

LP8778x-Q1 ミリ波レーダー センサ向け、3 個の降圧コンバータ、1 個のリニアレギュレータ、1 個の昇圧 / ロードスイッチ

1 特長

- 以下の結果で AEC-Q100 認定済み:
 - デバイス温度グレード 1: $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ の動作時周囲温度
- 機能安全に準拠したデバイス
 - 機能安全アプリケーション向けに開発
 - ASIL-B までの ISO 26262 機能安全システム設計に役立つ資料
 - 降圧、昇圧、またはロードスイッチ、および LDO の出力電圧 / 入力電源に対する過電圧、低電圧監視
 - Q&A ウォッチドッグ
 - レベルまたは PWM エラー信号モニタ (ESM)
 - ABIST および CRC
- 入力電圧: 公称 3.3V (3.0V ~ 4.0V の範囲)
- 高効率、低ノイズ、高周波の 3 つの降圧 DC/DC コンバータ:
 - 出力電圧: 0.6V ~ 1.9V、10mV 刻みの出力電圧
 - 最大出力電流: 3.5A (Buck1: 特定の条件下では 4.5A)
 - スケーラブルなスイッチング周波数: 3.67MHz ~ 17.6MHz
- 300mA 高周波昇圧 DC/DC コンバータ / 400mA ロードスイッチ (VOUT_BST_LSW_OUT)
 - イーサネットと CAN をサポートするために、LSW または昇圧を搭載したオプション
 - 入力電圧、昇圧モード: 3.0V ~ 4.0V
 - 出力電圧、昇圧モード: 5.0V
 - 入力 / 出力電圧、LSW モード: 0.8V ~ 3.4V
- 500mA リニアレギュレータ、バイパス モード付き (VOUT_LDO)
 - 入力電圧、LDO モード: 1.0V ~ 4.0V
 - 出力電圧: 0.5V ~ 3.4V、50mV 刻みの出力電圧
 - 入力電圧、バイパス モード: 0.8V ~ 3.4V
- 出力電流制限と過負荷保護
- I2C インターフェイスを介したレギュレータ出力の動的電圧スケーリング (DVS)
- 入力過電圧保護 (OVP) および低電圧誤動作防止 (UVLO)
- 過熱警告および保護
- 標準、高速モード、高速モード+、ハイスピード モードをサポートする I2C インターフェイス

