

ローコスト、FET入力オペアンプ

特 長

- FET入力： $I_b = 5\text{pA}$
- 低オフセット電圧：1.5mV
- 広電源範囲： $\pm 2.25\text{V} \sim \pm 18\text{V}$
- 低無信号時電流：220 μA /チャンネル
- 優れたスピードおよびパワー：1MHz
- 正電源までの入力範囲
- 超小型パッケージ：5ピンSOT-23、8ピンMSOP

アプリケーション

- ストレインゲージ・アンプ
- 光検出アンプ
- 高精度積分器
- バッテリ駆動機器
- テスト装置
- アクティブ・フィルタ

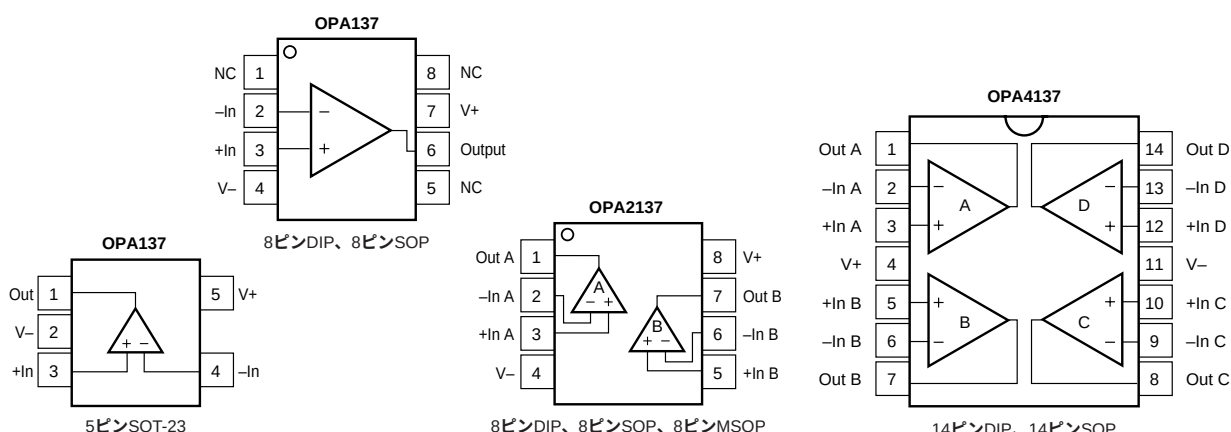
概 要

OPA137は、ローコストで小型のアプリケーション向けに設計されたFET入力オペアンプで、小型パッケージ(5ピンSOT-23、8ピンMSOP)に加え低入力バイアス電流(5pA)、低無信号時電流(220 μA /チャンネル)、高開ループゲイン(94dB)を供給します。

シングル(+4.5Vから+36V)またはデュアル(± 2.25 から $\pm 18\text{V}$)電源を使用することができます。入力同相モード電圧範囲は正電源まで拡張されており、シングル電源アプリケーションに最適です。同一仕様でシングル、デュアル、クワッドの3タイプがあり、設計上の様々なニーズに対応できます。

OPA137は、一般のFET入力アンプにしばしば見られる位相反転や過負荷の問題が発生することのない、使用しやすいオペアンプです。直線性を含む高性能は、アンプの振幅を仕様の範囲内に収めることにより保たれます。さらに、高スルーレート(3.5V/ μs)、広帯域幅(1MHz)による高速セトリングタイムは良好なダイナミック応答を確実にものにしています。デュアル、クワッド・タイプは完全に独立した回路で構成されており、最小のクロストークと相互作用のない動作特性を示します。

パッケージはシングル・タイプ(OPA137)が超小型5ピンSOT-23、8ピンSOP、8ピンDIP、デュアル・タイプ(OPA2137)が8ピンMSOP、8ピンSOP、8ピンDIP、クワッドタイプ(OPA4137)が14ピンSOP、14ピンDIPで供給されます。すべてのタイプは -40°C から $+85^\circ\text{C}$ で仕様が規定されており、 -55°C から $+125^\circ\text{C}$ で動作します。



仕様：V_s = ±15V

特に記述のない限り、T_A = +25℃、R_L = 10kΩです。太字で書かれた制限値は、仕様温度範囲の-40℃～+85℃について適用されます。

パラメータ	条件	OPA137N, U, P OPA2137E, U, P OPA4137U, P			OPA137NA, UA, PA OPA2137EA, UA, PA OPA4137UA, PA			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
オフセット電圧 入力オフセット電圧 T _A = -40℃～+85℃ 対温度 対電源 T _A = -40℃～+85℃ チャンネル・セパレーション(デュアル、クワッド)	V _{OS} dV _{OS} /dT PSRR dc		±1.5 ±2.5 ±15 ±90 0.6	±3 ±7 ±250 ±250		±2.5 ±3.5 * *	±10 ±15 *	mV mV μV/°C μV/V μV/V μV/V
入力バイアス電流 入力バイアス電流 対温度 入力オフセット電流	I _B I _{OS}	V _{CM} = 0V 代表的性能曲線を参照				* *	* *	pA pA
ノイズ 入力電圧ノイズ、f = 0.1～10Hz 入力電圧ノイズ密度、f = 1kHz 電流ノイズ密度、f = 1kHz	e _n i _n		2 45 1.2			* * *		μVp-p nV/√Hz fA/√Hz
入力電圧範囲 同相モード電圧範囲 同相モード除去比 OPA137, OPA2137 OPA4137 T _A = -40℃～+85℃ OPA137, OPA2137 OPA4137	V _{CM} CMRR	(V-) +3 76 74 72 70	 84 84 	(V+) 	* 70 70 70 70	 * *	* 	V dB dB dB dB
入力インピーダンス 差動 同相モード			10 ¹⁰ 1 10 ¹² 2			* *		Ω pF Ω pF
開ループ・ゲイン 開ループ電圧ゲイン T _A = -40℃～+85℃	A _{OL}	V _O = -13.8V～13.9V V _O = -13.8V～13.9V	86 86	94	* *	* *		dB dB
周波数応答 ゲイン帯域幅積 スルーレート セトリングタイム、0.1% 0.01% 過負荷回復時間 全高調波歪 + ノイズ	GBW SR THD + N	G = 1 G = 1、10Vステップ、C _L = 100pF G = 1、10Vステップ、C _L = 100pF V _{in} • G = V _S G = 1、f = 1kHz、3.5Vrms	 1 3.5 8 10 1 0.05			* * * * * *		MHz V/μs μs μs μs %
出力 電圧出力 T _A = -40℃～+85℃ 短絡電流 容量性負荷ドライブ	V _{OUT} I _{SC} C _{LOAD}	(V-) +1.2 (V-) +1.2	 -25/+60 1000	(V+) -1.1 (V+) -1.1	* *	* *	* *	V V mA pF
電源 仕様動作範囲 動作電圧範囲 デュアル電源 シングル電源 無信号時電流 T _A = -40℃～+85℃	V _S I _Q	 ±2.25 ⁽¹⁾ +4.5 I _O = 0 I _O = 0	±15 ±220	±18 +36 ±270 ±375	* *	* *	* *	V V V μA μA
温度範囲 仕様範囲 動作範囲 保存範囲 熱抵抗 5ピンSOT-23 8ピンMSOP 8ピンSOP 8ピンDIP 14ピンSOP 14ピンDIP	θ _{JA}	-40 -55 -55	 +85 +125 +125	* * *		* * *		°C °C °C °C/W °C/W °C/W °C/W °C/W °C/W °C/W

