業界標準のデュアル・オペアンプ

1 特長

- 3V～36V の広い電源電圧範囲 (B、BA バージョン)
- 静止電流:300µA/チャネル (B、BA バージョン)
- ユニティ ゲイン帯域幅:1.2MHz (B、BA バージョン)
- 同相入力電圧範囲にグランドが含まれるため、グランド近くの直接検出が可能
- 25℃で最大 2mV の入力オフセット電圧 (BA バージョン)
- 25℃で最大 3mV の入力オフセット電圧 (A、B バージョン)
- RF および EMI フィルタ内蔵 (B、BA バージョン)
- MIL-PRF-38535 準拠の製品については、特に記述のない限り、すべてのパラメータはテスト済みです。その他のすべての製品については、量産プロセスにすべてのパラメータのテストが含まれているとは限りません。

2 アプリケーション

- 商用ネットワークとサーバーの電源ユニット
- 多機能プリンタ
- 電源およびモバイル充電器
- モーター制御:AC 誘導、ブラシ付き DC、ブラシレス DC、高電圧、低電圧、永久磁石、ステッピング・モータ
- デスクトップ PC とマザーボード
- エアコン室内機 / 室外機
- 洗濯機、乾燥機、冷蔵庫
- AC インバータ、ストリング・インバータ、セントラル・インバータ、電圧周波数ドライブ
- 無停電電源
- 電子 POS システム

3 概要

LM358B および LM2904B は、業界標準のオペアンプ LM358 および LM2904 の次世代バージョンであり、2 つの高電圧 (36V) オペアンプを搭載しています。これらのデバイスは、小さいオフセット (標準値 300µV)、グランドまでの同相入力範囲、大きい差動入力電圧耐量などの特長を備えており、コストの制約が厳しい用途で大きな価値を提供します。

LM358B および LM2904B オペアンプは、ユニティ ゲイン安定性、最大 3mV の低いオフセット電圧 (LM358BA および LM2904BA では最大 2mV)、1 つのアンプの静止電流が 300µA (標準値) 未満などの拡張機能により、回路設計を簡素化します。ESD 耐性が高く (2kV、HBM)、EMI および RF フィルタを内蔵した LM358B および LM2904B は、極めて過酷な環境のアプリケーションに適しています。

LM358B および LM2904B アンプは、SOIC、TSSOP、VSSOP などの業界標準パッケージのほか、SOT23-8、などのマイクロサイズ パッケージで供給されます。

パッケージ情報

部品番号 (1)	パッケージ	パッケージ サイズ(2)
LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA、LM358、LM358A、LM2904、LM2904V、LM258、LM258A	D (SOIC、8)	4.9mm × 6mm
LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA、LM358、LM358A、LM2904、LM2490V	PW (TSSOP、8)	3mm × 6.4mm
LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA、LM358、LM358A、LM2904、LM2904V、LM258、LM258A	DGK (VSSOP、8)	3mm × 4.9mm
LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA	DDF (SOT-23、8)	2.9mm × 2.8mm
LM358、LM2904	PS (SO、8)	6.2mm × 7.8mm
LM358、LM2904、LM358A、LM258、LM258A	P (PDIP、8)	9.81mm × 9.43mm
LM158、LM158A	JG (CDIP、8)	9.6mm × 6.67mm
LM158、LM158A	FK (LCCC、20)	8.89mm × 8.89 mm

ファミリの比較

仕様	LM358B LM358BA	LM2904B LM2904BA	LM358 LM358A	LM2904	LM2904V LM2904AV	LM258 LM258A	LM158 LM158A	単位
電源電圧	3～36	3～36	3～30	3～26	3～30	3～30	3～30	V
オフセット電圧 (最大値、25℃)	±3 ±2	±3 ±2	±7 ±3	±7	±7 ±2	±5 ±3	±5 ±2	mV
入力バイアス電流 (標準値 / 最大値)	10 / 35	10 / 35	20 / 250 15 / 100	20 / 250	20 / 250	20 / 150 15 / 80	20 / 150 15 / 50	nA
ゲイン帯域幅積	1.2	1.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	MHz
消費電流 (代表値、チャネルあたり)	0.3	0.3	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	mA
静電気放電 (HBM)	2000	2000	500	500	500	500	500	V
動作時の周囲温度	-40～85	-40～125	0～70	-40～125	-40～125	-25～85	-55～125	℃

(1) 利用可能なすべてのパッケージについては、データシートの末尾にある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。

このリソースの元の言語は英語です。翻訳は概要を便宜的に提供するもので、自動化ツール (機械翻訳) を使用していることがあり、TI では翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、ti.com で必ず最新の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

目次

1 特長 ... 1
2 アプリケーション ... 1
3 概要 ... 1
4 ピン構成および機能 ... 3
5 仕様 ... 4
5.1 絶対最大定格 ... 4
5.2 ESD 定格 ... 4
5.3 推奨動作条件 ... 5
5.4 熱に関する情報 ... 5
5.5 電気的特性：LM358B、LM358BA ... 6
5.6 電気的特性：LM2904B、LM2904BA ... 8
5.7 電気的特性：LM358、LM358A ... 10
5.8 電気的特性：LM2904、LM2904V ... 12
5.9 電気的特性：LM158、LM158A ... 14
5.10 電気的特性：LM258、LM258A ... 16
5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B ... 17
5.12 代表的特性：LM158、LM158A、LM258、LM258A、LM358、LM358A、LM2904、LM2904V ... 24
6 パラメータ測定情報 ... 26
7 詳細説明 ... 27
7.1 概要 ... 27
7.2 機能ブロック図：LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA ... 27
7.3 機能説明 ... 28
7.4 デバイスの機能モード ... 28
8 アプリケーションと実装 ... 29
8.1 アプリケーション情報 ... 29
8.2 代表的なアプリケーション ... 29
8.3 電源に関する推奨事項 ... 30
8.4 レイアウト ... 30
9 デバイスおよびドキュメントのサポート ... 32
9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法 ... 32
9.2 サポート・リソース ... 32
9.3 商標 ... 32
9.4 静電気放電に関する注意事項 ... 32
9.5 用語集 ... 32
10 改訂履歴 ... 32
11 メカニカル、パッケージ、および注文情報 ... 34

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

4 ピン構成および機能

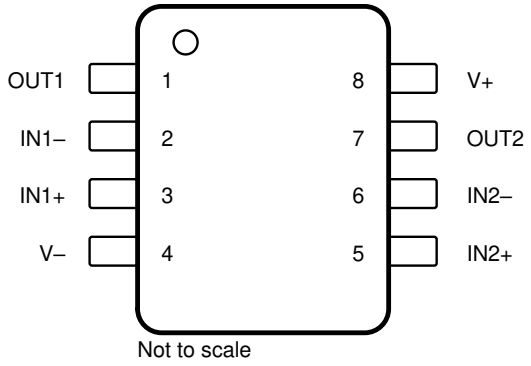
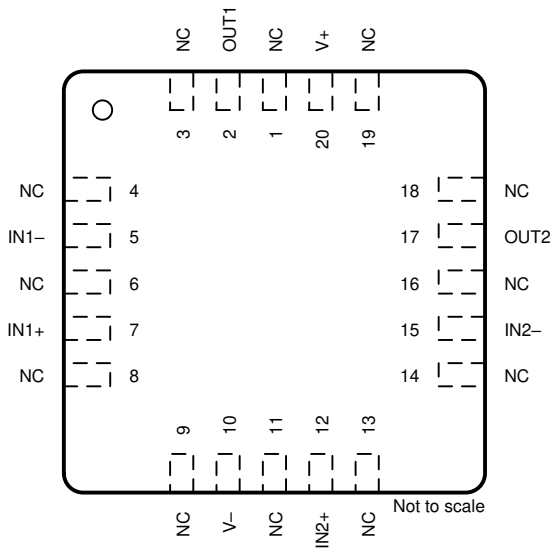


図 4-1. D、DDF、DGK、P、PS、PW、JG パッケージ
8 ピン SOIC、SOT23-8、VSSOP、PDIP、SO、
TSSOP、CDIP
上面図



NC - 内部接続なし

図 4-2. FK パッケージ
20 ピン LCCC
上面図

表 4-1. ピン機能

ピン			I/O	説明
名称	LCCC (1)	SOIC、SOT23-8、VSSOP、CDIP、PDIP、SO、TSSOP、CFP (1)		
IN1–	5	2	I	負入力
IN1+	7	3	I	正入力
IN2–	15	6	I	負入力
IN2+	12	5	I	正入力
OUT1	2	1	O	出力
OUT2	17	7	O	出力
V–	10	4	—	負 (最低) 電源またはグランド (単一電源動作の場合)
NC	1、3、4、6、8、9、11、13、14、16、18、19	—	—	内部接続なし
V+	20	8	—	正 (最高) 電源

(1) 利用可能なデバイスとそのパッケージの一覧については、セクション 3 を参照してください。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5 仕様

5.1 絶対最大定格

動作時周囲温度範囲内 (特に記述のない限り) (1)

			最小値	最大値	単位
電源電圧、V_S = ([V+] - [V–])		LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA		±20 または 40	V
		LM158、LM258、LM358、LM158A、LM258A、LM358A、LM2904V		±16 または 32	
		LM2904		±13 または 26	
差動入力電圧、V_{ID} (2)		LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA、LM158、LM258、LM358、LM158A、LM258A、LM358A、LM2904V	-32	32	V
		LM2904	-26	26	
入力電圧、V_I	各入力	LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA	-0.3	40	V
		LM158、LM258、LM358、LM158A、LM258A、LM358A、LM2904V	-0.3	32	
		LM2904	-0.3	26	
グランドへの出力短絡 (1 つのアンプ) の持続時間 (T_A ≦ 25℃、V_S ≦ 15V) (3)				制限なし	s
動作時の周囲温度、T_A		LM158、LM158A	-55	125	℃
		LM258、LM258A	-25	85	
		LM358B、LM358BA	-40	85	
		LM358、LM358A	0	70	
		LM2904B、LM2904BA、LM2904、LM2904V	-40	125	
動作時の仮想的な接合部温度、T_J				150	℃
保存温度、T_{stg}			-65	150	℃

(1) 絶対最大定格を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これはストレスの定格のみについて示してあり、「*推奨動作条件*」に示されている値を越える状態で本デバイスが正常に動作することを暗黙的に示すものではありません。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) 差動電圧は、IN− を基準とする IN+ です。
(3) 出力から V_S への短絡が発生すると、過熱や最終的な破壊につながる可能性があります。

5.2 ESD 定格

		値	単位
LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA			
$V_{(ESD)}$ 静電気放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 (1)	±2000	V
	デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 準拠 (2)	±1500	
LM158、LM258、LM358、LM158、LM258A、LM358A、LM2904、LM2904V			
$V_{(ESD)}$ 静電気放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 (1)	±500	V
	デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 準拠 (2)	±1000	

(1) JEDEC のドキュメント JEP155 には、500V HBM であれば標準的な ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると記載されています。
(2) JEDEC のドキュメント JEP157 には、250V CDM であれば標準的な ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると記載されています。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.3 推奨動作条件

動作時周囲温度範囲内 (特に記述のない限り)

			最小値	最大値	単位
V_S	電源電圧、V_S = ([V+] - [V–])	LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA	3	36	V
		LM158、LM258、LM358、LM158A、LM258A、LM358A、LM2904V	3	30	
		LM2904	3	26	
V_{CM}	同相電圧		V–	V+ - 2	V
T_A	動作時周囲温度	LM358B、LM358BA	-40	85	℃
		LM2904B、LM2904BA、LM2904、LM2904V	-40	125	
		LM358、LM358A	0	70	
		LM258、LM258A	-20	85	
		LM158、LM158A	-55	125	

5.4 熱に関する情報

熱評価基準 (1)		LM258、LM258A、LM358、LM358A、LM358B、LM358BA、LM2904、LM2904B、LM2904BA、LM2904V (2)						LM158、LM158A		単位
		D (SOIC)	DGK (VSSOP)	P (PDIP)	PS (SO)	PW (TSSOP)	DDF (SOT-23)	FK (LCCC)	JG (CDIP)	
		8 ピン	8 ピン	8 ピン	8 ピン	8 ピン	8 ピン	20 ピン	8 ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	124.7	181.4	80.9	116.9	171.7	164.3	84.0	112.4	℃/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	66.9	69.4	70.4	62.5	68.8	98.1	56.9	63.6	℃/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	67.9	102.9	57.4	68.6	99.2	82.1	57.5	100.3	℃/W
ψ_{JT}	接合部から上面への熱特性パラメータ	19.2	11.8	40	21.9	11.5	11.4	51.7	35.7	℃/W
ψ_{JB}	接合部から基板への熱特性パラメータ	67.2	101.2	56.9	67.6	97.9	81.7	57.1	93.3	℃/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	—	—	—	—	—	—	10.6	22.3	℃/W

(1) 従来と新規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』を参照してください。
(2) 利用可能なデバイスとそのパッケージの一覧については、セクション 3 を参照してください。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.5 電気的特性：LM358B、LM358BA

V_S = (V+) - (V–) = 5V～36V (±2.5V～±18V)、T_A = 25℃、V_{CM} = V_{OUT} = V_S/2、R_L = 10k を V_S/2 に接続
(特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件			最小値	標準値	最大値	単位
オフセット電圧								
V_{OS}	入力オフセット電圧	LM358B				±0.3	±3.0	mV
				T_A = –40℃～+85℃			±4	mV
		LM358BA					±2.0	mV
				T_A = –40℃～+85℃			±2.5	mV
dV_{OS}/d_T	入力オフセット電圧ドリフト			T_A = -40℃～+85℃ (1)		±3.5	11	µV/℃
PSRR	電源除去比					±2	15	µV/V
	チャネル セパレーション、DC	f = 1kHz～20kHz				±1		µV/V
入力電圧範囲								
V_{CM}	同相電圧範囲	V_S = 3 V～36 V			(V-)		(V+) – 1.5	V
		V_S = 5 V～36 V		T_A = –40℃～+85℃	(V-)		(V+) – 2	V
CMRR	同相除去比	(V-) ≦ V_{CM} ≦ (V+) - 1.5V	V_S = 3 V～36 V			20	100	µV/V
		(V-) ≦ V_{CM} ≦ (V+) - 2.0V	V_S = 5 V～36 V	T_A = –40℃～+85℃		25	316	
入力バイアス電流								
I_B	入力バイアス電流					-10	-35	nA
				T_A = -40℃～+85℃ (1)			-50	nA
I_{OS}	入力オフセット電流					0.5	4	nA
				T_A = -40℃～+85℃ (1)			5	nA
dI_{OS}/d_T	入力オフセット電流ドリフト			T_A = –40℃～+85℃		10		pA/℃
ノイズ								
E_n	入力電圧ノイズ	f = 0.1～10Hz				3		$µV_{PP}$
e_n	入力電圧ノイズ密度	f = 1kHz				40		nV/√Hz
入力インピーダンス								
Z_{ID}	差動					10 || 0.1		MΩ || pF
Z_{IC}	同相					4 || 1.5		GΩ || pF
開ループ ゲイン								
A_{OL}	開ループ電圧ゲイン	V_S = 15V、V_O = 1V～11V、R_L ≧ 10kΩ を (V–) に接続			70	140		V/mV
				T_A = –40℃～+85℃	35			V/mV
周波数応答								
GBW	ゲイン帯域幅積					1.2		MHz
SR	スルー レート	G = +1				0.5		V/µs
$Θ_m$	位相マージン	G = +1、R_L = 10kΩ、C_L = 20pF				56		°
t_{OR}	過負荷回復時間	V_{IN} × ゲイン > V_S				10		µs
t_s	セトリング時間	0.1% まで、V_S = 5V、2V ステップ、G = +1、C_L = 100pF				4		µs
THD+N	全高調波歪み + ノイズ	G = +1、f = 1kHz、V_O = 3.53V_{RMS}、V_S = 36V、R_L = 100k、I_{OUT} ≦ ±50µA、BW = 80kHz				0.001		%
出力								
V_O	電圧出力スイング (レールから)	正電圧レール (V+)		I_{OUT} = 50µA		1.35	1.42	V
				I_{OUT} = 1mA		1.4	1.48	V
				I_{OUT} = 5mA (1)		1.5	1.61	V
		負電圧レール (V–)		I_{OUT} = 50µA		100	150	mV
				I_{OUT} = 1mA		0.75	1	V
			V_S = 5V、RL ≦ 10kΩ を (V–) に接続	T_A = –40℃～+85℃		5	20	mV
I_O	出力電流	V_S = 15V、V_O = V–、V_{ID} = 1V	ソース (1)		-20	-30		mA
				T_A = –40℃～+85℃	-10			
		V_S = 15V、V_O = V+、V_{ID} = -1V	シンク (1)		10	20		
				T_A = –40℃～+85℃	5			
		V_{ID} = -1V、V_O = (V–) + 200mV			60	100		µA
I_{SC}	短絡電流	V_S = 20V、(V+) = 10V、(V–) = -10V、V_O = 0V				±40	±60	mA
C_{LOAD}	容量性負荷駆動能力					100		pF
R_O	開ループ出力抵抗	f = 1MHz、I_O = 0A				300		Ω

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.5 電気的特性：LM358B、LM358BA (続き)

V_S = (V+) - (V–) = 5V～36V (±2.5V～±18V)、T_A = 25℃、V_{CM} = V_{OUT} = V_S/2、R_L = 10k を V_S/2 に接続
(特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件		最小値	標準値	最大値	単位
電源							
I_Q	アンプごとの静止電流	V_S = 5V、I_O = 0A	T_A = –40℃～+85℃		300	460	μA
I_Q	アンプごとの静止電流	V_S = 36V、I_O = 0A				800	μA

(1) 特性評価のみによって規定されています。

5.6 電気的特性：LM2904B、LM2904BA

V_S = (V+) - (V-) = 5V～36V (±2.5V～±18V)、T_A = 25℃、V_{CM} = V_{OUT} = V_S/2、R_L = 10k、V_S/2 に接続
(特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件			最小値	標準値	最大値	単位
オフセット電圧								
V_{OS}	入力オフセット電圧	LM2904B				±0.3	±3.0	mV
				T_A = –40℃～+125℃			±4	mV
		LM2904BA					±2.0	mV
				T_A = –40℃～+125℃			±3.0	mV
dV_{OS}/d_T	入力オフセット電圧ドリフト			T_A = -40℃～+125℃ (1)		±3.5	12	µV/℃
PSRR	電源除去比					±2	15	µV/V
	チャネル セパレーション、DC	f = 1kHz～20kHz				±1		µV/V
入力電圧範囲								
V_{CM}	同相電圧範囲	V_S = 3 V～36 V			(V-)		(V+) – 1.5	V
		V_S = 5 V～36 V		T_A = –40℃～+125℃	(V-)		(V+) – 2	V
CMRR	同相除去比	(V-) ≦ V_{CM} ≦ (V+) - 1.5V	V_S = 3 V～36 V			20	100	µV/V
		(V-) ≦ V_{CM} ≦ (V+) - 2.0V	V_S = 5 V～36 V	T_A = –40℃～+125℃		25	316	
入力バイアス電流								
I_B	入力バイアス電流					-10	-35	nA
				T_A = -40℃～+125℃ (1)			-50	nA
I_{OS}	入力オフセット電流					0.5	4	nA
				T_A = -40℃～+125℃ (1)			5	nA
dI_{OS}/d_T	入力オフセット電流ドリフト			T_A = –40℃～+125℃		10		pA/℃
ノイズ								
E_n	入力電圧ノイズ	f = 0.1～10Hz				3		$µV_{PP}$
e_n	入力電圧ノイズ密度	f = 1kHz				40		nV/√Hz
入力インピーダンス								
Z_{ID}	差動					10 || 0.1		MΩ || pF
Z_{IC}	同相					4 || 1.5		GΩ || pF
開ループ ゲイン								
A_{OL}	開ループ電圧ゲイン	V_S = 15V、V_O = 1V～11V、R_L ≧ 10kΩ を (V-) に接続			70	140		V/mV
				T_A = –40℃～+125℃	35			V/mV
周波数応答								
GBW	ゲイン帯域幅積					1.2		MHz
SR	スルー レート	G = +1				0.5		V/µs
$Θ_m$	位相マージン	G = +1、R_L = 10kΩ、C_L = 20pF				56		°
t_{OR}	過負荷回復時間	V_{IN} × ゲイン > V_S				10		µs
t_s	セトリング時間	0.1% まで、V_S = 5V、2V ステップ、G = +1、C_L = 100pF				4		µs
THD+N	全高調波歪み + ノイズ	G = +1、f = 1kHz、V_O = 3.53V_{RMS}、V_S = 36V、R_L = 100k、I_{OUT} ≦ ±50µA、BW = 80kHz				0.001		%
出力								
V_O	電圧出力スイング (レールから)	正電圧レール (V+)		I_{OUT} = 50µA		1.35	1.42	V
				I_{OUT} = 1mA		1.4	1.48	V
				I_{OUT} = 5mA (1)		1.5	1.61	V
		負電圧レール (V-)		I_{OUT} = 50µA		100	150	mV
				I_{OUT} = 1mA		0.75	1	V
			V_S = 5V、RL ≦ 10kΩ、(V-) に接続	T_A = –40℃～+125℃		5	20	mV
I_O	出力電流	V_S = 15V、V_O = V-、V_{ID} = 1V	ソース (1)		-20	-30		mA
				T_A = –40℃～+125℃	-10			
		V_S = 15V、V_O = V+、V_{ID} = -1V	シンク (1)		10	20		
				T_A = –40℃～+125℃	5			
		V_{ID} = -1V、V_O = (V-) + 200mV			60	100		µA
I_{SC}	短絡電流	V_S = 20V、(V+) = 10V、(V-) = -10V、V_O = 0V				±40	±60	mA
C_{LOAD}	容量性負荷駆動能力					100		pF
R_O	開ループ出力抵抗	f = 1MHz、I_O = 0A				300		Ω

