TDZ8907 低コスト、高効率、31V_{PP} 昇圧ピエゾ サウンダ / アクチュエータ ドライバ、ボリューム制御付き

1 特長

- 電源電圧範囲:2.5V[1] ～ 5.5V
  - アルカリ電池、コイン電池、CR 電池、リチウム電池に対応
- ハードウェア ピン制御機能付き、11.5V または 15.5V、プログラマブル昇圧コンバータを内蔵
- 1µF 負荷ピエゾ容量のサポート
- 98% 高効率の昇圧
- DIN 入力の PWM 周波数 20Hz ～ 70kHz をサポート
- 1nA 未満の超低シャットダウン電流
- 200µs 未満の DIN LO から HI への高速ウェークアップ
- DIN 多機能入力ピン
  - 入力 PWM
  - シャットダウンおよびウェークアップ制御
  - 100ms の DIN HI から LO へのシャットダウン ヒステリシス
- 33nF 負荷で追加の昇圧負荷をサポート
  - 11.5V 昇圧から最大 80mA
  - 15.5V 昇圧から最大 50mA
- 最大 10.2V の外部昇圧モード
- 最大 10V までの 2S (2 直列) リチウム電池をサポート
- サーマル シャットダウン保護
- 過電流保護
- 過電圧保護
- 低電圧ロックアウト保護

1. 1.8V VBAT のサポートについては、TI にお問い合わせください。

2 アプリケーション

- 煙感知器、熱感知器
- 安全警報器、スピーカ、ストローブ
- ガス検出器
- RF スマート リモート コントロール
- スマート追跡機能
- スマートウォッチ
- インシュリン ポンプ
- 血糖値測定器
- 冷蔵庫 / 冷凍庫
- 洗濯機 / 乾燥機
- 空気清浄機と加湿器
- ミキサー、ブレンダー、フード プロセッサ
- ロボット掃除機
- ロボット芝刈り機
- 電子 / ロボット玩具
- ポータブル現場用計測器
- 試験 / 測定機器
- モータ制御

3 説明

TDZ8907 は、スペースに制約があり、消費電力が重視されるアプリケーション向けに最適化された、低コストかつ小型で高効率の昇圧型圧電ドライバです。TDZ8907 は、最小 2.5V の電源電圧で動作する、2 段階の出力電圧 (11.5V または 15.5V) を選択できる昇圧コンバータを内蔵しており、ボリューム制御が可能な広帯域の差動出力段も備えているため、ビル オートメーション (防火、ビル セキュリティ)、家電製品、スマート トラッカー、医療用バックアップ ブザーなどのバッテリ駆動の小型機器の設計に最適です。TDZ8907TDZ8907 の使いやすい設計により、最大 1µF のピエゾ サウンダを使用するアプリケーションで、可聴アラート、ビープ音、ブザー音、トーン音を簡単に生成できます。

TDZ8907 はピエゾ素子に対して相補的な出力信号を駆動するための外部入力 PWM 信号に対応しています。昇圧出力は、LED などの外部ペリフェラルに 80mA の電流を供給するために使用できます。

内蔵昇圧コンバータは、1.8MHz の昇圧スイッチング周波数を使用して、低 EMI かつ省スペースな 1.0µH のインダクタンスを実現するよう設計されています。

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)
TDZ8907	WQFN (10)	2.0mm x 2.0mm

(1) 供給されているすべてのパッケージについては、セクション 11 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。

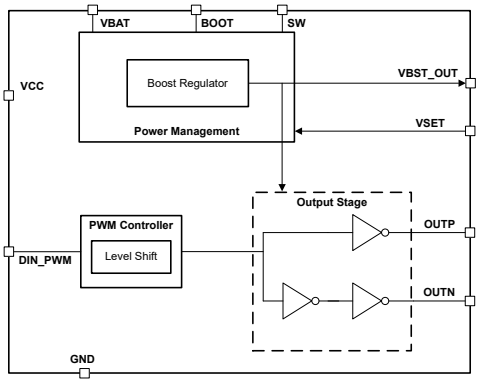


図 3-1. 簡単なブロック図

ADVANCE INFORMATION

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。

ADVANCE INFORMATION

目次

1 特長.....1
2 アプリケーション.....1
3 説明.....1
4 デバイスの比較.....3
5 ピン構成および機能.....4
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.....5
6.4 電気的特性.....5
6.5 代表的特性.....7
7 詳細説明.....16
7.1 概要.....16
7.2 機能ブロック図.....16
7.3 機能説明.....16
7.4 デバイスの機能モード.....17
8 アプリケーションと実装.....19
8.1 使用上の注意.....19
8.2 代表的なアプリケーション - PWM 入力モード.....19
8.3 推奨事項および禁止事項.....20
8.4 電源に関する推奨事項.....21
8.5 レイアウトのガイドライン.....21
9 デバイスおよびドキュメントのサポート.....24
9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....24
9.2 サポート・リソース.....24
9.3 商標.....24
9.4 静電気放電に関する注意事項.....24
9.5 用語集.....24
10 改訂履歴.....24
11 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....24
11.1 テープおよびリール情報.....26

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 デバイスの比較

表 4-1. デバイスの比較

型番	説明
TDZ8907	11.5V または 15.5V の昇圧出力を実現し、ピエゾ サウンダを駆動する VSET ピン搭載の PWM 入力ピエゾ サウンダ ドライバ

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

ADVANCE INFORMATION

5 ピン構成および機能

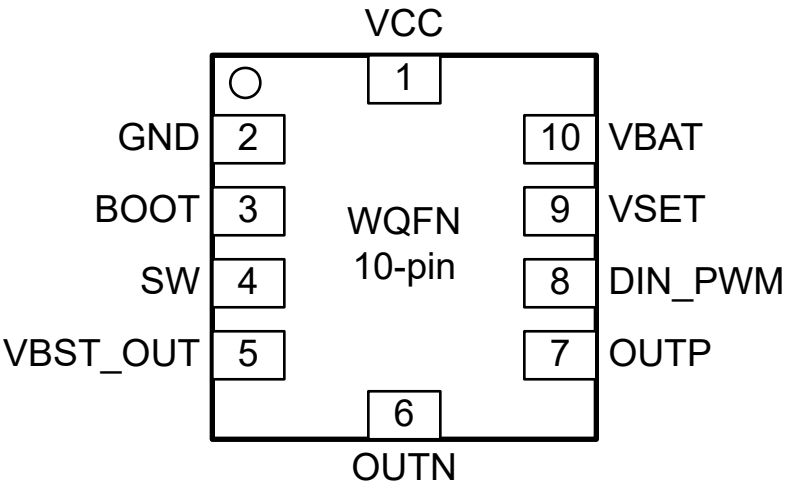


図 5-1. WQFN 10 ピン パッケージ (上面図)

表 5-1. ピンの機能

ピン		タイプ(1)	説明
名称	番号		
VCC	1	O	未接続として残すことができます。1µF のコンデンサを接続するためのオプション。
GND	2	G	グランド
BOOT	3	P	ブートストラップ コンデンサ接続
SW	4	I/O	内部昇圧スイッチ ピン
VBST_OUT	5	O	昇圧出力
OUTN	6	O	N 側ドライバ出力 (ピエゾ端子に接続)
OUTP	7	O	P 側ドライバ出力 (ピエゾ端子に接続)
DIN_PWM	8	I	PWM 入力およびシャットダウン / ウェークアップ制御
VSET	9	I	昇圧出力電圧を設定します。15.5V で "High" に駆動します。11.5V で "Low" に駆動します。
VBAT	10	P	バッテリ電源電圧

(1) I = 入力、O = 出力、I/O = 入力または出力、G = グランド、P = 電源。

Copyright © 2026 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)

		最小値	最大値	単位
VBAT	電源電圧	-0.3	6	V
V_{IN}	デジタル入力ピン (DIN_PWM, VSET)	-0.3	6	
OUTP、OUTN、V_{BST_OUT}、SW	出力ピンおよび昇圧ピン	-0.7	21	V
T_A	周辺温度	-10	125	°C
T_J	接合部温度	-10	150	°C
T_{stg}	保存温度	-65	150	°C

(1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。

6.2 ESD 定格

			値	単位
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 に準拠 (1)	±1000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 準拠 (2)	±250	

(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)

		最小値	公称値	最大値	単位
VBAT	電源電圧	2.5		5.5	V
$V_{IH(DigIn)}$	デジタル入力の入力ロジック High	0.65*VBAT		VBAT	V
$V_{IL(DigIn)}$	デジタル入力の入力ロジック Low	0		0.3*VBAT	V

