



最大 $0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 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： $5\mu\text{V}$ (最大値)
- ゼロ・ドリフト： $0.05\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (最大値)
- 消費電流： $285\mu\text{A}$
- 単電源動作
- 1チャンネルおよび2チャンネル版
- シャットダウンモード
- *MicroSIZE*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

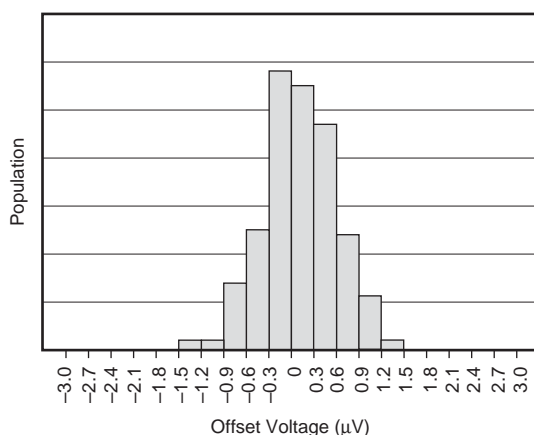
解説

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 $5\mu\text{V}$)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、 $2.7\text{V}(\pm 1.35\text{V})$ の低電圧から $5.5\text{V}(\pm 2.75\text{V})$ 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。

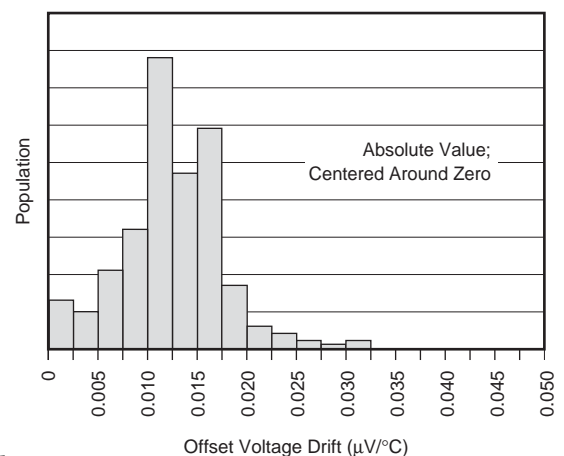
OPA334ファミリーにはシャットダウンモードがあります。ロジック制御により、このアンプは通常動作から、 $2\mu\text{A}$ のスタンバイ消費電流に切り換えられます。イネーブルピンをハイ・レベルに接続すると、アンプはアクティブになります。イネーブルピンをロー・レベルに接続すると、アンプはディスエーブルになり、出力が高インピーダンスになります。

OPA334(シャットダウン機能付きシングル)は、*MicroSIZE*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、*MicroSIZE*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。全チャンネル版とも -40°C から $+125^\circ\text{C}$ 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。

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以下を守ってください。(3) グランドへの短絡は1chまで。



静電気放電対策

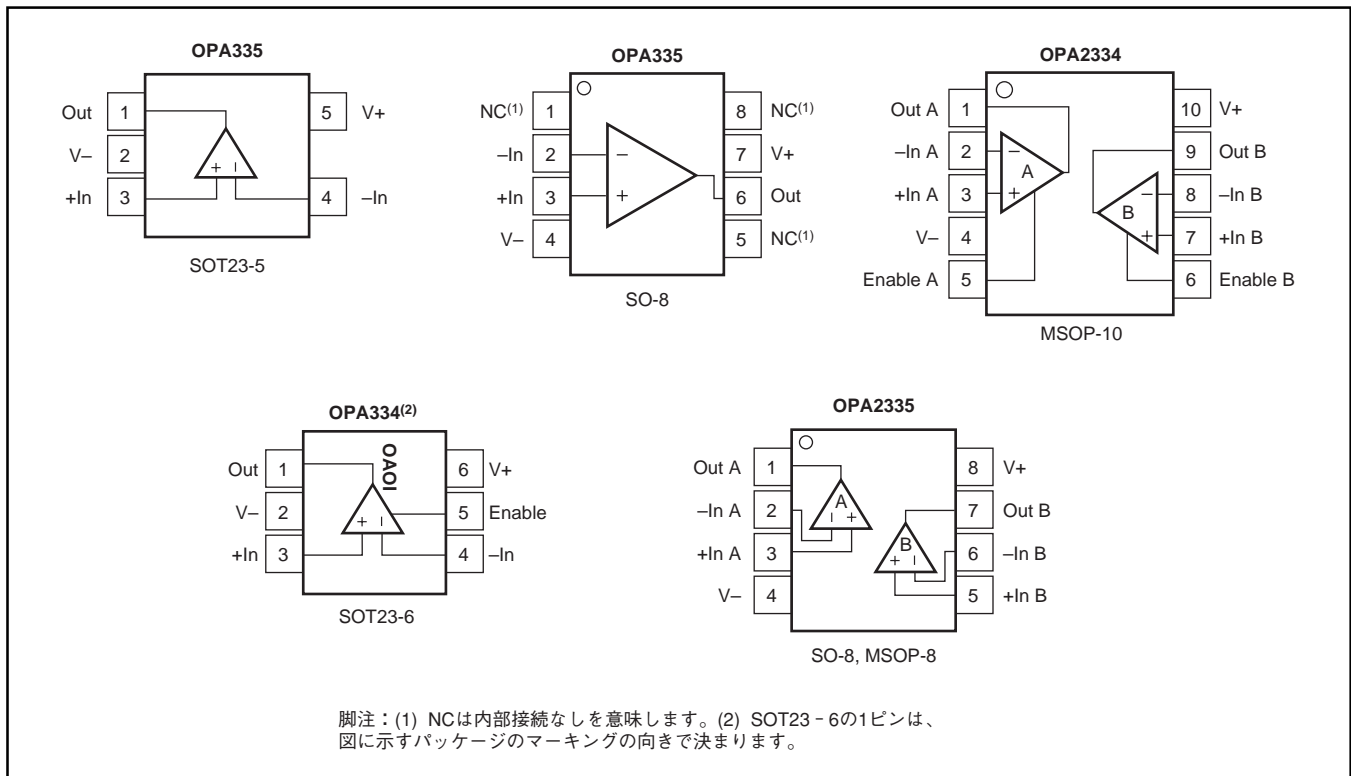
静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

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	OA0I	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



電気的特性

太字のリミットは、温度範囲仕様の $T_A = -40^\circ\text{C}$ から $+125^\circ\mathbf{C}$ に適用されます。

特記無き場合、 $T_A = +25^\circ\text{C}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$ を V_S に接続、 $V_{OUT} = V_S$

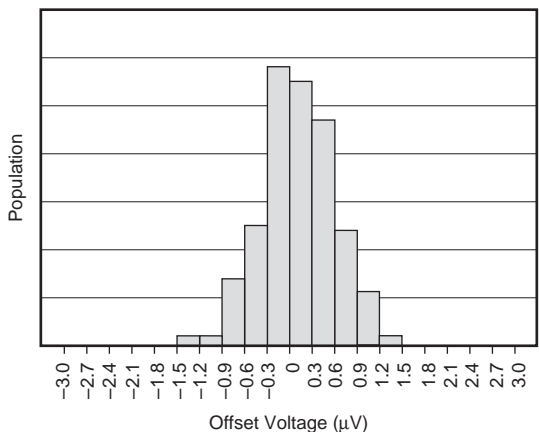
PARAMETER	CONDITION	OPA334AI, OPA335AI OPA2334AI, OPA2335AI			UNITS
		MIN	TYP	MAX	
OFFSET VOLTAGE Input Offset Voltage vs Temperature vs Power Supply Long-Term Stability ⁽¹⁾ Channel Separation, dc	V_{OS} dV_{OS}/dT PSRR $V_{CM} = V_S/2$ $V_S = +2.7\text{V}$ to $+5.5\text{V}$, $V_{CM} = 0$, Over Temperature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