2 アプリケーション

- 衛星レーダー
- 短距離と中距離のコーナー レーダー
- 超短距離レーダー
- 長距離フロント レーダー
- 低リップル、低ノイズのアプリケーション

3 説明

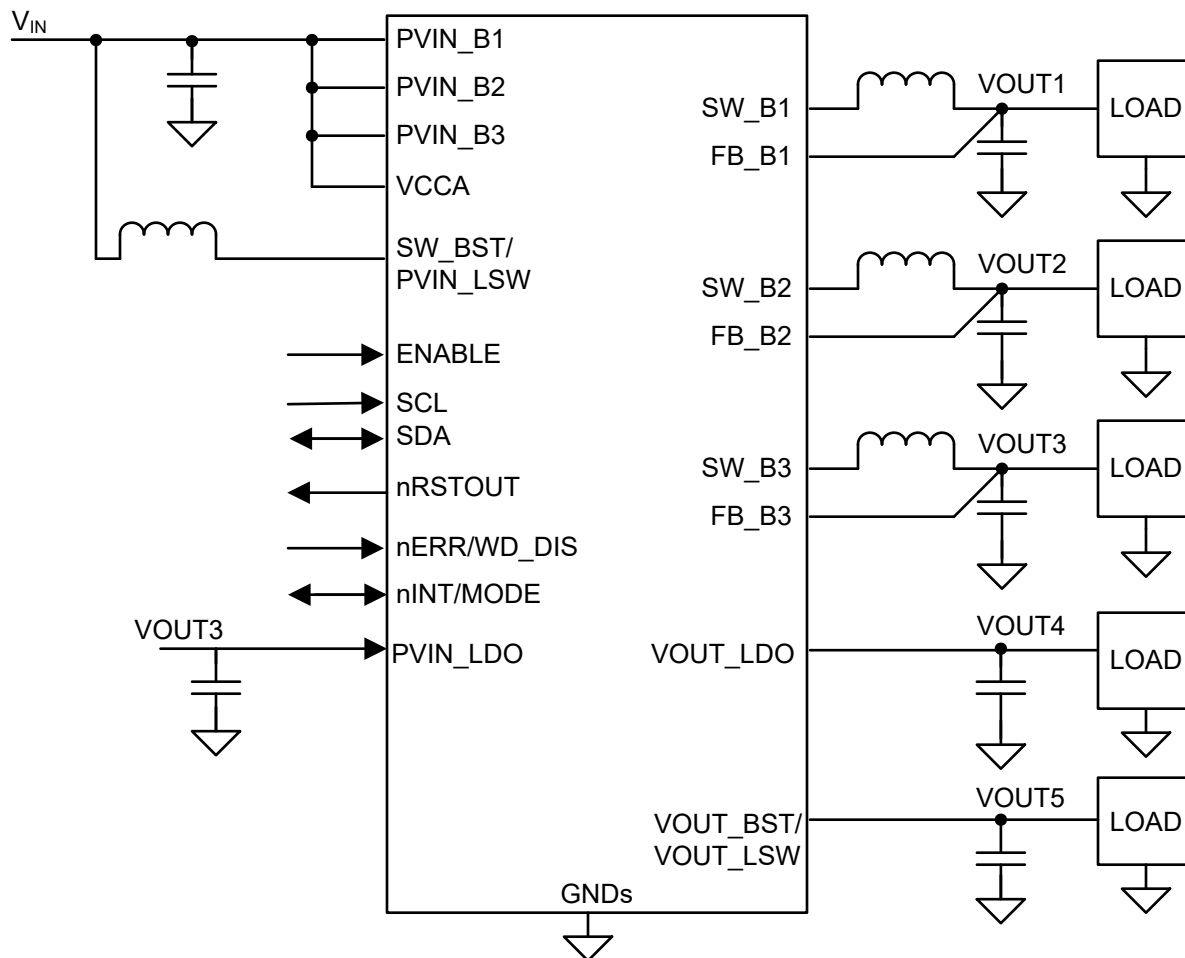
LP8778x-Q1 デバイスは、車載用および産業用のさまざまなレーダー アプリケーションで使用する AWR、IWR、他の MMIC のパワー マネージメント要件を満たしています。このデバイスには三個の降圧 DC/DC コンバータ、一個の昇圧 DC/DC コンバータ、および一個の LDO レギュレータが搭載されています。発注可能な部品番号に応じて、このデバイスにはさらに、昇圧コンバータまたはロードスイッチのいずれかが搭載されています。LDO はバイパス モードに対応しています。これらのオプションにより、イーサネットまたは CAN トランシーバと組み合わせ使用できます。LDO には、ドロップアウト電圧を最小限に抑えるための独立した電源ピンがあり、イーサネット デバイスやシステム内のその他のデバイスへの電源供給を目的としています。この昇圧コンバータは、CAN トランシーバへの電力供給を目的としています。ロード スイッチは、センサがスリープ モードになっているときに 3.3 VIO 電源を供給停止する設計を採用しています。マイコンは、I2C 通信インターフェイスを介してこのデバイスを制御し、必要に応じてイネーブル信号による制御も行います。低ノイズ降圧 DC/DC コンバータは、工場出荷時に設定される 3.67MHz ~ 17.6MHz の可変スイッチング周波数に対応しています。高いスイッチング周波数と広い周波数範囲にわたる低ノイズ特性により、LDO を使用しない電源ソリューションを構成でき、アプリケーション コストの削減と熱性能の向上に貢献します。このデバイスは、優れた RF 性能を実現するためにスイッチング クロックを PWM モードに固定することも、電力効率を高めるために自動 PFM モードを使用することもできます。LP8778x-Q1 は、リモート電圧センシングに対応しており、レギュレータ出力とポイント オブ ロード (POL) との間の IR 降下を補償して出力電圧の精度を高めることができます。



パッケージ情報

部品番号	パッケージ ¹⁾	パッケージ サイズ ²⁾
LP8778x-Q1	PKI (VQFN-HRL, 24)	4.00mm × 4.00mm

- (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。



アプリケーション概略図

目次

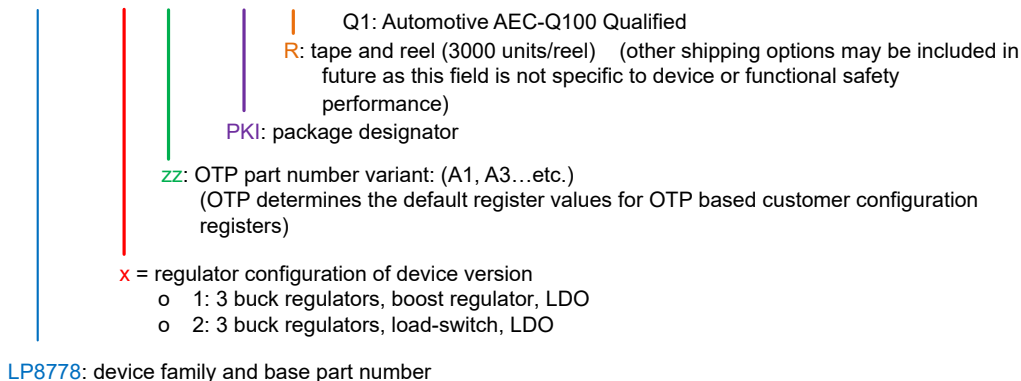
1 特長.....	1	6.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	8
2 アプリケーション.....	1	6.3 サポート・リソース.....	8
3 説明.....	1	6.4 商標.....	8
4 概要 (続き).....	4	6.5 静電気放電に関する注意事項.....	8
5 ピン構成および機能.....	5	6.6 用語集.....	8
5.1 デジタル信号の説明.....	7	7 改訂履歴.....	8
6 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	8	8 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	8
6.1 ドキュメントのサポート.....	8	テープおよびリール情報.....	10