6.4 電気的特性

T_A = 25°C、VBAT = 3V、昇圧インダクタ = 1µH、C_{BST} = 1µF、C_{LOAD} = 33nF、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz (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
V_{BST_OUT}	昇圧出力電圧	TDZ8907 VSET が "Low"、無負荷		11.5		V
V_{BST_OUT}	昇圧出力電圧	TDZ8907 VSET が "High"、無負荷		15.5		V
VBAT UVLO	バッテリ電圧低電圧誤動作防止	UVLO がアサートされている	1.3	1.54	1.72	V
VBAT UVLO	バッテリ電圧低電圧誤動作防止	UVLO が解除されます	1.36	1.6	1.78	V
V_{BST_OUT} UVLO	昇圧電圧低電圧誤動作防止	UVLO がアサートされている	4.6	5.4	5.8	V
V_{BST_OUT} UVLO	昇圧電圧低電圧誤動作防止	UVLO が解除されます	5.35	5.91	6.55	V
V_{BST_OUT} OV	昇圧電圧過電圧保護	TDZ8907V11: OV がアサートされ、出力が停止します	11.4	12.3	13.4	V

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

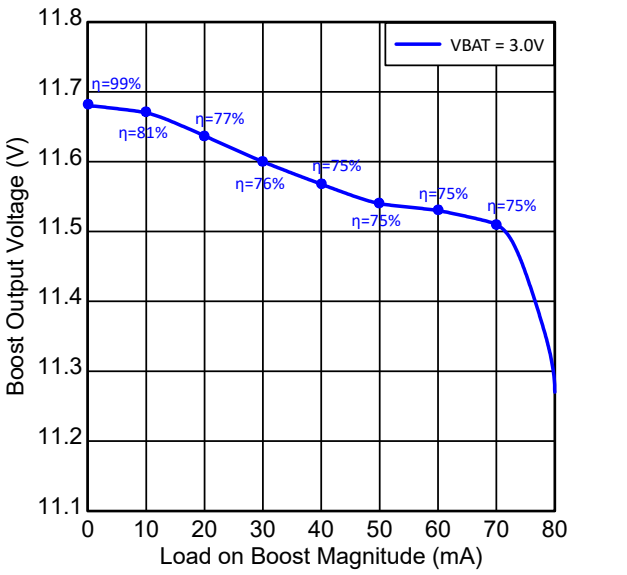
T_A = 25℃、VBAT = 3V、昇圧インダクタ = 1µH、C_{BST} = 1µF、C_{LOAD} = 33nF、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$V_{BST_OUT\ OV}$	昇圧電圧過電圧保護	TDZ8907V15: OV がアサートされ、出力が停止します	15	16.54	17.8	V
I_{VBAT_NL}	無負荷時のアクティブ電流	C_{PIEZO} = 無負荷、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz、V_{OUT} = 11.5V		2.1		mA
I_{VBAT_NL}	無負荷時のアクティブ電流	C_{PIEZO} = 無負荷、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz、V_{OUT} = 15.5V		2.4		mA
I_{VBAT}	アクティブ電流 VBOOST=11.5V	C_{PIEZO} = 33nF、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz、V_{OUT} = 11.5V		19		mA
I_{VBAT}	アクティブ電流 VBOOST=15.5V	C_{PIEZO} = 33nF、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz、V_{OUT} = 15.5V		35		mA
効率	システム効率 VBOOST=11.5V	C_{PIEZO} = 33nF、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz、V_{OUT} = 11.5V		99		%
効率	システム効率 VBOOST=15.5V	C_{PIEZO} = 33nF、f_{DIN_PWM} = 3.2kHz、V_{OUT} = 15.5V		98		%
I_{SD}	シャットダウン電流	V_{DIN_PWM} = 0V (25℃、VBAT=3V)		0.000366	0.0064	µA
I_{SD}	シャットダウン電流	V_{DIN_PWM} = 0V、推奨 VBAT および温度範囲全体			1.16	µA
C_{Load}	最大ピエゾ負荷	—			1000	nF
f_{OSC}	昇圧スイッチング周波数	連続スイッチング動作で測定	1.44	1.8	2.16	MHz
I_{OCP_BST}	昇圧に対するサイクル単位の過電流保護 (バッテリからのピーク入力電流制限)	VBAT = 3V		1	1.5	A
I_{OCP_AMP}	ピエゾ ドライバ出力の過電流保護	—		2	2.5	A
$R_{DS(ON)}$	ピエゾ ドライバのオン状態抵抗	ハイサイド、I = 100mA		9.3		Ω
$R_{DS(ON)}$	ピエゾ ドライバのオン状態抵抗	ローサイド、I = 100mA		0.6		Ω
t_{ON}	VOUT 開始の遅延時間	DIN_PWM 信号 "High" から 90% VOUT 定常状態まで、VBAT=3V、VBOOST=11.5V		162		µs
t_{ON}	VOUT 開始の遅延時間	DIN_PWM 信号 "High" から 90% VOUT 定常状態まで、VBAT=3V、VBOOST=15.5V		183		µs
t_{OFF}	シャットダウン遅延時間	DIN_PWM = "High" から "Low"、V_{BST_OUT} オフ	68	97	126	ms
V_{IH}	デジタル入力の入力ロジック High 電圧	DIN_PWM ピン	0.65*VBAT		VBAT	V
V_{IL}	デジタル入力の入力ロジック Low 電圧	DIN_PWM ピン	0		0.3*VBAT	V
I_{IH}	デジタル入力への入力ロジック High リーク電流	DIN_PWM = VDD		0.01	5	µA
I_{IL}	デジタル入力への入力ロジック Low リーク電流	DIN_PWM = 0		0.01	1	µA
OT	過熱保護アサート状態		140	165	190	°C
OT_Hyst	過熱保護ヒステリシス		10	20	30	°C

ADVANCE INFORMATION

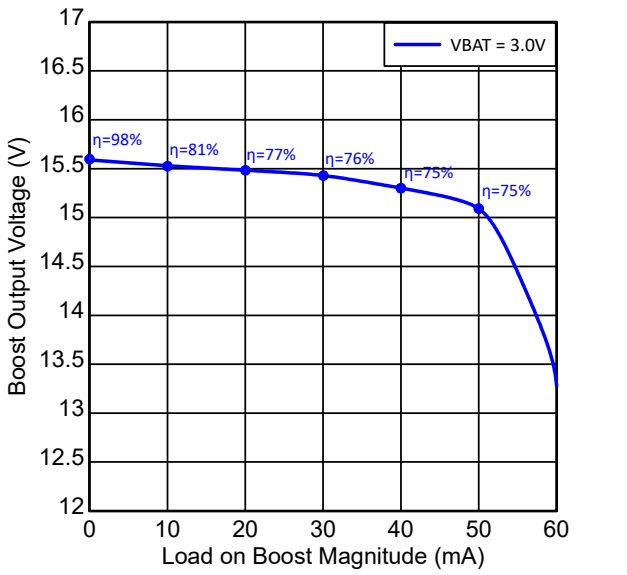
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 代表的特性



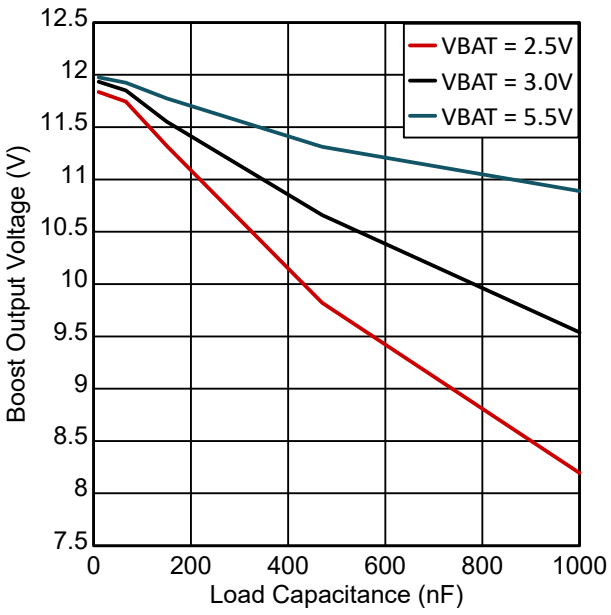
VBOOST = 11.5V C_{Piezo} = 33nF DIN_f = 3.2kHz

図 6-1. 昇圧出力電圧と昇圧負荷との関係 (効率あり)



