LMx24、LMx24x、LMx24xx、LM2902、LM2902x、LM2902xx、LM2902xxx の各クワッド オペアンプ

1 特長

- 次世代の LM324B および LM2902B
- B バージョンは、LM224、LM324、LM2902 のすべてのバージョンのドロップイン代替品
- B バージョンの仕様を改善
  - 電源電圧範囲:3V～36V (B、BA バージョン)
  - 低い入力オフセット電圧:±2mV (BA バージョン) / 3mV (B バージョン)
  - ESD 定格:2kV (HBM)、1.5kV (CDM)
  - EMI 除去:RF および EMI フィルタを内蔵
  - 低い入力バイアス電流:最大 50nA (-40℃～+125℃の範囲)
- 同相入力電圧範囲は V- を含む
- 入力電圧差動は、電源電圧まで駆動可能
- デュアル B バージョンについては、LM358B および LM2904B を参照

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
- プリンタ複合機
- 電源およびモバイル充電器
- 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、集中型インバータ、電圧周波数駆動
- 無停電電源

3 説明

LM324B および LM2902B は、業界標準のオペアンプ LM324 および LM2902 の次世代バージョンであり、4 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 600μV)、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。

LM324B および LM2902B はユニティ ゲイン安定で、オフセット電圧が最大 3mV (LM324BA および LM2902BA で最大 2mV) と低く、静止電流はアンプあたり 240μA (代表値) です。ESD 耐性が高く (2kV、HBM および 1.5kV、CDM)、EMI および RF フィルタを内蔵した LM324B および LM2902B 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。

LM324B および LM2902B は、LM224、LM324、LM2902 のすべてのバージョンに置き換わるドロップイン代替品です。

製品情報

部品番号 (1)	パッケージ	パッケージ サイズ(2)
LM124、LM224、LM224A、LM224K、LM224KA、LM324、LM324A、LM324B、LM324BA、LM324K、LM324KA、LM2902、LM2902B、LM2902BA、LM2902K、LM2902KAV、LM2902KV、	D (SOIC、14)	8.65mm × 6mm
LM324、LM324A、LM324B、LM324BA、LM324K、LM324KA、LM2902、LM2902B、LM2902BA、LM1902K、LM2902KAV、LM2902KV	PW (TSSOP、14)	5mm × 6.4mm
LM224、LM224A、LM224K、LM224KA、LM324、LM324A、LM324K、LM324KA、LM2902、LM2902K	N (PDIP、14)	19.3mm × 9.4mm
LM324、LM324A、LM324K、LM324KA、LM2902、LM2902K	NS (SOP、14)	10.3mm × 7.8mm
LM324A、LM2902K	DB (SSOP、14)	6.2mm × 7.8mm
LM124、LM124A	FK (LCCC、20)	8.89mm × 8.89mm
	J (CDIP、14)	19.56mm × 6.67mm
	W (CFP、14)	9.21mm × 6.3mm
LM324B、LM2902B	RTE (WQFN、16)	3mm × 3mm

(1) 詳細については、セクション 12 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 説明.... 1
4 関連製品.... 2
5 ピン構成および機能.... 3
6 仕様.... 5
6.1 絶対最大定格.... 5
6.2 ESD 定格.... 5
6.3 推奨動作条件.... 6
6.4 熱に関する情報.... 6
6.5 LM324B および LM324BA の電気的特性.... 7
6.6 LM2902B および LM2902BA の電気的特性.... 9
6.7 LM324、LM324K、LM224、LM224K、LM124 の電気的特性.... 11
6.8 LM2902、LM2902K、LM2902KV、LM2902KAV の電気的特性.... 12
6.9 LM324A、LM324KA、LM224A、LM224KA、LM124A の電気的特性.... 13
6.10 動作条件.... 13
6.11 代表的特性:LM324B および LM2902B.... 14
6.12 代表的特性:B および BA バージョンを除くすべてのデバイス.... 20
7 パラメータ測定情報.... 21
8 詳細説明.... 21
8.1 概要.... 21
8.2 機能ブロック図.... 22
8.3 機能説明.... 23
8.4 デバイスの機能モード.... 23
9 アプリケーションと実装.... 24
9.1 アプリケーション情報.... 24
9.2 代表的なアプリケーション.... 24
9.3 電源に関する推奨事項.... 25
9.4 レイアウト.... 26
10 デバイスおよびドキュメントのサポート.... 27
10.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.... 27
10.2 サポート・リソース.... 27
10.3 商標.... 27
10.4 静電気放電に関する注意事項.... 27
10.5 用語集.... 27
11 改訂履歴.... 27
12 メカニカル、パッケージ、および注文情報.... 29

4 関連製品

仕様	LM324B LM324BA	LM2902B LM2902BA	LM324 LM324A	LM324K LM324KA	LM2902	LM2902K LM2902KV LM2902KAV	LM224 LM224A	LM224K LM224KA	LM124 LM124A	単位
電源電圧	3～36	3～36	3～30	3～30	3～26	3～26 (K) 3～30 (KV、KAV)	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 ±3	±7	±7 (K、KV) ±2 (KAV)	±5 ±3	±5 ±3	±5 ±2	mV
入力バイアス電流 (代表値 / 最大値、25℃)	10 / 35	10 / 35	20 / 250 15 / 100	20 / 250 15 / 100	20 / 250	20 / 250	20 / 150 15 / 80	20 / 150 15 / 80	20 / 150 - / 50	nA
静電気放電 (HBM)	2000	2000	500	2000	500	2000	500	2000	500	V
動作時の周囲温度	-40～+85	-40～+125	0～70	0～70	-40～+125	-40～+125	-25～+85	-25～+85	-55～+125	°C

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5 ピン構成および機能

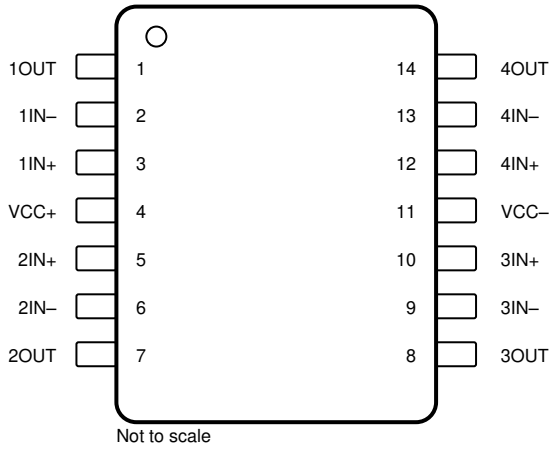


図 5-1. D、DB、J、N、NS、PW、W パッケージ 14 ピン SOIC、SSOP、CDIP、PDIP、SO、TSSOP、CFP (上面図)

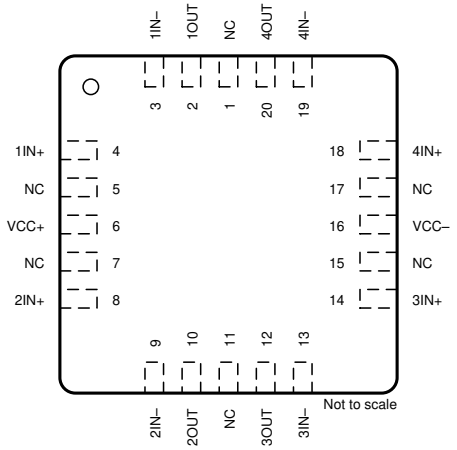


図 5-2. FK パッケージ、20 ピン LCCC (上面図)

表 5-1. ピンの機能

ピン			タイプ	説明
名称	番号			
	FK (LCCC)	D (SOIC)、DB (SSOP)、J (CDIP)、N (PDIP)、NS (SO)、PW (TSSOP)、W (CFP)		
1IN–	3	2	入力	負入力
1IN+	4	3	入力	正入力
1OUT	2	1	出力	出力
2IN–	9	6	入力	負入力
2IN+	8	5	入力	正入力
2OUT	10	7	出力	出力
3IN–	13	9	入力	負入力
3IN+	14	10	入力	正入力
3OUT	12	8	出力	出力
4IN–	19	13	入力	負入力
4IN+	18	12	入力	正入力
4OUT	20	14	出力	出力
NC	1、5、7、11、15、17	—	—	接続しない
VCC-	16	11	—	負 (最低) 電源またはグランド (単一電源動作の場合)
VCC+	6	4	—	正 (最高) 電源

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

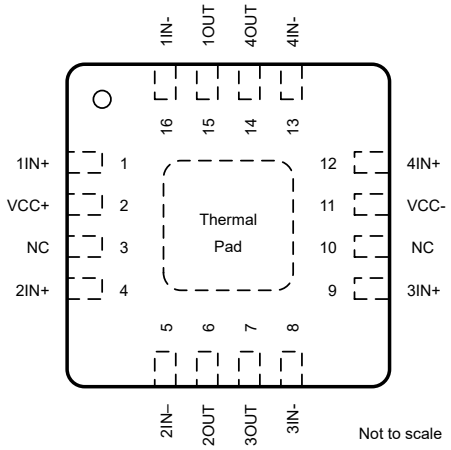


図 5-3. RTE パッケージ、16 ピン WQFN (上面図)

表 5-2. ピンの機能

ピン		タイプ	説明
名称	番号		
1IN–	16	入力	負入力
1IN+	1	入力	正入力
1OUT	15	出力	出力
2IN–	5	入力	負入力
2IN+	4	入力	正入力
2OUT	6	出力	出力
3IN–	8	入力	負入力
3IN+	9	入力	正入力
3OUT	7	出力	出力
4IN–	13	入力	負入力
4IN+	12	入力	正入力
4OUT	14	出力	出力
NC	3、10	—	接続しない
VCC-	11	—	負 (最低) 電源またはグランド (単一電源動作の場合)
VCC+	2	—	正 (最高) 電源

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6 仕様

6.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)[1]

		LM324B、LM324BA、LM2902B、LM2902BA		LM2902		LM324xx、LM224xx、LM2902xxx、LM124x		単位
		最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
電源電圧、V_{CC} [2]			40		26		32	V
差動入力電圧、V_{ID} [3]			±40		±26		±32	V
入力電圧、V_I (各入力)		-0.3	40	-0.3	26	-0.3	32	V
グランドへの出力短絡時間 (1 つのアンプ、T_A ≦ 25℃、V_{CC} ≦ 15V) [4]		制限なし		制限なし		制限なし		
動作仮想接合部温度、T_J			150		150		150	°C
60 秒間のケース温度	FK パッケージ						260	°C
リード温度:ケースから 1.6mm (1/16 インチ) 離れた点で 60 秒間	J または W パッケージ				300		300	°C
保管温度、T_{stg}		-65	150	-65	150	-65	150	°C

(1) *絶対最大定格*の範囲を超える動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを暗に示すものではありません。「*絶対最大定格*」の範囲内であっても「*推奨動作条件*」の範囲外で使用した場合、本デバイスは完全に機能するとは限らず、このことが本デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、本デバイスの寿命を縮める可能性があります。
(2) すべての電圧値 (I_{OS} 測定のために規定された差動電圧と V_{CC} を除く) は、回路 GND を基準としています。
(3) 差動電圧は、IN− を基準とする IN+ です。
(4) 出力から V_{CC} 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。

6.2 ESD 定格

			値	単位
LM324B、LM324BA、LM2902B、LM2902BA、LM224K、LM224KA、LM324K、LM324KA、LM2902K、LM2902KV、LM2902KAV				
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠[1]	±1000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 に準拠[2]	±1000	
LM124、LM124A、LM224、LM224A、LM324、LM324A、LM2902				
$V_{(ESD)}$	静電放電	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 に準拠[2]	±1000	

(1) JEDEC のドキュメント JEP155 に、500V HBM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。
(2) JEDEC のドキュメント JEP157 に、250V CDM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

6.3 推奨動作条件

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

			LM324B、LM324BA、LM2902B、LM2902BA		LM2902		LM324xx、LM224xx、LM2902xxx、LM124x		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
V_{CC}	電源電圧		3	36	3	26	3	30	V
V_{CM}	同相電圧		0	V_{CC} - 2	0	V_{CC} - 2	0	V_{CC} - 2	V
T_A	自由気流での動作温度	LM124x					-55	125	°C
		LM2902xxx、LM2902Bx	-40	125	-40	125			
		LM324Bx	-40	85					
		LM224xx					-25	85	
		LM324xx					0	70	

6.4 熱に関する情報

熱評価基準[1]		LMx24、LM2902						LMx24			単位
		D (SOIC)	DB (SSOP)	N (PDIP)	NS (SO)	PW (TSSOP)	RTE (WQFN)	FK (LCCC)	J (CDIP)	W (CFP)	
		14 ピン	14 ピン	14 ピン	14 ピン	14 ピン	16 ピン	20 ピン	14 ピン	14 ピン	
$R_{\theta JA}$ [2] [3]	接合部から周囲への熱抵抗	99.3	106.5	83.5	90.4	124.7	64.9	74.5	84.7	153.4	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$ [4]	接合部からケース (上面) への熱抵抗	60.4	55.5	62.0	48.0	57.9	68.8	49.9	37.5	72.7	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	57.5	56.8	57.7	49.2	80.7	40.2	49.0	72.2	146.5	°C/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	19.8	18.2	40.5	14.4	8.4	4.9	42.9	31.0	48.3	°C/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	57.0	55.8	57.1	48.8	79.8	40.0	48.9	67.3	129.2	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	—	—	—	—	—	23.6	7.3	18.8	10.1	°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。
(2) 出力から V_{CC} 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。
(3) 最大消費電力は、$T_{J(max)}$、$R_{\theta JA}$、T_A の関数です。許容される任意の周囲温度での最大許容消費電力は、$P_D = (T_{J(max)} – T_A) / R_{\theta JA}$ で与えられます。絶対最大定格 T_J = 150℃での動作は、信頼性に影響を与える可能性があります。
(4) 最大消費電力は、$T_{J(max)}$、$R_{\theta JA}$、T_C の関数です。許容される任意のケース温度での最大消費電力は、$P_D = (T_{J(max)} – T_C) / R_{\theta JC}$ で計算できます。絶対最大定格 T_J = 150℃での動作は、信頼性に影響を与える可能性があります。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6.5 LM324B および LM324BA の電気的特性

V_S = (V+) - (V-) = 5V～36V (±2.5V～±18V) の場合、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	LM324B			±0.6	±3.0	mV
			T_A = –40°C ～ +85°C			±4.0	
		LM324BA			±0.3	±2	
			T_A = –40°C ～ +85°C			2.5	
dV_{OS}/dT	入力オフセット電圧ドリフト	R_S = 0Ω	T_A = –40°C ～ +85°C		±7		μV/°C
PSRR	入力オフセット電圧と電源との関係			65	100		dB
	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	V_S = 3V～36V		V-		(V+) – 1.5	V
		V_S = 5 V ～ 36 V、T_A = -40°C ～ +85°C		V-		(V+) – 2	
CMRR	同相除去比	V_S = 3V ～ 36V、(V–) ≤ V_{CM} ≤ (V+) – 1.5V		70	80		dB
		V_S = 5V ～ 36V、(V–) ≤ V_{CM} ≤ (V+) – 2V、T_A = –40°C ～ +85°C		65	80		
入力バイアス電流							
I_B	入力バイアス電流				-10	-35	nA
		T_A = –40°C ～ +85°C				-60	
dI_{OS}/dT	入力オフセット電流ドリフト	T_A = –40°C ～ +85°C			10		pA/°C
I_{OS}	入力オフセット電流				±0.5	±4	nA
		T_A = –40°C ～ +85°C				±5	
dI_{OS}/dT	入力オフセット電流ドリフト	T_A = –40°C ～ +85°C			10		pA/°C
ノイズ							
E_N	入力電圧ノイズ	f = 0.1Hz～10Hz			3		$μV_{PP}$
e_N	入力電圧ノイズ密度	R_S = 100Ω、V_I = 0V、f = 1kHz (テスト回路は図 6-2 を参照)			35		nV/√Hz
入力容量							
Z_{ID}	差動				10 || 0.1		MΩ || pF
Z_{ICM}	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、(V–) に接続		50	100		V/mV
			T_A = –40°C ～ +85°C	25			
周波数応答							
GBW	ゲイン帯域幅積	R_L = 1MΩ、C_L = 20pF (テスト回路は図 6-1 を参照)			1.2		MHz
SR	スルーレート	R_L = 1MΩ、C_L = 30pF、V_I = ±10V (テスト回路は図 6-1 を参照)			0.5		V/μs
$Θ_m$	位相マージン	G = +1、R_L = 10kΩ、C_L = 20pF			56		°
t_S	セトリング タイム	0.1% まで、V_S = 5V、2V ステップ、G = +1、C_L = 100pF			4		μs
	過負荷回復時間	V_{IN} × ゲイン > V_S			10		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 = 100kΩ、I_{OUT} ≦ ±50μA、BW = 80kHz			0.001%		

6.5 LM324B および LM324BA の電気的特性 (続き)

V_S = (V+) - (V-) = 5V～36V (±2.5V～±18V) の場合、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
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	1.5	V
				I_{OUT} = -1mA		1.4	1.6	
				I_{OUT} = -5mA		1.5	1.75	
		負電圧レール (V–)	I_{OUT} = 50μA			100	150	mV
			I_{OUT} = 1mA			0.75	1	V
			V_S = 5V、R_L ≤ 10kΩ、(V–) に接続 T_A = –40℃ ～ +85℃			5	20	mV
I_O	出力電流	ソース、V_S = 15V、V_O = V–、V_{ID} = 1V			-20[(1)]	-30		mA
				T_A = –40°C ～ +85°C	-10[(1)]			
		シンク、V_S = 15V、V_O = V+、V_{ID} = –1V			10[(1)]	20		
				T_A = –40°C ～ +85°C	5[(1)]			
		V_{ID} = –1V、V_O = (V–) + 200mV			50	85		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	オープン ループ出力インピーダンス	f = 1MHz、I_O = 0A				300		Ω
電源								
I_Q	アンプごとの静止電流	V_S = 5V、I_O = 0A、T_A = -40℃ ～ +85℃				240	300	μA
		V_S = 36V、I_O = 0A、T_A = -40℃ ～ +85℃				350	750	

(1) 設計と特性評価による規定のみ。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6.6 LM2902B および LM2902BA の電気的特性

V_S = (V+) - (V-) = 5V～36V (±2.5V～±18V) の場合、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	LM2902B			±0.6	±3.0	mV
			T_A = –40°C ～ +125°C			±4.0	
		LM2902BA			±0.3	±2	
			T_A = –40°C ～ +125°C			2.5	
dV_{OS}/dT	入力オフセット電圧ドリフト	R_S = 0Ω、T_A = –40℃ ～ +125℃			±7		μV/℃
PSRR	入力オフセット電圧と電源との関係			65	100		dB
	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 = 3V～36V		V-		(V+) – 1.5	V
		V_S = 5 V ～ 36 V、T_A = -40℃ ～ +125℃		V-		(V+) – 2	
CMRR	同相除去比	V_S = 3V ～ 36V、(V–) ≤ V_{CM} ≤ (V+) – 1.5V		70	80		dB
		V_S = 5V ～ 36V、(V–) ≤ V_{CM} ≤ (V+) – 2V、T_A = –40℃ ～ +125℃		65	80		
入力バイアス電流							
I_B	入力バイアス電流				-10	-35	nA
		T_A = –40°C ～ +125°C				-60	
dI_{OS}/dT	入力オフセット電流ドリフト	T_A = –40°C ～ +125°C			10		pA/℃
I_{OS}	入力オフセット電流				±0.5	±4	nA
		T_A = –40°C ～ +125°C				±5	
dI_{OS}/dT	入力オフセット電流ドリフト	T_A = –40°C ～ +125°C			10		pA/℃
ノイズ							
E_N	入力電圧ノイズ	f = 0.1Hz～10Hz			3		$μV_{PP}$
e_N	入力電圧ノイズ密度	R_S = 100Ω、V_I = 0V、f = 1kHz (テスト回路は図 6-2 を参照)			35		nV/√Hz
入力容量							
Z_{ID}	差動				10 || 0.1		MΩ || pF
Z_{ICM}	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、(V–) に接続		50	100		V/mV
			T_A = –40℃ ～ +125℃	25			
周波数応答							
GBW	ゲイン帯域幅積	R_L = 1MΩ、C_L = 20pF (テスト回路は図 6-1 を参照)			1.2		MHz
SR	スルーレート	R_L = 1MΩ、C_L = 30pF、V_I = ±10V (テスト回路は図 6-1 を参照)			0.5		V/μs
$Θ_m$	位相マージン	G = +1、R_L = 10kΩ、C_L = 20pF			56		°
t_S	セトリング タイム	0.1% まで、V_S = 5V、2V ステップ、G = +1、C_L = 100pF			4		μs
	過負荷回復時間	V_{IN} × ゲイン > V_S			10		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%		

