

TLV2231 高度なレールツーレール、低消費電力、シングル、LinCMOS™ オペアンプ

1 特長

- 出力スイングに両方の電源レールを含む
- 低ノイズ: $15\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (標準, $f = 1\text{kHz}$)
- 低い入力バイアス電流: 標準値 1pA
- 3V および 5V 単一電源での動作を完全に規定
- 同相入力電圧範囲に負のレールを含む
- 高ゲイン帯域幅: 2MHz ($V_{\text{DD}} = 5\text{V}$, 600Ω 負荷時)
- 高いスルーレート: $V_{\text{DD}} = 5\text{V}$ で $1.6\text{V}/\mu\text{s}$
- 広い電源電圧範囲: $2.7\text{V} \sim 10\text{V}$

2 アプリケーション

- 低消費電力オーディオ プリアンプ
- 多重化データ アクイジション システム
- 試験および計測機器
- 光学モジュール
- プログラマブル ロジック コントローラ
- サーパー PSU

3 説明

TLV2231 は、SOT-23 パッケージで提供される単一の低電圧オペアンプです。TLV2231 は 2MHz の帯域幅と $1.6\text{V}/\mu\text{s}$ のスルー レートを実現しており、優れた ac 性能を必要とするアプリケーションに適しています。このデバイスはレール ツー レールの出力性能があり、単一および分割電源アプリケーションでダイナミック レンジが増大します。TLV2231 は、3V および 5V で完全に特性評価されており、低電圧の用途に最適です。

TLV2231 は入力インピーダンスが高く、ノイズが低いため、圧電性トランスデューサなど高インピーダンスのソース

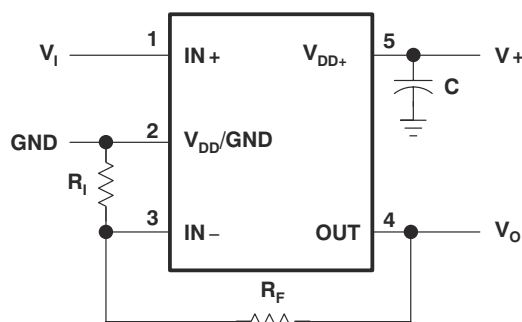
用の小信号コンディショニングに最適です。Micropower の消費電力レベルと 3V 動作を組み合わせることで、ハンドヘルドの監視機器やリモート センシング アプリケーションで適切に動作します。さらに、単一または分割電源でレール ツー レール出力が可能のため、このファミリは A/D コンバータ (ADC) と接続するための優れた選択肢です。このデバイスは、テレコム アプリケーション用の 600Ω 負荷も駆動します。

合計面積が 5.6mm^2 である SOT-23 パッケージは、標準の 8 ピン SOIC パッケージと比べても基板面積が $1/3$ です。この超小型パッケージにより、設計者はシングル アンプを信号源の非常に近くに配置でき、長いプリント回路基板 (PCB) パターンによるノイズのピックアップを最小限に抑えることができます。また、テキサス インスツルメンツは、基板レイアウト用に最適化されたピン配置を提供するために特に注意しています (次の図を参照)。カップリングやリークage パスを防止するため、両方の入力はグラウンドで分離されています。OUT ピンと IN- ピンはボードの同じ端にあり、負のフィードバックを提供します。最後に、ゲイン設定用の抵抗とデカップリング コンデンサをパッケージの周囲に簡単に配置できます。

パッケージ情報

部品番号 (1)	パッケージ (2)	パッケージ サイズ (3)
TLV2231	DBV (SOT-23, 5)	$2.9\text{mm} \times 2.8\text{mm}$

- (1) セクション 4 を参照してください。
- (2) 供給されているすべてのパッケージについては、セクション 10 を参照してください。
- (3) パッケージ サイズ (長さ \times 幅) は公称値であり、該当する場合はピンを含みます。



固定ゲイン非反転アンプの代表的な表面実装レイアウト



目次

1 特長.....	1	6.7 動作特性、 $V_{DD} = 5V$	7
2 アプリケーション.....	1	6.8 代表的特性.....	8
3 説明.....	1	7 アプリケーションと実装.....	15
4 利用可能なオプション.....	2	7.1 アプリケーション情報.....	15
5 ピン構成および機能.....	2	8 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	16
6 仕様.....	3	8.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	16
6.1 絶対最大定格.....	3	8.2 サポート・リソース.....	16
6.2 損失定格.....	3	8.3 商標.....	16
6.3 推奨動作条件.....	3	8.4 静電気放電に関する注意事項.....	16
6.4 電気的特性: $V_{DD} = 3V$	4	8.5 用語集.....	16
6.5 動作特性、 $V_{DD} = 3V$	5	9 改訂履歴.....	16
6.6 電気的特性、 $V_{DD} = 5V$	6	10 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	17

4 利用可能なオプション

T_A	+25°C での V_{IO} の最大値	パッケージ デバイス	記号
		SOT23 (DBV) ⁽¹⁾	
0°C ~ +70°C	3mV	TLV2231CDBV	VAEC
-40°C ~ +85°C	3mV	TLV2231IDBV	VAEI

(1) DBV パッケージは、テープとリールのみでご利用いただけます。

5 ピン構成および機能

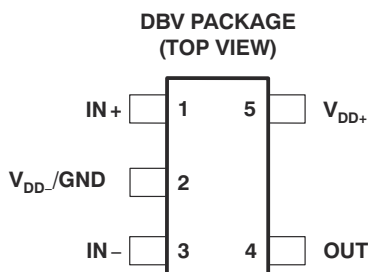


表 5-1. ピンの機能

ピン		タイプ	説明
名称	番号		
IN-	3	入力	反転入力
IN+	1	入力	非反転入力
OUT	4	出力	出力
V_{DD+}	5	電源	正 (最高) 電源
V_{DD-}/GND	2	電源	負 (最低) 電源

6 仕様

6.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り) ⁽¹⁾

		最小値	最大値	単位
V_{DD}	電源電圧 ⁽²⁾		12	V
V_{ID}	差動入力電圧 ⁽³⁾	$-V_{DD}$	$+V_{DD}$	V
V_I	入力電圧範囲 ⁽²⁾ 、任意の入力	-0.3V	V_{DD}	V
I_I	入力電流、各入力	-5	5	mA
I_O	出力電流	-50	50	mA
	V_{DD+} への総電流	-50	50	mA
	V_{DD-} からの合計電流	-50	50	mA
	短絡電流の時間 (25°C 以下の場合) ⁽⁴⁾	制限なし		
	連続総許容損失	セクション 6.2 を参照してください		
T_A	自由空気での動作温度	TLV2231C	0	°C
		TLV2231I	-40	
T_{stg}	保存温度	-65	150	°C
	リード温度: ケースから 1.6mm (1/16 インチ) 離れた点で 10 秒間、DBV パッケージ		260	°C