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

V_S = (V+) - (V-) = 5V～36V (±2.5V～±18V)、T_A = 25℃、V_{CM} = V_{OUT} = V_S/2、R_L = 10k、V_S/2 に接続
(特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件		最小値	標準値	最大値	単位
電源							
I_Q	アンプごとの静止電流	V_S = 5V、I_O = 0A	T_A = –40℃～+125℃		300	460	μA
I_Q	アンプごとの静止電流	V_S = 36V、I_O = 0A				800	μA

(1) 特性評価のみによって仕様規定されています。

5.7 電気的特性：LM358、LM358A

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 (1)				最小値	標準値 (2)	最大値	単位
オフセット電圧									
V_{OS}	入力オフセット電圧	V_S = 5V～30V、$V_{C\ M}$ = 0V、V_O = 1.4V		LM358			3	7	mV
					T_A = 0℃～70℃			9	
				LM358A			2	3	
					T_A = 0℃～70℃			5	
dV_{OS}/d_T	入力オフセット電圧ドリフト			LM358	T_A = 0℃～70℃		7		μV/℃
				LM358A	T_A = 0℃～70℃		7	20	
PSRR	入力オフセット電圧対電源電圧 ($\Delta V_{IO}/\Delta V_S$)	V_S = 5V～30V				65	100		dB
V_{O1}/V_{O2}	チャネル・セパレーション	f = 1kHz～20kHz					120		dB
入力電圧範囲									
V_{CM}	同相電圧範囲	V_S = 5V～30V		LM358		(V–)		(V+) - 1.5	V
		V_S = 30V		LM358A					
		V_S = 5V～30V		LM358	T_A = 0℃～70℃	(V–)		(V+) - 2	
		V_S = 30V		LM358A					
CMRR	同相信号除去比	V_S = 5V～30V、V_{CM} = 0V				65	80		dB
入力バイアス電流									
I_B	入力バイアス電流	V_O = 1.4V		LM358			-20	-250	nA
					T_A = 0℃～70℃			-500	
				LM358A			-15	-100	
					T_A = 0℃～70℃			-200	
I_{OS}	入力オフセット電流	V_O = 1.4V		LM358			2	50	nA
					T_A = 0℃～70℃			150	
				LM358A			2	30	
					T_A = 0℃～70℃			75	
dI_{OS}/d_T	入力オフセット電流ドリフト						10		pA/℃
				LM358A	T_A = 0℃～70℃			300	
ノイズ									
e_n	入力電圧ノイズ密度	f = 1kHz					40		nV/√Hz
開ループ・ゲイン									
A_{OL}	開ループ電圧ゲイン	V_S = 15V、V_O = 1V～11V、R_L ≧ 2kΩ				25	100		V/mV
					T_A = 0℃～70℃	15			
周波数特性									
GBW	ゲイン帯域幅積						0.7		MHz
SR	スルーレート	G = +1					0.3		V/μs
出力									
V_O	レールからの電圧出力スイング	正電圧レール	V_S = 30V、R_L = 2kΩ		T_A = 0℃～70℃			4	V
			V_S = 30V、R_L ≧ 10kΩ				2	3	
			V_S = 5V、R_L ≧ 2kΩ					1.5	
		負電圧レール	V_S = 5V、R_L ≦ 10kΩ		T_A = 0℃～70℃		5	20	mV
I_O	出力電流	V_S = 15V、V_O = 0V、V_{ID} = 1V	ソース			-20	-30		mA
				LM358A				-60	
					T_A = 0℃～70℃	-10			
		V_S = 15V、V_O = 15V、V_{ID} = -1V	シンク			10	20		
					T_A = 0℃～70℃	5			
		V_{ID} = -1V、V_O = 200mV				12	30		μA
I_{SC}	短絡電流	V_S = 10V、V_O = V_S/2					±40	±60	mA
電源									

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.7 電気的特性：LM358、LM358A (続き)

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 (1)		最小値	標準値 (2)	最大値	単位
I_Q	アンプごとの静止電流	V_O = 2.5V、I_O = 0A	T_A = 0℃～70℃		350	600	μA
		V_S = 30V、V_O = 15V、I_O = 0A			500	1000	

(1) 特に記述のない限り、すべての特性は、同相入力電圧が 0 の開ループ条件で測定されます。LM358 と LM358A のテスト目的での V_S の最大値は 30V です。
(2) すべての標準値は T_A = 25℃での値です。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.8 電気的特性：LM2904、LM2904V

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件(1)				最小値	標準値(2)	最大値	単位
オフセット電圧									
V_{OS}	入力オフセット電圧	V_S = 5V～最大値、$V_{C\ M}$ = 0V、V_O = 1.4V	接尾辞 A が付かないデバイス				3	7	mV
					T_A = –40℃～125℃			10	
			A サフィックス デバイス				1	2	
					T_A = –40℃～125℃			4	
dV_{OS}/d_T	入力オフセット電圧ドリフト				T_A = –40℃～125℃		7		µV/℃
PSRR	入力オフセット電圧対電源電圧 ($\Delta V_{IO}/\Delta V_S$)	V_S = 5 V～30 V				65	100		dB
V_{O1}/V_{O2}	チャネル セパレーション	f = 1kHz～20kHz					120		dB
入力電圧範囲									
V_{CM}	同相電圧範囲	V_S = 5V～最大値				(V-)		(V+) – 1.5	V
					T_A = –40℃～125℃	(V-)		(V+) – 2	
CMRR	同相除去比	V_S = 5V～最大値、V_{CM} = 0V				65	80		dB
入力バイアス電流									
I_B	入力バイアス電流	V_O = 1.4V					-20	-250	nA
					T_A = –40℃～125℃			-500	
I_{OS}	入力オフセット電流	V_O = 1.4V	接尾辞 V が付かないデバイス				2	50	nA
					T_A = –40℃～125℃			300	
			接尾辞 V が付いたデバイス				2	50	
					T_A = –40℃～125℃			150	
dI_{OS}/d_T	入力オフセット電流ドリフト				T_A = –40℃～125℃		10		pA/℃
ノイズ									
e_n	入力電圧ノイズ密度	f = 1kHz					40		nV/√Hz
開ループ ゲイン									
A_{OL}	開ループ電圧ゲイン	V_S = 15V、V_O = 1V～11V、R_L ≧ 2kΩ				25	100		V/mV
					T_A = –40℃～125℃	15			
周波数応答									
GBW	ゲイン帯域幅積						0.7		MHz
SR	スルー レート	G = +1					0.3		V/µs
出力									
V_O	電圧出力スイング (レールから)	正電圧レール	R_L ≧ 10kΩ			V_S - 1.5			V
			接尾辞 V が付かないデバイス	V_S = 最大値、R_L = 2kΩ	T_A = –40℃～125℃			4	
				V_S = 最大値、R_L ≧ 10kΩ			2	3	
			接尾辞 V が付いたデバイス	V_S = 最大値、R_L = 2kΩ				6	
				V_S = 最大値、R_L ≧ 10kΩ			4	5	
		負電圧レール		V_S = 5V、R_L ≦ 10kΩ	T_A = –40℃～125℃		5	20	mV
I_O	出力電流	V_S = 15V、V_O = 0V、V_{ID} = 1V		ソース		-20	-30		mA
					T_A = –40℃～125℃	-10			
		V_S = 15V、V_O = 15V、V_{ID} = -1V		シンク		10	20		
					T_A = –40℃～125℃	5			
		V_{ID} = -1V、V_O = 200mV		接尾辞 V が付かないデバイス			30		µA
				接尾辞 V が付いたデバイス		12	40		
I_{SC}	短絡電流	V_S = 10V、V_O = V_S/2					±40	±60	mA
電源									

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.8 電気的特性：LM2904、LM2904V (続き)

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件(1)		最小値	標準値(2)	最大値	単位
I_Q	アンプごとの静止電流	V_O = 2.5V、I_O = 0A	T_A = –40℃～125℃		350	600	μA
		V_S = 最大値、V_O = 最大値 / 2、I_O = 0A			500	1000	

(1) 特に記述のない限り、すべての特性は、同相入力電圧が 0 の開ループ条件で測定されます。テスト目的での V_S の最大値は、LM2904 は 26V、LM2904V は 32V です。
(2) すべての標準値は T_A = 25℃での値です。

5.9 電気的特性：LM158、LM158A

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 (1)				最小値	標準値 (2)	最大値	単位
オフセット電圧									
V_{OS}	入力オフセット電圧	V_S = 5V～30V、$V_{C\ M}$ = 0V、V_O = 1.4V	LM158				3	5	mV
					T_A = -55℃～125℃			7	
			LM158A					2	
					T_A = -55℃～125℃			4	
dV_{OS}/d_T	入力オフセット電圧ドリフト		LM158		T_A = -55℃～125℃		7		μV/℃
			LM158A		T_A = -55℃～125℃		7	15 (3)	
PSRR	入力オフセット電圧対電源電圧 ($\Delta V_{IO}/\Delta V_S$)	V_S = 5V～30V				65	100		dB
V_{O1}/V_{O2}	チャネル・セパレーション	f = 1kHz～20kHz					120		dB
入力電圧範囲									
V_{CM}	同相電圧範囲	V_S = 5V～30V	LM158			(V–)		(V+) - 1.5	V
		V_S = 30V	LM158A						
		V_S = 5V～30V	LM158		T_A = -55℃～125℃	(V–)		(V+) - 2	
		V_S = 30V	LM158A						
CMRR	同相信号除去比	V_S = 5V～30V、V_{CM} = 0V				70	80		dB
入力バイアス電流									
I_B	入力バイアス電流	V_O = 1.4V	LM158				-20	-150	nA
					T_A = -55℃～125℃			-300	
			LM158A				-15	-50	
					T_A = -55℃～125℃			-100	
I_{OS}	入力オフセット電流	V_O = 1.4V	LM158				2	30	nA
					T_A = -55℃～125℃			100	
			LM158A				2	10	
					T_A = -55℃～125℃			30	
dI_{OS}/d_T	入力オフセット電流ドリフト						10		pA/℃
			LM158A		T_A = -55℃～125℃			200	
ノイズ									
e_n	入力電圧ノイズ密度	f = 1kHz					40		nV/√Hz
開ループ・ゲイン									
A_{OL}	開ループ電圧ゲイン	V_S = 15V、V_O = 1V～11V、R_L ≧ 2kΩ				50	100		V/mV
					T_A = -55℃～125℃	25			
周波数特性									
GBW	ゲイン帯域幅積						0.7		MHz
SR	スルーレート	G = +1					0.3		V/μs
出力									
V_O	レールからの電圧出力スイング	正電圧レール	V_S = 30V、R_L = 2kΩ		T_A = -55℃～125℃			4	V
			V_S = 30V、R_L ≧ 10kΩ				2	3	
			V_S = 5V、R_L ≧ 2kΩ					1.5	
		負電圧レール	V_S = 5V、R_L ≦ 10kΩ		T_A = -55℃～125℃		5	20	mV
I_O	出力電流	V_S = 15V、V_O = 0V、V_{ID} = 1V	ソース			-20	-30		mA
				LM158A				-60	
					T_A = -55℃～125℃	-10			
		V_S = 15V、V_O = 15V、V_{ID} = -1V	シンク			10	20		
					T_A = -55℃～125℃	5			
		V_{ID} = -1V、V_O = 200mV				12	30		μA
I_{SC}	短絡電流	V_S = 10V、V_O = V_S/2					±40	±60	mA

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.9 電気的特性：LM158、LM158A (続き)

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 (1)		最小値	標準値 (2)	最大値	単位
電源							
I_Q	アンプごとの静止電流	V_O = 2.5V、I_O = 0A	T_A = -55℃～125℃		350	600	μA
		V_S = 30V、V_O = 15V、I_O = 0A			500	1000	

(1) 特に記述のない限り、すべての特性は、同相入力電圧が 0 の開ループ条件で測定されます。LM158 と LM158A のテスト目的での V_S の最大値は 30V です。
(2) すべての標準値は T_A = 25℃での値です。
(3) MIL-PRF-38535 に準拠した製品では、このパラメータについては、出荷時のテストは行っていません。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.10 電気的特性：LM258、LM258A

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 (1)				最小値	標準値 (2)	最大値	単位
オフセット電圧									
V_{OS}	入力オフセット電圧	V_S = 5V～30V、$V_{C\,M}$ = 0V、V_O = 1.4V	LM258				3	5	mV
					T_A = -25℃～85℃			7	
			LM258A				2	3	
					T_A = -25℃～85℃			4	
dV_{OS}/d_T	入力オフセット電圧ドリフト		LM258		T_A = -25℃～85℃		7		μV/℃
			LM258A				7	15	
PSRR	入力オフセット電圧対電源電圧 ($\Delta V_{IO}/\Delta V_S$)	V_S = 5V～30V				65	100		dB
V_{O1}/V_{O2}	チャネル・セパレーション	f = 1kHz～20kHz					120		dB
入力電圧範囲									
V_{CM}	同相電圧範囲	V_S = 5V～30V	LM258			(V–)		(V+) - 1.5	V
		V_S = 30V	LM258A						
		V_S = 5V～30V	LM258		T_A = -25℃～85℃	(V–)		(V+) - 2	
		V_S = 30V	LM258A						
CMRR	同相信号除去比	V_S = 5V～30V、V_{CM} = 0V				70	80		dB
入力バイアス電流									
I_B	入力バイアス電流	V_O = 1.4V	LM258				-20	-150	nA
					T_A = -25℃～85℃			-300	
			LM258A				-15	-80	
					T_A = -25℃～85℃			-100	
I_{OS}	入力オフセット電流	V_O = 1.4V	LM258				2	30	nA
					T_A = -25℃～85℃			100	
			LM258A				2	15	
					T_A = -25℃～85℃			30	
dI_{OS}/d_T	入力オフセット電流ドリフト						10		pA/℃
			LM258A		T_A = -25℃～85℃			200	
ノイズ									
e_n	入力電圧ノイズ密度	f = 1kHz					40		nV/√Hz
開ループ・ゲイン									
A_{OL}	開ループ電圧ゲイン	V_S = 15V、V_O = 1V～11V、R_L ≧ 2kΩ				50	100		V/mV
					T_A = -25℃～85℃	25			
周波数特性									
GBW	ゲイン帯域幅積						0.7		MHz
SR	スルーレート	G = +1					0.3		V/μs
出力									
V_O	レールからの電圧出力スイング	正電圧レール	V_S = 30V、R_L = 2kΩ		T_A = -25℃～85℃			4	V
			V_S = 30V、R_L ≧ 10kΩ				2	3	
			V_S = 5V、R_L ≧ 2kΩ					1.5	
		負電圧レール	V_S = 5V、R_L ≦ 10kΩ		T_A = -25℃～85℃		5	20	mV
I_O	出力電流	V_S = 15V、V_O = 0V、V_{ID} = 1V	ソース			-20	-30		mA
				LM258A				-60	
					T_A = -25℃～85℃	-10			
		V_S = 15V、V_O = 15V、V_{ID} = -1V	シンク			10	20		
					T_A = -25℃～85℃	5			
		V_{ID} = -1V、V_O = 200mV				12	30		μA
I_{SC}	短絡電流	V_S = 10V、V_O = V_S/2					±40	±60	mA
電源									

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.10 電気的特性：LM258、LM258A (続き)

V_S = (V+) - (V–) = 5V、T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件 (1)		最小値	標準値 (2)	最大値	単位
I_Q	アンプごとの静止電流	V_O = 2.5V、I_O = 0A	T_A = -25℃～85℃		350	600	μA
		V_S = 30V、V_O = 15V、I_O = 0A			500	1000	

(1) 特に記述のない限り、すべての特性は、同相入力電圧が 0 の開ループ条件で測定されます。LM258 と LM258A のテスト目的での V_S の最大値は 30V です。
(2) すべての標準値は T_A = 25℃での値です。

5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B

この代表的特性のセクションは、LM358B と LM2904B に適用されます。このセクションの代表的特性データは、T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S/2、R_{LOAD} = 10kΩ を V_S/2 に接続した状態で測定されました (特に記述のない限り)。

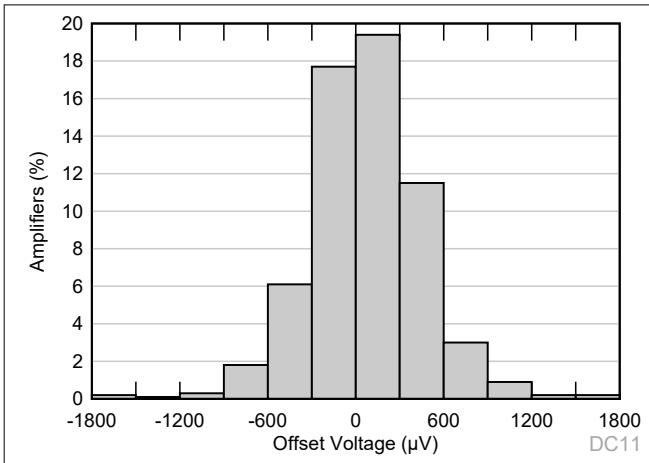


図 5-1. オフセット電圧の製品分布

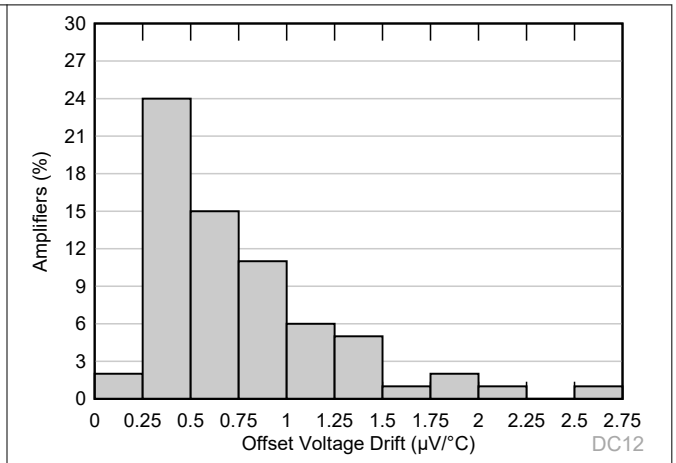


図 5-2. オフセット電圧ドリフトの分布

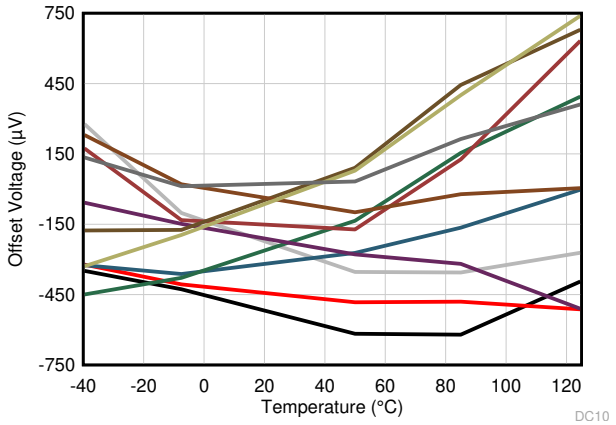


図 5-3. オフセット電圧と温度との関係

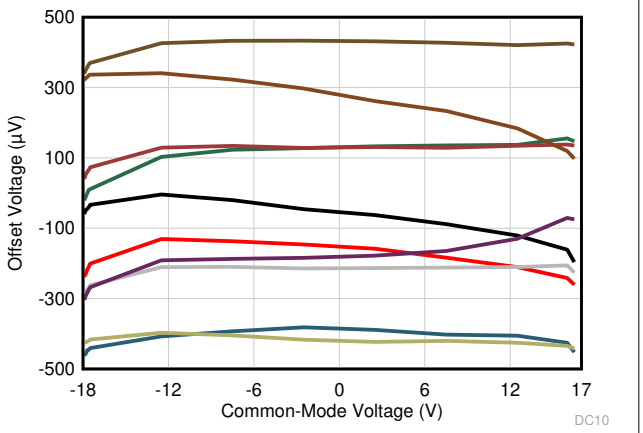


図 5-4. オフセット電圧と同相電圧との関係

5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B (続き)

この代表的特性のセクションは、LM358B と LM2904B に適用されます。このセクションの代表的特性データは、T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S/2、R_{LOAD} = 10kΩ を V_S/2 に接続した状態で測定されました (特に記述のない限り)。