4 概要 (続き)

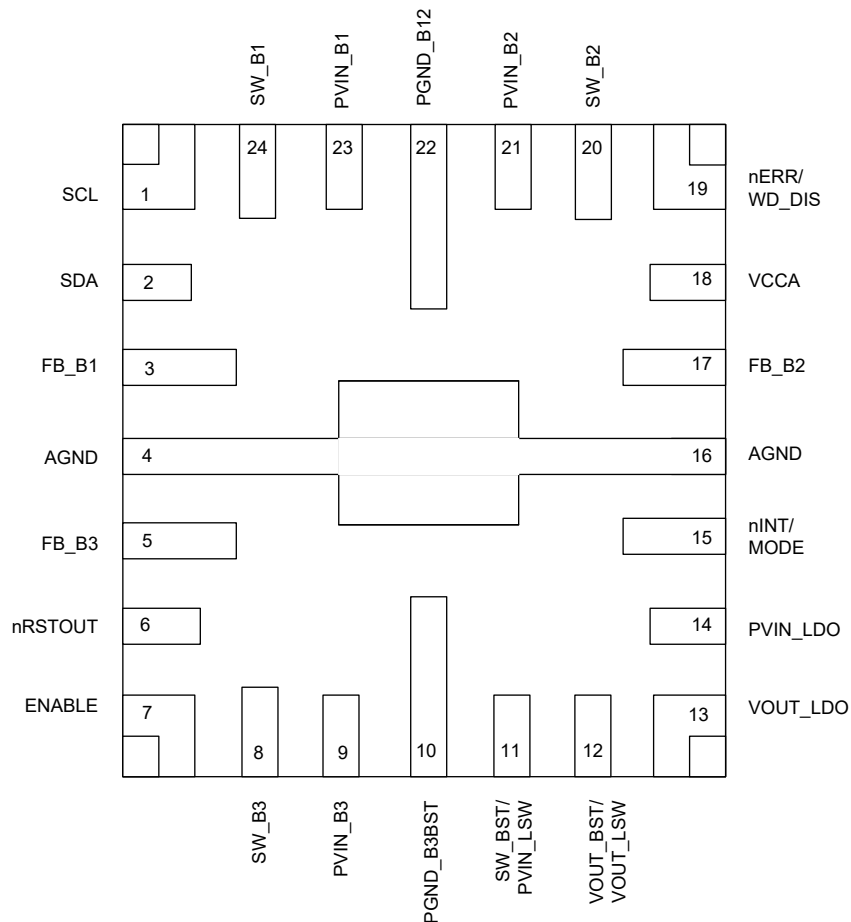
LP8778x-Q1 デバイスは、プログラム可能なスタートアップとシャットダウンの遅延、および **ENABLE** 信号に同期したシーケンスをサポートしています。TI は工場出荷時に、デフォルト設定を不揮発性メモリ (NVM) / ワンタイム プログラマブル (OTP) メモリに書き込みます。ユーザーは、デバイスのデフォルトの NVM/OTP 設定を変更することはできません。このデバイスは、出力スルーレートを制御し、デバイスのスタートアップ時に出力電圧のオーバーシュートおよび突入電流を最小化します。

LP8778x-Q1 ファミリのデバイスは、注文可能な型番体系である **LP8778xyzzPKIRQ1** に従います。ここで、

LP8778xzzPKIRQ1



5 ピン構成および機能



For exact drawing please refer to the Package and Orderable Addendum

図 5-1. LP8778x-Q1 PKI パッケージ、24 ピン VQFN-HRL (上面図)