*印仕様は、OPA137N、U、Pと同じ仕様であることを示します。

注：(1)最小電源電圧時は、入力は同相モード電圧の制約に従ってグランドより高くバイアスしなければなりません。「動作電圧」の項を参照して下さい。

このデータシートに記載されている情報は、信頼しうるものと考えておりますが、不正確な情報や記載漏れ等に関して弊社は責任を負うものではありません。情報の使用について弊社は責任を負えませんので、各ユーザの責任において御使用下さい。価格や仕様は予告なしに変更される場合がありますのでご了承下さい。ここに記載されているいかなる回路についても工業所有権その他の権利またはその実施権を付与したり承諾したりするものではありません。弊社は弊社製品を生命維持に関する機器またはシステムに使用することを承認しまたは保証するものではありません。

絶対最大定格⁽¹⁾

電源電圧、V+～V-.....	36V
入力電圧..... (V-) -0.7V～(V+) +0.7V	
入力電流.....	2mA
出力短絡回路 ⁽²⁾	連続
動作温度.....	-55°C～+125°C
保存温度.....	-55°C～+125°C
接合部温度.....	+150°C
リード温度(10秒間の半田付け).....	300°C

注：(1)定格を超えるオーバー・ストレスは、デバイスに永久的な損傷を与えます。(2)各パッケージのアンパ1個を対グラウンドに短絡します。



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。

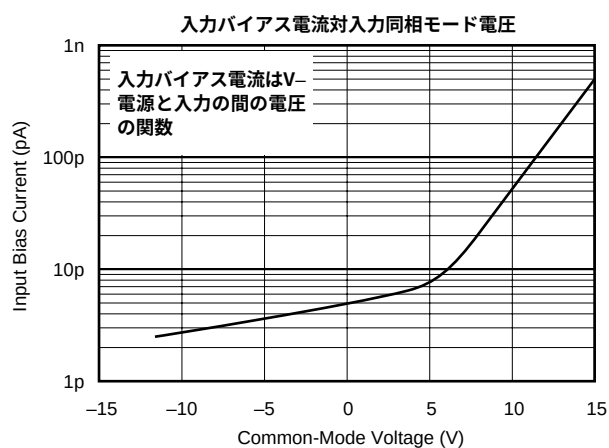
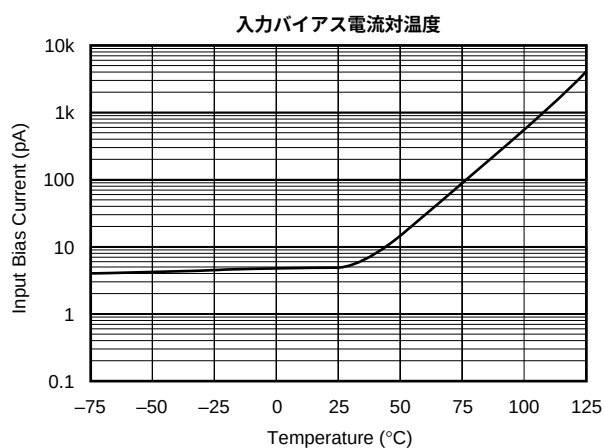
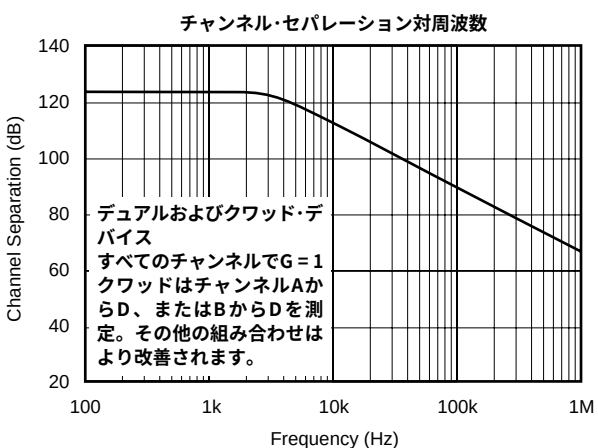
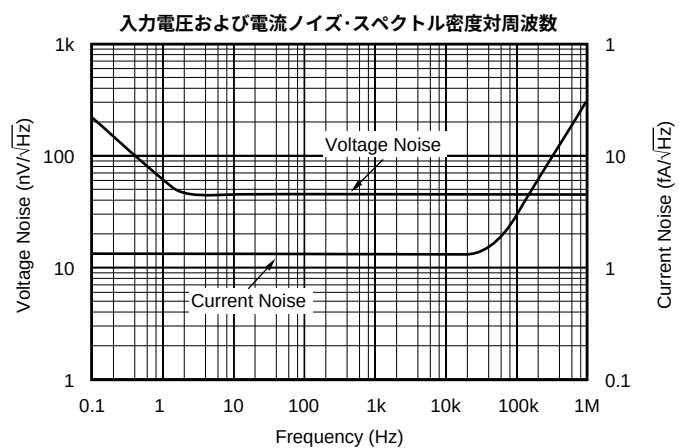
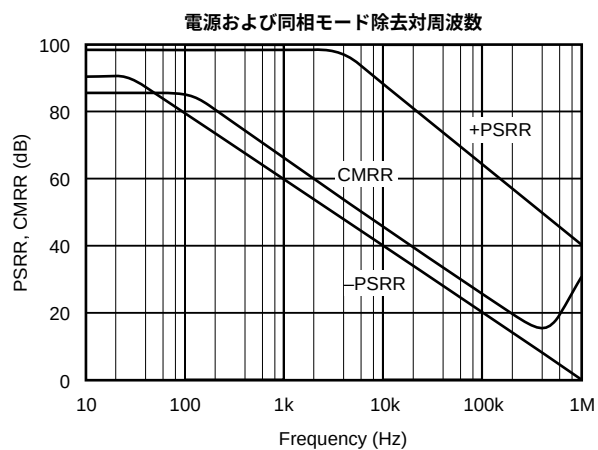
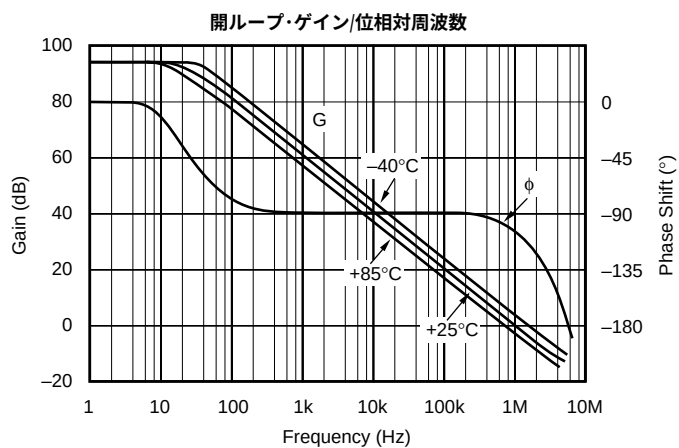
パッケージ情報/ご発注の手引き

