8の表面実装パッケージで供給され、 $T_A = -40^\circ C \sim +125^\circ C$ の範囲で仕様が規定されています。



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、デバイスを導電性のフォームに入れる必要があります。

製品情報(1)

製品名	パッケージ・リード	パッケージ・コード	パッケージ捺印
INA333	MSOP-8	DGK	I333
	DFN-8 ⁽²⁾	DRG	I333A

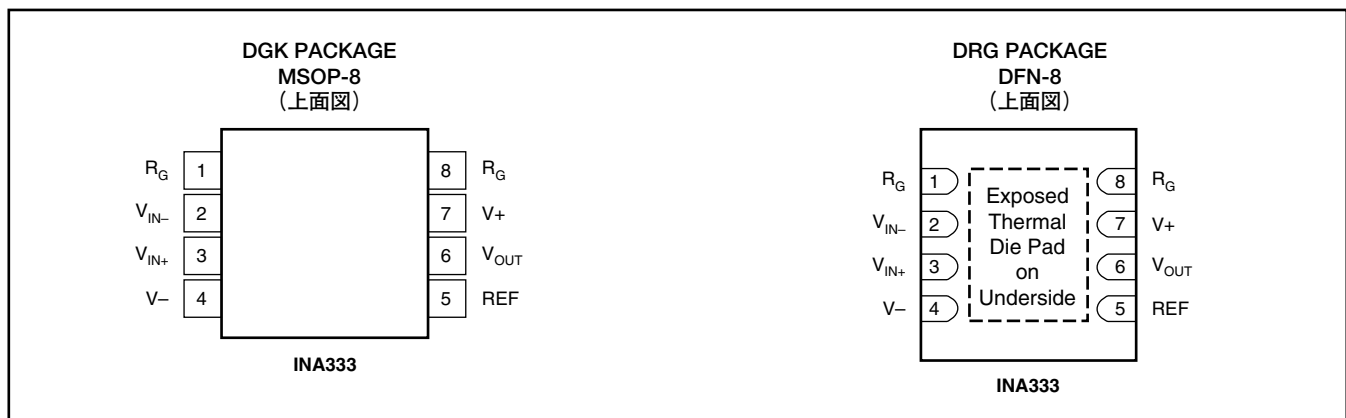
- (1) 最新のパッケージおよびご注文情報については、このドキュメントの巻末にある「付録：パッケージ・オプション」を参照するか、TIのWebサイト(www.ti.comまたはwww.tij.co.jp)をご覧ください。
 (2) 2008年度末予定

絶対最大定格(1)

		INA333	単位
電源電圧、 V_S		+7	V
アナログ入力電圧範囲 ⁽²⁾		$(V_-) - 0.3 \sim (V_+) + 0.3$	V
出力短絡 ⁽³⁾		連続	
動作温度範囲、 T_A		-40 ~ +150	$^\circ C$
保存温度範囲、 T_A		-65 ~ +150	$^\circ C$
ジャンクション温度、 T_J		+150	$^\circ C$
ESD定格	人体モデル(HBM: Human body Model)	4000	V
	デバイス帯電モデル(CDM: Charged device Model)	1000	V
	マシン・モデル(MM: Machine model)	200	V

- (1) 絶対最大定格以上のストレスは、致命的なダメージを製品に与えることがあります。絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。これはストレスの定格のみについて示してあり、このデータシートに示された値を越える状態での本製品の機能動作は含まれていません。
 (2) 入力端子は、電源レールにダイオード・クランプされています。電源レールから0.3V以上スイング可能な入力信号は、10mA以下に電流制限する必要があります。
 (3) グランドへの短絡。

ピン配置



電気的特性：V_S = +1.8V ~ +5.5V

太字は、仕様温度範囲 T_A = -40°C ~ +125°C に適用されます。

T_A = +25°C、R_L = 10kΩ、V_{REF} = V_S/2、G = 1 です (特に記述のない限り)。

パラメータ	測定条件	INA333			単位
		MIN	TYP	MAX	
入力 ⁽¹⁾					
オフセット電圧、RTI ⁽²⁾	V _{OSI}		±10 ±25/G	±25 ±75/G	μV
対 温度 (T _A = -40°C ~ +125°C)				±0.1 ±0.5/G	μV/°C
対 電源電圧	PSR	1.8V ≤ V _S ≤ 5.5V	±1 ±5/G	±5 ±15/G	μV/V
長期的な安定性			注(3)を参照		
指定V _{OSI} までのターンオン時間			代表的特性を参照		
インピーダンス					
差動	Z _{IN}		100 3		GΩ pF
同相モード	Z _{IN}		100 3		GΩ pF
同相電圧範囲	V _{CM}	V _O = 0V	(V-) + 0.1	(V+) - 0.1	V
同相除去	CMR	DC ~ 60Hz			
G = 1		V _{CM} = (V-) + 0.1V ~ (V+) - 0.1V	80	90	dB
G = 10		V _{CM} = (V-) + 0.1V ~ (V+) - 0.1V	100	110	dB
G = 100		V _{CM} = (V-) + 0.1V ~ (V+) - 0.1V	100	115	dB
G = 1000		V _{CM} = (V-) + 0.1V ~ (V+) - 0.1V	100	115	dB
入力バイアス電流					
入力バイアス電流	I _B		±70	±200	pA
対 温度 (T _A = -40°C ~ +125°C)			代表的特性を参照		pA/°C
入力オフセット電流	I _{OS}		±50	±200	pA
対 温度 (T _A = -40°C ~ +125°C)			代表的特性を参照		pA/°C
入力電圧ノイズ					
入力電圧ノイズ	e _{NI}	G = 100, R _S = 0 Ω			
f = 10Hz			50		nV/√Hz
f = 100Hz			50		nV/√Hz
f = 1kHz			50		nV/√Hz
f = 0.1Hz ~ 10Hz			1		μV _{PP}
入力電流ノイズ	i _N				
f = 10Hz			100		fA/√Hz
f = 0.1Hz ~ 10Hz			2		pA _{PP}
ゲイン					
ゲイン式	G		1 + (100kΩ/R _G)		V/V
ゲイン範囲		V _S = 5.5V, (V-) + 100mV ≤ V _O ≤ (V+) - 100mV	1	1000	V/V
ゲイン誤差					
G = 1			±0.01	±0.1	%
G = 10			±0.05	±0.25	%
G = 100			±0.07	±0.25	%
G = 1000			±0.25	±0.5	%

(1) 合計V_{OS}(入力を基準) = (V_{OSI}) + (V_{OSO}/G)

(2) RTI = Referred-To-Input (入力を基準)

(3) +150°Cで300時間の寿命試験により、約1μVのランダムに分布した変動が発生

電気的特性： $V_S = +1.8V \sim +5.5V$

太字は、仕様温度範囲 $T_A = -40^\circ C \sim +125^\circ C$ に適用されます。

$T_A = +25^\circ C$ 、 $R_L = 10k\Omega$ 、 $V_{REF} = V_S/2$ 、 $G = 1$ です(特に記述のない限り)。

パラメータ	測定条件	INA333			単位
		MIN	TYP	MAX	
ゲイン (続き) ゲイン 対 温度 ($T_A = -40^\circ C \sim +125^\circ C$) G = 1 G > 1 ⁽⁴⁾ ゲイン非直線性 G = 1 ~ 1000	$V_S = 5.5V$, $(V-) + 100mV \leq V_O \leq (V+) - 100mV$ $R_L = 10k\Omega$		± 1 ± 15	± 5 ± 50	ppm/ $^\circ C$ ppm/ $^\circ C$
出力 レールからの出力電圧スイング ⁽⁵⁾ 容量性負荷ドライブ 短絡電流 I_{SC}	$V_S = 5.5V$, $R_L = 10k\Omega$ コモンに対して連続		注(5)を参照 500 -40, +5	50	mV pF mA
周波数応答 帯域幅、-3dB G = 1 G = 10 G = 100 G = 1000 スルー・レート G = 1 G = 100 0.01%へのセトリング・タイム G = 1 G = 100 0.001%へのセトリング・タイム G = 1 G = 100 過負荷回復	SR $V_S = 5V$, $V_O = 4V$ ステップ $V_{STEP} = 4V$ $V_{STEP} = 4V$ $V_{STEP} = 4V$ $V_{STEP} = 4V$ 50%オーバードライブ		150 35 3.5 350 0.16 0.05 50 400 60 500 75		kHz kHz kHz Hz V/ μs V/ μs μs μs μs μs μs
リファレンス入力 R_{IN} 電圧範囲					k Ω V
電源 電圧範囲 単電源 両電源 無信号時電流 対 温度 ($T_A = -40^\circ C \sim +125^\circ C$)	$V_{IN} = V_S/2$		+1.8 ± 0.9 50	+5.5 ± 2.75 75 80	V V μA μA
温度範囲 仕様温度範囲 動作温度範囲 熱抵抗 MSOP DFN	θ_{JA}		-40 -40	+125 +150	$^\circ C$ $^\circ C$ $^\circ C/W$ $^\circ C/W$

(4) 外部抵抗 R_G の影響は含めていません。

(5) 出力電圧スイング対出力電流の代表的特性曲線(図29)を参照してください。

代表的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$, $V_{\text{REF}} = V_S/2$, $G = 1$ です (特に記述のない限り)。