表 5-1. ピンの機能

ピン		I/O	タイプ	説明	未使用時は接続
番号	名称				
1	SCL	I	デジタル	I2C インターフェイスのシリアル クロック (外部プルアップ)	VCCA
2	SDA	I/O	デジタル	I2C インターフェイスの双方向シリアル データ (外部プルアップ)	VCCA
3	FB_B1	—	アナログ	BUCK1 用の出力電圧帰還	グランド
		—	アナログ	代替のプログラム可能機能: 電圧監視入力	グランド
4	AGND	—	グランド	グランド	グランド
5	FB_B3	—	アナログ	BUCK3 用の出力電圧帰還	グランド
		—	アナログ	代替のプログラム可能機能: 電圧監視入力	グランド
6	nRSTOUT	O	デジタル	リセット出力	フローティング
7	イネーブル	I	デジタル	プログラマブル イネーブル信号	該当なし
8	SW_B3	—	電源	BUCK3 スイッチ ノード	フローティング
9	PVIN_B3	—	電源	BUCK3 の電源入力。個別の電源ピン PVIN_Bxx は内部的には互いに接続されていません。PVIN_Bxx ピンと VCCA ピンはアプリケーション内で互いに接続し、ローカルでバイパスする必要があります。	システム電源
10	PGND_B3BS T	—	グランド	BUCK3 と BOOST の電源グランド	グランド
11	SW_BST/ PVIN_LSW	—	電源	BOOST のスイッチ ノード	グランド
		—	電源	負荷スイッチの入力電源ピ	グランド
12	VOUT_BST/ VOUT_LSW	—	電源	昇圧またはロード スイッチの出力電圧	フローティング
		—	アナログ	代替のプログラム可能機能: 電圧監視入力	グランド
13	VOUT_LDO	—	電源	LDO の出力電圧	フローティング
		—	アナログ	代替のプログラム可能機能: 電圧監視入力	グランド
14	PVIN_LDO	—	電源	LDO の入力電源	システム電源
15	nINT/MODE	O	デジタル	主な機能: システム マイコン用の割り込み出力	フローティング
		I	デジタル	代替のプログラム可能機能 (入力): 低消費電力モードを選択するための入力 (選択したコンバータの PFM)	フローティング
16	AGND	—	グランド	グランド。	グランド
17	FB_B2	—	アナログ	BUCK2 用の出力電圧帰還	グランド
		—	アナログ	代替のプログラム可能機能: 電圧監視入力	グランド
18	VCCA	—	電源	VCCA と PVIN_Bx ピンはアプリケーション内で互いに接続し、ローカルでバイパスする必要があります。	システム電源
19	nERR/ WD_DIS	I	デジタル	主な機能: システム マイコン エラー監視入力	グランド
		I	デジタル	代替のプログラム可能機能: ウォッチドッグ無効入力	グランド
20	SW_B2	—	電源	BUCK2 スイッチ ノード	フローティング
21	PVIN_B2	—	電源	BUCK2 の電源入力。個別の電源ピン PVIN_Bxx は内部的には互いに接続されていません。PVIN_Bxx ピンと VCCA ピンはアプリケーション内で互いに接続し、ローカルでバイパスする必要があります。	システム電源
22	PGND_B12	—	グランド	BUCK1 と BUCK2 の電源グランド。	グランド
23	PVIN_B1	—	電源	BUCK1 の電源入力。個別の電源ピン PVIN_Bxx は内部的には互いに接続されていません。PVIN_Bxx ピンと VCCA ピンはアプリケーション内で互いに接続し、ローカルでバイパスする必要があります。	システム電源
24	SW_B1	—	電源	BUCK1 スイッチ ノード。	フローティング

5.1 デジタル信号の説明

表 5-2. 入力信号の説明

ピン名	電源ドメイン (推奨最大値)	内部 PU/PD	グリッチ除去時間
nERR/WD_DIS (nERR)	VCCA	VCCA への 10kΩ PU	構成可能: 0μs または 4μs
nERR/WD_DIS (WD_DIS)	VCCA	WD_DIS 検出中の 8.4kΩ PD から GND への接続	30μs
SCL	VCCA	-	-
SDA	VCCA	-	-
イネーブル	VCCA	電源投入時は GND への 400kΩ PD、NVM ロード後はオプションで GND への 400kΩ PD (高精度なイネーブル制御を行う場合はオフ)	構成可能: 0μs ～ 60ms
nINT/MODE (MODE)	VCCA	GND への 400kΩ PD	8μs

VCCA が有効な電圧レベルにある場合、ENABLE 入力には常に有効です。その他の入力バッファは、有効な VCCA 電源が供給され、かつデバイスの起動処理が所定の状態まで進行するまでは無効です。入力バッファは、OTP が読み取られた後でイネーブルになります。

