

TLV2221、TLV2221Y Advanced LinCMOS™、レールツーレール 超低消費電力、シングルオペアンプ

1 特長

- 両電源レールまで振れる出力スイング
- 低ノイズ: 標準値 $19\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ($f = 1\text{kHz}$)
- 低入力バイアス電流: 標準値 $\pm 10\text{pA}$
- 単一電源 3V および 5V 動作に対する完全仕様
- 超低消費電力: 標準値 $130\mu\text{A}$
- 負のレールを含む同相入力電圧範囲
- 広い電源電圧範囲: $2.7\text{V} \sim 10\text{V}$

2 説明

TLV2221 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。TLV2221 は、TLV2231 の AC 性能および出力駆動能力と、超低消費電力の TLV2211 の間に位置する性能バランスを提供します。

TLV2221 の消費電流はわずか $150\mu\text{A}$ (最大) で、バッテリー駆動アプリケーション向けに設計されています。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。

TLV2221 は、高い入力インピーダンスと低ノイズを特徴としており、圧電性トランスデューサなどの高インピーダンスソースの小信号調整に最適です。マイクロパワー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

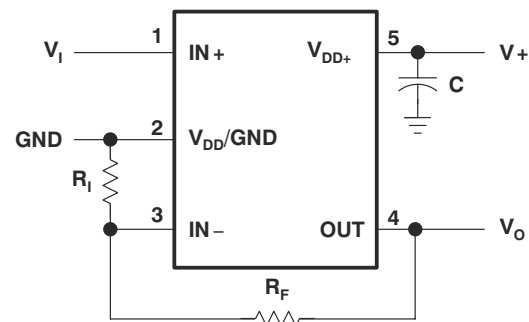
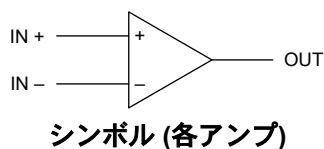
ドの監視機器やリモート センシング アプリケーションで適切に動作します。さらに、単一または分割電源でレールツーレール出力が可能のため、このファミリーは A/D コンバータ (ADC) と接続するための優れた選択肢です。

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 TI 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、特別に配慮しています (を参照)。カップリングやリーク経路を防止するため、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、負帰還を提供します。最後に、ゲイン設定用の抵抗とデカップリング コンデンサは、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	パッケージ ⁽¹⁾	パッケージサイズ ⁽²⁾
TLV2221	DBV (SOT-23, 5)	2.90mm × 1.60mm

- (1) 詳細については、[メカニカル](#)、[パッケージ](#)、および[注文情報](#)を参照してください。
- (2) パッケージサイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



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	5.9 代表的特性.....	9
2 説明.....	1	6 詳細説明.....	19
3 利用可能なオプション.....	2	6.1 同相電圧範囲.....	19
4 ピン構成および機能.....	3	7 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	20
5 仕様.....	4	7.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	20
5.1 絶対最大定格.....	4	7.2 ドキュメントのサポート.....	20
5.2 旧デバイスの消費電力定格表.....	4	7.3 サポート・リソース.....	20
5.3 新デバイスの熱に関する情報.....	4	7.4 商標.....	20
5.4 推奨動作条件.....	4	7.5 静電気放電に関する注意事項.....	20
5.5 電気的特性: $V_{DD} = 3V$	5	7.6 用語集.....	20
5.6 動作特性: $V_{DD} = 3V$	6	8 改訂履歴.....	21
5.7 電気的特性: $V_{DD} = 5V$	7	9 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	22
5.8 動作特性: $V_{DD} = 5V$	8		

3 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⁾	
-40°C ~ +85°C	3mV	TLV2221IDBV	VADI

(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。

4 ピン構成および機能

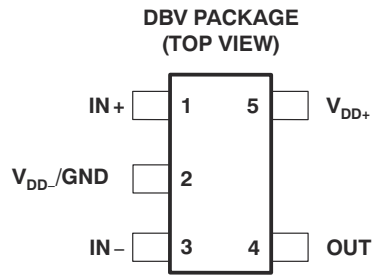


図 4-1. TLV2221、TLV2221Y DBV パッケージ、5 ピン SOT-23 (上面図)

表 4-1. ピンの機能

ピン		タイプ ⁽¹⁾	説明
名称	番号		
IN-	3	I	反転入力
IN+	1	I	非反転入力
OUT	4	O	出力
V _{DD} /GND	2	P/G	グラウンドまたは負電源
V _{DD+}	5	P	正電源

(1) 信号タイプ: I = 入力、O = 出力、I/O = 入出力、P = 電源、G = グラウンド。

5 仕様

5.1 絶対最大定格

動作周囲温度範囲内 (特に記述のない限り)。

(1)	TLV2221	単位
電源電圧、 V_{DD} (2)	12	V
差動入力電圧、 V_{ID} (3)	$\pm V_{DD}$	V
入力電圧範囲、 V_I (任意の入力) (2)	$-0.3 \sim V_{DD}$	V
入力電流、 I_I (各入力)	± 5	mA
出力電流、 I_O	± 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	「消費電力定格」表を参照	
自由気流での動作温度範囲、 T_A : TLV2221I	$-40 \sim +85$	°C
保管温度範囲、 T_{stg}	$-65 \sim +150$	°C

- (1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、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意味する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」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、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、反転入力を基準として測定した非反転入力電圧です。入力が $(V_{DD-}) - (0.3V)$ を下回ると、過剰な電流が流れます。
- (4) 出力はいずれかの電源に短絡することが可能です。最大消費電力定格を超えないように、温度および/または電源電圧を制限する必要があります。

5.2 旧デバイスの消費電力定格表

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

5.3 新デバイスの熱に関する情報

熱評価基準(1)		DBV (SOT-23)	単位
		5ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	192.1	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	113.6	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	60.5	°C/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特異パラメータ	37.2	°C/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特異パラメータ	60.3	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	該当なし	°C/W

- (1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、『[半導体および IC パッケージの熱評価基準](#)』アプリケーション ノートを参照してください。

5.4 推奨動作条件

	TLV2221I		単位
	最小値	最大値	
電源電圧、 V_{DD} (1)	2.7	10	V
入力電圧範囲、 V_I	V_{DD-}	$(V_{DD+}) - (1.3)$	V
同相入力電圧、 V_{IC}	V_{DD-}	$(V_{DD+}) - (1.3)$	V

5.4 推奨動作条件 (続き)

	TLV2221I		単位
	最小値	最大値	
自由気流での動作温度 (T _A)	-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。

5.5 電気的特性 : V_{DD} = 3V

規定の周囲温度時 (特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	T _A (1)	TLV2221I			単位
			最小値	標準値	最大値	
V _{IO} 入力オフセット電圧	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0, V _O = 0, R _S = 50Ω	フルレンジ		±0.3	3	mV
α _{VIO} 入力オフセット電圧の温度係数	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0, V _O = 0, R _S = 50Ω	フルレンジ		±0.6		μV/°C
I _{IO} 入力オフセット電流	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0, V _O = 0, R _S = 50Ω	+25°C		±5		pA
I _{IB} 入力バイアス電流	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0, V _O = 0, R _S = 50Ω	+25°C		±10		pA
V _{ICR} 同相入力電圧範囲	R _S = 50Ω, V _{IO} ≤ 5mV	+25°C	0~2	-0.3~2.2		V
		フルレンジ	0~1.7			V
V _{OH} High レベル出力電圧	I _{OH} = -100μA	+25°C		2.97		V
	I _{OH} = -400μA	+25°C		2.88		V
V _{OL} Low レベル出力電圧	V _{IC} = 1.5V, I _{OL} = 50μA	+25°C		15		mV
	V _{IC} = 1.5V, I _{OL} = 500μA	+25°C		150		mV
A _{VD} 大信号差動電圧増幅	V _{IC} = 1.5V, V _O = 1V ~ 2V	+25°C	66	118		dB
		フルレンジ	60			dB
		+25°C		108		dB
R _{id} 差動入力抵抗		+25°C		540		GΩ
r _{ic} 同相入力抵抗		+25°C		6		TΩ
C _{ic} 同相入力キャパシタンス	f = 10kHz	+25°C		6		pF
Z _o 閉ループ出力インピーダンス	f = 10kHz, A _V = 10	+25°C		575		Ω
CMRR 同相信号除去比	V _{IC} = 0V ~ 1.7V, V _O = 1.5V, R _S = 50Ω	+25°C	70	90		dB
		フルレンジ	65			dB
K _{SVR} 電源除去比 (ΔV _{DD} /ΔV _{IO})	V _{DD} = 2.7V ~ 8V, V _{IC} = V _{DD} /2, 無負荷	+25°C	80	95		dB
		フルレンジ	80			dB
I _{DD} 電源電流	V _O = 1.5V, 無負荷	+25°C		130	150	μA
		フルレンジ			200	μA