モデル	パッケージ	パッケージ図番号 ⁽¹⁾	仕様温度範囲	パッケージのマーキング	発注番号 ⁽²⁾	供給時の状態
シングル						
OPA137N	5ピンSOT-23	331	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA137N/250	テーブリール
OPA137N	5ピンSOT-23	331	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA137N/3K	テーブリール
OPA137NA	5ピンSOT-23	331	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA137NA/250	テーブリール
OPA137NA	5ピンSOT-23	331	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA137NA/3K	テーブリール
OPA137U	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA137U	OPA137U	マガジン
OPA137U	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA137U	OPA137U/2K5	テーブリール
OPA137UA	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA137UA	OPA137UA	マガジン
OPA137UA	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA137UA	OPA137UA/2K5	テーブリール
OPA137P	8ピンDIP	006	-40°C～+85°C	OPA137P	OPA137P	マガジン
OPA137PA	8ピンDIP	006	-40°C～+85°C	OPA137PA	OPA137PA	マガジン
デュアル						
OPA2137E	8ピンMSOP	337	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA2137E/250	テーブリール
OPA2137E	8ピンMSOP	337	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA2137E/2K5	テーブリール
OPA2137EA	8ピンMSOP	337	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA2137EA/250	テーブリール
OPA2137EA	8ピンMSOP	337	-40°C～+85°C	E37 ⁽³⁾	OPA2137EA/2K5	テーブリール
OPA2137U	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA2137U	OPA2137U	マガジン
OPA2137U	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA2137U	OPA2137U/2K5	テーブリール
OPA2137UA	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA2137UA	OPA2137UA	マガジン
OPA2137UA	8ピンSOP	182	-40°C～+85°C	OPA2137UA	OPA2137UA/2K5	テーブリール
OPA2137P	8ピンDIP	006	-40°C～+85°C	OPA2137P	OPA2137P	マガジン
OPA2137PA	8ピンDIP	006	-40°C～+85°C	OPA2137PA	OPA2137PA	マガジン
クワッド						
OPA4137U	14ピンSOP	235	-40°C～+85°C	OPA4137U	OPA4137U	マガジン
OPA4137U	14ピンSOP	235	-40°C～+85°C	OPA4137U	OPA4137U/2K5	テーブリール
OPA4137UA	14ピンSOP	235	-40°C～+85°C	OPA4137UA	OPA4137UA	マガジン
OPA4137UA	14ピンSOP	235	-40°C～+85°C	OPA4137UA	OPA4137UA/2K5	テーブリール
OPA4137P	14ピンDIP	010	-40°C～+85°C	OPA4137P	OPA4137P	マガジン
OPA4137PA	14ピンDIP	010	-40°C～+85°C	OPA4137PA	OPA4137PA	マガジン

注：(1)詳細図および寸法表は、データシートの巻末を参照して下さい。(2)スラッシュ(/)の付いたモデルは、その後に示される数量を単位として、テーブリールでのみ供給されます(例えば2K5は2,500個で1リールであることを示します)。「OPA137NA/3K」をご発注の場合、3,000個入りのテーブリールが1つ納入されます。(3)グレードはリールにマーキングされています。