脚注：(1) 150°Cの500時間ライフテストで、測定再現性のある約1 μV 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。

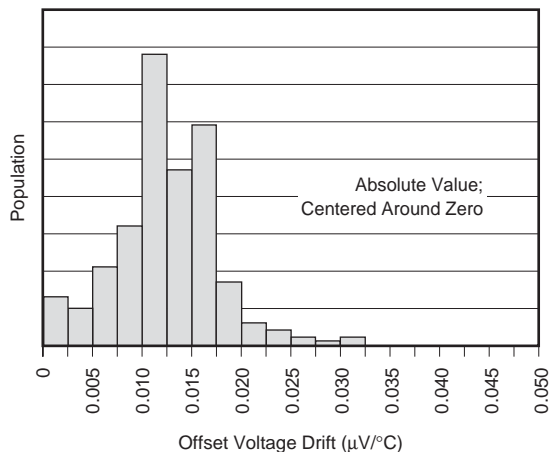
代表的特性

特記無き場合、 $T_A = +25^\circ\text{C}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$ を V_S に接続、 $V_{OUT} = V_S$

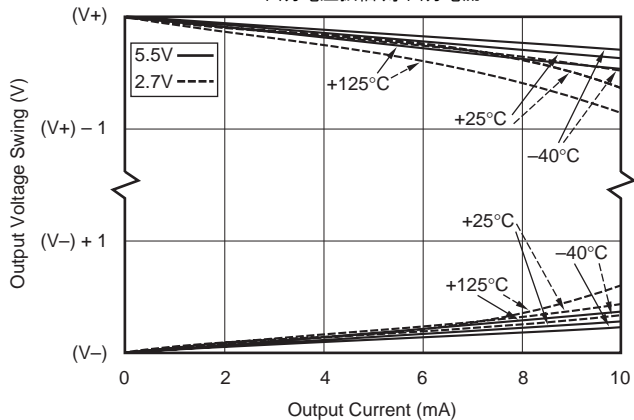
入力オフセット電圧の製造分布



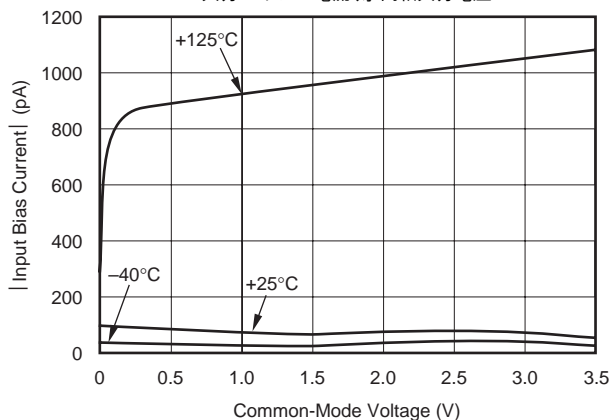
入力オフセット電圧ドリフトの製造分布



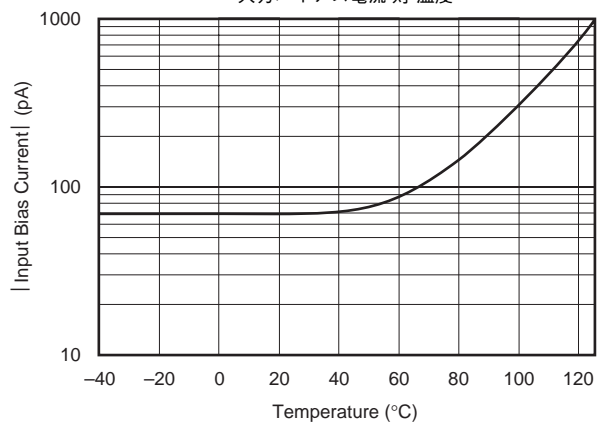
出力電圧振幅 対 出力電流



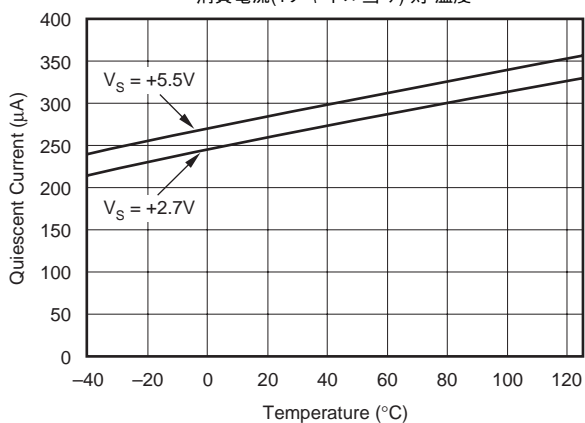
入力バイアス電流 対 同相入力電圧



入力バイアス電流 対 温度