(1) TLV2221C のフルレンジは 0°C から +70°C までです。TLV2221I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 1.5V を基準。

5.6 動作特性: $V_{DD} = 3V$

規定の周囲温度時 (特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2221I			単位
			最小値	標準値	最大値	
SR ユニティ ゲインでのスルー レート	$C_L = 20pF$ ⁽²⁾	+25°C		4.5		V/ μ s
V_n 等価入力ノイズ電圧	f = 10kHz	+25°C		28		nV/ \sqrt{Hz}
	f = 1kHz	+25°C		30		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~10Hz	+25°C		6		μ V _{pp}
I_n 等価入力ノイズ電流	f = 1kHz	+25°C		2		fA/ \sqrt{Hz}
THD+N 全高調波歪みおよびノイズ	$V_O = 1V \sim 2V$ 、 f = 20kHz、 $R_L = 2k\Omega$ ⁽²⁾	$A_V = 1$	+25°C	2.52		%
		$A_V = 10$	+25°C	7.01		%
	$V_O = 1V \sim 2V$ 、 f = 20kHz、 $R_L = 2k\Omega$ ⁽³⁾	$A_V = 1$	+25°C	0.076		%
		$A_V = 10$	+25°C	0.147		%
ゲイン帯域幅積		+25°C		1.1		MHz
t_s セットリング タイム	$A_V = -1$ 、 ステップ = 1V ~ 2V、 $R_L = 2k\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	0.1% まで	+25°C	4.5		μ s
		0.01% まで	+25°C	6.8		μ s

(1) フルレンジは -40°C~85°Cです。

(2) 1.5V を基準。

(3) 0V を基準。

5.7 電気的特性 : $V_{DD} = 5V$

規定の周囲温度時 (特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	T_A (1)	TLV2221I			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		± 0.3	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		± 0.6		$\mu V/^\circ C$
I_{IO} 入力オフセット電流	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V, V_{IC} = 0, V_O = 0, R_S = 50\Omega$	+25°C		± 5		pA
I_{IB} 入力バイアス電流	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V, V_{IC} = 0, V_O = 0, R_S = 50\Omega$	+25°C		± 10		pA
V_{ICR} 同相入力電圧範囲	$R_S = 50\Omega, V_{IO} \leq 5mV$	+25°C	0~4	-0.3~4.2		V
		フルレンジ	0~3.5			V
V_{OH} High レベル出力電圧	$I_{OH} = -500\mu A$	+25°C	4.75	4.88		V
	$I_{OH} = -1mA$	+25°C	4.5	4.76		V
V_{OL} Low レベル出力電圧	$V_{IC} = 2.5V, I_{OL} = 50\mu A$	+25°C		12		mV
	$V_{IC} = 2.5V, I_{OL} = 500\mu A$	+25°C		120		mV
A_{VD} 大信号差動電圧増幅	$V_{IC} = 2.5V, V_O = 1V \sim 4V$	$R_L = 2k\Omega^{(2)}$	+25°C	69.5	130	dB
		フルレンジ		60		
		$R_L = 10k\Omega^{(2)}$	+25°C		130	
R_{id} 差動入力抵抗		+25°C		540		G Ω
r_{ic} 同相入力抵抗		+25°C		6		T Ω
C_{ic} 同相入力キャパシタンス	$f = 10kHz$	+25°C		6		pF
Z_o 閉ループ出力インピーダンス	$f = 10kHz, A_V = 10$	+25°C		575		Ω
CMRR 同相信号除去比	$V_{IC} = 0V \sim 2.7V, V_O = 1.5V, R_S = 50\Omega$	+25°C	70	90		dB
		フルレンジ	65			dB
k_{SVR} 電源除去比 ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 4.4V \sim 8V, V_{IC} = V_{DD}/2, \text{無負荷}$	+25°C	80	95		dB
		フルレンジ	80			dB
I_{DD} 電源電流	$V_O = 2.5V, \text{無負荷}$	+25°C		130	150	μA
		フルレンジ			200	μA

(1) TLV2221C のフルレンジは 0°C から +70°C までです。TLV2221I のフルレンジは -40°C から 85°C です。

(2) 2.5V を基準。

5.8 動作特性: $V_{DD} = 5V$

規定の周囲温度時 (特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2221I			単位
			最小値	標準値	最大値	
SR ユニティ ゲインでのスルーレート	$C_L = 20pF$ ⁽²⁾	+25°C		4.5		V/ μ s
V_n 等価入力ノイズ電圧	$f = 10kHz$	+25°C		28		nV/ \sqrt{Hz}
	$f = 1kHz$	+25°C		30		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		6		μ V _{pp}
I_n 等価入力ノイズ電流	$f = 1kHz$	+25°C		2		fA/ \sqrt{Hz}
THD+N 全高調波歪みおよびノイズ	$V_O = 1.5V \sim 3.5V$ 、 $f = 20kHz$ 、 $R_L = 2k\Omega$ ⁽²⁾	$A_V = 1$	+25°C	2.45		%
		$A_V = 10$	+25°C	5.54		%
	$V_O = 1.5V \sim 3.5V$ 、 $f = 20kHz$ 、 $R_L = 2k\Omega$ ⁽³⁾	$A_V = 1$	+25°C	0.142		%
		$A_V = 10$	+25°C	0.257		%
ゲイン帯域幅積		+25°C		1.1		MHz
t_s セットリング タイム	$A_V = -1$ 、 ステップ = 1.5V ~ 3.5V、 $R_L = 2k\Omega$ ⁽²⁾ 、 $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	0.1% まで	+25°C	6.8		μ s
		0.01% まで	+25°C	9.2		μ s

(1) フルレンジは -40°C ~ +85°C です。

(2) 2.5V を基準。

(3) 0V を基準。

5.9 代表的特性

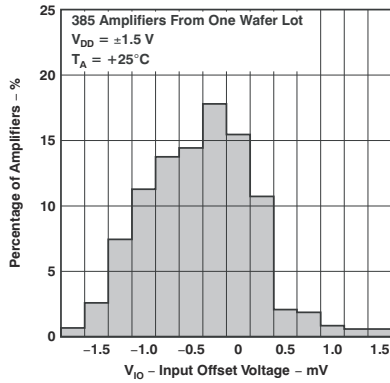


図 5-1. TLV2221 入力オフセット電圧の分布 (古いダイ)