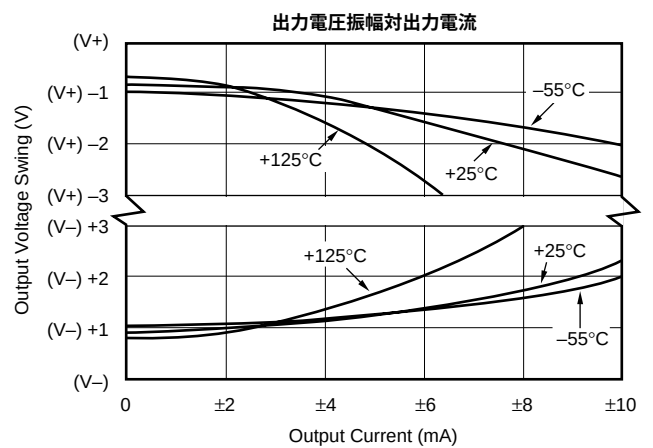
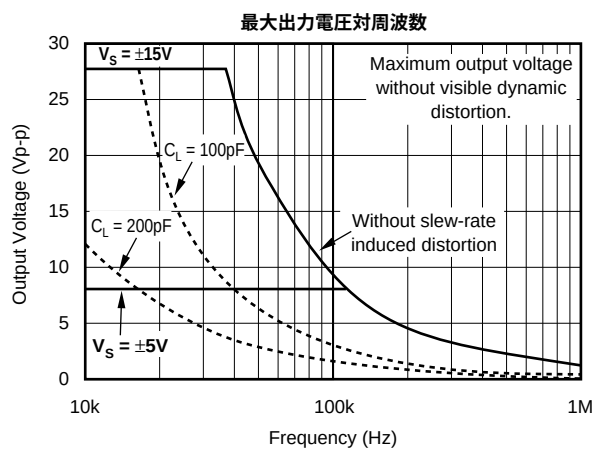
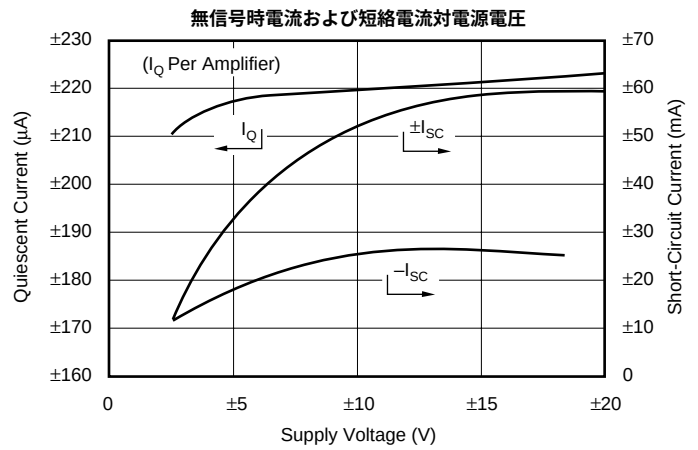
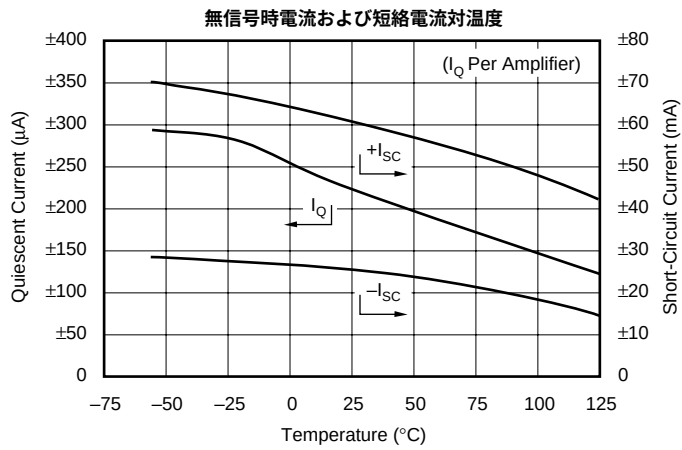
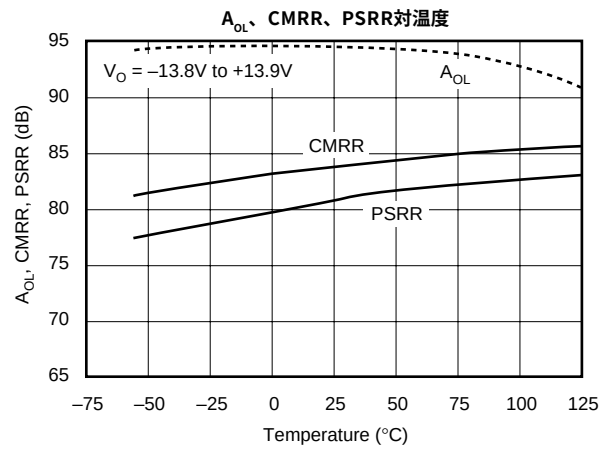
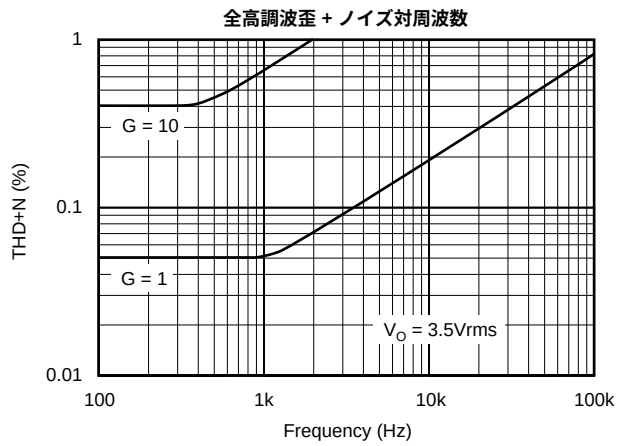
代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、グラウンドに接続です。