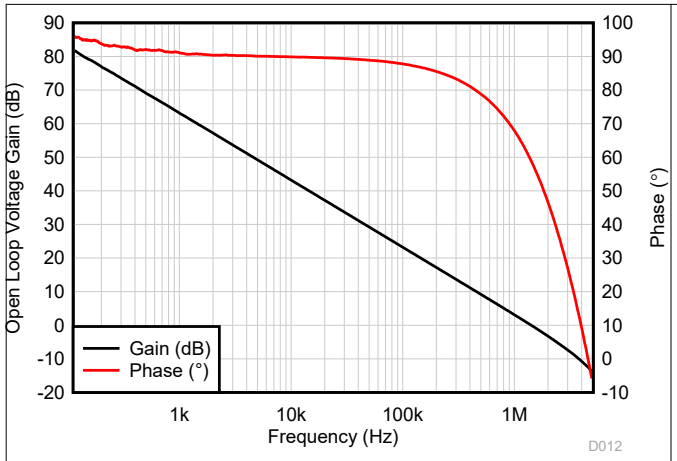


図 5-5. 開ループのゲインおよび位相と周波数との関係

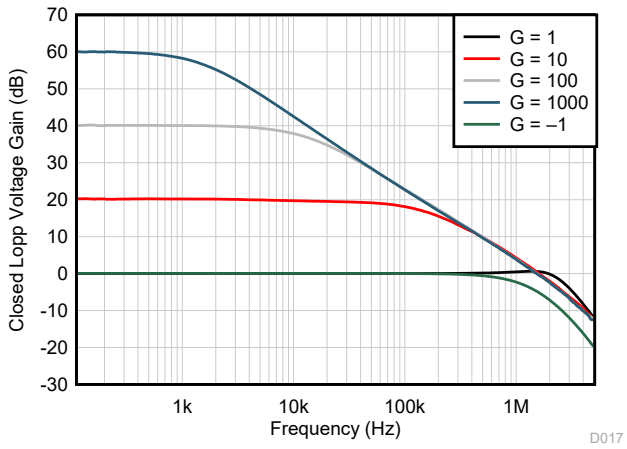


図 5-6. 閉ループのゲインと周波数との関係

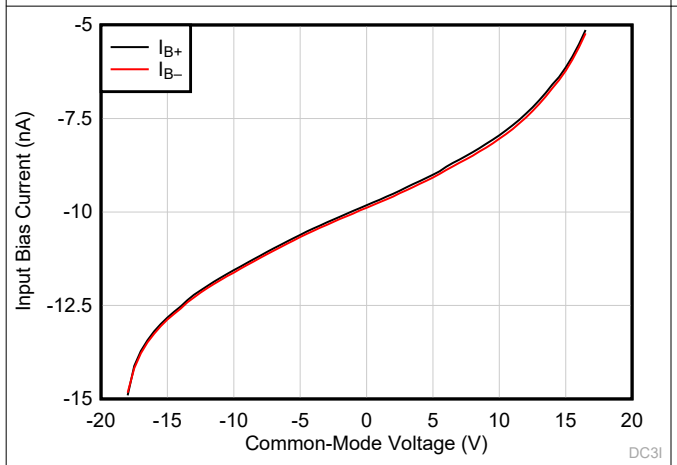


図 5-7. 入力バイアス電流と同相電圧との関係

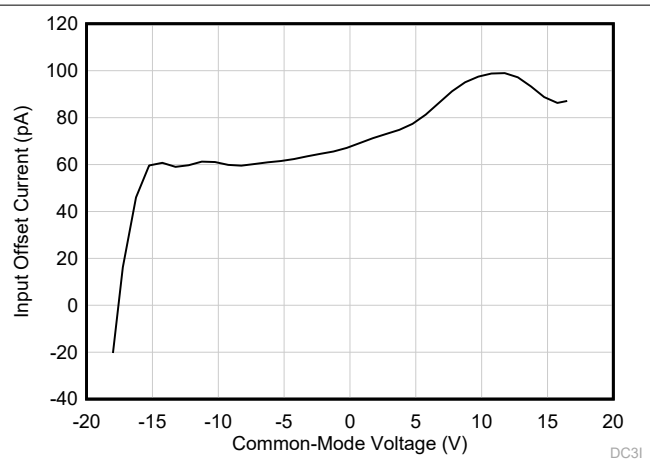


図 5-8. 入力オフセット電流と同相電圧との関係

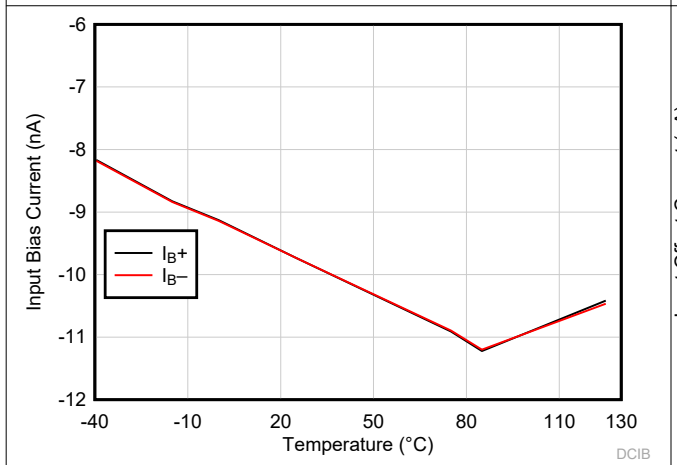


図 5-9. 入力バイアス電流と温度との関係

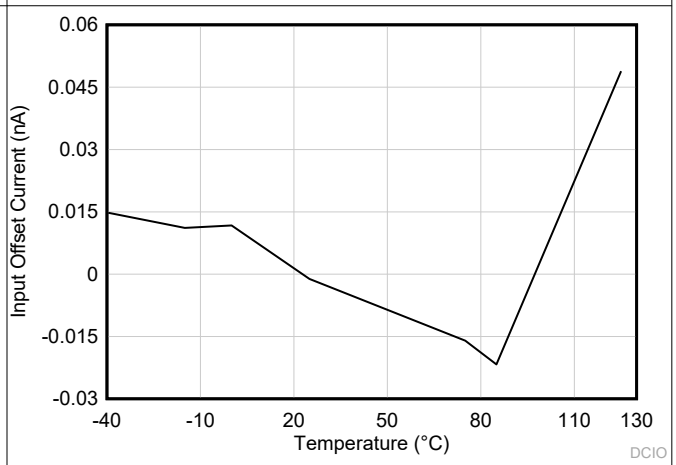


図 5-10. 入力オフセット電流と温度との関係

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B (続き)

この代表的特性のセクションは、LM358B と LM2904B に適用されます。このセクションの代表的特性データは、T_A = 25°C、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S/2、R_{LOAD} = 10kΩ を V_S/2 に接続した状態で測定されました (特に記述のない限り)。

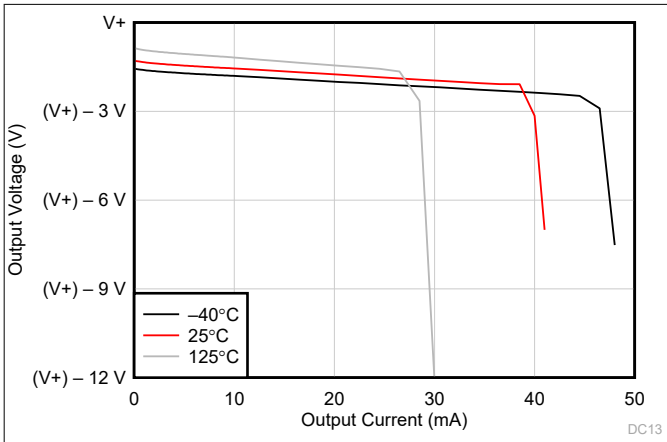


図 5-11. 出力電圧スイングと出力電流との関係 (ソース)

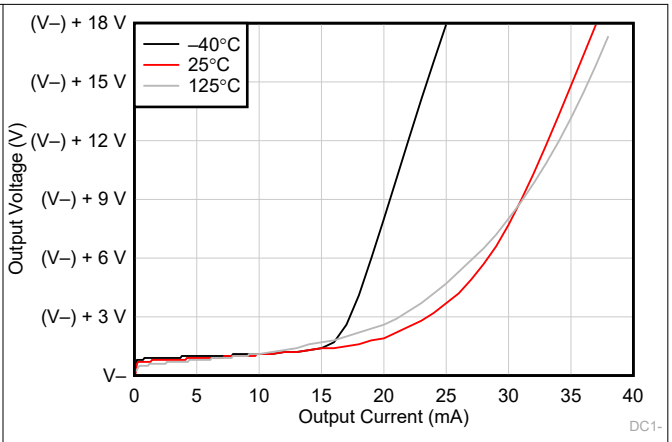


図 5-12. 出力電圧スイングと出力電流との関係 (シンク)

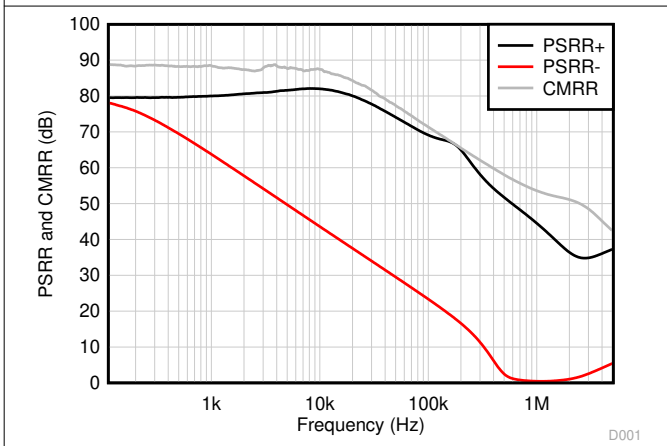


図 5-13. CMRR および PSRR と周波数との関係

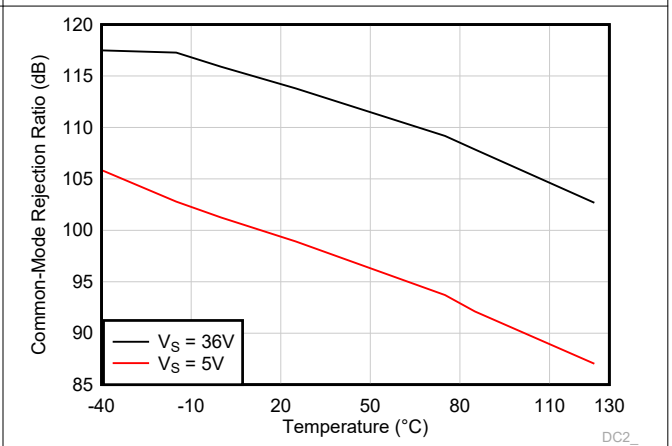
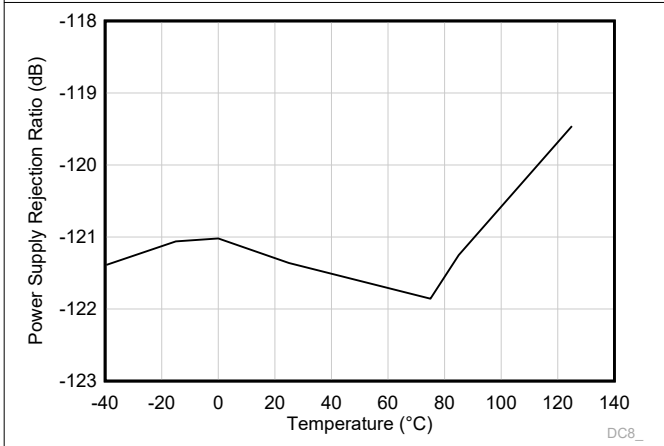


図 5-14. 同相除去比と温度との関係 (dB)



V_S = 5V～36V

図 5-15. 電源除去比と温度との関係 (dB)

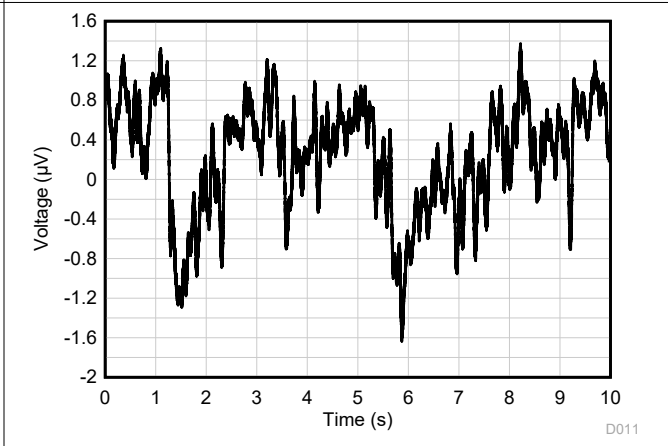


図 5-16. 0.1Hz～10Hz のノイズ

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B (続き)

この代表的特性のセクションは、LM358B と LM2904B に適用されます。このセクションの代表的特性データは、T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S/2、R_{LOAD} = 10kΩ を V_S/2 に接続した状態で測定されました (特に記述のない限り)。

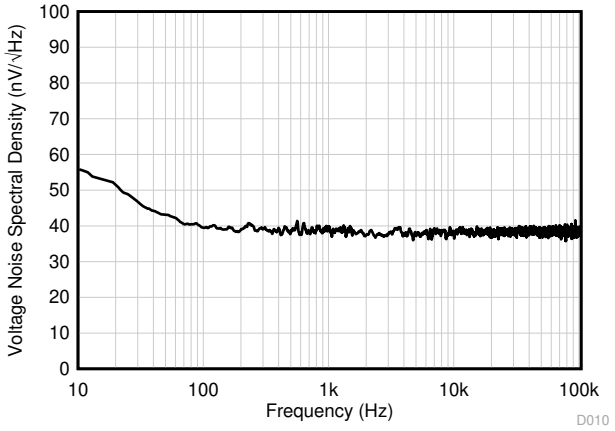
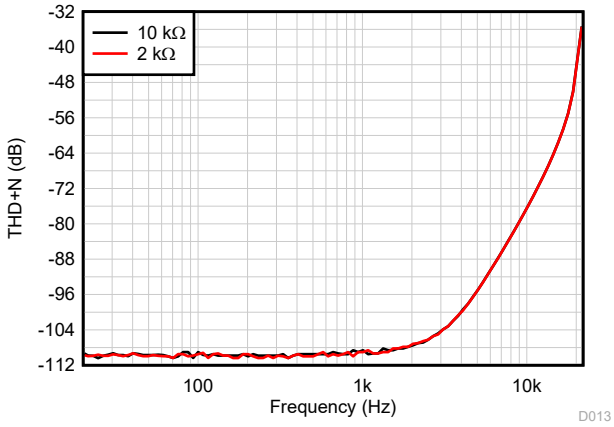
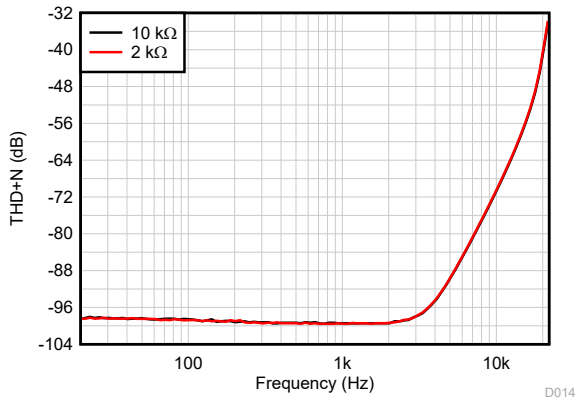


図 5-17. 入力電圧ノイズのスペクトル密度と周波数との関係



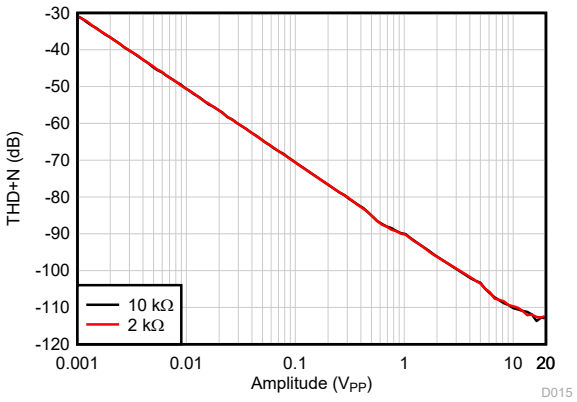
G = 1、f = 1kHz、BW = 80kHz、
V_{OUT} = 10V_{PP}、R_L を V– に接続

図 5-18. THD+N 比と周波数との関係、G = 1



G = -1、f = 1kHz、BW = 80kHz、
V_{OUT} = 10V_{PP}、R_L を V– に接続
図 6-3 を参照

図 5-19. THD+N 比と周波数との関係、G = -1



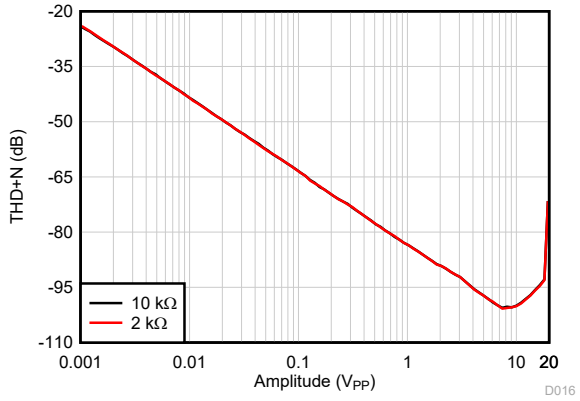
G = 1、f = 1kHz、BW = 80kHz、
R_L を V– に接続

図 5-20. THD+N と出力振幅との関係、G = 1

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B (続き)

この代表的特性のセクションは、LM358B と LM2904B に適用されます。このセクションの代表的特性データは、T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S/2、R_{LOAD} = 10kΩ を V_S/2 に接続した状態で測定されました (特に記述のない限り)。



G = -1、f = 1kHz、BW = 80kHz、
R_L を V– に接続
図 6-3 を参照

図 5-21. THD+N と出力振幅との関係、G = -1

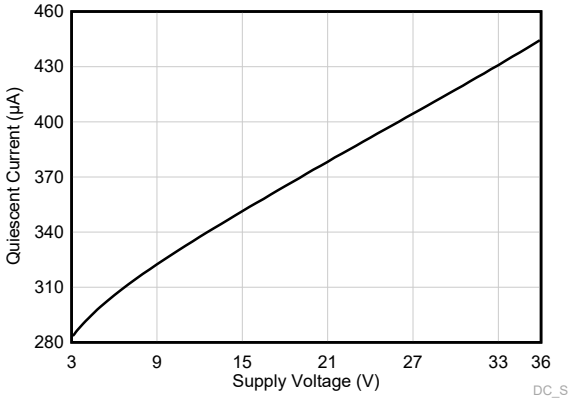


図 5-22. 静止電流と電源電圧との関係

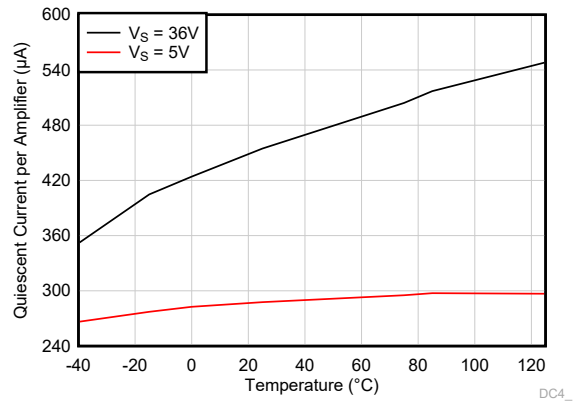


図 5-23. 静止電流と温度との関係

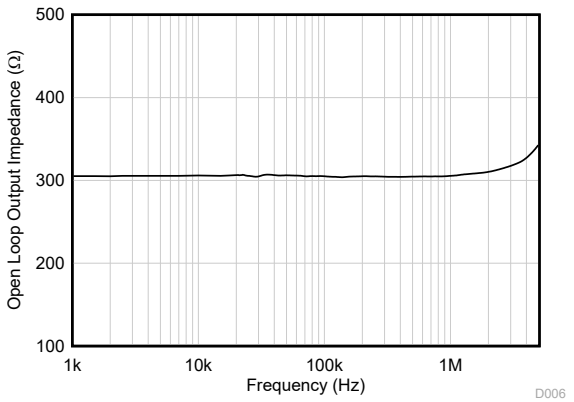
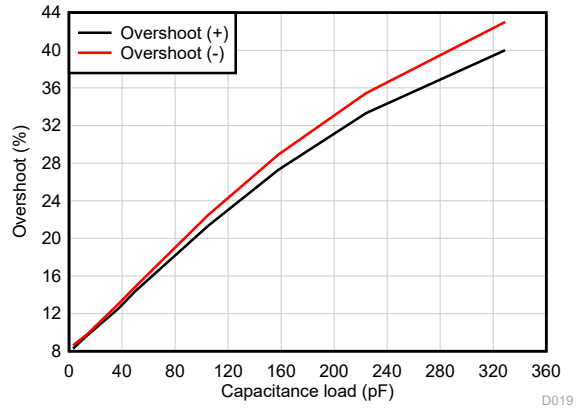
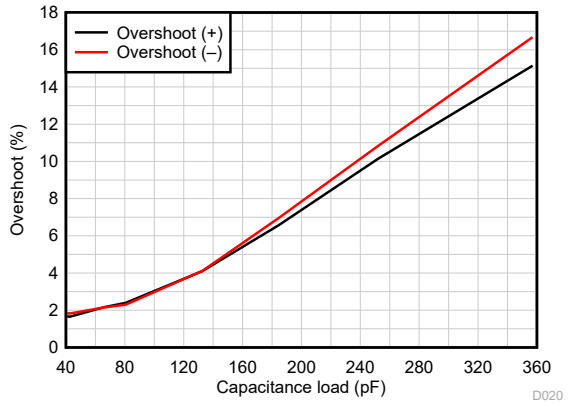