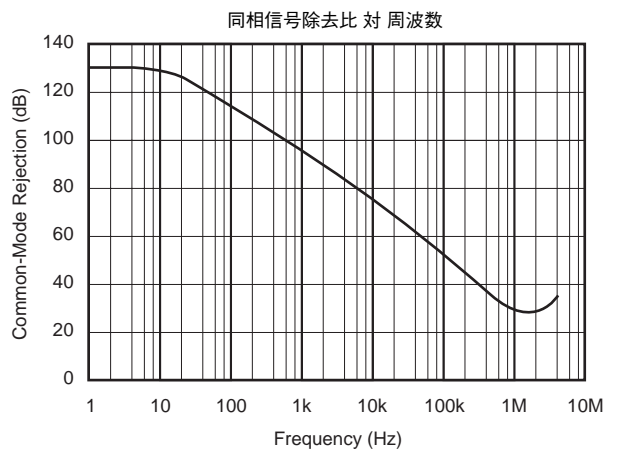
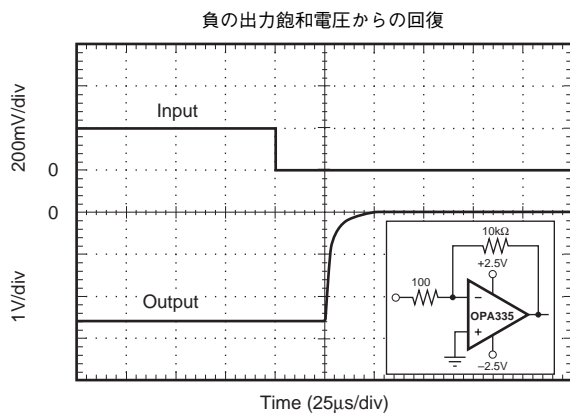
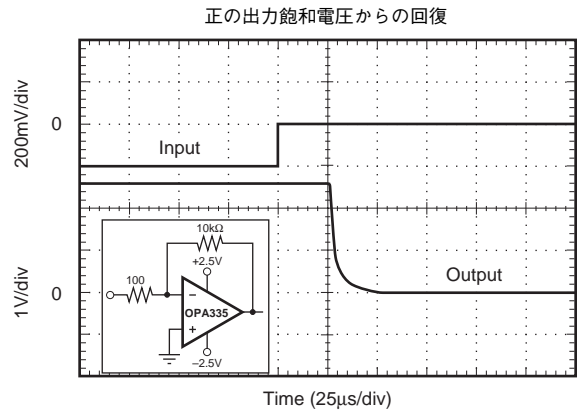
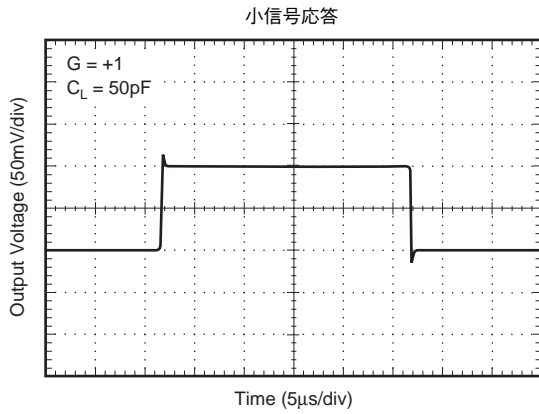
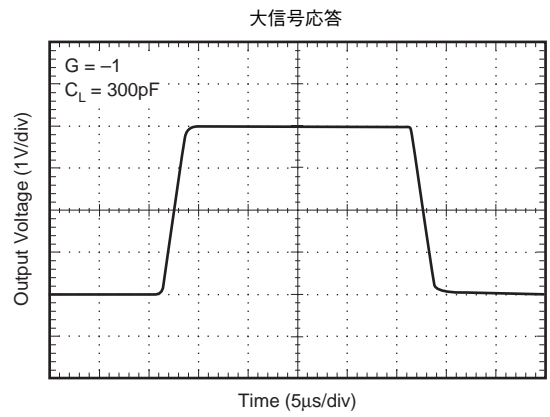
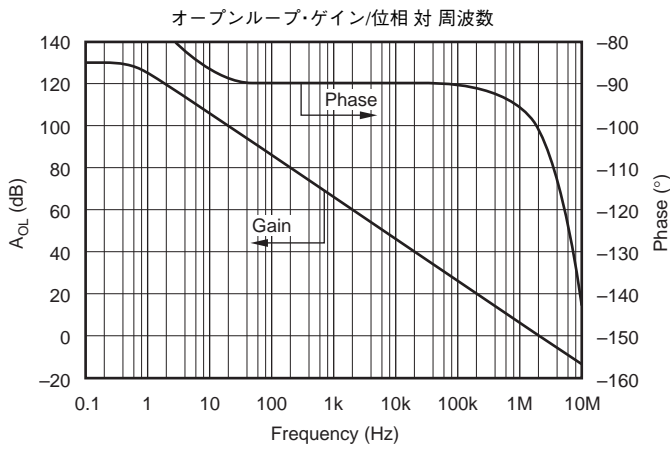


消費電流(1チャンネル当り) 対 温度



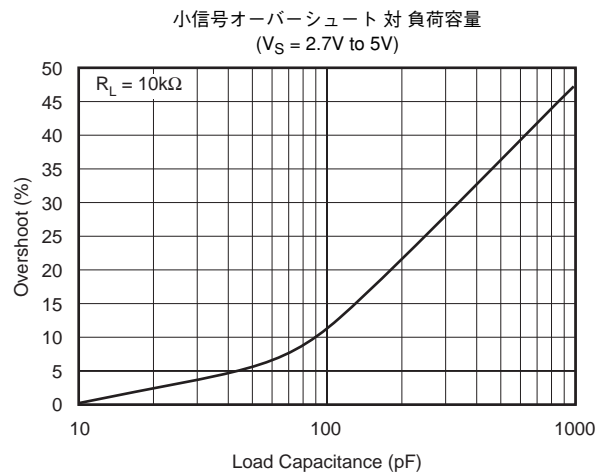
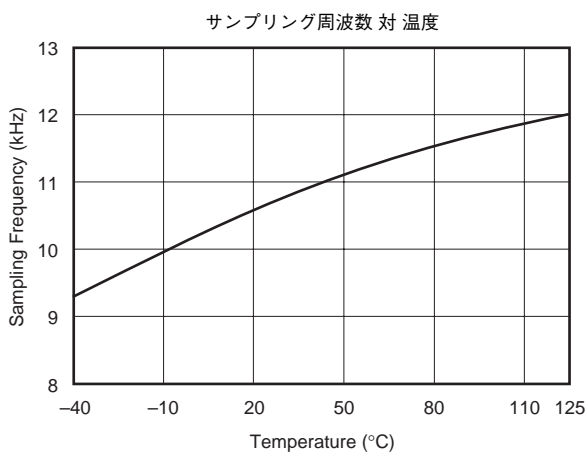
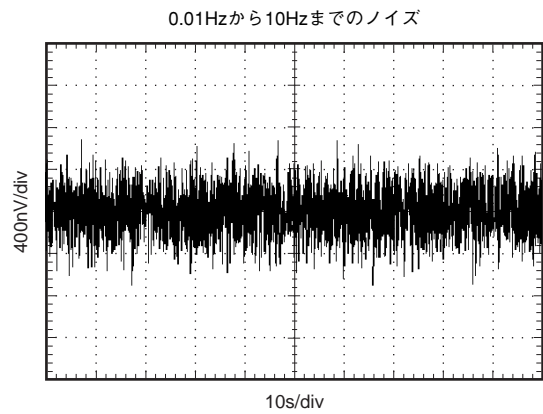
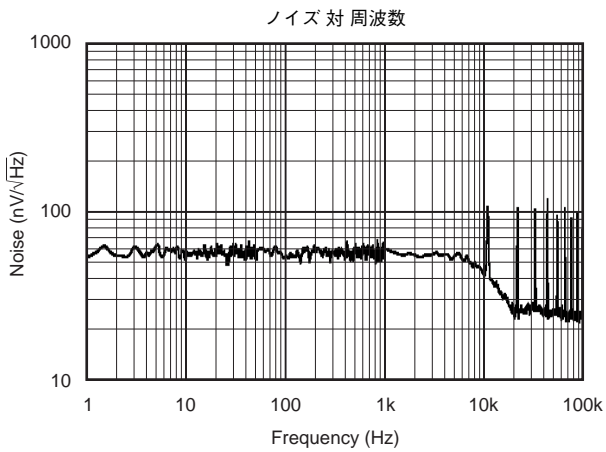
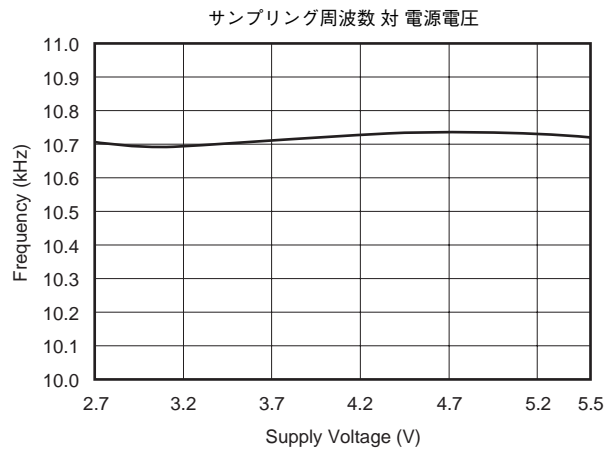
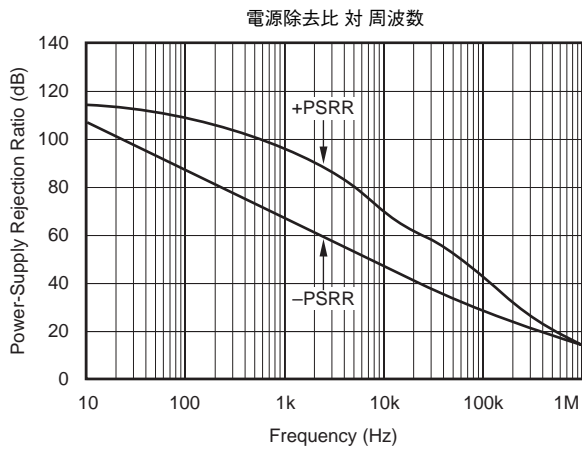
代表的特性