表 5-3. 出力信号の説明

ピン名	パワードメイン	ピン モード	出力タイプ	内部 PU/PD
SDA	VCCA	-		-
nRSTOUT	VCCA	-	オープンドレインまたはオープンドレイン、内部 10k PU で VCCA に接続	出力が High に駆動されたとき、10kΩ は VCCA への PU をプログラム可能。出力が Low に駆動されると、PU は無効になります。
nINT/MODE (nINT)	VCCA	-	オープンドレインまたはオープンドレイン、内部 10k PU で VCCA に接続	出力が High に駆動されたとき、10kΩ は VCCA への PU をプログラム可能。出力が Low に駆動されると、PU は無効になります。

6 デバイスおよびドキュメントのサポート

6.1 ドキュメントのサポート

6.2 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。

6.3 サポート・リソース

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

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

6.4 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。

6.5 静電気放電に関する注意事項



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

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

6.6 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#) この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

7 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。

日付	改訂	注
August 2026	*	事前情報

8 メカニカル、パッケージ、および注文情報

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

付録：パッケージ・オプション

パッケージ情報

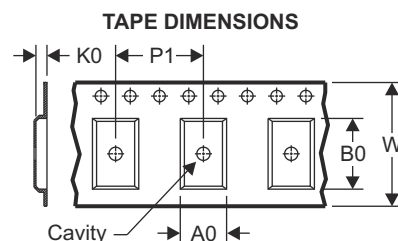
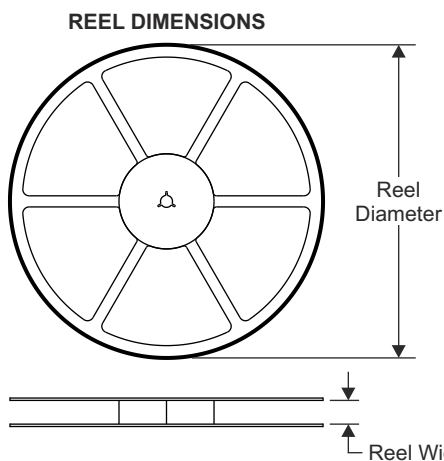
注文可能な型番	ステータス (1)	資料の タイプ (2)	パッケージ ピン 数	パッケージ数量 キャリア	RoHS (3)	リード端子の仕 上げ/ボールの原 材料 (4)	MSL 定格/ピークリフロ ー (5)	動作温度 (°C)	部品マーキング (6)
P8778101PKIRQ1	プレビュー	量産開始前	VQFN-HR 24	3000	グリーン (RoHS 準拠、 Sb/Br 非含有)	SN	Level-2-260C-UNLIM	-40～125	P87781X X-Q1

- (1) **ステータス:**ステータスの詳細については、TI の [製品ライフ サイクル](#) をご覧ください。
- (2) **資料のタイプ:**指定された量産開始前部品はプロトタイプ/検証用デバイスであり、実生産向けに承認またはリリースされたものではありません。テストおよび最終プロセス (品質保証、信頼性性能テスト、プロセス認証が含まれますが、これに限定されるものではありません) がまだ完了していない可能性があるほか、さらなる変更が加えられたり、中止される可能性もあります。注文可能になっている場合、その購入はチェックアウト時に新たな免責条項の対象となるものとします。また、これは早期内部評価のみを目的としたものです。これらの商品は、いかなる保証もなしで販売されています。
- (3) **RoHS 値:**はい、いいえ、RoHS 免除。詳細情報および値の定義については、[TI RoHS に関する声明](#) を参照してください。
- (4) **リード端子の仕上げ/ボールの原材料:**部品には複数の材料仕上げオプションがある場合があります。複数の仕上げオプションは、縦罫線で区切られています。リード端子の仕上げ / ボールの原材料の値が最大列幅に収まらない場合は、2 行にまたがります。
- (5) **MSL 定格/ピークリフロー:**湿度感度レベルの定格、および半田付けのピーク (リフロー) 温度です。部品が複数の耐湿性定格を持つ場合、JEDEC 規格で最低レベルのみを示しています。プリント基板に部品を取り付けるために使用する実際のリフロー温度については、出荷ラベルをご確認ください。
- (6) **部品マーキング:**ロゴ、ロットトレースコード情報、または環境カテゴリに関する追加マークが部品に記載されることがあります。複数の部品マーキングが括弧の中に記載されています。括弧内で「～」で区切られた 1 つの部品マーキングのみが部品に表示されます。行がインデントされている場合は、前行の続きということです。2 行合わせたものが、そのデバイスの部品マーキング全体となります。

重要なお知らせと免責事項:このページに掲載されている情報は、発行日現在のテキサス・インスツルメンツの知識および見解を示すものです。テキサス・インスツルメンツの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行うものではありません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。テキサス・インスツルメンツでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。テキサス・インスツルメンツおよび テキサス・インスツルメンツのサプライヤは、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS 番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。

