参 考 資 料

TEXAS INSTRUMENTS



OPA334
OPA2334
OPA335
OPA2335

SBOS298

最大0.05μV/℃の単電源CMOSオペアンプ ゼロ･ドリフトシリーズ

特　長

- 低オフセット電圧：5μV(最大値)
- ゼロ･ドリフト：0.05μV/℃(最大値)
- 消費電流：285μA
- 単電源動作
- 1チャネルおよび2チャネル版
- シャットダウンモード
- *Micro*SIZEパッケージ

アプリケーション

- トランスデューサ用アプリケーション
- 温度計測
- 電子スケール
- 医療機器
- 電池駆動器具
- 携帯テスト装置

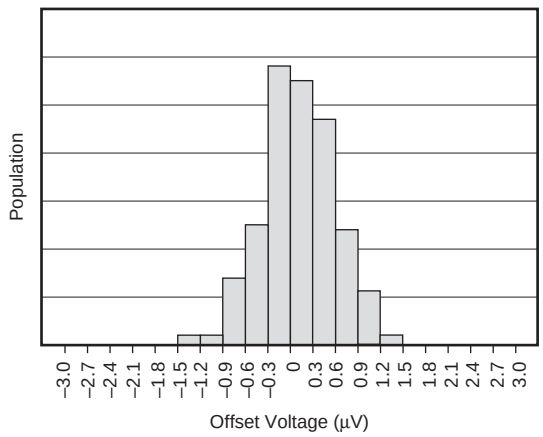
解　説

CMOSオペアンプのOPA334およびOPA335シリーズは、オート･ゼロ手法を用いて、経時および温度変化に対して低オフセット電圧(最大5μV)でほぼゼロのドリフトの特性を提供します。これらの小型で高精度、低消費電流のアンプは、高入力インピーダンスとレール･ツー･レールの出力電圧範囲も提供します。単電源あるいは両電源で、2.7V(±1.35V)の低電圧から5.5V(±2.75V)まで使用できます。これらのアンプは、低電圧および単電源動作に向いています。

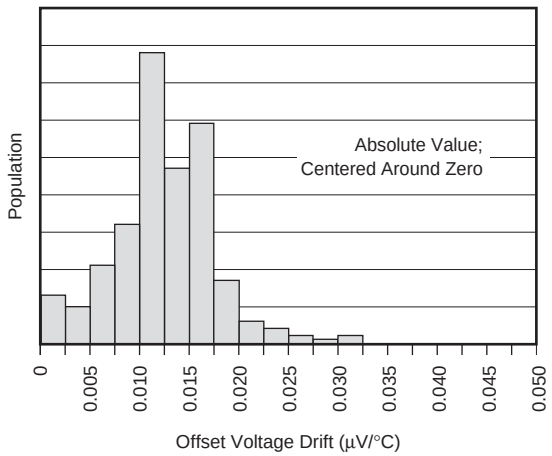
OPA334ファミリーにはシャットダウンモードがあります。ロジック制御により、このアンプは通常動作から、2μAのスタンバイ消費電流に切り換えられます。イネーブルピンをハイ･レベルに接続すると、アンプはアクティブになります。イネーブルピンをロー･レベルに接続すると、アンプはディスエーブルになり、出力がハイ･インピーダンスになります。

OPA334(シャットダウン機能付きシングル)は、*Micro*SIZEのSOT23-6で提供しています。OPA335(シャットダウン機能なしシングル)は、SOT23-5およびSO-8になります。OPA2334(シャットダウン機能付きデュアル)は、*Micro*SIZEのMSOP-10になります。さらに、OPA2335(シャットダウン機能なしデュアル)は、MSOP-8およびSO-8パッケージで提供しています。全チャネル版とも–40℃から+125℃の動作範囲です。

入力オフセット電圧の製造分布



入力オフセット電圧ドリフトの製造分布



SWIFT、PowerPAD、SpActおよびBurr-Brownは、テキサス･インスツルメンツの商標です。

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。

TEXAS INSTRUMENTS

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS(1)

Supply Voltage	+7V
Signal Input Terminals, Voltage (2)	–0.5V to (V+) + 0.5V
Current (2)	±10mA
Output Short Circuit (3)	Continuous
Operating Temperature	–40°C to +150°C
Storage Temperature	–65°C to +150°C
Junction Temperature	+150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

注(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。これは、ストレスの定格のみについて示してあり、この仕様書の「推奨動作条件」に示された値を超える状態での本製品の機能動作は含まれていません。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。(2) 入力ピンはダイオードにより電源にクランプされているため電源より0.5Vまでの広いレンジを入力できますが、電流は10mA以下を守って下さい。(3) グランドへの短絡は1chまで。

静電気放電対策

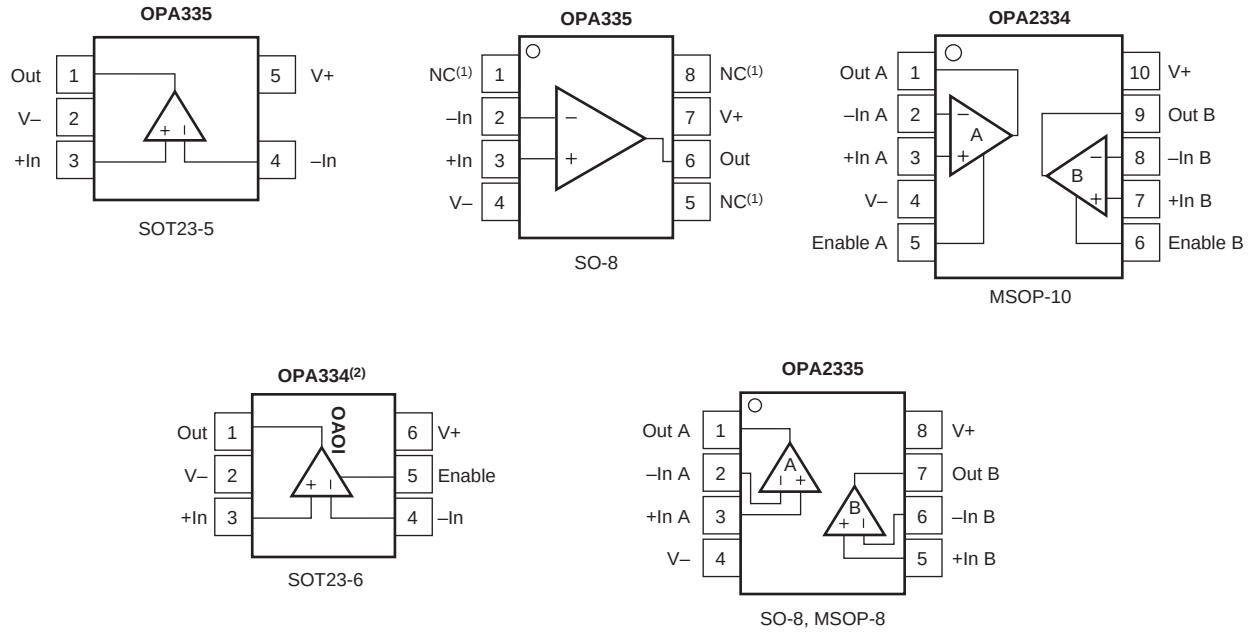
静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

パッケージ/発注情報

PRODUCT	PACKAGE-LEAD	PACKAGE DESIGNATOR (1)	SPECIFIED TEMPERATURE RANGE	PACKAGE MARKING	ORDERING NUMBER	TRANSPORT MEDIA, QUANTITY
Shutdown Version						
OPA334	SOT23-6	DBV	–40C to +125C	OAOI	OPA334AIDBVT	Tape and Reel, 250
"	"	"	"	"	OPA334AIDBVR	Tape and Reel, 3000
OPA2334	MSOP-10	DGS	–40C to +125C	BHE	OPA2334AIDGST	Tape and Reel, 250
"	"	"	"	"	OPA2334AIDGSR	Tape and Reel, 2500
Non-Shutdown Version						
OPA335	SOT23-5	DBV	–40C to +125C	OAPI	OPA335AIDBVT	Tape and Reel, 250
"	"	"	"	"	OPA335AIDBVR	Tape and Reel, 3000
OPA335	SO-8	D	–40C to +125C	OPA335	OPA335AID	Rails, 100
"	"	"	"	"	OPA335AIDR	Tape and Reel, 2500
OPA2335	SO-8	D	–40C to +125C	OPA2335	OPA2335AID	Rails, 100
"	"	"	"	"	OPA2335AIDR	Tape and Reel, 2500
OPA2335	MSOP-8	DGK	–40C to +125C	BHF	OPA2335AIDGKT	Tape and Reel, 250
"	"	"	"	"	OPA2335AIDGKR	Tape and Reel, 2500

脚注：(1) 最新の仕様とパッケージ情報は、弊社のウェブサイトwww.ti.comを参照願います。

ピン配置



脚注：(1) NCは内部接続なしを意味します。(2) SOT23－6の1ピンは、図に示すパッケージのマーキングの向きで決まります。

TEXAS INSTRUMENTS

電気的特性

太字のリミットは、温度範囲仕様のT_A = –40℃ から+125℃ に適用されます。
特記無き場合、T_A = +25℃, R_L = 10kΩをV_Sに接続、V_{OUT} = V_S