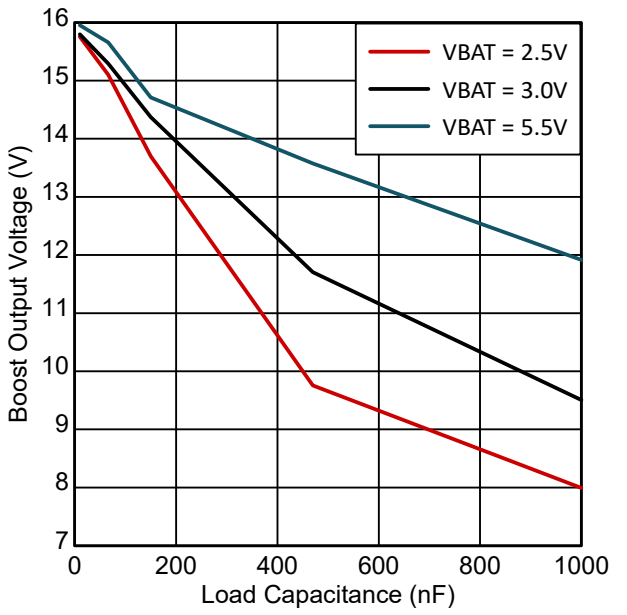
VBOOST = 15.5V C_{Piezo} = 33nF DIN_f= 3.2kHz

図 6-2. 昇圧出力電圧と昇圧負荷との関係 (効率あり)



VBOOST = 11.5V DIN_f = 3.2kHz

図 6-3. 昇圧出力電圧と負荷容量との関係

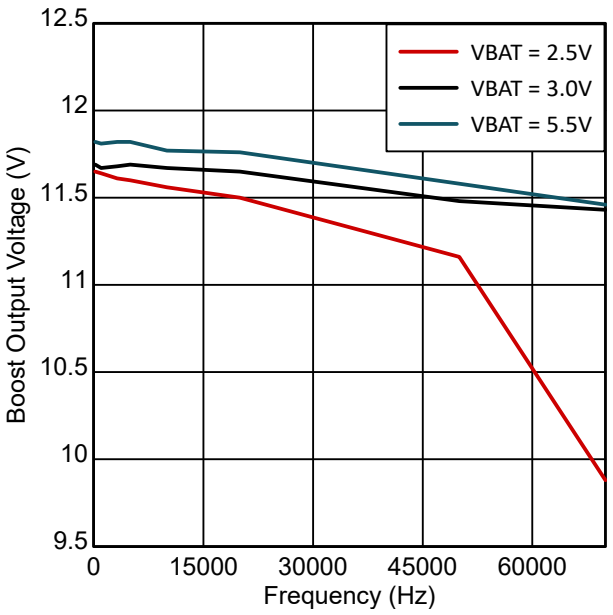


VBOOST = 15.5V DIN_f = 3.2kHz

図 6-4. 昇圧出力電圧と負荷容量との関係

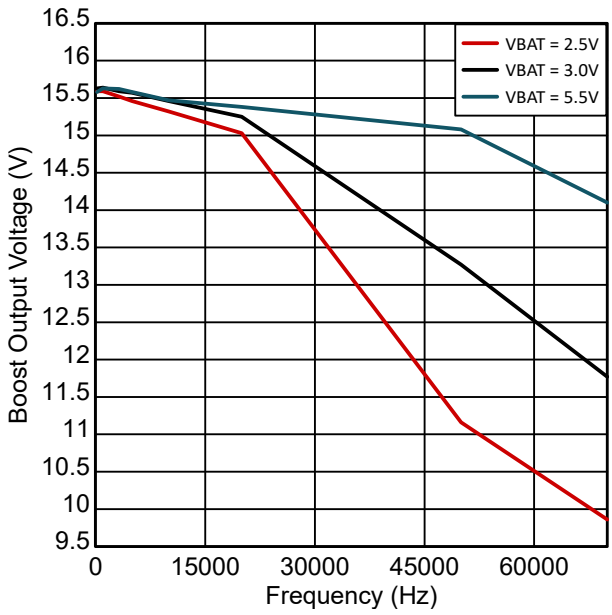
ADVANCE INFORMATION

6.5 代表的特性 (続き)



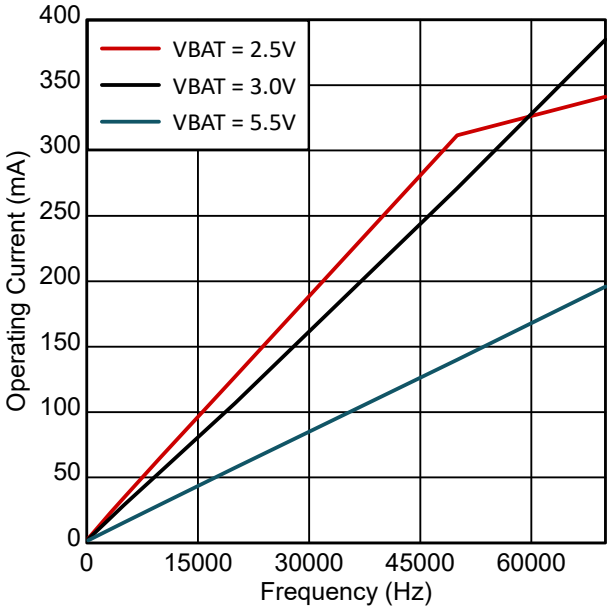
VBOOST = 11.5V C_{Piezo} = 33nF

図 6-5. 昇圧出力電圧と周波数との関係



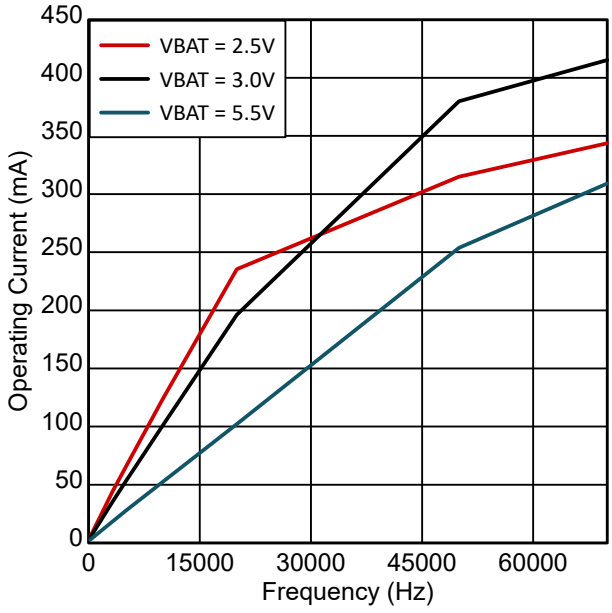
VBOOST = 15.5V C_{Piezo} = 33nF

図 6-6. 昇圧出力電圧と周波数との関係



VBOOST = 11.5V C_{Piezo} = 33nF

図 6-7. 動作電流と周波数との関係



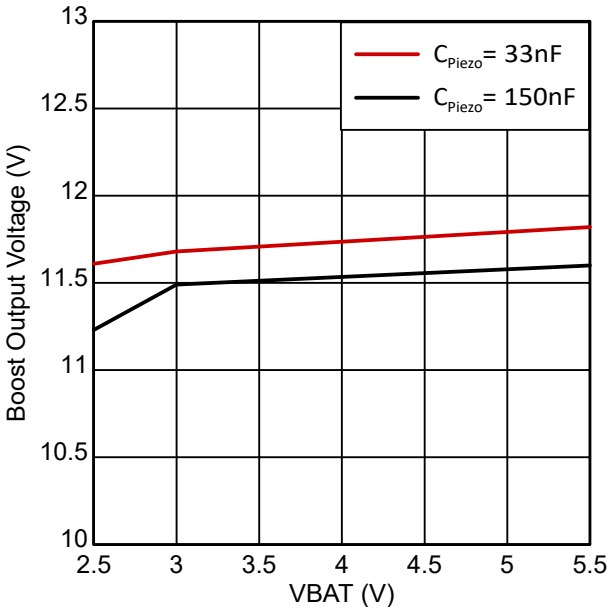
VBOOST = 15.5V C_{Piezo} = 33nF

図 6-8. 動作電流と周波数との関係

ADVANCE INFORMATION

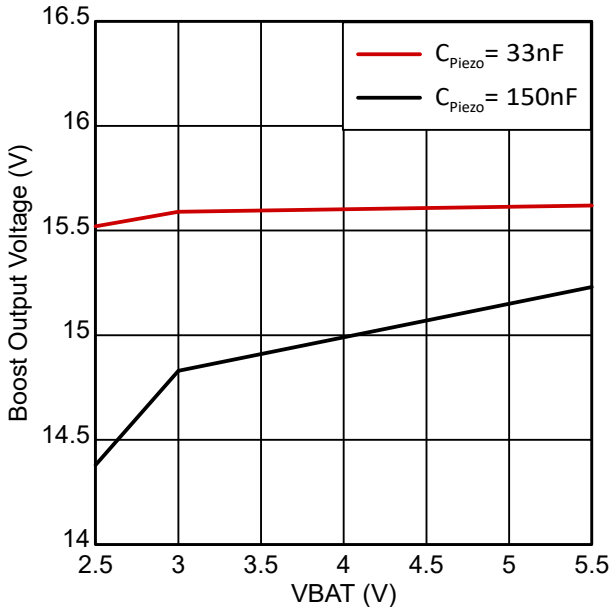
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 代表的特性 (続き)