図 5-24. 開ループの出力インピーダンスと周波数との関係



G = 1、100mV 出力ステップ、R_L = オープン

図 5-25. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係



G = -1、100mV 出力ステップ、R_L = オープン

図 5-26. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B (続き)

この代表的特性のセクションは、LM358B と LM2904B に適用されます。このセクションの代表的特性データは、T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S/2、R_{LOAD} = 10kΩ を V_S/2 に接続した状態で測定されました (特に記述のない限り)。

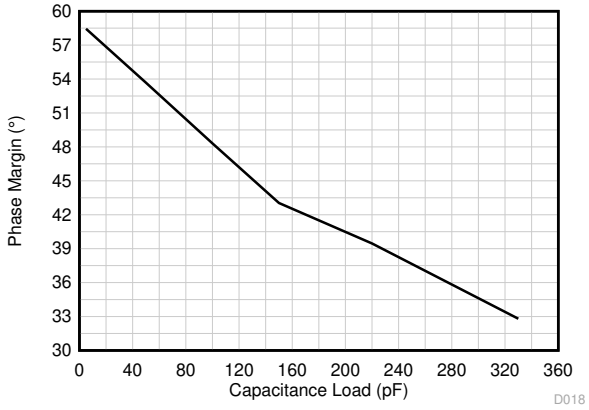
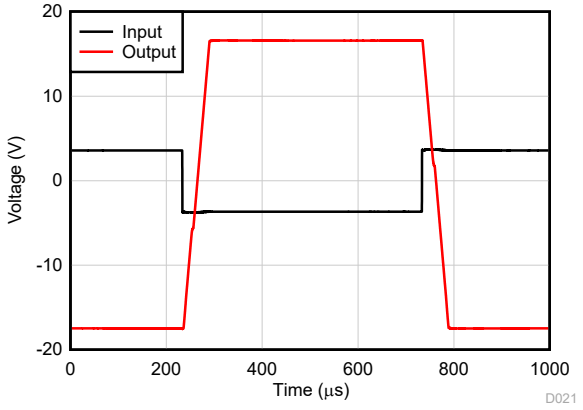
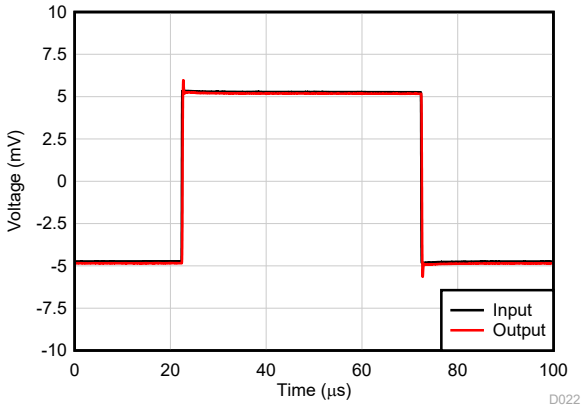


図 5-27. 位相マージンと容量性負荷との関係



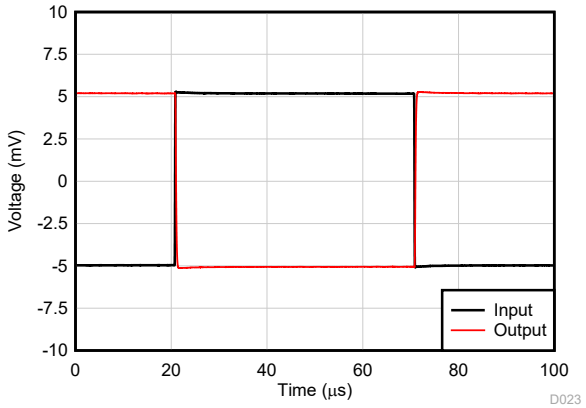
G = -10

図 5-28. 過負荷からの回復



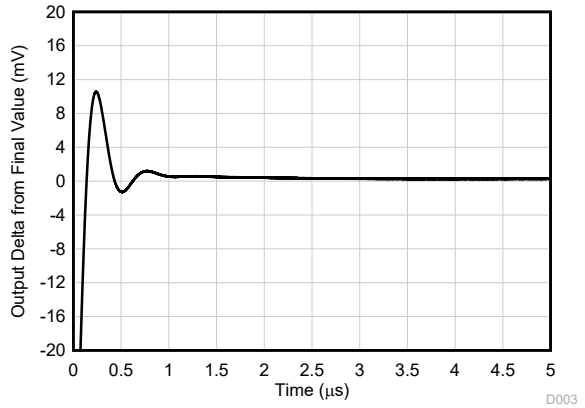
G = 1、R_L = オープン

図 5-29. 小信号ステップ応答、G = 1



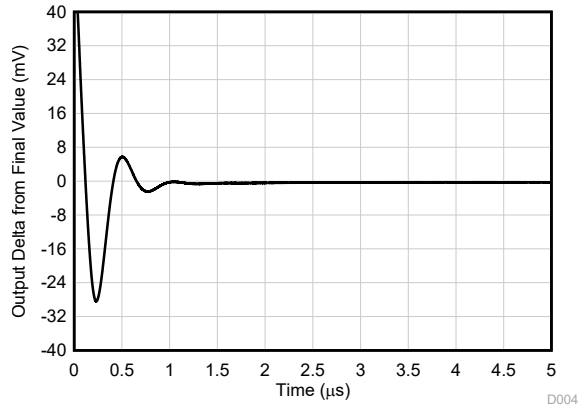
G = -1、R_L = オープン、R_{FB} = 10k
図 6-3 を参照

図 5-30. 小信号ステップ応答、G = -1



G = 1、R_L = オープン

図 5-31. 大信号ステップ応答、立ち上がり



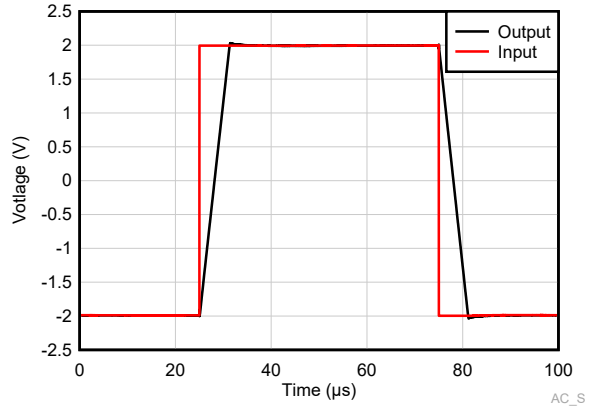
G = 1、R_L = オープン

図 5-32. 大信号ステップ応答、立ち下がり

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.11 代表的特性：LM358B および LM2904B (続き)

この代表的特性のセクションは、LM358B と LM2904B に適用されます。このセクションの代表的特性データは、T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S/2、R_{LOAD} = 10kΩ を V_S/2 に接続した状態で測定されました (特に記述のない限り)。



G = 1、R_L = オープン

図 5-33. 大信号ステップ応答

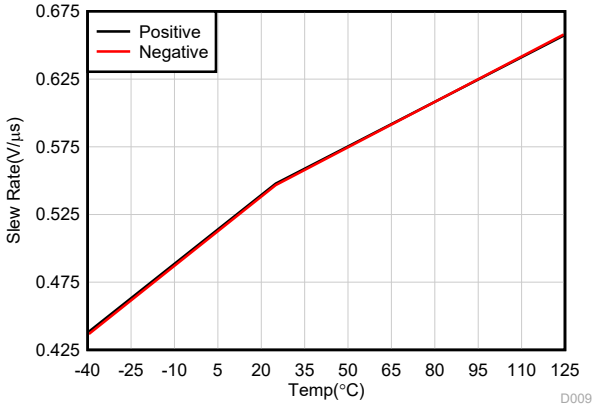


図 5-34. スルーレートと温度との関係

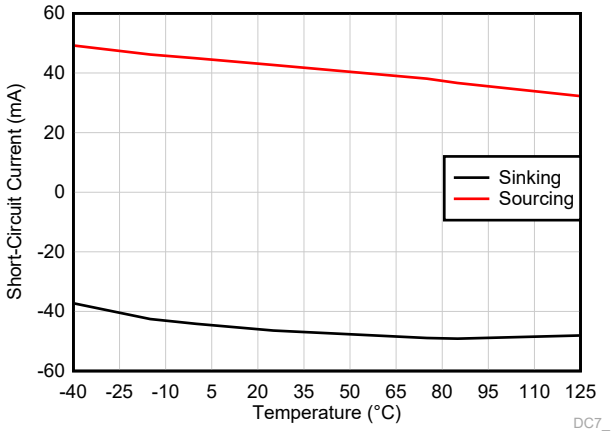
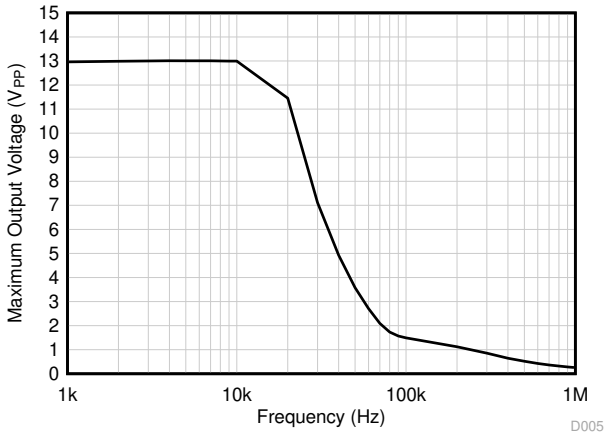


図 5-35. 短絡電流と温度との関係



V_S = 15V

図 5-36. 最大出力電圧と周波数との関係

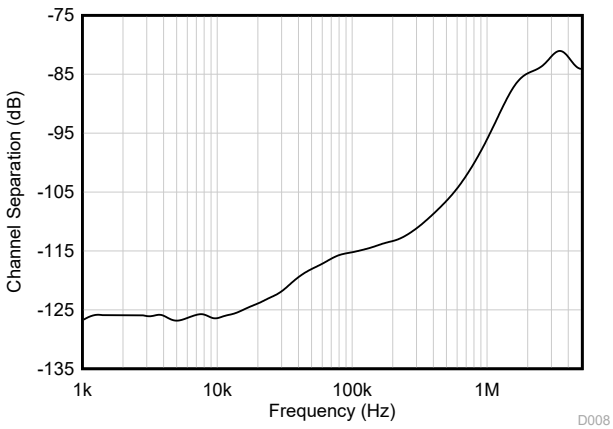


図 5-37. チャネル・セパレーションと周波数との関係

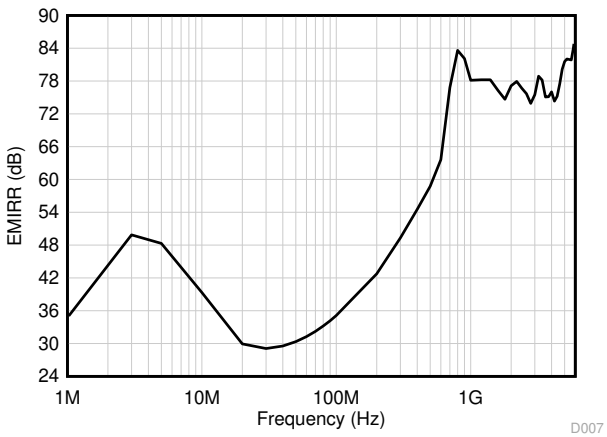


図 5-38. EMIRR (電磁干渉除去比) と周波数との関係

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.12 代表的特性：LM158、LM158A、LM258、LM258A、LM358、LM358A、LM2904、LM2904V

「代表的特性」セクションは LM158、LM158A、LM258、LM258A、LM358、LM358A、LM2904、LM2904V に適用されます。

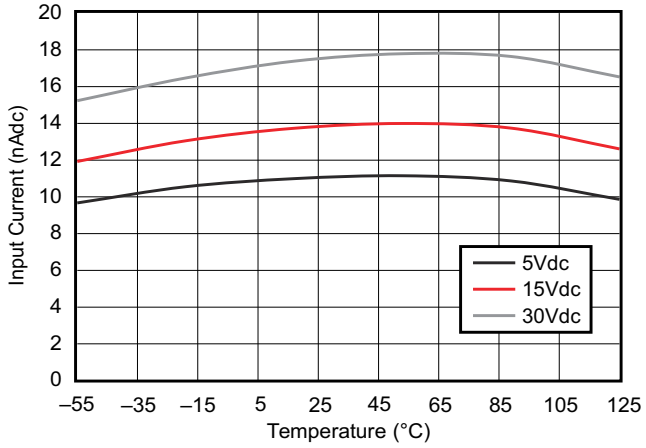


図 5-39. 入力電流と温度との関係

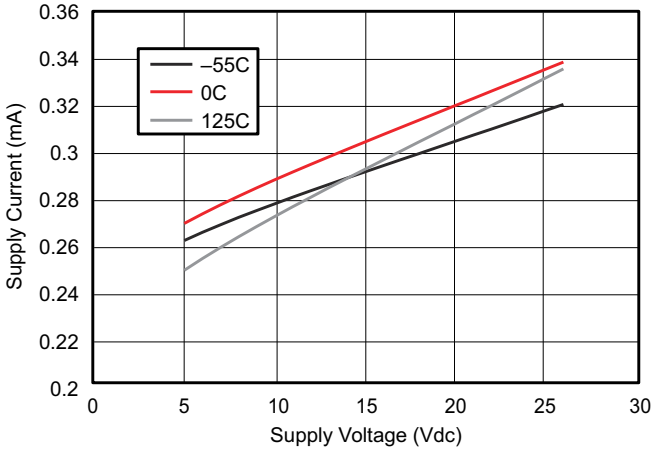


図 5-40. 消費電流と電源電圧との関係

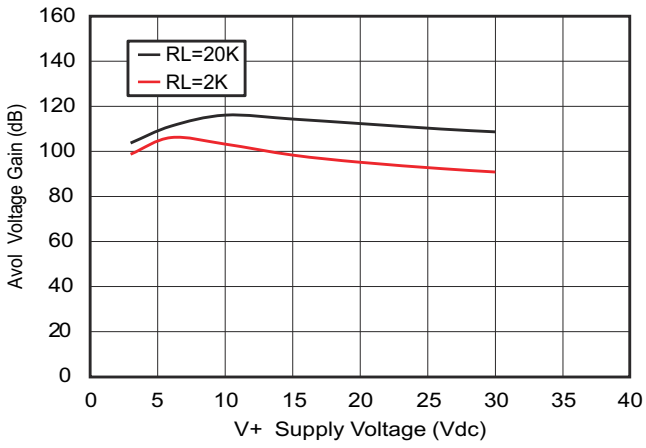


図 5-41. 電圧ゲインと電源電圧との関係

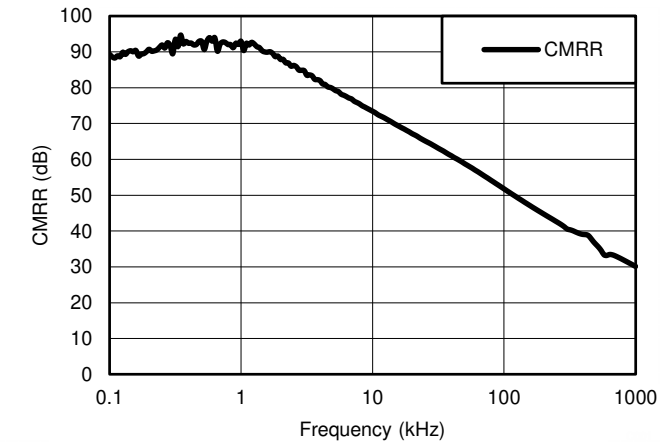


図 5-42. 同相除去比と周波数との関係

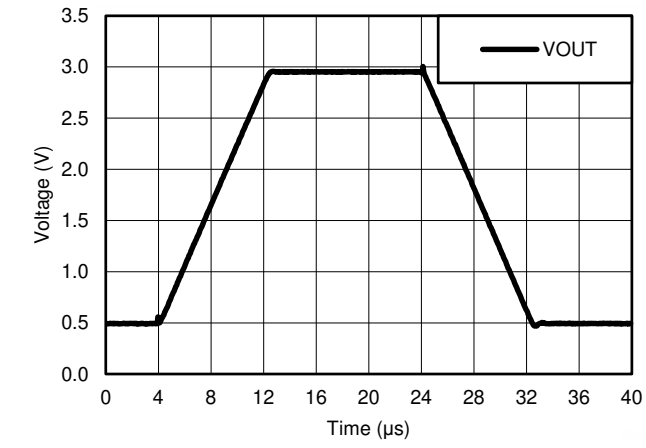


図 5-43. 電圧フォロワの大信号応答 (50pF)

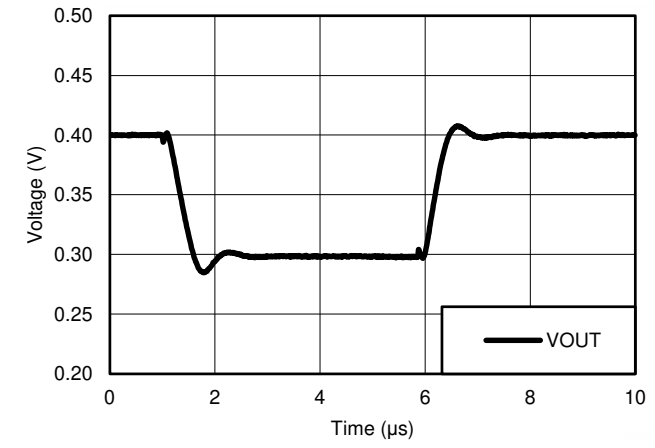


図 5-44. 電圧フォロワの小信号応答 (50pF)

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.12 代表的特性：LM158、LM158A、LM258、LM258A、LM358、LM358A、LM2904、LM2904V (続き)

「代表的特性」セクションは LM158、LM158A、LM258、LM258A、LM358、LM358A、LM2904、LM2904V に適用されます。

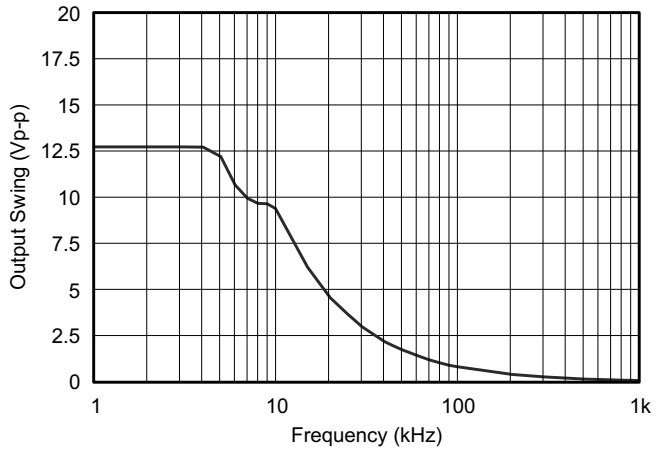


図 5-45. 最大出力スイングと周波数との関係 (V_{CC} = 15V)