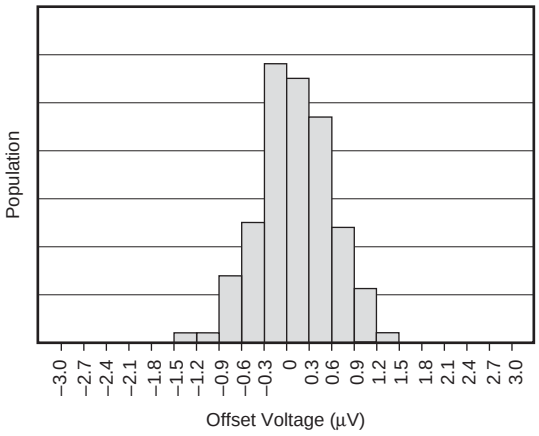
PARAMETER		CONDITION	OPA334AI, OPA335AI OPA2334AI, OPA2335AI MIN	TYP	MAX	UNITS
OFFSET VOLTAGE						
Input Offset Voltage	V_{OS}	V_{CM} = V_S/2		1	5	µV
vs Temperature	**dV_{OS}/dT**			**±0.02**	**±0.05**	**µV/°C**
vs Power Supply	**PSRR**	**V_S = +2.7V to +5.5V, V_{CM} = 0, Over Temperature**		**±1**	**±2**	**V/V**
Long-Term Stability[1]				See Note[1]		
Channel Separation, dc				0.1		µV/V
INPUT BIAS CURRENT						
Input Bias Current	I_B	V_{CM} = V_S/2		±70	±200	pA
Over Temperature				**1**		**nA**
Input Offset Current	I_{OS}			±120	±400	pA
NOISE						
Input Voltage Noise, f = 0.01Hz to 10Hz	e_n			1.4		μV_{PP}
Input Current Noise Density, f = 10Hz	i_n			20		$fA/\sqrt{Hz}$
INPUT VOLTAGE RANGE						
Common-Mode Voltage Range	**V_{CM}**		**(V –) – 0.1**		**(V+) – 1.5**	**V**
Common-Mode Rejection Ratio	**CMRR**	**(V –) – 0.1V < V_{CM} < (V+) – 1.5V, Over Temperature**	**110**	**130**		**dB**
INPUT CAPACITANCE						
Differential				1		pF
Common-Mode				5		pF
OPEN-LOOP GAIN						
Open-Loop Voltage Gain, Over Temperature	**A_{OL}**	**50mV < V_O < (V+) – 50mV, R_L = 100kΩ, V_{CM} = V_S/2**	**110**	**130**		**dB**
Over Temperature		**100mV < V_O < (V+) – 100mV, R_L = 10kΩ, V_{CM} = V_S/2**	**110**	**130**		**dB**
FREQUENCY RESPONSE						
Gain-Bandwidth Product	GBW			2		MHz
Slew Rate	SR	G = +1		1.6		V/µs
OUTPUT						
Voltage Output Swing from Rail		**R_L = 10kΩ, Over Temperature**		**15**	**100**	**mV**
Voltage Output Swing from Rail		**R_L = 100kΩ, Over Temperature**		**1**	**50**	**mV**
Short-Circuit Current	I_{SC}			±50		mA
Capacitive Load Drive	C_{LOAD}			See Typical Characteristics		
SHUTDOWN						
t_{OFF}				1		µs
t_{ON}[2]				150		µs
V_L (shutdown)			0		+0.8	V
V_H (amplifier is active)			0.75 (V+)		5.5	V
Input Bias Current of Enable Pin				50		pA
I_{QSD}					2	µA
POWER SUPPLY						
Operating Voltage Range			2.7		5.5	V
Quiescent Current: OPA334, OPA335	I_Q	I_O = 0		285	350	µA
Over Temperature					**450**	**µA**
OPA2334, OPA2335 (total—two amplifiers)		I_O = 0		570	700	µA
Over Temperature					**900**	**µA**
TEMPERATURE RANGE						
Specified Range			–40		+125	°C
Operating Range			–40		+150	°C
Storage Range			–65		+150	°C
Thermal Resistance	θ_{JA}					°C/W
SOT23-5, SOT23-6 Surface-Mount				200		°C/W
MSOP-8, MSOP-10, SO-8 Surface-Mount				150		°C/W

脚注：(1) 150℃の500時間ライフテストで、測定再現性のある約1µVのランダムに分布する変化を示しました。(2) デバイスはV_{OS}が仕様範囲内に入るまで、この時間の1サイクルを要します。