6.6 LM2902B および LM2902BA の電気的特性 (続き)

V_S = (V+) - (V-) = 5V～36V (±2.5V～±18V) の場合、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
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	1.5	V
			I_{OUT} = -1mA		1.4	1.6	
			I_{OUT} = -5mA		1.5	1.75	
		負電圧レール (V–)	I_{OUT} = 50μA		100	150	mV
			I_{OUT} = 1mA		0.75	1	V
			V_S = 5V、R_L ≤ 10kΩ、(V–) に接続 T_A = –40℃ ～ +125℃		5	20	mV
I_O	出力電流	ソース、V_S = 15V、V_O = V–、V_{ID} = 1V		-20[(1)]	-30		mA
			T_A = –40°C ～ +125°C	-10[(1)]			
		シンク、V_S = 15V、V_O = V+、V_{ID} = –1V		10[(1)]	20		
			T_A = –40°C ～ +125°C	5[(1)]			
		V_{ID} = –1V、V_O = (V–) + 200mV		50	85		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	オープン ループ出力インピーダンス	f = 1MHz、I_O = 0A			300		Ω
電源							
I_Q	アンプごとの静止電流	V_S = 5V、I_O = 0A、T_A = -40℃ ～ +125℃			240	300	μA
		V_S = 36V、I_O = 0A、T_A = -40℃ ～ +125℃				750	

(1) 設計と特性評価による規定のみ。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6.7 LM324、LM324K、LM224、LM224K、LM124 の電気的特性

指定された自由空気温度で、V_{CC} = 5V (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件(1)		T_A (2)	LM124、LM224、LM224K			LM324、LM324K			単位
					最小値	標準値 (3)	最大値	最小値	標準値 (3)	最大値	
V_{IO}	入力オフセット電圧	V_{CC} = 5V～最大値、V_{IC} = V_{ICR} 最小値、V_O = 1.4V		25°C		3	5		3	7	mV
				フルレンジ			7			9	
I_{IO}	入力オフセット電流	V_O = 1.4V		25°C		2	30		2	50	nA
				フルレンジ			100			150	
I_{IB}	入力バイアス電流	V_O = 1.4V		25°C		-20	-150		-20	-250	nA
				フルレンジ			-300			-500	
V_{ICR}	同相入力電圧範囲	V_{CC} = 5V～最大値		25°C	0～V_{CC} - 1.5			0～V_{CC} - 1.5			V
				フルレンジ	0～V_{CC} - 2			0～V_{CC} - 2			
V_{OH}	High レベル出力電圧	R_L = 2kΩ		25°C	V_{CC} - 1.5			V_{CC} - 1.5			V
		V_{CC}=最大値	R_L = 2kΩ	フルレンジ	26			26			
			R_L ≥ 10kΩ	フルレンジ	27	28		27	28		
V_{OL}	Low レベル出力電圧	R_L ≤ 10kΩ		フルレンジ		5	20		5	20	mV
A_{VD}	大信号差動電圧増幅	V_{CC+} = 15V、V_O = 1V ～ 11V、R_L ≥ 2kΩ		25°C	50	100		25	100		V/mV
				フルレンジ	25			15			
CMRR	同相除去比	V_{IC} = V_{ICR}min		25°C	70	80		65	80		dB
k_{SVR}	電源除去比 ($\Delta V_{CC}/\Delta VIO$)			25°C	65	100		65	100		dB
V_{O1}/V_{O2}	クロストーク減衰	f = 1kHz～20kHz		25°C		120			120		dB
I_O	出力電流	ソース、V_{CC} = 15V、V_{ID} = 1V、V_O = 0V		25°C	-20	-30	-60	-20	-30	-60	mA
				フルレンジ	-10			-10			
		V_{CC} = 15V、V_{ID} = –1V、V_O = 15V		25°C	10	20		10	20		
				フルレンジ	5			5			
		V_{ID} = -1V、V_O = 200mV		25°C	12	30		12	30		μA
I_{OS}	短絡出力電流	V_{CC} = 5V、V_O = 0V、V_{CC-} = -5V		25°C		±40	±60		±40	±60	mA
I_{CC}	消費電流 (4 つのアンプ)	V_O = 2.5V、無負荷		フルレンジ		0.7	1.2		0.7	1.2	mA
		V_{CC} = 最大値、V_O = 0.5V_{CC}、無負荷		フルレンジ		1.4	3		1.4	3	

(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_{CC} の最大値は、LM2902 は 26V、その他は 30V です。
(2) フルレンジは、LM124 では -55℃～+125℃、LM224 では -25℃～+85℃、LM324 では 0℃～70℃です。
(3) 標準値はすべて、T_A = 25℃における値です。

6.8 LM2902、LM2902K、LM2902KV、LM2902KAV の電気的特性

指定された自由空気温度で、V_{CC} = 5V (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件(1)		T_A (2)	LM2902、LM2902K			LM2902KV、LM2902KAV			単位
					最小値	標準値 (3)	最大値	最小値	標準値 (3)	最大値	
V_{IO}	入力オフセット電圧	V_{CC} = 5V～最大値、V_{IC} = V_{ICR} 最小値、V_O = 1.4V	接尾辞 A 以外のデバイス	25°C		3	7		3	7	mV
				フルレンジ			10			10	
			A サフィックスデバイス	25°C					1	2	
				フルレンジ						4	
$\Delta V_{IO}/\Delta T$	入力オフセット電圧の温度ドリフト	R_S = 0Ω		フルレンジ					7		μV/°C
I_{IO}	入力オフセット電流	V_O = 1.4V		25°C		2	50		2	50	nA
				フルレンジ			300			150	
$\Delta I_{IO}/\Delta T$	入力オフセット電圧の温度ドリフト			フルレンジ					10		pA/°C
I_{IB}	入力バイアス電流	V_O = 1.4V		25°C		-20	-250		-20	-250	nA
				フルレンジ			-500			-500	
V_{ICR}	同相入力電圧範囲	V_{CC} = 5V～最大値		25°C	0～V_{CC} - 1.5			0～V_{CC} - 1.5			V
				フルレンジ	0～V_{CC} - 2			0～V_{CC} - 2			
V_{OH}	High レベル出力電圧	R_L = 10kΩ		25°C	V_{CC} - 1.5			V_{CC} - 1.5			V
		V_{CC}=最大値	R_L = 2kΩ	フルレンジ	22			26			
			R_L ≥ 10kΩ	フルレンジ	23	24		27			
V_{OL}	Low レベル出力電圧	R_L ≤ 10kΩ		フルレンジ		5	20		5	20	mV
A_{VD}	大信号差動電圧増幅	V_{CC} = 15V、V_O = 1V ～ 11V、R_L ≥ 2kΩ		25°C	25	100		25	100		V/mV
				フルレンジ	15			15			
CMRR	同相除去比	V_{IC} = V_{ICR}min		25°C	50	80		60	80		dB
k_{SVR}	電源除去比 ($\Delta V_{CC}/\Delta VIO$)			25°C	50	100		60	100		dB
V_{O1}/V_{O2}	クロストーク減衰	f = 1kHz～20kHz		25°C		120			120		dB
I_O	出力電流	ソース、V_{CC} = 15V、V_{ID} = 1V、V_O = 0V		25°C	-20	-30	-60	-20	-30	-60	mA
				フルレンジ	-10			-10			
		シンク、V_{CC} = 15V、V_{ID} = –1V、V_O = 15V		25°C	10	20		10	20		
				フルレンジ	5			5			
		V_{ID} = -1V、V_O = 200mV		25°C		30		12	40		μA
I_{OS}	短絡出力電流	V_{CC} = 5V、V_O = 0V、V_{CC-} = -5V		25°C		±40	±60		±40	±60	mA
I_{CC}	消費電流 (4 つのアンプ)	V_O = 2.5V、無負荷		フルレンジ		0.7	1.2		0.7	1.2	mA
		V_{CC} = 最大値、V_O = 0.5V_{CC}、無負荷		フルレンジ		1.4	3		1.4	3	

(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_{CC} の最大値は、LM2902 は 26V、LM2902V は 32V です。
(2) LM2902 のフルレンジは -40℃～+125℃です。
(3) 標準値はすべて、T_A = 25℃における値です。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6.9 LM324A、LM324KA、LM224A、LM224KA、LM124A の電気的特性

指定された自由空気温度で、V_{CC} = 5V (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件(1)		T_A (2)	LM124A			LM224A、LM224KA			LM324A、LM324KA			単位
					最小値	標準値 (3)	最大値	最小値	標準値 (3)	最大値	最小値	標準値 (3)	最大値	
V_{IO}	入力オフセット電圧	V_{CC} = 5V ～ 30V、V_{IC} = V_{ICR}min、V_O = 1.4V		25°C			2		2	3		2	3	mV
				フルレンジ			4			4			5	
I_{IO}	入力オフセット電流	V_O = 1.4V		25°C			10		2	15		2	30	nA
				フルレンジ			30			30			75	
I_{IB}	入力バイアス電流	V_O = 1.4V		25°C			-50		-15	-80		-15	-100	nA
				フルレンジ			-100			-100			-200	
V_{ICR}	同相入力電圧範囲	V_{CC} = 30V		25°C	0～ V_{CC} - 1.5			0～ V_{CC} - 1.5			0～ V_{CC} - 1.5			V
				フルレンジ	0～ V_{CC} - 2			0～ V_{CC} - 2			0～ V_{CC} - 2			
V_{OH}	High レベル出力電圧	R_L = 2kΩ		25°C	V_{CC} - 1.5			V_{CC} - 1.5			V_{CC} - 1.5			V
		V_{CC} = 30V	R_L= 2kΩ	フルレンジ	26			26			26			
			R_L≥ 10kΩ	フルレンジ	27			27	28		27	28		
V_{OL}	Low レベル出力電圧	R_L ≤ 10kΩ		フルレンジ			20		5	20		5	20	mV
A_{VD}	大信号差動電圧増幅	V_{CC} = 15V、V_O = 1V ～ 11V、R_L ≥ 2kΩ		25°C	50	100		50	100		25	100		V/mV
				フルレンジ	25			25			15			
CMRR	同相除去比	V_{IC} = V_{ICR}min		25°C	70			70	80		65	80		dB
k_{SVR}	電源除去比 ($\Delta V_{CC}/\Delta V_{IO}$)			25°C	65			65	100		65	100		dB
V_{O1}/V_{O2}	クロストーク減衰	f = 1kHz～20kHz		25°C		120			120			120		dB
I_O	出力電流	ソース、V_{CC} = 15V、V_{ID} = 1V、V_O = 0V		25°C	-20			-20	-30	-60	-20	-30	-60	mA
				フルレンジ	-10			-10			-10			
		シンク、V_{CC} = 15V、V_{ID} = –1V、V_O = 15V		25°C	10			10	20		1	20		
				フルレンジ	5			5			5			
		V_{ID} = -1V、V_O = 200mV		25°C	12			12	30		12	30		µA
I_{OS}	短絡出力電流	V_{CC} = 5V、V_{CC-} = –5V、V_O = 0V		25°C		±40	±60		±40	±60		±40	±60	mA
I_{CC}	消費電流 (4 つのアンプ)	V_O = 2.5V、無負荷		フルレンジ		0.7	1.2		0.7	1.2		0.7	1.2	mA
		V_{CC} = 30V、V_O = 15V、無負荷		フルレンジ		1.4	3.		1.4	3		1.4	3	

(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。
(2) フルレンジは、LM124A では -55℃～+125℃、LM224A では -25℃～+85℃、LM324A では 0℃～70℃です。
(3) 標準値はすべて、T_A = 25℃における値です。

6.10 動作条件

V_{CC} = ±15V および T_A = 25℃ (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
SR	ユニティ ゲインでのスルーレート	R_L = 1MΩ、C_L = 30pF、V_I = ±10V (図 7-1 を参照)		0.5		V/µs
B_1	ユニティ ゲイン帯域幅	R_L = 1MΩ、C_L = 20pF (図 7-1 を参照)		1.2		MHz
V_n	等価入力ノイズ電圧	R_S = 100Ω、V_I = 0V、f = 1kHz (図 7-2 を参照)		35		nV/√Hz

6.11 代表的特性：LM324B および LM2902B

T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S / 2、および R_{LOAD} = 10kΩ、V_S / 2 に接続 (特に記述のない限り)

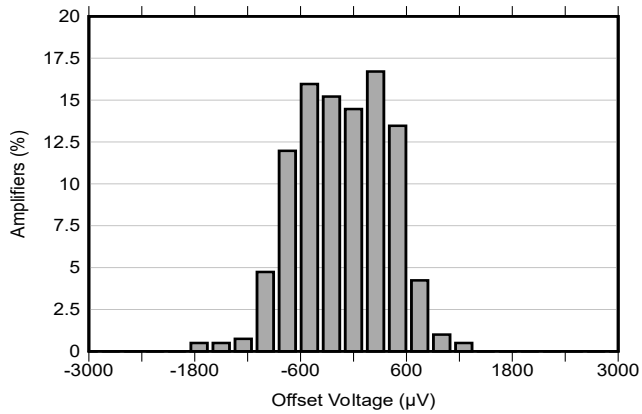


図 6-1. オフセット電圧の生産分布

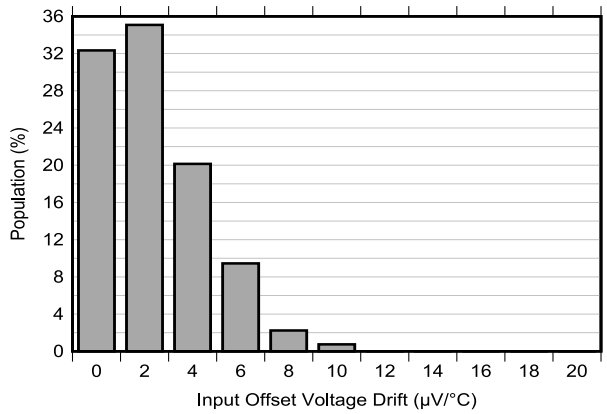


図 6-2. オフセット電圧ドリフトの分布

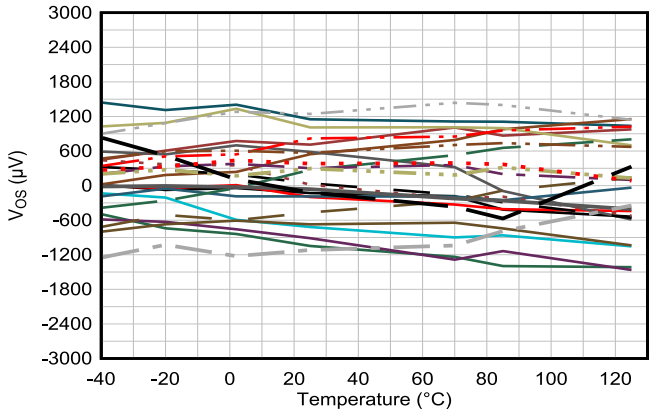


図 6-3. オフセット電圧と温度との関係

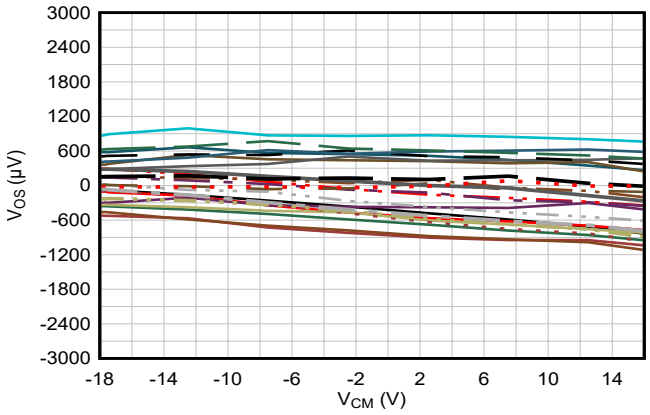


図 6-4. オフセット電圧と同相電圧との関係

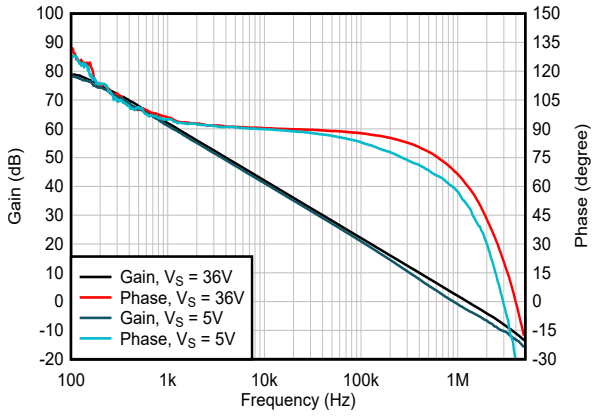


図 6-5. 開ループ ゲインおよび位相と周波数との関係

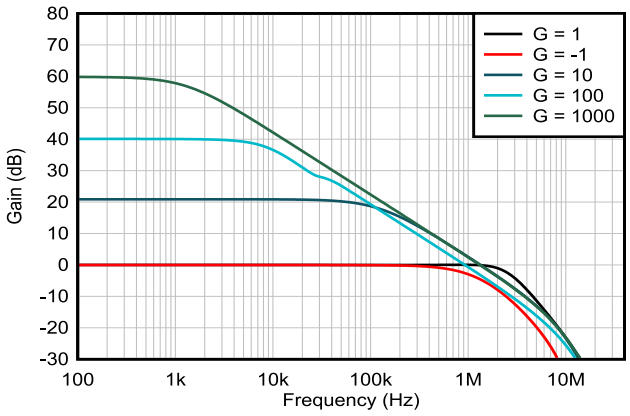


図 6-6. 閉ループ ゲインと周波数との関係

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6.11 代表的特性：LM324B および LM2902B (続き)

T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S / 2、および R_{LOAD} = 10kΩ、V_S / 2 に接続 (特に記述のない限り)

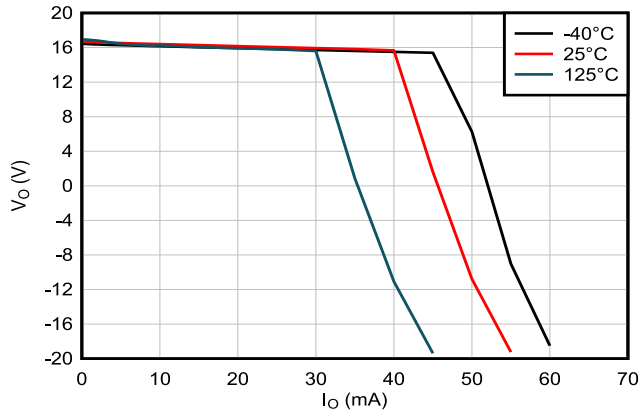


図 6-7. 出力電圧スイングと出力電流との関係 (ソース)

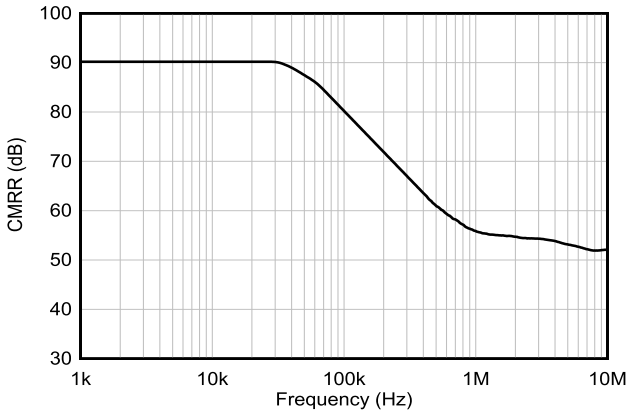


図 6-8. CMRR と周波数との関係

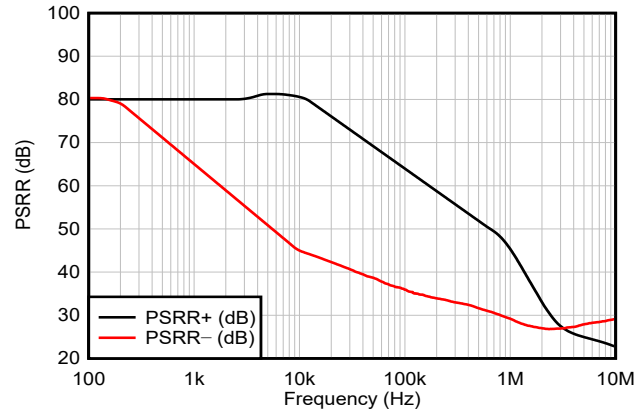


図 6-9. PSRR と周波数との関係

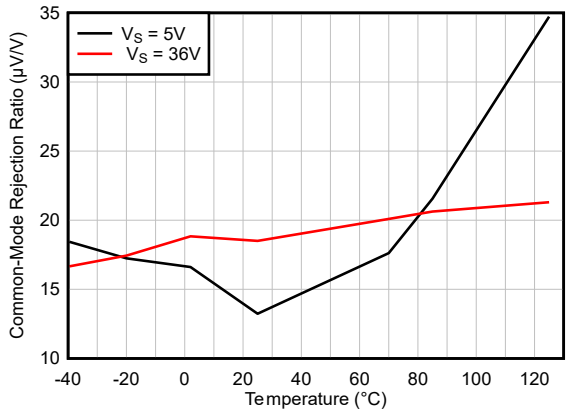
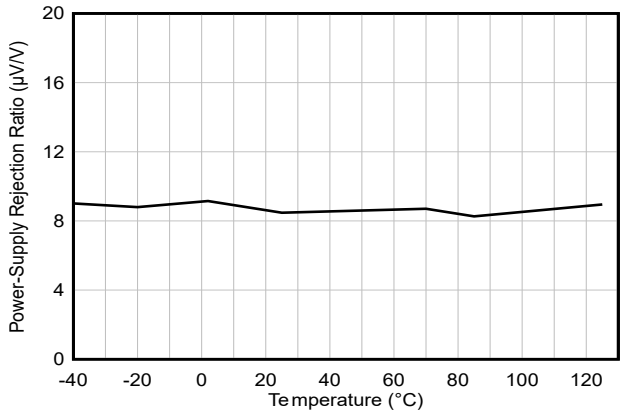