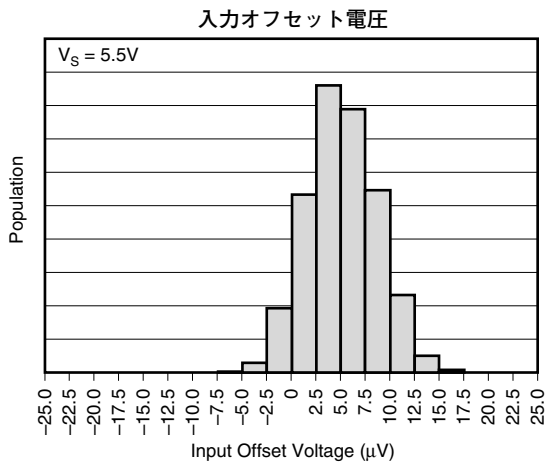


図 1

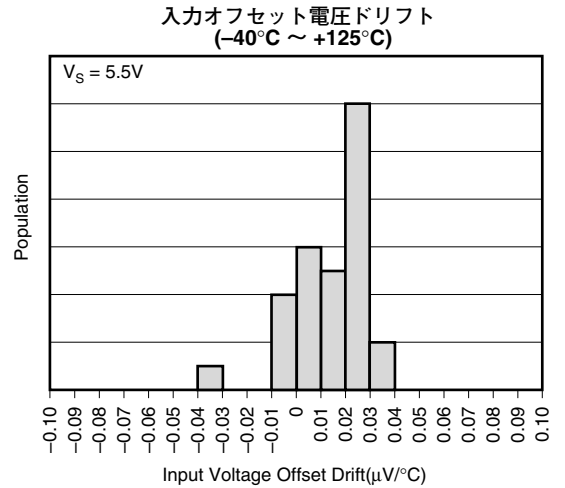


図 2

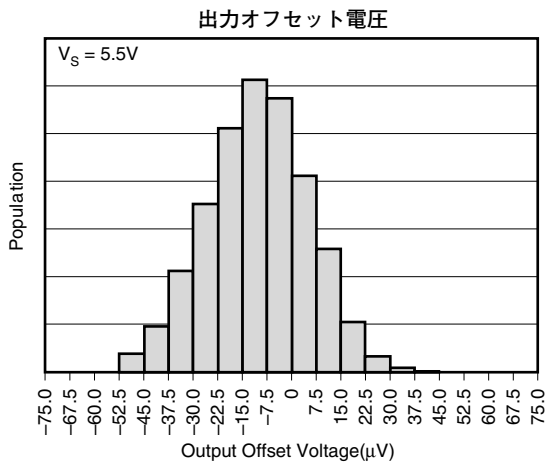


図 3

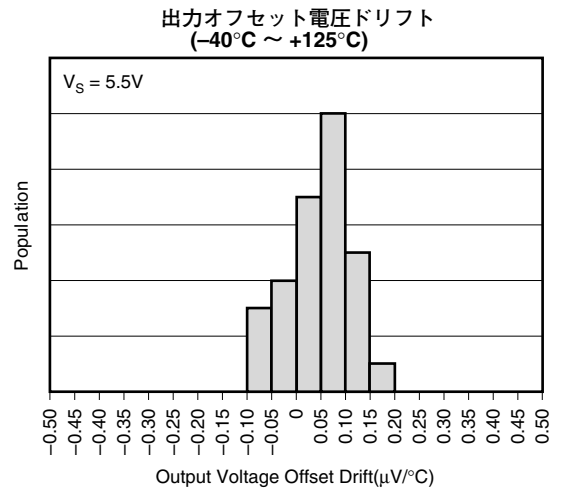


図 4

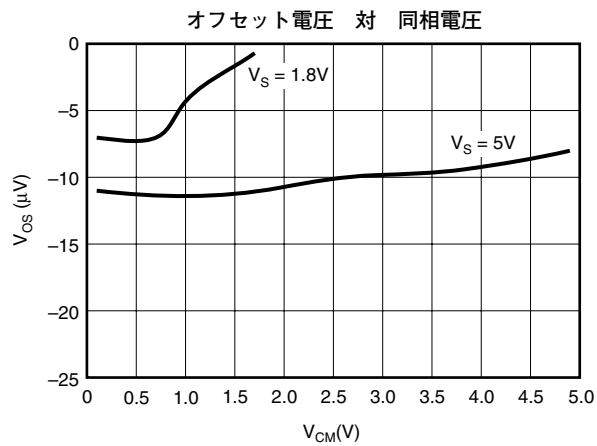


図 5

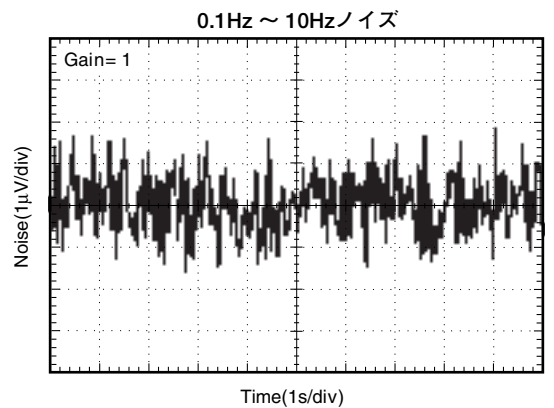


図 6

代表的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、 $V_{\text{REF}} = V_S/2$ 、 $G = 1$ です(特に記述のない限り)。

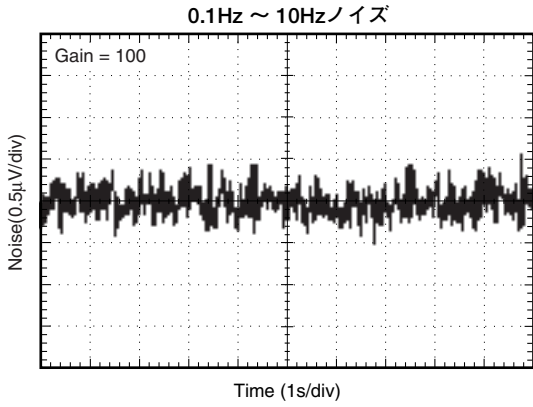


図 7

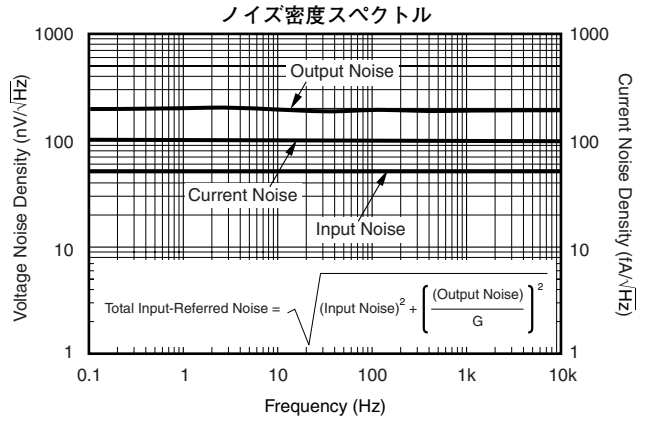


図 8

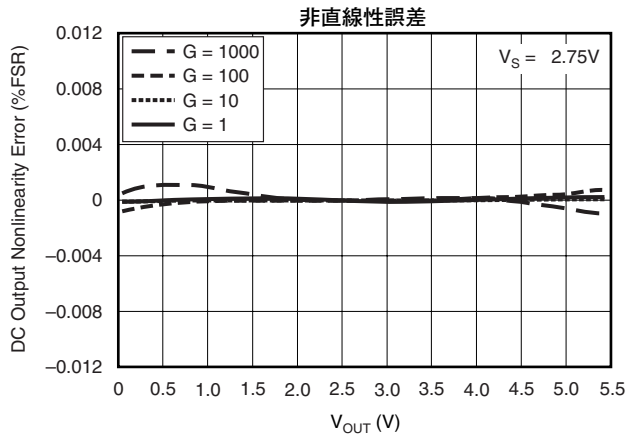


図 9

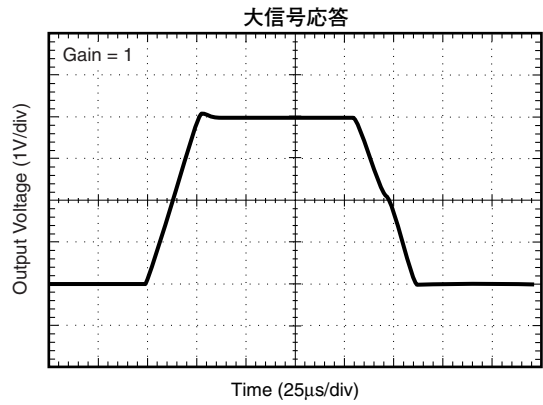


図 10

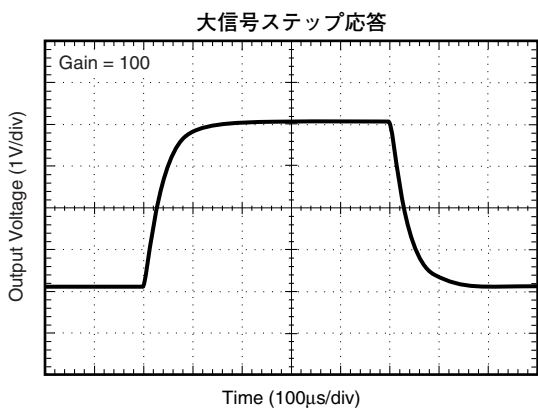


図 11

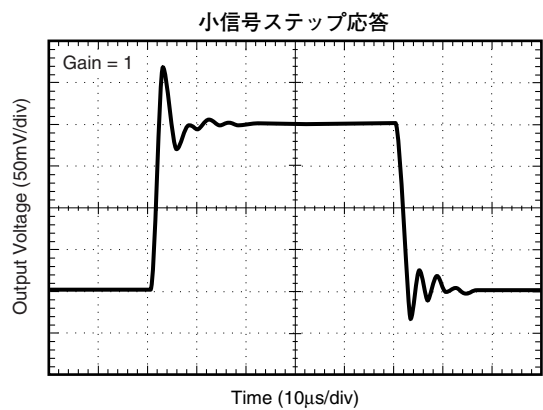


図 12

代表的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、 $V_{\text{REF}} = V_S/2$ 、 $G = 1$ です (特に記述のない限り)。