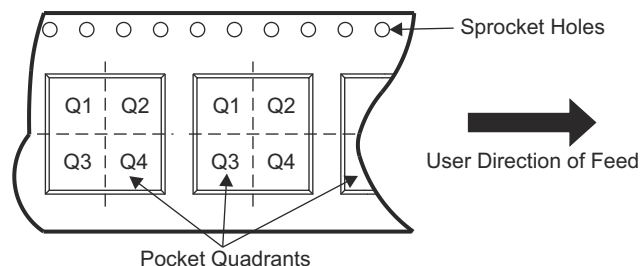
いかなる場合においても、そのような情報から生じた TI の責任は、このドキュメント発行時点での TI 製品の価格に基づく TI からお客様への合計購入価格 (年次ベース) を超えることはありません。

テープおよびリール情報



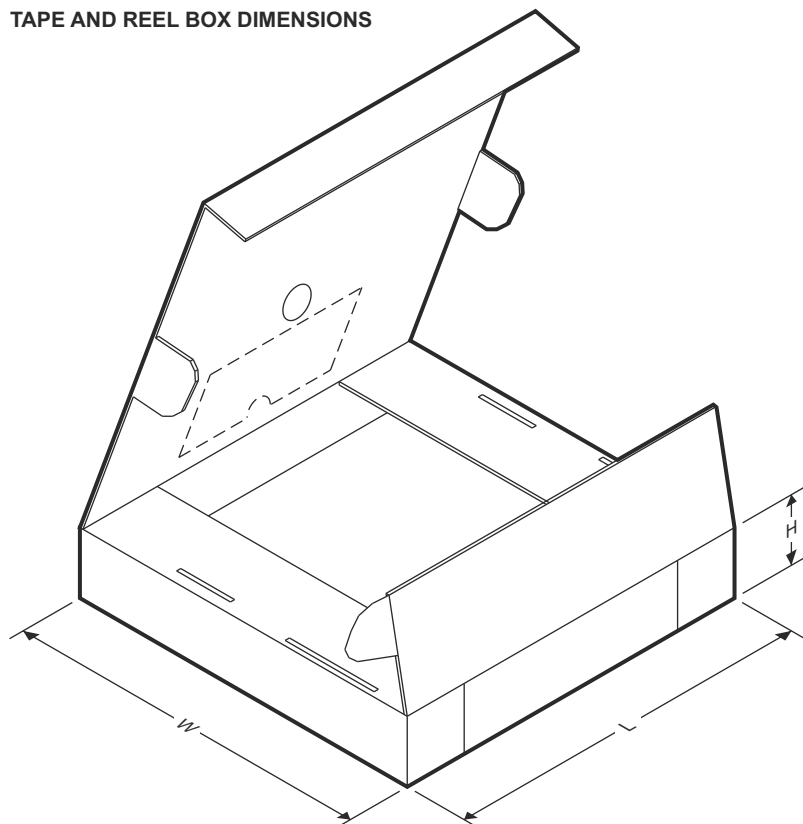
A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



デバイス	パッケージ タイプ	パッケージ 図	ピン	SPQ	リール 直径 (mm)	リール 幅 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	ピン 1 の 象限
P8778101PKIRQ1	VQFN-HR	PKI	24	3000	330	12.4	4.25	4.25	1.15	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