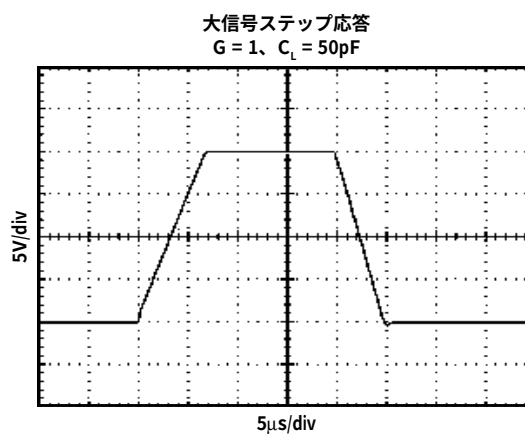
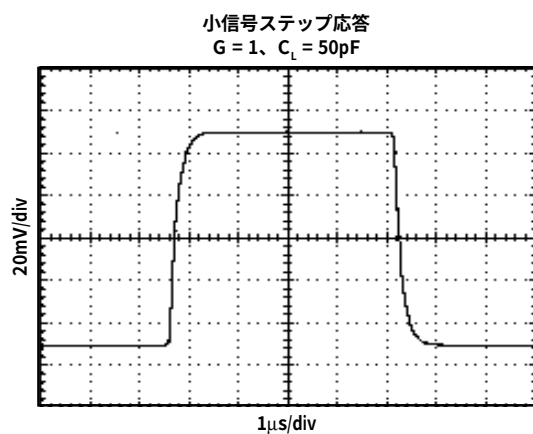
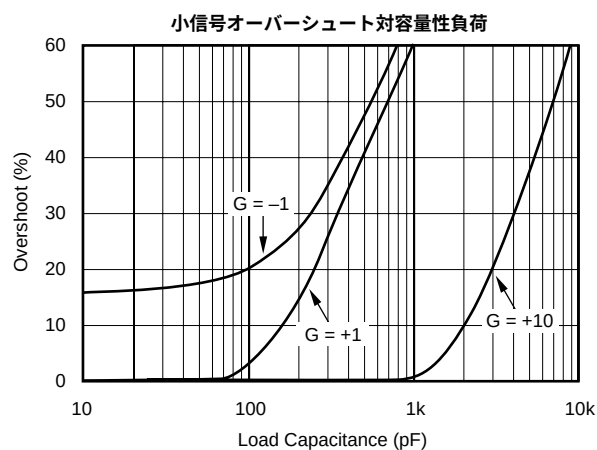
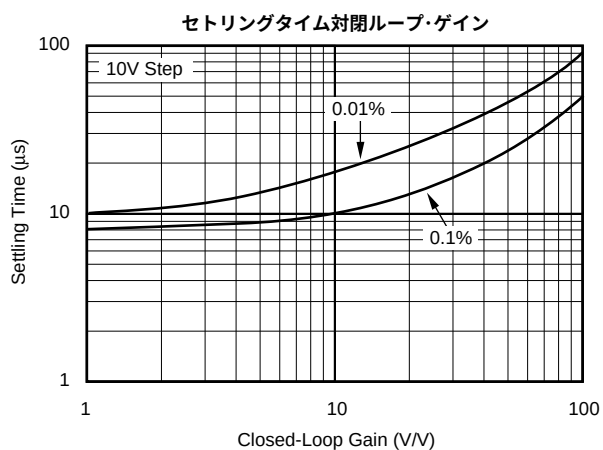
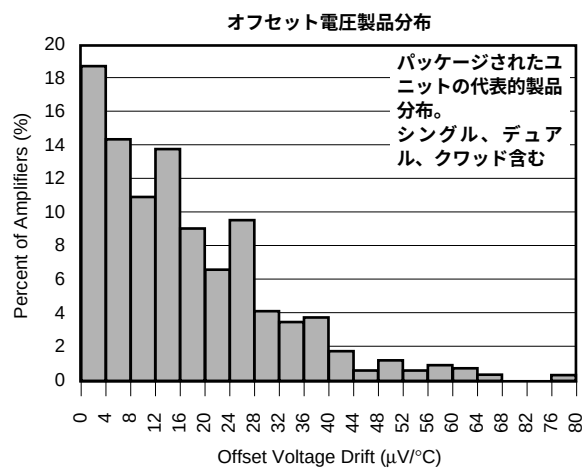
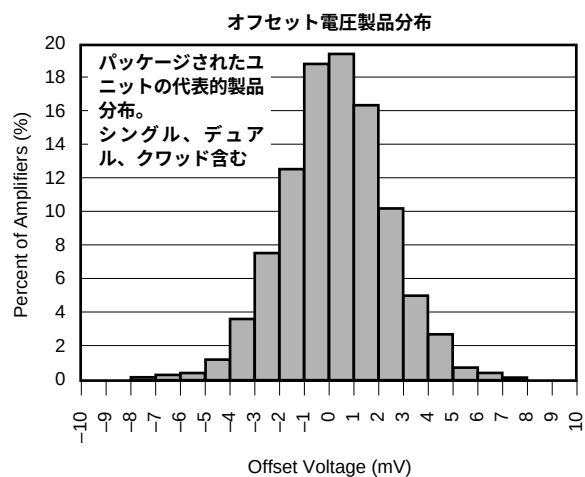
代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、グラウンドに接続です。



代表的性能曲線

特に記述のない限り、 $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ 、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、グラウンドに接続です。



使用上の注意

OPA137ファミリーは、ユニティ・ゲインで安定動作する幅広い汎用アプリケーションに最適なオペアンプです。電源ピンは10nF以上のセラミック・コンデンサでバイパスする必要があります。デュアルおよびクワッド・タイプではすべての回路が完全に独立しており、パッケージ中の1アンプが過負荷あるいはオーバードライブ状態になった場合においても、正常動作が保証されています。主要なパラメータは-40℃から+85℃の仕様温度範囲において保証されています。