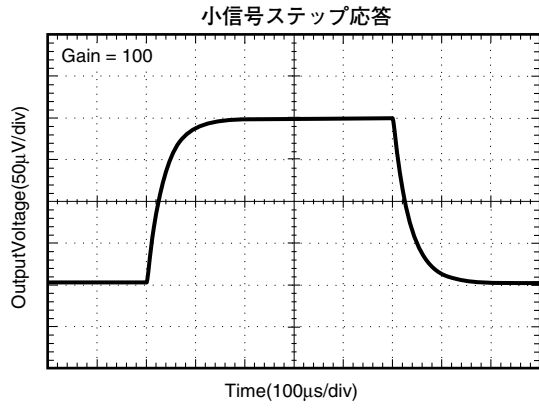


図 13

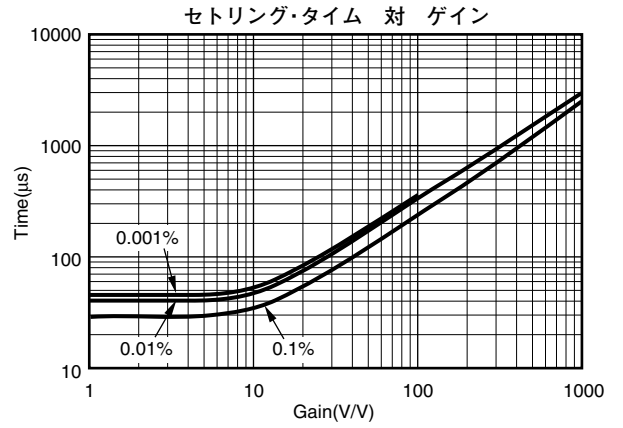


図 14

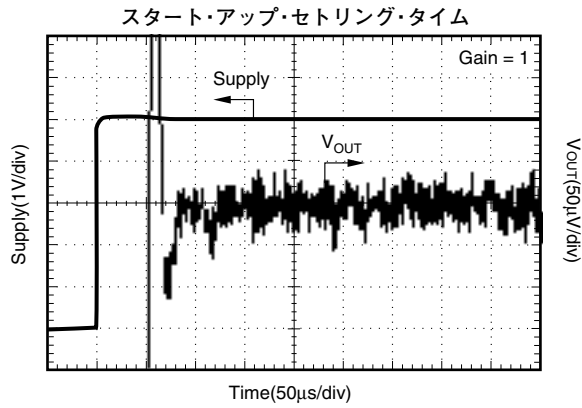


図 15

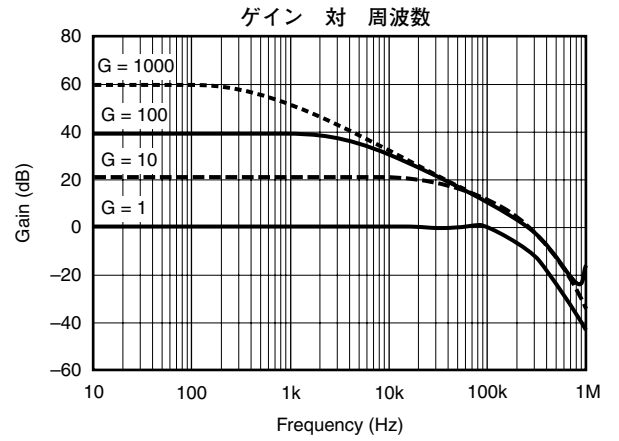


図 16

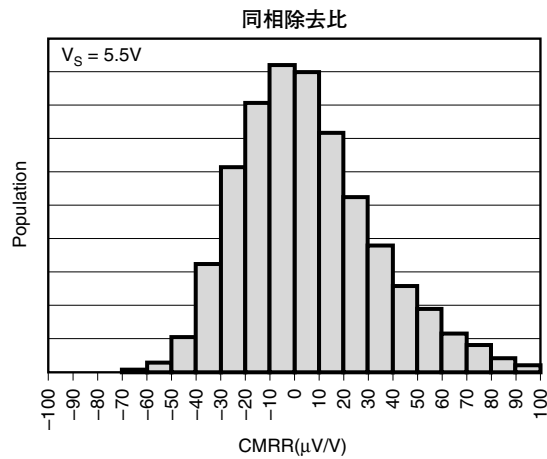


図 17

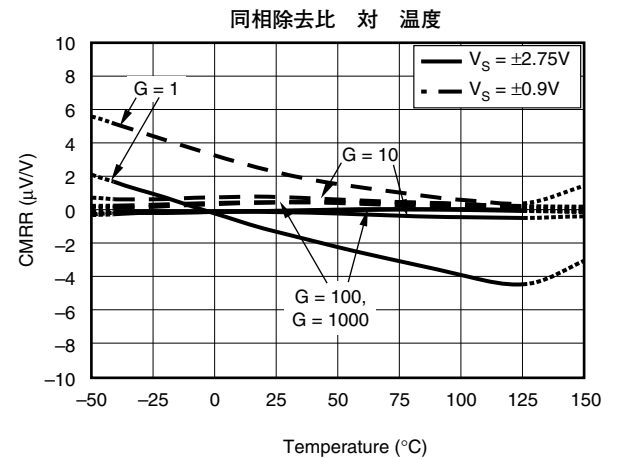


図 18

代表的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、 $V_{\text{REF}} = V_S/2$ 、 $G = 1$ です(特に記述のない限り)。

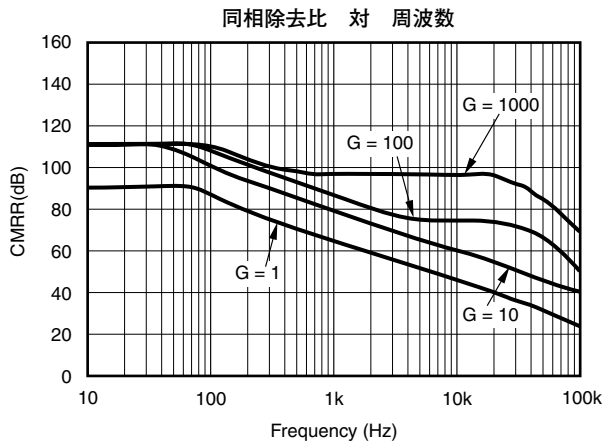


図 19

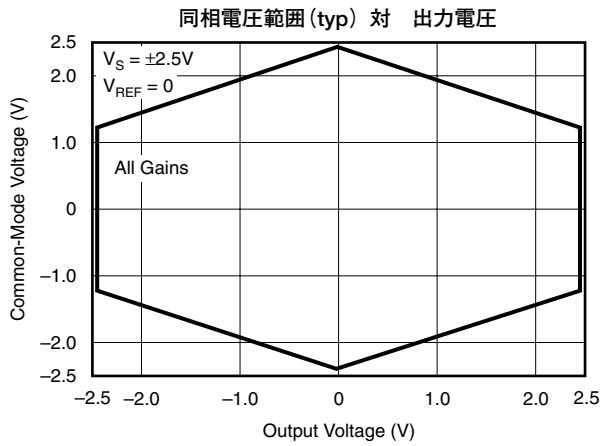


図 20

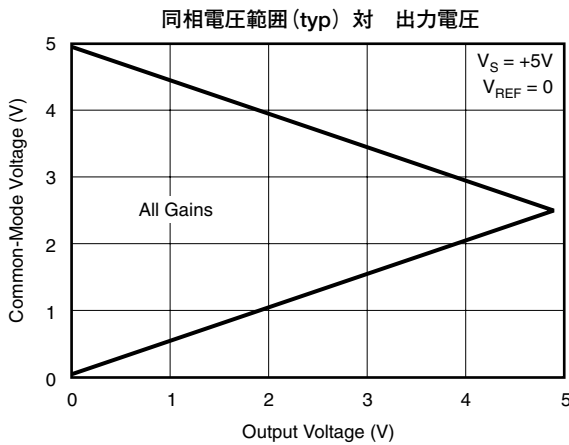


図 21

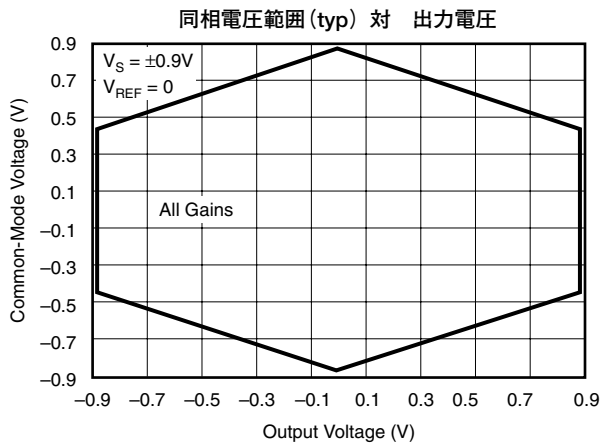


図 22

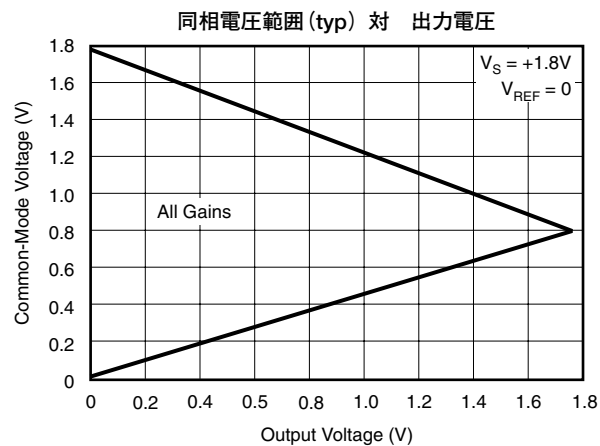


図 23

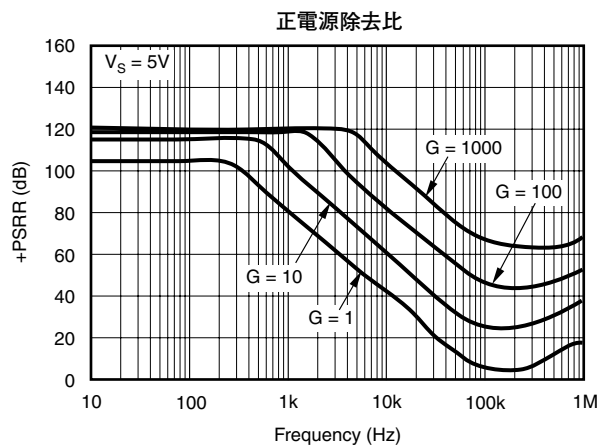


図 24

代表的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、 $V_{\text{REF}} = V_S/2$ 、 $G = 1$ です (特に記述のない限り)。