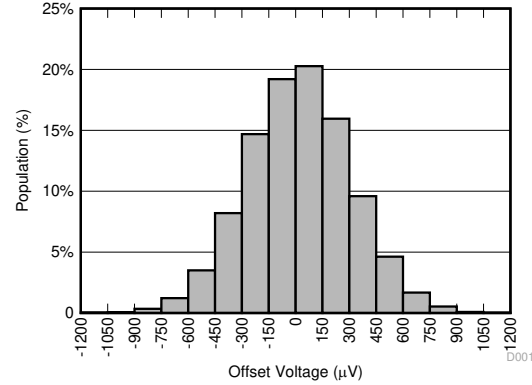
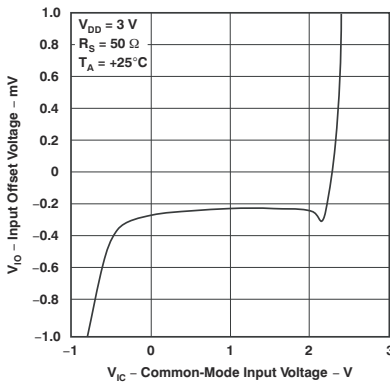


図 5-2. TLV2221 入力オフセット電圧の分布 (新しいダイ)



注
1

図 5-3. 入力オフセット電圧と同相入力電圧との関係 (古いダイ)

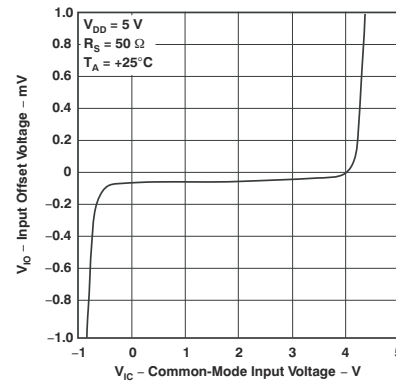
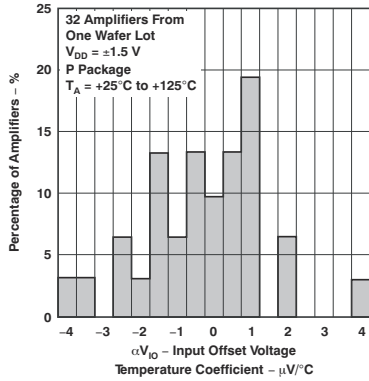


図 5-4. 入力オフセット電圧と同相入力電圧との関係 (古いダイ)⁽¹⁾

¹ $V_{DD} = 5\text{ V}$ のすべての曲線では、すべての負荷が 2.5 V を基準としています。 $V_{DD} = 3\text{ V}$ のすべての曲線では、すべての負荷が 1.5 V を基準としています。



注
2

図 5-5. TLV2221 入力オフセット電圧温度係数の分布 (古いダイ)

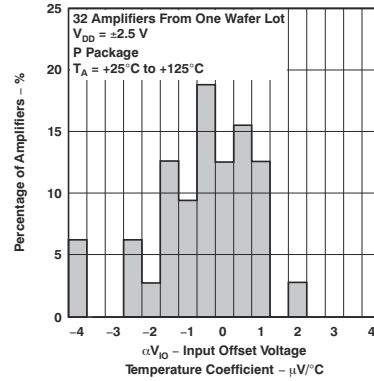
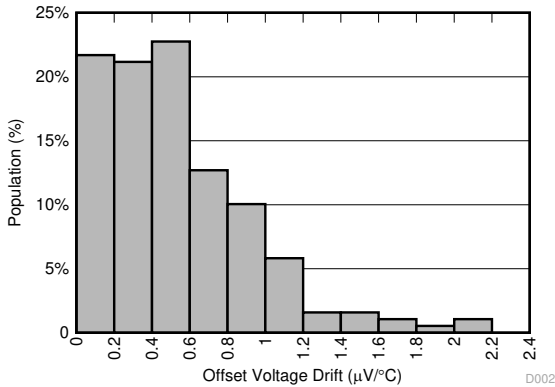


図 5-6. TLV2221 入力オフセット電圧温度係数の分布 (古いダイ)(2)



175 個のアンプにおける分布

図 5-7. オフセット電圧ドリフトの分布 (新しいダイ)

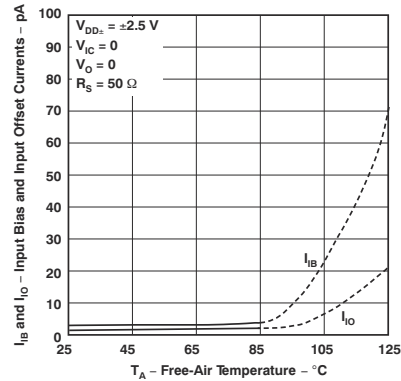


図 5-8. 入力バイアスおよび入力オフセット電流と周囲温度との関係 (古いダイ)

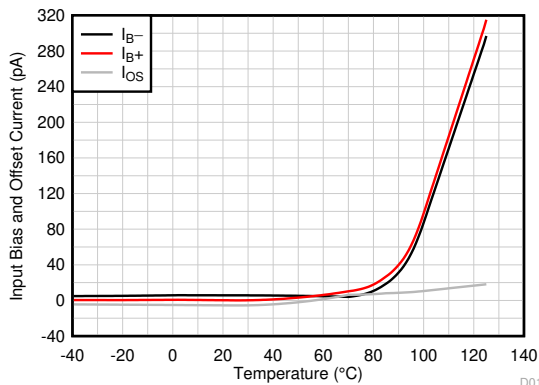


図 5-9. 入力バイアス電流と温度との関係 (新しいダイ)

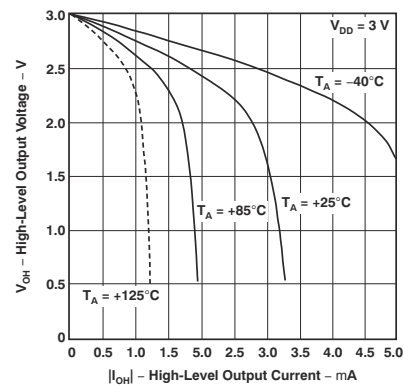


図 5-10. High レベル出力電圧と High レベル出力電流との関係 (古いダイ)(3) (4)

² 高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格動作自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

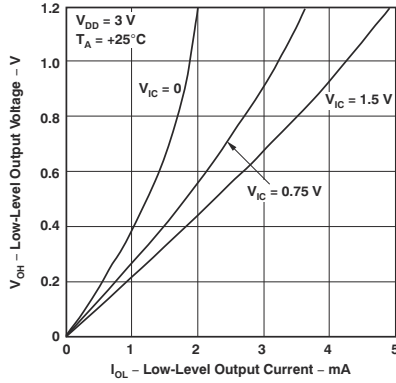


図 5-11. Low レベル出力電圧と Low レベル出力電流との関係 (古いダイ)⁽⁴⁾

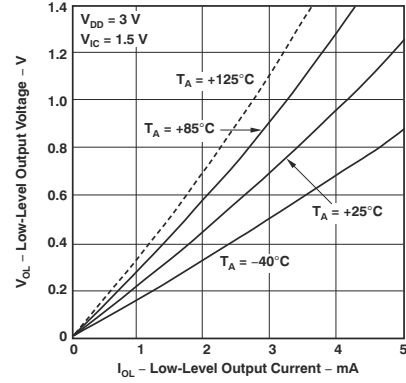
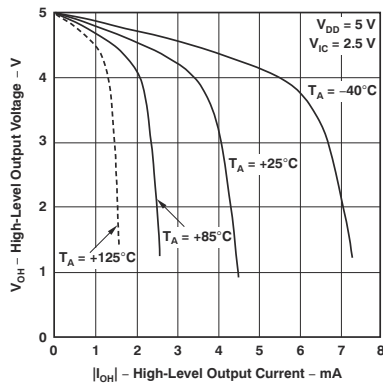


図 5-12. Low レベル出力電圧と Low レベル出力電流との関係 (古いダイ)^{(3) (4)}



3 4

図 5-13. High レベル出力電圧と High レベル出力電流との関係 (古いダイ)