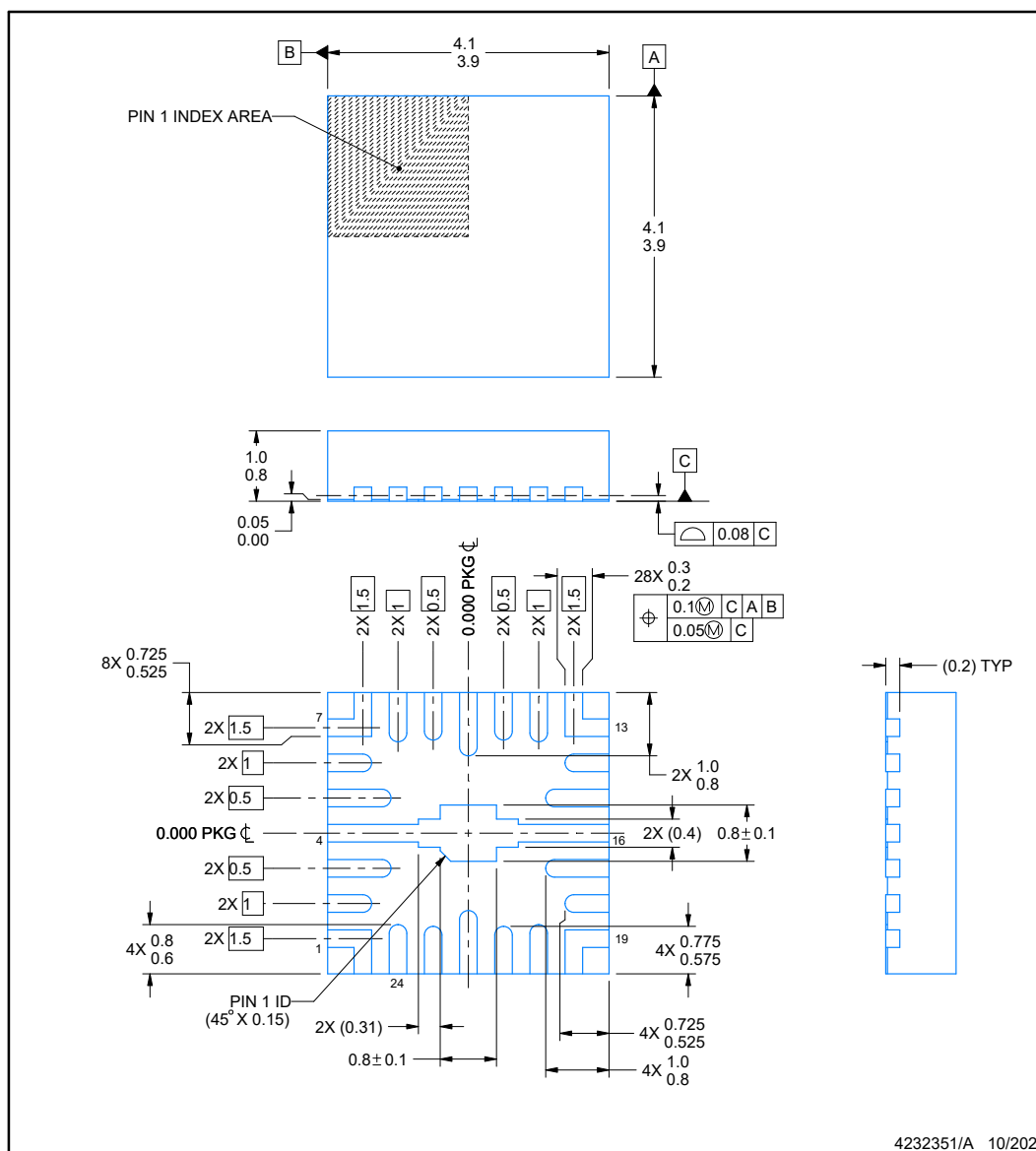
デバイス	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン	SPQ	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)
P8778101PKIRQ1	VQFN-HR	PKI	24	3000	367	367	35