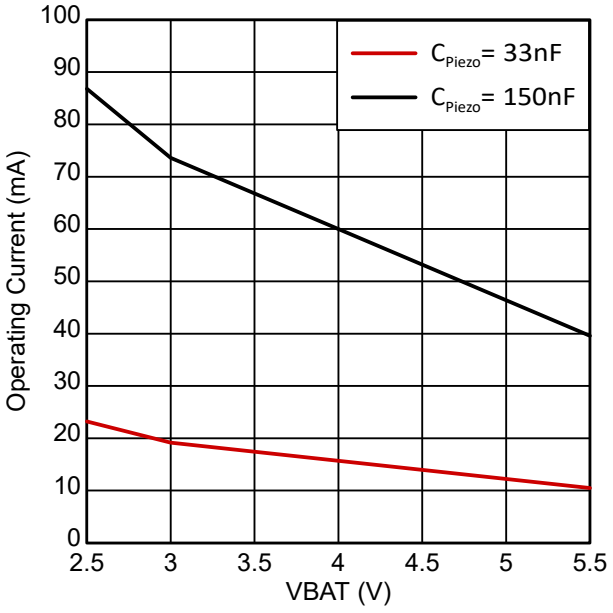
VBOOST = 11.5V DIN_f = 3.2kHz

図 6-9. 昇圧出力電圧と VBAT との関係



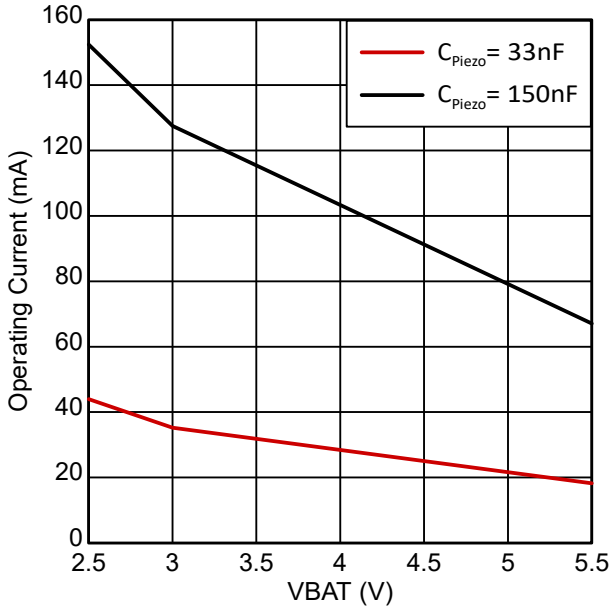
VBOOST = 15.5V DIN_f = 3.2kHz

図 6-10. 昇圧出力電圧と VBAT との関係



VBOOST = 11.5V DIN_f = 3.2kHz

図 6-11. 動作電流と VBAT との関係



VBOOST = 15.5V DIN_f = 3.2kHz

図 6-12. 動作電流と VBAT との関係

ADVANCE INFORMATION

6.5 代表的特性 (続き)

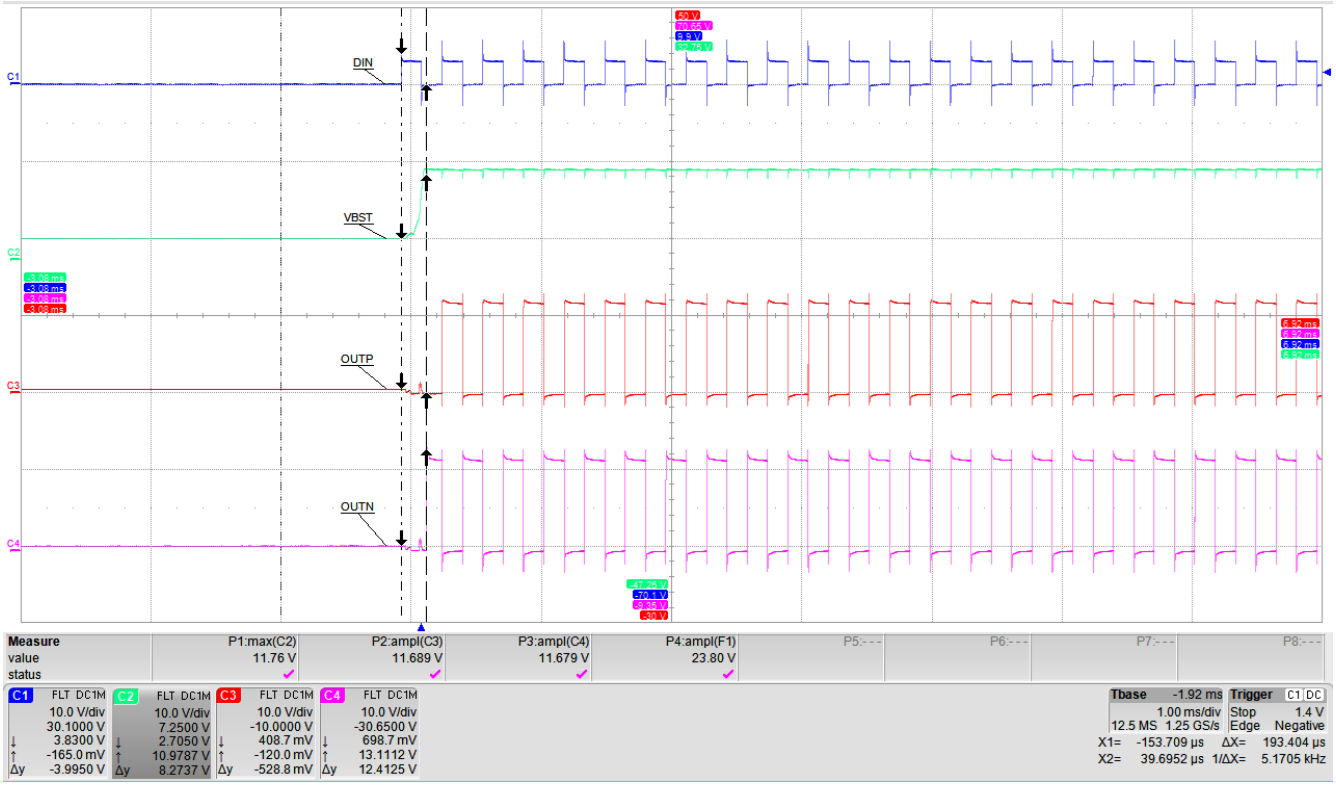


図 6-13. 11V 昇圧出力電圧のターンオン波形

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 代表的特性 (続き)