図 6-10. 同相除去比と温度との関係



V_S = 5 V～36 V

図 6-11. 電源除去比と温度との関係

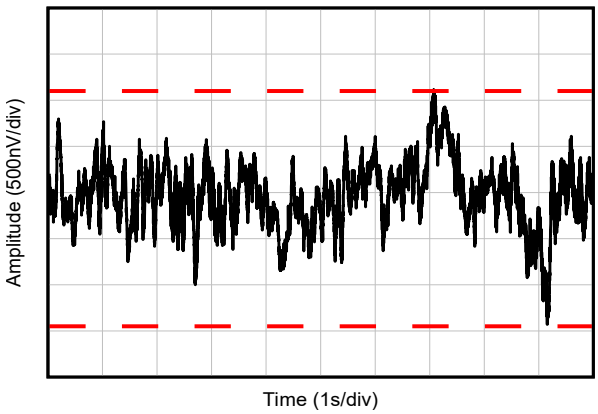


図 6-12. 0.1Hz～10Hz のノイズ

6.11 代表的特性：LM324B および LM2902B (続き)

T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S / 2、および R_{LOAD} = 10kΩ、V_S / 2 に接続 (特に記述のない限り)

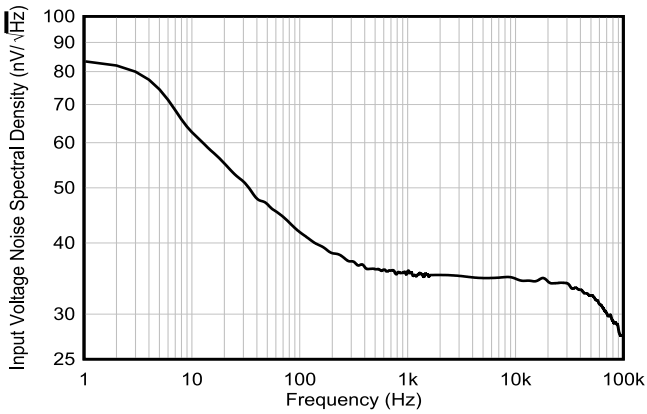
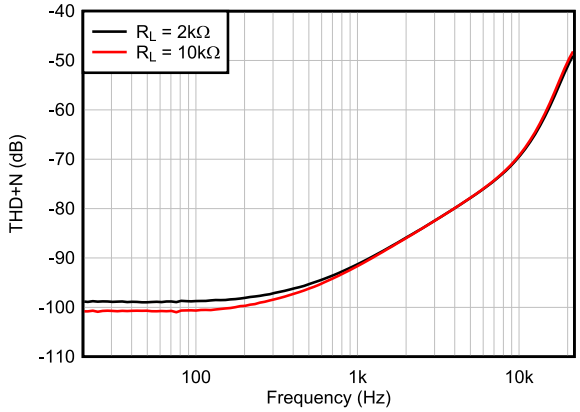
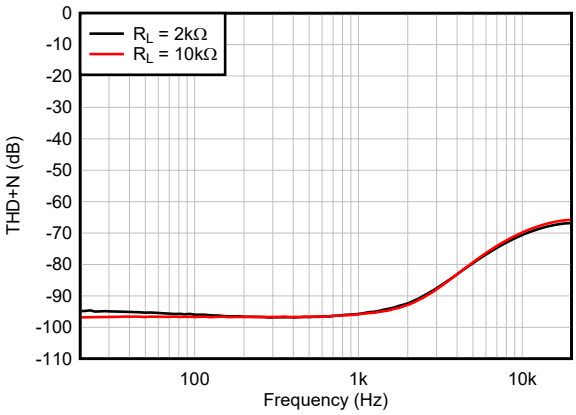


図 6-13. 入力電圧ノイズ スペクトル密度と周波数との関係



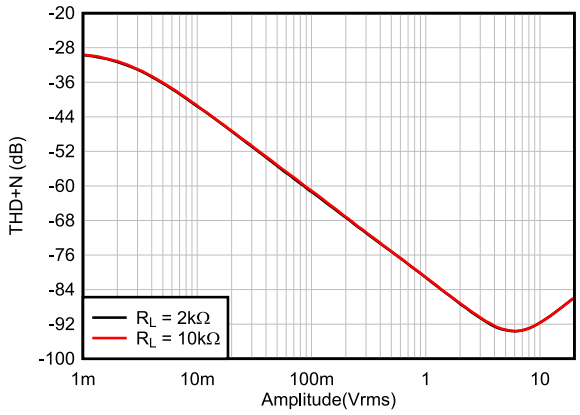
G = 1、f = 1kHz、BW = 80kHz、
V_{OUT} = 10V_{PP}、R_L を V- に接続

図 6-14. 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 (セクション 7 を参照)

図 6-15. THD+N 比と周波数との関係、G = -1



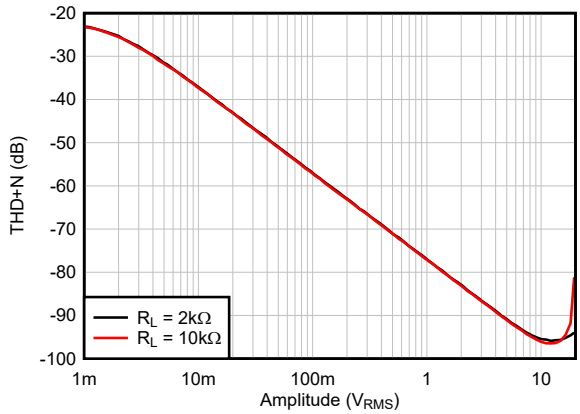
G = 1、f = 1kHz、BW = 80kHz、
R_L を V- に接続

図 6-16. THD+N と出力振幅との関係、G = 1

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6.11 代表的特性：LM324B および LM2902B (続き)

T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S / 2、および R_{LOAD} = 10kΩ、V_S / 2 に接続 (特に記述のない限り)



G = -1、f = 1kHz、BW = 80kHz、
R_L を V– に接続 (セクション 7 を参照)

図 6-17. THD+N と出力振幅との関係、G = -1

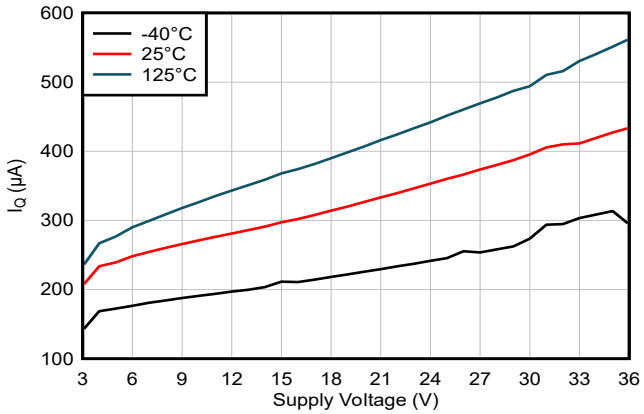


図 6-18. 静止電流と電源電圧との関係

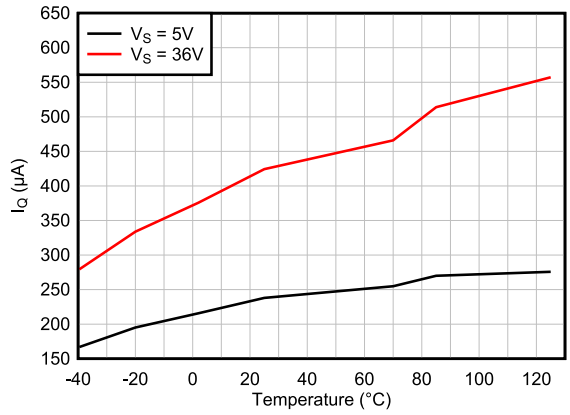


図 6-19. 静止電流と温度との関係

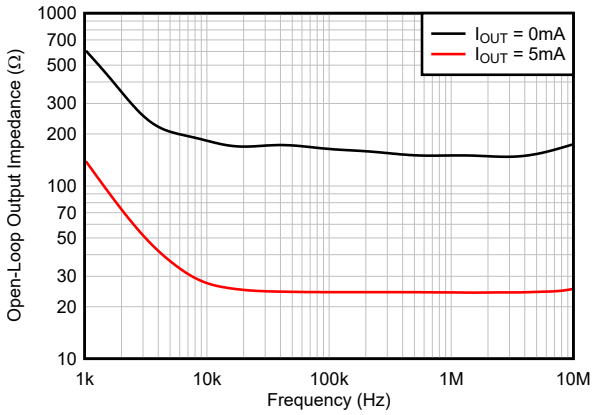
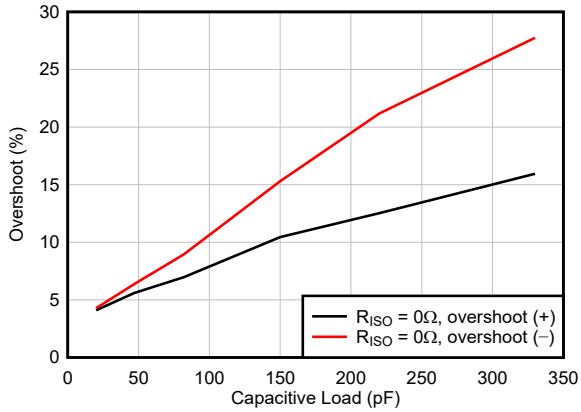
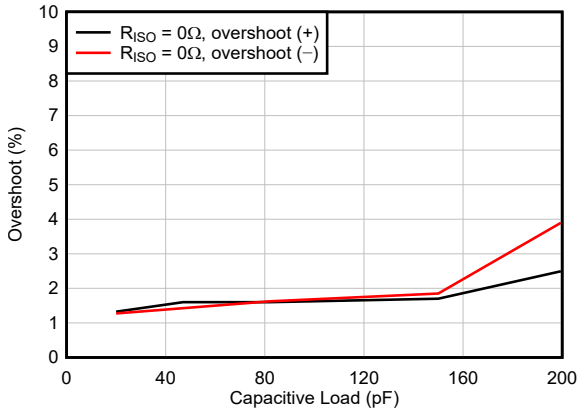


図 6-20. 開ループ出力インピーダンスと周波数との関係



G = 1、100mV 出力ステップ、R_L = オープン

図 6-21. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係

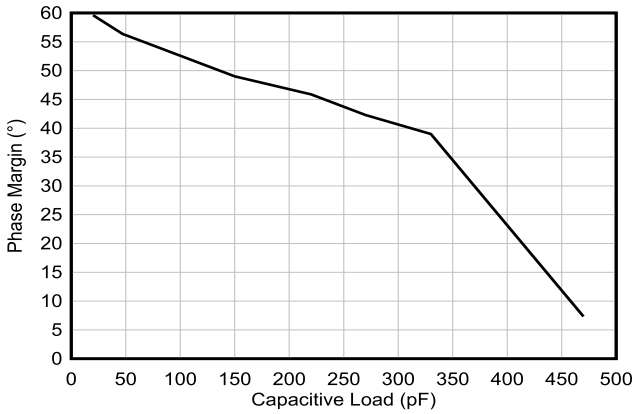


G = -1、100mV 出力ステップ、R_L = オープン

図 6-22. 小信号オーバーシュートと容量性負荷との関係

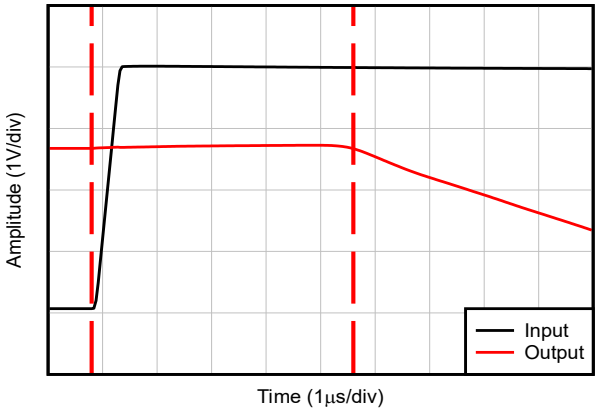
6.11 代表的特性：LM324B および LM2902B (続き)

T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S / 2、および R_{LOAD} = 10kΩ、V_S / 2 に接続 (特に記述のない限り)



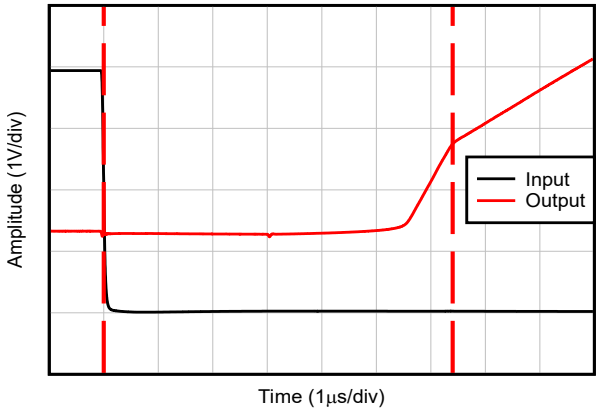
G = +1、R_L = 10kΩ、C_L = 20pF

図 6-23. 位相マージンと容量性負荷との関係



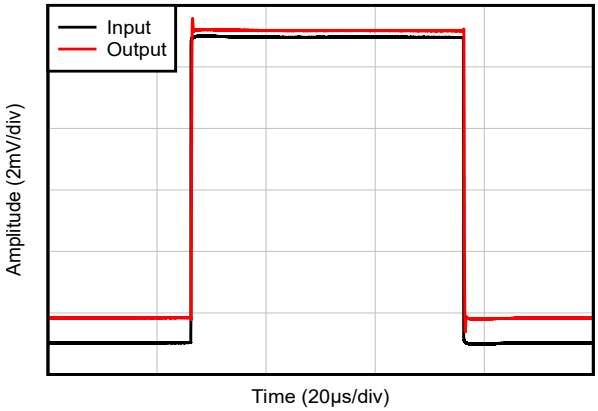
G = -10

図 6-24. 過負荷回復 (正の電圧レール)



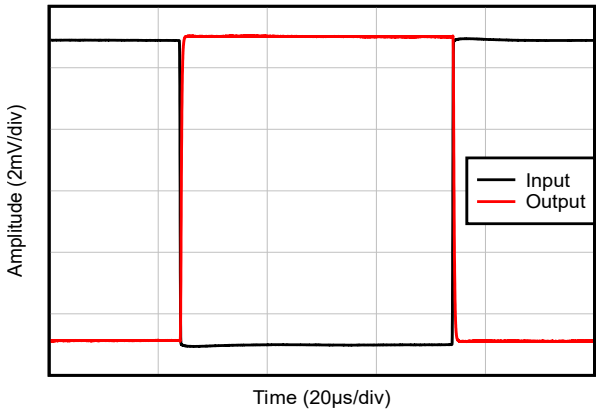
G = -10

図 6-25. 過負荷回復 (負の電圧レール)



G = 1、R_L = オープン

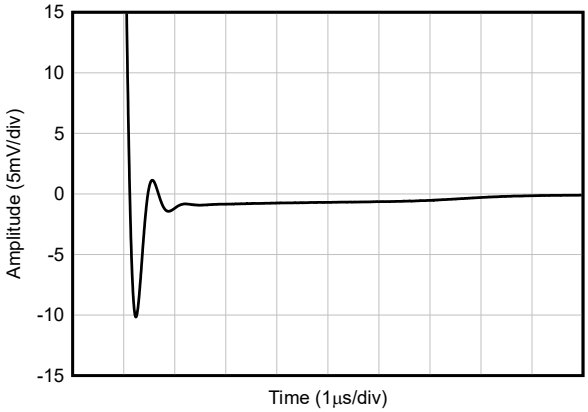
図 6-26. 小信号ステップ応答、G = 1



G = –1、R_L = オープン、R_{FB} = 10kΩ

セクション 7 を参照

図 6-27. 小信号ステップ応答、G = -1



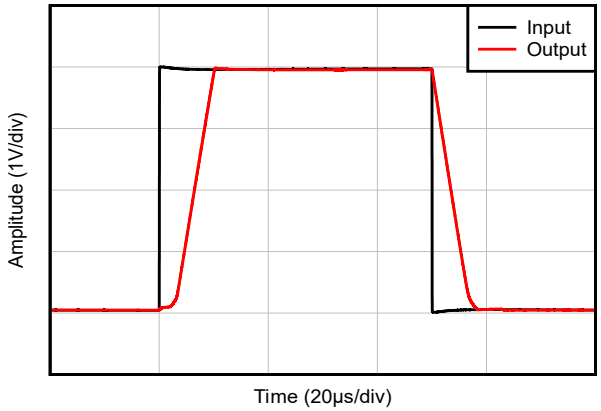
G = 1、R_L = オープン

図 6-28. 大信号ステップ応答 (立ち下がり)

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

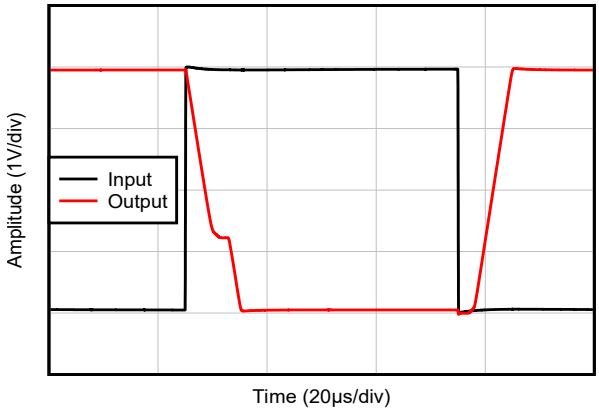
6.11 代表的特性：LM324B および LM2902B (続き)

T_A = 25℃、V_S = 36V (±18V)、V_{CM} = V_S / 2、および R_{LOAD} = 10kΩ、V_S / 2 に接続 (特に記述のない限り)



G = 1、R_L = オープン

図 6-29. 大信号ステップ応答、G = 1



G = -1、R_L = オープン

図 6-30. 大信号ステップ応答、G = -1

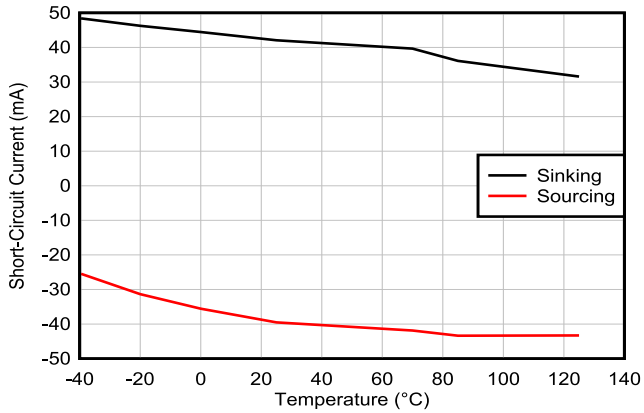
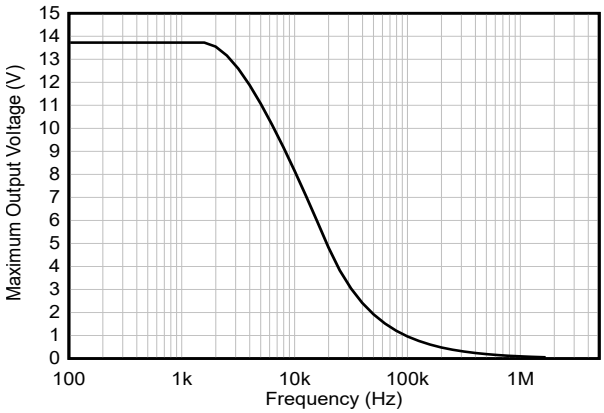