特記無き場合、 $T_A = +25^\circ\text{C}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$ を V_S に接続、 $V_{OUT} = V_S$



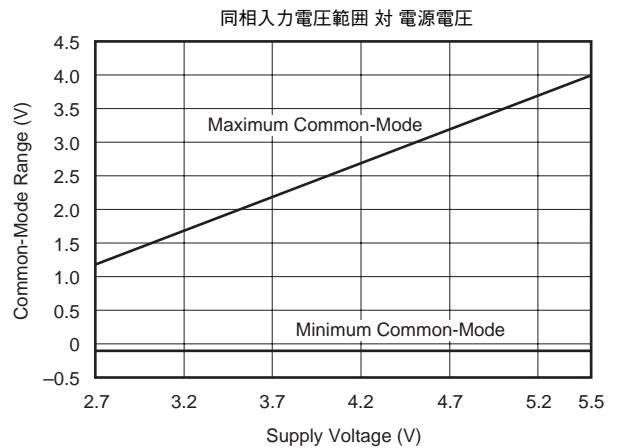
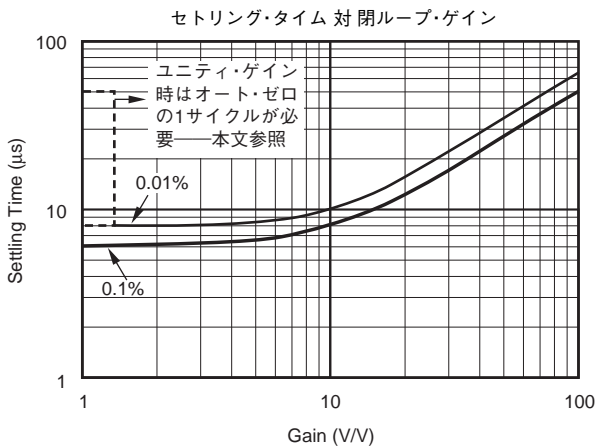
代表的特性

特記無き場合、 $T_A = +25^\circ\text{C}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$ を V_S に接続、 $V_{OUT} = V_S$



代表的特性

特記無き場合、 $T_A = +25^\circ\text{C}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$ を V_S に接続、 $V_{OUT} = V_S$



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、 $0.1\mu\text{F}$ 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 $0.1\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 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、 $+2.7\text{V}$ から $+5.5\text{V}$ ($\pm 1.35\text{V}$ から $\pm 2.75\text{V}$)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 $+0.8\text{V}$ 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 $20\mu\text{s}$ 、ディスエーブル時間 $1\mu\text{s}$ 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 $150\mu\text{s}$ 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 $1\mu\text{s}$ 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、 $(V-) - 0.1\text{V}$ から $(V+) - 1.5\text{V}$ 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せん。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。

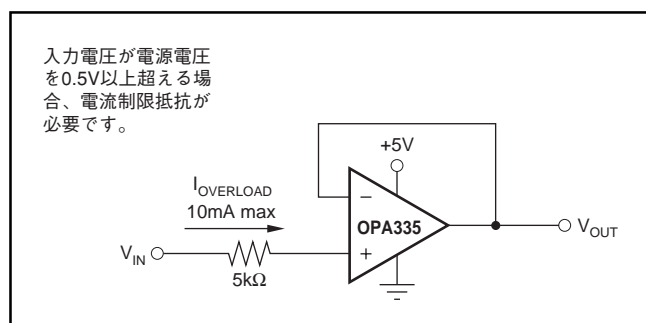


図1. 入力電流保護

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に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。