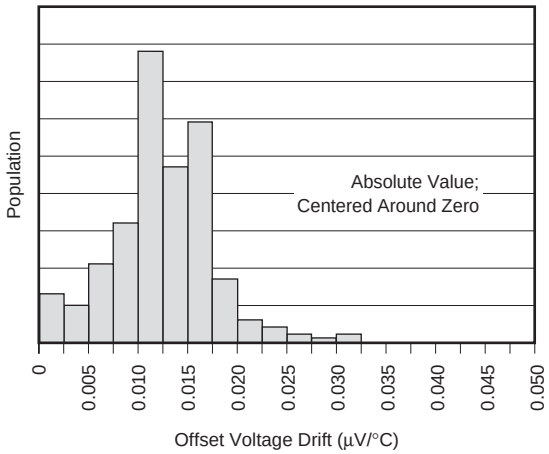
代表的特性

特記無き場合、T_A = +25℃, R_L = 10kΩをV_Sに接続、V_{OUT} = V_S

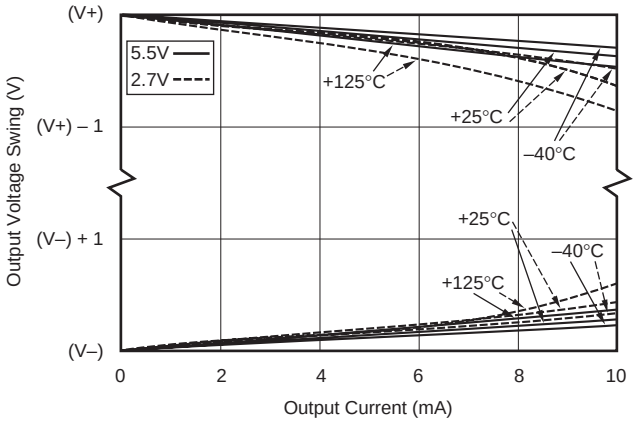
入力オフセット電圧の製造分布



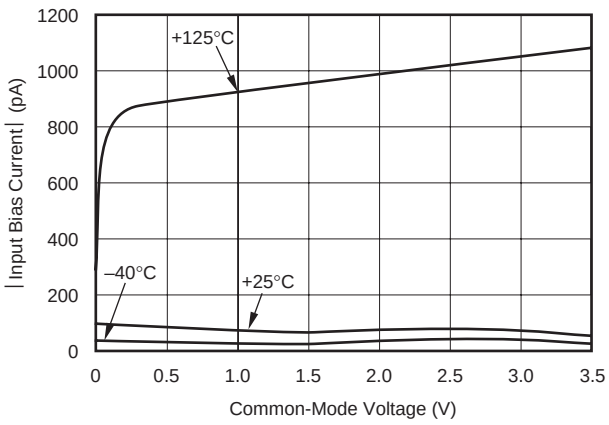
入力オフセット電圧ドリフトの製造分布



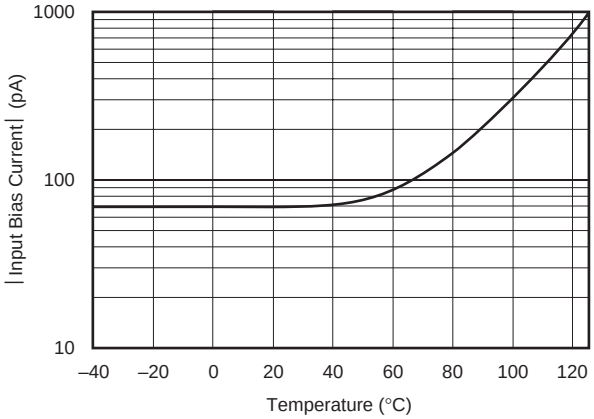
出力電圧振幅 対 出力電流



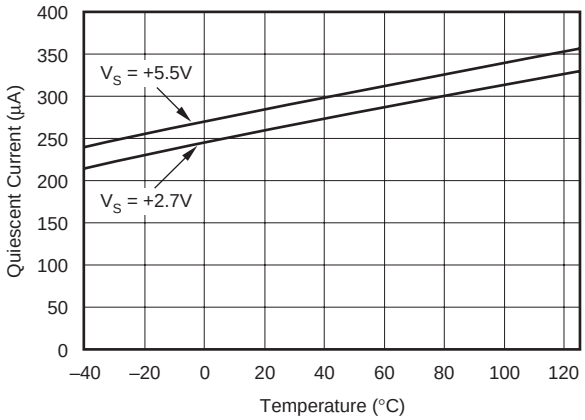
入力バイアス電流 対 同相入力電圧



入力バイアス電流 対 温度



消費電流(1チャネル当り) 対 温度

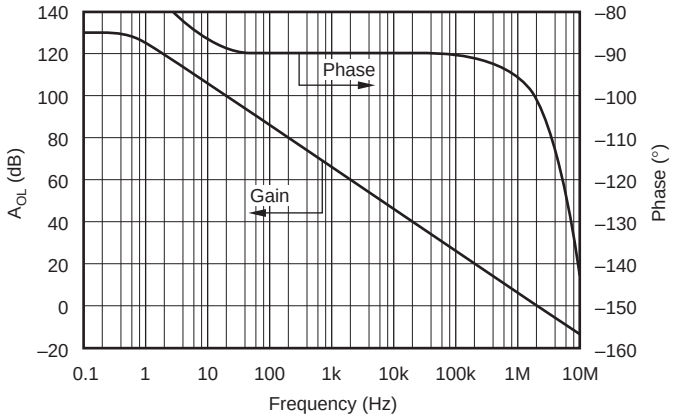


TEXAS INSTRUMENTS

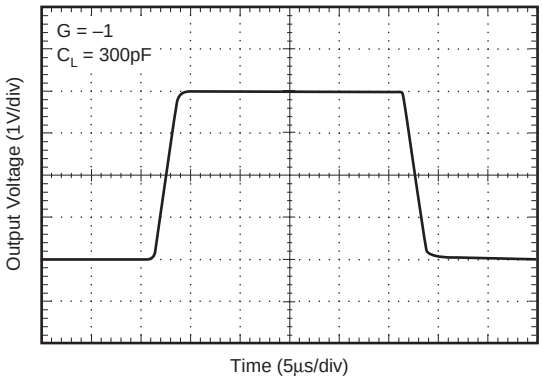
代表的特性

特記無き場合、T_A = +25℃, R_L = 10kΩをV_Sに接続、V_{OUT} = V_S

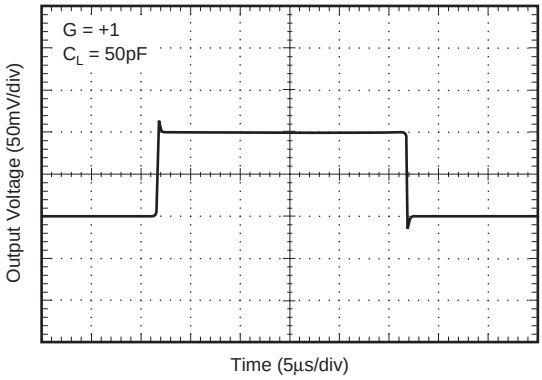
オープンループ・ゲイン/位相 対 周波数



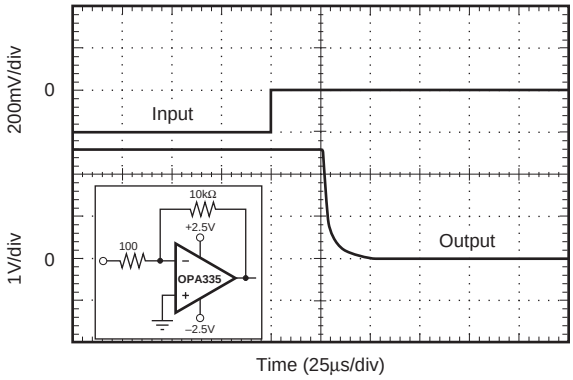
大信号応答



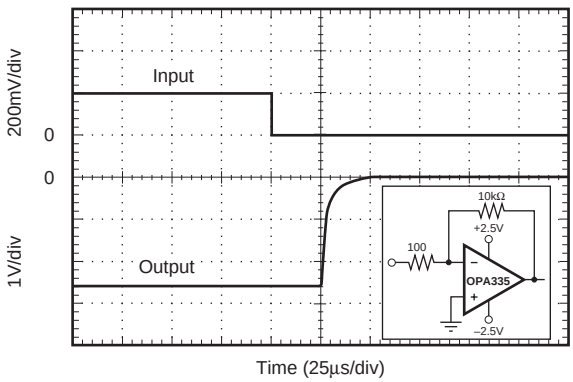
小信号応答



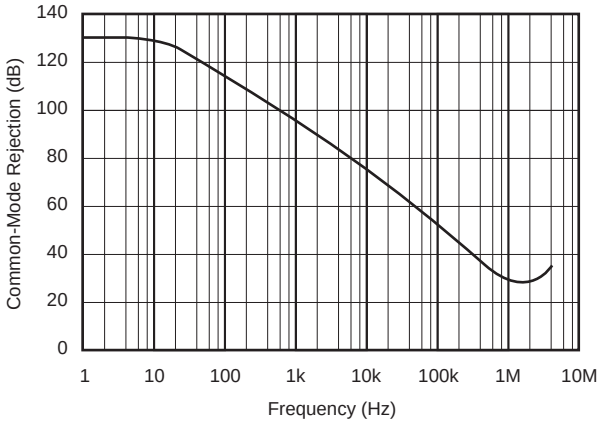
正の出力飽和電圧からの回復



負の出力飽和電圧からの回復



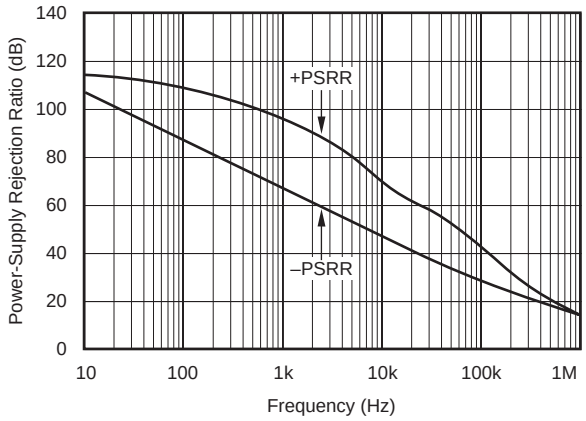
同相信号除去比 対 周波数



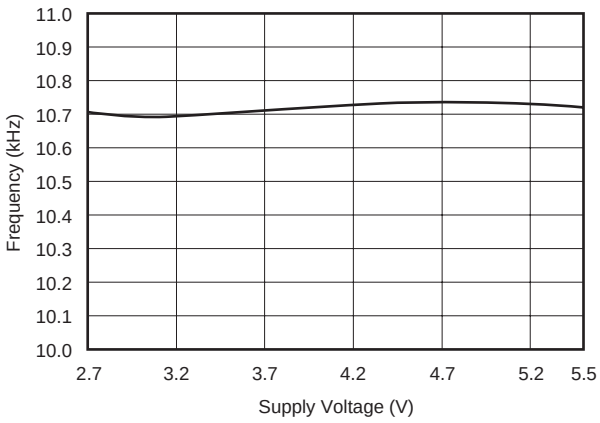
代表的特性

特記無き場合、T_A = +25℃, R_L = 10kΩをV_Sに接続、V_{OUT} = V_S

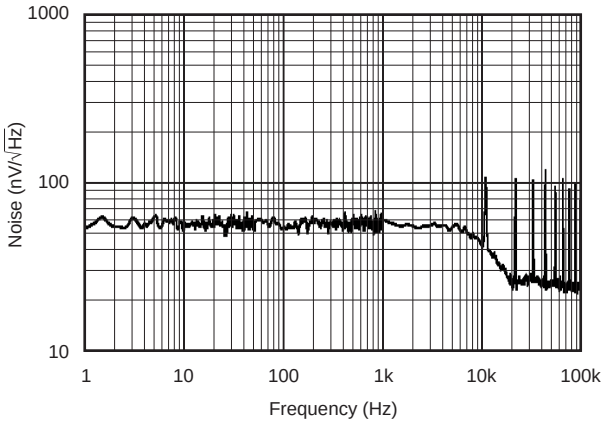
電源除去比 対 周波数



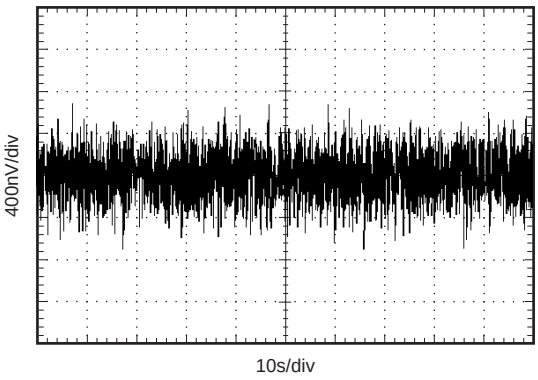
サンプリング周波数 対 電源電圧



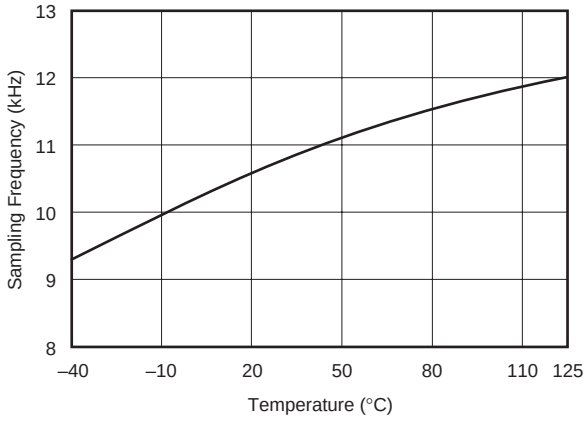
ノイズ 対 周波数



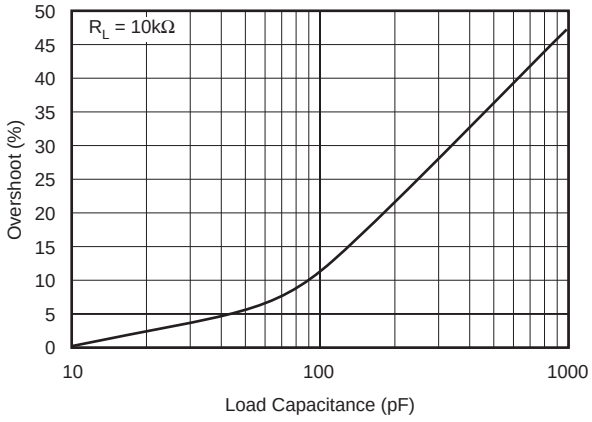
0.01Hzから10Hzまでのノイズ



サンプリング周波数 対 温度



小信号オーバーシュート 対 負荷容量
(V_S = 2.7V to 5V)

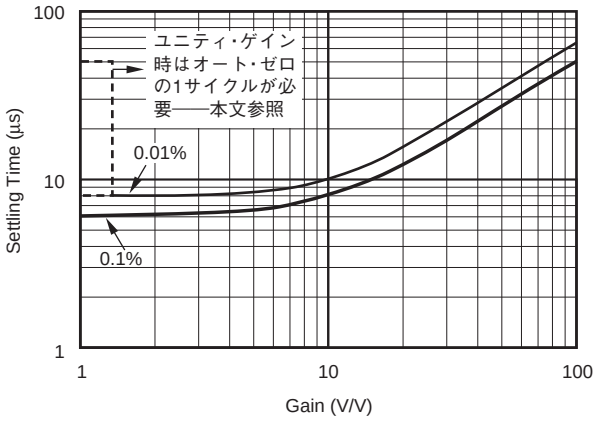


TEXAS INSTRUMENTS

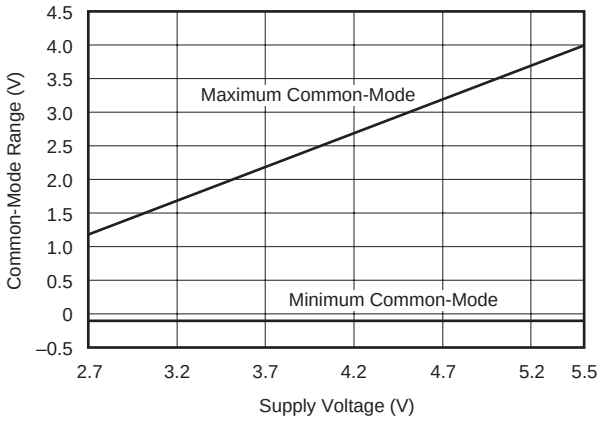
代表的特性

特記無き場合、T_A = +25℃, R_L = 10kΩをV_Sに接続、V_{OUT} = V_S

セトリング・タイム 対 閉ループ・ゲイン



同相入力電圧範囲 対 電源電圧



アプリケーション情報

OPA334およびOPA335シリーズのオペアンプはユニティ·ゲイン時に安定であり、予期せぬ出力の位相反転がありません。これらのアンプはオート·ゼロ手法を採用し、経時および温度の変化に対して低オフセット電圧および低ドリフト特性を提供します。