図 6-31. 短絡電流と温度との関係



V_S = 15V

図 6-32. 最大出力電圧と周波数との関係

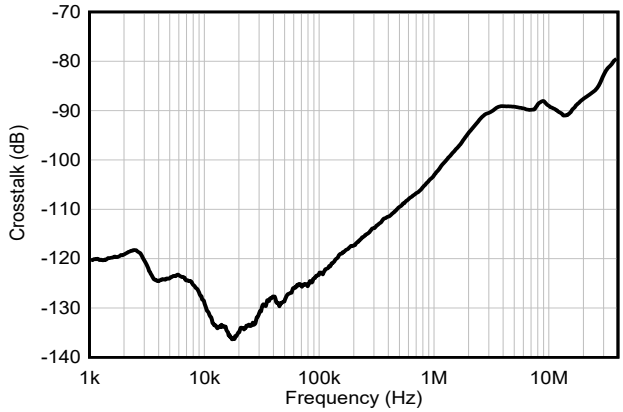


図 6-33. チャネル セパレーションと周波数との関係

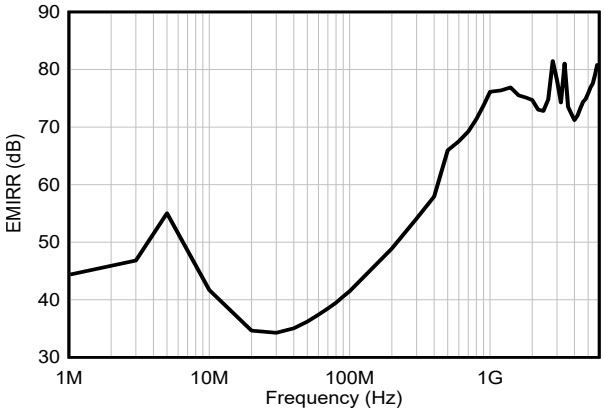


図 6-34. EMIRR (電磁干渉除去比) と周波数との関係

6.12 代表的特性：B および BA バージョンを除くすべてのデバイス

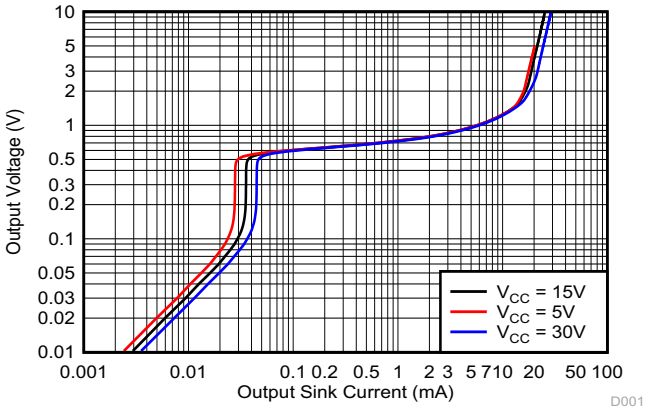


図 6-35. 出力シンク特性

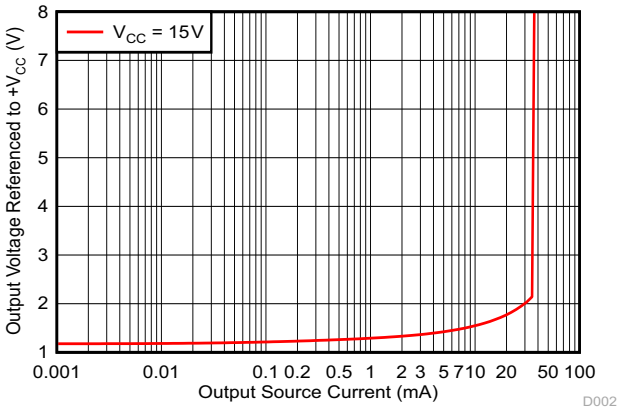


図 6-36. 出力ソース特性

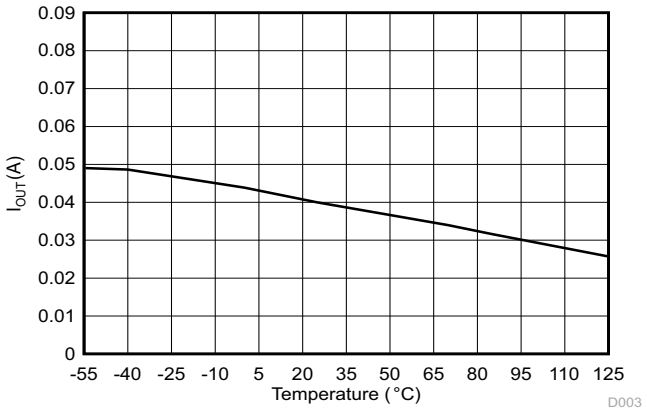


図 6-37. ソース電流制限

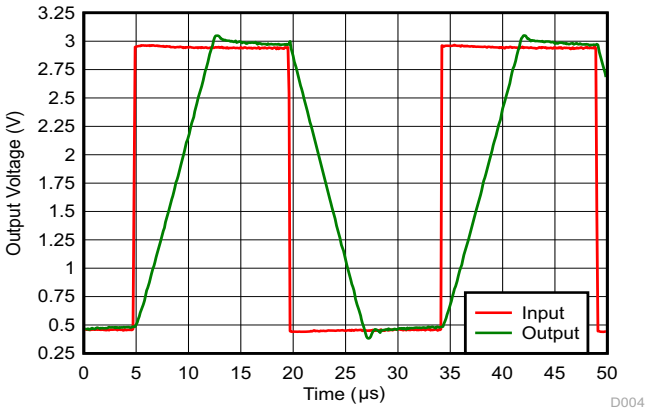


図 6-38. 電圧フォロワの大信号応答 (50pF)

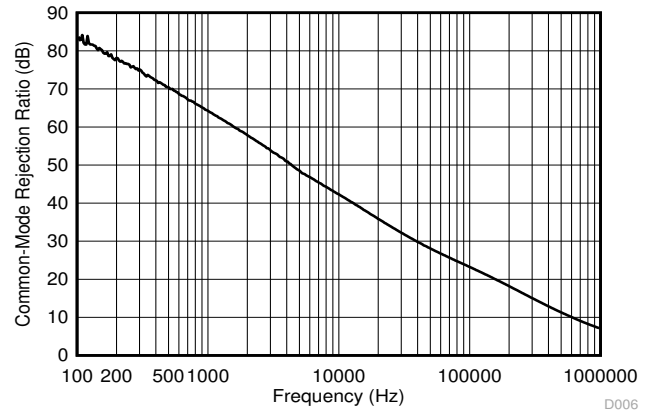


図 6-39. 同相信号除去比

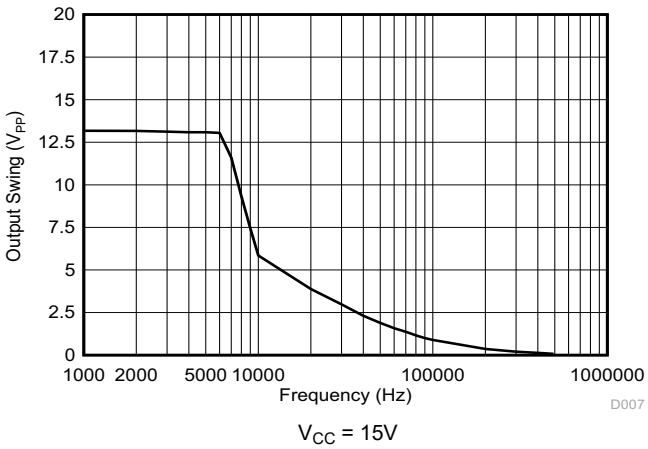


図 6-40. 最大出力スイングと周波数との関係

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7 パラメータ測定情報

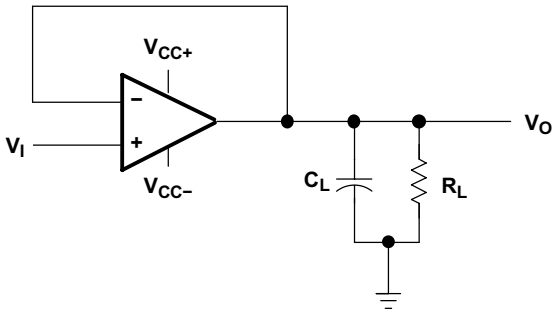


図 7-1. ユニティ・ゲイン・アンプ

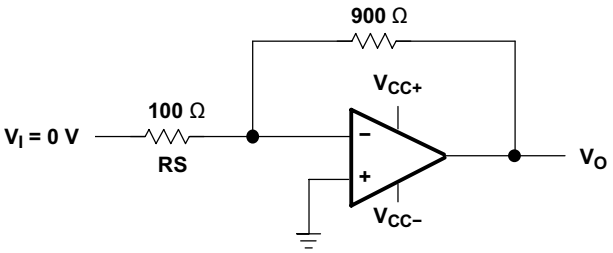


図 7-2. ノイズ・テスト回路

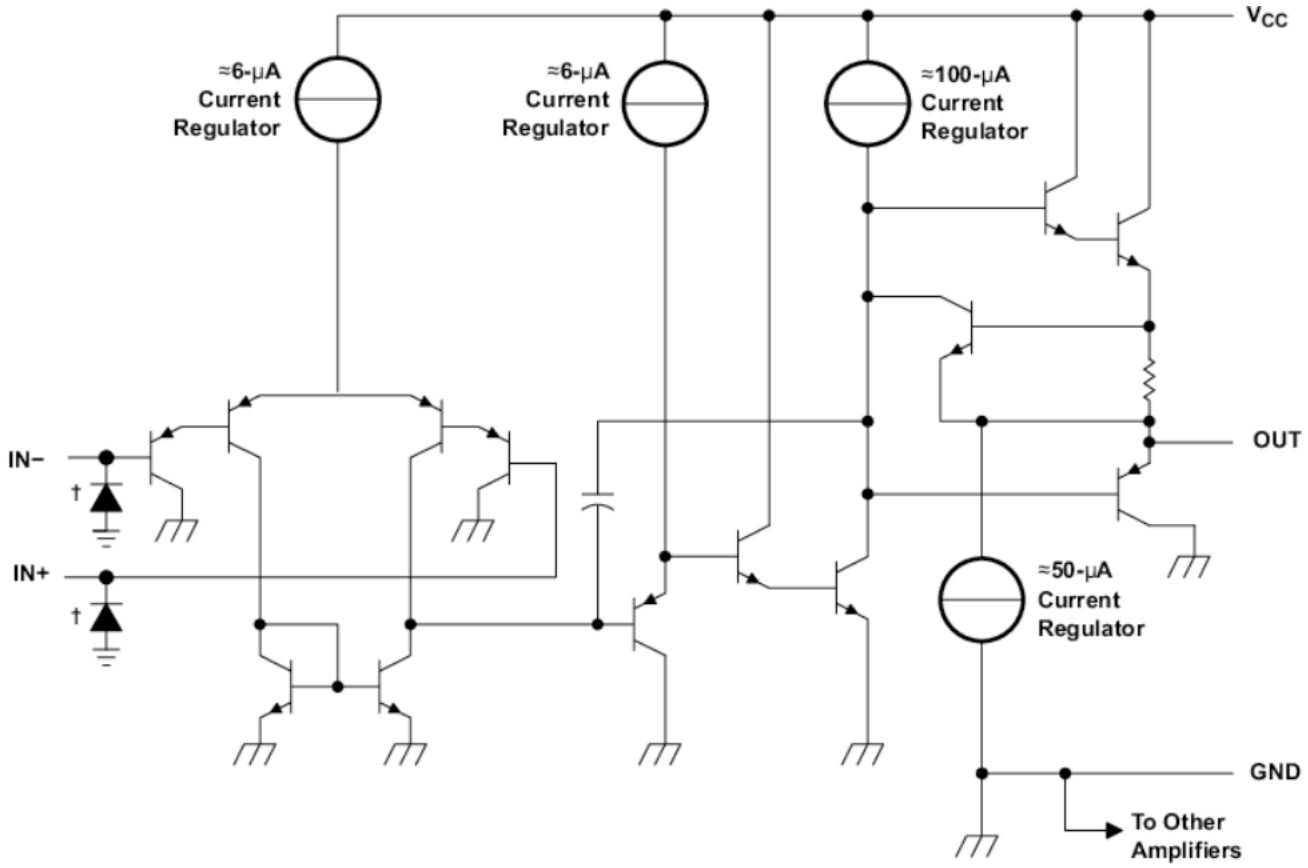
8 詳細説明

8.1 概要

これらのデバイスは、幅広い電圧の単電源で動作するように設計された、独立した 4 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。2 つの電源の差が 3V～36V (B および BA バージョン)、3V～26V (LM2902 デバイス)、または 3V～30V (その他のデバイス) であれば、分割電源でも動作できます。また、V_{CC} は、入力同相電圧よりも 1.5V 以上高い電圧です。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、単電源電圧システムにより簡単に導入できるようになっています。たとえば、LM324B および LM2902B 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 電源で直接動作し、±15V 電源を追加しなくても必要なインターフェイスの電子回路を提供できます。

8.2 機能ブロック図



COMPONENT COUNT (total device)	
Epi-FET	1
Transistors	95
Diodes	4
Resistors	11
Capacitors	4

ESD 保護セル - B、BA、K バージョンでのみ利用可能

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

8.3 機能説明

8.3.1 ユニティ ゲイン帯域幅

ゲイン帯域幅積を計算するには、アンプの帯域幅測定値に、測定された帯域幅ゲインを乗算します。これらのデバイスは、1.2MHz という高いゲイン帯域幅を持っています。

8.3.2 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出力を変更する速さです。これらのデバイスのスルー レートは 0.5V/µs です。

8.3.3 入力同相電圧範囲

有効な同相電圧範囲は、デバイス グランドから V_{CC} - 1.5V (全温度範囲では V_{CC} – 2V) までです。最大 V_{CC} までは、入力が V_{CC} 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ために、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ことを確認してください。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 –0.3V 未満の場合、入力電流は 1mA に制限され、出力位相は不定になります。

8.4 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します。

9 アプリケーションと実装

注

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

9.1 アプリケーション情報

LMx24 および LM2902 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。VCC に先立って入力に電力を供給できるため、複数電源回路にも柔軟に使えます。

9.2 代表的なアプリケーション

オペアンプの一般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、同じ大きさの負の電圧を生成します。同様に、このアンプは負の電圧も正の電圧に変換します。帰還パスの抵抗比を変更することにより、線形ゲインを実現できます。

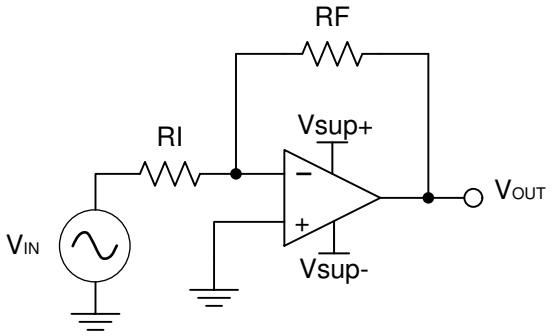


図 9-1. アプリケーション回路図

9.2.1 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 に増幅します。このアプリケーションに対応するには、電源を ±12V に設定すれば十分です。

9.2.2 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。

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

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

目的のゲインを決定したら、RI または RF の値を選択します。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。この選択により、部品に過度の電流が流れなくなります。この例では、RI に 10kΩ を選択します。つまり、RF には 36kΩ が使用されます。これらの値は、式 3 によって決まります。

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

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

9.2.3 アプリケーション曲線

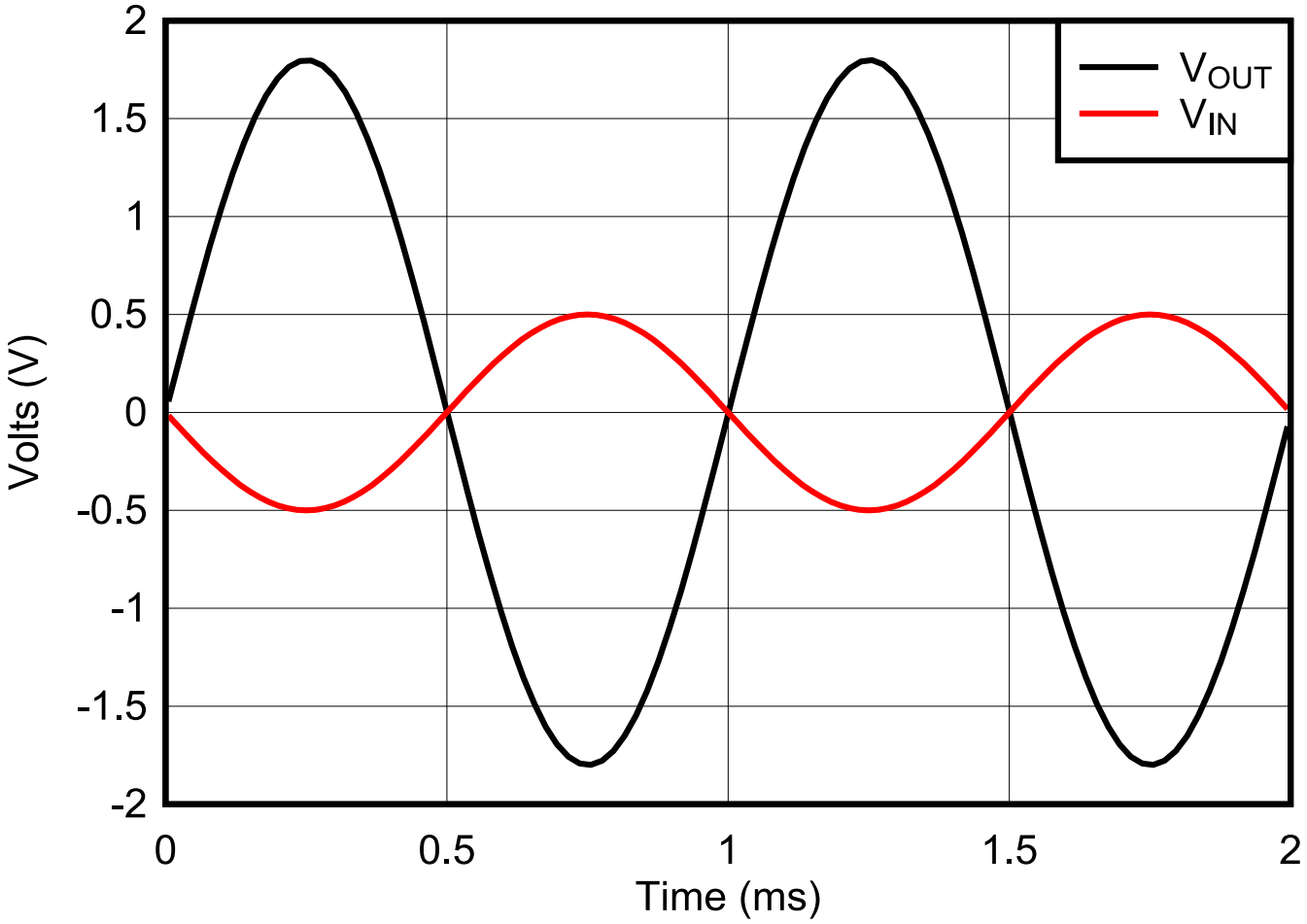


図 9-2. 反転アンプの入力電圧と出力電圧

9.3 電源に関する推奨事項

> **注意**
>
> 単一電源で 32V を超える電源電圧、またはデュアル電源で ±16V の範囲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。セクション 6.1 の一覧に示されている絶対最大定格を超過してはなりません。

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、セクション 9.4 を参照してください。

9.4 レイアウト

9.4.1 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 コンデンサを使用すると、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することにより、結合ノイズを低減します。
  - 各電源ピンとグラウンドの間には、低 ESR の 0.1μF セラミックバイパスコンデンサを、可能な限りデバイスの近くに接続します。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単一のバイパス 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 プレーンは熱の分散に役立つとともに、EMI ノイズを拾う可能性を低減します。グランド電流の流れに注意して、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ます。
- 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。RF と RG 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 (セクション 9.4.2 も参照してください)。
- 入力トレースは、できる限り短くします。入力トレースは、回路の中でも最も影響を受けやすい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。