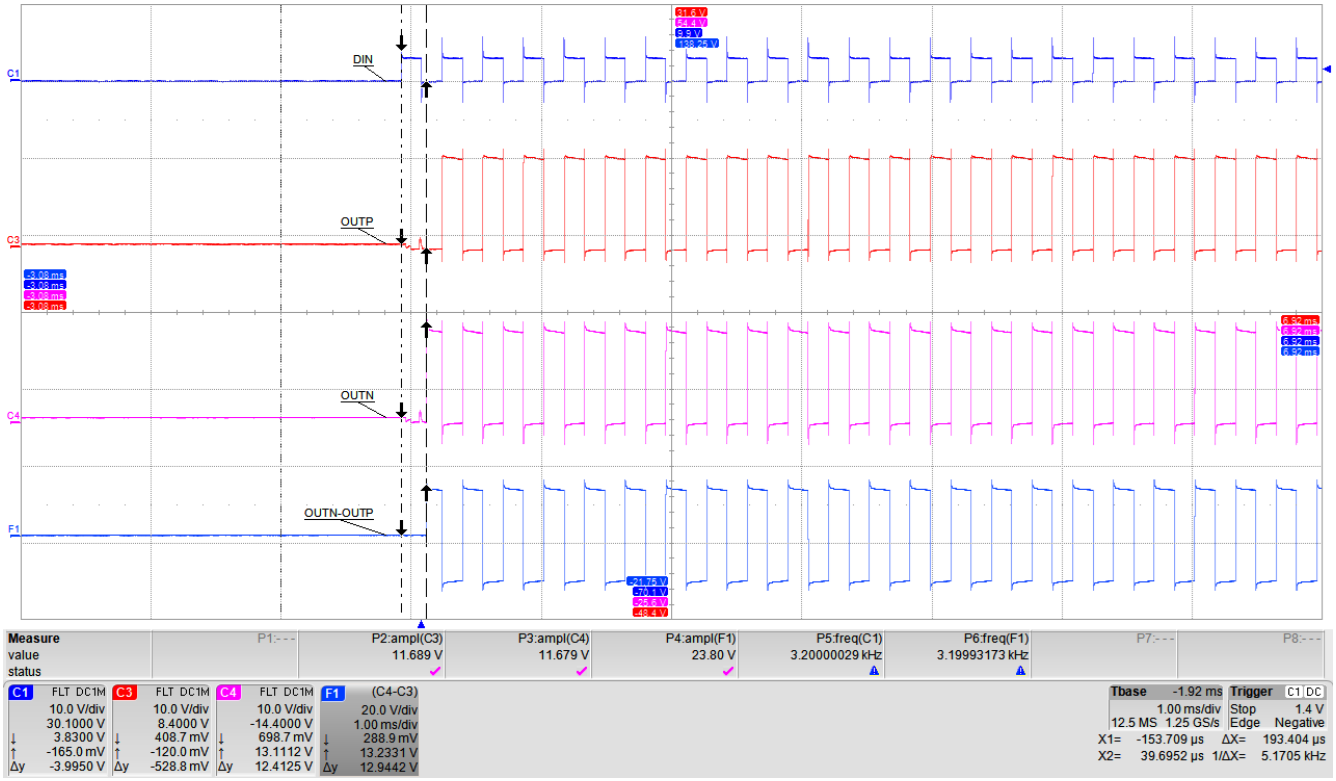


図 6-14. 11V 昇圧出力電圧のターンオン波形

ADVANCE INFORMATION

6.5 代表的特性 (続き)

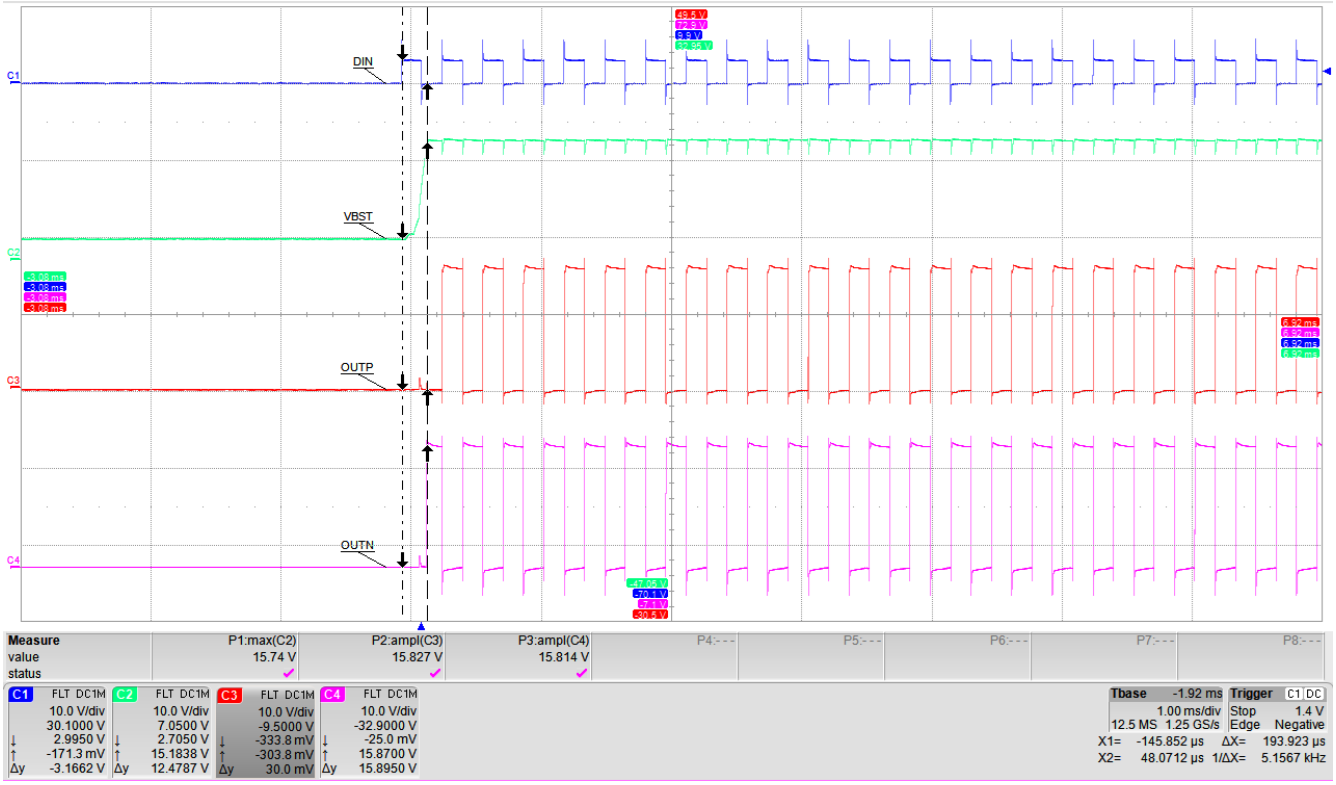


図 6-15. 15V 昇圧出力電圧のターンオン波形

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 代表的特性 (続き)

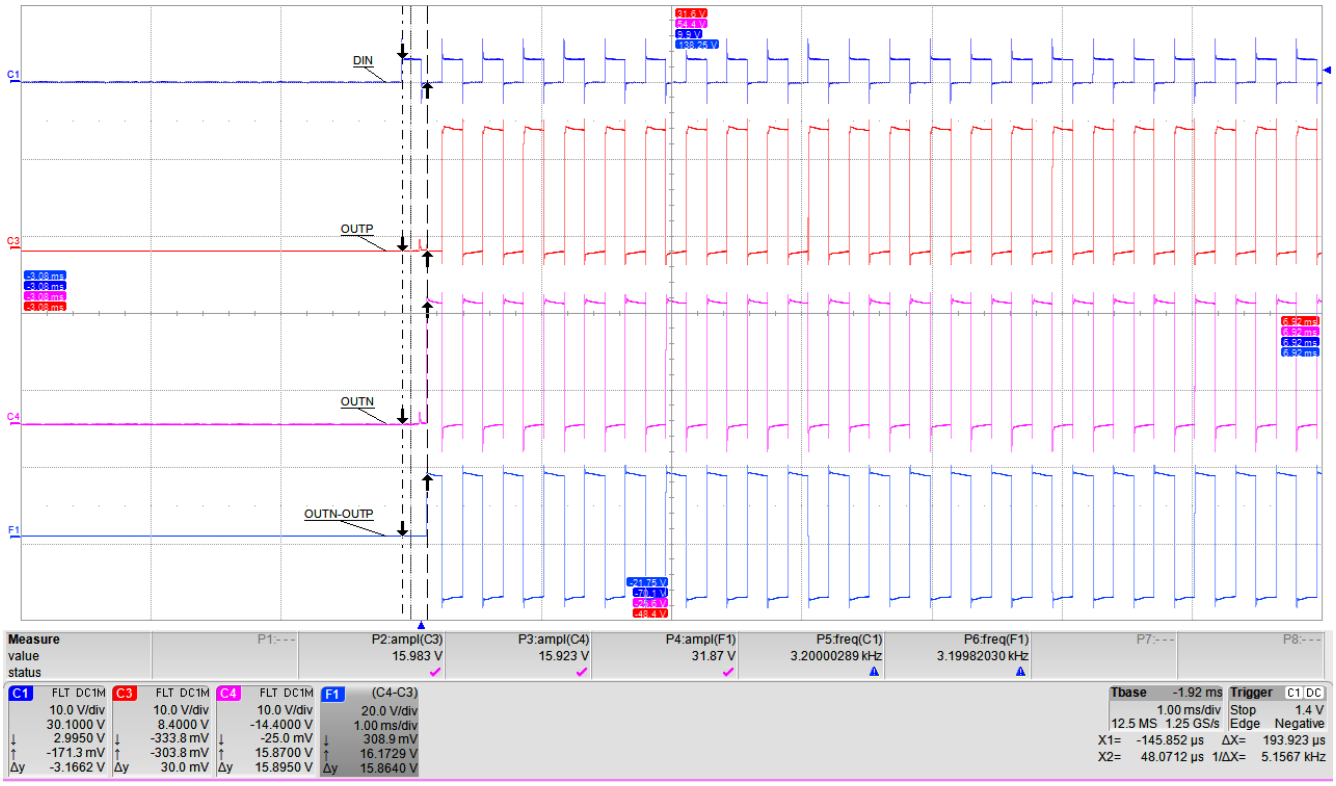


図 6-16. 15V 昇圧出力電圧のターンオン波形

ADVANCE INFORMATION

6.5 代表的特性 (続き)