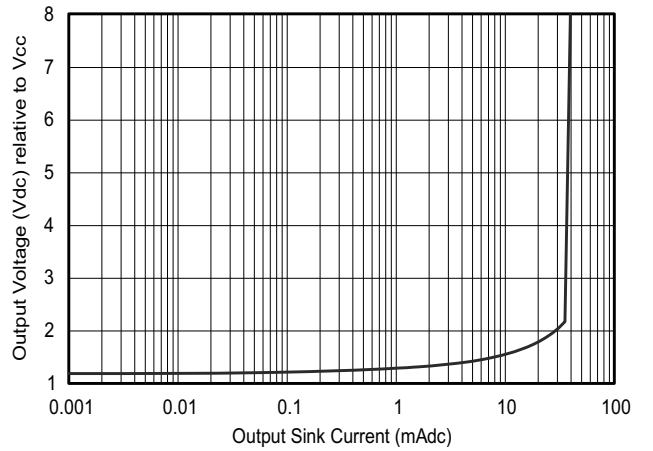


図 5-46. 出力ソース特性

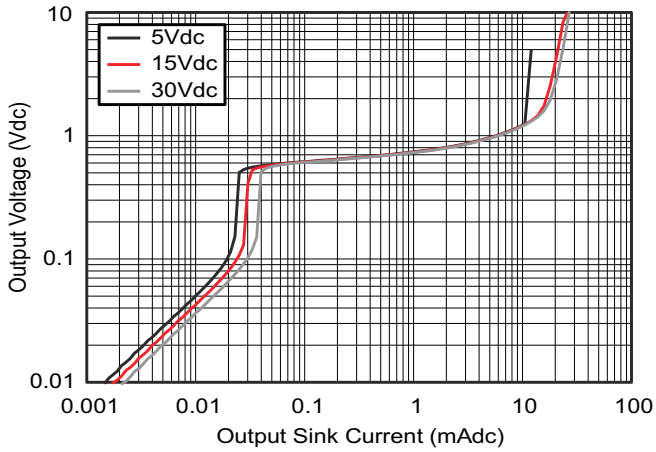


図 5-47. 出力シンク特性

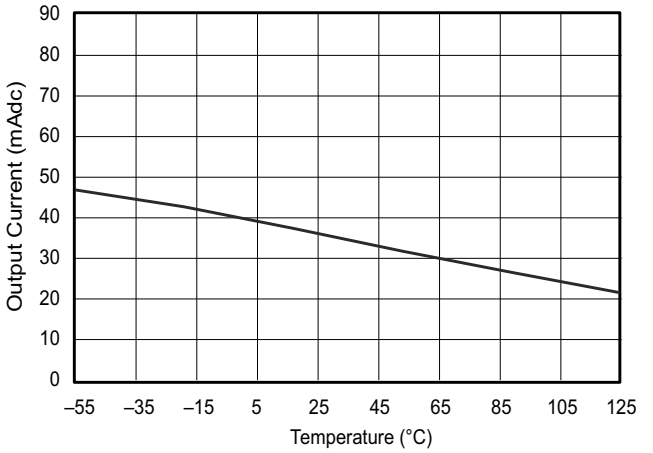


図 5-48. ソース電流制限

6 パラメータ測定情報

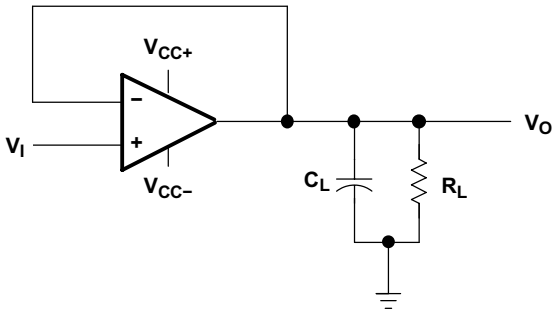


図 6-1. ユニティ・ゲイン・アンプ

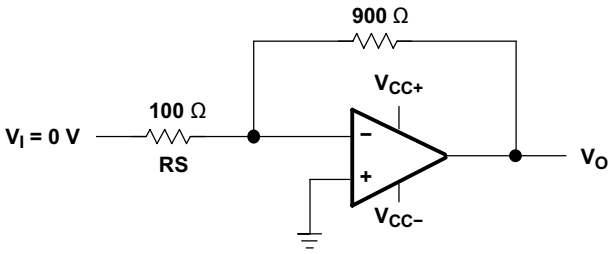


図 6-2. ノイズ・テスト回路

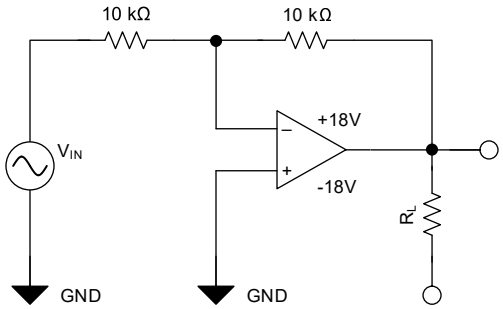


図 6-3. THD+N と小信号ステップ応答のテスト回路 (G = -1)

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

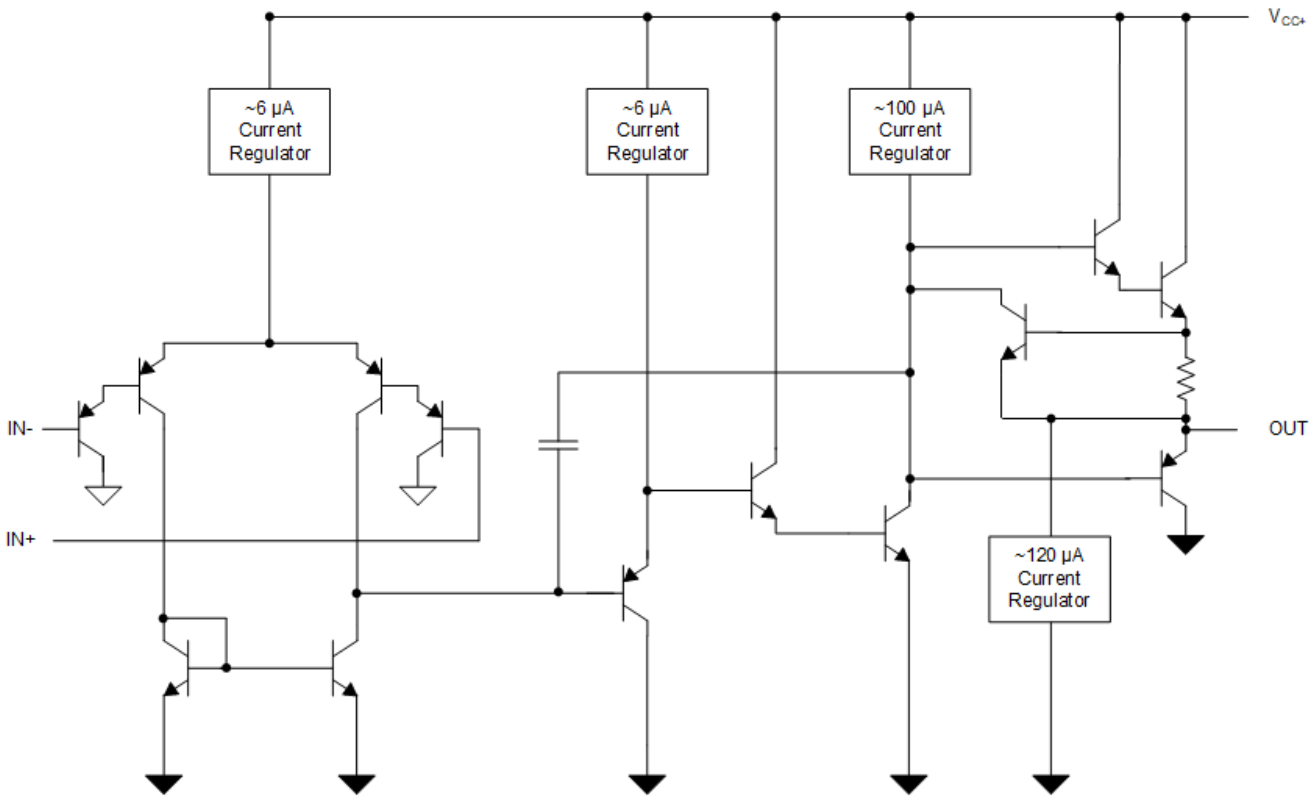
7 詳細説明

7.1 概要

これらのデバイスは、幅広い電圧の単一電源で動作するように設計された、独立した 2 つの高ゲイン周波数補償オペアンプで構成されています。デュアル電源での動作も可能です。この場合、2 つの電源の差が 推奨動作条件 に規定された電源電圧範囲内であり、かつ V_S が入力同相電圧よりも 1.5V 以上高いことが条件です。低電源電流ドレインは、電源電圧の振幅とは独立しています。

アプリケーションとしては、トランスデューサ アンプ、DC アンプ ブロック、およびすべての従来型オペアンプ回路などがあり、単一電源電圧システムにより簡単に導入できるようになりました。たとえば、これらのデバイスは、デジタル システムで使用されている標準的な 5V 電源で直接動作するため、±5V 電源を追加しなくても、必要なインターフェイスのエレクトロニクスが簡単に得られます。

7.2 機能ブロック図：LM358B、LM358BA、LM2904B、LM2904BA



7.3 機能説明

7.3.1 ユニティ・ゲイン帯域幅

ユニティ・ゲイン帯域幅とは、ユニティ・ゲインを持つアンプが信号を大きく歪ませることなく動作できる最大の周波数を指します。これらのデバイスは、1.2MHz のユニティ・ゲイン帯域幅 (B バージョン) を持っています。

7.3.2 スルーレート

スルーレートは、入力に変化が生じたときにオペアンプがその出力を変更できる速さです。これらのデバイスのスルーレートは 0.5V/µs (B バージョン) です。

7.3.3 入力同相範囲

有効な同相範囲は、デバイス グランドから V_S - 1.5V (温度範囲全体では V_S - 2V) までです。最大 V_S までは、入力が V_S を上回っても、本デバイスは損傷しません。出力が正しい位相を示すには、少なくとも 1 つの入力が有効な入力同相範囲内にとどまっている必要があります。両方の入力が有効な範囲を超えた場合、出力位相は不定になります。どちらかの入力が V– を 0.3V 以上下回った場合、入力電流は 1mA に制限され、出力位相は不定になります。

7.4 デバイスの機能モード

これらのデバイスは、電源が接続されているときオンになります。このデバイスは、アプリケーションに応じて、単一電源オペアンプまたはデュアル電源アンプとして動作できます。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

8 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、テキサス・インスツルメンツの製品仕様に含まれるものではなく、テキサス・インスツルメンツはその正確性も完全性も保証いたしません。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しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

8.1 アプリケーション情報

LMx58 および LM2904 オペアンプは幅広いシグナル コンディショニング アプリケーションに便利です。V_S の前に入力に電力を供給できるため、複数電源の回路でも柔軟に使えます。

8.2 代表的なアプリケーション

オペアンプの代表的なアプリケーションは、反転アンプです。このアンプは入力で正の電圧を取り込み、同じ振幅の負の電圧に変換します。同様に、このアンプは負の電圧を正の電圧に変換します。

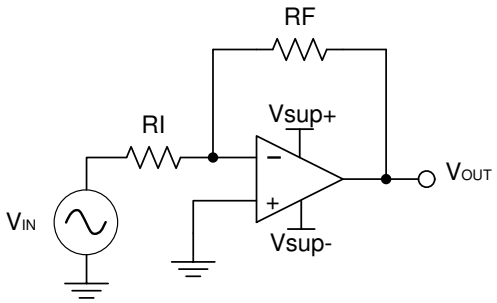


図 8-1. アプリケーション回路図

8.2.1 設計要件

電源電圧は、入力電圧範囲および出力範囲よりも大きくなるように選択する必要があります。たとえば、このアプリケーションは ±0.5V の信号を ±1.8V に拡大します。±12V の電源電圧設定は、このアプリケーションに対応するのに十分です。

8.2.2 詳細な設計手順

式 1 と式 2 を使って、反転アンプに必要なゲインを決定します。

$$A_V = \frac{VOUT}{VIN} \tag{1}$$

$$A_V = \frac{1.8}{-0.5} = -3.6 \tag{2}$$

必要なゲインを決定したら、R_I または R_F の値を選択します。[付随する図と式でも、下付き文字に修正する必要があります。]アンプ回路は mA 範囲の電流を使用するため、kΩ 範囲の値を選択することが求められます。これにより、部品が過度の電流を消費することを防止できます。この例では R_I に 10kΩ、R_F に 36kΩ を使っています。これは、式 3 によって決定されました。

$$A_V = -\frac{RF}{RI} \tag{3}$$

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

8.2.3 アプリケーション曲線

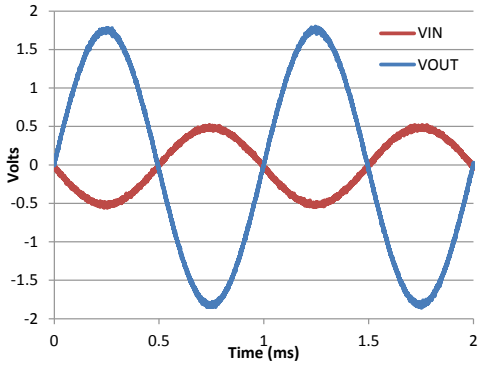


図 8-2. 反転アンプの入力電圧と出力電圧

8.3 電源に関する推奨事項

注意

推奨動作条件で規定された電圧を超える電源電圧は、デバイスに永続的な損傷を与える可能性があります (絶対最大定格 を参照)。

電源ピンの近くに 0.1µF のバイパス コンデンサを配置すると、ノイズの多い電源や高インピーダンスの電源からの誤差を低減できます。バイパス コンデンサの配置の詳細については、を参照してください。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

デバイスで最高の動作性能を実現するには、以下のような適切な PCB レイアウト手法を使用してください。

- ノイズは、回路全体やオペアンプの電源ピンを経由して、アナログ回路に伝播することがあります。バイパス コンデンサは、アナログ回路に対してローカルに低インピーダンスの電源を供給し、結合ノイズを低減するために使用されます。
  - 各電源ピンとグランドとの間に、低 ESR の 0.1µF セラミック バイパス コンデンサを接続し、可能な限りデバイスの近くに配置します。単一電源アプリケーションの場合は、V+ からグランドに対して 1 つのバイパス コンデンサを接続します。
- 回路のアナログ部とデジタル部を別々に接地することは、ノイズを抑制する最も簡単かつ効果的な方法の 1 つです。通常、多層 PCB のうち 1 つ以上の層はグランド プレーン専用です。グランド プレーンは熱を分散させ、EMI ノイズを拾いにくくする役割を果たします。グランド電流の流れに注意しながら、デジタル グランドとアナログ グランドを物理的に分離してください。
- 寄生カップリングを低減するため、入力トレースを電源トレースと出力トレースからできるだけ離して配置します。これらの配線を離して配置できない場合、影響を受けやすい配線をノイズの多い配線と平行にするのではなく、直角に交差させる方がはるかに良い結果が得られます。
- 外付け部品は、可能な限りデバイスに近く配置します。レイアウト例 に示すように、R_F と R_G を反転入力に近づけて配置すると、寄生容量が最小化されます。
- 入力トレースは、できる限り短くします。入力トレースは、回路の最も影響を受ける部分であることに常に注意してください。
- 重要なトレースの周囲に、駆動される低インピーダンスのガード リングを配置することを検討してください。ガード リングを使用すると、付近に存在する、さまざまな電位のトレースからのリーク電流を大幅に低減できます。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

8.4.2 レイアウト例

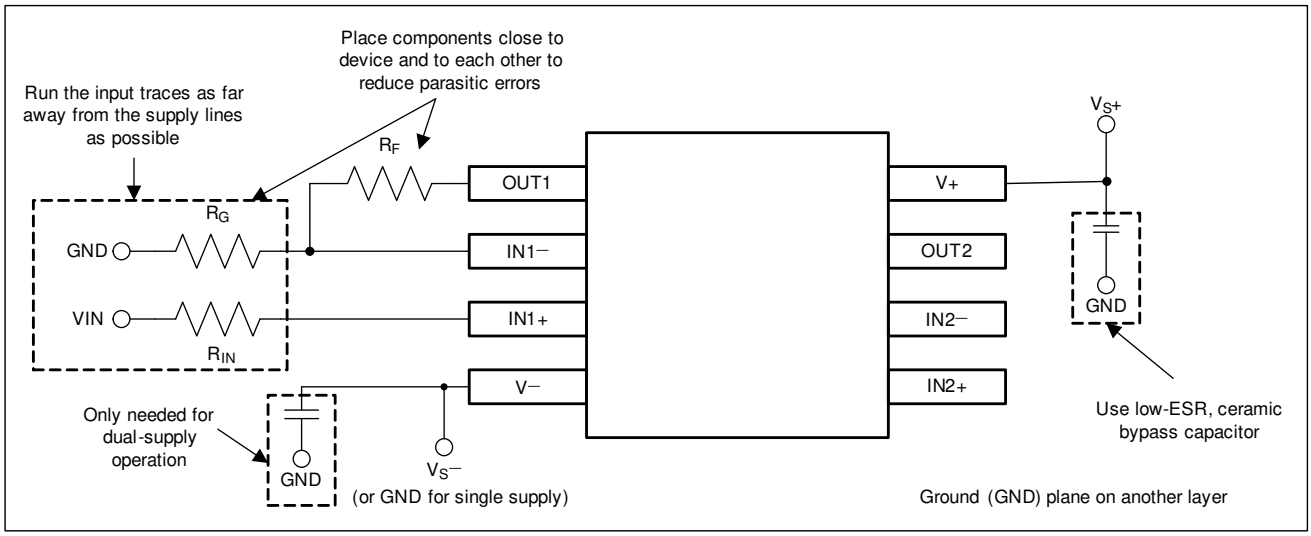


図 8-3. 非反転構成のオペアンプ基板のレイアウト

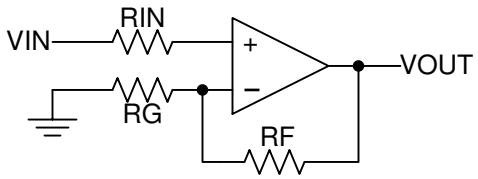


図 8-4. 非反転構成のオペアンプの回路図

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

9.1 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。

9.2 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、設計で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。

9.3 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。

9.4 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。

9.5 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。

10 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 AA (March 2022) to Revision AB (October 2024) — **Page**

- 「製品情報」表を「パッケージ情報」に変更 1
- 「電気的特性」セクションの LM358B と LM358BA の入力バイアス電流の値の極性を ± から - に変更」 6
- 「電気的特性」セクションの LM2904B と LM2904BA の入力バイアス電流の値の極性を ± から - に変更 8

Changes from Revision Z (July 2021) to Revision AA (March 2022) — **Page**

- 製品情報の表に LM358BA および LM2904BA を追加 1
- 「概要」セクションに「ファミリの比較」表を追加 1
- 「*ESD 定格*」表の B バージョンと BA バージョンの ESD (CDM) を 1kV から 1.5kV に向上 4
- LM2904BA の入力オフセット電圧の最大値 (T_A = -40℃～+125℃) を ±2.5mV から ±3.0mV に変更 8

Changes from Revision Y (February 2021) to Revision Z (July 2021) — **Page**

- 「製品情報」表の LM358B および LM2904B SOT-23 (8) パッケージからプレビューのタグを削除 1
- 「*熱に関する情報*」の表の DDF (SOT-23) パッケージの熱に関する情報を更新 5
- 「デバイスおよびドキュメントのサポート」セクションから「関連リンク」を削除 32

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

Changes from Revision X (June 2020) to Revision Y (February 2021) **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
- データシート全体を通して SOT23-8 (DDF) パッケージ情報を追加 ... 1
- 「製品情報」表の LM358B および LM2904B VSSOP (8) パッケージからプレビューのタグを削除 ... 1
- 「*ピン構成および機能*」セクションに SOT23-8 (DDF) のパッケージ情報を追加 ... 3
- 「熱に関する情報」の表に DDF (SOT-23) パッケージを追加 ... 5

Changes from Revision W (October 2019) to Revision X (June 2020) **Page**

- 「アプリケーション」セクションにアプリケーションのリンクを追加 ... 1
- 「製品情報」表の LM358B および LM2904B TSSOP (8) パッケージからプレビューのタグを削除 ... 1

Changes from Revision V (September 2018) to Revision W (October 2019) **Page**

- *「ESD 定格」の LM358B と LM2904B の CDM ESD 定格を変更* ... 4
- *「推奨動作条件」の V_S を V+ に変更* ... 5
- LM158FK および LM158JG デバイスの「熱に関する情報」を変更 ... 5
- LM358B および LM2490B オペアンプの「代表的特性」セクションを追加 ... 17
- *「パラメータ測定情報」*セクションの「THD+N と小信号ステップ応答のテスト回路 (G =-1)」を追加 ... 26
- 「機能ブロック図」を変更 ... 27

Changes from Revision U (January 2017) to Revision V (September 2018) **Page**

- データシートのタイトルを更新 ... 1
- 「特長」セクションの最初の 4 つの項目を変更 ... 1
- 「アプリケーション」セクションの最初の項目を変更し、4 つの新しい項目を追加 ... 1
- 「概要」セクションの最初の段落で電圧値を変更 ... 1
- 「概要」セクションの 2 番目の段落でテキストを変更 ... 1
- データシートにデバイス LM358B および LM2904B を追加 ... 1
- 「製品情報」表の最初の 3 行を変更し、プレビュー ステータスのデバイスについてのクロスリファレンスの注を追加 ... 1
- 「*ピン機能*」の表に表の注を追加 ... 3
- 「絶対最大定格」の条件文の「自由気流温度」を「周囲温度」に変更 ... 4
- *「絶対最大定格」*の表の T_J と T_{stg} を除くすべての項目を変更 ... 4
- 「絶対最大定格」からリード温度とケース温度を削除 ... 4
- *「ESD 定格」*表のデバイス一覧とその電圧値を変更 ... 4
- *「推奨動作条件」*の条件文の「自由気流温度」を「周囲温度」に変更 ... 5
- *「推奨動作条件」*表のすべてのパラメータの表項目を変更 ... 5
- 「熱に関する情報」の表に行を追加し、デバイスとパッケージの組み合わせに関する表の注を追加 ... 5
- 動作条件の表を削除 ... 16
- *「代表的特性」*セクションに条件文を追加 ... 24
- 特定の電圧を*「推奨動作条件」*のリファレンスに変更 ... 27
- 「0.7MHz のユニティ・ゲイン帯域幅 (すべてのデバイス)」を「1.2MHz のユニティ・ゲイン帯域幅 (B バージョン)」に変更 ... 28
- スルーレートを「0.3V/µs (すべてのデバイス)」から「0.5V/µs (B バージョン)」に変更 ... 28
- 入力同相範囲 セクション (全体を通して複数の箇所) を変更 ... 28
- アプリケーション情報 セクションの V_{CC} を V_S に変更 ... 29
- R_I と R_F の接尾辞を下付き文字に変更 ... 29

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

- デュアル・オペアンプを含む画像を使って「非反転構成のオペアンプ基板のレイアウト」を変更.....31

Changes from Revision T (April 2015) to Revision U (January 2017) **Page**

- データシートのタイトルを変更.....1

Changes from Revision S (January 2014) to Revision T (April 2015) **Page**

- 「アプリケーション」セクション、「ESD 定格」表、「機能説明」セクション、「デバイスの機能モード」、「アプリケーションと実装」セクション、「電源に関する推奨事項」セクション、「レイアウト」セクション、「デバイスおよびドキュメントのサポート」セクション、「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