- (1) 「絶対最大定格」の範囲を超える動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。絶対最大定格は、これらの条件において、または推奨動作条件に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを暗に示すものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用情况、本デバイスは完全に機能するとは限らず、このことが本デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、本デバイスの寿命を縮める可能性があります。
- (2) 差動電圧を除くすべての電圧値は、 V_{DD-} を基準にしています。
- (3) 差動電圧は、反転入力に対して非反転入力のもので、入力が (V_{DD-}) – (0.3V) を下回ると、過剰な電流が流れます。
- (4) 出力は、どちらの電源にも短絡できます。温度、電源電圧、またはその両方が最大消費電力定格を超えないように制限します。

6.2 損失定格

パッケージ	$T_A \leq +25^\circ\text{C}$ の電力定格	$T_A = +25^\circ\text{C}$ を超える場合の ディレーティング係数	$T_A = +70^\circ\text{C}$ の電力定格	$T_A = +85^\circ\text{C}$ の電力定格
DBV	150mW	1.2 mW/°C	96mW	78mW

6.3 推奨動作条件

		TLV2231C		TLV2231I		単位
		最小値	最大値	最小値	最大値	
V_{DD}	電源電圧 ⁽¹⁾	2.7	10	2.7	10	V
V_I	入力電圧	V_{DD-}	$(V_{DD+}) - 1.3$	V_{DD-}	$(V_{DD+}) - 1.3$	V
V_{IC}	同相入力電圧	V_{DD-}	$(V_{DD+}) - (1.3)$	V_{DD-}	$(V_{DD+}) - (1.3)$	V
T_A	自由空気での動作温度	0	70	-40	85	°C

- (1) 差動電圧を除くすべての電圧値は、 V_{DD-} を基準にしています。

6.4 電気的特性 : $V_{DD} = 3V$

指定された自由空気温度で、および $V_{DD} = 3V$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2231C、TLV2231I			単位
				最小値	標準値	最大値	
V_{IO}	入力オフセット電圧	$V_{DD\pm} = \pm 1.5V$, $V_{IC} = 0V$, $V_O = 0V$, $R_S = 50\Omega$	フルレンジ		0.75	3	mV
α_{VIO}	入力オフセット電圧の温度係数	$V_{DD\pm} = \pm 1.5V$, $V_{IC} = 0V$, $V_O = 0V$, $R_S = 50\Omega$	フルレンジ		0.5		$\mu V/^\circ C$
I_{IO}	入力オフセット電流 ⁽²⁾	$V_{DD\pm} = \pm 1.5V$, $V_{IC} = 0V$, $V_O = 0V$, $R_S = 50\Omega$	25°C		0.5	60	pA
			フルレンジ			150	
I_{IB}	入力バイアス電流 ⁽²⁾	$V_{DD\pm} = \pm 1.5V$, $V_{IC} = 0V$, $V_O = 0V$, $R_S = 50\Omega$	25°C		1	60	pA
			フルレンジ			150	
V_{ICR}	同相入力電圧範囲	$R_S = 50\Omega$, $ V_{IO} \leq 5mV$	25°C	0~2			V
V_{OH}	High レベル出力電圧	$I_{OH} = -1mA$	25°C		2.87		V
		$I_{OH} = -2mA$	25°C		2.74		
			フルレンジ		2		
V_{OL}	Low レベル出力電圧	$V_{IC} = 1.5V$, $I_{OL} = 50\mu A$	25°C		10		mV
		$V_{IC} = 1.5V$, $I_{OL} = 500\mu A$	25°C		100		
			フルレンジ			300	
A_{VD}	大信号差動電圧増幅	$V_{IC} = 1.5V$, $V_O = 1V \sim 2V$	25°C	1	1.6		V/mV
			フルレンジ	0.3			
			25°C		250		
R_{id}	差動入力抵抗		25°C		540		GΩ
r_{ic}	同相入力抵抗		25°C		1		TΩ
C_{ic}	同相入力キャパシタンス	$f = 10kHz$	25°C		1		pF
Z_o	オープン ループ出力インピーダンス	$f = 1MHz$, $I_O = 0A$	25°C		525		Ω
CMRR	同相除去比	$V_{IC} = 0V \sim 1.7V$, $V_O = 1.5V$, $R_S = 50\Omega$	25°C	54	70		dB
			フルレンジ	54			
k_{SVR}	電源除去比 ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 2.7V \sim 8V$, $V_{IC} = V_{DD}/2$, 無負荷	25°C	70	96		dB
			フルレンジ	70			
I_{DD}	電源電流	$V_O = 1.5V$, 無負荷	25°C		750	1200	μA
			フルレンジ			1500	

(1) TLV2231C のフルレンジは 0°C から 70°C までです。TLV2231I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 特性評価によって仕様規定されています。

(3) 1.5V を基準。

6.5 動作特性、 $V_{DD} = 3V$

指定された自由空気温度で、および $V_{DD} = 3V$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2231C、TLV2231I			単位
				最小値	標準値	最大値	
SR	ユニティ ゲインでのスループレート	$V_O = 1.1V \sim 1.9V$ 、 $R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C	0.24	0.25		V/ μs
			フルレンジ	0.24			V/ μs
V_n	等価入力ノイズ電圧	$f = 1kHz$	+25°C		16		nV/ \sqrt{Hz}
$V_{N(PP)}$	ピークツーピークの等価入力ノイズ電圧	$f = 0.1Hz \sim 10Hz$	+25°C		1.8		μV
I_n	等価入力ノイズ電流		+25°C		2		fA/ \sqrt{Hz}
THD+N	全高調波歪みおよびノイズ		+25°C	セクション 6.8 を参照してください			
	ゲイン帯域幅積	$f = 10kHz$ 、 $R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		1.9		MHz
B_{OM}	最大出力シング帯域幅	$V_{O(PP)} = 1V$ 、 $A_V = 1$ 、 $R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		60		kHz
ϕ_m	ユニティ ゲインでの位相マージン	$R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		50		°