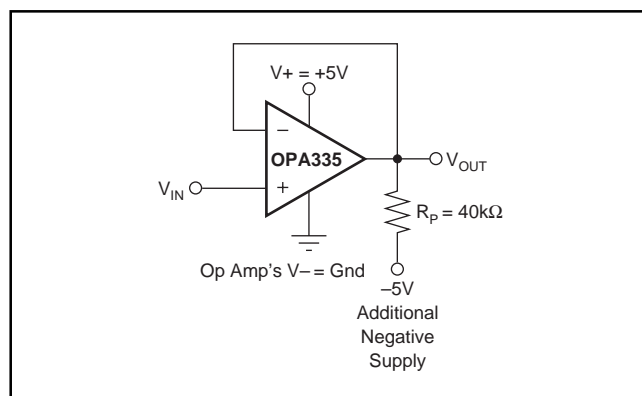


図2. プルダウン抵抗で V_{OUT} = グラウンドにしたオペアンプ

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。

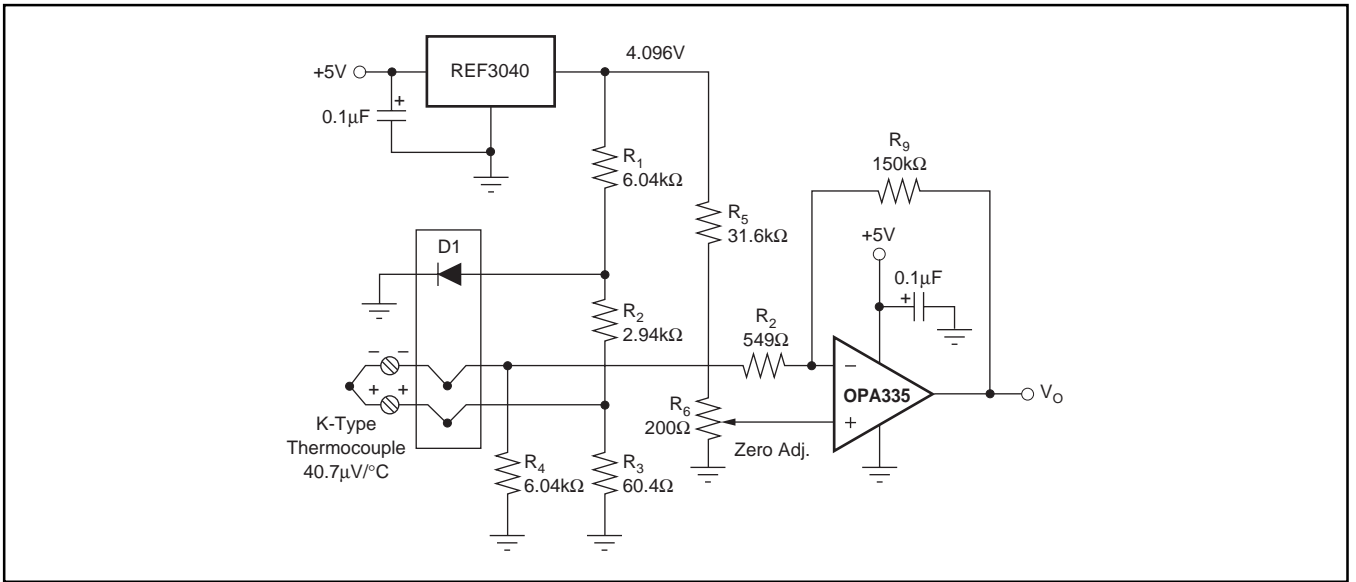


図3. 温度計測回路