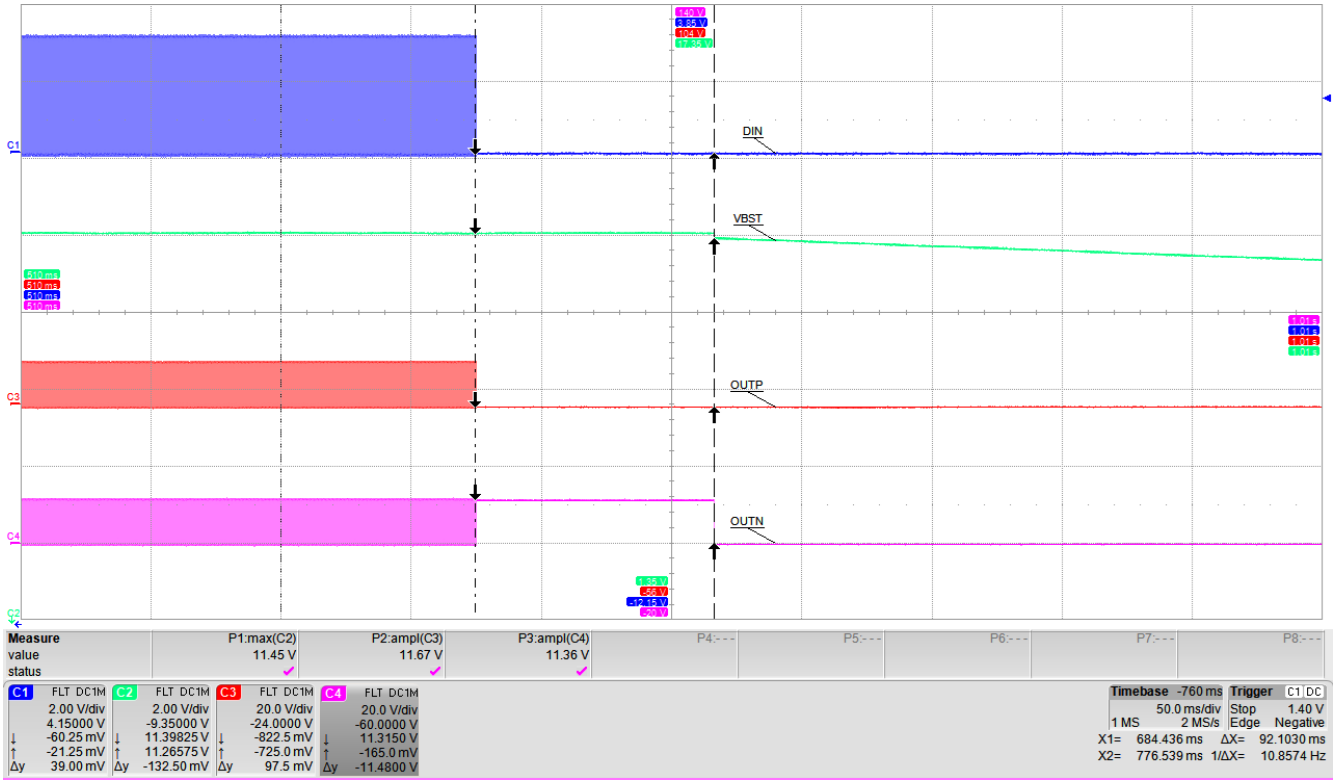


図 6-17. 11V 昇圧出力電圧のターンオフ波形

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 代表的特性 (続き)

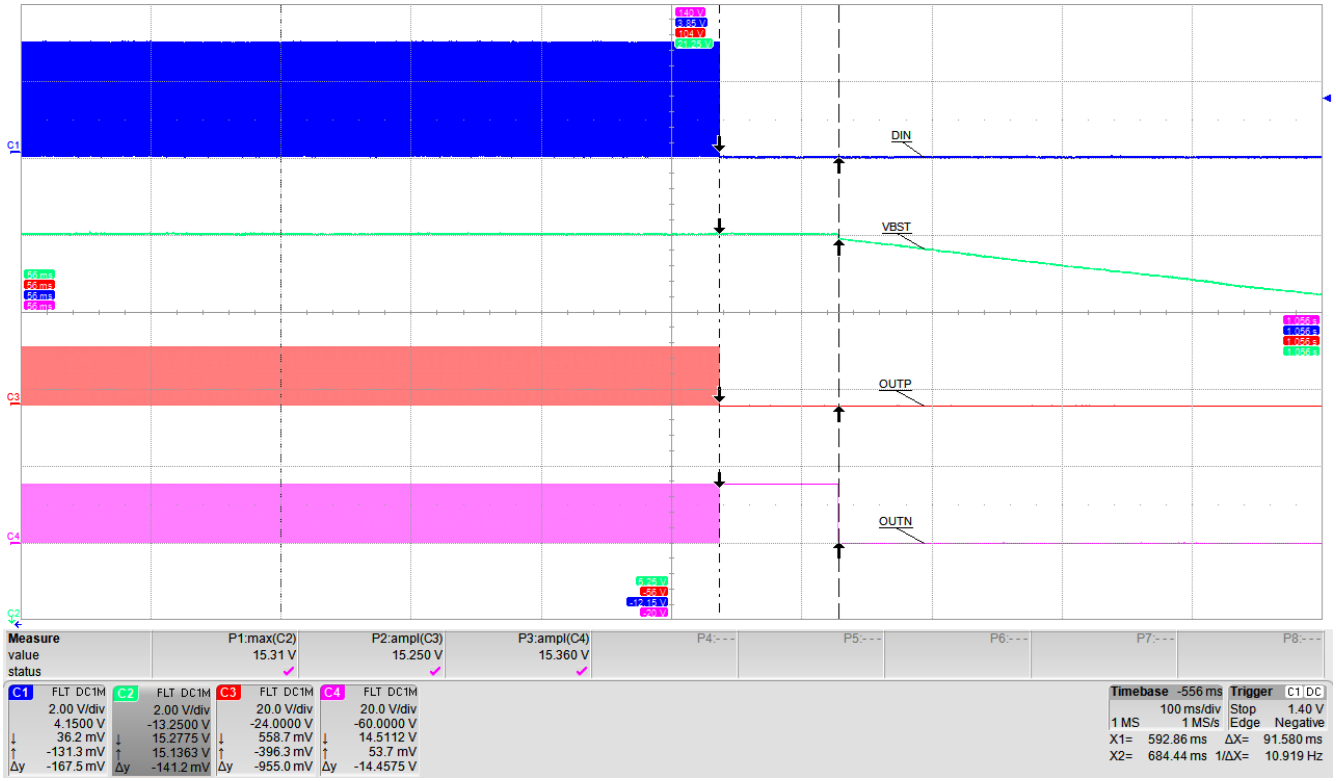


図 6-18. 15V 昇圧出力電圧のターンオフ波形

ADVANCE INFORMATION

7 詳細説明

7.1 概要

TDZ8907 は、最小 2.5V の電源電圧を使用して機能する内部昇圧コンバータから最大 31V_{PP} を駆動できる昇圧型ピエゾ サウンダ ドライバです。TDZ8907 は、高効率の昇圧コンバータと完全差動出力段を組み合わせ、低電圧源から大音量で音声アラートを提供します。TDZ8907 VSET ピンでは、11.5V (23V_{PP}) または 15.5V (31V_{PP}) の 2 つの昇圧出力電圧を選択できます。VSET ピンの状態はデバイスの電源投入前に設定されますが、デバイスの動作中であっても、ボリューム制御のために変更できます。標準的な起動時間は 200µs 未満で、アラートの高速応答が可能です。TDZ8907 は、DIN が "Low" になると自動的にシャットダウン状態に移行し、極めて低いリーケージによって消費電力を低減します。2x2mm QFN パッケージと最小限の外付け部品により、可聴アラート、ビープ音、ブザー、トーンを必要とするさまざまなアプリケーションに適した小型で効率的なシステムを実現できます。TDZ8907 は、デバイスの損傷を防止するため、サーマル シャットダウン保護、過電圧保護、過電流保護、低電圧保護メカニズムを内蔵しています。