(1) フルレンジは -40°C ~ +85°C です。

(2) 1.5V を基準。

6.6 電気的特性、 $V_{DD} = 5V$

指定された自由空気温度で、および $V_{DD} = 5V$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2231C、TLV2231I			単位
				最小値	標準値	最大値	
V_{IO}	入力オフセット電圧	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\Omega$	フルレンジ		0.71	3	mV
α_{VIO}	入力オフセット電圧の温度係数	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\Omega$	フルレンジ		0.5		$\mu V/^\circ C$
I_{IO}	入力オフセット電流 ⁽²⁾	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\Omega$	+25°C		0.5	60	pA
			フルレンジ			150	pA
I_{IB}	入力バイアス電流 ⁽²⁾	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\Omega$	+25°C		1	60	pA
			フルレンジ			150	pA
V_{ICR}	同相入力電圧範囲	$R_S = 50\Omega$, $ V_{IO} \leq 5mV$	+25°C	0~4			V
V_{OH}	High レベル出力電圧	$I_{OH} = -1mA$	+25°C		4.9		V
		$I_{OH} = -4mA$	+25°C		4.6		V
			フルレンジ	4			V
V_{OL}	Low レベル出力電圧	$V_{IC} = 2.5V$, $I_{OL} = 500\mu A$	+25°C		80		mV
		$V_{IC} = 2.5V$, $I_{OL} = 1mA$	+25°C		160		mV
			フルレンジ			500	mV
A_{VD}	大信号差動電圧増幅	$V_{IC} = 2.5V$, $V_O = 1V \sim 4V$	+25°C	1	1.5		V/mV
			フルレンジ	0.3			V/mV
			+25°C		400		V/mV
R_{id}	差動入力抵抗		+25°C		540		GΩ
r_{ic}	同相入力抵抗		+25°C		1		TΩ
C_{ic}	同相入力キャパシタンス	$f = 10kHz$	+25°C		1		pF
Z_o	オープン ループ出力インピーダンス	$f = 1MHz$, $I_O = 0A$	+25°C		525		Ω
CMRR	同相除去比	$V_{IC} = 0V \sim 2.7V$, $V_O = 2.5V$, $R_S = 50\Omega$	+25°C	60	70		dB
			フルレンジ	55			dB
k_{SVR}	電源除去比 ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 4.4V \sim 8V$, $V_{IC} = V_{DD}/2$, 無負荷	+25°C	70	96		dB
			フルレンジ	70			dB
I_{DD}	電源電流	$V_O = 2.5V$, 無負荷	+25°C		850	1300	μA
			フルレンジ			1600	μA

(1) TLV2231C のフルレンジは 0°C から 70°C までです。TLV2231I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 特性評価によって仕様規定されています。

(3) 2.5V を基準。

6.7 動作特性、 $V_{DD} = 5V$

指定された自由空気温度で、および $V_{DD} = 5V$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2231C、TLV2231I			単位
				最小値	標準値	最大値	
SR	ユニティ ゲインでのスループレート	$V_O = 1.5V \sim 3.5V$ 、 $R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C	1	1.6		V/ μs
			フルレンジ	0.7			V/ μs
V_n	等価入力ノイズ電圧	$f = 1kHz$	+25°C		15		nV/ \sqrt{Hz}
$V_{N(PP)}$	ピークツーピークの等価入力ノイズ電圧	$f = 0.1Hz \sim 10Hz$	+25°C		1.8		μV
I_n	等価入力ノイズ電流		+25°C		2		fA/ \sqrt{Hz}
THD+N	全高調波歪みおよびノイズ		+25°C	セクション 6.8 を参照してください			
	ゲイン帯域幅積	$f = 10kHz$ 、 $R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		2		MHz
B_{OM}	最大出力シング帯域幅	$V_{O(PP)} = 1V$ 、 $A_V = 1$ 、 $R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		300		kHz
ϕ_m	ユニティ ゲインでの位相マージン	$R_L = 600\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		48		°

(1) フルレンジは -40°C ~ +85°C です。

(2) 2.5V を基準。

6.8 代表的特性

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

表 6-1. グラフ一覧

V_{IO}	入力オフセット電圧	ディストリビューション	図 6-1、図 6-2
		同相入力電圧との関係	図 6-3、図 6-4
αV_{IO}	入力オフセット電圧の温度係数	ディストリビューション	図 6-5、図 6-6
I_{IB}/I_{IO}	入力バイアスおよび入力オフセット電流	自由気流での周囲温度との関係	図 6-7
V_{OH}	High レベル出力電圧	High レベル出力電流との関係	図 6-8、図 6-10
V_{OL}	Low レベル出力電圧	Low レベル出力電流との関係	図 6-9、図 6-11
I_{OS}	短絡出力電流	自由気流での周囲温度との関係	図 6-12
A_{VD}	大信号差動電圧増幅	周波数との関係	図 6-13、図 6-14
CMRR	同相除去比	周波数との関係	図 6-15
		自由気流での周囲温度との関係	図 6-16
K_{SVR}	電源電圧除去比	周波数との関係	図 6-17、図 6-18
		自由気流での周囲温度との関係	図 6-19
I_{DD}	電源電流	と電源電圧との関係	図 6-20
V_O	反転型の大きな信号パルス応答	と時間との関係	図 6-21、図 6-22
V_O	ボルテージフォロワの大きな信号パルス応答	と時間との関係	図 6-23、図 6-24
V_O	反転型の小さな信号パルス応答	と時間との関係	図 6-25、図 6-26
V_O	ボルテージフォロワの小さな信号パルス応答	と時間との関係	図 6-27、図 6-28
V_n	等価入力ノイズ電圧	周波数との関係	図 6-29、図 6-30
	ノイズ電圧 (入力基準)	10 秒以上の期間です	図 6-31
THD + N	全高調波歪みおよびノイズ	周波数との関係	図 6-32
ϕ_m	位相マージン	負荷容量との関係	図 6-33