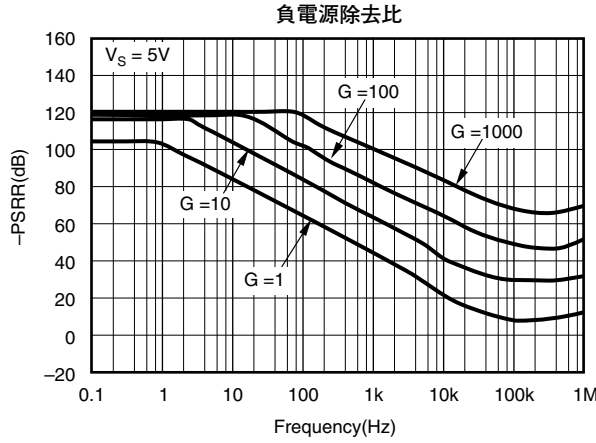


図 25

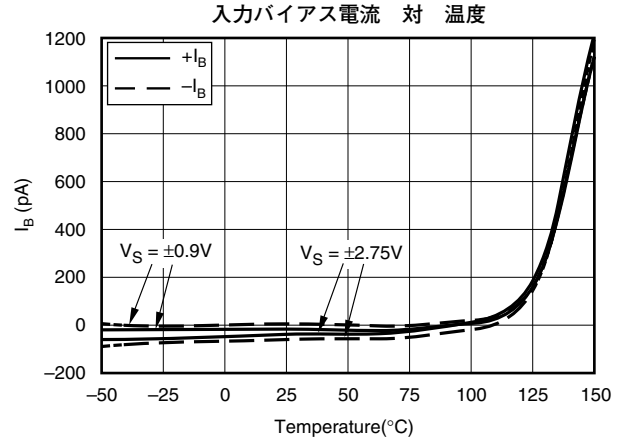


図 26

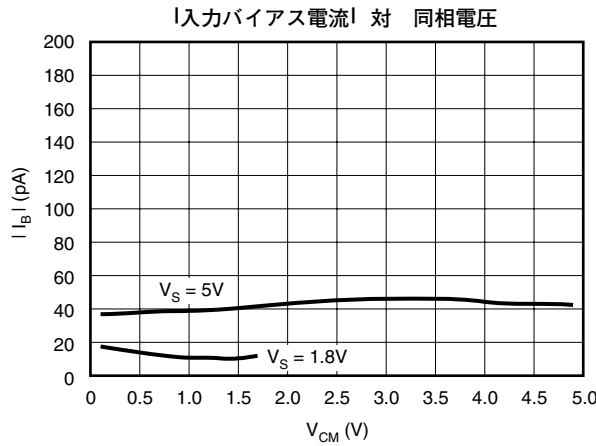


図 27

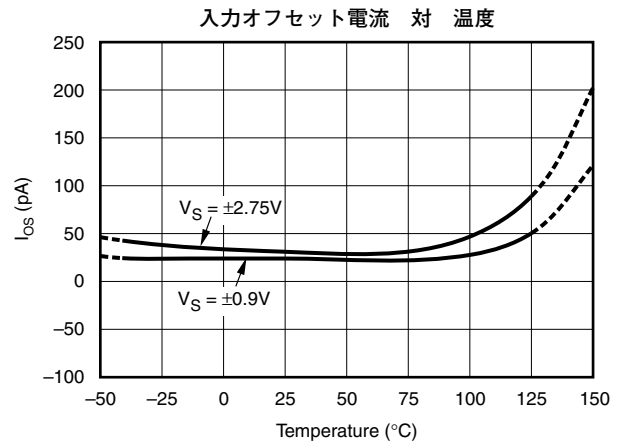


図 28

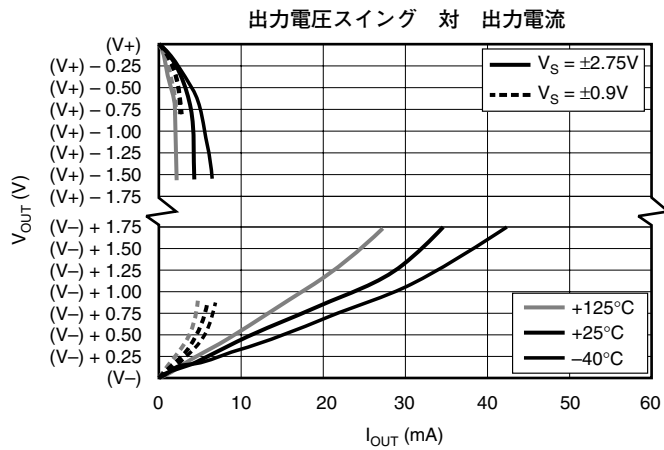


図 29

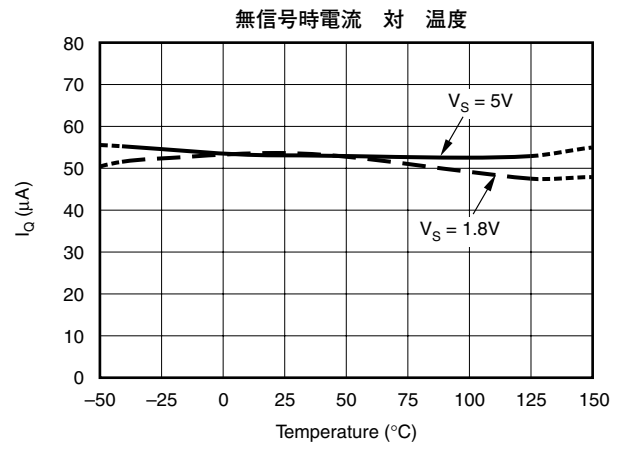


図 30

代表的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、 $V_{\text{REF}} = V_S/2$ 、 $G = 1$ です(特に記述のない限り)。

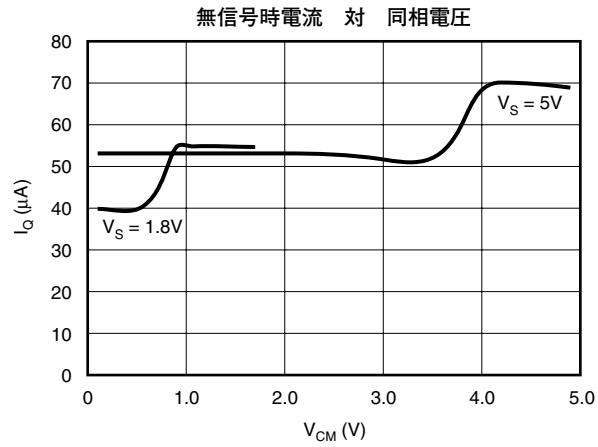


図 25

アプリケーション情報

図32に、INA333の動作に必要な基本的な接続を示します。推奨されるレイアウト手法の1つとして、図に示されるように、デバイスのピンに近接した位置にバイパス・コンデンサを配置します。

INA333の出力は、通常はグランド接地されている出力リファレンス(REF)端子を基準とします。同相除去を向上させるため、この接続は低インピーダンスにする必要があります。規定のCMRRを維持しながら15Ω以下の浮遊抵抗は許容できますが、REFピンと直列の浮遊抵抗が数十Ω程度になると、CMRRが劣化する場合があります。

ゲインの設定

INA333のゲインは、ピン1とピン8の間の1個の外付け抵抗 R_G によって設定されます。 R_G の値は、式(1)に基づいて選択します。

$$G = 1 + (100\text{k}\Omega/R_G) \quad (1)$$

表1に、よく使用されるいくつかのゲインおよび抵抗値を示します。式(1)の100kΩの項は、 A_1 と A_2 の2つの内部帰還抵抗の合計から得られています。これらのオンチップ抵抗は、正確な抵抗値にレーザー・トリムされています。これらの抵抗の精度および温度係数は、INA333のゲイン精度およびドリフトの仕様に含まれています。

外付けゲイン設定抵抗 R_G の安定性および温度ドリフトも、ゲインに影響を与えます。ゲイン精度およびドリフトに対する R_G の影響は、ゲイン式(1)から直接推定できます。高いゲインを得るには低い抵抗値が必要であるため、配線抵抗が重要になります。ソケットを使用すると、配線抵抗が増し、ゲインが約100以上の場合にはゲイン誤差が増加します(不安定なゲイン誤差となる可能性があります)。安定性を確保するには、 R_G の接続において数pF以上の寄生容量を避けるようにします。両方の R_G ピンで寄生成分を慎重にマッチングすることで、動作周波数範囲において最適なCMRRが確保されます。