9.4.2 レイアウト例

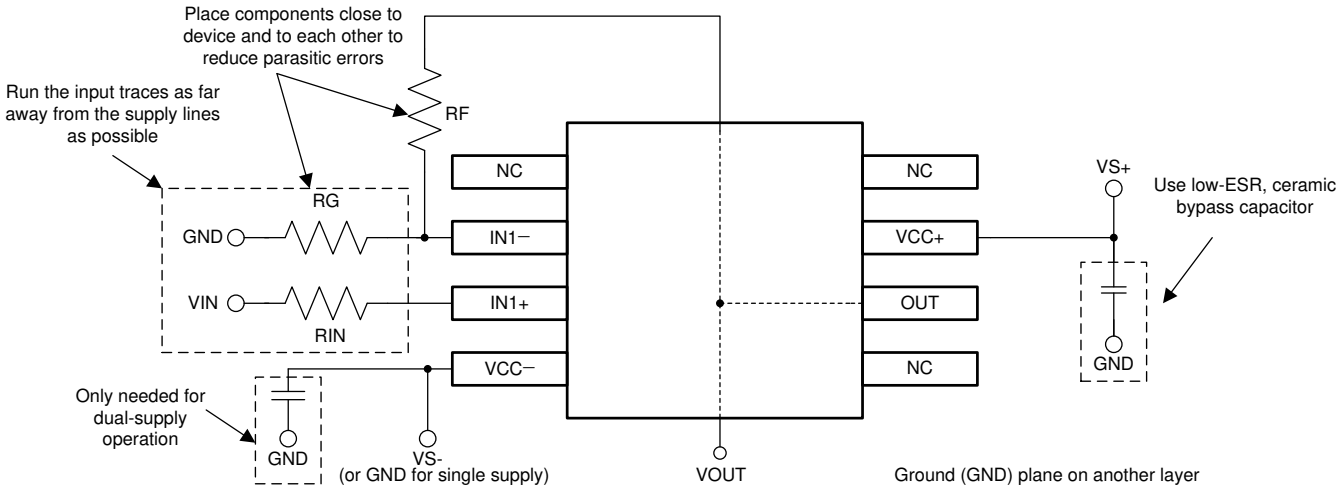


図 9-3. 非反転構成のオペアンプ基板のレイアウト

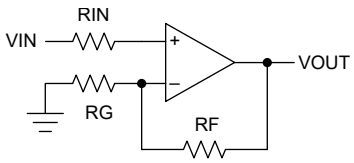


図 9-4. 非反転構成のオペアンプの回路図

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

10 デバイスおよびドキュメントのサポート

10.1 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。

10.2 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。

10.3 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。

10.4 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。

10.5 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。

11 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 AD (October 2024) to Revision AE (October 2025) — **Page**

- LM324B と LM2902B RTE (WQFN、16) のパッケージをプレビューから量産データ (アクティブ) に変更 1
- 「ESD 定格」に注 2 を追加 5
- *「ESD 定格」*で人体モデル (HBM) を ±2000V から ±1000V に変更 5
- 「代表的なアプリケーション」の記述を更新 24

Changes from Revision AC (March 2024) to Revision AD (October 2024) — **Page**

- B および BA デバイスから D (SOIC、14) パッケージのプレビュー版の注を削除 1

Changes from Revision AB (November 2023) to Revision AC (March 2024) — **Page**

- WQFN-16 パッケージのピン配置にプレビューの注を追加 3
- 「メカニカル、パッケージ、および注文情報」セクションに LM324BIRTER および LM2902BIRTER のプレビュー情報を追加 29

Changes from Revision AA (September 2023) to Revision AB (November 2023) **Page**

- LM324BA および LM2902BA のステータスをプレビューからアクティブに変更 1

Changes from Revision Z (April 2023) to Revision AA (September 2023) **Page**

- 「製品情報」表の TSSOP-14 BA デバイスの情報からプレビューの注を削除 1
- 「パッケージ情報」表のフォーマットを更新し、パッケージ リード サイズを追加 1

Changes from Revision Y (October 2022) to Revision Z (April 2023) **Page**

- 「製品情報」表に WQFN-16 パッケージを追加 1
- 「ピンの構成および機能」セクションに WQFN-16 パッケージの詳細を追加 3
- 「代表的特性」に LM324Bx と LM2902Bx のグラフをさらに追加 14

Changes from Revision X (May 2022) to Revision Y (October 2022) **Page**

- 「製品情報」表の TSSOP-14 B デバイスの情報からプレビューの注を削除 1
- 「概要」セクションの情報を更新 1
- RTM リビジョン向けに LM324B および LM324BA の「電気的特性」表を更新 7
- RTM リビジョン向けに LM2902B および LM2902BA の「電気的特性」表を更新 9
- 「代表的特性」に LM324Bx と LM2902Bx のグラフを追加 14

Changes from Revision W (March 2015) to Revision X (May 2022) **Page**

- 「特長」を更新して B および BA バージョンを追加。 1
- 「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」表の利用可能なパッケージを修正 1
- 「製品情報」表に B および BA バージョンを追加 1
- 「ピン構成および機能」セクションのパッケージの画像を新しいフォーマットに更新 - 仕様の変更はなし 3
- 「ピンの機能」表の GND と Vcc をそれぞれ Vcc- と Vcc+ に変更 3
- 「絶対最大定格」表に B および BA バージョンを追加 5
- 「推奨動作条件」表に B および BA バージョンを追加 6
- 「電気的特性 - LM324B および LM324BA」の表を追加 7
- 「電気的特性 - LM2902B および LM2902BA」の表を追加 9
- 「デバイスおよびドキュメントのサポート」セクションの「ドキュメントのサポート」と「関連リンク」を削除 27

Changes from Revision V (January 2014) to Revision W (March 2014) **Page**

- 「アプリケーション」を追加 1
- 「*デバイス情報*」表を追加 1
- 「*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 29

Changes from Revision U (August 2010) to Revision V (January 2014) **Page**

- 新しい テキサス・インスツルメンツのデータシート フォーマットにドキュメントを更新 - 仕様変更なし。 1
- 「特長」を更新 1

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

- 「特長」を更新 1
- 「注文情報」表を削除 3
- 「ピンの機能」表を追加 3

12 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。この情報はそのデバイスについて利用可能な最新のデータです。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)
77043012A	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	77043012A LM124FKB
7704301CA	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704301CA LM124JB
7704301DA	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704301DA LM124WB
77043022A	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	77043022A LM124AFKB
7704302CA	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704302CA LM124AJB
7704302DA	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704302DA LM124AWB
JM38510/11005BCA	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	JM38510 /11005BCA
JM38510/11005BCA.A	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	JM38510 /11005BCA
LM124AFKB	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	77043022A LM124AFKB
LM124AFKB.A	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	77043022A LM124AFKB
LM124AJ	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM124AJ
LM124AJ.A	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM124AJ
LM124AJB	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704302CA LM124AJB
LM124AJB.A	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704302CA LM124AJB
LM124AWB	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704302DA LM124AWB
LM124AWB.A	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704302DA LM124AWB
LM124D	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-55 to 125	LM124
LM124DR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 125	LM124
LM124DR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 125	LM124

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)
LM124DRG4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 125	LM124
LM124DRG4.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 125	LM124
LM124FKB	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	77043012A LM124FKB
LM124FKB.A	Active	Production	LCCC (FK) | 20	55 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	77043012A LM124FKB
LM124J	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM124J
LM124J.A	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM124J
LM124JB	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704301CA LM124JB
LM124JB.A	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704301CA LM124JB
LM124W	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM124W
LM124W.A	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	LM124W
LM124WB	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704301DA LM124WB
LM124WB.A	Active	Production	CFP (W) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	7704301DA LM124WB
LM224AD	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-25 to 85	LM224A
LM224ADR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224A
LM224ADR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224A
LM224ADRE4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224A
LM224ADRG4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224A
LM224ADRG4.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224A
LM224AN	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224AN
LM224AN.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224AN
LM224D	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-25 to 85	LM224
LM224DR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224
LM224DR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224
LM224DRG3	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-25 to 85	LM224
LM224DRG4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224
LM224DRG4.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224

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)
LM224KAD	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-25 to 85	LM224KA
LM224KADR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224KA
LM224KADR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224KA
LM224KADRG4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-25 to 85	
LM224KAN	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224KAN
LM224KAN.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224KAN
LM224KDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224K
LM224KDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-25 to 85	LM224K
LM224KN	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224KN
LM224KN.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224KN
LM224N	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224N
LM224N.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-25 to 85	LM224N
LM224NE4	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	-	Call TI	Call TI	-25 to 85	
LM2902BAIDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902BA
LM2902BAIDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902BA
LM2902BAIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902BA
LM2902BAIPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902BA
LM2902BIDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902B
LM2902BIDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902B
LM2902BIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902B
LM2902BIPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902B
LM2902BIRTER	Active	Production	WQFN (RTE) | 16	5000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902B
LM2902D	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	LM2902
LM2902DR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902
LM2902DR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902
LM2902DRE4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902
LM2902DRG3	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	LM2902
LM2902DRG4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902
LM2902DRG4.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902
LM2902KAVQDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KA
LM2902KAVQDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KA

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)
LM2902KAVQDRG4	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2902KA
LM2902KAVQPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KA
LM2902KAVQPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KA
LM2902KAVQPWRG4	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KA
LM2902KAVQPWRG4.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KA
LM2902KD	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	LM2902K
LM2902KDB	Active	Production	SSOP (DB) | 14	80 | TUBE	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902K
LM2902KDB.A	Active	Production	SSOP (DB) | 14	80 | TUBE	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902K
LM2902KDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902K
LM2902KDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902K
LM2902KN	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 125	LM2902KN
LM2902KN.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 125	LM2902KN
LM2902KNSR	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902K
LM2902KNSR.A	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902K
LM2902KNSRG4	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902K
LM2902KPW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2902K
LM2902KPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902K
LM2902KPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902K
LM2902KVQDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KV
LM2902KVQDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KV
LM2902KVQDRG4	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2902KV
LM2902KVQPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KV
LM2902KVQPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902KV
LM2902KVQPWRG4	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2902KV
LM2902N	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 125	LM2902N
LM2902N.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 125	LM2902N
LM2902NE4	Obsolete	Production	PDIP (N) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	LM2902N
LM2902NSR	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902
LM2902NSR.A	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LM2902
LM2902PW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2902
LM2902PWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902

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)
LM2902PWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902
LM2902PWRE4	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902
LM2902PWRG3	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	L2902
LM2902PWRG4	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902
LM2902PWRG4.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	L2902
LM324AD	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM324A
LM324ADBR	Active	Production	SSOP (DB) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324A
LM324ADBR.A	Active	Production	SSOP (DB) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324A
LM324ADR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324A
LM324ADR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324A
LM324ADRG4	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM324A
LM324AN	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324AN
LM324AN.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324AN
LM324ANSR	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324A
LM324ANSR.A	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324A
LM324ANSRG4	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324A
LM324APWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324A
LM324APWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324A
LM324APWRG4	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324A
LM324APWRG4.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324A
LM324BAIDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM324BA
LM324BAIDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM324BA
LM324BAIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	L324BA
LM324BAIPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	L324BA
LM324BIDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM324B
LM324BIDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM324B
LM324BIPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM324B
LM324BIPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM324B
LM324BIRTER	Active	Production	WQFN (RTE) | 16	5000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	LM324B
LM324D	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM324
LM324DR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324

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)
LM324DR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324
LM324DRE4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324
LM324DRG3	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM324
LM324DRG4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324
LM324DRG4.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324
LM324KAD	Obsolete	Production	SOIC (D) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM324KA
LM324KADR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324KA
LM324KADR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324KA
LM324KADRG4	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	0 to 70	
LM324KAN	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324KAN
LM324KAN.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324KAN
LM324KANSR	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324KA
LM324KANSR.A	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324KA
LM324KAPW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L324KA
LM324KAPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324KA
LM324KAPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324KA
LM324KDR	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324K
LM324KDR.A	Active	Production	SOIC (D) | 14	2500 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324K
LM324KN	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324KN
LM324KN.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324KN
LM324KNSR	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324K
LM324KNSR.A	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324K
LM324KPW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L324K
LM324KPWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324K
LM324KPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324K
LM324N	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324N
LM324N.A	Active	Production	PDIP (N) | 14	25 | TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	LM324N
LM324NE3	Obsolete	Production	PDIP (N) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM324N
LM324NE4	Obsolete	Production	PDIP (N) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	LM324N
LM324NSR	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324
LM324NSR.A	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324

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)
LM324NSRE4	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324
LM324NSRG4	Active	Production	SOP (NS) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	LM324
LM324PW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L324
LM324PWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324
LM324PWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324
LM324PWRE4	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324
LM324PWRG3	Obsolete	Production	TSSOP (PW) | 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	L324
LM324PWRG4	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324
LM324PWRG4.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	L324
M38510/11005BCA	Active	Production	CDIP (J) | 14	25 | TUBE	No	SNPB	N/A for Pkg Type	-55 to 125	JM38510 /11005BCA

(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 LM124, LM124M, LM2902, LM2902B, LM2902BA :

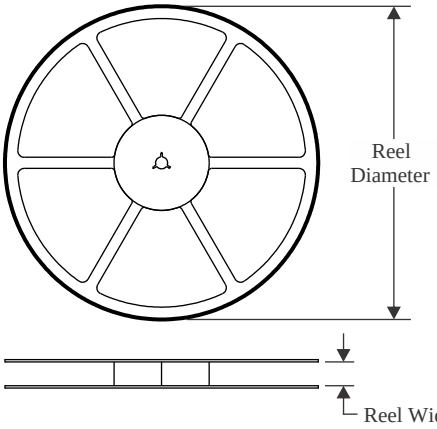
- Catalog : LM124
- Automotive : LM2902-Q1, LM2902B-Q1, LM2902BA-Q1
- Enhanced Product : LM2902-EP
- Military : LM124M
- Space : LM124-SP, LM124-SP

NOTE: Qualified Version Definitions:

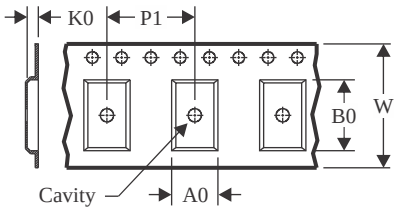
- Catalog - TI's standard catalog product
- Automotive - Q100 devices qualified for high-reliability automotive applications targeting zero defects
- Enhanced Product - Supports Defense, Aerospace and Medical Applications
- Military - QML certified for Military and Defense Applications
- Space - Radiation tolerant, ceramic packaging and qualified for use in Space-based application

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

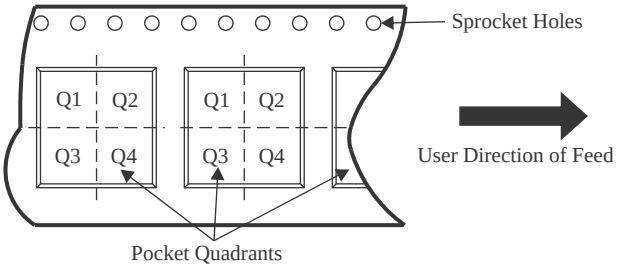


TAPE DIMENSIONS



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



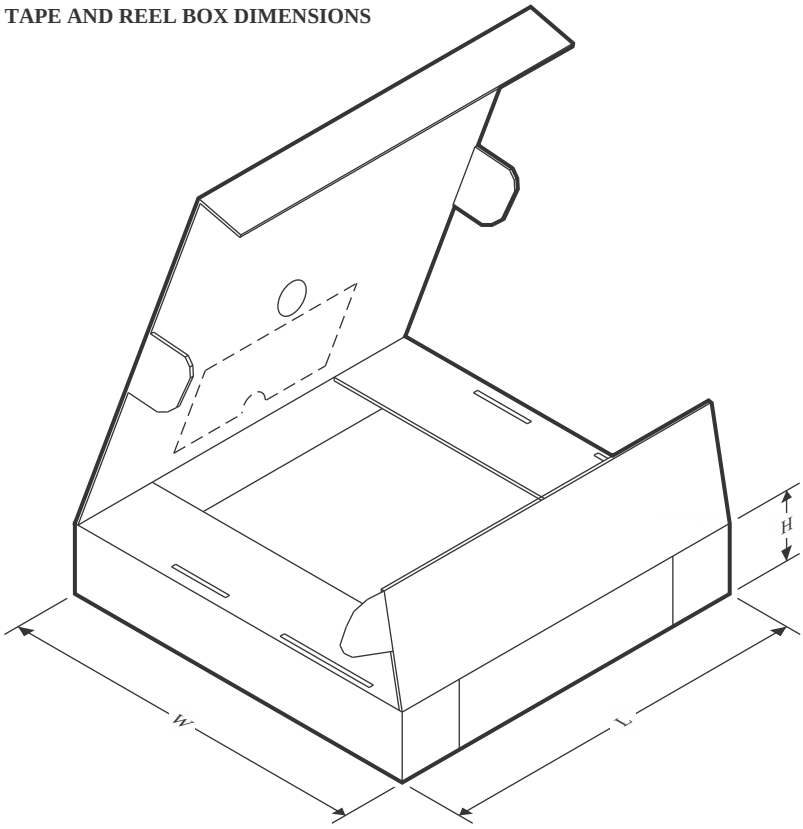
*All dimensions are nominal

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
LM124DR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM124DRG4	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM224ADR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM224ADR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM224ADRG4	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM224DR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM224KADR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM224KDR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2902BAIDR	SOIC	D	14	3000	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2902BAIPWR	TSSOP	PW	14	3000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902BIDR	SOIC	D	14	3000	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2902BIPWR	TSSOP	PW	14	3000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902BIRTER	WQFN	RTE	16	5000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8.0	12.0	Q2
LM2902DR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM2902DR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2902DRG4	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	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
LM2902KAVQDR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2902KAVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902KAVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902KAVQPWRG4	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902KDR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2902KNSR	SOP	NS	14	2000	330.0	16.4	8.1	10.4	2.5	12.0	16.0	Q1
LM2902KPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902KPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902KVQDR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM2902KVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902KVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902NSR	SOP	NS	14	2000	330.0	16.4	8.1	10.4	2.5	12.0	16.0	Q1
LM2902PWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM2902PWRG4	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324ADBR	SSOP	DB	14	2000	330.0	16.4	8.35	6.6	2.4	12.0	16.0	Q1
LM324ADR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM324ADR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM324ANSR	SOP	NS	14	2000	330.0	16.4	8.1	10.4	2.5	12.0	16.0	Q1
LM324APWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324APWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324APWRG4	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324APWRG4	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324BAIDR	SOIC	D	14	3000	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM324BAIPWR	TSSOP	PW	14	3000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324BIDR	SOIC	D	14	3000	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM324BIPWR	TSSOP	PW	14	3000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324BIRTER	WQFN	RTE	16	5000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8.0	12.0	Q2
LM324DR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM324DRG4	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM324DRG4	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LM324KADR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM324KANSR	SOP	NS	14	2000	330.0	16.4	8.1	10.4	2.5	12.0	16.0	Q1
LM324KAPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324KAPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324KDR	SOIC	D	14	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LM324KNSR	SOP	NS	14	2000	330.0	16.4	8.1	10.4	2.5	12.0	16.0	Q1
LM324KPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324KPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324NSR	SOP	NS	14	2000	330.0	16.4	8.1	10.4	2.5	12.0	16.0	Q1
LM324PWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LM324PWRG4	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	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
LM324PWRG4	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