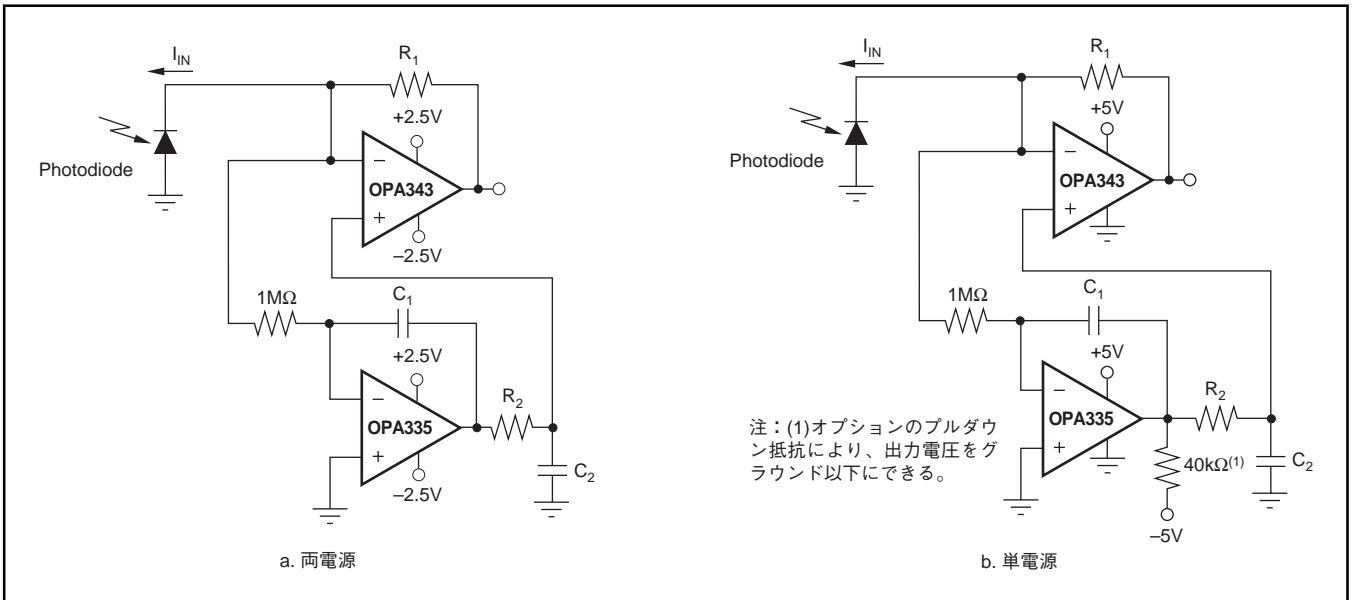


図4. オート・ゼロのトランスインピーダンス・アンプ

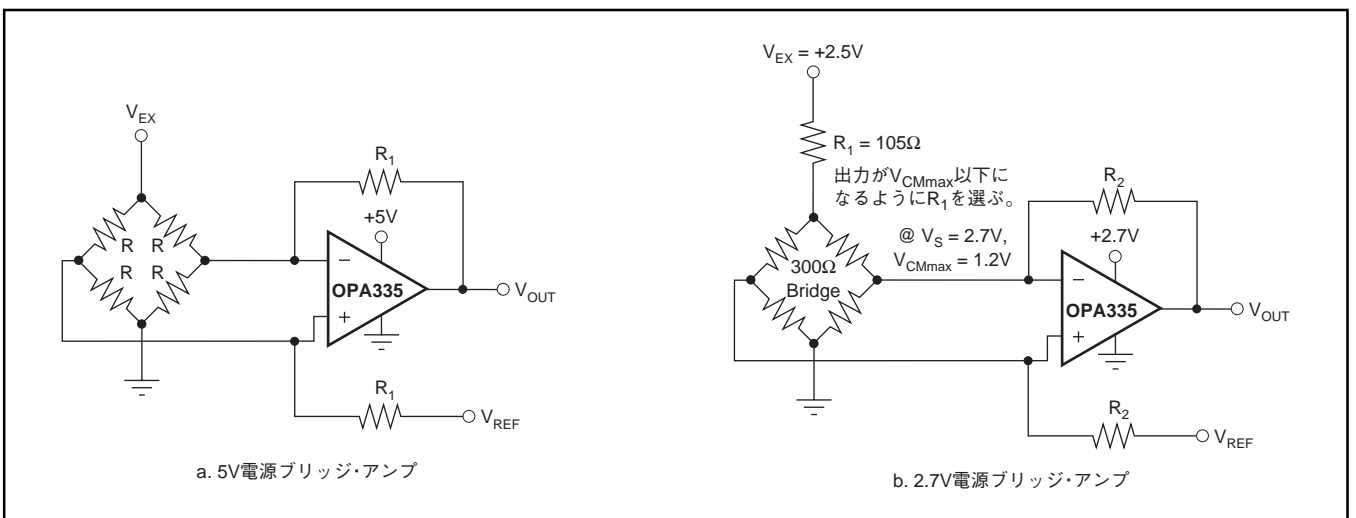


図5. 単電源オペアンプによるブリッジ・アンプ回路

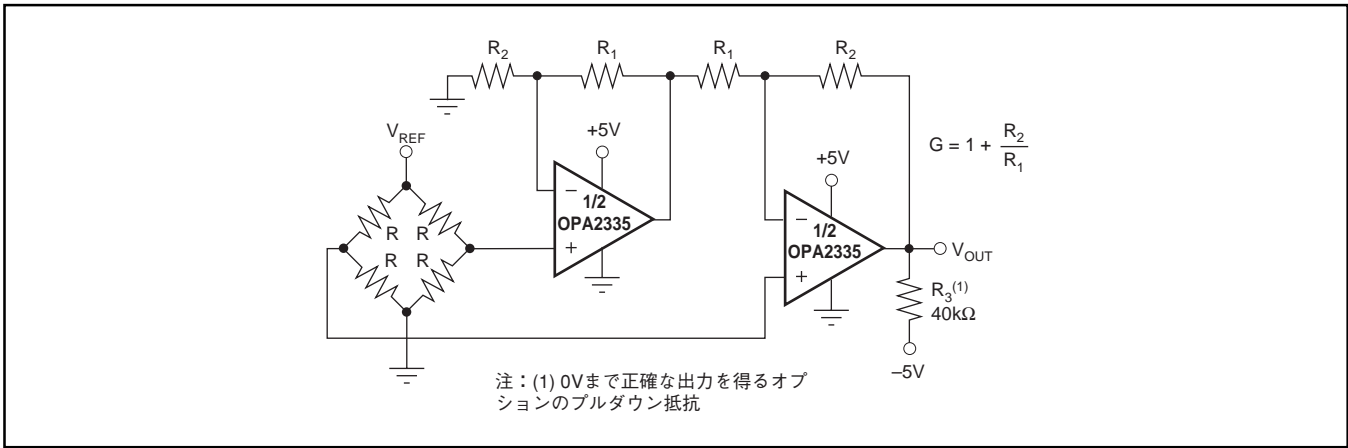


図6. デュアル・オペアンプによるIAブリッジ・アンプ