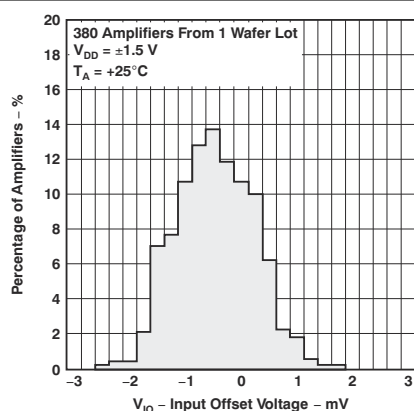


図 6-1. TLV2231 入力オフセット電圧の分布

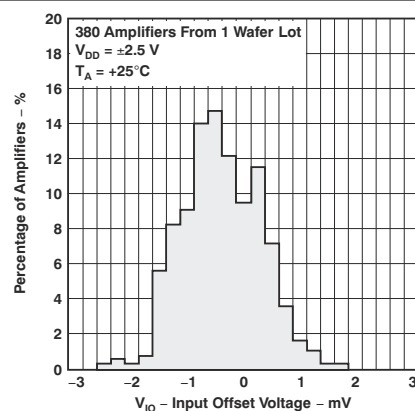


図 6-2. TLV2231 入力オフセット電圧の分布

6.8 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

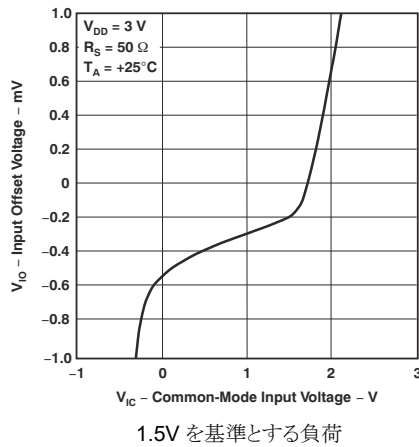


図 6-3. 入力オフセット電圧と同相入力電圧との関係

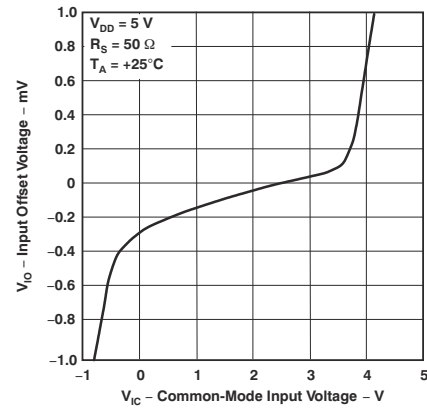


図 6-4. 入力オフセット電圧と同相入力電圧との関係

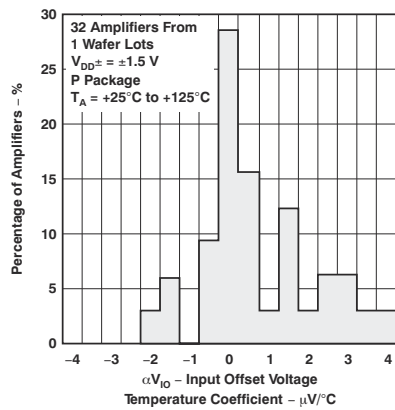


図 6-5. TLV2231 入力オフセット
電圧温度係数の分布

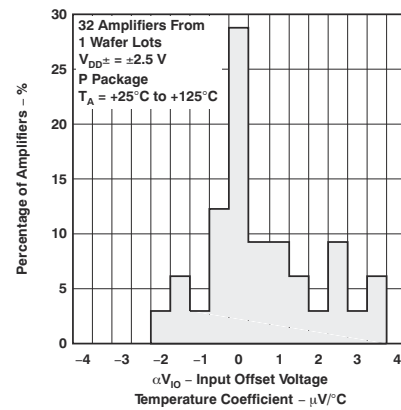


図 6-6. TLV2231 入力オフセット
電圧温度係数の分布

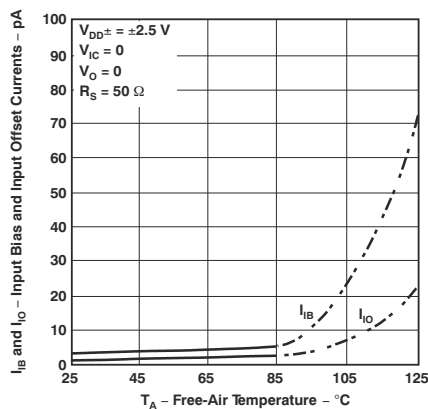


図 6-7. 入力バイアスおよび入力オフセット電流と
自由気流温度との関係

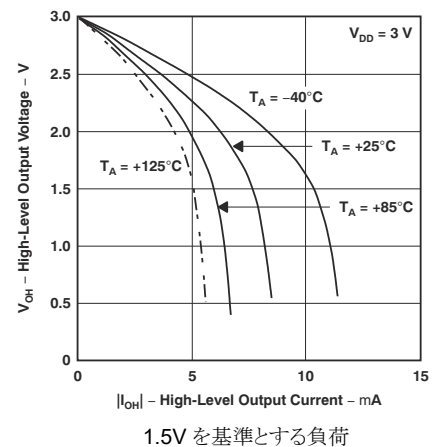
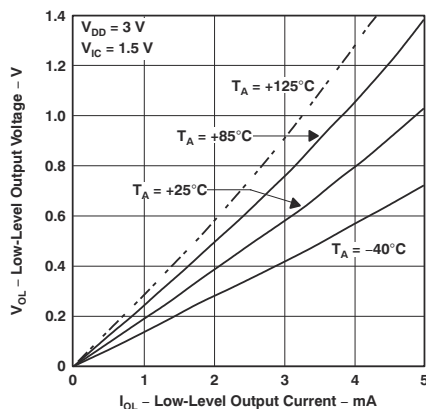


図 6-8. High レベル出力電圧
と High レベル出力電流との関係

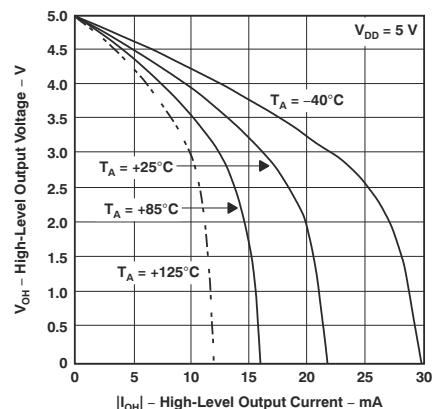
6.8 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。