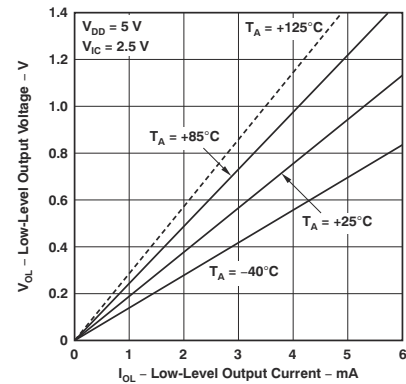


図 5-14. Low レベル出力電圧と Low レベル出力電流との関係 (古いダイ)^{(5) (6)}

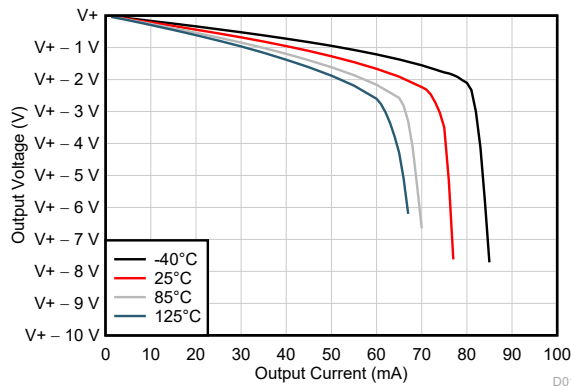


図 5-15. 出力電圧スイングと出力電流との関係 (ソース) (新しいダイ)

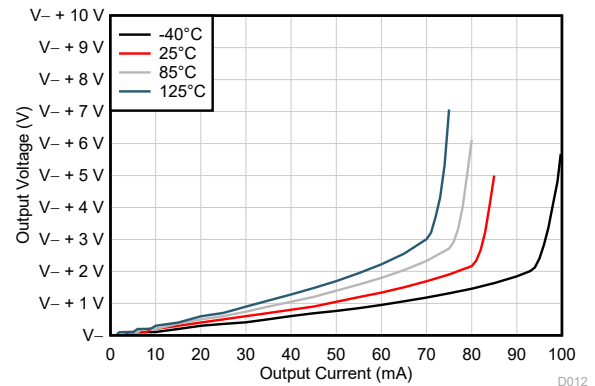


図 5-16. 出力電圧スイングと出力電流との関係 (シンク) (新しいダイ)

³ 高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格動作周囲温度範囲内でのみ適用されます。

⁴ $V_{DD} = 5V$ のすべての曲線では、負荷はすべて $2.5V$ を基準としています。 $V_{DD} = 3V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $1.5V$ を基準としています。

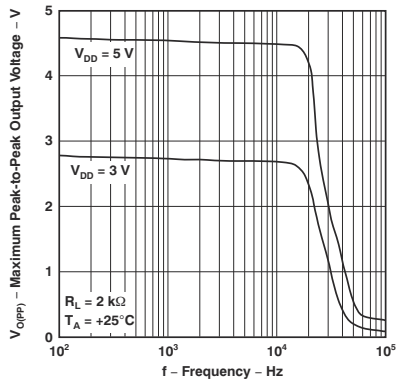
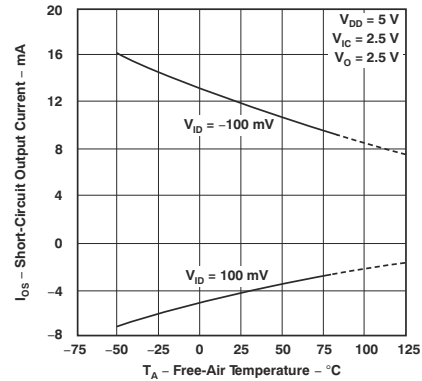
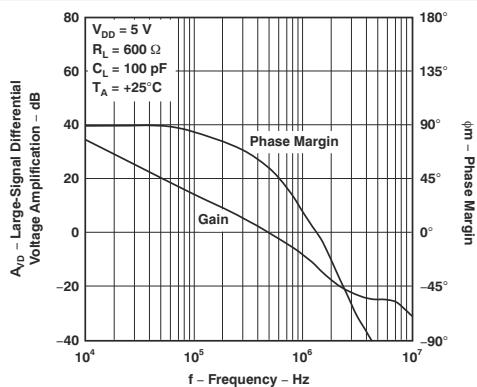


図 5-17. 最大ピーク ツー ピーク出力電圧と周波数との関係 (古いダイ)⁽⁶⁾



5 6

図 5-18. 短絡出力電流と周囲温度との関係 (古いダイ)



7

図 5-19. 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 (古いダイ)

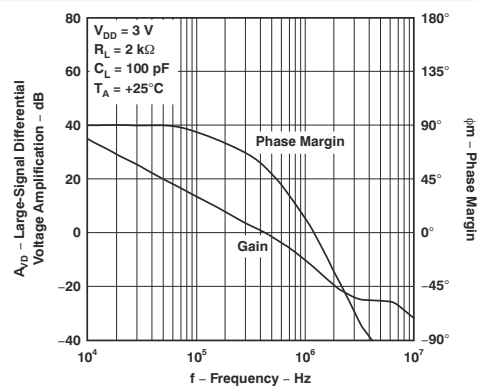


図 5-20. 大信号の差動電圧増幅および位相マージンと周波数との関係 (古いダイ)⁽⁹⁾

⁵ 高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格動作周囲温度範囲内でのみ適用されます。

⁶ $V_{DD} = 5V$ のすべての曲線では、負荷はすべて $2.5V$ を基準としています。 $V_{DD} = 3V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $1.5V$ を基準としています。

⁷ $V_{DD} = 5V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $2.5V$ を基準としています。 $V_{DD} = 3V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $1.5V$ を基準としています。

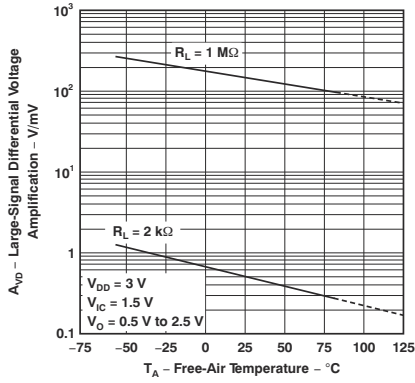


図 5-21. 大信号の差動電圧増幅と周囲温度との関係 (古いダイ)

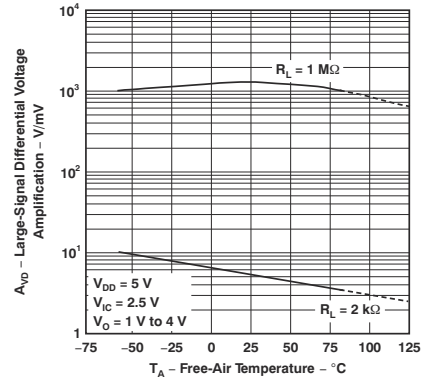


図 5-22. 大信号の差動電圧増幅と周囲温度との関係 (古いダイ)⁽¹⁰⁾ (11)

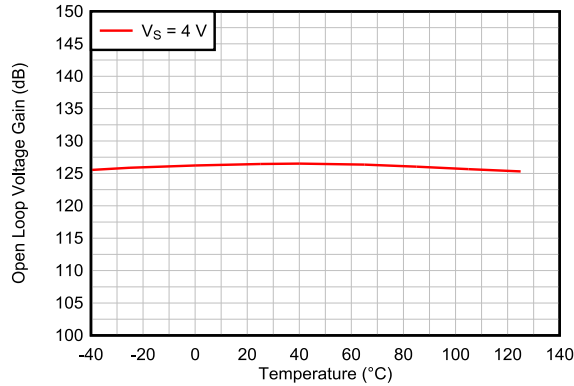


図 5-23. 開ループ電圧ゲインと温度との関係 (dB) (新しいダイ)