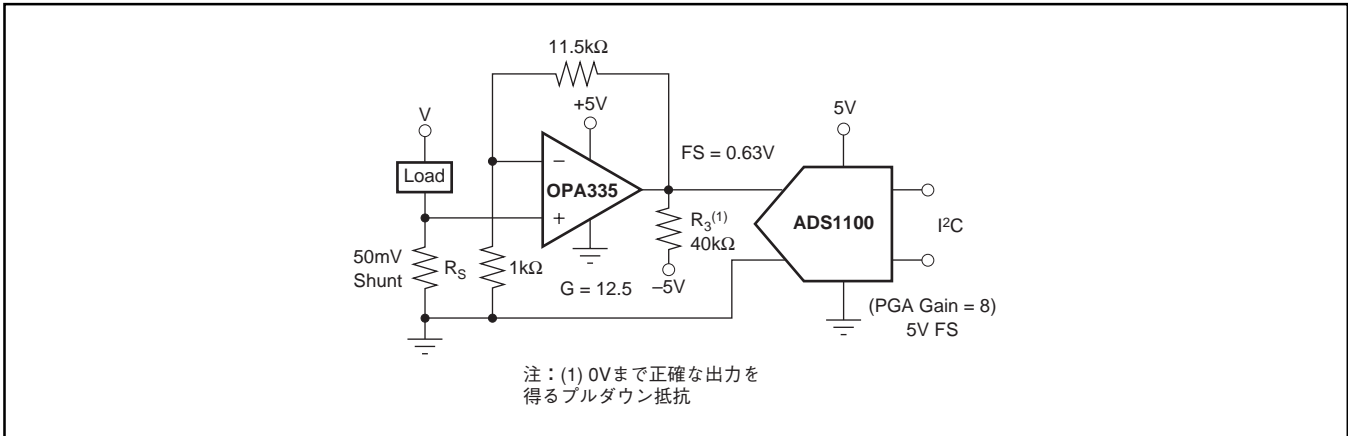


図7. ローサイド電流計測

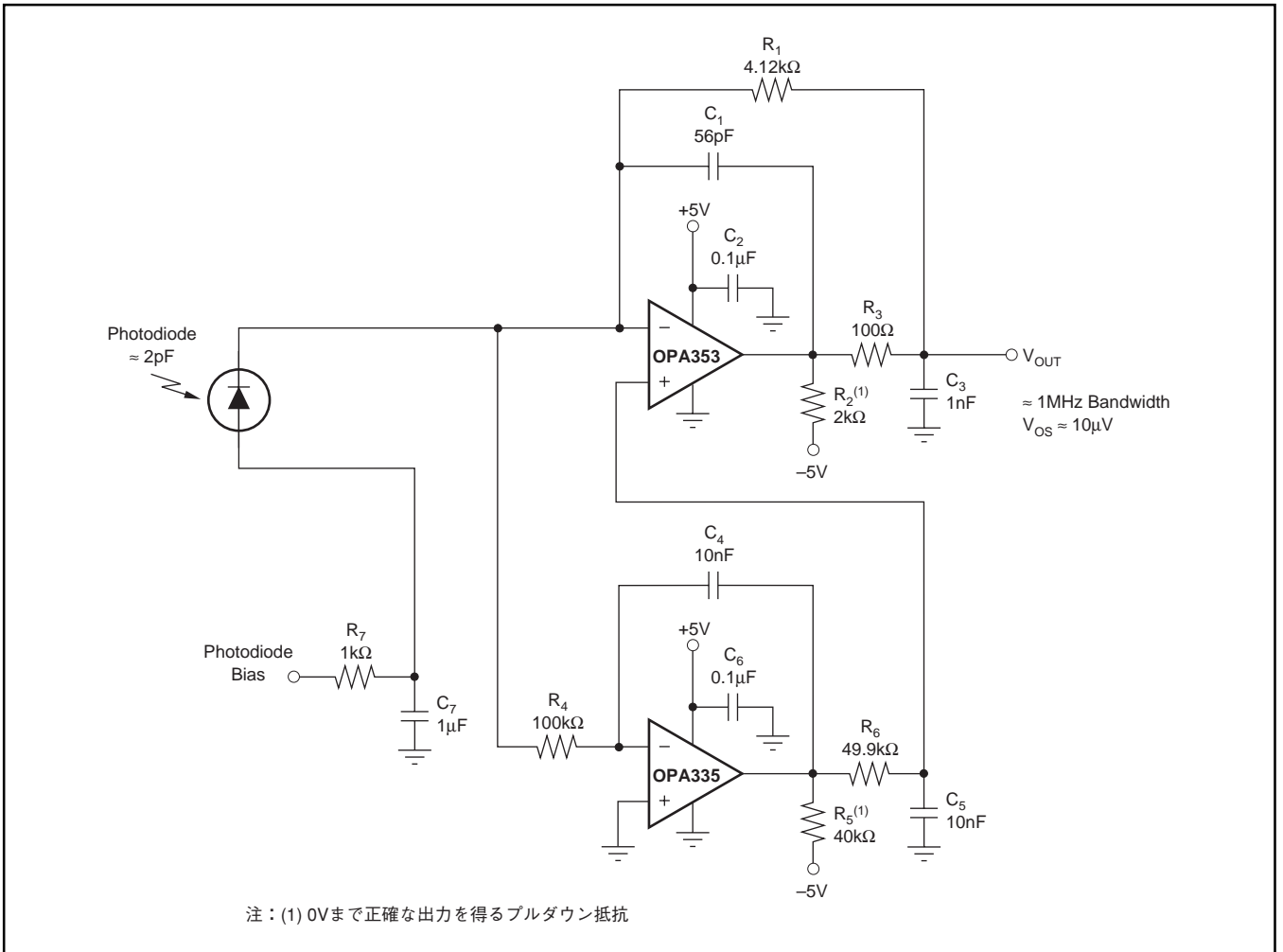
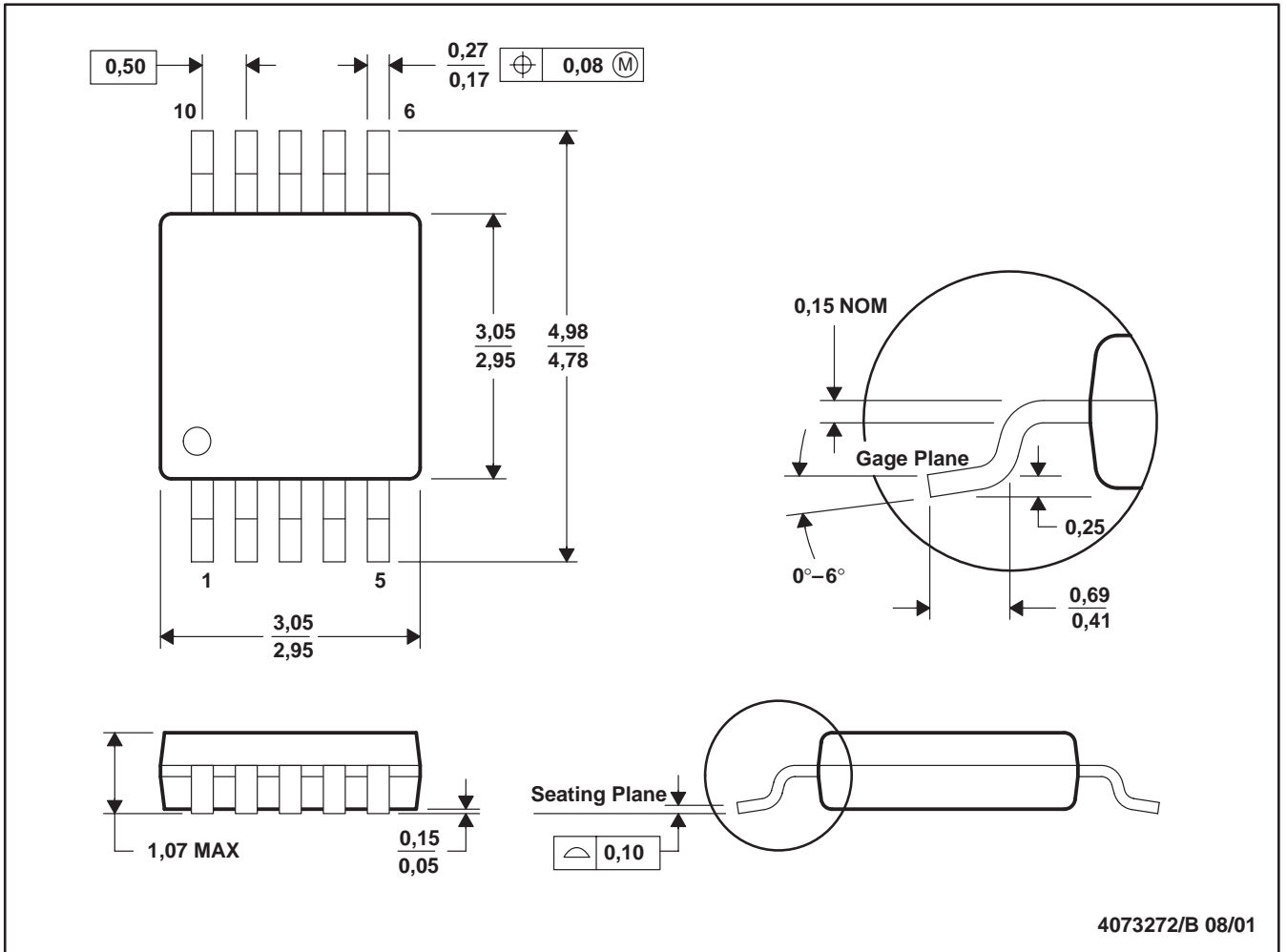
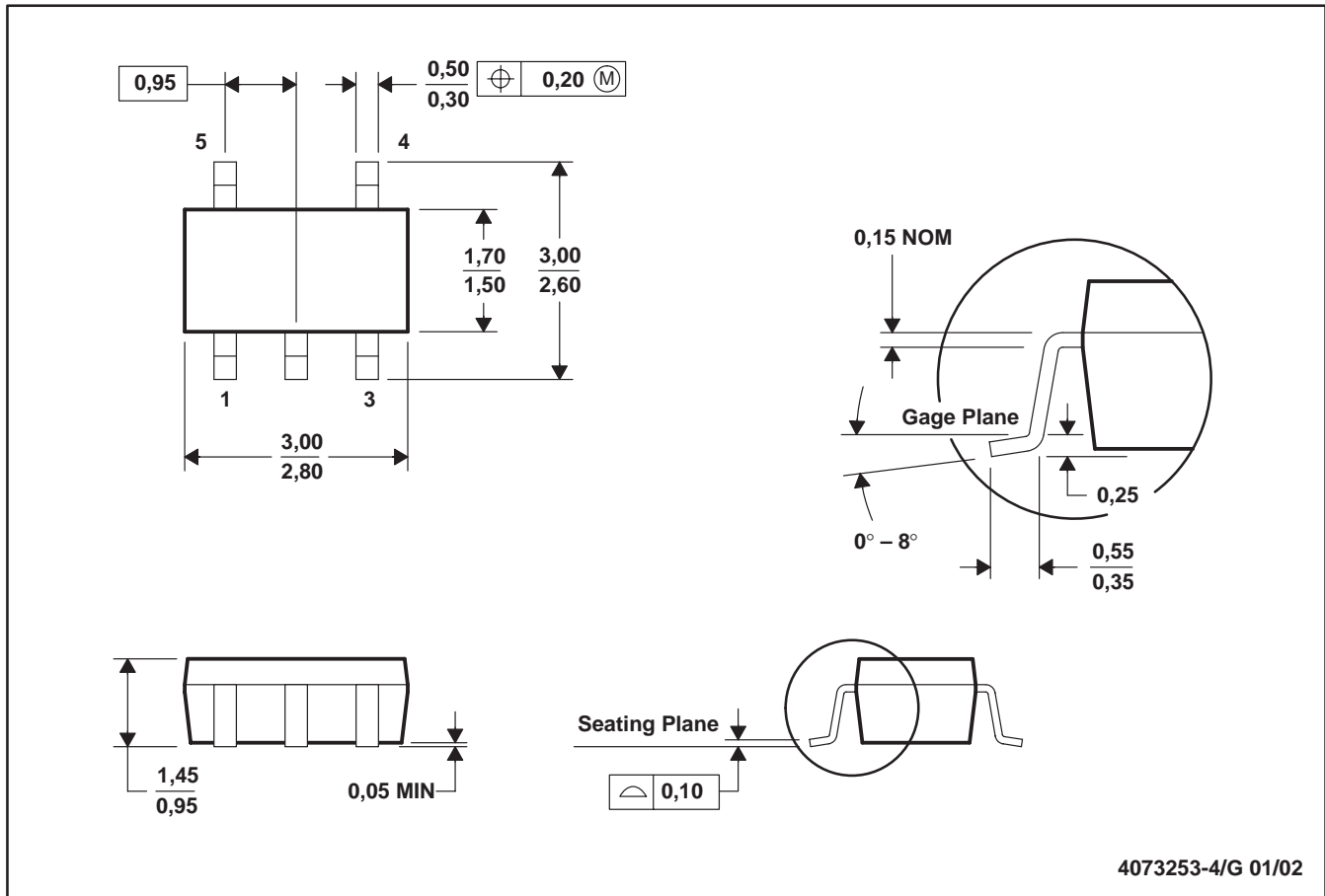