7.2 機能ブロック図

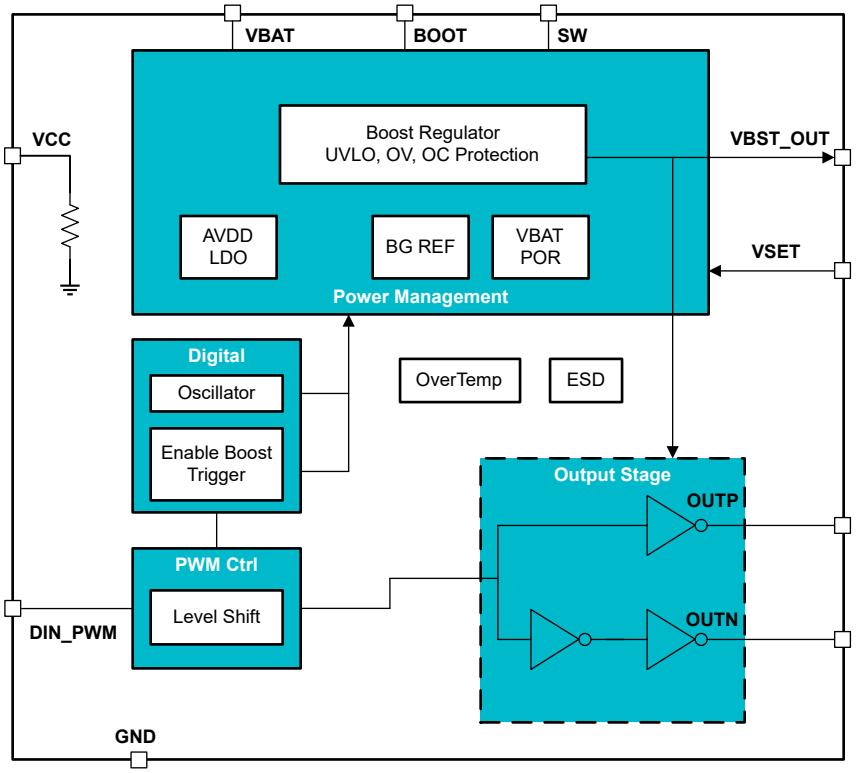


図 7-1. 機能ブロック図

7.3 機能説明

TDZ8907 は、昇圧コンバータ、PWM レベル シフタおよびデジタル ロジック、差動出力 Class-D アンプという 3 つの主要ブロックで構成されています。各ブロックについては以下のセクションで説明します。

7.3.1 昇圧コンバータ

TDZ8907 昇圧コンバータを使用して、Class-D アンプ出力、内部 LDO、デジタル ロジックに電力を供給するほか、外付け部品に電力を供給することもできます。昇圧コンバータは 1.8MHz の固定周波数でスイッチングするため、1µH という小型のインダクタを使用して動作させることが可能です。昇圧コンバータには 2 つの制御ループがあります。電圧ループは出力負荷のレギュレーションを制御し、電流制御ループはインダクタのピーク電流を調整して信頼性の高い動作を確保するために用いられます。一般的な使用例において、昇圧コンバータのインダクタ入力は 2.5V ～ 5.5V の電圧範囲に対

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

応しています。昇圧出力電圧は、VBST_OUT ピンに印加されます。軽負荷で動作している場合、昇圧コンバータはパルス周波数変調 (PFM) モードに移行して消費電力を節約します。

昇圧コンバータに必要な標準部品は、外部インダクタ L_{BST}、SW ピンと BOOT ピンの間に接続されたブートストラップ コンデンサ C_{BOOT}、外部 VBST_OUT コンデンサ C_{BST} です。オプションとして、SW ピンと VBST_OUT ピンの間にダイオード D_{BST} を配置して効率を向上させることができます。推奨値は、「推奨外付け部品」表に記載されています。

昇圧コンバータをバイパスし、最大 10.2V の外部電源を VBST_OUT ピンに供給することができます。この構成では、BOOT ピンと SW ピンは未接続のままにし、C_{BOOT} と L_{BST} は切り離したままにして、VSET ピンは GND に接続します。コンデンサ C_{BST} は引き続き必要です。VBST_OUT ピンは、推奨動作条件 に従って、低電圧誤動作防止、過電流、過電圧保護を実装しています。

昇圧の安定性を確保するため、L_{BST} と C_{BST} のディレーティング後の値の比は 1 以下とする必要があります。これより大きい値のインダクタを使用する場合、それに応じて昇圧コンデンサの容量も大きくする必要があります。

TDZ8907 の VSET ピンは、昇圧の出力電圧を 11.5V ("Low" 駆動) から 15.5V ("High" 駆動) まで変化させます。

7.3.2 PWM レベル シフタとデジタル ロジック

TDZ8907 の入力デジタル ロジックは、DIN_PWM ピンにおいてパルス幅変調 (PWM) 入力を受け付けます。DIN_PWM 信号が推奨動作条件で規定されているデジタル High ロジック スレッショルドを超えると、TDZ8907 がウェークアップして、昇圧ブロックと内部ブロックへの電力供給を開始します。VSET ピンの状態によって決定される初期決定があります。VSET ピンが "High" に設定されている場合、昇圧出力電圧は 15.5V に設定されます。それ以外の場合、VSET ピンが "Low" に設定されている場合、昇圧出力電圧は 11.5V に設定されます。200µs の標準的な期間が経過すると、昇圧が有効になり、出力 PWM が駆動されます。VSET ピンの状態はデバイスの電源投入前に設定されますが、デバイスの動作中であっても、ボリューム制御のために変更できます。DIN_PWM ピンが "Low" に引き下げられ、その状態が 100ms を超えて維持されると、TDZ8907 はシャットダウン状態に戻り、消費電力が極めて低い状態となります。十分な電圧振幅の PWM 信号が DIN_PWM ピンに駆動されると、電圧はレベル シフトされて差動 Class-D 出力段を駆動します。デバイスを確実に有効にするには、最小 7µs の High パルス幅が必要です。駆動される差動出力信号は、入力 PWM 信号の周波数とデューティ サイクルを反映します。DIN_PWM が "High" の場合、OUTP ピンは "High" に設定され、OUTN はグランドに設定されます。逆に、DIN_PWM が "Low" の場合、OUTN は "High" に設定され、OUTP はグランドに設定されます。

DC 信号で DIN_PWM ピンが "High" に駆動された場合、このデバイスは昇圧コンバータに電力を供給し続け、入力が変化するまで OUTP を "High" に維持します。必要な動作モードで、OUTP を "High" に駆動せずに昇圧の動作を維持したい場合、ホストは 80ms 以下の間隔で DIN_PWM に "High" パルスを入力できます。

7.3.3 差動出力 Class-D アンプ

TDZ8907 は、高性能、ハイ インピーダンスのフル H ブリッジ、または Class-D 出力段を内蔵しています。R_{DSON} インピーダンスが高いため、Class-D は短絡現象を発生させずにピエゾ負荷を駆動できます。

7.4 デバイスの機能モード

TDZ8907 は、シャットダウン、PWM 入力、デジタル High 入力、パルス デジタル High 入力の各モードで動作します。以下のセクションでは、各モードの動作の概要を示します。

7.4.1 シャットダウン

VBAT に DIN_PWM を "Low" に保持した状態で電源を供給すると、TDZ8907 は 1nA 未満の非常に低いシャットダウン電流でシャットダウン状態に移行し、DIN_PWM ピンを監視します。この状態では、昇圧コンバータ、内部 LDO、出力アンプがシャットダウンされ、消費電力が最小限に抑えられます。DIN_PWM 電圧が V_{IH} スレッショルドを上回ると、シャットダウン状態が終了します。DIN_PWM 電圧が V_{IL} を下回る状態が、標準値として 100ms 間続くと、シャットダウン状態に戻ります。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.4.2 PWM 入力とデジタル High 入力

セクション 7.3.2 で説明されている通り、DIN_PWM ピンの電圧が V_{IH} を超えると、TDZ8907 の昇圧が有効になります。TDZ8907 は、ロジックごとに DIN_PWM ピンを常に監視し、Class-D 出力を適切に駆動します。スタートアップ期間の後、DIN_PWM の信号が "High" になると OUTP は "High" になり、相補的ロジックにより、OUTN は "Low" になります。逆に、DIN_PWM が "Low" の場合、OUTP は "Low" になり、OUTN は "High" になります。

DIN_PWM ピンが "High" に保持されている場合、昇圧はオンのままで、OUTP ピンは "High" に維持され、DC 電圧が生成されます。

最後に、DIN_PWM ピンに 80ms 以下の間隔でロジック High のパルスを入力することで、昇圧の電源がオンの状態に維持されます。この種の動作により、VBST_OUT の外付け部品に電力を供給できます。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーションのセクションにある情報は、TI 部品の仕様に含まれるものではなく、TI は、その精度も完全性も保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。また、お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