動作電圧

OPA137は±2.25Vからの電源で動作することができ、±2.25Vから±18V(シングル電源の場合は+4.5Vから+36V)までの電源電圧範囲で優れた性能を発揮します。ほとんどのパラメータはこの電源電圧範囲においてわずかしき変動しません。無信号時電流および短絡電流対電源電圧を代表的性能曲線に示します。

低い電圧(±3V以下)での動作においては、同相モード電圧がリニア動作範囲内($V_{CM} = (V-) + 3V$ から $(V+)$ まで)に収まるよう細心の注意が必要です。同相モード電圧のリニア動作範囲の制限により、入力をグランドより高い電位にバイアスすることが必要な場合があります。

入力電圧

OPA137ファミリーの入力同相モード電圧範囲は $(V-) + 3V$ から正電源レール $V+$ までです。通常動作では、入力をこの範囲内に制限することが必要です。入力は出力の位相反転なしにこの電源範囲を超えることができます。多くのFET入力オペアンプ(例えばTL061タイプ)は入力同相電圧範囲を超えると出力の位相反転を引き起こします。これは電圧フォロワ回路にも起こることがあり、制御ループアプリケーションに深刻な問題を引き起こします。

静電保護のため、入力の終端は電源レールに対してダイオード・クランプされます。もし入力電圧が負電源のより500mVを超えてしまう場合、入力電流を2mA(またはそれより小さい値)に制限する必要があります。入力電流が適切に制限されない場合、パッケージ内の他のアンプに予期せぬ現象が起こります。これは図1に示すような入力抵抗により容易に解決することができます。多くの入力信号は本質的に電流制限されているため、制限抵抗は必要ありません。

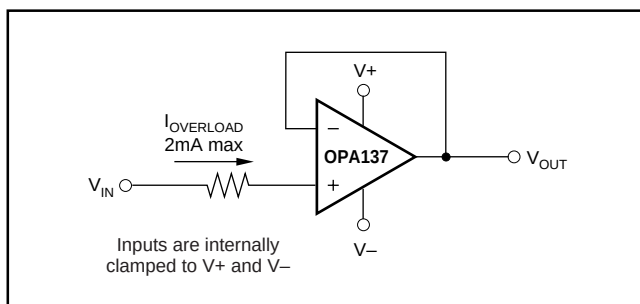


図1. 電源電圧を超える電圧に対する入力過電流保護

ハイサイド電流検出

多くのアプリケーションでは正電源の近くで信号を検出することが必要です。OPA137の同相モード入力範囲は正レールを含み、図2に示すように、電源電流を検出するのに使用することもできます。

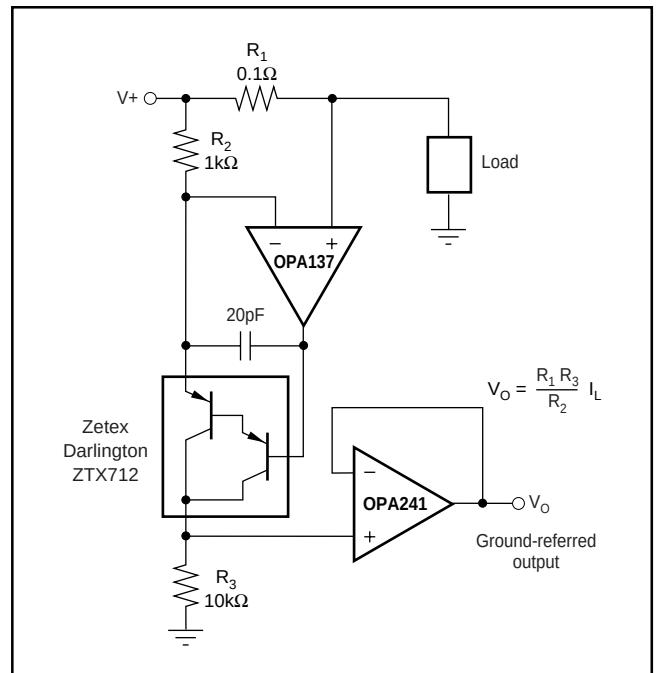


図2. ハイサイド電流モニタ

入力バイアス電流

入力バイアス電流は室温で約5pAであり、代表的性能曲線「入力バイアス電流対温度」に示すように、温度により増加します。

入力バイアス電流はまた、同相モード電圧および電源電圧によっても変動します。この変動は、負電源と同相モード入力電圧間の電圧に依存します。これによる影響を代表的性能曲線「入力バイアス電流対同相モード電圧」に示します。

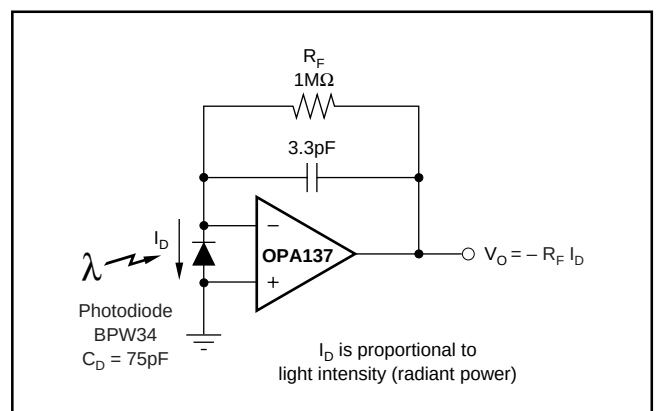
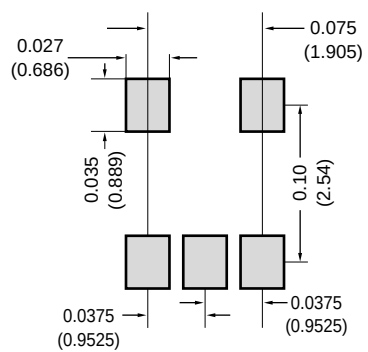


図3. 光検出アンプ

SOT-23-5
(Package Drawing #331)