優れた基板レイアウトをするには、0.1µFのコンデンサを電源ピンの近くに配置する必要があります。

オフセット電圧を最小にし、高精度の特性を得るには、回路レイアウトと機構的条件を最適化しなければなりません。まず、温度勾配を除去し、異なる導体の接触により形成される熱電対において、熱電効果(ゼーベック効果)が発生しないようにします。これらの熱的に発生する電位は、両入力端子において等しくなるように保証することにより打ち消すことができます。

- 低い熱電係数(ゼーベック係数)の接触を使用します(異種の導体接触を避けます)。
- 電源や他の熱源からデバイスを熱的に分離します。
- オペアンプと入力回路を冷却ファンのような空気流からシールドします。

上記のガイドラインに従うと、異なる温度間で接合が形成され使用する材質によって0.1µV/℃あるいはそれ以上の、熱電効果による電圧が発生する可能性を低減します。

動作電圧

OPA334およびOPA335シリーズのオペアンプは、+2.7Vから+5.5V(±1.35Vから±2.75V)の電源電圧範囲で動作します。7V(絶対最大定格)以上の電源電圧は、デバイスを永久破壊する可能性があります。本データシートの代表特性は電源電圧や温度によって変化します。

OPA334のイネーブル機能

OPA334のシャットダウン(イネーブル)機能は負電源を基準としたロジック電圧で動作します。オペアンプはロジックHIGHでイネーブルとなり、その有効電圧は正電源の75%より高い電圧と規定されています。また有効なロジックHIGH電圧は負電源(正電源の電圧値にかかわらず)より5.5V高い電圧まで入力できます。ロジックLOWの有効電圧は負電源電圧+0.8Vの電圧より低く負電源までの範囲と規定されています。デュアル電源で使用する場合のロジック入力電圧は、負電源電圧を基準に有効なHIGH/LOWを入力し、オープン(開放)にはしないで下さい。

このロジック入力はハイ・インピーダンスのCMOS入力です。またデュアルのアンプではそれぞれ独立したロジック入力を持っています。このイネーブル機能は、イネーブル時間20µS、ディスエーブル時間1µSのように、バッテリー駆動のアプリケーションなどで消費電流を抑え、バッテリーの寿命を延ばすために使用できます。

イネーブル時間の150µsは、アンプのV_{OS}精度を仕様内まで回復するのに必要なオート·ゼロ·サイクルを1回分含みます。この時間が経過するまでは、アンプの機能は適正ですが、入力オフセット電圧は規定できません。

ディスエーブル時間は1µsです。またディスエーブルでは出力がハイ·インピーダンス状態になっているため、アナログ出力バスにGatedアンプとしてマルチプレクスできます。

入力電圧

同相入力電圧範囲は、(V–) – 0.1Vから(V+) – 1.5Vです。通常の動作では、入力はこの範囲に限定する必要があります。同相信号除去比の仕様は、入力が同相入力電圧範囲内の場合に限ります。電源電圧が低いと、同相入力電圧範囲が低くなります。したがって、入力バイアス電圧を設定する場合、これらの値に注意が必要です。例えば、3V単電源の動作の場合、同相入力電圧範囲はグラウンドより0.1V低い値から電源電圧の半値までの間になります。

通常、入力バイアス電流は約70pAです。しかしながら、電源電圧を超える入力電圧は、入力ピンで過剰な流入電流あるいは流出電流を生じます。電源電圧以上の瞬間的な入力電圧は、入力電流を10mA以下に制限するならば許容できます。これは図1のように入力抵抗を用いて容易に実現できます。

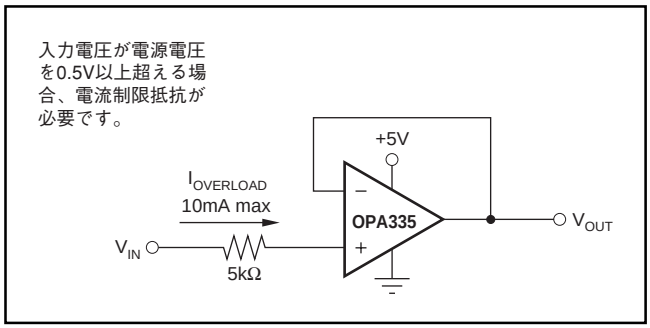


図1. 入力電流保護

内部オフセット補正

OPA334およびOPA335シリーズのオペアンプは、オート･ゼロ回路をもった2MHzのオペアンプです。本アンプは独自の技術によって100µsごとにゼロ補正をしています。電源投入時では、本アンプはV_{OS}を仕様内の精度に合わせるために、約100µsのオート･ゼロ･サイクルを1回必要とします。この時間が経過するまでは、アンプの機能は適正ですが、入力オフセット電圧は規定できません。

本デバイスのエイリアシングとノイズは特筆すべき小さい値です。ゼロ補正は10kHzのレートで実施されますが、その周波数における基本ノイズはほとんどありません。すべての用途に対して、本デバイスのあらゆるグリッチノイズは20MHz以上にあり、必要ならば容易にフィルタで除去できますが、ほとんどのアプリケーションはそのような高周波ノイズに敏感ではなく、フィルタをする必要がありません。

ユニティ･ゲイン動作の場合、オート･ゼロ回路がアンプの同相信号除去誤差を修正する必要があります。なぜなら、この誤差は入力のフルスケール･ステップ変化の0.01%より大きくなり得るからです。十分な精度を得るために、1補正サイクル(100µs)が必要になります。この動作に関しては、代表的特性の節の「セトリング･タイム対閉ループ･ゲイン」を参照願います。

出力振幅のオペアンプ負電源までの到達

いくつかのアプリケーションでは、0Vから正のフルスケール電圧(例えば+2.5V)までの出力電圧振幅が優れた精度で必要になります。ほとんどの単電源オペアンプでは、出力が0Vすなわち出力振幅の下限に接近すると問題が発生します。良くできた単電源のオペアンプは、単電源のグラウンド近くまで振幅が得られるかもしれませんが、グラウンドには達しません。OPA334およびOPA335の出力振幅は、単電源でもグラウンドあるいはそのわずか下まで達するようにできます。そのためには、別の抵抗および本アンプの負電源より低い別の負電源が必要になります。図2に示すように1個のプルダウン抵抗を出力と別の負電源間に接続すると、出力をその値以下まで引き下げることができます。

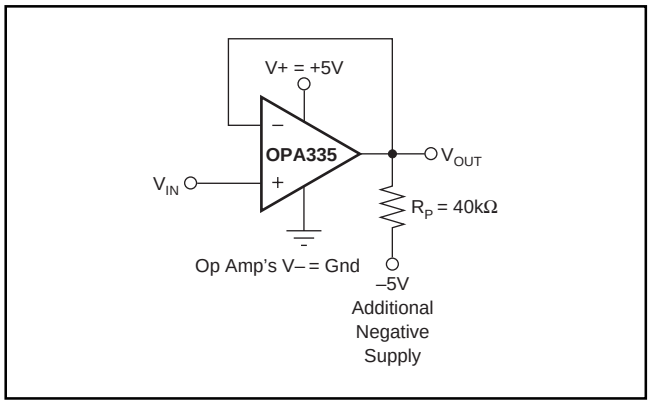


図2. プルダウン抵抗でV_{OUT} = グラウンドにしたオペアンプ

OPA334およびOPA335には、上記の手法を用いて出力電圧を負電源あるいはそれよりわずかに低い電圧まで引き下げられる出力段があります。この手法は、ある種の出力段タイプでのみ機能します。OPA334およびOPA335は、この手法を十分機能できるようになされています。精度は0Vおよび–2mVまで十分です。–2mVより下では限界のため非直線性が生じますが、再度–2mV以上に出力がドライブされると優れた精度が回復します。プルダウン抵抗の抵抗値を小さくすると、オペアンプの出力電圧を負電源電圧よりさらに低くできます。抵抗値を10kΩまで下げると、–10mVまで優れた精度を維持できます。

レイアウトのガイドライン

優れたレイアウトを実践するための注意を推奨致します。配線は短くします。可能であれば、本デバイスのピンにできるだけ近く表面実装部品を配置したグラウンド･プレーンのPCB(プリント基板)を使用します。0.1µFのコンデンサを正負電源ピン間に接近して配置します。これらのガイドラインをアナログ回路全体に適用して特性を改善し、EMI(電磁干渉)感度の低減のような利点を得ます。