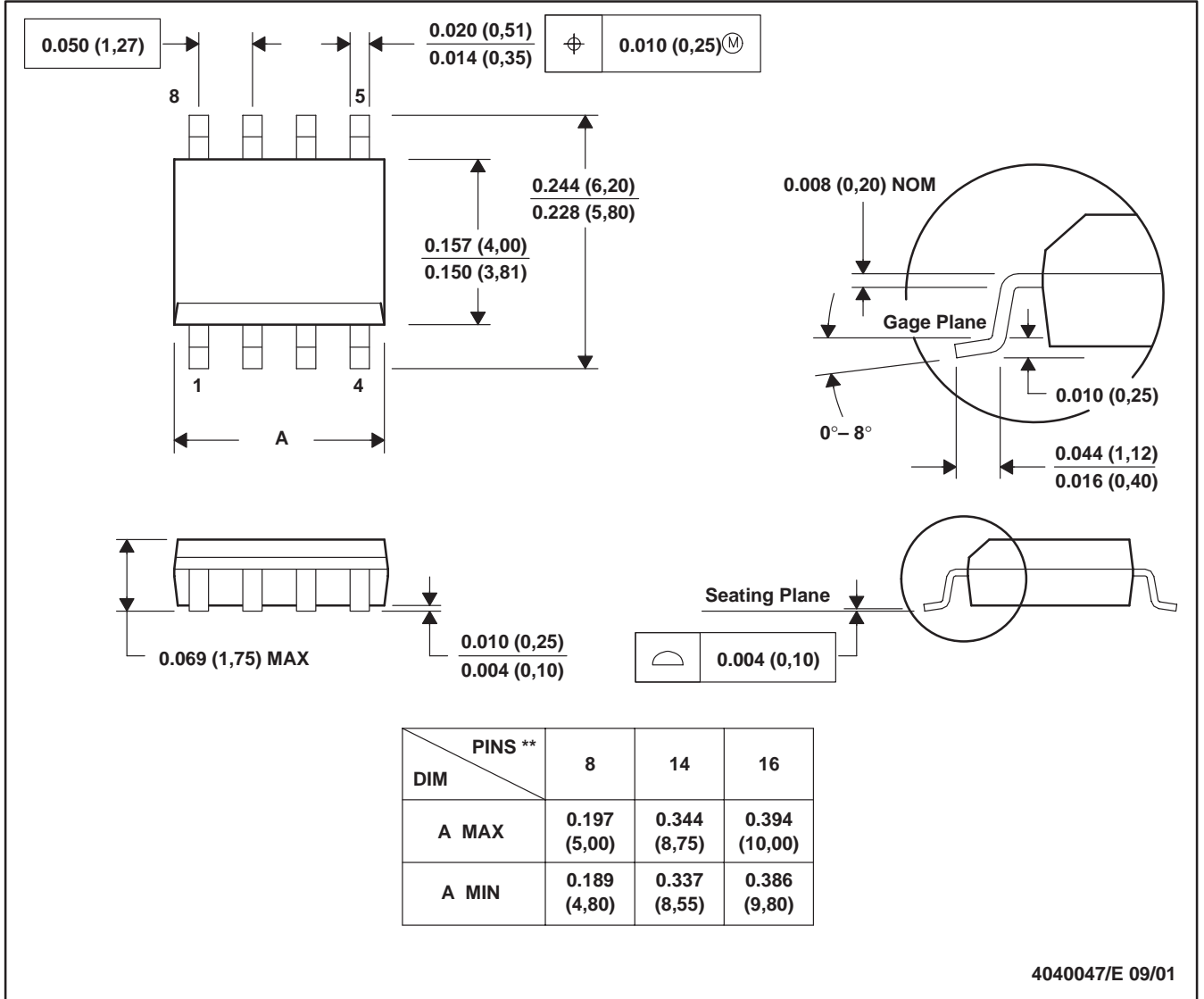
図8. 高ダイナミックレンジのトランスインピーダンス・アンプ



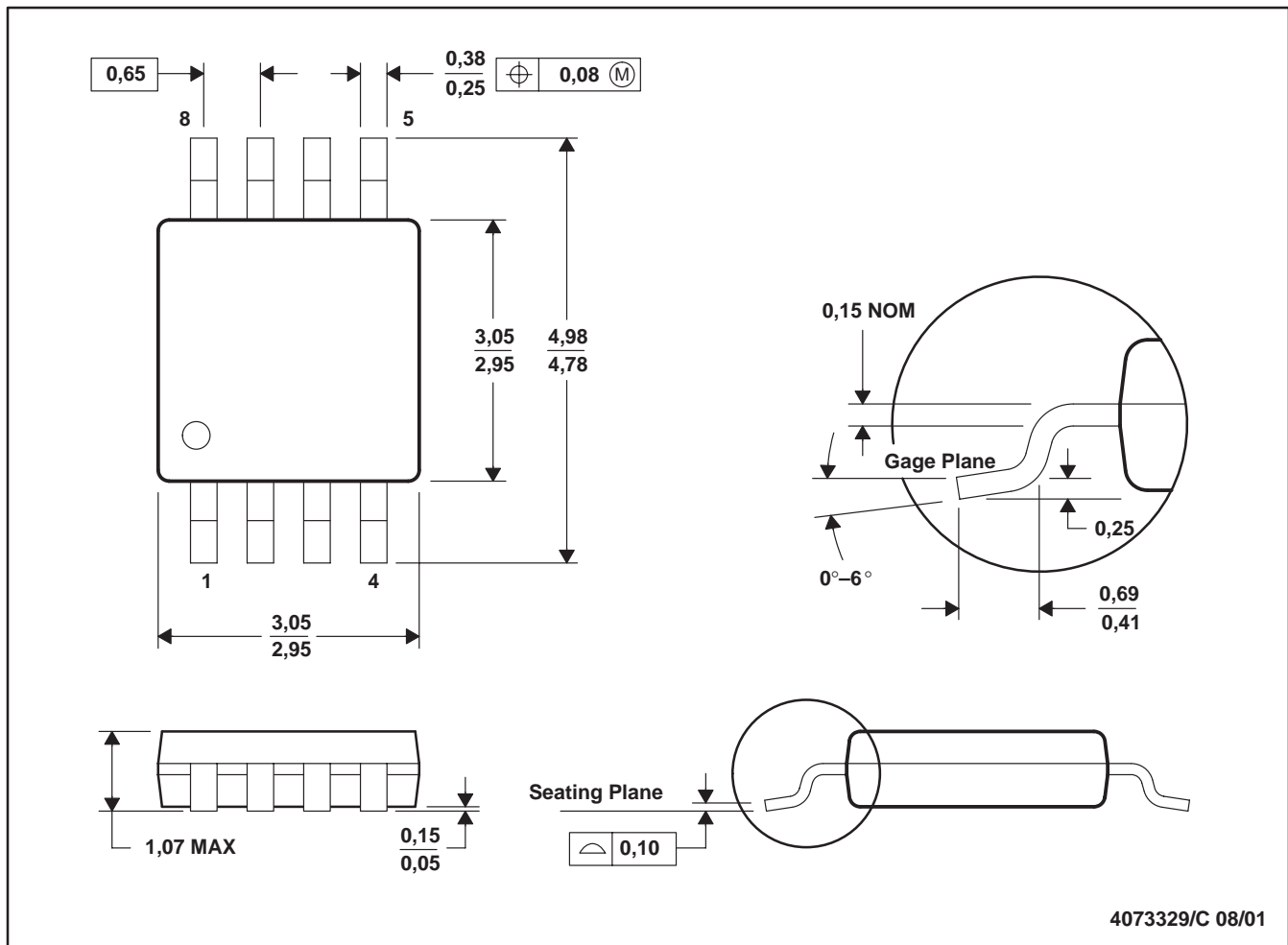
- 脚注： A. 全部の直線寸法はミリメートルです。
 B. 本図は予告なしに変更することがあります。
 C. ボディーの寸法にはモールドフラッシュと突起を含みません。
 D. JEDEC MO-187に準拠します。



- 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。



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.

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