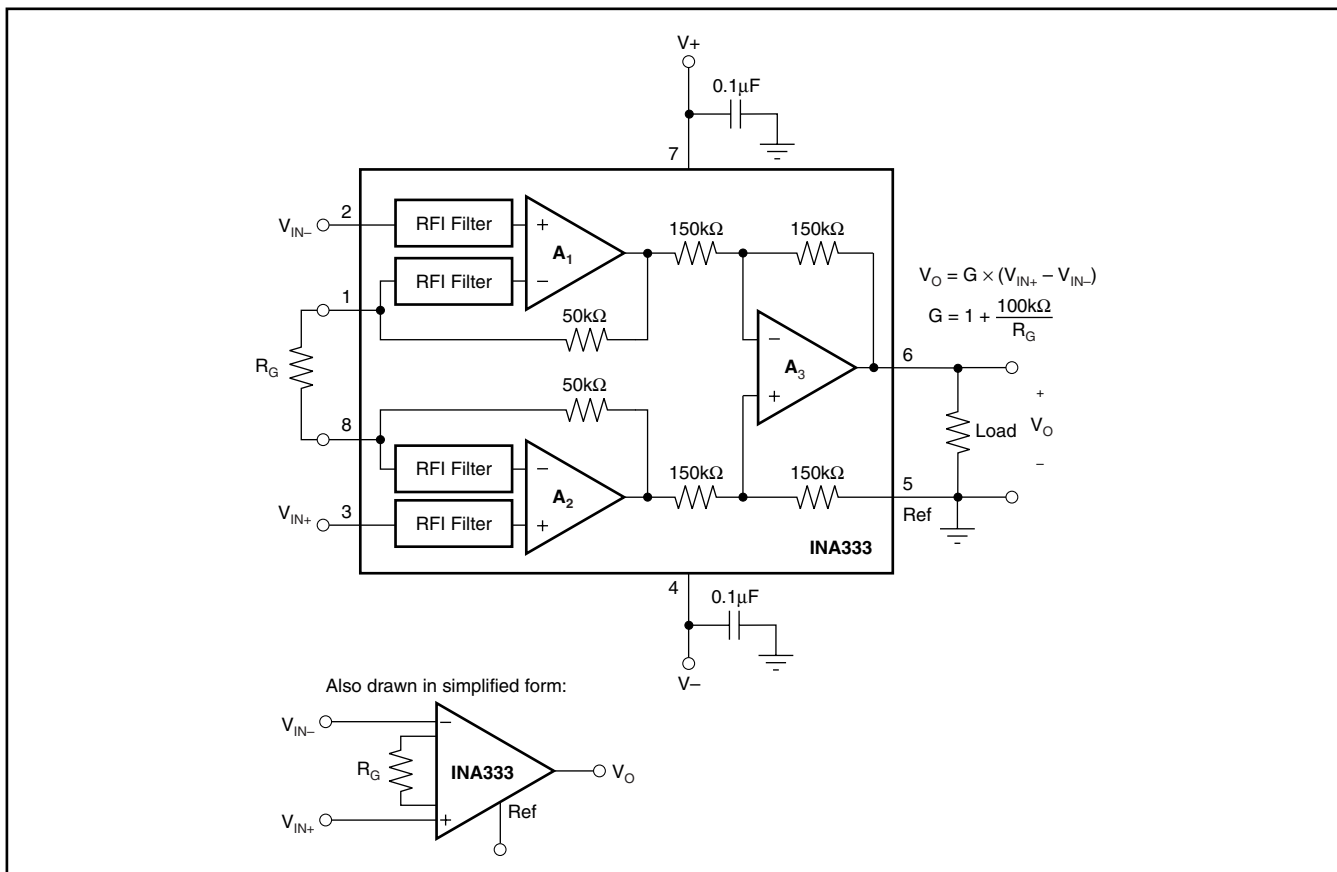


図 32. 接続例

設定ゲイン	R_G (Ω)	最も近い1% R_G (Ω)
1	NC ⁽¹⁾	NC
2	100k	100k
5	25k	24.9k
10	11.1k	11k
20	5.26k	5.23k
50	2.04k	2.05
100	1.01k	1k
200	502.5	499
500	200.4	200
1000	100.1	100

表 1. よく使用されるゲインおよび抵抗値

(1) NCは接続なしを示します。SPICEモデルを使用する場合、RGピンに抵抗を接続しないとシミュレーションが収束しません。非常に大きな抵抗値を使用してください。

内部オフセット補正

INA333の内部オペアンプとして、信号パスに350kHzの連続補正のオペアンプ回路を使用して、自動校正を行っています。アンプは、独自の技法を用いて8 μ s毎にゼロ補正されます。電源投入時には、規定の V_{OS} 精度に到達するまで約100 μ sが必要です。この設計では、エイリアシング・ノイズやフリッカ・ノイズは生じません。

オフセット・トリミング

ほとんどのアプリケーションでは外部オフセット調整は必要ありません。ただし、必要であれば、REF端子に電圧を印加することで調整を行えます。図33に、出力オフセット電圧を調整するためのオブション回路を示します。REF端子に印加される電圧は、出力で加算されます。オペアンプ・バッファによってREF端子のインピーダンスが低くなり、良好な同相除去が確保されます。

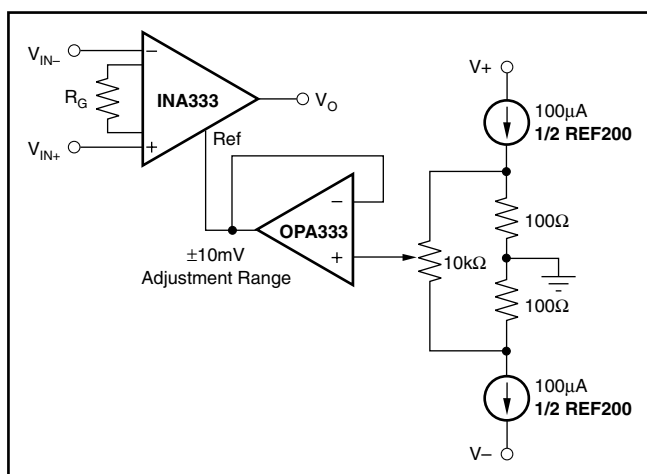


図 33. 外部出力オフセット電圧調整

ノイズ性能

INA333は自動校正機能により、入力電圧ノイズが標準でわずか50nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ ($G = 100$)まで低減されます。図8に、スペクトル・ノイズ密度の詳細を示しています。INA333の低周波ノイズは、0.1Hz~10Hzの範囲で約1 μ V_{PP}です ($G = 100$)。

入力バイアス電流のリターン・パス

INA333の入力インピーダンスは非常に高く、約100G Ω です。ただし、両方の入力に対して入力バイアス電流のパスを提供する必要があります。この入力バイアス電流は標準で ± 70 pAです。入力インピーダンスが高いため、入力電圧が変動してもこの入力バイアス電流は非常にわずかに変化しません。

適切な動作のためには、この入力バイアス電流のパスを入力回路に用意する必要があります。図34に、入力バイアス電流パスの3つの構成例を示します。バイアス電流パスがないとフローティングとなり、入力がINA333の同相電圧範囲を超える電位にバイアスされ、入力アンプが飽和します。差動ソース抵抗が低い場合は、バイアス電流のリターン・パスを一方の入力に接続することができます(図34の熱電対の例を参照)。ソース・インピーダンスが高い場合は、値の等しい2つの抵抗を使用することで、平衡入力を得られ、さらに、バイアス電流による入力オフセット電圧の低下、および高周波同相除去の向上という効果も得られる場合があります。

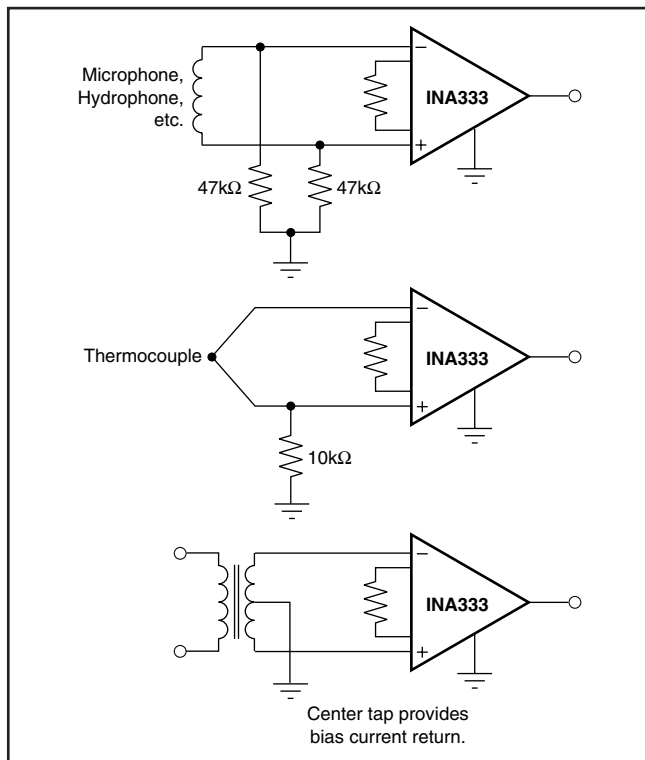


図 34. 入力同相電圧の電流パス例

入力同相電圧範囲

INA333の入力回路のリニア入力電圧範囲は、正電源電圧の約0.1V以下から、負電源電圧の0.1V以上までです。ただし、差動入力電圧では出力電圧が増加するため、リニア入力範囲はアンプA₁およびA₂の出力電圧スイングによって制限されます。そのため、リニア同相入力範囲は、アンプ全体の出力電圧に関係します。また、この動作は電源電圧にも依存します。同相電圧範囲対出力電圧の代表的特性曲線 (図20～図23) を参照してください。

入力過負荷状態でも、出力電圧が正常に見える場合があります。例えば、入力過負荷状態で両方の入力アンプがそれぞれ正の出力スイング制限までドライブされた場合、出力アンプで測定される差動電圧はほぼゼロです。両方の入力が過負荷状態でも、INA333の出力は0Vに近くなります。