MSOP-8
(Package Drawing #337)

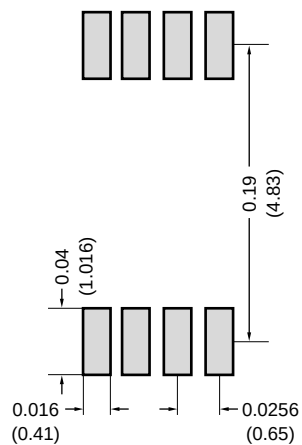
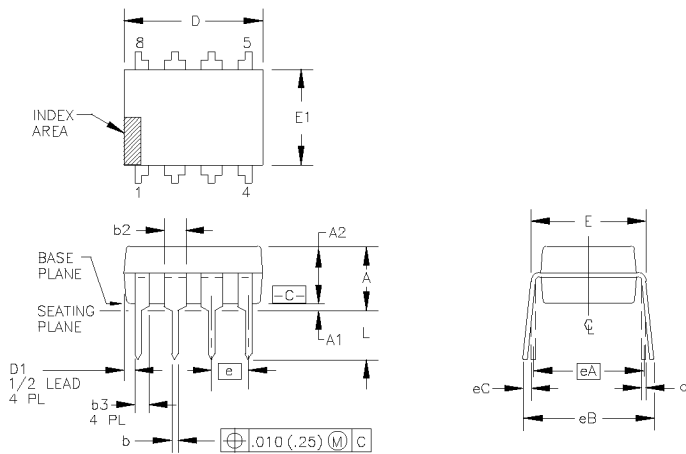


図4. 推奨される5ピンSOT-23および8ピンMSOP半田フットプリント

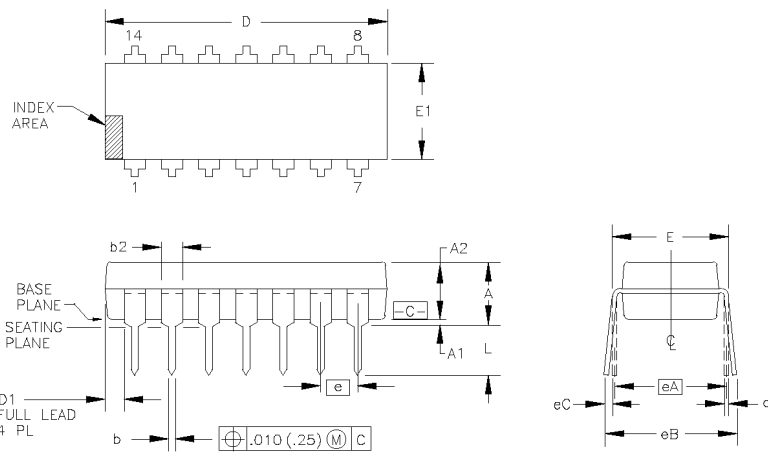
外観

パッケージ番号006－8ピン・プラスチックDIP



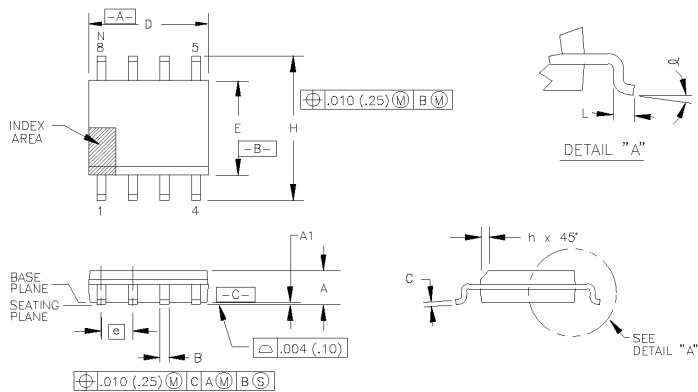
	INCHES		MILLIMETERS	
DIM	MIN	MAX	MIN	MAX
A	—	.210	—	5.33
A1	.015	—	0.38	—
A2	.115	.195	2.92	4.95
b	.014	.022	0.36	0.56
b2	.045	.070	1.14	1.78
b3	.030	.045	0.76	1.14
c	.008	.014	0.20	0.36
D	.355	.400	9.02	10.16
D1	.005	—	0.13	—
E	.300	.325	7.62	8.26
E1	.240	.280	6.10	7.11
e	.100 BASIC	—	2.54 BASIC	—
eA	.300 BASIC	—	7.63 BASIC	—
eB	—	.430	—	10.92
eC	.000	.060	0.00	1.52
L	.115	.150	2.92	3.81
N	8		8	

パッケージ番号010－14ピン・プラスチックDIP



	INCHES		MILLIMETERS	
DIM	MIN	MAX	MIN	MAX
A	—	.210	—	5.33
A1	.015	—	0.38	—
A2	.115	.195	2.92	4.95
b	.014	.022	0.36	0.56
b2	.045	.070	1.14	1.78
c	.008	.014	0.20	0.36
D	.735	.775	18.67	19.69
D1	.005	—	0.13	—
E	.300	.325	7.62	8.26
E1	.240	.280	6.10	7.11
e	.100 BASIC	—	2.54 BASIC	—
eA	.300 BASIC	—	7.63 BASIC	—
eB	—	.430	—	10.92
eC	.000	.060	0.00	1.52
L	.115	.150	2.92	3.81
N	14		14	