Changes from Revision R (July 2010) to Revision S (January 2014) **Page**

- このデータシートを、Web 上の PDF を使用して QS 形式から DocZone に変換..... 1
- 「注文情報」表を削除 1
- 軍事利用についての免責を含めるように「特長」を更新..... 1
- 「代表的特性」セクションを追加.....24

11 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。これらの情報は、指定のデバイスに対して提供されている最新のデータです。このデータは予告なく変更されることがあり、ドキュメントの改訂を伴わない場合もあります。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。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

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 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 © 2024, 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)
5962-87710012A	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	5962-87710012A LM158FKB
5962-8771001PA	Active	Production	CDIP (JG) | 8	50 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	8771001PA LM158
5962-87710022A	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	5962-87710022A LM158AFKB
5962-8771002PA	Active	Production	CDIP (JG) | 8	50 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	8771002PA LM158A
LM158AFKB	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	5962-87710022A LM158AFKB
LM158AJG	Active	Production	CDIP (JG) | 8	50 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM158AJG
LM158AJGB	Active	Production	CDIP (JG) | 8	50 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	8771002PA LM158A
LM158FKB	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	5962-87710012A LM158FKB
LM158JG	Active	Production	CDIP (JG) | 8	50 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM158JG
LM158JGB	Active	Production	CDIP (JG) | 8	50 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	8771001PA LM158
LM258ADGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	(M3L, M3P, M3S, M3U)
LM258ADR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM258A
LM258ADRG4	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM258A
LM258AP	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM258AP
LM258APE4	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM258AP
LM258DGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	(M2L, M2P, M2S, M2U)
LM258DR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM258
LM258DRG3	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	-25 to 85	LM258
LM258DRG4	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM258

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)
LM258P	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU | SN	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM258P
LM258PE4	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM258P
LM2904AVQDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904AV
LM2904AVQDRG4	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904AV
LM2904AVQPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904AV
LM2904AVQPWRG4	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904AV
LM2904BAIDDFR	Active	Production	SOT-23-THIN (DDF) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	2904A
LM2904BAIDGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	28CB
LM2904BAIDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	2904BA
LM2904BAIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	2904BA
LM2904BIDDFR	Active	Production	SOT-23-THIN (DDF) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904
LM2904BIDGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	28BB
LM2904BIDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904B
LM2904BIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904B
LM2904DE4	NRND	Production	null (null) |	75 | TUBE	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
LM2904DGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(MBL, MBP, MBS, MBU)
LM2904DR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2904
LM2904DRG3	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	LM2904
LM2904DRG4	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	LM2904
LM2904P	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 125	LM2904P
LM2904PE4	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 125	LM2904P
LM2904PSR	Active	Production	SO (PS) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904
LM2904PWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904
LM2904PWRG3	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2904
LM2904PWRG4-JF	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2904
LM2904QDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	2904Q1
LM2904QDRG4	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	2904Q1
LM2904VQDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904V
LM2904VQDRG4	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904V
LM2904VQPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904V

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)
LM2904VQPWRG4	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2904V
LM358ADE4	NRND	Production	null (null) |	75 | TUBE	-	Call TI	Call TI	0 to 70	
LM358ADGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(M6L, M6P, M6S, M6U)
LM358ADR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM358A
LM358ADRG4	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM358A
LM358AP	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM358AP
LM358APE4	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM358AP
LM358APW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L358A
LM358APWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L358A
LM358BAIDDFR	Active	Production	SOT-23-THIN (DDF) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	358BA
LM358BAIDGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	28DB
LM358BAIDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	L358BA
LM358BAIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	L358BA
LM358BIDDFR	Active	Production	SOT-23-THIN (DDF) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM358
LM358BIDGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(1TKR, 358B)
LM358BIDR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM358B
LM358BIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM358B
LM358D	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM358
LM358DGKR	Active	Production	VSSOP (DGK) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(M5L, M5P, M5S, M5U)
LM358DR	Active	Production	SOIC (D) | 8	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM358
LM358DRG3	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM358
LM358DRG4	Obsolete	Production	SOIC (D) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM358
LM358P	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM358P
LM358PE3	Obsolete	Production	PDIP (P) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM358P
LM358PE4	Active	Production	PDIP (P) | 8	50 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM358P
LM358PSR	Active	Production	SO (PS) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L358
LM358PW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L358
LM358PWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 8	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L358
LM358PWRG3	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L358

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)
LM358PWRG4	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L358
LM358PWRG4-JF	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L358

(1) **Status:** For more details on status, see our product life cycle.

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the TI RoHS Statement for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF LM258A, LM2904, LM2904B, LM2904BA :

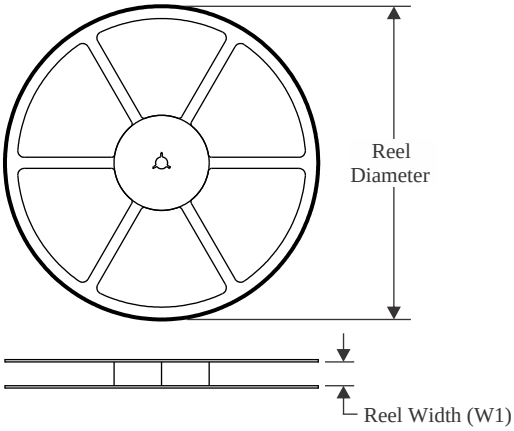
- Automotive : LM2904-Q1, LM2904B-Q1, LM2904BA-Q1
- Enhanced Product : LM258A-EP, LM2904-EP

NOTE: Qualified Version Definitions:

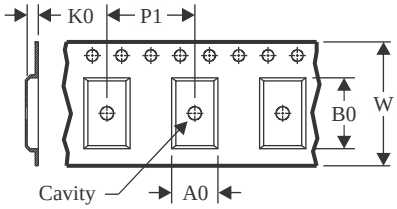
- Automotive - Q100 devices qualified for high-reliability automotive applications targeting zero defects
- Enhanced Product - Supports Defense, Aerospace and Medical Applications

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

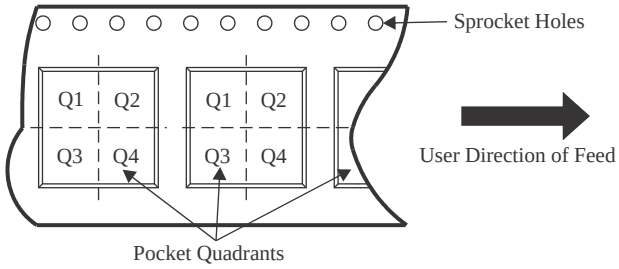


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



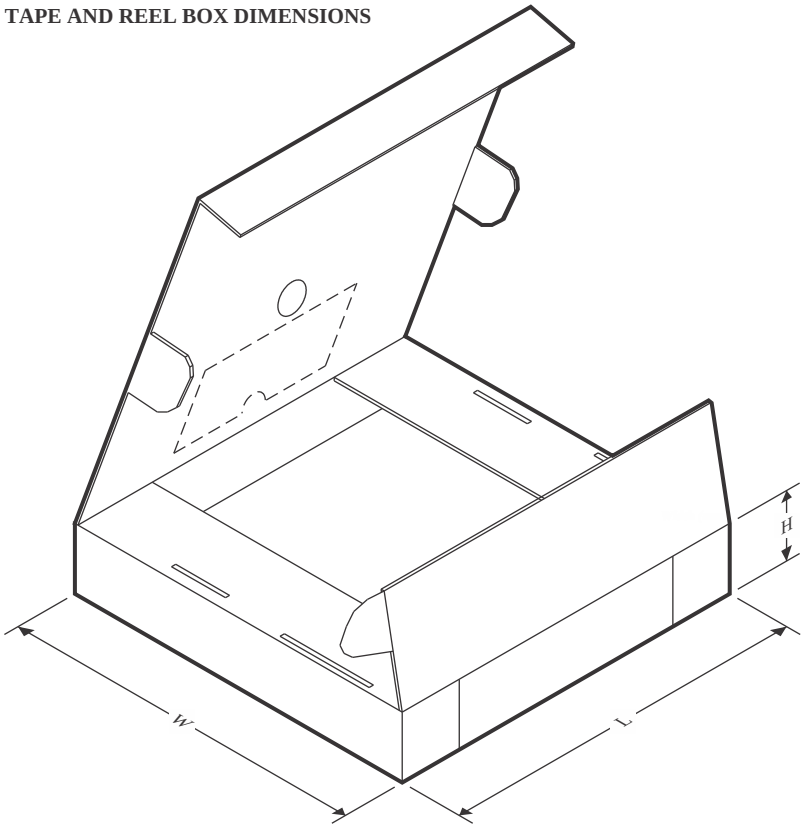
*All dimensions are nominal

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
LM258ADGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
LM258DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.25	3.35	1.25	8.0	12.0	Q1
LM258DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1

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
LM258DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.5	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.5	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904AVQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904BAIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
LM2904BAIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.25	3.35	1.25	8.0	12.0	Q1
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904BIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
LM2904BIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
LM2904BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
LM2904DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.25	3.35	1.25	8.0	12.0	Q1
LM2904DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904PSR	SO	PS	8	2000	330.0	16.4	8.35	6.6	2.4	12.0	16.0	Q1
LM2904PWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904PWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904QDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904QDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904VQDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.5	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904VQDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2904VQPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1

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
LM2904VQPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904VQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2904VQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358ADGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.25	3.35	1.25	8.0	12.0	Q1
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358APWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358APWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358BAIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
LM358BAIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.25	3.35	1.25	8.0	12.0	Q1
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358BIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
LM358BIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.25	3.35	1.25	8.0	12.0	Q1
LM358DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
LM358DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358DR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM358PSR	SO	PS	8	2000	330.0	16.4	8.35	6.6	2.4	12.0	16.0	Q1
LM358PWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM358PWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



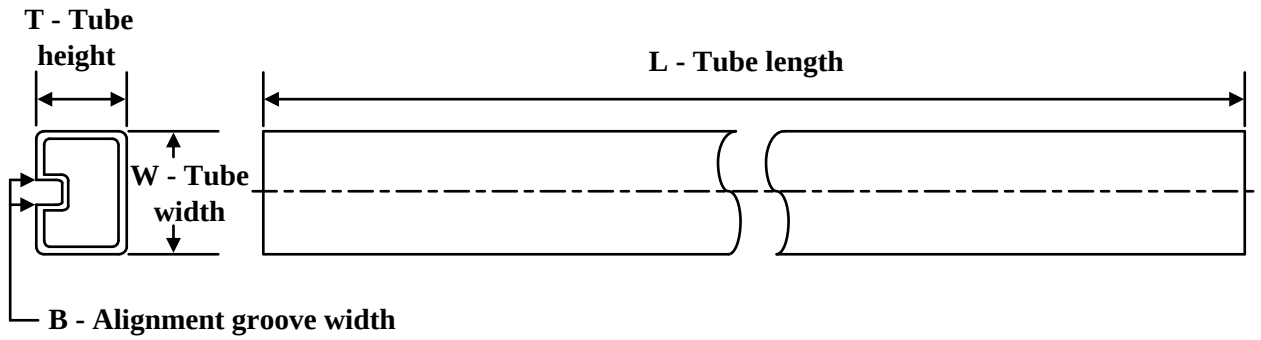
*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
LM258ADGKR	VSSOP	DGK	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	340.5	336.1	25.0
LM258ADR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258ADRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM258DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
LM258DR	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258DR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM258DR	SOIC	D	8	2500	340.5	336.1	25.0
LM258DR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM258DR	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258DR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM258DRG4	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM2904AVQDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904AVQDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM2904AVQDRG4	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904AVQDRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM2904AVQPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904AVQPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904AVQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904AVQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904BAIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	210.0	185.0	35.0
LM2904BAIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	340.5	336.1	25.0
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904BAIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	353.0	353.0	32.0
LM2904BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904BIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	210.0	185.0	35.0
LM2904BIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904BIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904BIDR	SOIC	D	8	2500	340.5	336.1	25.0
LM2904BIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	353.0	353.0	32.0
LM2904BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM2904DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
LM2904DR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904DR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM2904PSR	SO	PS	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904PWR	TSSOP	PW	8	2000	353.0	353.0	32.0
LM2904PWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904QDR	SOIC	D	8	2500	350.0	350.0	43.0
LM2904QDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904VQDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM2904VQDRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM2904VQPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904VQPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904VQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM2904VQPWRG4	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM358ADGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	340.5	336.1	25.0
LM358ADR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM358APWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM358APWR	TSSOP	PW	8	2000	353.0	353.0	32.0
LM358BAIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	210.0	185.0	35.0
LM358BAIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	340.5	336.1	25.0
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358BAIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM358BAIPWR	TSSOP	PW	8	2000	353.0	353.0	32.0
LM358BIDDFR	SOT-23-THIN	DDF	8	3000	210.0	185.0	35.0
LM358BIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358BIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358BIDR	SOIC	D	8	2500	340.5	336.1	25.0
LM358BIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	353.0	353.0	32.0
LM358BIPWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM358DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
LM358DGKR	VSSOP	DGK	8	2500	356.0	356.0	35.0
LM358DR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LM358DR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
LM358PSR	SO	PS	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM358PWR	TSSOP	PW	8	2000	356.0	356.0	35.0
LM358PWR	TSSOP	PW	8	2000	353.0	353.0	32.0

TUBE



*All dimensions are nominal

Device	Package Name	Package Type	Pins	SPQ	L (mm)	W (mm)	T (µm)	B (mm)
5962-87710012A	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
5962-87710022A	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
LM158AFKB	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
LM158FKB	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
LM258AP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM258APE4	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM258P	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM258P	P	PDIP	8	50	506.1	9	600	5.4
LM258PE4	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM2904P	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM2904PE4	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM358AP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM358APE4	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM358P	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
LM358PE4	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32

GENERIC PACKAGE VIEW

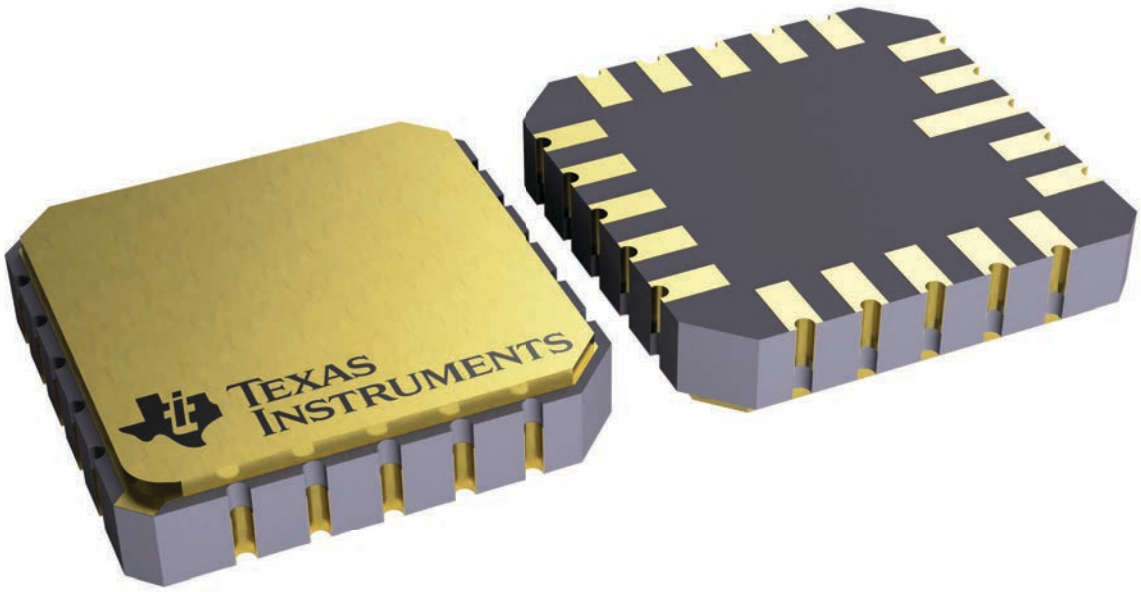
FK 20

LCCC - 2.03 mm max height

8.89 x 8.89, 1.27 mm pitch

LEADLESS CERAMIC CHIP CARRIER

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



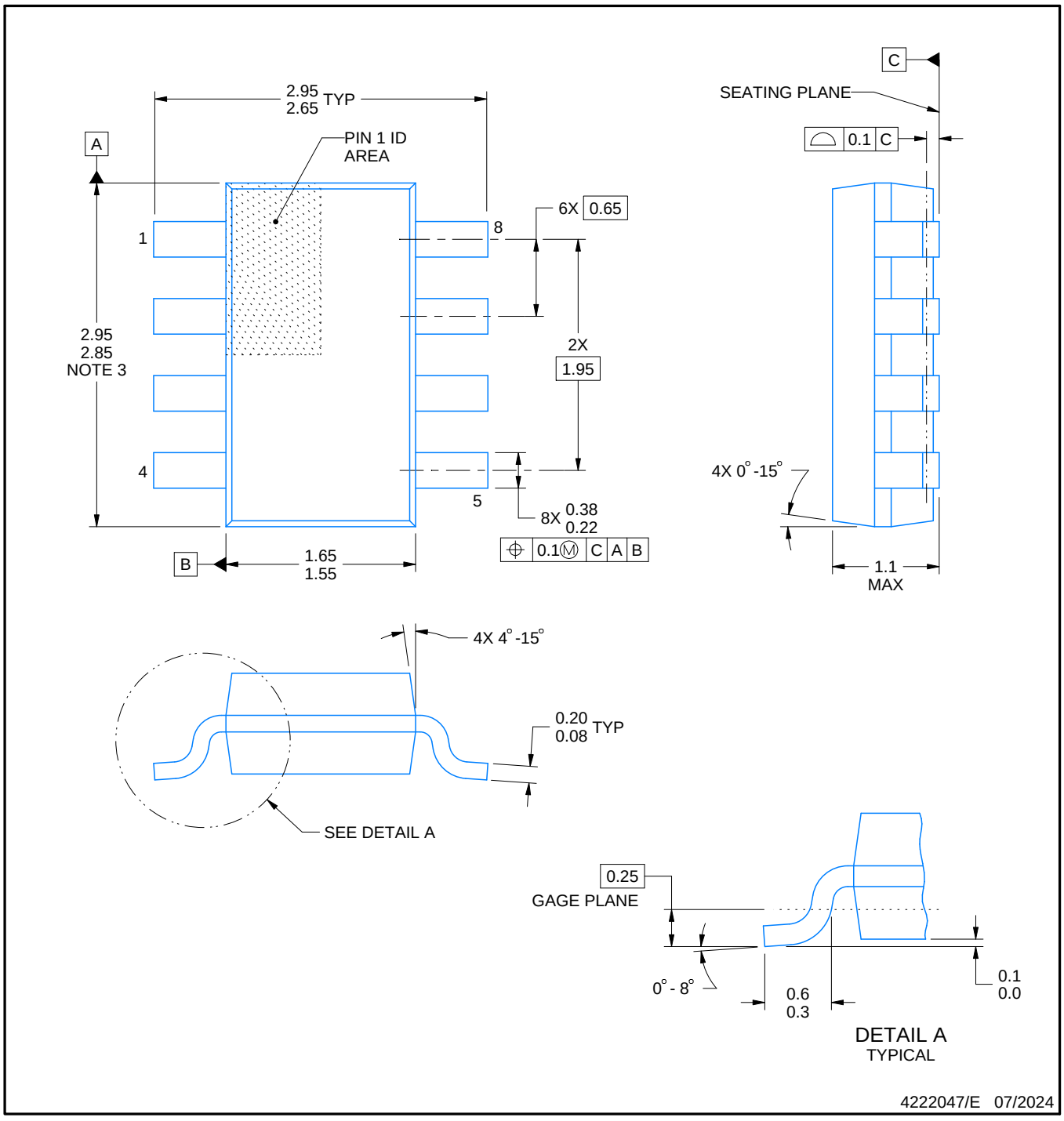
4229370VA\

PACKAGE OUTLINE

DDF0008A

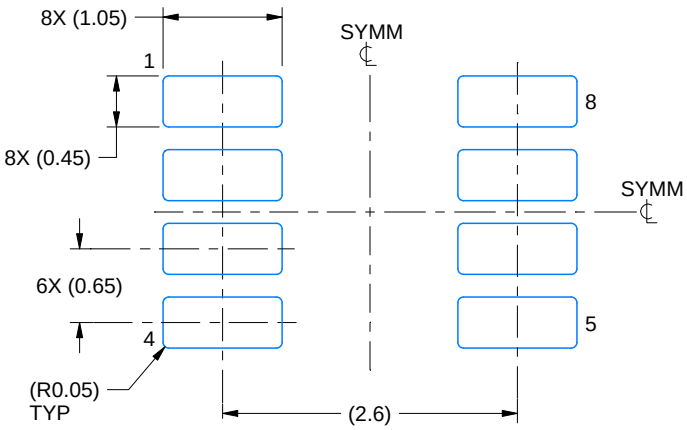
SOT-23-THIN - 1.1 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE

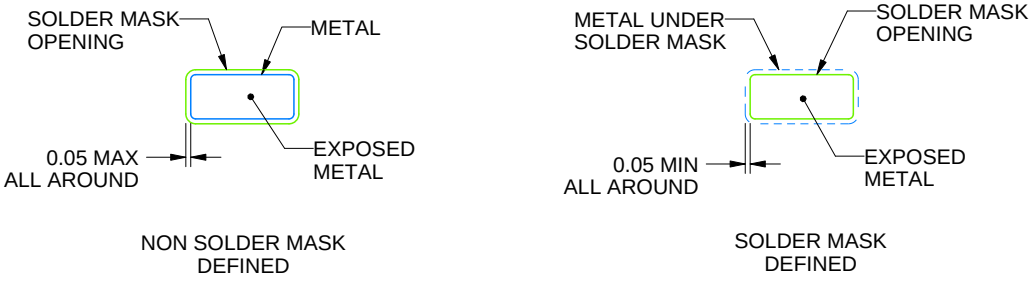


NOTES:

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. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:15X

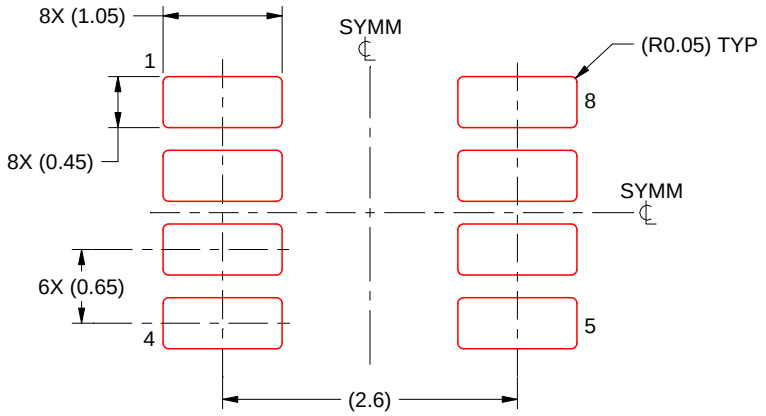


SOLDER MASK DETAILS

4222047/E 07/2024

NOTES: (continued)

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

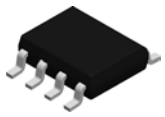


SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE:15X

4222047/E 07/2024

NOTES: (continued)

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

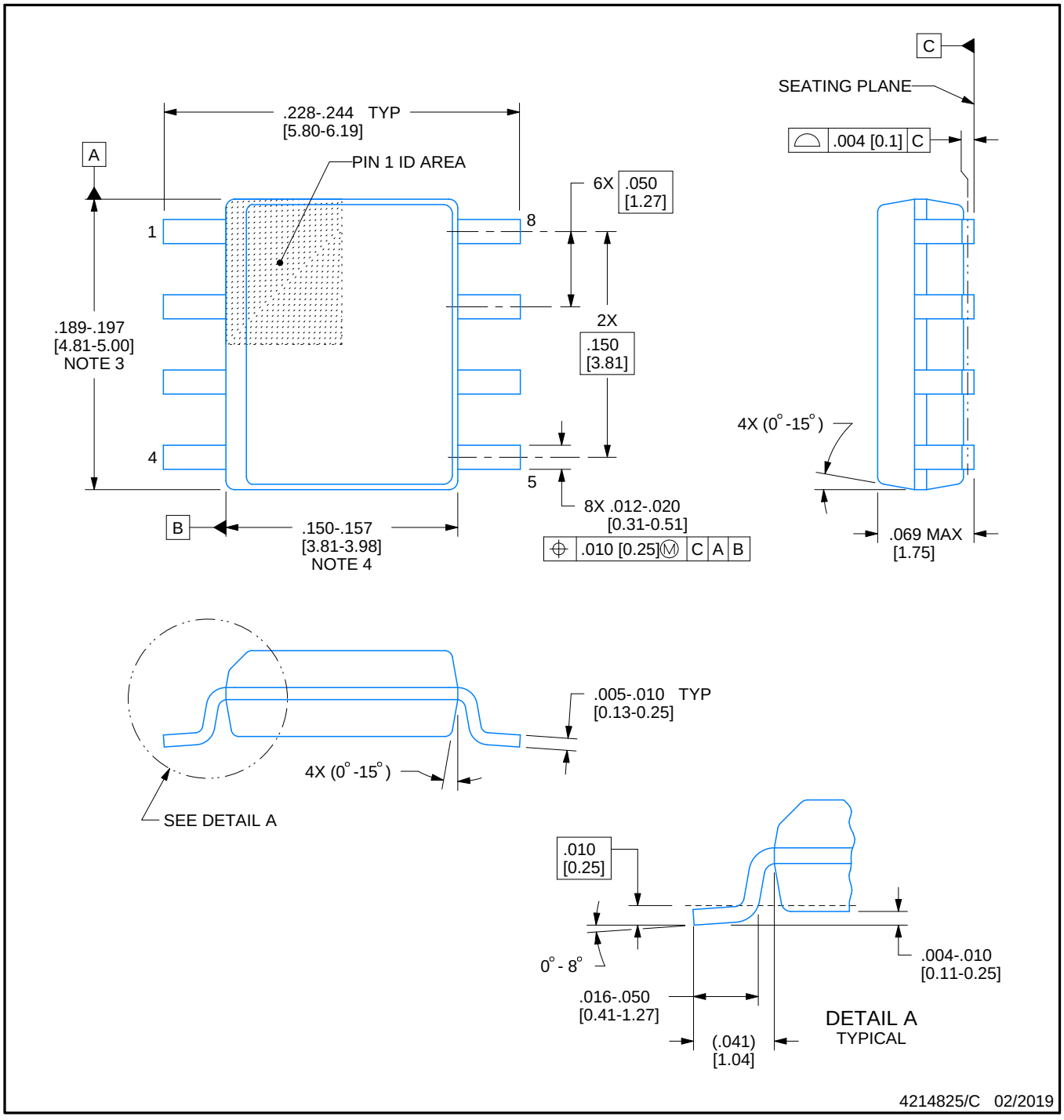


PACKAGE OUTLINE

D0008A

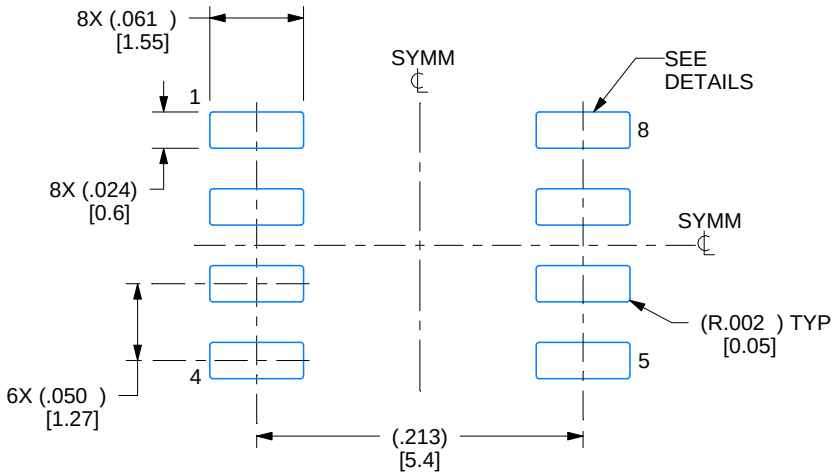
SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT

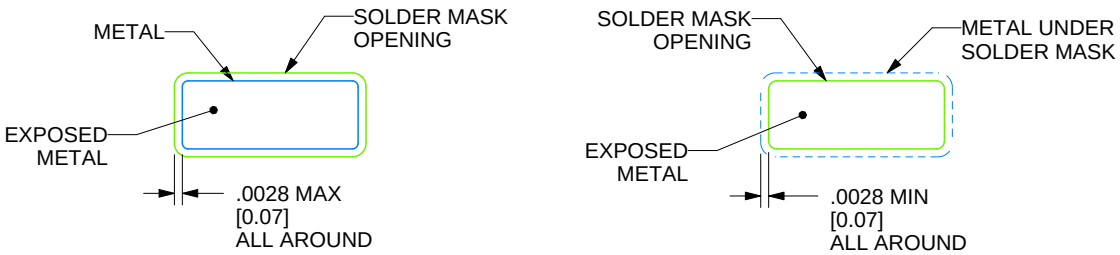


NOTES:

1. Linear dimensions are in inches [millimeters]. Dimensions in parenthesis are for reference only. Controlling dimensions are in inches. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed .006 [0.15] per side.
4. This dimension does not include interlead flash.
5. Reference JEDEC registration MS-012, variation AA.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:8X



SOLDER MASK DETAILS

4214825/C 02/2019

NOTES: (continued)

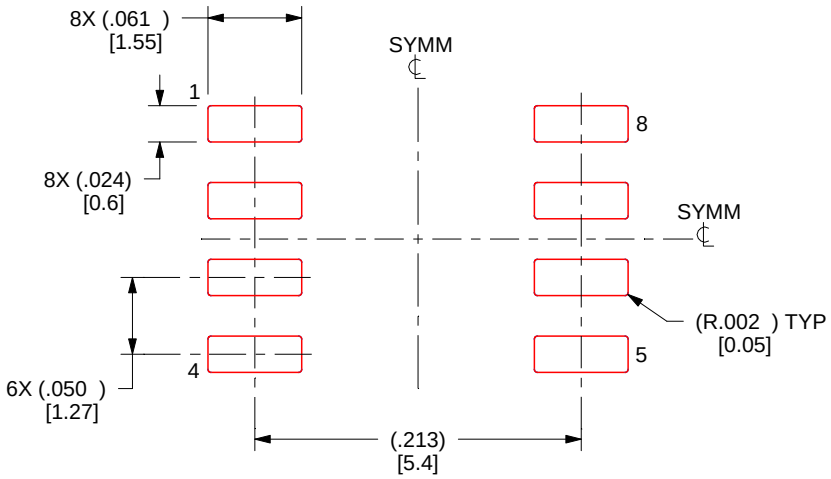
6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

D0008A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON .005 INCH [0.125 MM] THICK STENCIL
SCALE:8X

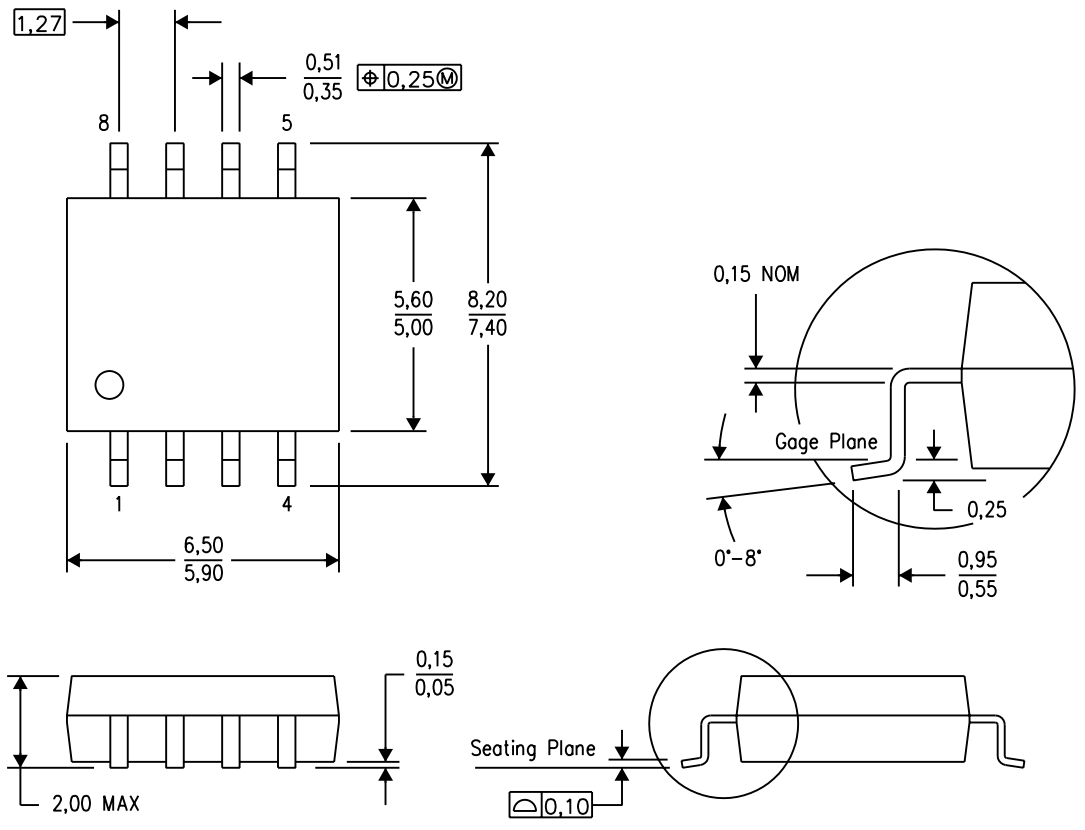
4214825/C 02/2019

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.

MECHANICAL DATA

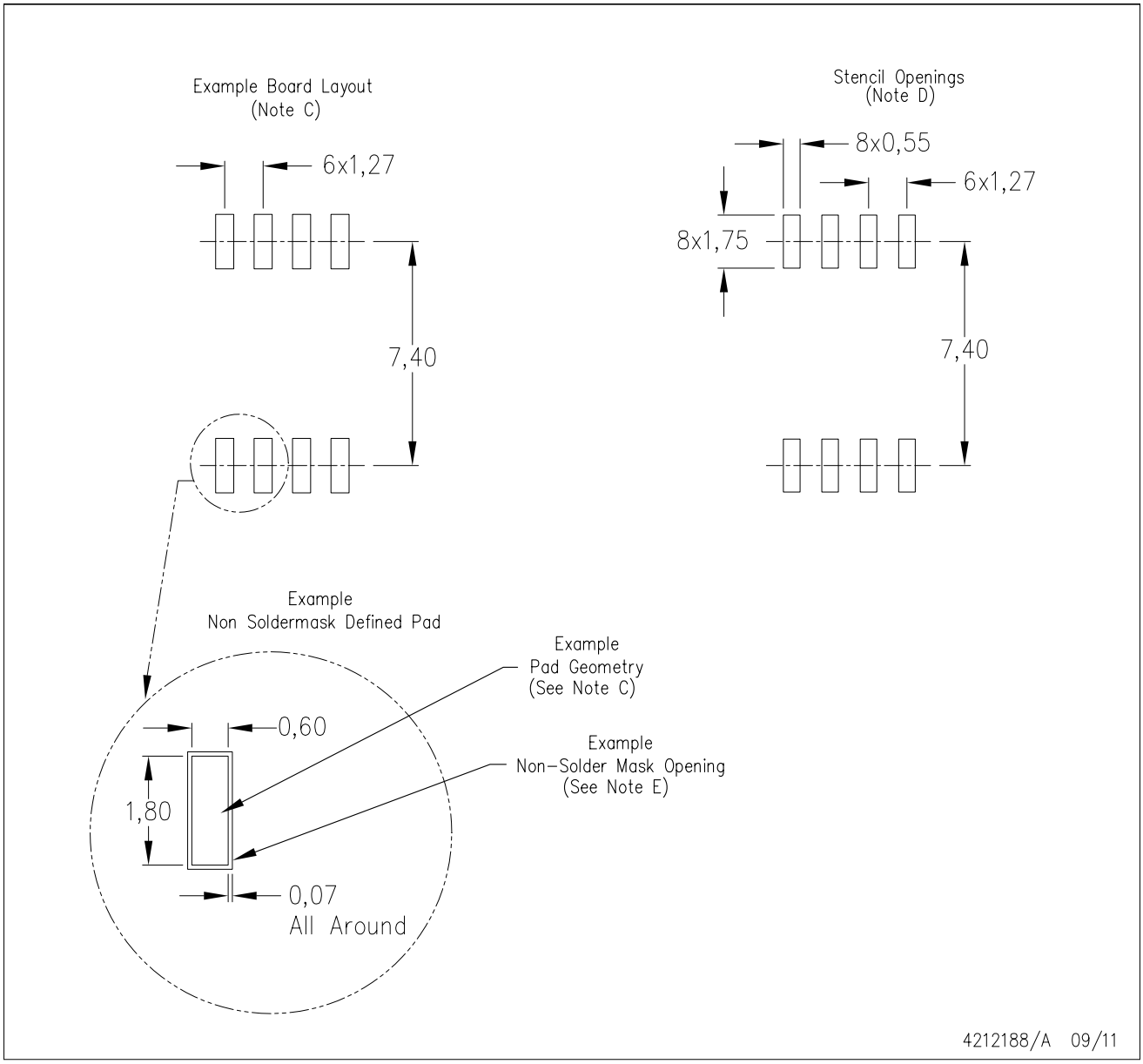
PS (R-PDSO-G8) **PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE**



4040063/C 03/03

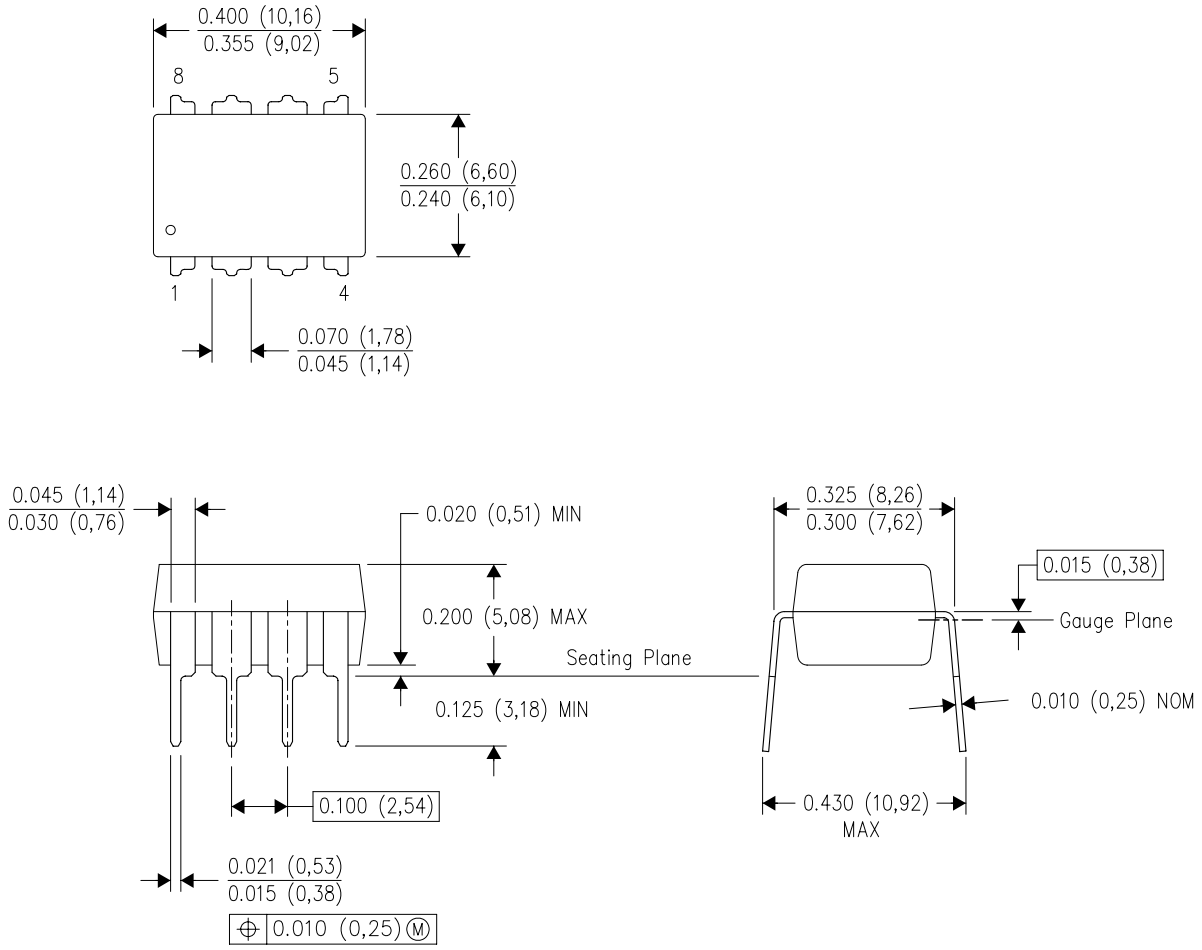
NOTES:
A. All linear dimensions are in millimeters.
B. This drawing is subject to change without notice.
C. Body dimensions do not include mold flash or protrusion, not to exceed 0,15.