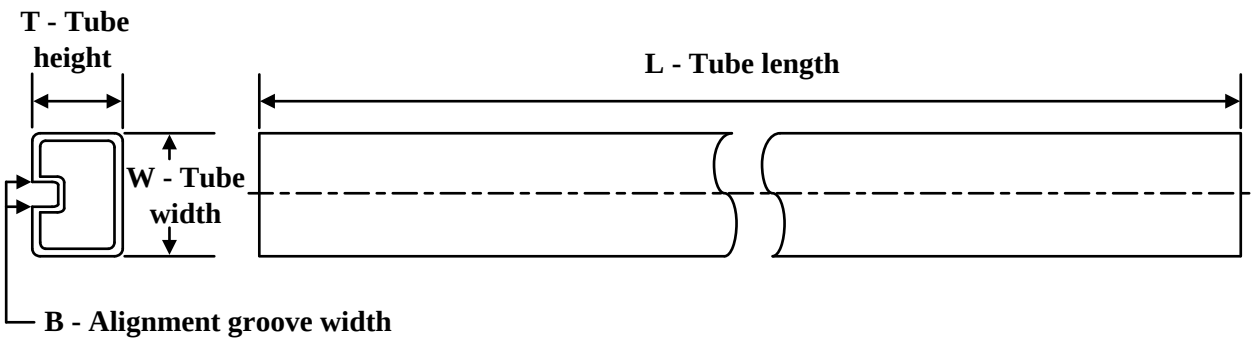


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
LM124DR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LM124DRG4	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LM224ADR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	32.0
LM224ADR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM224ADRG4	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	32.0
LM224DR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM224KADR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM224KDR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM2902BAIDR	SOIC	D	14	3000	353.0	353.0	32.0
LM2902BAIPWR	TSSOP	PW	14	3000	353.0	353.0	32.0
LM2902BIDR	SOIC	D	14	3000	340.5	336.1	25.0
LM2902BIPWR	TSSOP	PW	14	3000	353.0	353.0	32.0
LM2902BIRTER	WQFN	RTE	16	5000	360.0	360.0	36.0
LM2902DR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LM2902DR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM2902DRG4	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LM2902KAVQDR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM2902KAVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
LM2902KAVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902KAVQPWRG4	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902KDR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM2902KNSR	SOP	NS	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902KPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902KPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902KVQDR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM2902KVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902KVQPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902NSR	SOP	NS	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902PWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM2902PWRG4	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324ADBR	SSOP	DB	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324ADR	SOIC	D	14	2500	333.2	345.9	28.6
LM324ADR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM324ANSR	SOP	NS	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324APWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324APWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324APWRG4	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324APWRG4	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324BAIDR	SOIC	D	14	3000	340.5	336.1	25.0
LM324BAIPWR	TSSOP	PW	14	3000	353.0	353.0	32.0
LM324BIDR	SOIC	D	14	3000	340.5	336.1	25.0
LM324BIPWR	TSSOP	PW	14	3000	353.0	353.0	32.0
LM324BIRTER	WQFN	RTE	16	5000	360.0	360.0	36.0
LM324DR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LM324DRG4	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LM324DRG4	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LM324KADR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM324KANSR	SOP	NS	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324KAPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324KAPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324KDR	SOIC	D	14	2500	340.5	336.1	25.0
LM324KNSR	SOP	NS	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324KPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324KPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324NSR	SOP	NS	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324PWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324PWRG4	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LM324PWRG4	TSSOP	PW	14	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)
77043012A	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
7704301DA	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
77043022A	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
7704302DA	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
LM124AFKB	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
LM124AFKB.A	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
LM124AWB	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
LM124AWB.A	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
LM124FKB	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
LM124FKB.A	FK	LCCC	20	55	506.98	12.06	2030	NA
LM124W	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
LM124W.A	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
LM124WB	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
LM124WB.A	W	CFP	14	25	506.98	26.16	6220	NA
LM224AN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224AN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224AN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224AN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KAN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KAN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KAN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KAN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224KN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224N	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224N	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM224N.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32

Device	Package Name	Package Type	Pins	SPQ	L (mm)	W (mm)	T (µm)	B (mm)
LM224N.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902KDB	DB	SSOP	14	80	530	10.5	4000	4.1
LM2902KDB.A	DB	SSOP	14	80	530	10.5	4000	4.1
LM2902KN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902KN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902KN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902KN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902N	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902N	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902N.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM2902N.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324AN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324AN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324KAN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324KAN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324KN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324KN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324N	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
LM324N.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32

GENERIC PACKAGE VIEW

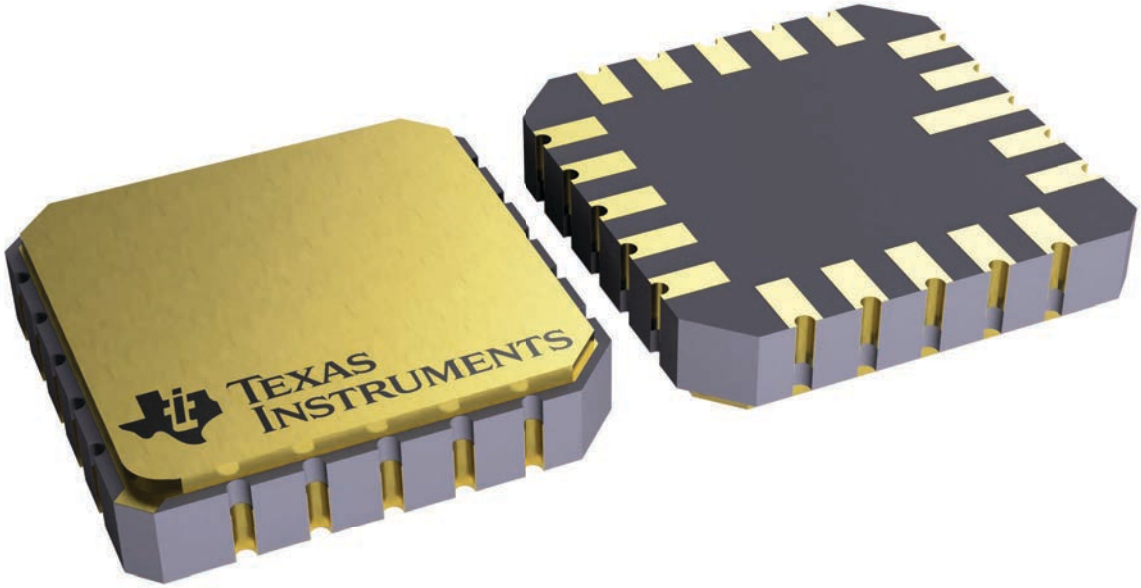
FK 20

LCCC - 2.03 mm max height

8.89 x 8.89, 1.27 mm pitch

LEADLESS CERAMIC CHIP CARRIER

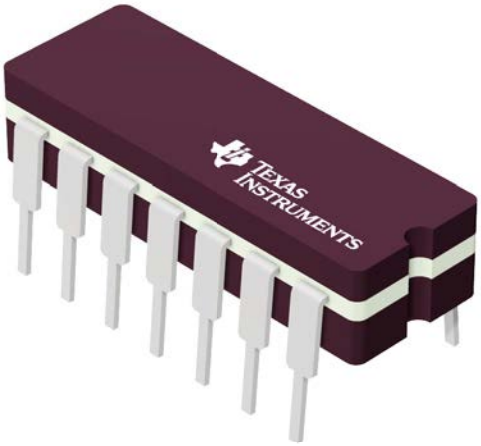
This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



4229370VA\

J 14 CDIP - 5.08 mm max height

CERAMIC DUAL IN LINE PACKAGE



Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

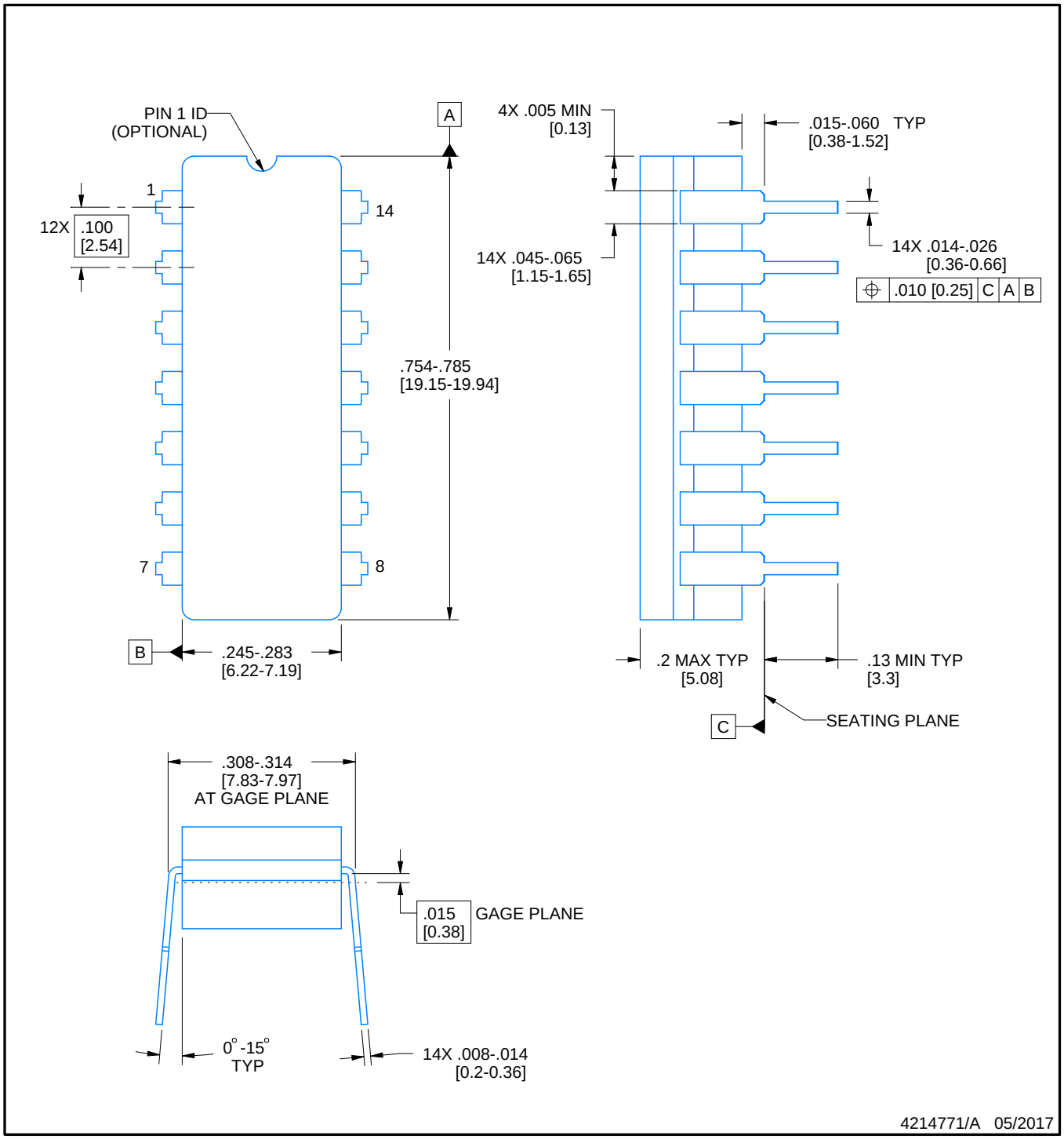
4040083-5/G

PACKAGE OUTLINE

J0014A

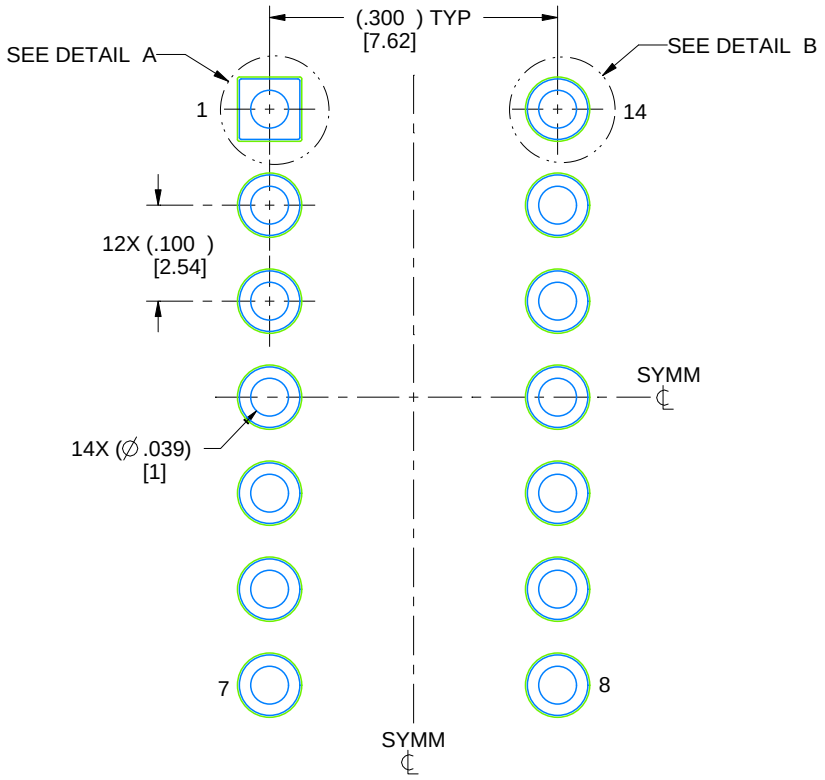
CDIP - 5.08 mm max height

CERAMIC DUAL IN LINE PACKAGE

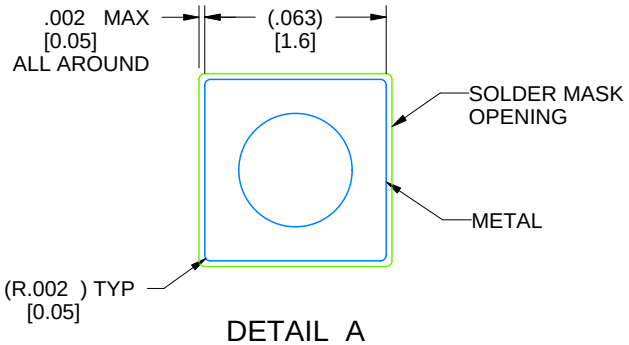


NOTES:

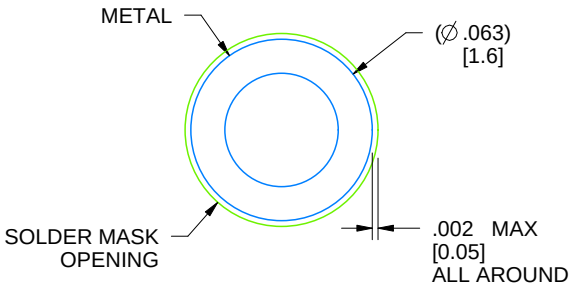
1. All controlling linear dimensions are in inches. Dimensions in brackets are in millimeters. Any dimension in brackets or parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This package is hermitically sealed with a ceramic lid using glass frit.
4. Index point is provided on cap for terminal identification only and on press ceramic glass frit seal only.
5. Falls within MIL-STD-1835 and GDIP1-T14.



LAND PATTERN EXAMPLE
NON-SOLDER MASK DEFINED
SCALE: 5X



DETAIL A
SCALE: 15X

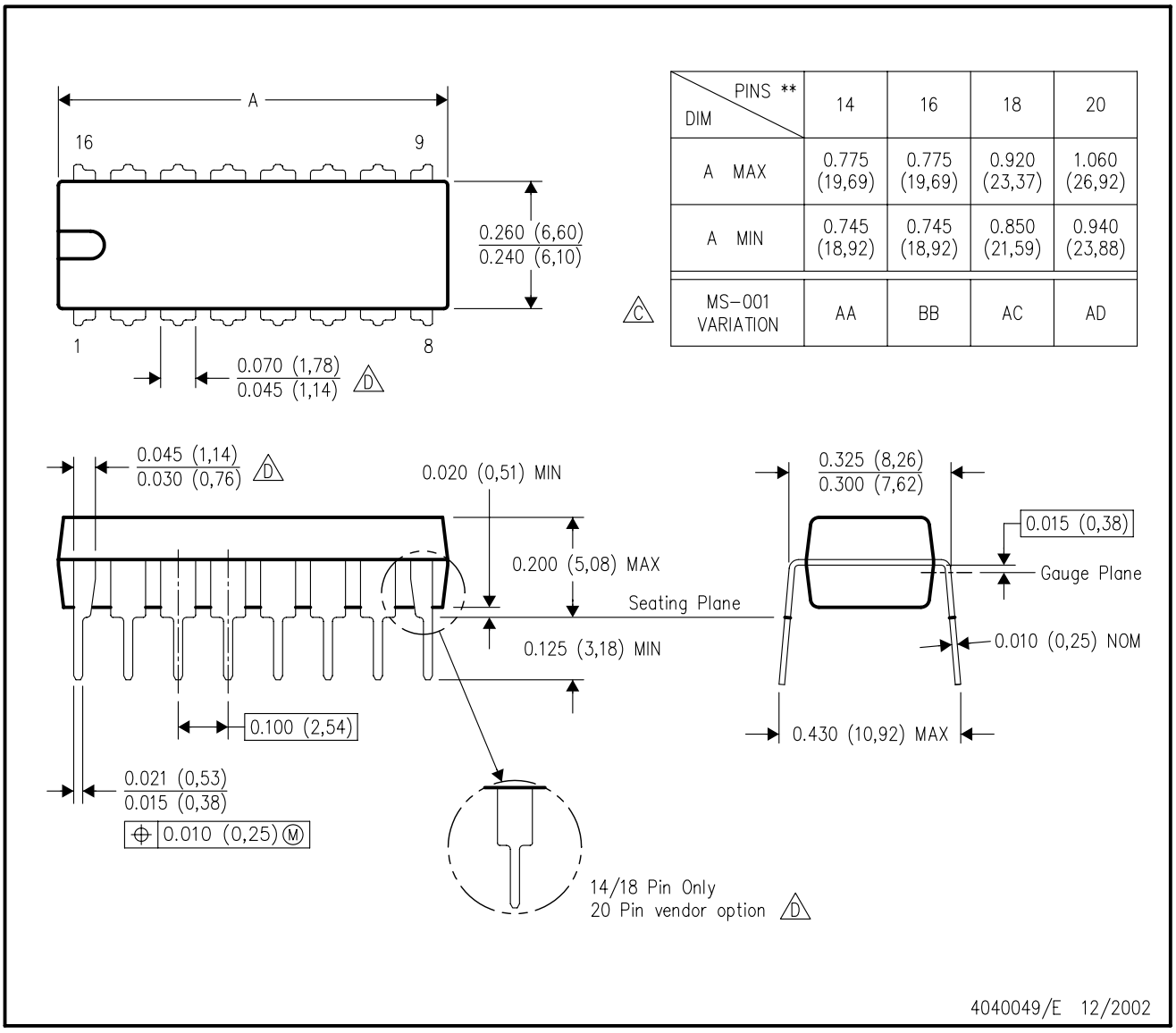


DETAIL B
13X, SCALE: 15X

4214771/A 05/2017

N (R–PDIP–T**) PLASTIC DUAL–IN–LINE PACKAGE

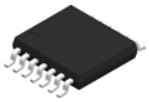
16 PINS SHOWN



DIM \ PINS **	14	16	18	20
A MAX	0.775 (19,69)	0.775 (19,69)	0.920 (23,37)	1.060 (26,92)
A MIN	0.745 (18,92)	0.745 (18,92)	0.850 (21,59)	0.940 (23,88)
MS–001 VARIATION (C)	AA	BB	AC	AD

NOTES:
A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
B. This drawing is subject to change without notice.
C. Falls within JEDEC MS–001, except 18 and 20 pin minimum body length (Dim A).
D. The 20 pin end lead shoulder width is a vendor option, either half or full width.