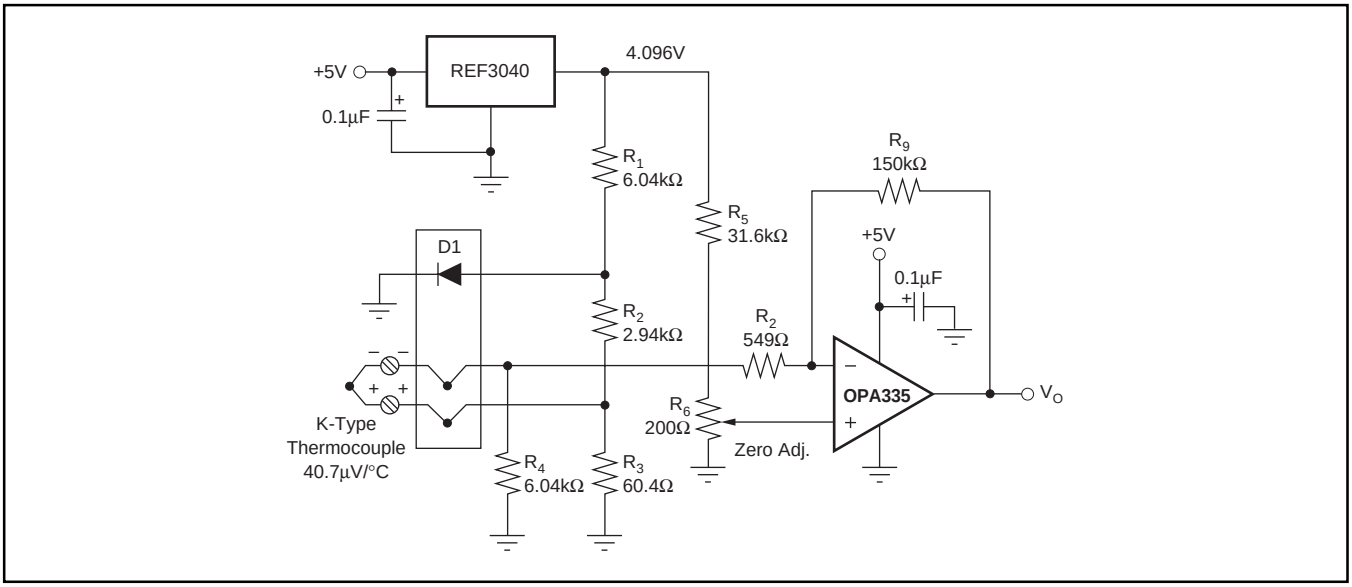


図3. 温度計測回路

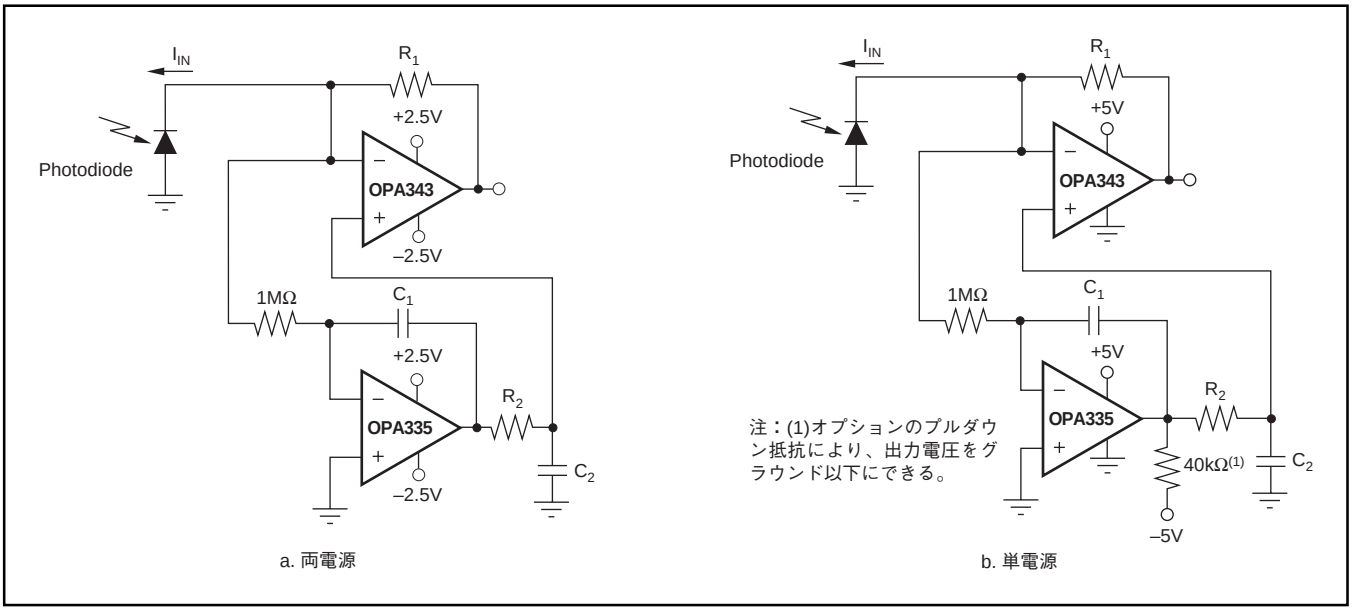


図4. オート·ゼロのトランスインピーダンス·アンプ

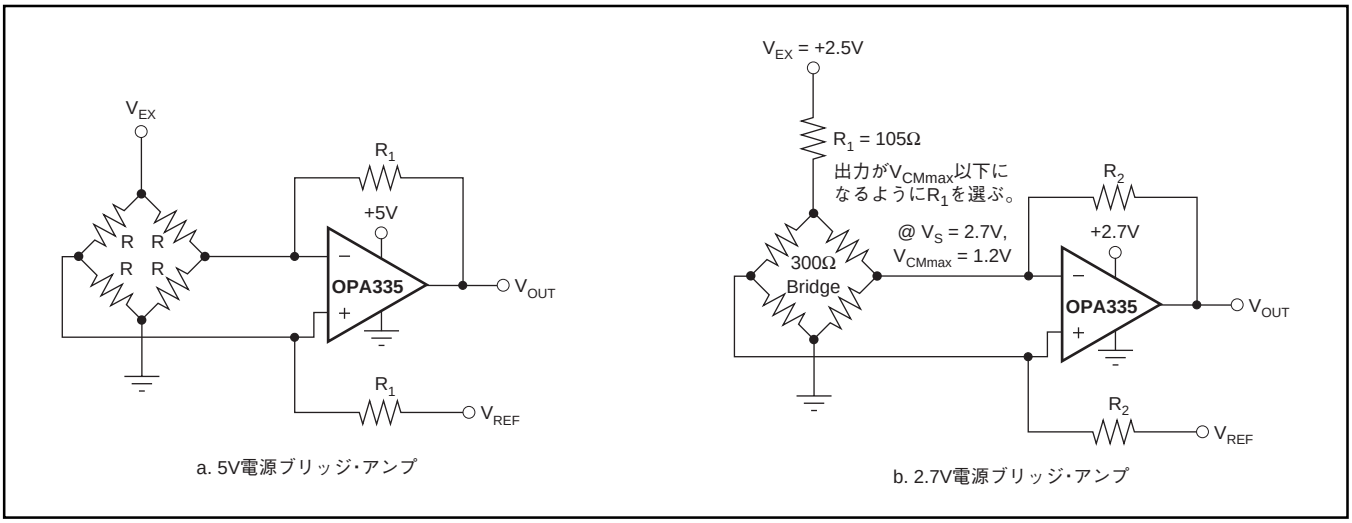


図5. 単電源オペアンプによるブリッジ·アンプ回路

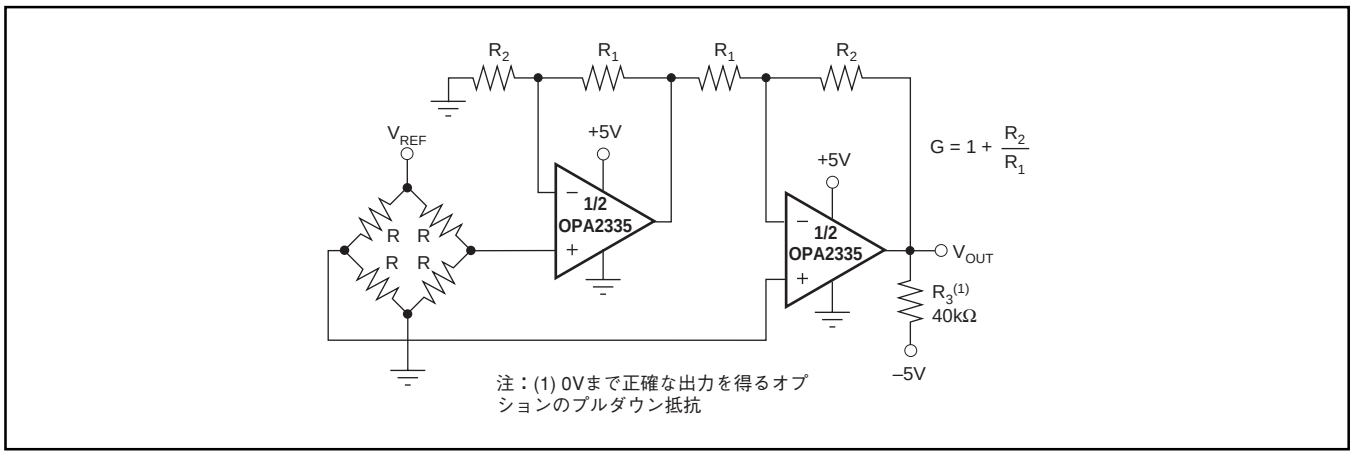