PS (R–PDSO–G8) PLASTIC SMALL OUTLINE



NOTES:
A. All linear dimensions are in millimeters.
B. This drawing is subject to change without notice.
C. Publication IPC–7351 is recommended for alternate designs.
D. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC–7525 for other stencil recommendations.
E. Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

P (R–PDIP–T8) PLASTIC DUAL–IN–LINE PACKAGE



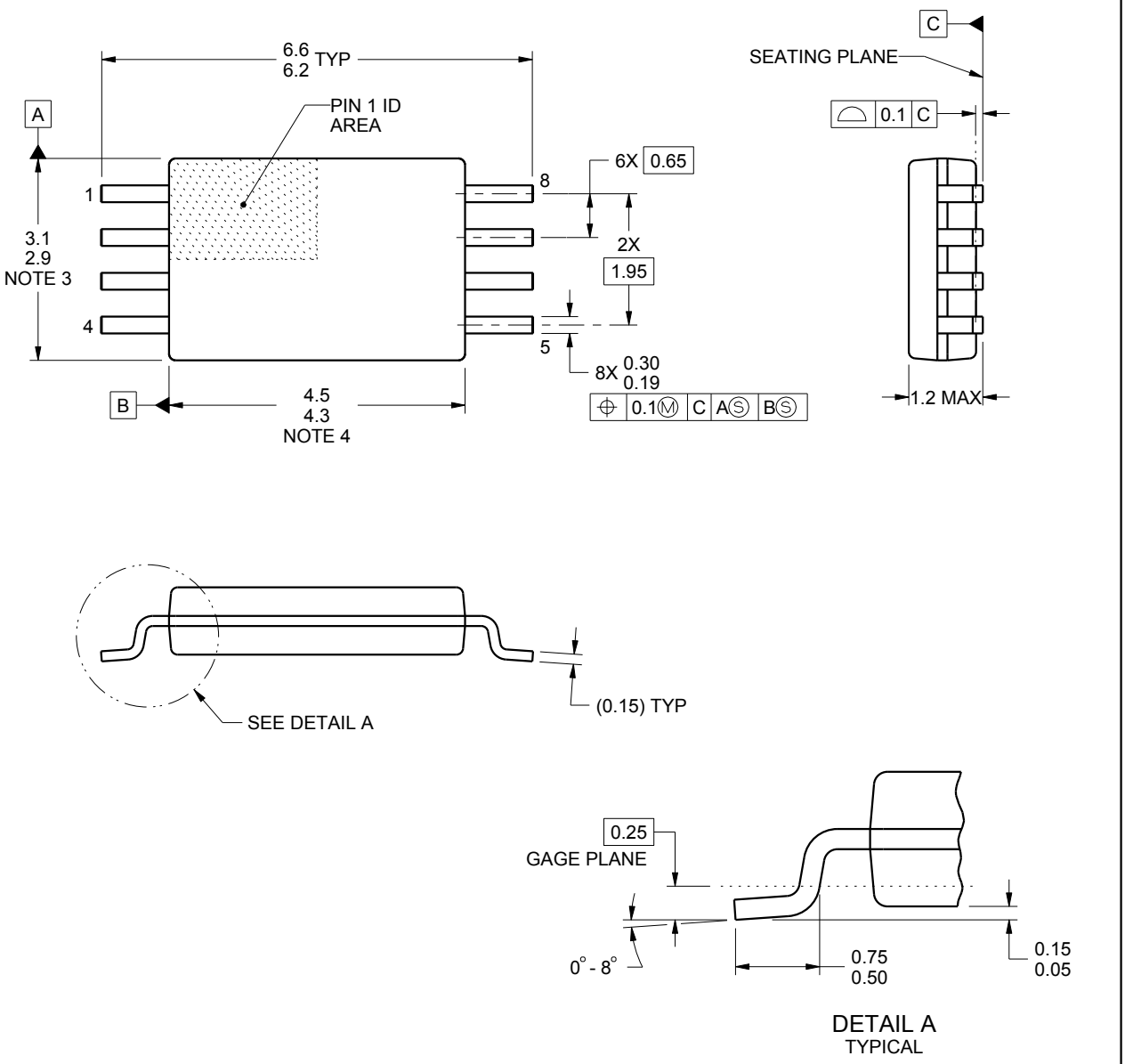
NOTES:
A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
B. This drawing is subject to change without notice.
C. Falls within JEDEC MS–001 variation BA.

PACKAGE OUTLINE

PW0008A

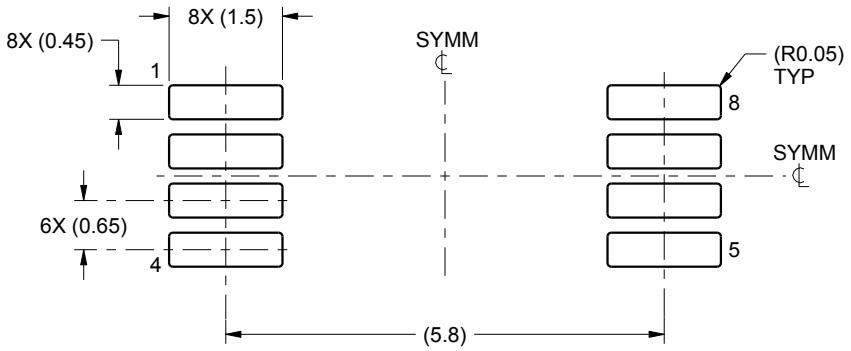
TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE

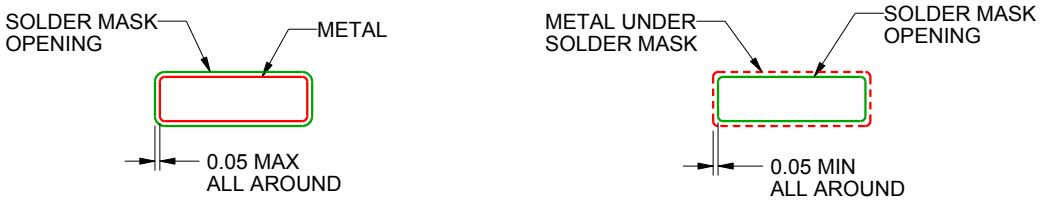


NOTES:

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. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Reference JEDEC registration MO-153, variation AA.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:10X

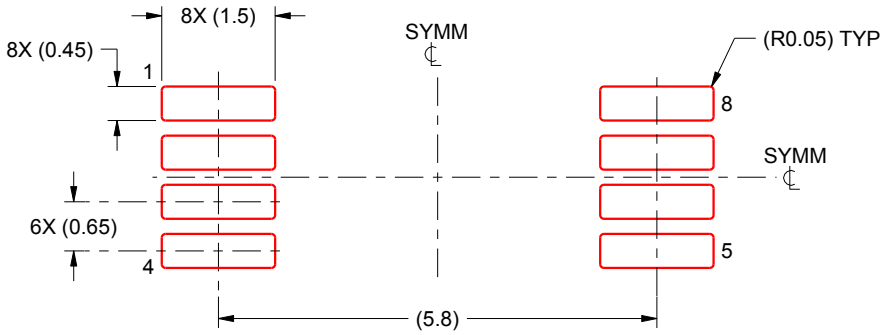


SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4221848/A 02/2015

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.



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE:10X

4221848/A 02/2015

NOTES: (continued)

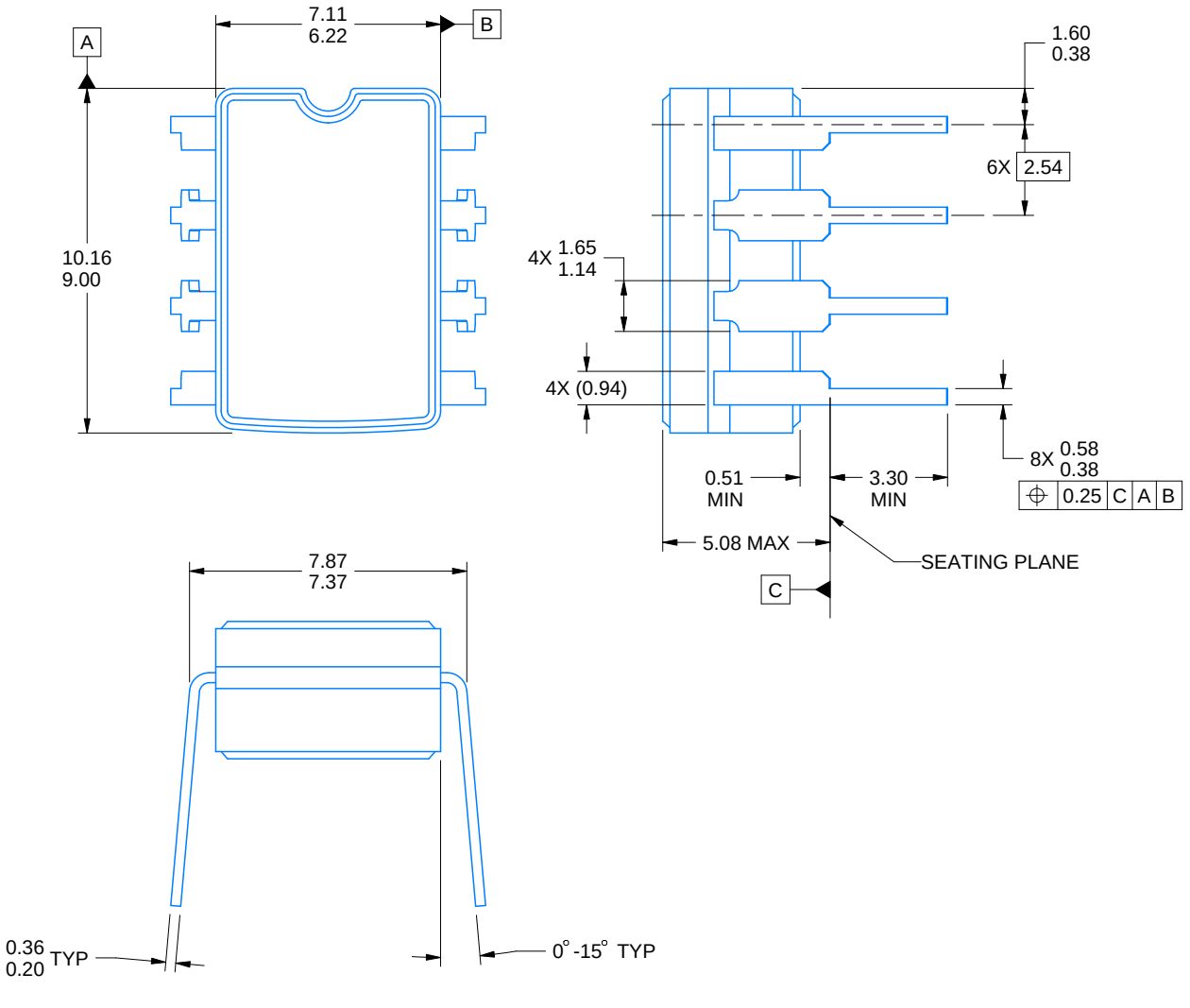
8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

PACKAGE OUTLINE

JG0008A

CDIP - 5.08 mm max height

CERAMIC DUAL IN-LINE PACKAGE



4230036/A 09/2023

NOTES:

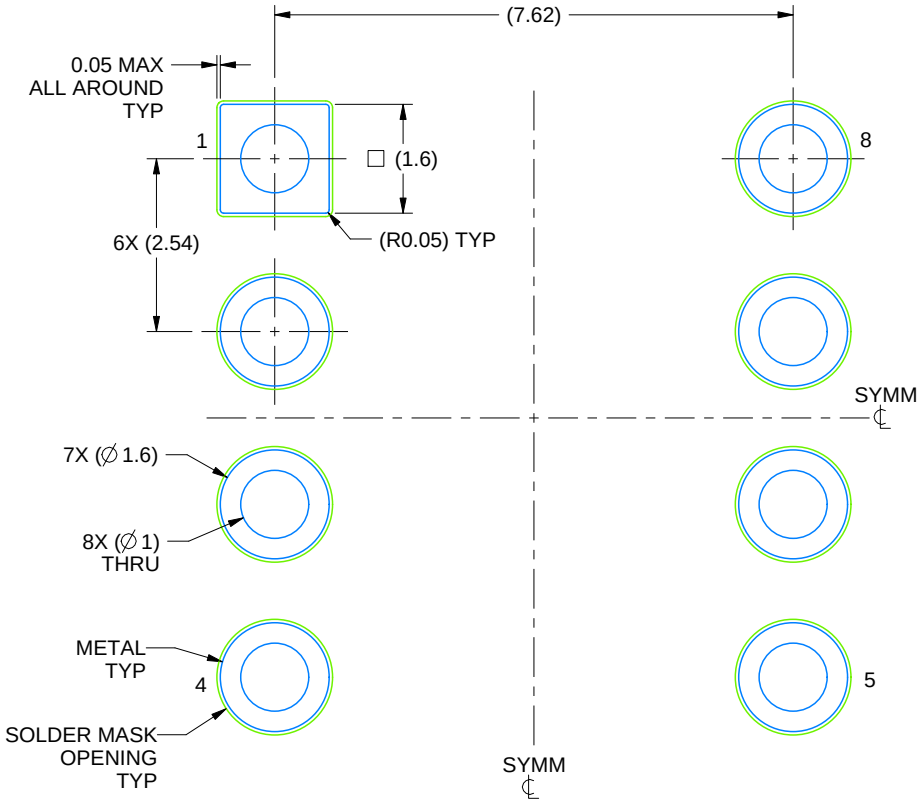
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This package can be hermetically sealed with a ceramic lid using glass frit.
4. Index point is provided on cap for terminal identification.
5. Falls within MIL STD 1835 GDIP1-T8

EXAMPLE BOARD LAYOUT

JG0008A

CDIP - 5.08 mm max height

CERAMIC DUAL IN-LINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
NON SOLDER MASK DEFINED
SCALE: 9X

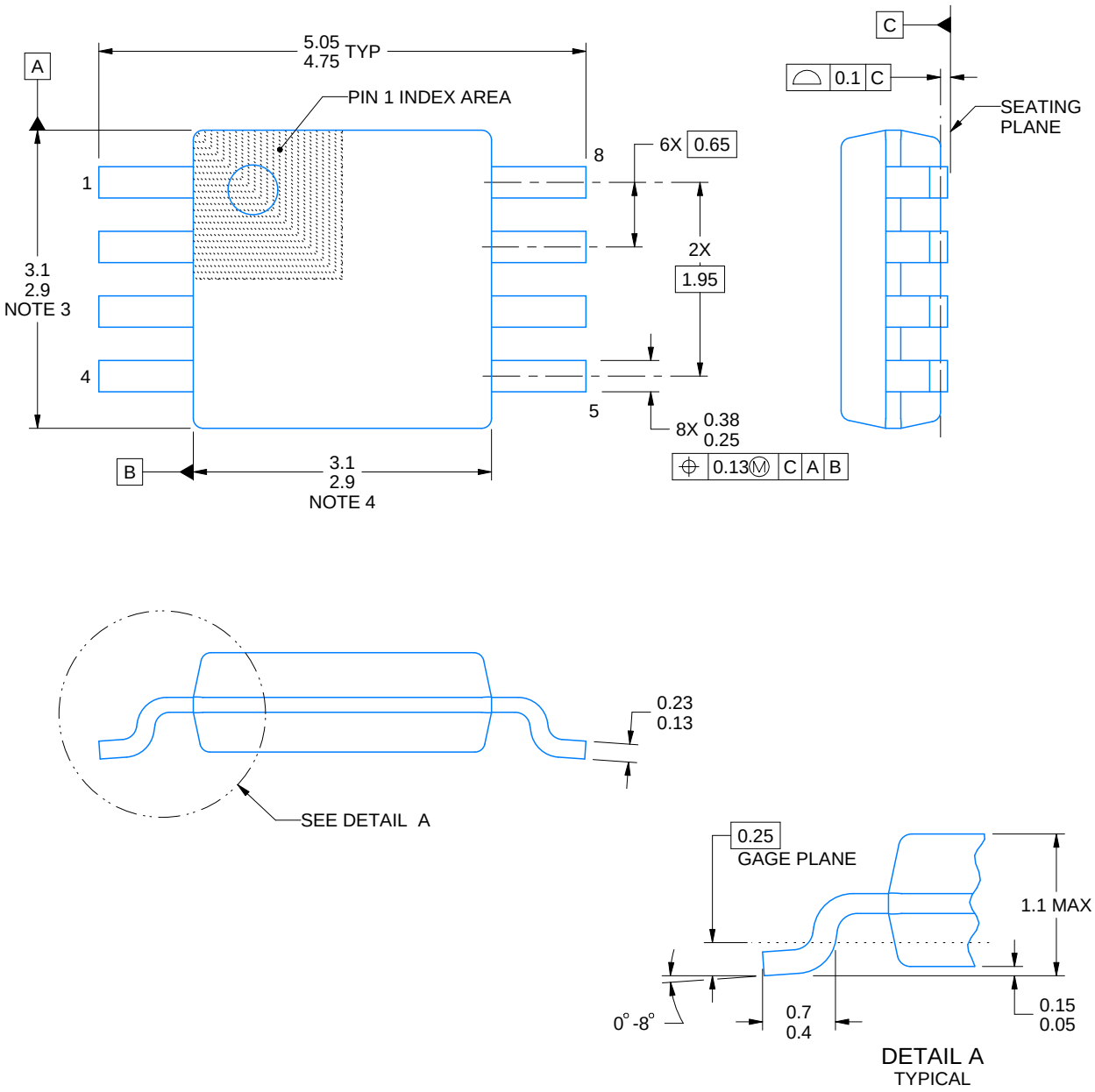
4230036/A 09/2023

PACKAGE OUTLINE

DGK0008A

VSSOP - 1.1 mm max height

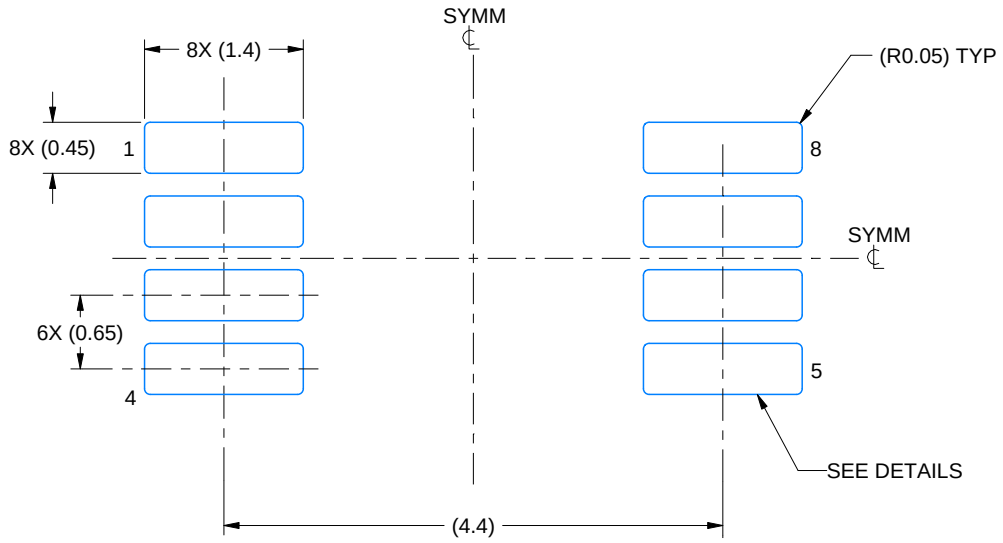
SMALL OUTLINE PACKAGE



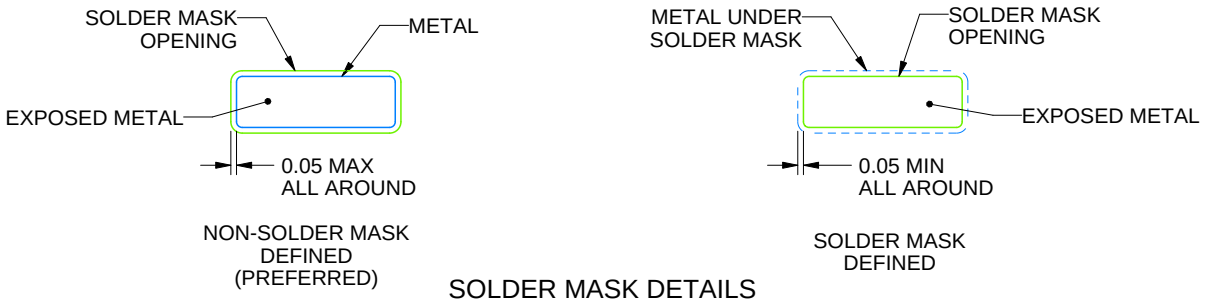
PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

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. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Reference JEDEC registration MO-187.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 15X

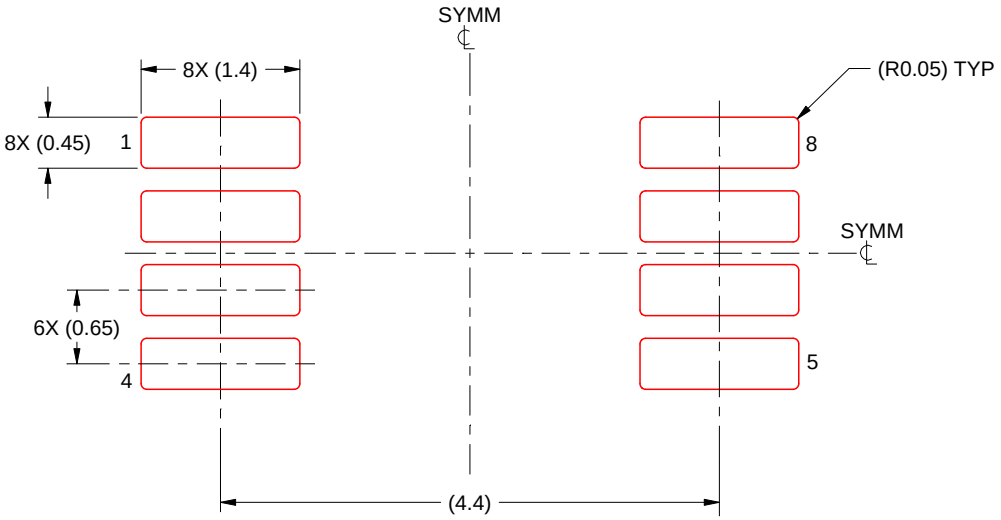


SOLDER MASK DETAILS

4214862/A 04/2023

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.
8. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.
9. Size of metal pad may vary due to creepage requirement.



SOLDER PASTE EXAMPLE
SCALE: 15X

4214862/A 04/2023

NOTES: (continued)

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

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 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