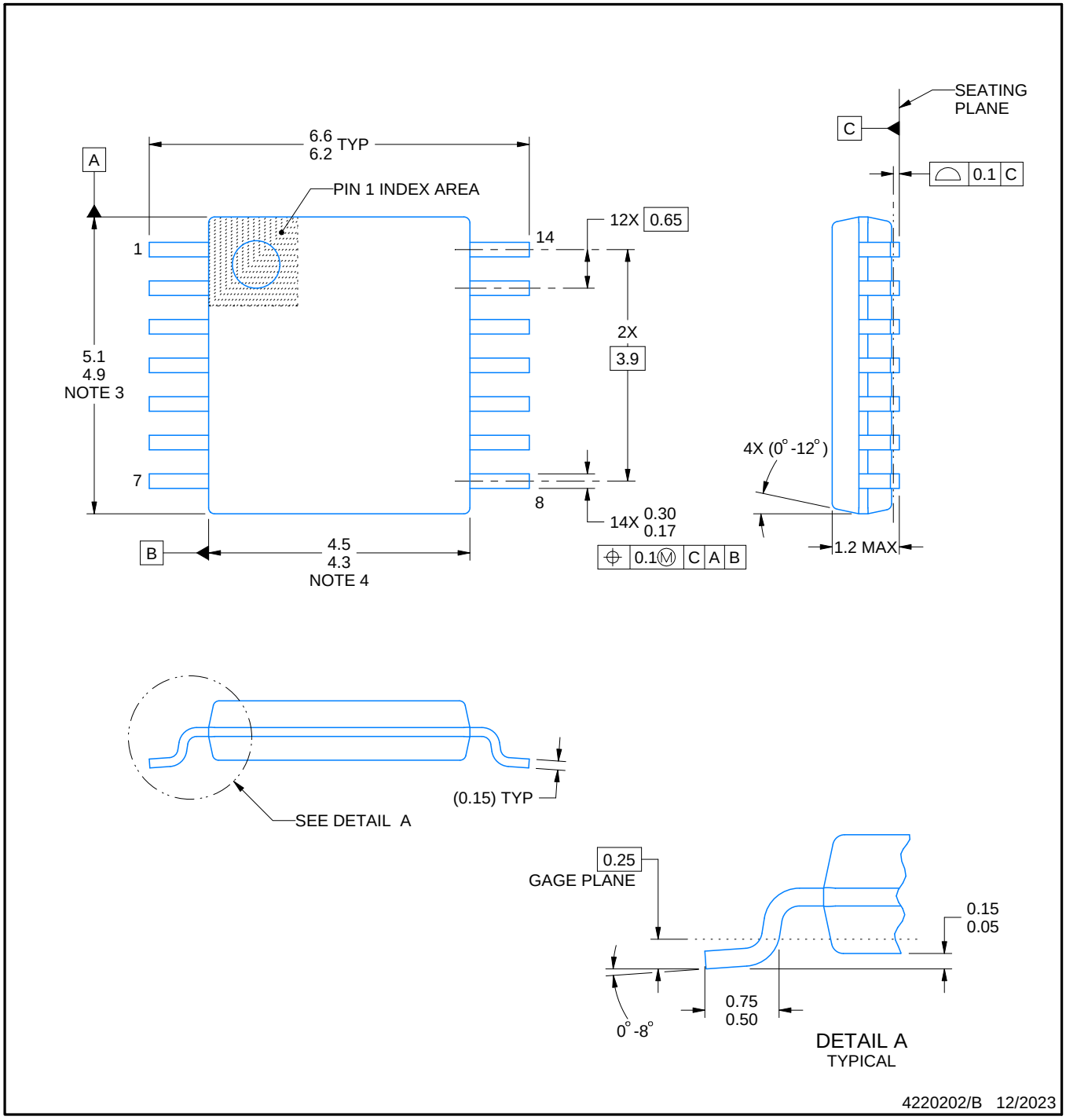
PW0014A



PACKAGE OUTLINE

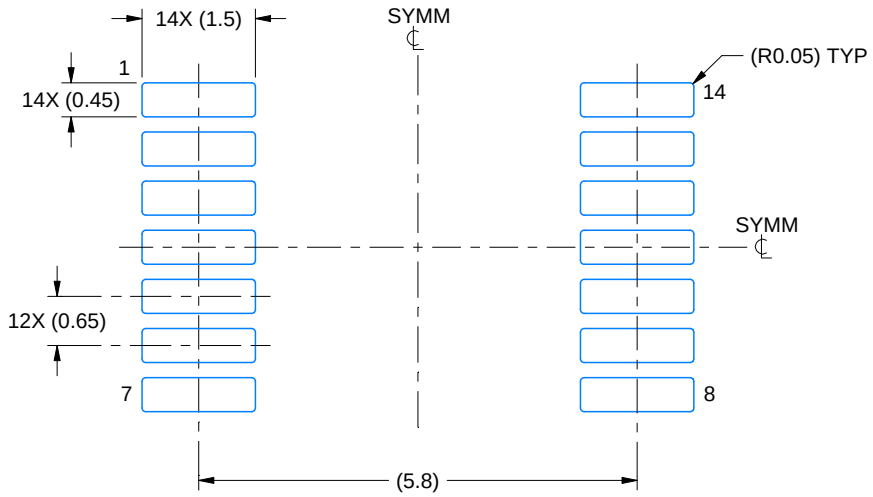
TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE

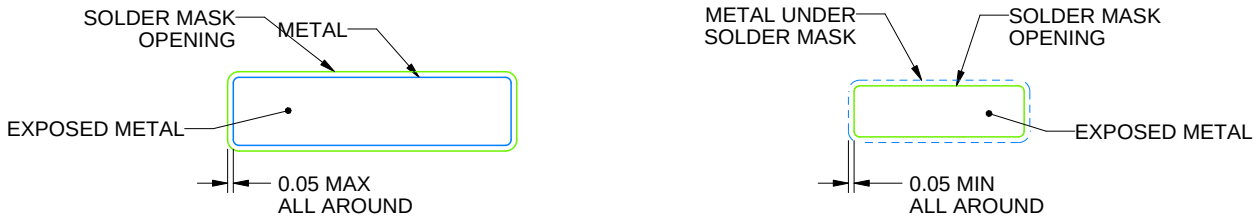


NOTES:

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.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



NON-SOLDER MASK DEFINED (PREFERRED)

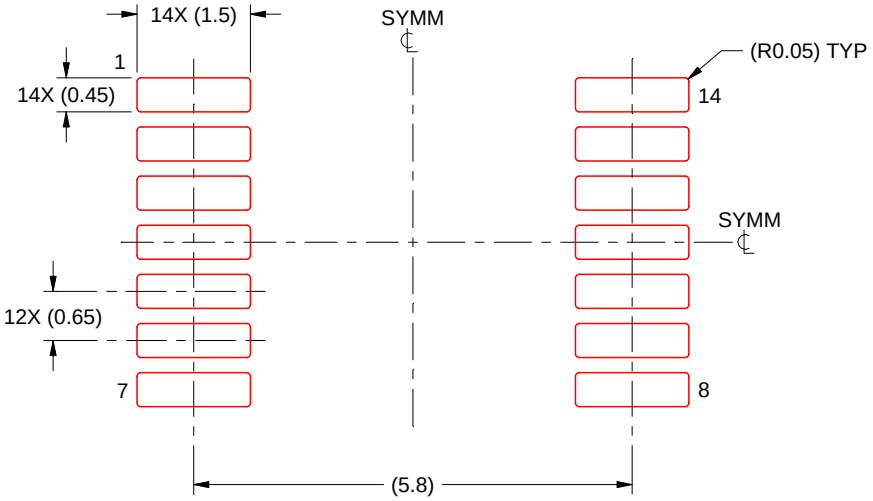
SOLDER MASK DEFINED

SOLDER MASK DETAILS

4220202/B 12/2023

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.



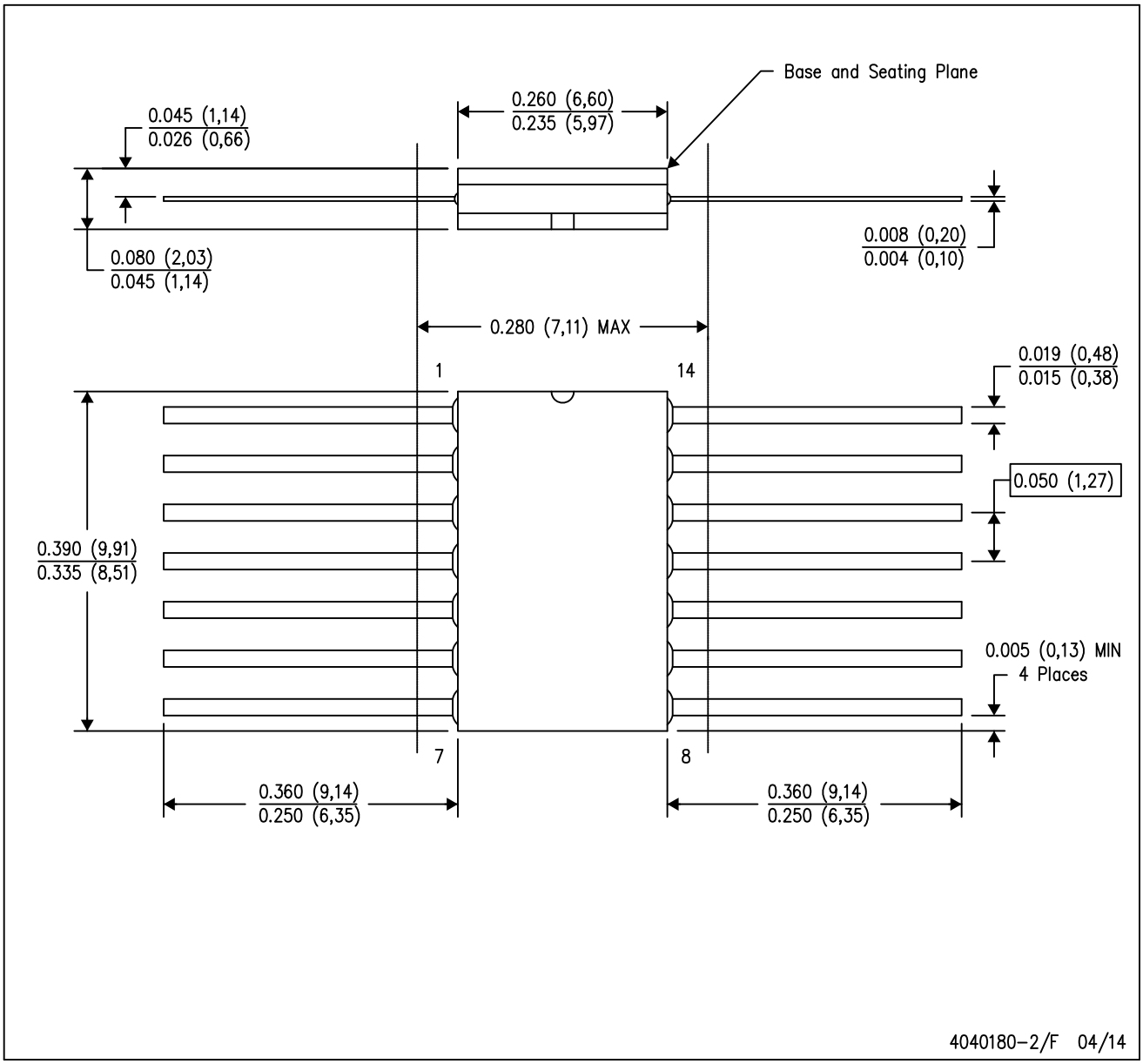
SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE: 10X

4220202/B 12/2023

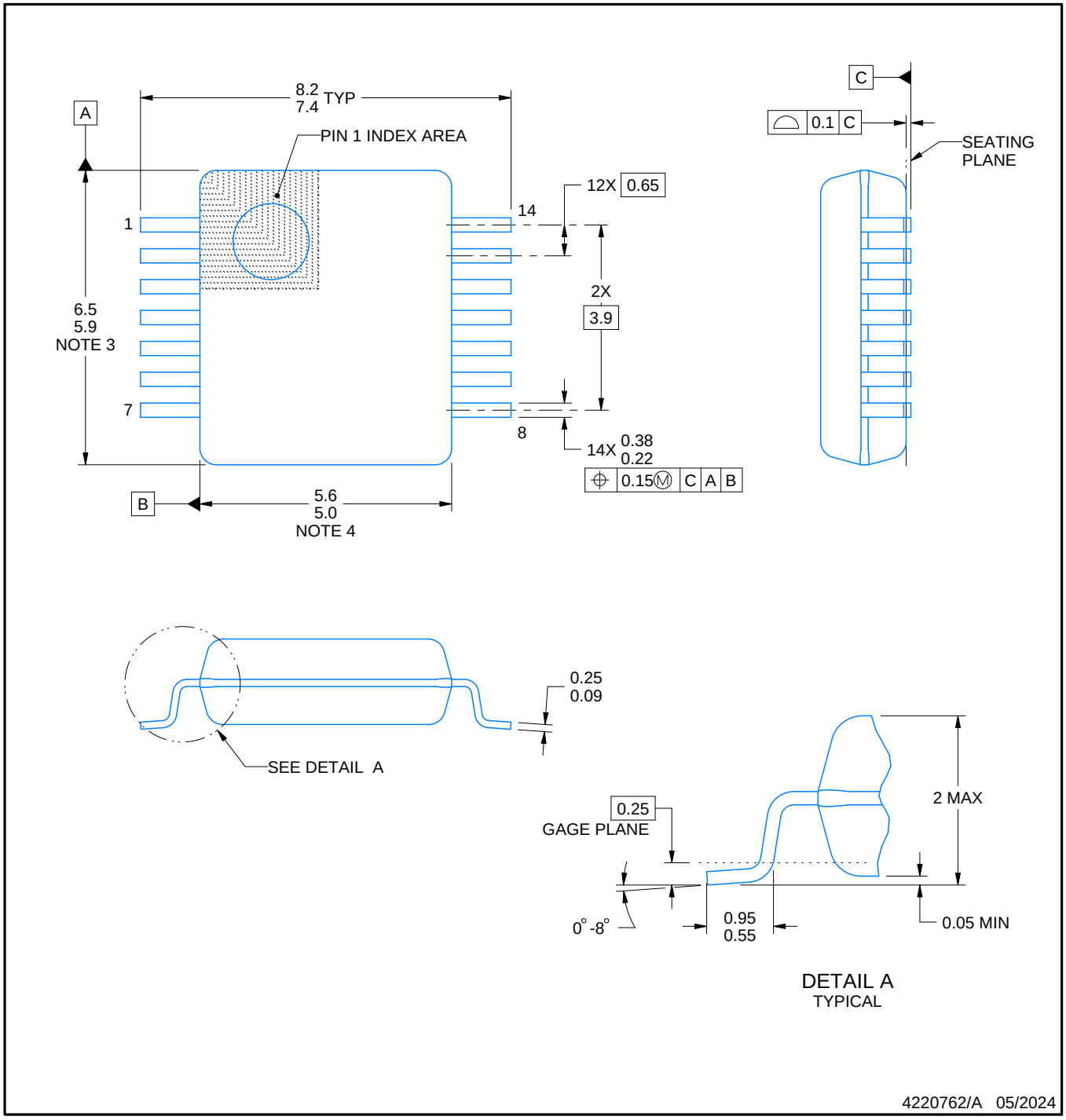
NOTES: (continued)

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.

W (R–GDFP–F14) CERAMIC DUAL FLATPACK

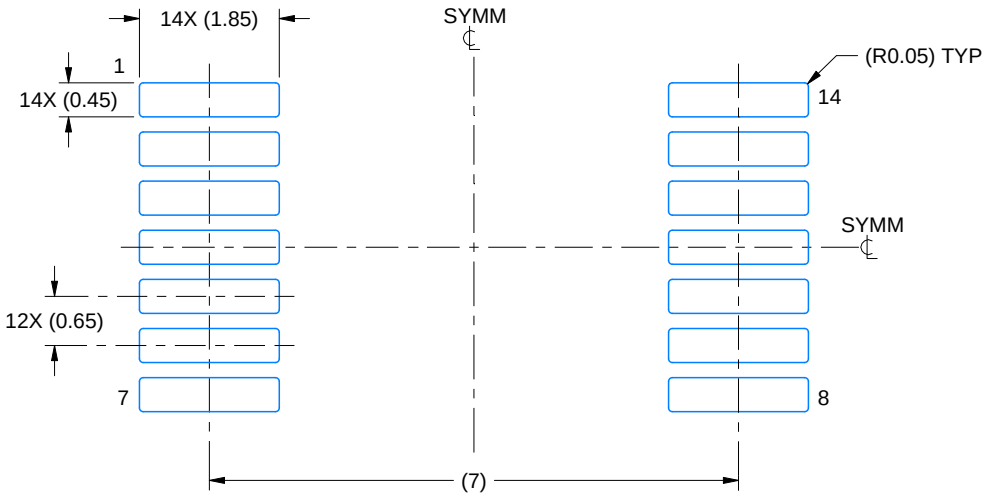


NOTES:
A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
B. This drawing is subject to change without notice.
C. This package can be hermetically sealed with a ceramic lid using glass frit.
D. Index point is provided on cap for terminal identification only.
E. Falls within MIL STD 1835 GDFP1–F14

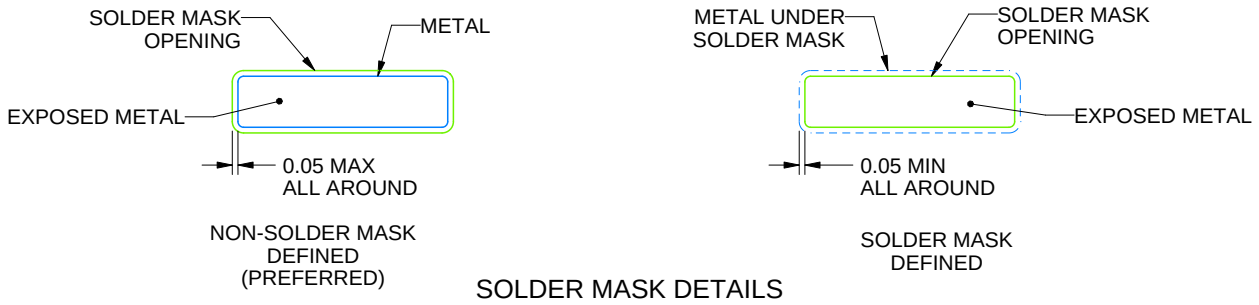


NOTES:

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. Reference JEDEC registration MO-150.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X

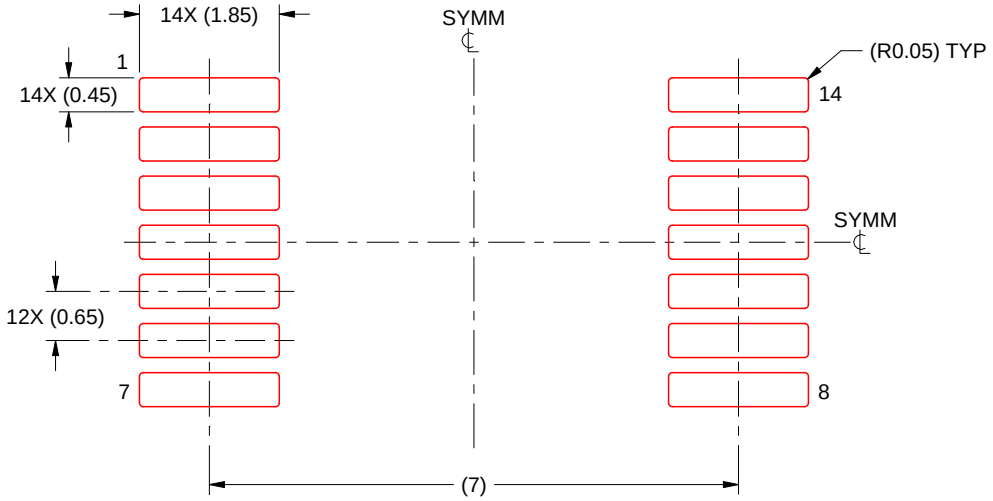


SOLDER MASK DETAILS

4220762/A 05/2024

NOTES: (continued)

5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. 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

4220762/A 05/2024

NOTES: (continued)