図6. デュアル·オペアンプによるIAブリッジ·アンプ

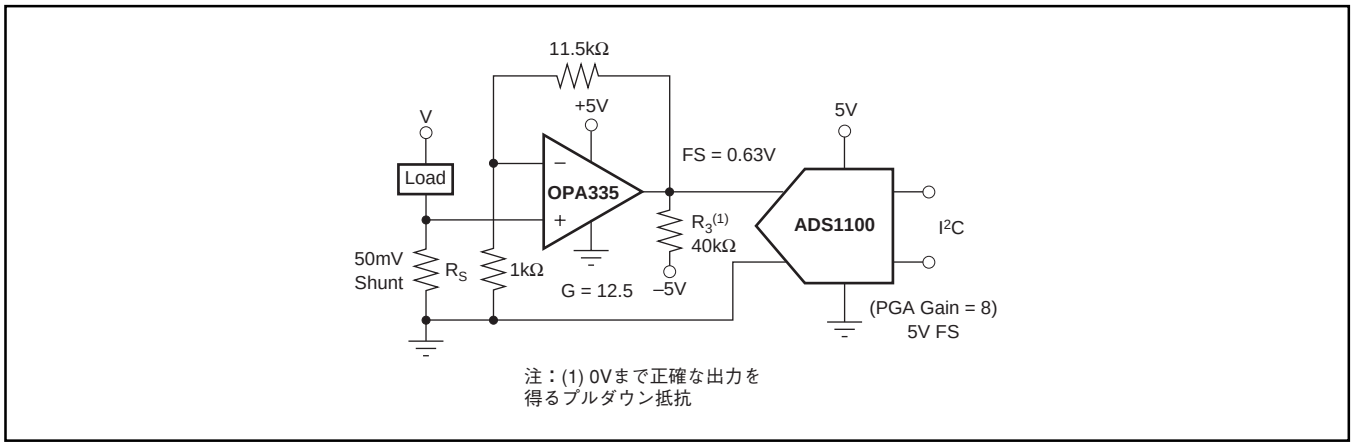


図7. ローサイド電流計測

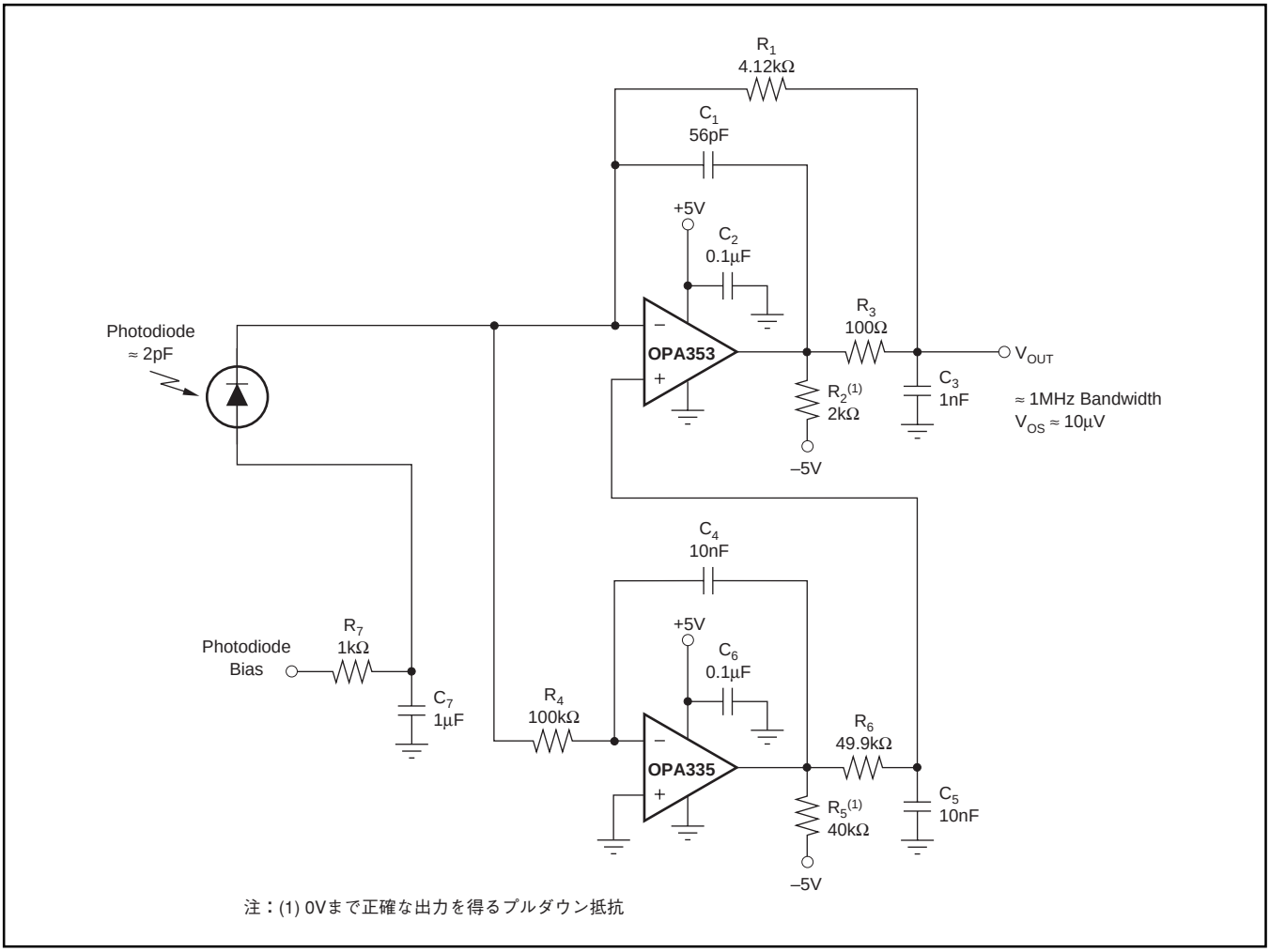
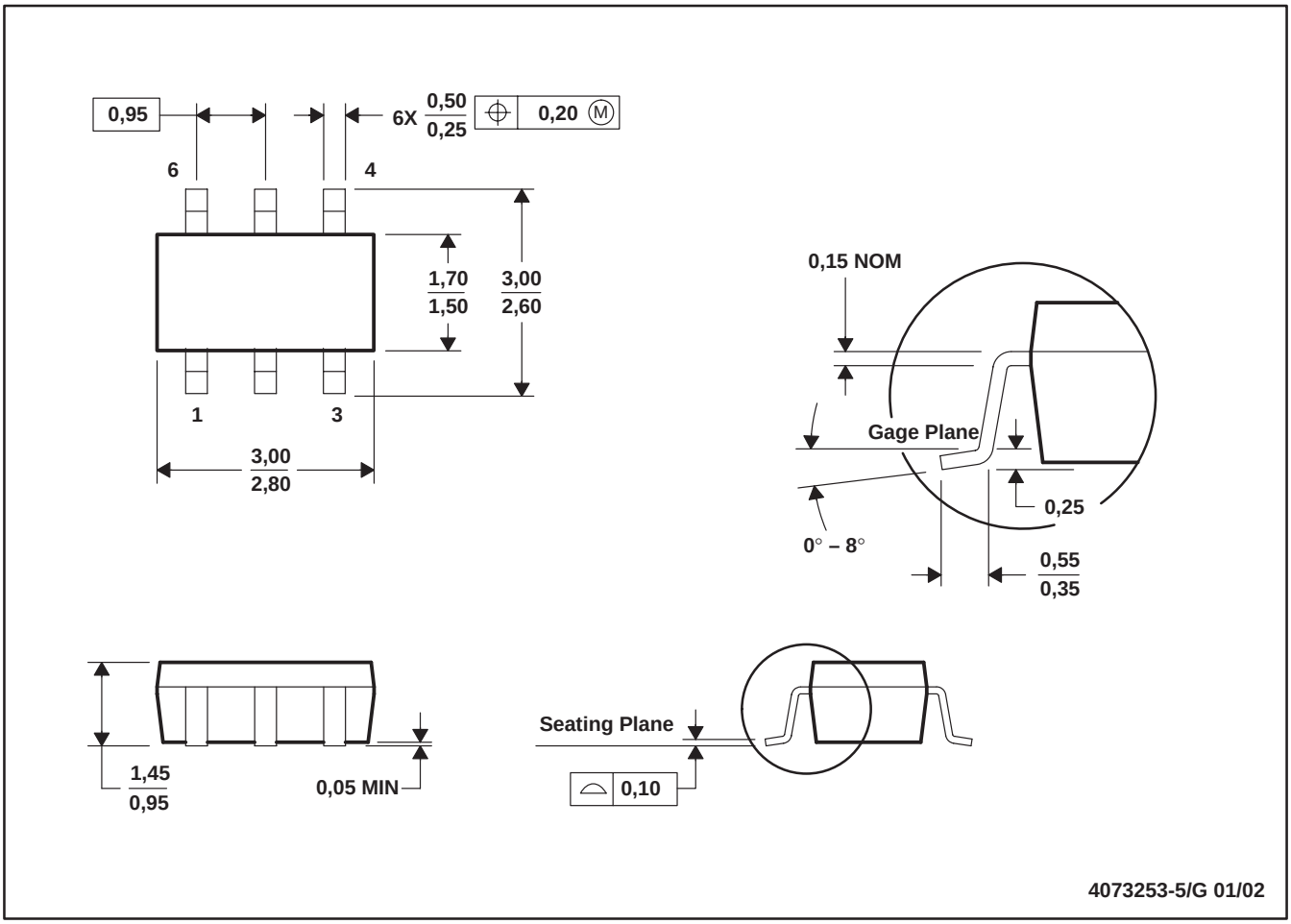
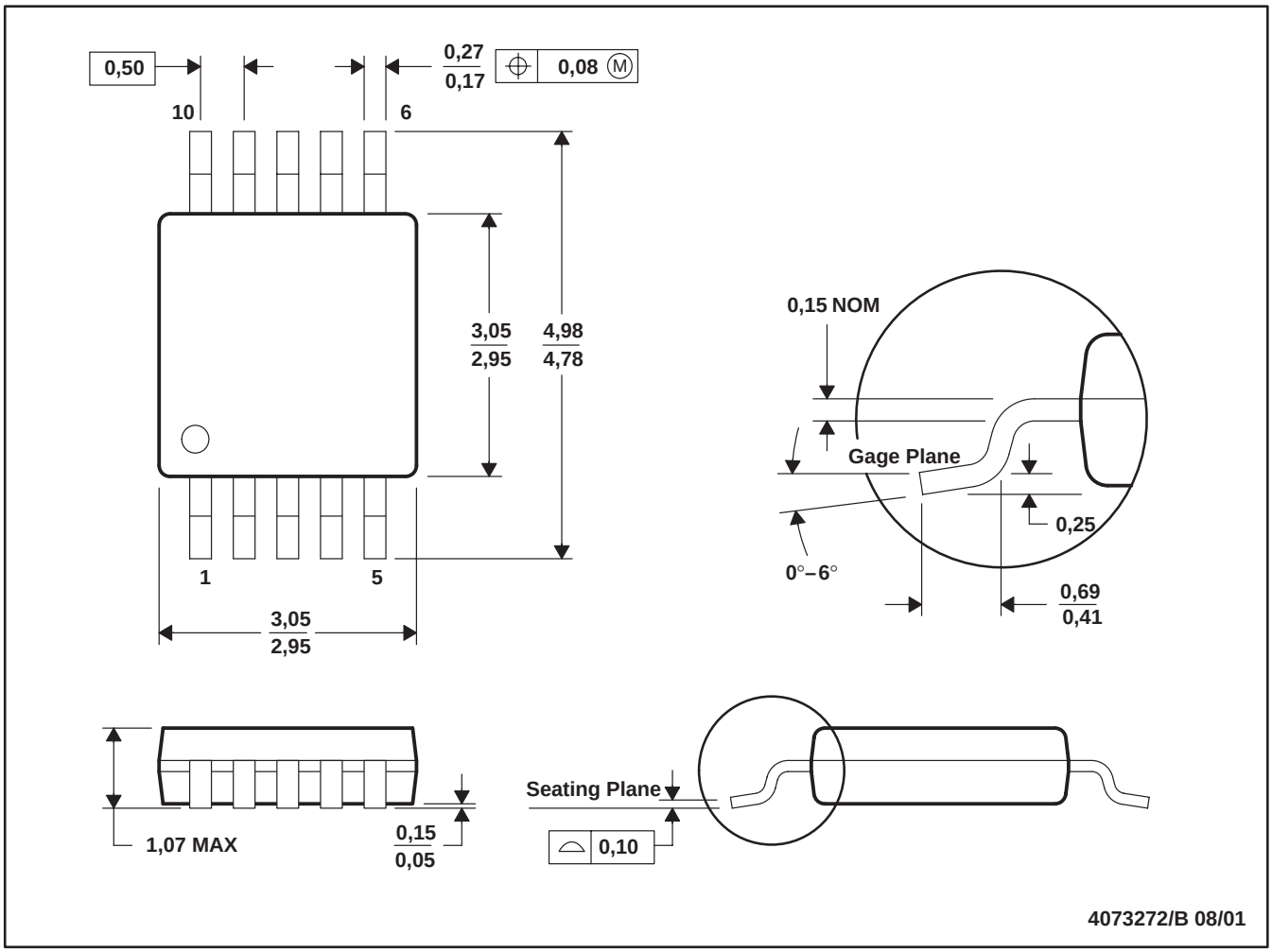