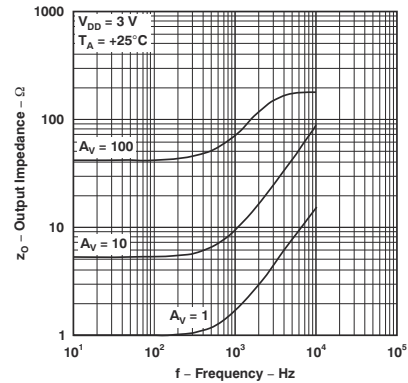


図 5-24. 出力インピーダンスと周波数との関係 (古いダイ)⁽¹¹⁾

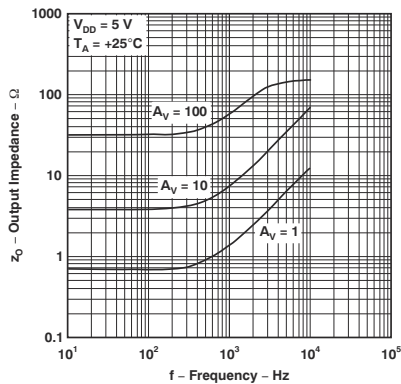


図 5-25. 出力インピーダンスと周波数との関係 (古いダイ)⁽¹¹⁾

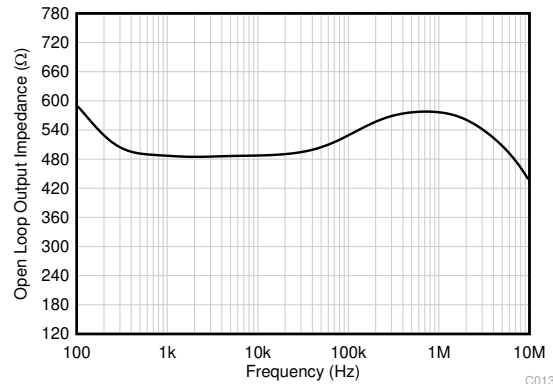


図 5-26. 開ループ出力インピーダンスと周波数の関係 (新しいダイ)

⁸ 高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格動作周囲温度範囲内でのみ適用されます。

⁹ $V_{DD} = 5\text{ V}$ のすべての曲線では、負荷はすべて 2.5 V を基準としています。 $V_{DD} = 3\text{ V}$ のすべての曲線では、すべての負荷が 1.5 V を基準としています。

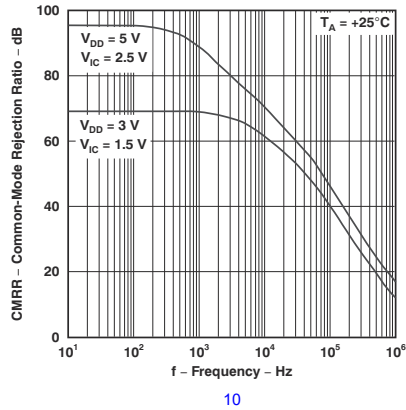


図 5-27. 同相除去比と周波数との関係 (古いダイ)

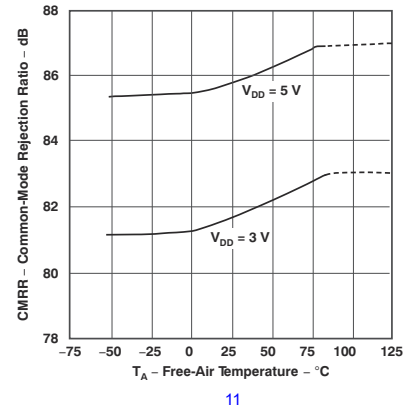


図 5-28. 同相信号除去比と周囲温度との関係 (古いダイ)⁽¹²⁾

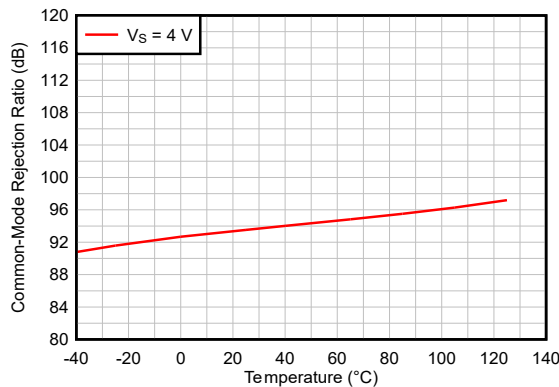


図 5-29. 同相信号除去比と温度との関係 (dB) (新しいダイ)

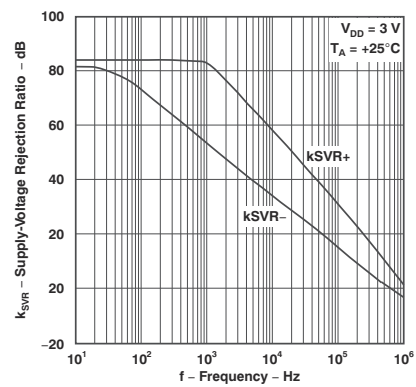


図 5-30. 電源電圧除去比と周波数との関係 (古いダイ)⁽¹²⁾

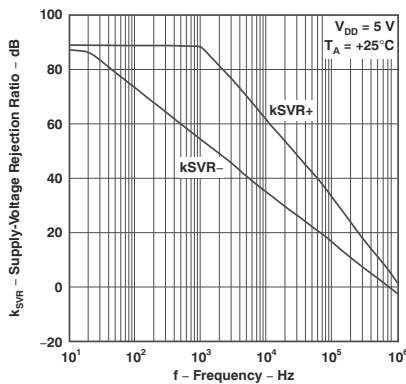


図 5-31. 電源電圧除去比と周波数との関係 (古いダイ)⁽¹²⁾

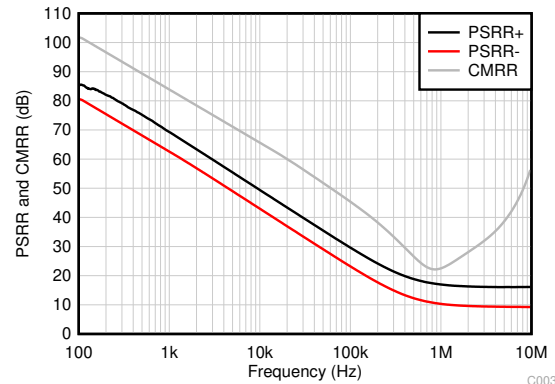


図 5-32. CMRR および PSRR と周波数との関係 (新しいダイ)

¹⁰ $V_{DD} = 5V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $2.5V$ を基準としています。 $V_{DD} = 3V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $1.5V$ を基準としています。

¹¹ 高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格動作自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

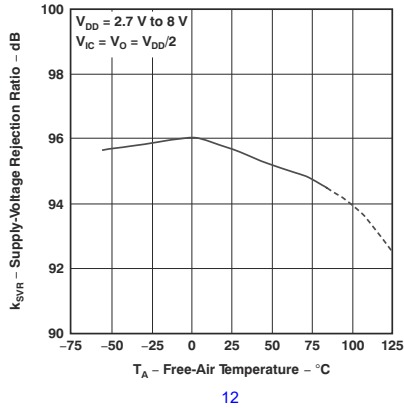


図 5-33. 電源電圧除去比と周囲温度との関係 (古いダイ)

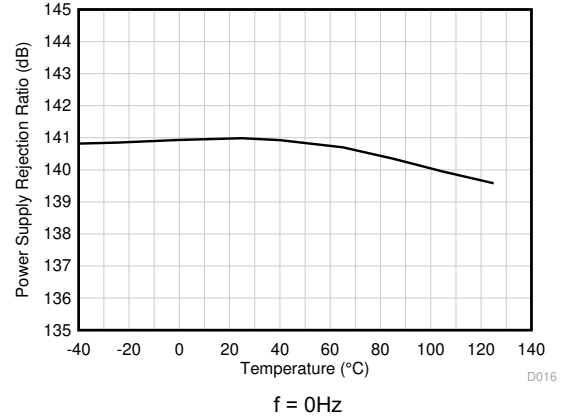


図 5-34. PSRR と温度との関係 (dB) (新しいダイ)