動作電圧

INA333は、+1.8V～+5.5V (±0.9V～±2.75V) の電源範囲にわたって動作します。+7V (絶対最大定格) を超える電源電圧は、デバイスに永久的な損傷を与える可能性があります。電源電圧または温度に対して変化するパラメータは、このデータシートの「代表的特性」に示されています。

低電圧動作

INA333は、最低±0.9Vの電源で動作できます。ほとんどのパラメータは、この電源電圧範囲内でわずかしき変化しません (「代表的特性」を参照)。非常に低い電源電圧で動作させる場合には、入力電圧がリニア範囲に留まるよう十分な注意が必要です。低電源電圧での入力同相電圧範囲は、内部ノードの電圧スイング要件によって制限されます。同相電圧範囲対出力電圧

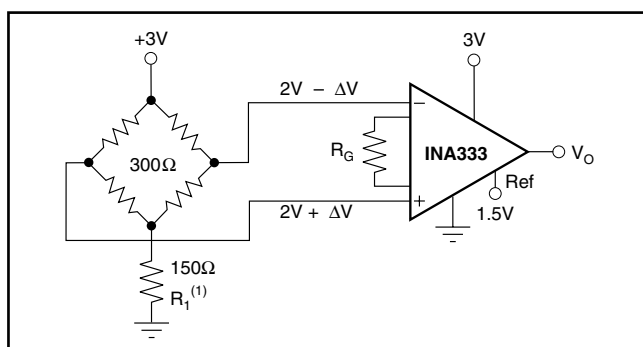
の代表的特性曲線 (図20～図23) に、各種の電源電圧およびゲインに対するリニア動作範囲が示されています。

単電源動作

INA333は、+1.8V～+5.5Vの単電源で動作できます。図35に、基本的な単電源回路を示します。出力REFピンは、電源の中間電位に接続します。差動入力電圧がゼロの場合、出力電圧は電源中間電位となる必要があります。図に示すように負荷がグランド基準の場合、実際の出力電圧スイングはグランドから約50mV以上に制限されます。出力電圧スイング対出力電流の代表的特性曲線 (図29) に、出力電流によって出力電圧スイングがどのように変化するかが示されています。

単電源動作では、リニア動作のためにV_{IN+}およびV_{IN-}を両方もグランドから0.1V以上とする必要があります。例えば、非反転入力に接続された電圧を測定するために反転入力をグランドに接続することはできません。

低電圧動作に影響を与える問題を示すために、図35の回路を考えます。ここでは、INA333が単電源の3Vで動作しています。ブリッジのローサイドに直列に接続されている抵抗によって、ブリッジの出力電圧がアンプ入力と同相電圧範囲内に維持されます。



(1) R₁は、低電圧動作の場合にだけ、適切な同相電圧を生成します。「単電源動作」を参照してください。

図 35. 単電源ブリッジ・アンプ

入力保護

INA333の入力端子は、電源レールに接続された内部ダイオードによって保護されています。これらのダイオードは、入力された信号をクランプして、入力回路の損傷を防ぎます。入力信号電圧が電源電圧を0.3V以上上回る可能性がある場合、内部クランプ・ダイオードを保護するために、入力信号電流を10mA未満に制限する必要があります。一般に、この電流制限は直列入力抵抗によって行うことができます。いくつかの信号源は、本質的に電流制限されているため、制限抵抗を必要としません。

レイアウトに関する一般的なガイドライン

常に適切なレイアウト手法に従うことを推奨します。パターンを短くし、可能であればプリント基板 (PCB) のグランド・プレーンを使用して、表面実装部品をデバイスのピンにできるだけ近づけて配置してください。0.1μFのバイパス・コンデンサを電源ピンに近づけて配置します。これらのガイドラインを

TINA-TI (フリー・ダウンロード・ソフトウェア)

SPICEベースのアナログ・シミュレーション・プログラムTINA-TIをINA333で使用

TINAは、SPICEエンジンに基づく、単純で強力な使いやすい回路シミュレーション・プログラムです。TINA-TIは、TINAソフトウェアの機能をすべて備えたフリー・ソフトウェアであり、パッシブとアクティブの両方のモデルに加えてマクロモデルのライブラリが付属しています。SPICEで従来から利用できるDC、過渡、および周波数ドメイン分析機能すべてに加え、追加の設計機能が用意されています。

TINA-TIは、Analog eLab Design Centerから無料でダウンロードでき、ユーザが結果をさまざまな方法でフォーマットできる、広範な後処理機能を備えています。

仮想計測器によって、ユーザは入力波形を選択し、回路ノード、電圧、および波形を適宜プローブして、動的なクイック・スタート・ツールを作成できます。

図38および図39に、INA333に対するTINA-TI回路の例を示します。これらの回路を使用して、特定のアプリケーションに対する回路設計を開発、変更、および評価できます。これらのシミュレーション・ファイルをダウンロードするためのリンクも下記に示しています。

注：これらのファイルを使用するには、TINAソフトウェア (DesignSoft製) またはTINA-TIソフトウェアをインストールする必要があります。TINA-TIソフトウェアは、TINA-TIフォルダからダウンロードしてください。

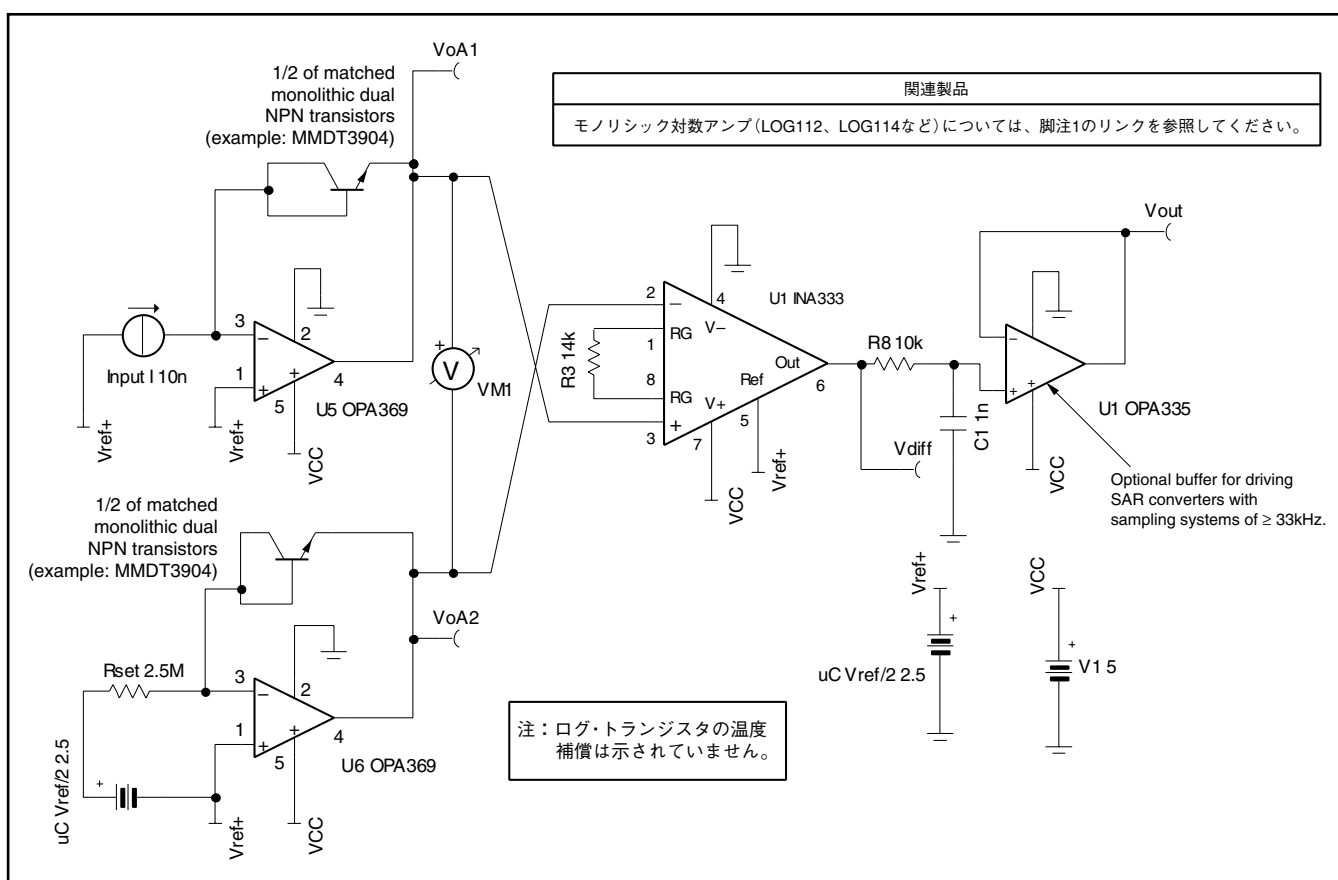
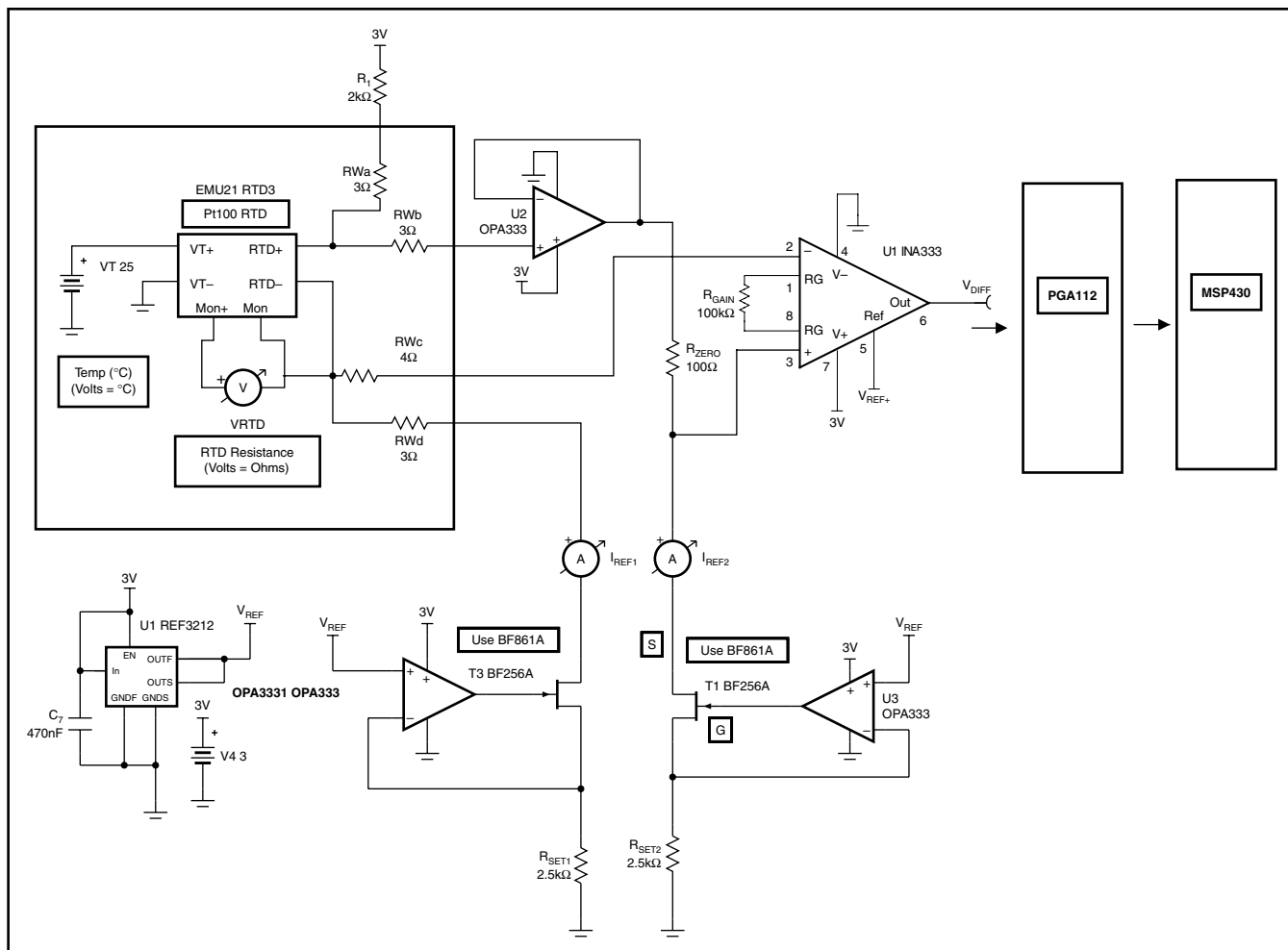