図8. 高ダイナミックレンジのトランスインピーダンス·アンプ

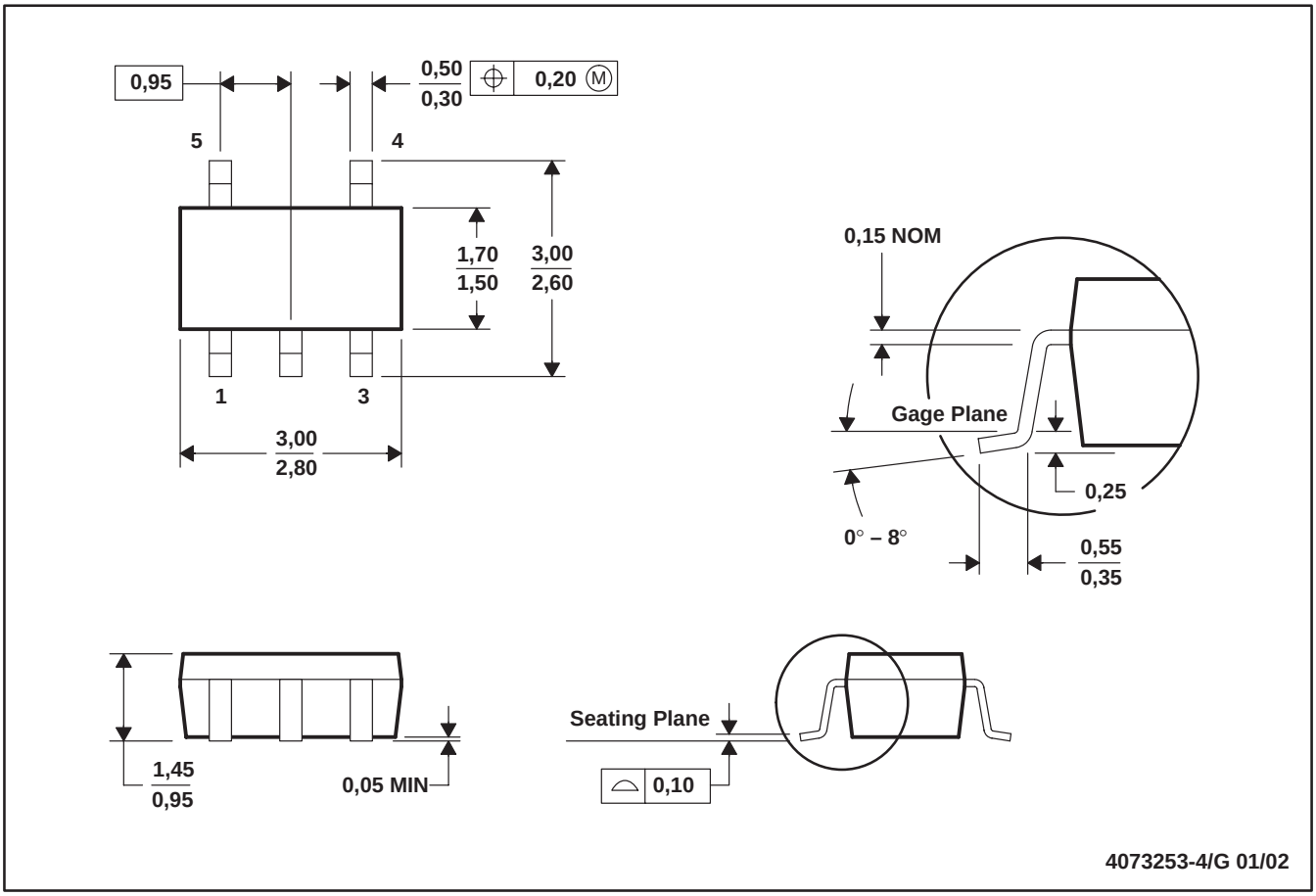
DBV (R-PDSO-G6) **PLASTIC SMALL-OUTLINE**



脚注： A. 全部の直線寸法はミリメートルです。
B. 本図は予告なしに変更することがあります。
C. ボディーの寸法にはモールドフラッシュと突起を含みません。
D. リード1, 2, 3はパッケージのオリエンテーションのために、リード4, 5, 6より広いこともあります。



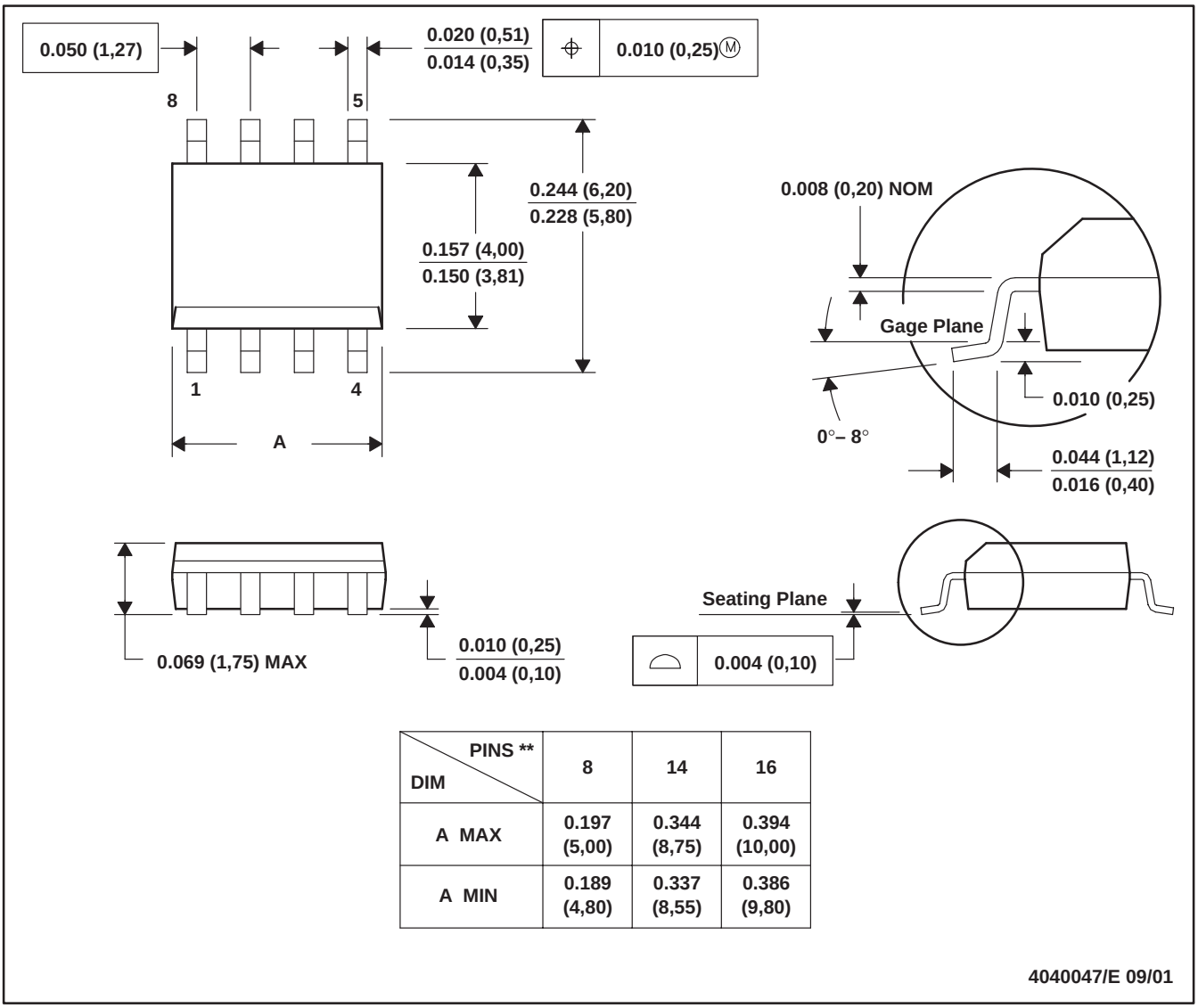
脚注： A. 全部の直線寸法はミリメートルです。
B. 本図は予告なしに変更することがあります。
C. ボディーの寸法にはモールドフラッシュと突起を含みません。
D. JEDEC MO-187に準拠します。