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

GENERIC PACKAGE VIEW

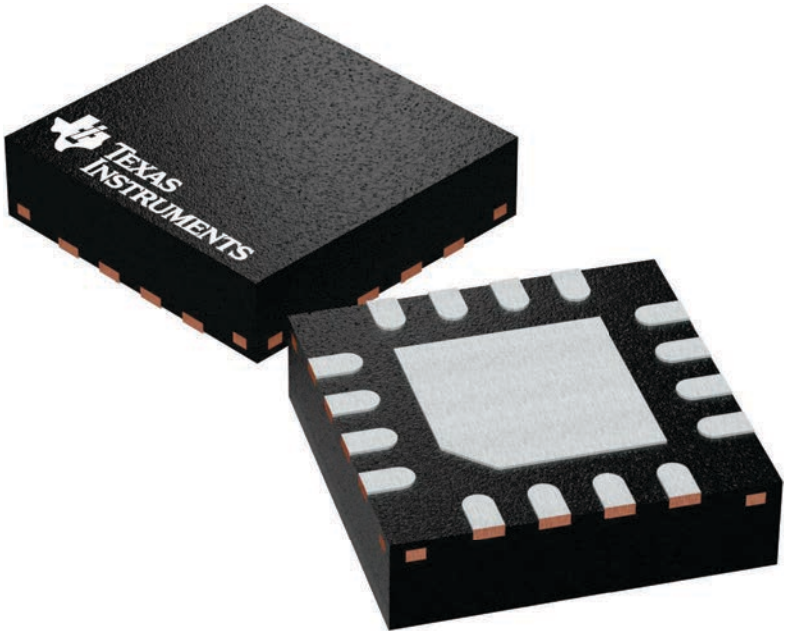
RTE 16

WQFN - 0.8 mm max height

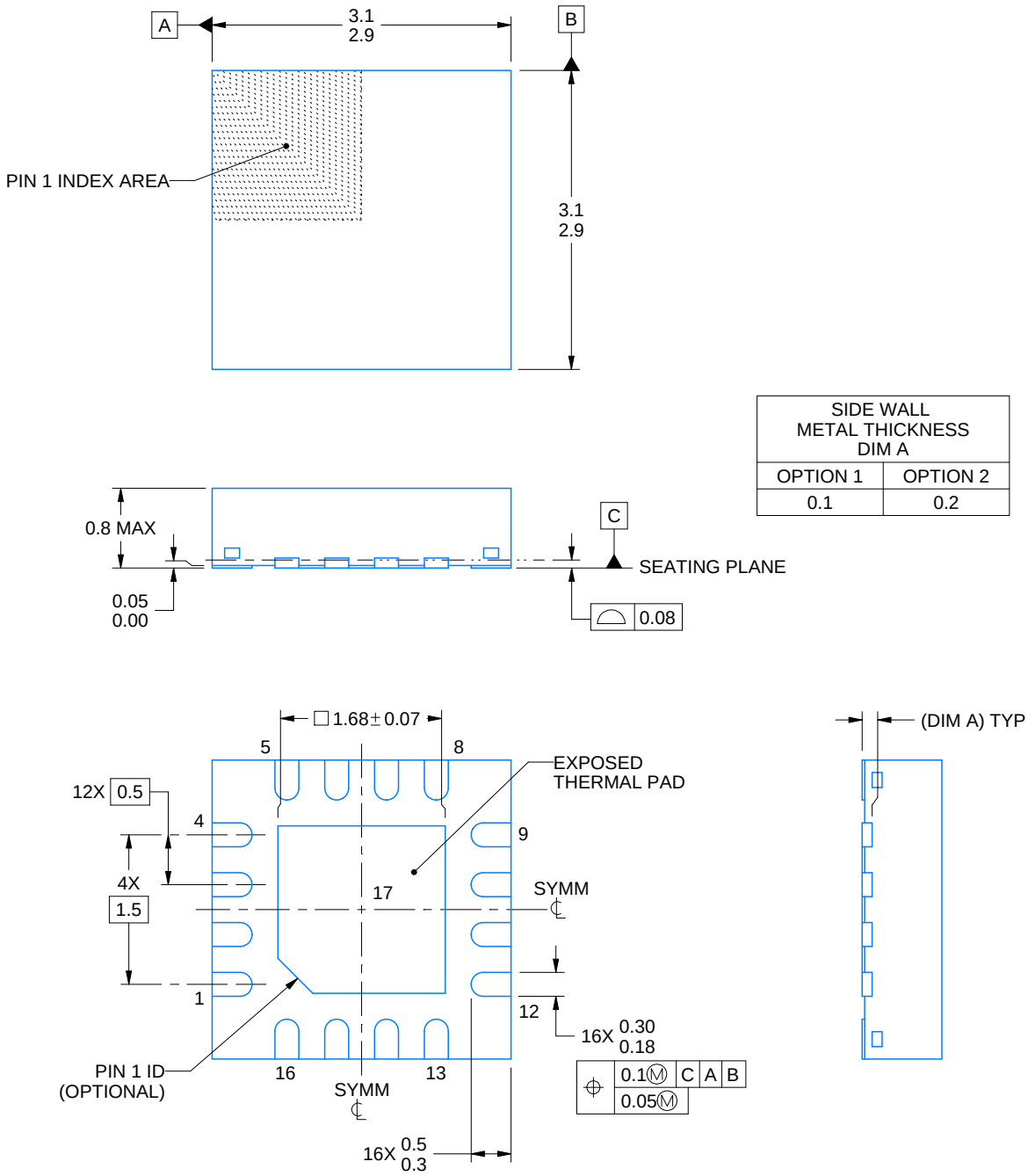
3 x 3, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

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



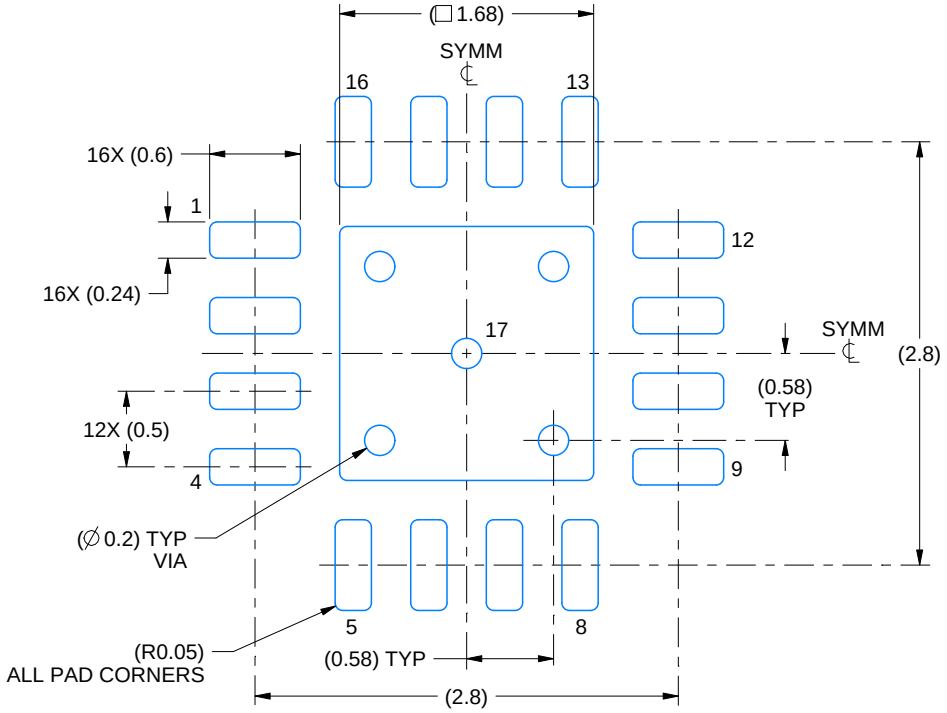
4225944/A



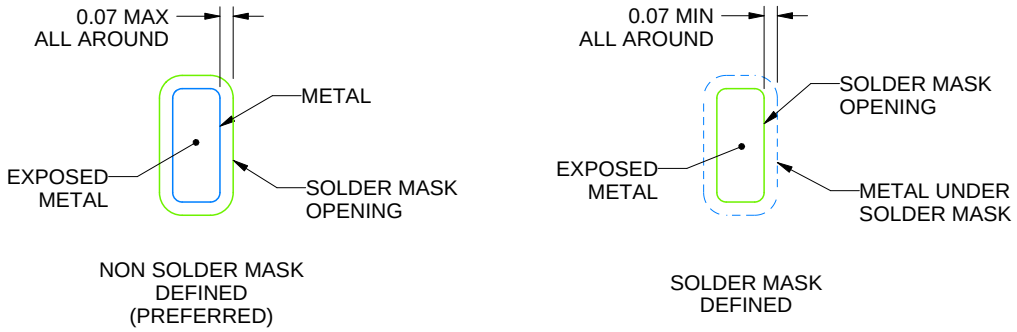
SIDE WALL METAL THICKNESS DIM A	
OPTION 1	OPTION 2
0.1	0.2

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. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:20X

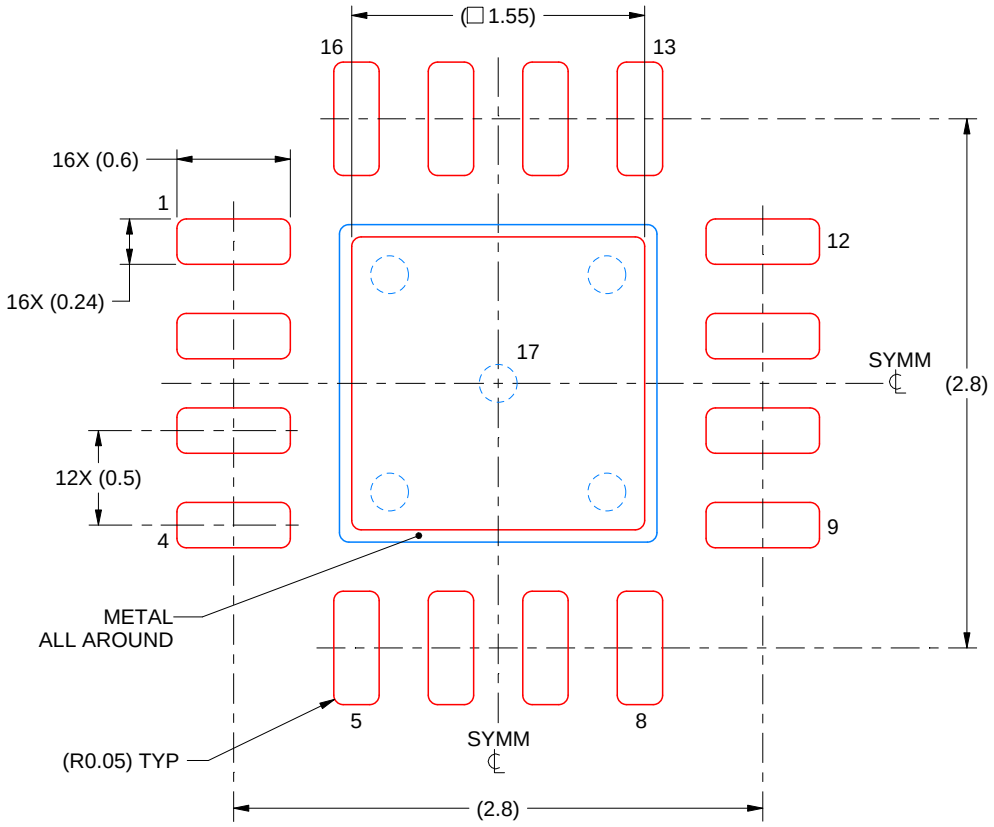


SOLDER MASK DETAILS

4219117/B 04/2022

NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).
5. 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.



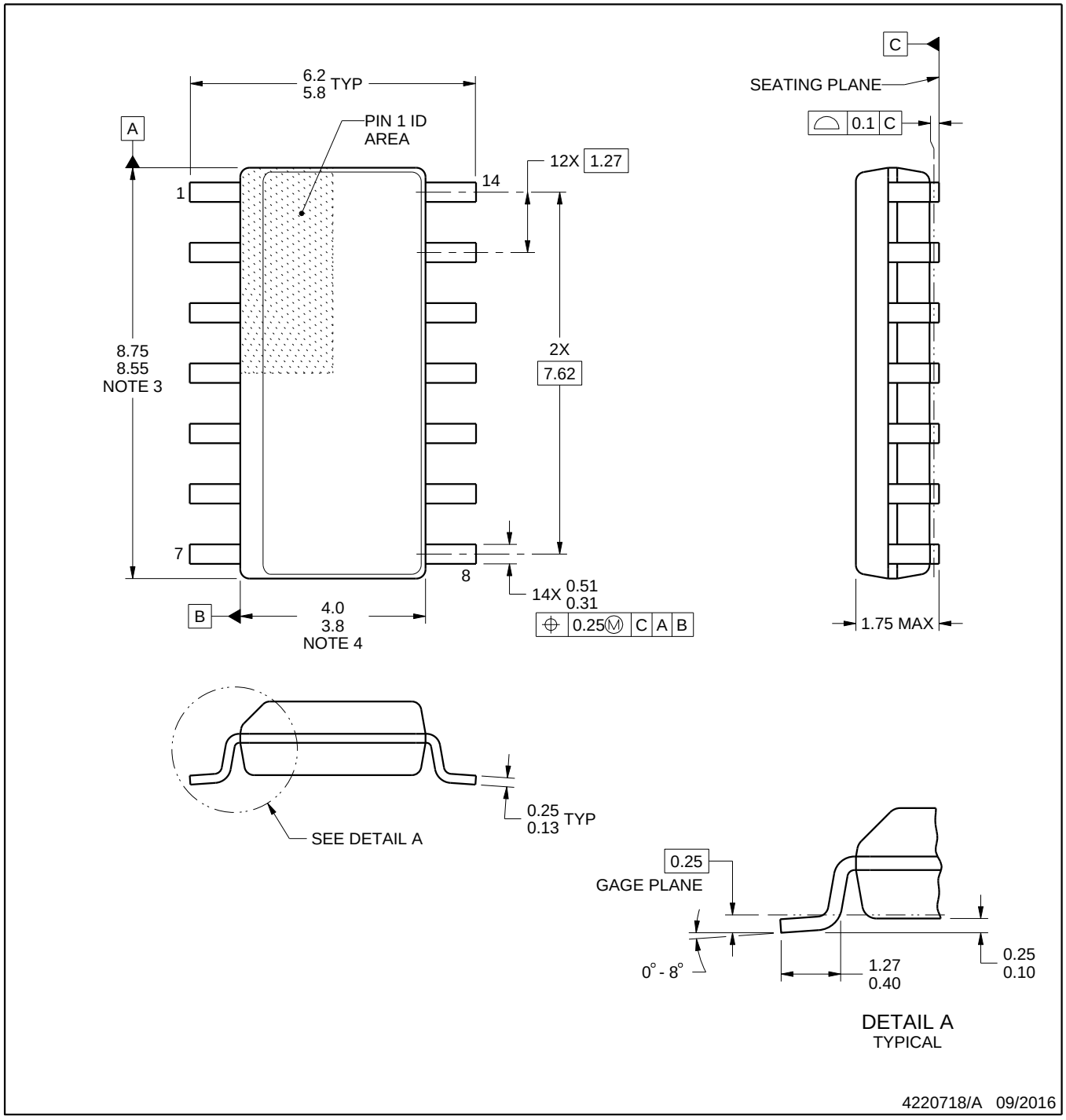
SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD 17:
85% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
SCALE:25X

4219117/B 04/2022

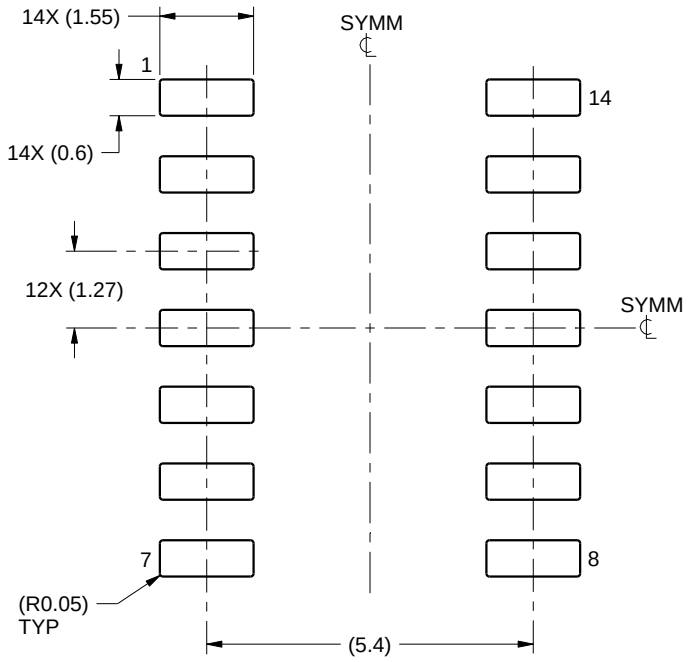
NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

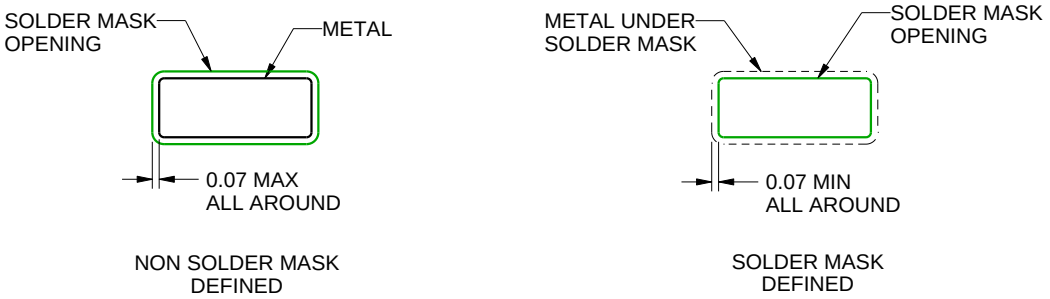


NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. 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 0.43 mm, per side.
5. Reference JEDEC registration MS-012, variation AB.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:8X

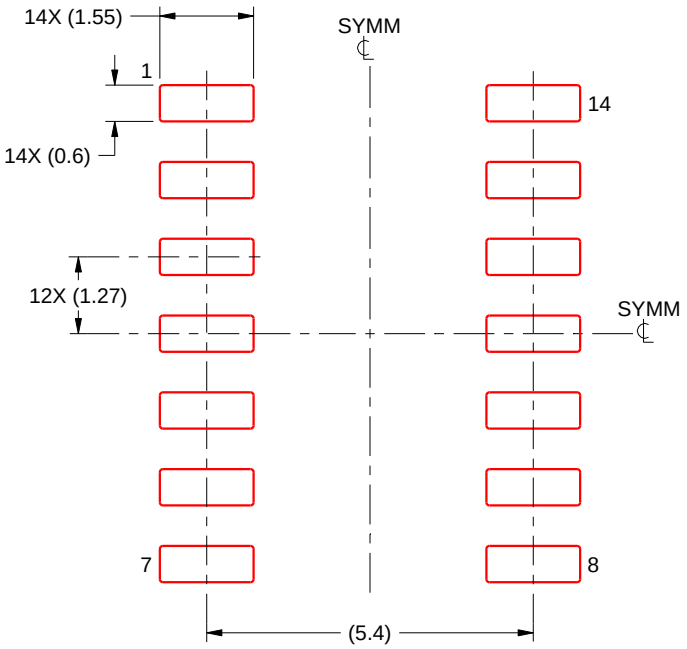


SOLDER MASK DETAILS

4220718/A 09/2016

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:8X

4220718/A 09/2016

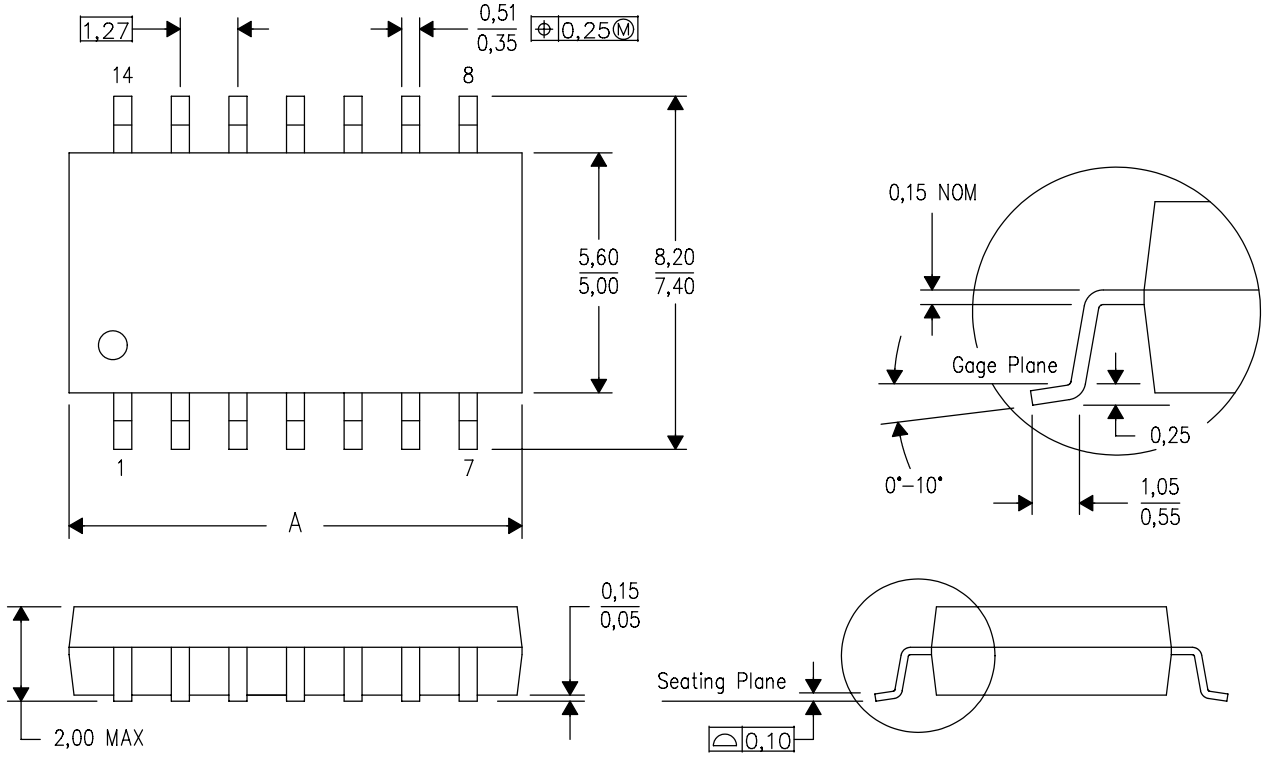
NOTES: (continued)

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

NS (R-PDSO-G)** **PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE**

14-PINS SHOWN



DIM \ PINS **	14	16	20	24
A MAX	10,50	10,50	12,90	15,30
A MIN	9,90	9,90	12,30	14,70

4040062/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.

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ます。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、 TI の販売条件 、 TI の総合的な品質ガイドライン 、 ti.com 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