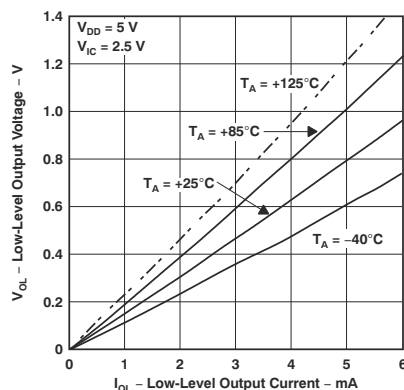
1.5V を基準とする負荷

図 6-9. Low レベル出力電圧
と Low レベル出力電流との関係



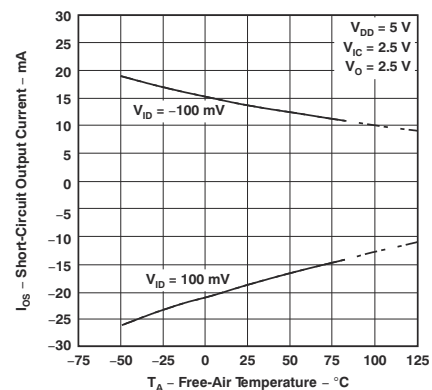
2.5V を基準とする負荷

図 6-10. High レベル出力電圧
と High レベル出力電流との関係



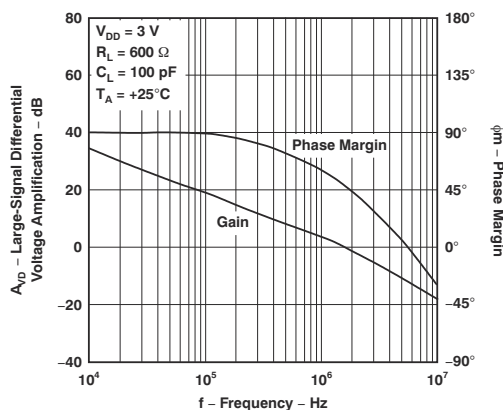
2.5V を基準とする負荷

図 6-11. Low レベル出力電圧と Low レベル出力電流との関係



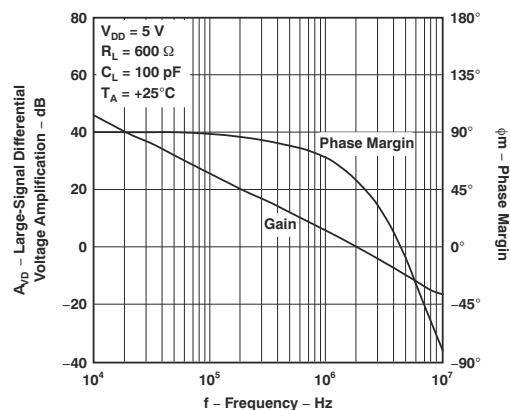
2.5V を基準とする負荷

図 6-12. 短絡出力電流と自由気流温度との関係



1.5V を基準とする負荷

図 6-13. 大信号の差動電圧増幅および位相マージンと周波数との関係

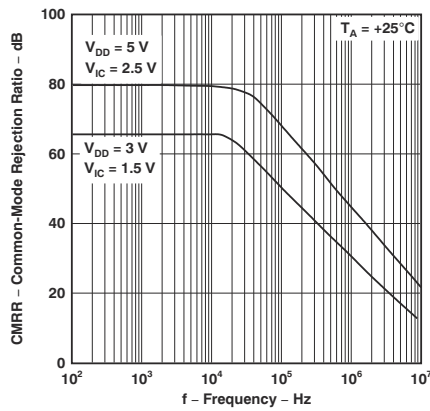


2.5V を基準とする負荷

図 6-14. 大信号の差動電圧増幅および位相マージンと周波数との関係

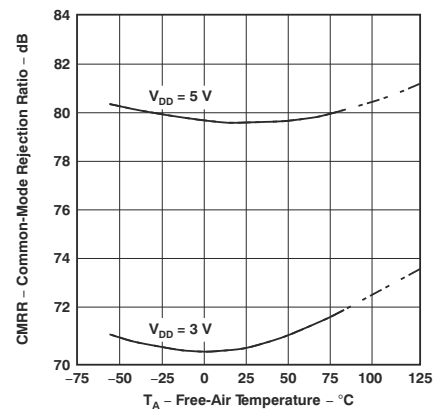
6.8 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。



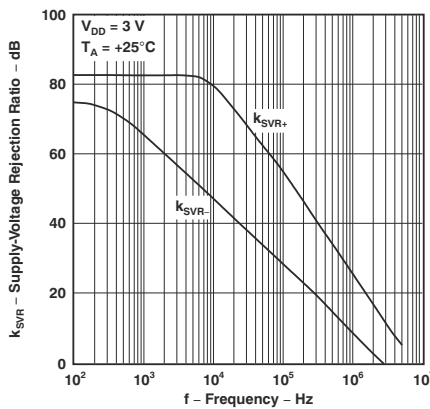
$V_{DD} = 3V$ の場合、1.5V を基準とする負荷、
 $V_{DD} = 5V$ の場合、2.5V を基準とする負荷

図 6-15. 同相除去比と周波数との関係



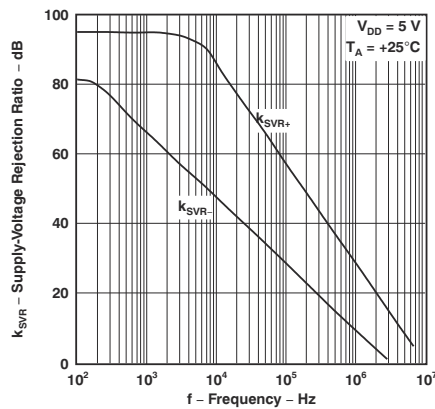
$V_{DD} = 3V$ の場合、1.5V を基準とする負荷、
 $V_{DD} = 5V$ の場合、2.5V を基準とする負荷