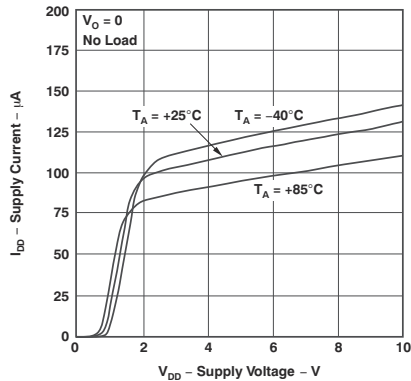


図 5-35. 供給電流と電源電圧との関係 (古いダイ)⁽¹⁴⁾

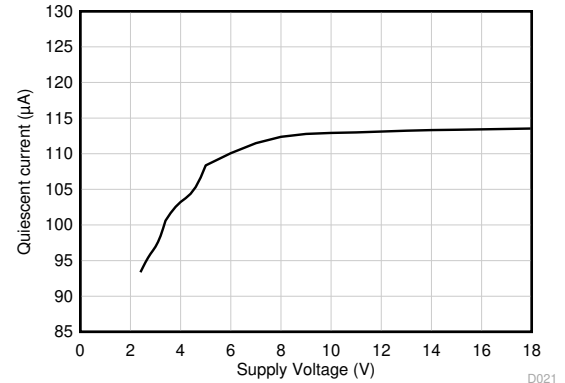


図 5-36. 静止電流と電源電圧との関係 (新しいダイ)

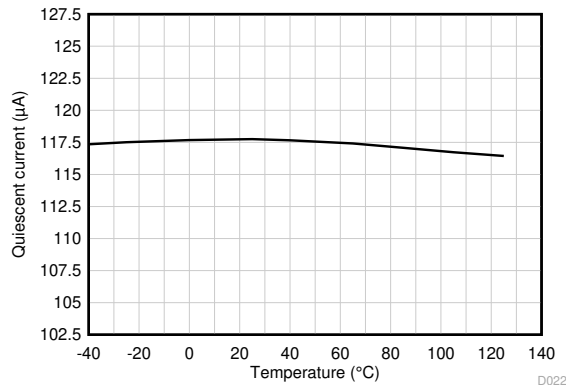


図 5-37. 静止電流と温度との関係 (新しいダイ)

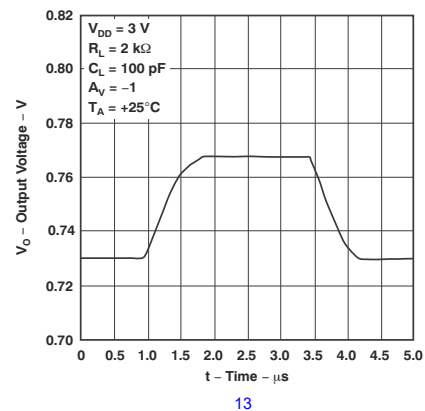


図 5-38. 反転型の小信号パルス応答 (古いダイ)

¹² 高温時および低温時のデータは、各種デバイスの定格動作自由気流の動作時温度範囲内でのみ適用されます。

¹³ $V_{DD} = 5V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $2.5V$ を基準としています。 $V_{DD} = 3V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $1.5V$ を基準としています。

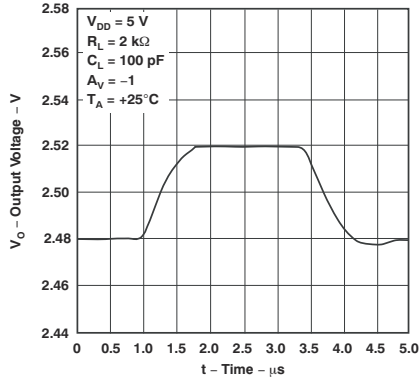


図 5-39. 反転型の小信号パルス応答 (古いダイ)⁽¹⁷⁾

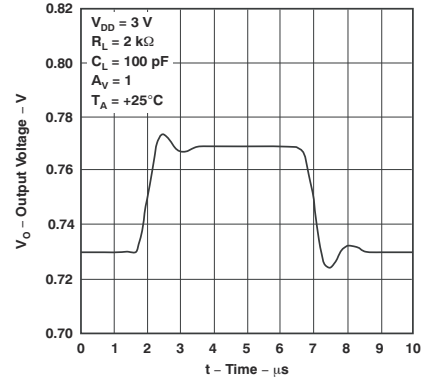


図 5-40. 電圧フォロワの小信号パルス応答 (古いダイ)⁽¹⁷⁾

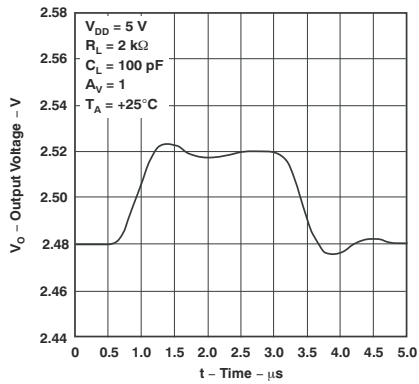
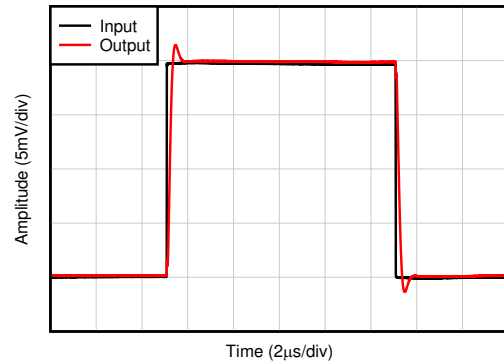
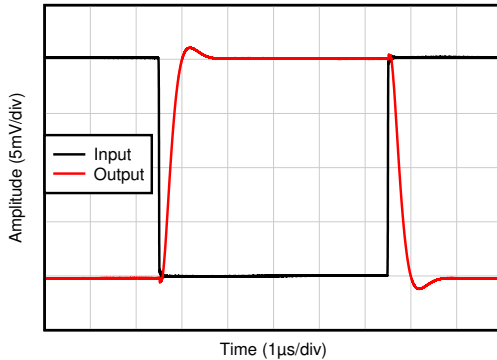


図 5-41. 電圧フォロワの小信号パルス応答 (古いダイ)⁽¹⁷⁾



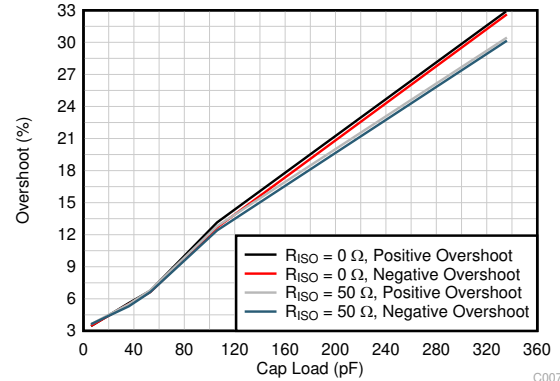
$C_L = 20\text{pF}$, $G = 1$, 20mV ステップ応答

図 5-42. 小信号ステップ応答 (新しいダイ)



$R_L = 1\text{k}\Omega$, $C_L = 20\text{pF}$, $G = -1$, 10mV ステップ応答

図 5-43. 小信号ステップ応答 (新しいダイ)



$G = -1$, 100mV 出力ステップ

図 5-44. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係 (新しいダイ)