図 38. 携帯型バッテリー駆動システム用低電力ログ・アンプ回路
(例：血糖計)



RWa、RWb、RWc、RWdは配線抵抗をシミュレートします。これらの抵抗は、ラインの不整合に対する4線式センス手法の耐性を示すために含まれています。この方法では、4線式RTDの使用を仮定しています。

図 39. プログラマブル・ゲイン・アキュイジション・システムを備えたPT100 RTD用4線式3Vコンディショナー

パッケージ情報

製品情報

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾
INA333AIDGKR	ACTIVE	MSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
INA333AIDGKT	ACTIVE	MSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
INA333AIDRGR	PREVIEW	SON	DRG	8	1000	TBD	Call TI	Call TI
INA333AIDRGT	PREVIEW	SON	DRG	8	250	TBD	Call TI	Call TI

⁽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。

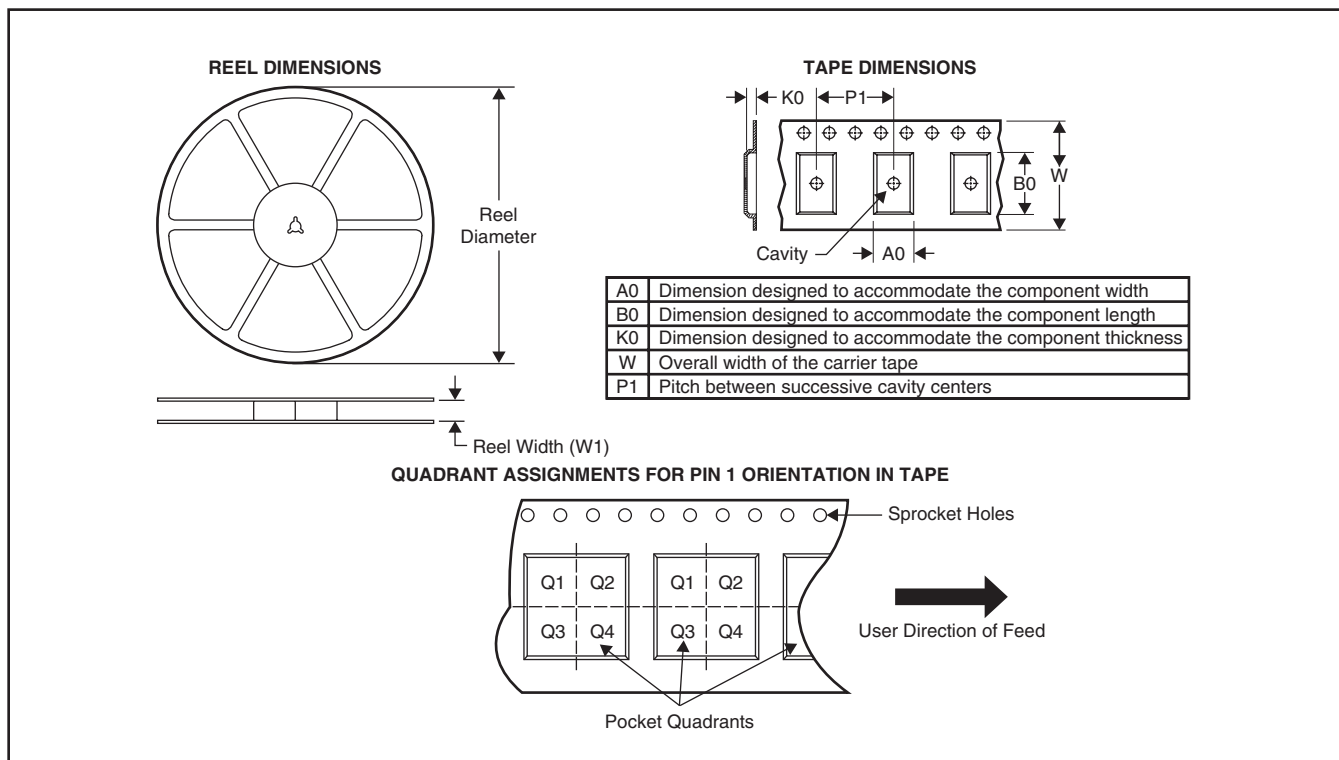
Green (RoHS & no Sb/Br)：TIにおける“Green”は、“Pb-Free”(RoHS互換)に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない(均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない)ことを意味しています。

⁽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うものではありません。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・材料情報