図 6-16. 同相信号除去比と自由気流温度との関係



1.5V を基準とする負荷

図 6-17. 電源電圧除去比と周波数との関係



2.5V を基準とする負荷

図 6-18. 電源電圧除去比と周波数との関係

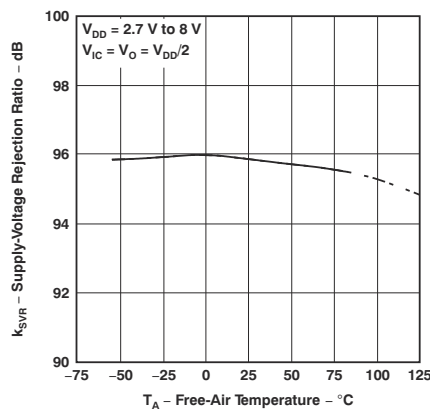


図 6-19. 電源電圧除去比と自由気流温度との関係

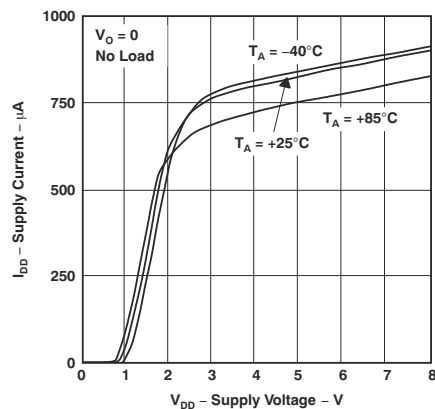


図 6-20. 電源電流と電源電圧との関係

6.8 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

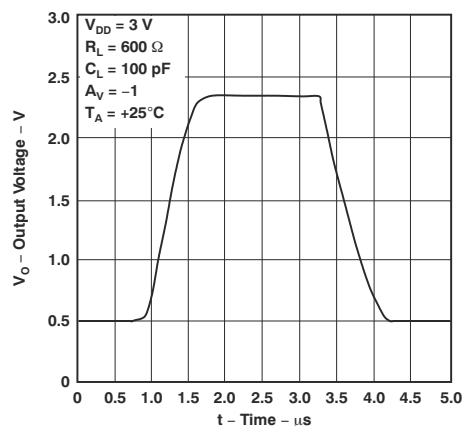
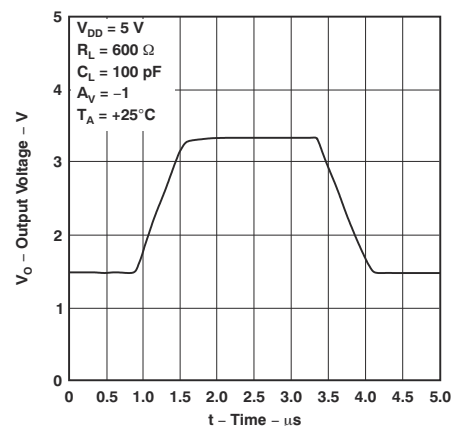
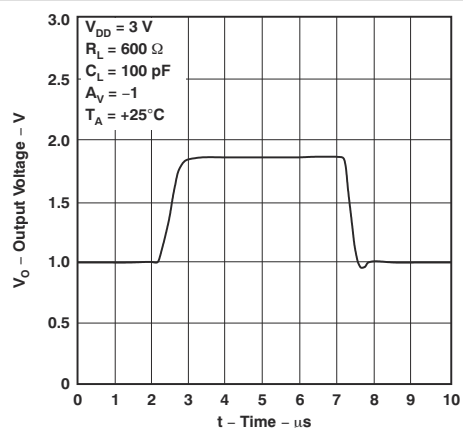


図 6-21. 反転型の大信号パルス応答



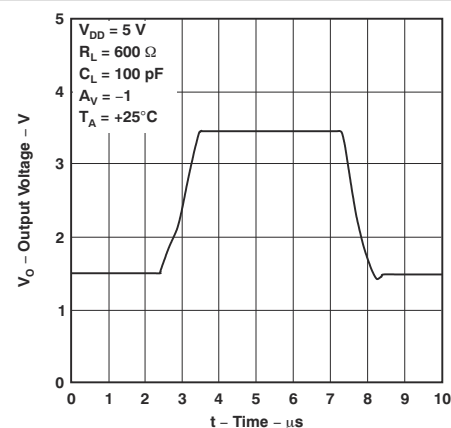
2.5V を基準とする負荷

図 6-22. 反転型の大信号パルス応答



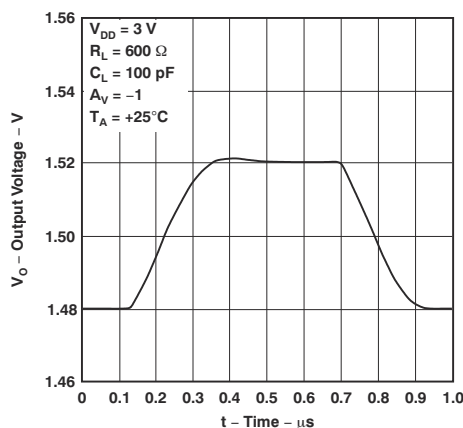
1.5V を基準とする負荷

図 6-23. ボルテージフォロワの大信号パルス応答



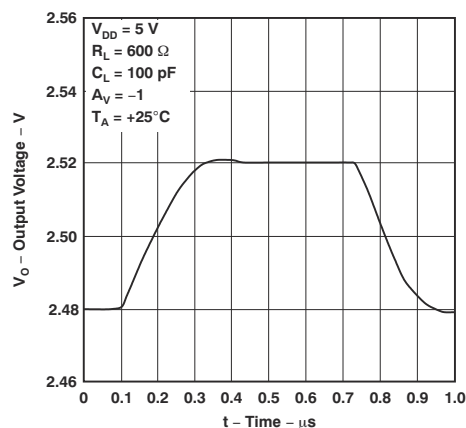
2.5V を基準とする負荷

図 6-24. ボルテージフォロワの大信号パルス応答



1.5V を基準とする負荷

図 6-25. 反転型の小信号パルス応答

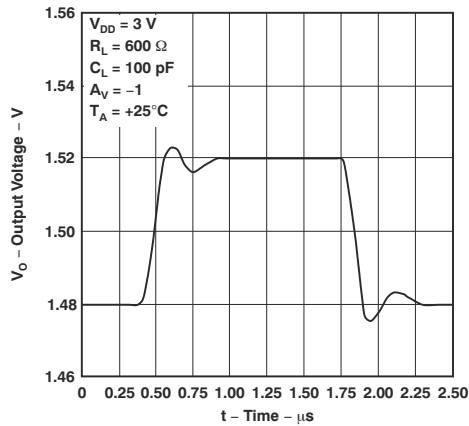


2.5V を基準とする負荷

図 6-26. 反転型の小信号パルス応答

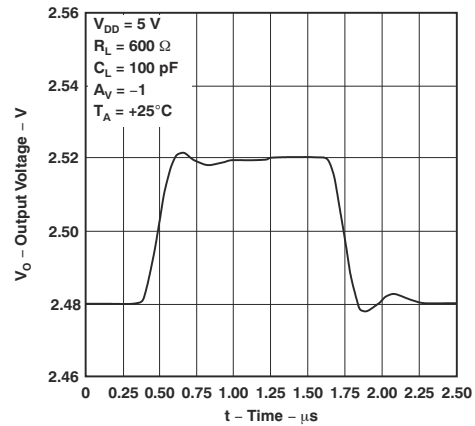
6.8 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。