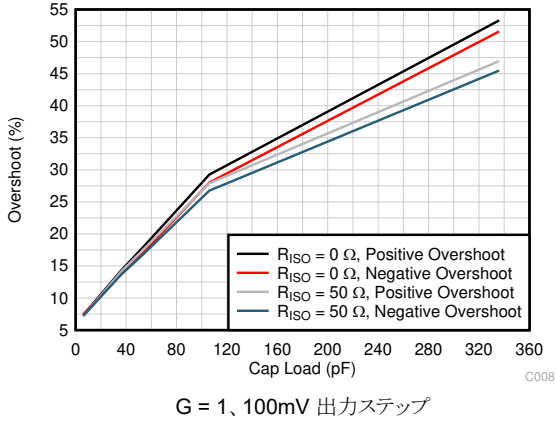


図 5-45. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係 (新しいダイ)

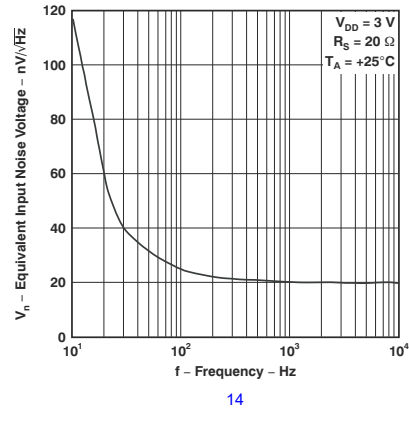


図 5-46. 等価入力ノイズ電圧と周波数との関係 (古いダイ)

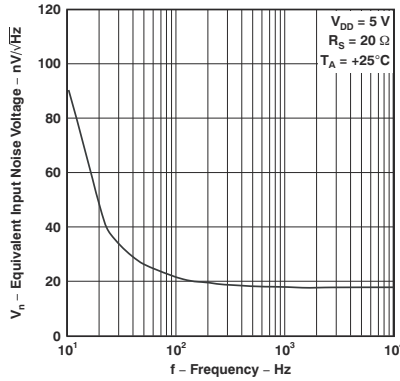


図 5-47. 等価入力ノイズ電圧と周波数との関係 (古いダイ)⁽¹⁸⁾

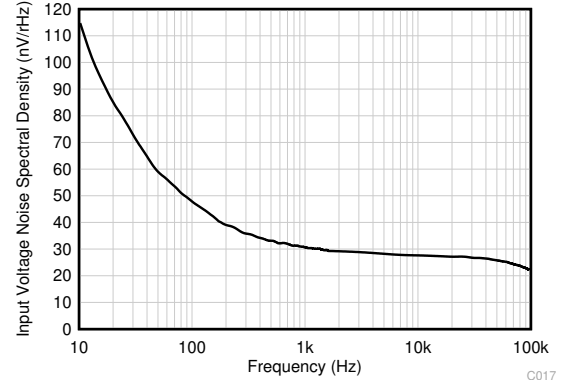


図 5-48. 入力電圧ノイズのスペクトル密度と周波数との関係 (新しいダイ)

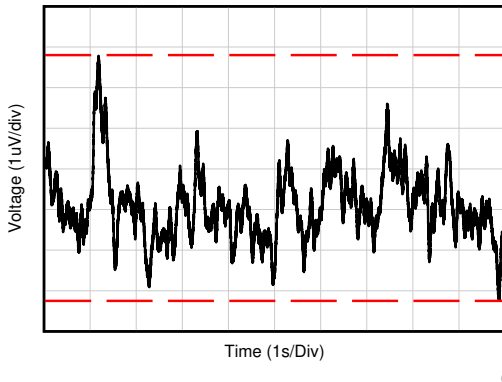


図 5-49. 0.1Hz ~ 10Hz でのノイズ (新しいダイ)

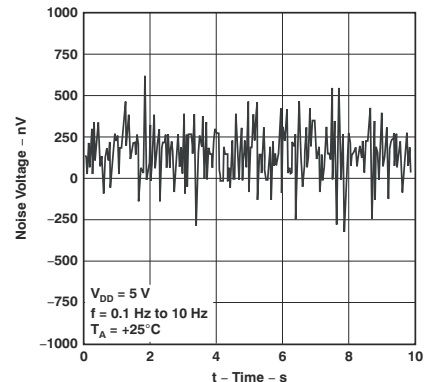


図 5-50. 10 秒間での入力ノイズ電圧 (古いダイ)⁽¹⁸⁾

¹⁴ $V_{DD} = 5V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $2.5V$ を基準としています。 $V_{DD} = 3V$ のすべての曲線では、すべての負荷が $1.5V$ を基準としています。

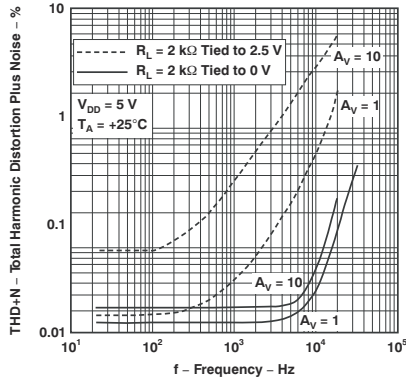


図 5-51. 全高調波歪み + ノイズと周波数との関係 (古いダイ)⁽¹⁸⁾

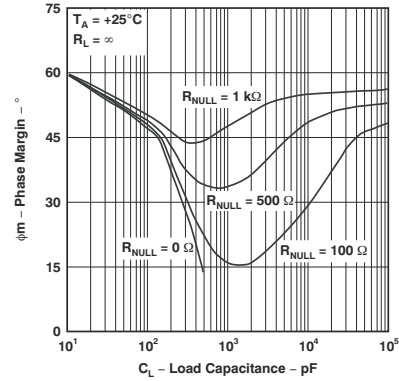


図 5-52. 位相マージンと負荷容量との関係 (古いダイ)

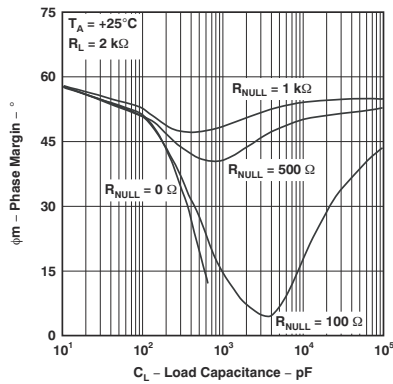


図 5-53. 位相マージンと負荷容量との関係 (古いダイ)

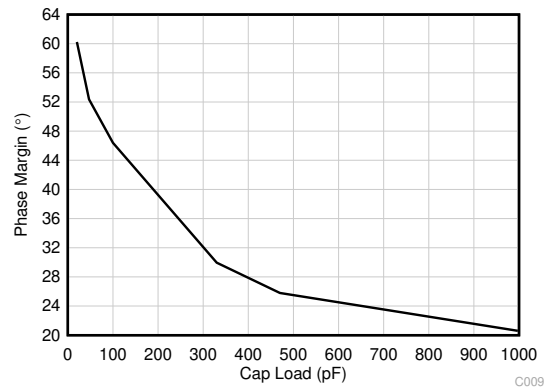


図 5-54. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係 (新しいダイ)

6 詳細説明

6.1 同相電圧範囲

TLV2221x は真のレール ツー レール入力オペアンプで、入力同相範囲がどちらの電源レールよりも 100mV 拡張されています。図 6-1 に示すように、相補型 N チャンネルと P チャンネルの差動入力ペアを並列接続することで、この広い範囲を実現しています。N チャンネル ペアは、正電源レールに近い入力電圧、通常は $(V+) - 1V$ から、正電源より 100mV 高い入力電圧でアクティブになります。P チャンネル ペアは、負電源より 100mV 低い電圧から、約 $(V+) - 2V$ までの入力でアクティブになります。両方の入力ペアが動作する小さな遷移領域があり、通常は $(V+) - 2V$ to $(V+) - 1V$ の範囲となっています。この遷移領域は、プロセスの差異に応じて多少変化する可能性があります。また、この領域内では PSRR、CMRR、オフセット電圧、オフセットドリフト、ノイズ、THD の性能が、領域外で動作するときよりも低下する可能性があります。TLV2221x ファミリーで最高の性能を実現するため、可能な場合はこの遷移領域を避けてください。