脚注： A. 全部の直線寸法はミリメートルです。
B. 本図は予告なしに変更することがあります。
C. ボディーの寸法にはモールドフラッシュと突起を含みません。
D. JEDEC MO-178に準拠します。

D (R-PDSO-G)** **PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE**

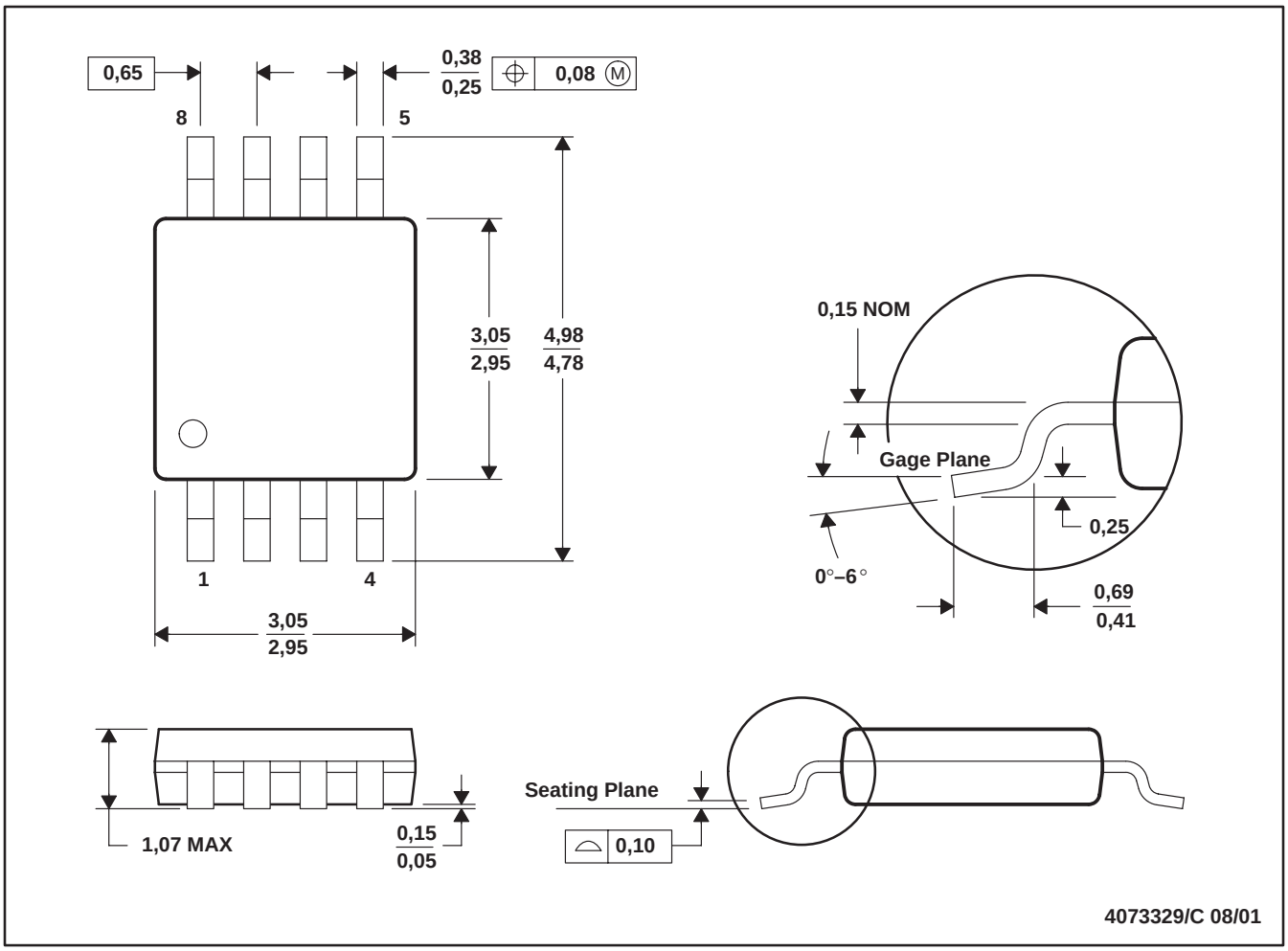
8 PINSSHOWN



DIM \ PINS **	8	14	16
A MAX	0.197 (5,00)	0.344 (8,75)	0.394 (10,00)
A MIN	0.189 (4,80)	0.337 (8,55)	0.386 (9,80)

4040047/E 09/01

脚注： A. 全部の直線寸法はインチ(ミリメートル)です。
B. 本図は予告なしに変更することがあります。
C. ボディーの寸法にはモールドフラッシュと突起を含まず、公差は0.006(0,15)以下です。
D. JEDEC MS-012に準拠します。



脚注： A. 全部の直線寸法はミリメートルです。
B. 本図は予告なしに変更することがあります。
C. ボディーの寸法にはモールドフラッシュと突起を含みません。
D. JEDEC MO-187に準拠します。

PACKAGING INFORMATION

ORDERABLE DEVICE	STATUS(1)	PACKAGE TYPE	PACKAGE DRAWING	PINS	PACKAGE QTY
OPA2334AIDGSR	ACTIVE	VSSOP	DGS	10	2500
OPA2334AIDGST	ACTIVE	VSSOP	DGS	10	250
OPA2335AID	ACTIVE	SOIC	D	8	100
OPA2335AIDGK	PREVIEW	VSSOP	DGK	8	
OPA2335AIDGKR	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	2500
OPA2335AIDGKT	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	250
OPA2335AIDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500
OPA334AIDBVR	ACTIVE	SOP	DBV	6	3000
OPA334AIDBVT	ACTIVE	SOP	DBV	6	250
OPA335AID	ACTIVE	SOIC	D	8	100
OPA335AIDBVR	ACTIVE	SOP	DBV	5	3000
OPA335AIDBVT	ACTIVE	SOP	DBV	5	250
OPA335AIDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

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)
OPA2334AIDGSR	Active	Production	VSSOP (DGS) | 10	2500 | LARGE T&R	Yes	Call TI | Nipdauag	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHE
OPA2334AIDGSR.B	Active	Production	VSSOP (DGS) | 10	2500 | LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHE
OPA2334AIDGST	Last Time Buy	Production	VSSOP (DGS) | 10	250 | SMALL T&R	Yes	Call TI | Nipdauag	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHE
OPA2334AIDGST.B	Last Time Buy	Production	VSSOP (DGS) | 10	250 | SMALL T&R	Yes	Call TI	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHE
OPA2335AID	Active	Production	SOIC (D) | 8	75 | TUBE	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 2335
OPA2335AID.B	Active	Production	SOIC (D) | 8	75 | TUBE	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 2335
OPA2335AIDGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHF
OPA2335AIDGKR.B	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHF
OPA2335AIDGKT	Last Time Buy	Production	VSSOP (DGK) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG | SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHF
OPA2335AIDGKT.B	Last Time Buy	Production	VSSOP (DGK) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHF
OPA2335AIDGKTG4	Last Time Buy	Production	VSSOP (DGK) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHF
OPA2335AIDGKTG4.B	Last Time Buy	Production	VSSOP (DGK) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	BHF
OPA2335AIDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 2335
OPA2335AIDR.B	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 2335
OPA2335AIDRG4	Last Time Buy	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 2335
OPA2335AIDRG4.B	Last Time Buy	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 2335
OPA334AIDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) | 6	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OAOI
OPA334AIDBVR.B	Active	Production	SOT-23 (DBV) | 6	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OAOI
OPA334AIDBVRG4	Active	Production	SOT-23 (DBV) | 6	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OAOI

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)
OPA334AIDBVT	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 6	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	OAOI
OPA334AIDBVT.B	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 6	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	OAOI
OPA334AIDBVTG4	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 6	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OAOI
OPA334AIDBVTG4.B	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 6	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OAOI
OPA335AID	Last Time Buy	Production	SOIC (D) | 8	75 | TUBE	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 335
OPA335AID.B	Last Time Buy	Production	SOIC (D) | 8	75 | TUBE	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 335
OPA335AIDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	OAPI
OPA335AIDBVR.B	Active	Production	SOT-23 (DBV) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	OAPI
OPA335AIDBVRG4	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	OAPI
OPA335AIDBVRG4.B	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	OAPI
OPA335AIDBVT	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 5	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	OAPI
OPA335AIDBVT.B	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 5	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	OAPI
OPA335AIDBVTG4	Last Time Buy	Production	SOT-23 (DBV) | 5	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	OAPI
OPA335AIDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 335
OPA335AIDR.B	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 335
OPA335AIDRG4	Last Time Buy	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 335
OPA335AIDRG4.B	Last Time Buy	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	OPA 335

(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 OPA2335 :

- Military : OPA2335M

NOTE: Qualified Version Definitions:

- Military - QML certified for Military and Defense Applications

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むいかなる保証も、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