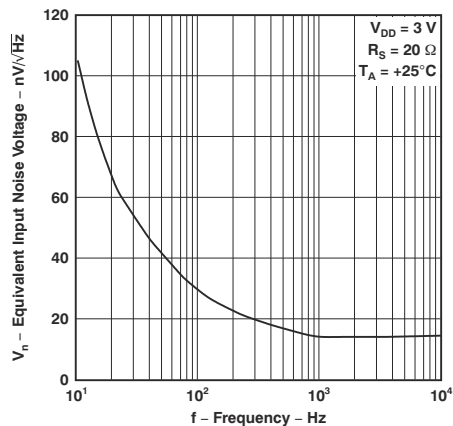
1.5V を基準とする負荷

図 6-27. ボルテージフォロワの小信号パルス応答



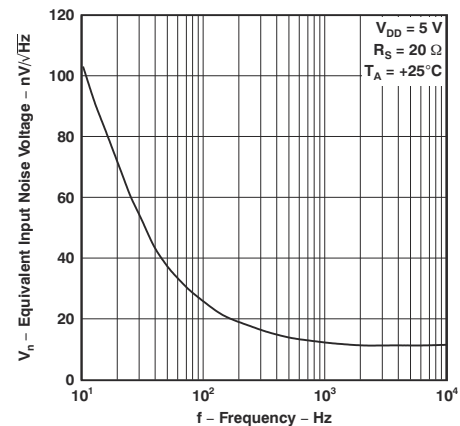
2.5V を基準とする負荷

図 6-28. ボルテージフォロワの小信号パルス応答



1.5V を基準とする負荷

図 6-29. 等価入力ノイズ電圧と周波数との関係



2.5V を基準とする負荷

図 6-30. 等価入力ノイズ電圧と周波数との関係

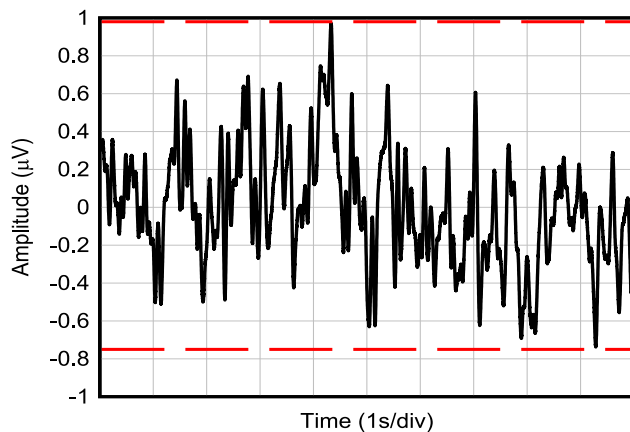


図 6-31. 10 秒間での入力ノイズ電圧

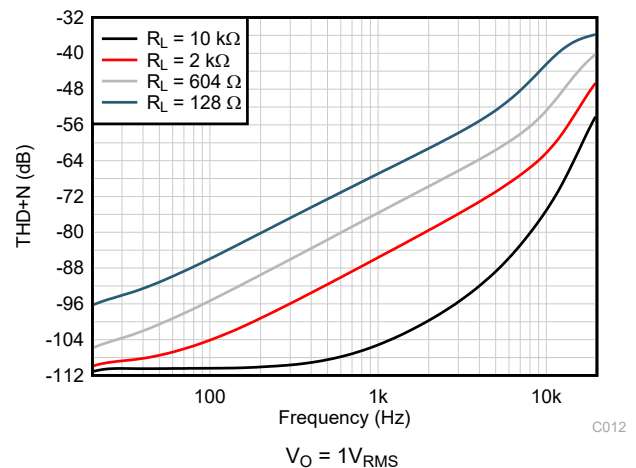


図 6-32. 全高調波歪とノイズの周波数特性

6.8 代表的特性 (続き)

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

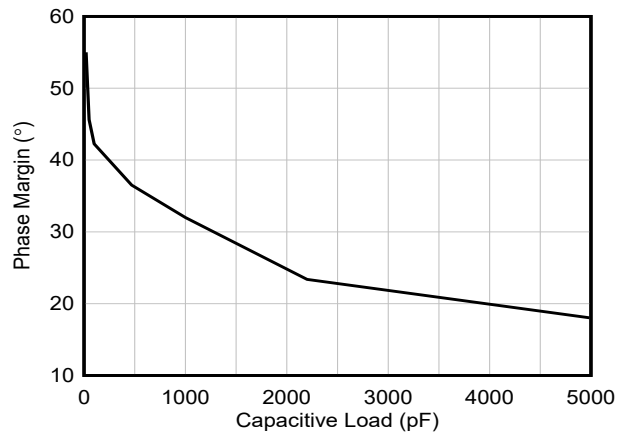


図 6-33. 位相マージンと負荷容量との関係

7 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。お客様は自身の設計実装を検証テストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

7.1 アプリケーション情報

7.1.1 大容量性負荷の駆動

TLV2231 は、中程度の容量性負荷を駆動できる抵抗出力段を備えています。絶縁抵抗を活用することで、大きな容量性負荷を駆動するように簡単に構成できます。ゲインを大きくするとアンプの能力が拡張され、より大きな容量性負荷を駆動できるようになります。図 7-1 および図 7-2 を参照してください。アンプが動作時に安定するかどうか判断するには、オペアンプの回路構成、レイアウト、ゲイン、出力負荷など、いくつかの要因を考慮します。

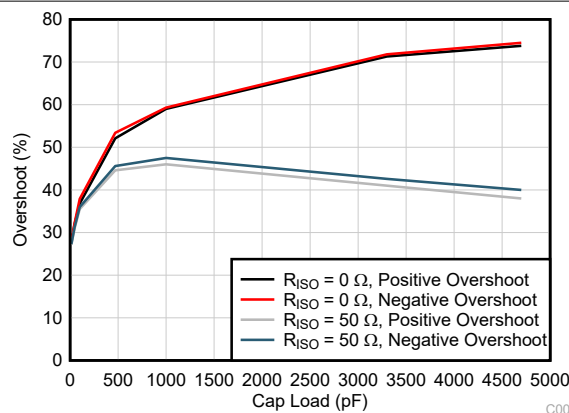


図 7-1. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係
(出力ステップ 10mV、G = 1)

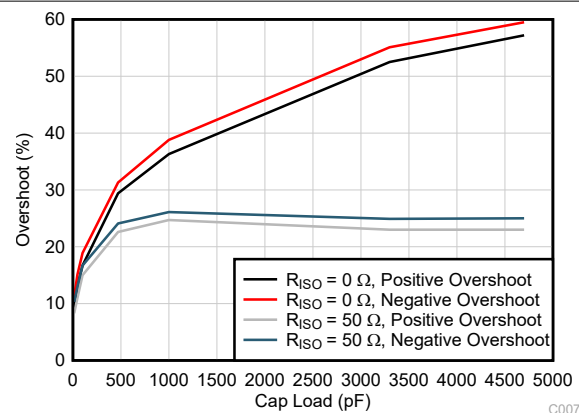


図 7-2. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係
(出力ステップ 10mV、G = -1)