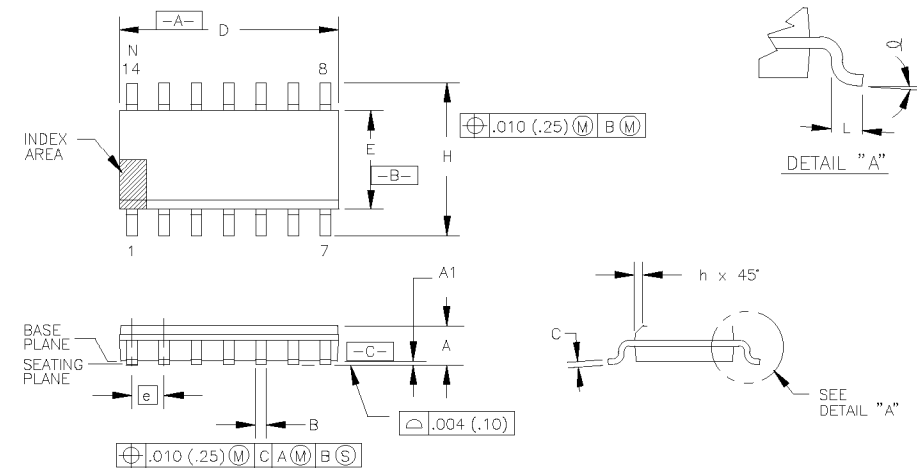
パッケージ番号182－8ピンSOP



	INCHES		MILLIMETERS	
DIM	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.0532	.0688	1.35	1.75
A1	.004	.0098	0.10	0.23
B	.013	.020	0.33	0.51
C	.0075	.0098	0.20	0.25
D	.189	.1968	4.80	4.98
E	.1497	.1574	3.80	4.00
e	.050 BASIC	—	1.27 BASIC	—
H	.2284	.244	5.80	6.20
h	.0099	.0196	0.25	0.50
L	.016	.050	0.41	1.27
N	8		8	
∞	0°	8°	0°	8°

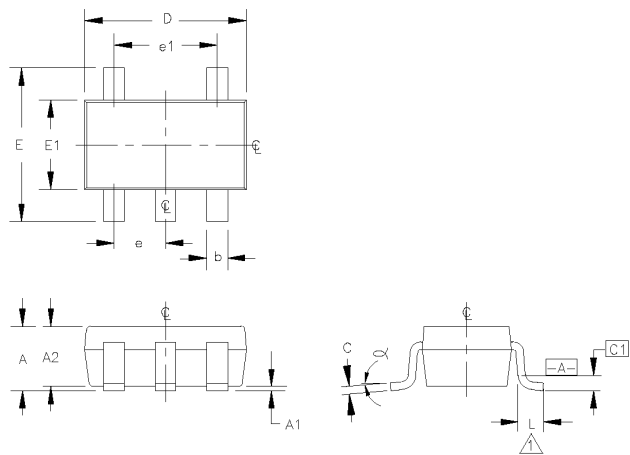
外観

パッケージ番号235－14ピンSOP



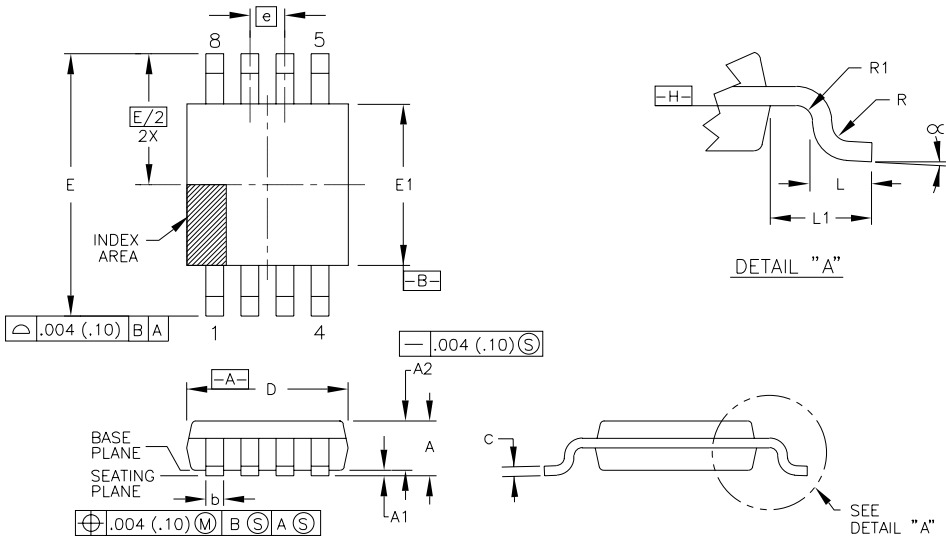
DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.0532	.0688	1.35	1.75
A1	.004	.0098	0.10	0.25
B	.013	.020	0.33	0.51
C	.0075	.0098	0.19	0.25
D	.3367	.3444	8.55	8.75
E	.1497	.1574	3.80	4.00
e	.050 BASIC		1.27 BASIC	
H	.2284	.244	5.80	6.20
h	.0099	.0196	0.25	0.50
L	.016	.050	0.40	1.27
N	14		14	
∞	0°	8°	0°	8°

パッケージ番号331－5ピンSOT-23



DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.035	.057	0.90	1.45
A1	.000	.006	0.00	0.15
A2	.035	.051	0.90	1.30
b	.010	.020	0.25	0.50
C	.003	.008	0.08	0.20
C1	.007 BASIC		0.20 BASIC	
D	.110	.118	2.80	3.00
E	.102	.118	2.60	3.00
E1	.059	.069	1.50	1.75
e	.037 REF		0.95 REF	
e1	.075 REF		1.90 REF	
L	.014	.022	0.35	0.55
N	5		5	
∞	0°	10°	0°	10°

パッケージ番号337－8ピンMSOP



DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.032	.043	0.81	1.10
A1	.002	.006	0.05	0.15
A2	.030	.038	0.76	0.97
b	.011	.015	0.28	0.38
c	.005	.009	0.13	0.23
D	.114	.122	2.90	3.10
E	.193 REF		4.90 REF	
E1	.114	.122	2.90	3.10
e	.0256 BASIC		0.65 BASIC	
L	.0175	.0255	0.45	0.65
L1	.037 REF		0.94 REF	
N	8		8	
R	.003	.009	0.08	0.23
R1	.003	.009	0.08	0.23
∞	0°	6°	0°	6°