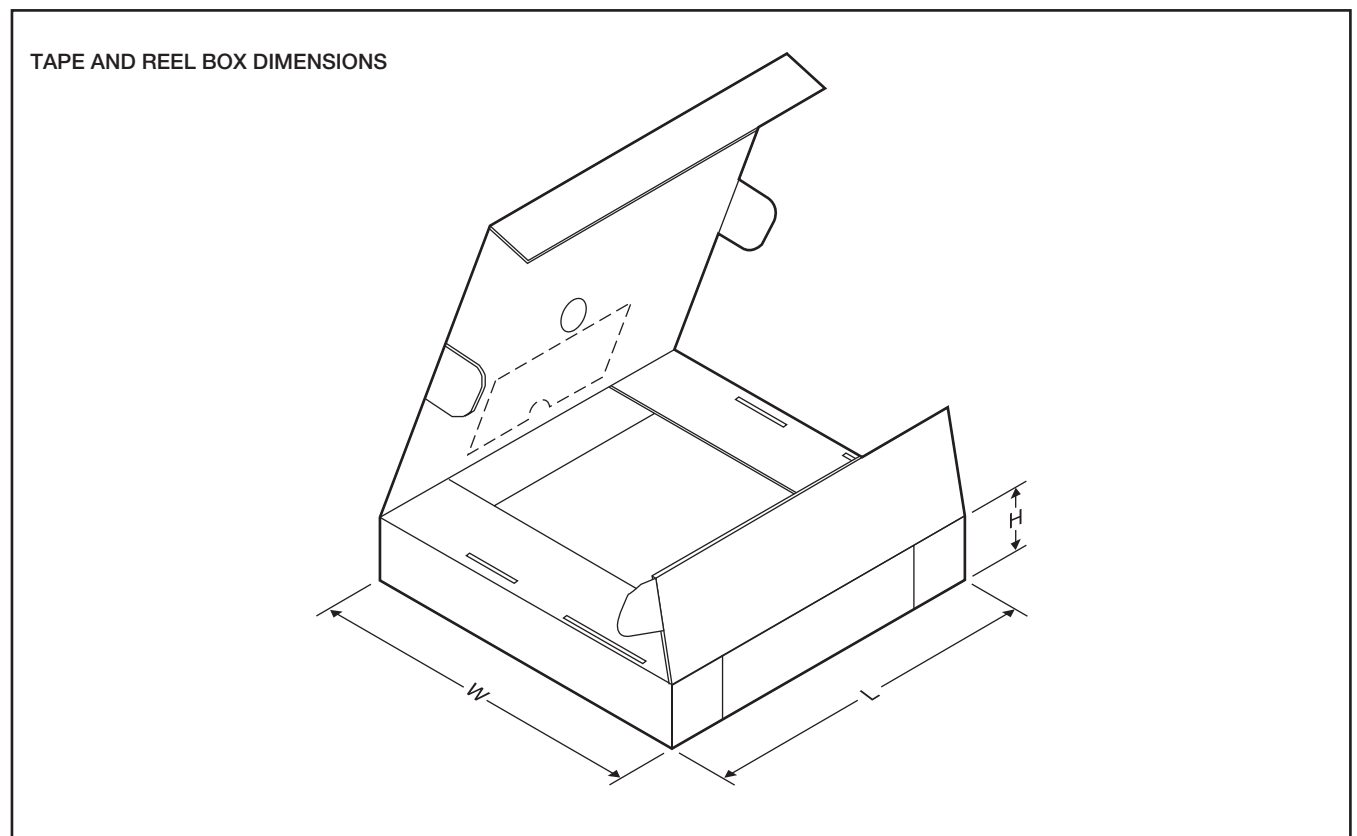
テープおよびリール・ボックス情報



*All dimensions are nominal

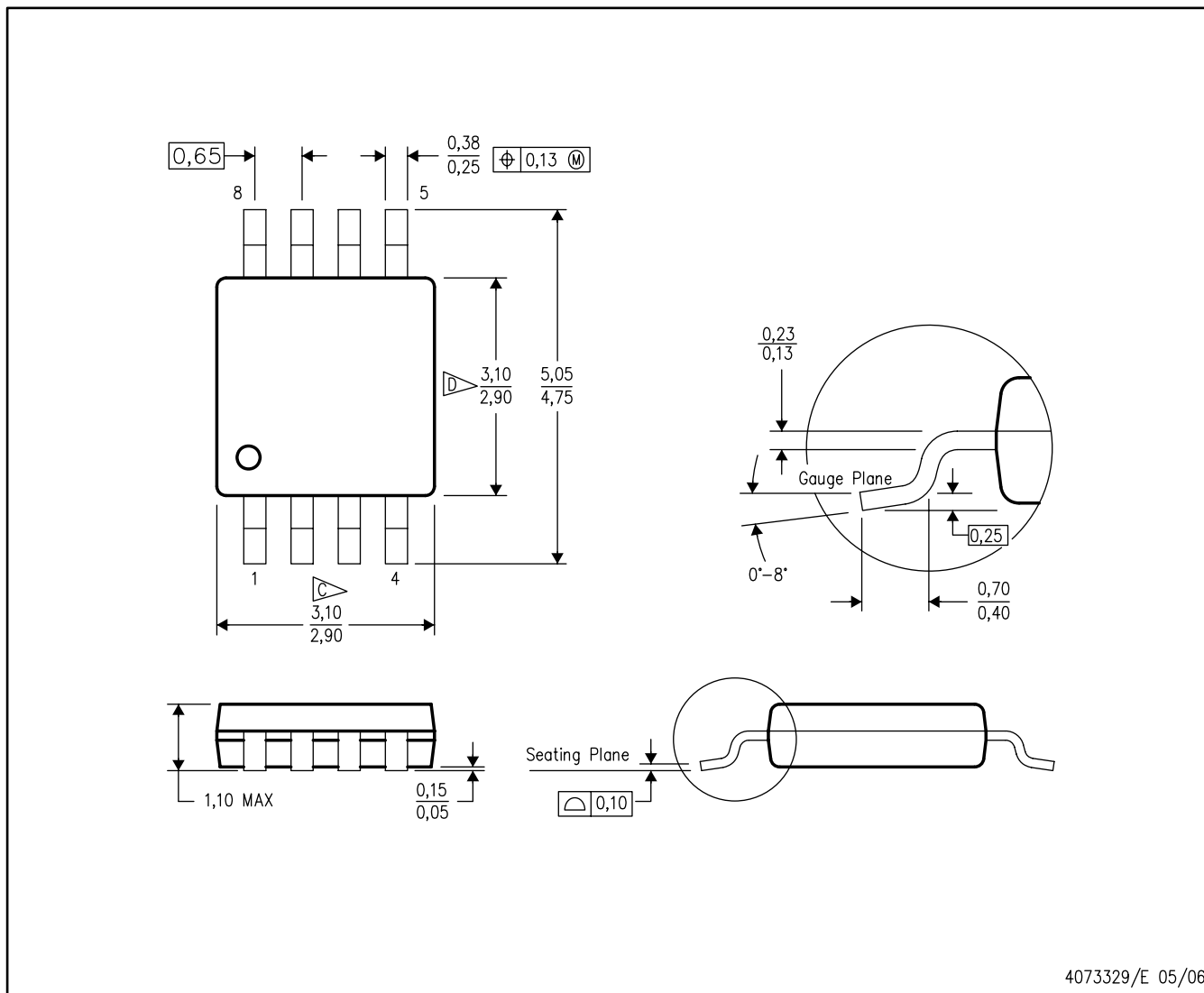
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
INA333AIDGKR	MSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.3	1.3	8.0	12.0	Q1
INA333AIDGKT	MSOP	DGK	8	250	330.0	12.4	5.3	3.3	1.3	8.0	12.0	Q1

パッケージ・マテリアル情報



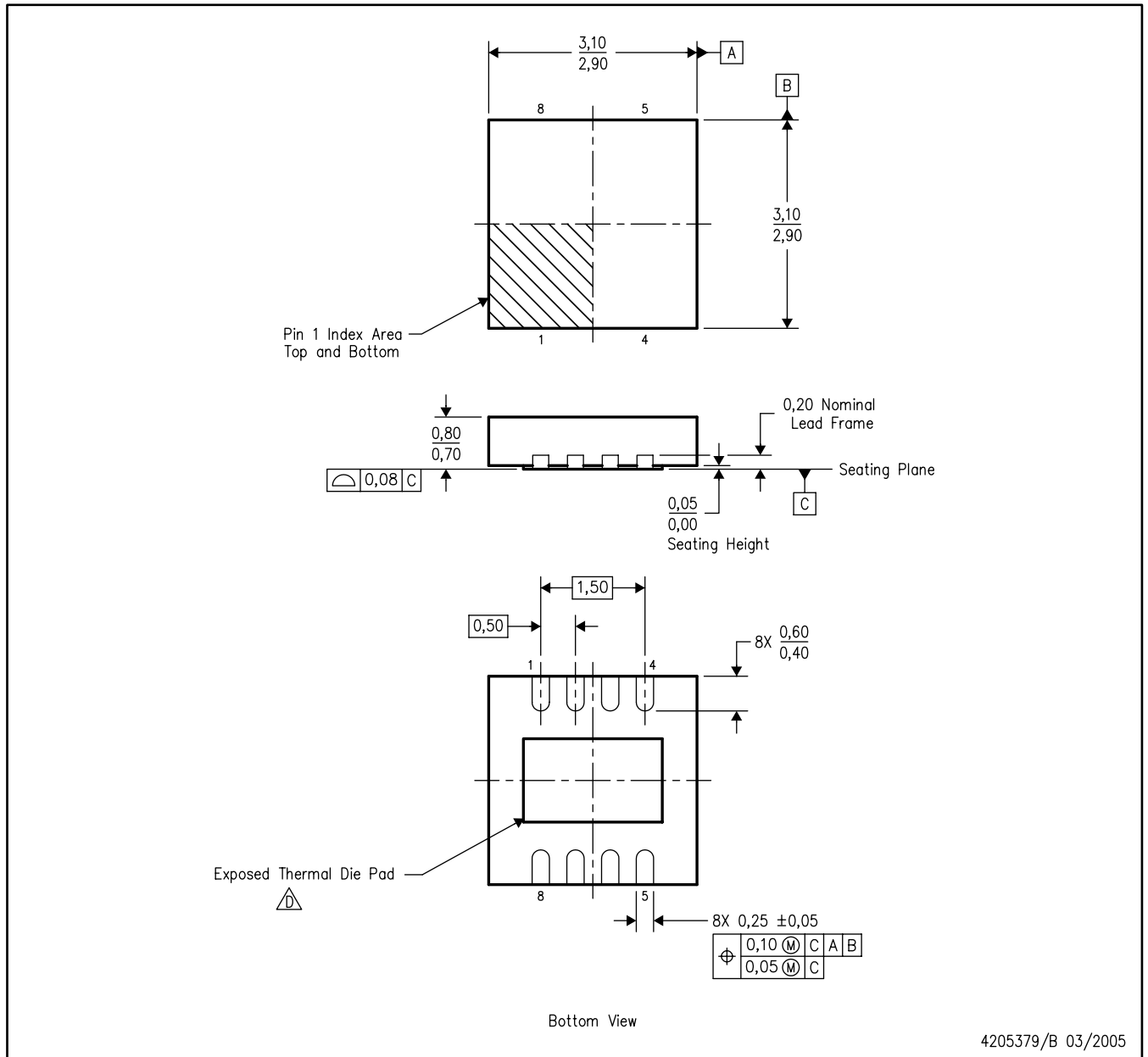
*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
INA333AIDGKR	MSOP	DGK	8	2500	370.0	355.0	55.0
INA333AIDGKT	MSOP	DGK	8	250	370.0	355.0	55.0



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.



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. SON (Small Outline No-Lead) package configuration.
 - $\triangle D$ The package thermal pad must be soldered to the board for thermal and mechanical performance. See the Product Data Sheet for details regarding the exposed thermal pad dimensions.
 - E. JEDEC MO-229 package registration pending.

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといたします)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIJといたします)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。

TIJ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。

TIJ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。

TIJ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TIJ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。TIJ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。

TIJ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TIJ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 °C、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 °C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