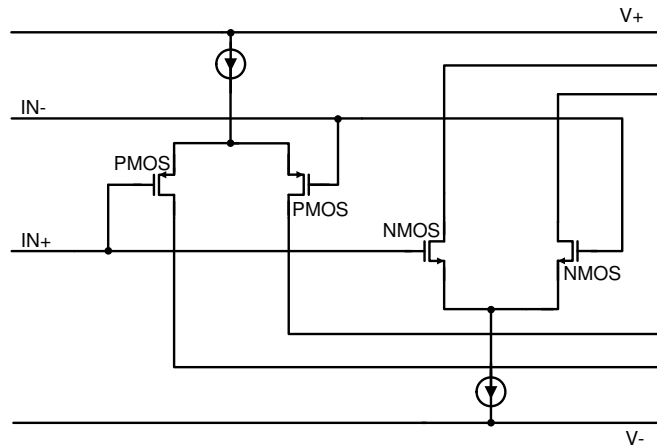


図 6-1. レール ツー レール入力段

7 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합니다。

7.1 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。

7.2 ドキュメントのサポート

7.2.1 関連資料

- テキサス インスツルメンツ、『[レール ツー レール オペアンプの使用](#)』、アプリケーション ノート

7.3 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。

7.4 商標

LinCMOS™ is a trademark of Marconi Electronic Devices Limited.

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。

7.5 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。

7.6 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。

8 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 B (April 2005) to Revision C (May 2026)	Page
• 文書を最新フォーマットに更新.....	0
• 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.....	0
• 「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」のピン番号を修正.....	1
• 文書全体を通して、低入力バイアス電流の値を 1pA から ±10pA に変更.....	1
• 文書全体を通して、超低消費電力を 110µA から 130µA に変更.....	1
• 「説明」を更新し、「シンボル (各アンプ)」図を追加.....	1
• TLV2221CDBV 関連情報を削除.....	2
• 「TLV2221Y チップの情報」セクションを削除.....	2
• 「ピン構成および機能」セクションを追加.....	3
• V _{DD+} への総電流パラメータを削除.....	4
• V _{DD-} からの総電流パラメータを削除.....	4
• TLV2221C 関連情報を削除.....	4
• すべての「電気的特性」表から入力オフセット電圧の長期ドリフトを削除.....	5
• すべての「電気的特性」表から TLV2221C 関連の情報を削除.....	5
• 入力オフセット電圧の標準値を 0.62mV から ±0.3mV に更新.....	5
• 入力オフセット電圧の温度係数を 1µV/°C から ±0.6µV/°C に更新.....	5
• 25°C における入力オフセット電流を 0.5pA から ±5pA に更新.....	5
• 25°C における入力バイアス電流を 1pA から ±10pA に更新.....	5
• 入力オフセット電流のフルレンジ値を削除.....	5
• 入力バイアス電流のフルレンジ値を削除.....	5
• High レベル出力電圧のフルレンジ値を削除.....	5
• Low レベル出力電圧のフルレンジ値を削除.....	5
• 25°C、R _L = 2kΩ における大信号差動電圧増幅の最小値を 2V/mV から 66dB に、標準値を 2V/mV から 118dB に更新.....	5
• フルレンジ、R _L = 2kΩ における大信号差動電圧増幅の値を 1V/mV から 60dB に更新.....	5
• 差動入力抵抗を 10 ¹² Ω から 540GΩ に更新.....	5
• 同相モード入力抵抗を 10 ¹² Ω から 6TΩ に変更.....	5
• 閉ループ出力インピーダンスを 90Ω から 575Ω に更新.....	5
• 25°C での同相信号除去比の標準値を 82dB から 90dB に更新.....	5
• 電源電流を 100µA から 130µA に更新.....	5
• ユニティゲインでのスルーレートの標準値を 0.18V/µs から 4.5V/µs に更新.....	6
• f = 10kHz における等価入力ノイズ電圧を 120nV/√Hz から 28nV/√Hz に、f = 1kHz における値を 20nV/√Hz から 30nV/√Hz に更新.....	6
• ピークツーピーク等価入力ノイズ電圧の標準値を 860nV から 6µV に更新.....	6
• 等価入力ノイズ電流を 0.6fA/√Hz から 2fA/√Hz に更新.....	6
• ゲイン帯域幅積を 480kHz から 1.1MHz に更新.....	6
• 最大出力スイング帯域幅を削除.....	6
• ユニティゲインでの位相マージンを削除.....	6
• ゲインマージンを削除.....	6
• 入力オフセット電圧の標準値を 0.61mV から ±0.3mV に更新.....	7
• 入力オフセット電圧の温度係数を 1µV/°C から ±0.6µV/°C に更新.....	7
• 25°C における入力オフセット電流を 0.5pA から ±5pA に更新.....	7
• 25°C における入力バイアス電流を 1pA から ±10pA に更新.....	7
• 入力オフセット電流のフルレンジ値を削除.....	7

• 入力バイアス電流のフルレンジ値を削除.....	7
• High レベル出力電圧のフルレンジ値を削除.....	7
• Low レベル出力電圧のフルレンジ値を削除.....	7
• 25°C、 $R_L = 2k\Omega$ における大信号差動電圧増幅の最小値を 3V/mV から 69.5dB に、標準値を 5V/mV から 130dB に更新.....	7
• フルレンジでの大信号差動電圧増幅の最大値を 1V/mV から 60dB に更新.....	7
• 差動入力抵抗を $10^{12}\Omega$ から $540G\Omega$ に更新.....	7
• 同相モード入力抵抗を $10^{12}\Omega$ から $6T\Omega$ に変更.....	7
• 閉ループ出力インピーダンスを 70Ω から 575Ω に更新.....	7
• 25°C での同相信号除去比の標準値を 85dB から 90dB に更新.....	7
• 電源電流を $110\mu A$ から $130\mu A$ に更新.....	7
• ユニティゲインでのスルーレートの標準値を $0.18V/\mu s$ から $4.5V/\mu s$ に更新.....	8
• $f = 10kHz$ における等価入力ノイズ電圧を $90nV/\sqrt{Hz}$ から $28nV/\sqrt{Hz}$ に、 $f = 1kHz$ における値を $19nV/\sqrt{Hz}$ から $30nV/\sqrt{Hz}$ に更新.....	8
• ピークツーピーク等価入力ノイズ電圧の標準値を 960nV から 6 μV に更新.....	8
• 等価入力ノイズ電流を $0.6fA/\sqrt{Hz}$ から $2fA/\sqrt{Hz}$ に更新.....	8
• ゲイン帯域幅積を 510kHz から 1.1MHz に更新.....	8
• 最大出力スイング帯域幅を削除.....	8
• ユニティゲインでの位相マージンを削除.....	8
• ゲインマージンを削除.....	8
• 詳細説明セクションを追加.....	19
• 文書の末尾に、「デバイスおよびドキュメントのサポート」セクション、「関連資料」セクション、その他のリソースを追加 ...	20

9 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。

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)
TLV2221CDBVR	Obsolete	Production	SOT-23 (DBV) 5	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	VADC
TLV2221CDBVT	Obsolete	Production	SOT-23 (DBV) 5	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	VADC
TLV2221IDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 5	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	VADI
TLV2221IDBVR.A	Active	Production	SOT-23 (DBV) 5	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	VADI
TLV2221IDBVRG4	Active	Production	SOT-23 (DBV) 5	3000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	
TLV2221IDBVT	Obsolete	Production	SOT-23 (DBV) 5	-	-	Call TI	Call TI	-	VADI

(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

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE


*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
TLV2221IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	8.4	3.2	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)
TLV2221IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	208.0	191.0	35.0

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、

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