ADVANCE INFORMATION

PKI0024A

VQFN-HR - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

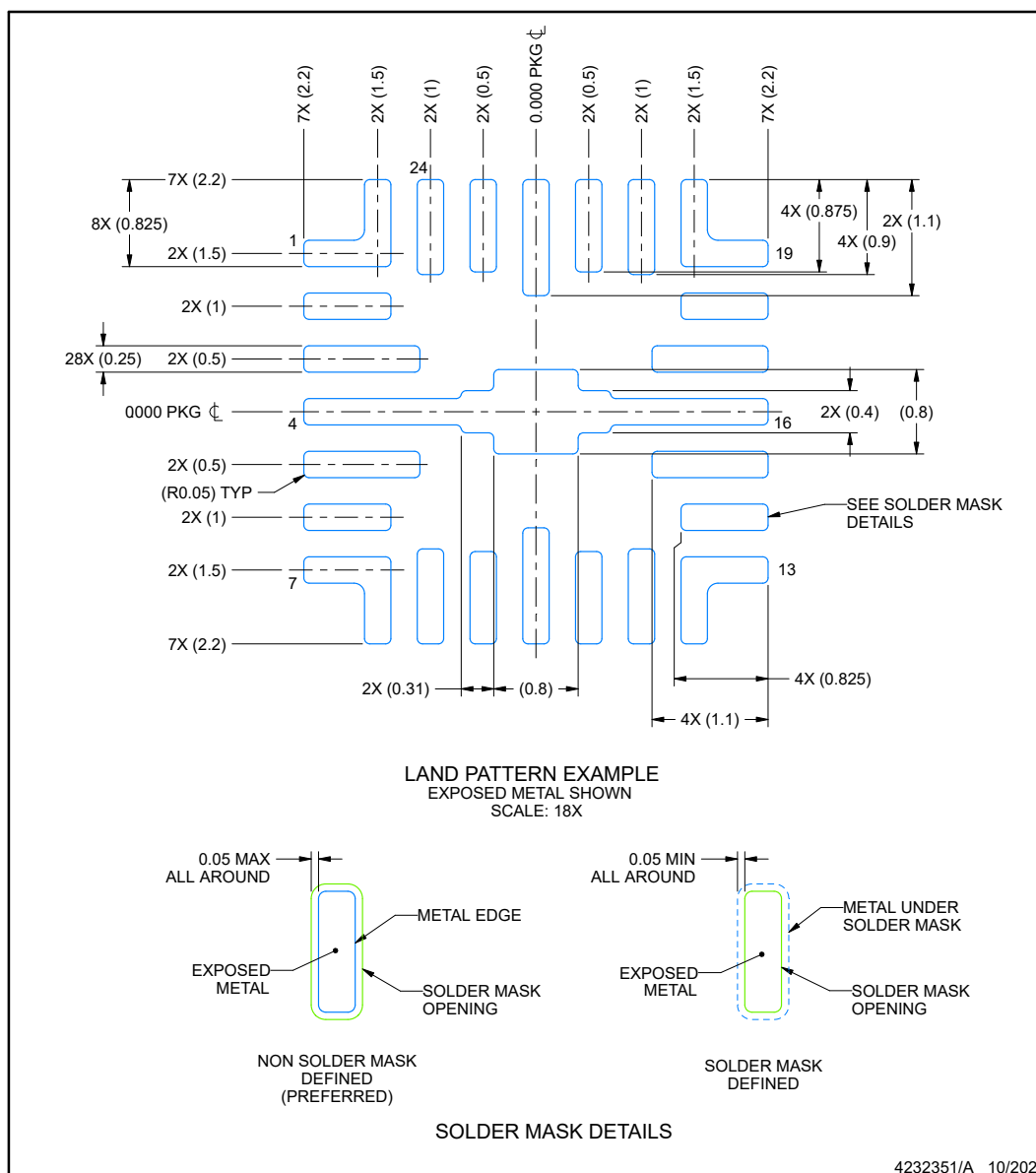
2. This drawing is subject to change without notice.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

PKI0024A

VQFN-HR - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES: (continued)

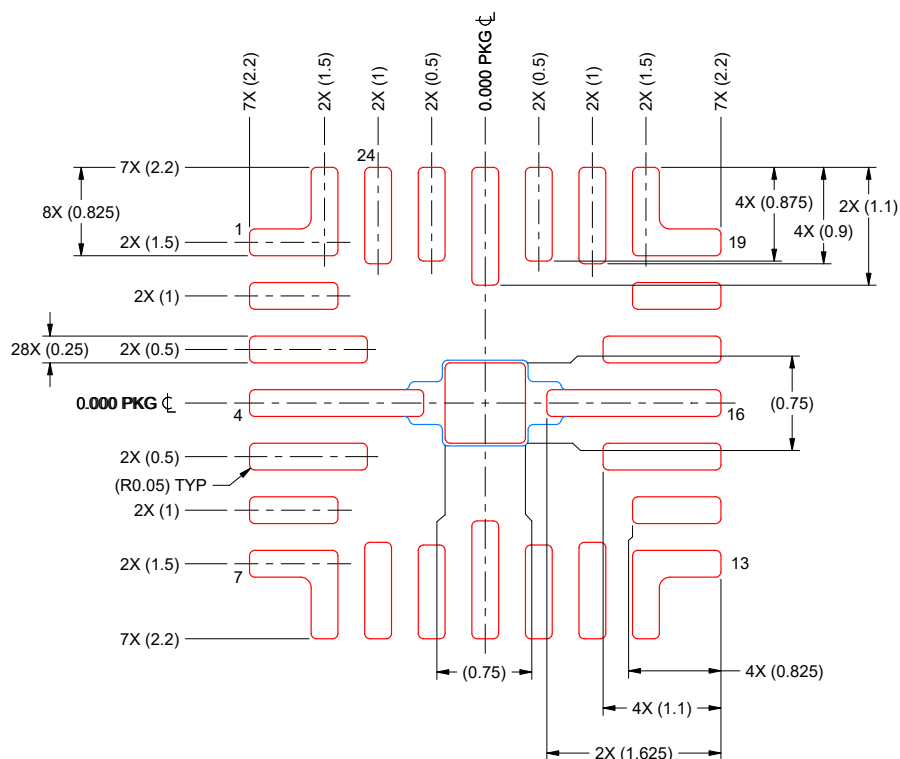
3. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slue271).

EXAMPLE STENCIL DESIGN

PKI0024A

VQFN-HR - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE: 18X

PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
PAD 4/16: 84%

4232351/A 10/2025

NOTES: (continued)

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

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

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

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](https://www.ti.com) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月