ユニティ ゲイン 構成で駆動能力を高めるため、小さな抵抗 R_{ISO} を出力と直列に挿入し、容量性負荷の駆動能力を増やします。図 7-3 を参照してください。この抵抗は、リンギングを大幅に低減し、純粋な容量性負荷に対して dc 性能を維持します。ただし、容量性負荷と抵抗性負荷が並列に接続されている場合、分圧器が形成されます。したがって、出力にゲイン誤差を発生させ、出力スイングをわずかに低減させます。発生する誤差は R_{ISO}/R_L の比に比例し、通常に低い出力レベルでは無視できます。TLV2231 は容量性負荷の駆動能力が大きいので、リファレンス バッファ、MOSFET ゲートドライブ、ケーブル シールドドライブなどのアプリケーションに最適です。図 7-3 の回路では、絶縁抵抗 R_{ISO} を使ってオペアンプ出力を安定化しています。 R_{ISO} は、システムの開ループ ゲインを変更して位相マージンを増やします。

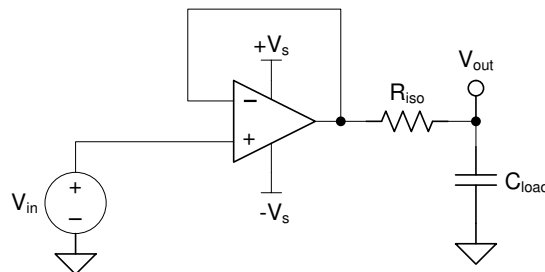


図 7-3. TLV2231 により容量性負荷の駆動能力を拡張

8 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。デバイスの性能の評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアを以下で紹介します。

8.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

8.2 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

8.3 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

8.4 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

8.5 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#)

この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

9 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision D (April 2001) to Revision E (July 2025)	Page
ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新.....	1
「アプリケーション」表、「ピン構成および機能」、「仕様」、「アプリケーションと実装」、「デバイスおよびドキュメントのサポート」、および「メカニカル、パッケージ、および注文情報」セクションを追加.....	1
TLV2231Y デバイスおよび関連する内容をデータシートから削除.....	1
「特長」から「マクロモデルを含む」を削除.....	1
等価回路図を削除.....	2
入力オフセット電圧の長期ドリフトと関連する表の注を削除.....	4
同相入力電圧範囲の標準値を削除.....	4
全温度範囲の同相入力電圧範囲を削除.....	4
差動入力抵抗の標準値を $10^{12}\Omega$ から $540G\Omega$ に変更.....	4
同相入力抵抗ユニットを $10^{12}\Omega$ から $1T\Omega$ に変更.....	4
同相入力容量の標準値を $6pF$ から $1pF$ に変更.....	4
出力インピーダンスを閉ループから開ループに変更.....	4
出力インピーダンスのテスト条件を $A_V = 1$ から $I_O = 0A$ に変更.....	4
出力インピーダンスを 156Ω から 525Ω に変更.....	4

• 室温での CMRR の最小値を 60dB から 54dB に変更.....	4
• 全温度範囲の CMRR の最小値を 55dB から 54dB に変更.....	4
• 入力バイアス電流と入力オフセット電流に表 2 の注を追加.....	4
• 室温のスルー レートの標準値を 1.25V/μs から 0.25V/μs に変更.....	5
• 室温でのスルー レートの最小値を 0.75V/μs から 0.24V/μs に変更.....	5
• 全温度範囲のスルー レートの最小値を 0.5V/μs から 0.24V/μs に変更.....	5
• f = 10Hz の等価入力ノイズ電圧を削除.....	5
• f = 0.1Hz ~ 1Hz のピークツーピーク等価入力ノイズ電圧を削除.....	5
• f = 0.1Hz ~ 10Hz のピークツーピークの等価入力ノイズ電圧を 1.5μV ~ 1.8μV に変更.....	5
• 等価入力ノイズ電流の標準値を 0.6fA/√Hz から 2fA/√Hz に変更.....	5
• THD+N テスト条件を削除し、値を「代表的特性を参照」に変更.....	5
• セトリング タイムを削除.....	5
• ゲイン マージンを削除.....	5
• 入力オフセット電圧の長期ドリフトと関連する表の注を削除.....	6
• 同相入力電圧範囲の標準値を削除.....	6
• 全温度範囲の同相入力電圧範囲を削除.....	6
• 差動入力抵抗の標準値を 10 ¹² Ω から 540GΩ に変更.....	6
• 同相入力抵抗を 10 ¹² Ω から 1TΩ に変更.....	6
• 同相入力容量を 6pF から 1pF に変更.....	6
• 出力インピーダンスを閉ループから開ループに変更.....	6
• 出力インピーダンスのテスト条件を A _V = 1 から I _O = 0A に変更.....	6
• 出力インピーダンスの標準値を 138Ω から 525Ω に変更.....	6
• 入力バイアス電流と入力オフセット電流に表の注を追加.....	6
• f = 10Hz の等価入力ノイズ電圧を削除.....	7
• f = 0.1Hz ~ 1Hz のピークツーピーク等価入力ノイズ電圧を削除.....	7
• f = 0.1Hz ~ 10Hz のピークツーピークの等価入力ノイズ電圧を 1.5μV ~ 1.8μV に変更.....	7
• 等価入力ノイズ電流の標準値を 0.6fA/√Hz から 2fA/√Hz に変更.....	7
• THD+N テスト条件を削除し、値を「代表的特性を参照」に変更.....	7
• セトリング タイムを削除.....	7
• ゲイン マージンを削除.....	7
• 図 9、10、12、16、17、19 ~ 21、24 ~ 27、34、35、48 ~ 55 を削除.....	8
• 図 6 ~ 31、6 ~ 32、および 6 ~ 33 を更新.....	8
• 大容量性負荷の駆動セクションを更新.....	15
• 「マクロモデル情報」セクションを削除.....	15

10 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、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、テキサス・インスツルメンツ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 テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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 テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

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)
TLV2231IDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 5	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	VAEI
TLV2231IDBVR.A	Active	Production	SOT-23 (DBV) 5	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	VAEI

⁽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.

TAPE AND REEL INFORMATION



*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
TLV2231IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	9.0	3.15	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TLV2231IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	182.0	182.0	20.0

DBV0005A**PACKAGE OUTLINE****SOT-23 - 1.45 mm max height**

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4214839/K 08/2024

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC MO-178.
4. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Support pin may differ or may not be present.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE:15X

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

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、TI は一切の責任を拒否します。

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](https://www.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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月