8.1 使用上の注意

このセクションでは、さまざまなアプリケーションで TDZ8907 を構成するために必要な情報について詳細に説明し、より大規模なシステムに TDZ8907 を統合するためのガイダンスを提供します。TDZ8907 は、小さな設置面積で圧電式サウンダを使用して、大きな警告音、ビープ音、ブザー音、トーン音を必要とするあらゆるアプリケーションで使用できます。TDZ8907 設計では、単一の PWM 入力信号と内蔵昇圧回路、または昇圧用の外部電源を使用して、2 端子ピエゾ サウンダを駆動できます。

8.2 代表的なアプリケーション - PWM 入力モード

すべての入力において、TDZ8907 は、内蔵昇圧コンバータを使用するか、または VBST_OUT ピンに供給される外部電源を使用して構成できます。昇圧に外部電源を使用する場合は、L_{BST} および C_{BOOT} を実装せず、VSET ピンを GND に接続します。

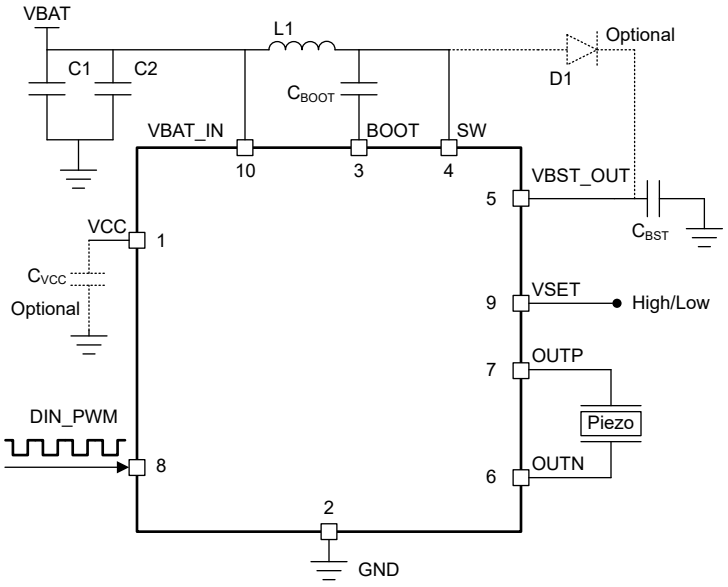


図 8-1. 内部昇圧電源による PWM 入力

ADVANCE INFORMATION

ADVANCE INFORMATION

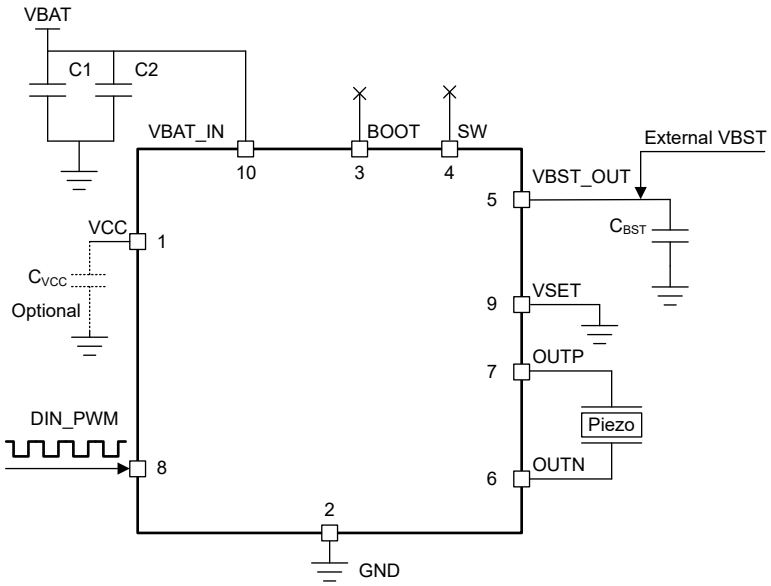


図 8-2. 外部電源による PWM 入力

8.2.1 設計要件

TDZ8907 の設計要件は、ほとんどの一般的なアプリケーションに共通して適用できます。推奨される外付け部品については、表 8-1 を参照してください。昇圧コンバータをバイパスする場合、L_1 および C_{BOOT} 部品は不要です。効率を向上させるため、ショットキー ダイオード D_1 を実装できます。C_{VCC} コンデンサは必須ではありませんが、必要に応じて取り付けることができます。C_{VCC} の実装有無によって、デバイスの性能に違いは生じません。

表 8-1. 推奨外付け部品

パラメータ	説明	仕様	標準値
C1	VBAT デカップリング コンデンサ	許容誤差 20%、VBAT*2V 定格	10µF
C2	VBAT デカップリング コンデンサ	許容誤差 20%、VBAT*2V 定格	1µF
C_{BOOT}	ブートストラップ コンデンサ	許容誤差 20%、10V 定格	0.1µF
L1	昇圧コンバータ用インダクタ	許容誤差 20%、2A 定格	1µH
D1	効率向上のためのオプションのショットキー ダイオード	2A 定格	18V
C_{BST}	昇圧デカップリング	許容誤差 20%、VBOOST*2V 定格	1µF
C_{VCC}	オプションの VCC デカップリング	許容誤差 20%、VBAT*2V 定格	0.1µF-1µF

8.2.2 詳細な設計手順

標準的な PWM 入力モードを用いて通常動作させる場合、設計上の判断を要する箇所はごくわずかです。この回路に VBAT と、オプション外部の VBST_OUT の電源を投入したら、DIN_PWM を High にして TDZ8907 をウェークアップします。スタートアップ時間の後、昇圧は VSET ピンで設定される電圧レベルまで電力を供給され、出力は セクション 7.3.2 に従って DIN_PWM ピンに追従します。

TDZ8907 の VSET ピンを動作中に変更することで、ボリューム制御用の昇圧出力電圧を 11.5V ～ 15.5V の範囲に変更できます。

外部電源で TDZ8907 を使用する場合は、VSET を GND に接続します。

8.3 推奨事項および禁止事項

- 昇圧に外部電源を使用する場合、VBAT と外部電源の両方が供給されるまで DIN ピンを "Low" に保持する必要があります。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

- 内部昇圧コンバータを使用する場合、デバイスへの電源投入時に (DIN が "Low" から "High" に遷移する際)、VBST_OUT ピンに外部回路を介して負荷をかけないでください。
- 昇圧に外部電源を使用する場合、出力短絡保護はサポートされません。
- 短絡保護回路を内部昇圧モードで確実に動作させるには、昇圧出力の容量を 30µF に制限してください。
- エラッタ: VBAT が 2.5V 未満になる前に、DIN を "Low" にする必要があります。DIN が "Low" から "High" に遷移する前に、VBAT は 2.4V を超えている必要があります。

8.4 電源に関する推奨事項

内部昇圧を使用するデフォルトの PWM モードでは、TDZ8907 に必要な電源は VBAT への供給のみです。

ベスト プラクティスは、VBAT が供給されるまで入力信号 DIN を "Low" のままにすることです。TDZ8907 が VBAT と DIN の両方が "High" であることを検出すると、標準のスタートアップ時間後にデバイスが有効になります。

昇圧出力電圧選択ピン VSET は、VBAT および DIN の印加順序に関係なく設定でき、デバイスの動作中にも変更可能です。ベスト プラクティスは、デバイスに電源を投入する前に VSET ピンを "High" または "Low" に設定することです。

昇圧に外部電源を使用する場合は、最初に外部昇圧電源を供給し、その後に VBAT 電源を供給する必要があります。DIN を "High" にする前に、外部昇圧電源と VBAT の両方に電力を供給する必要があります。

8.5 レイアウトのガイドライン

TDZ8907 は占有面積が小さく、必要な部品も最小限で済むため、2 層基板での設計が可能です。この際、信号配線や電源配線の大部分を、IC と同じ層に配置することができます。IC の近くの同一層上に、すべての重要な部品を配置することを検討してください。以下のセクションでは、重要な信号および部品の配線それぞれに関する詳細なガイダンスを提供します。

8.5.1 GND の接続

- 最上層および最下層では、他の信号が必要とされないすべての箇所に GND を配線します。
- 熱的および電気的性能を向上させるため、最上層から最下層にかけて GND プレーン間にビア ステッチを追加します。
- IC の下の GND にいくつかのビアを追加します。
- デカップリング コンデンサの近く、および GND ピン (2 番) の近くに、GND へのビアをいくつか追加します。

8.5.2 電源接続

- 1µF のデカップリング コンデンサは、VBAT および VBST_OUT ピンのできるだけ近くに配置します。
- 容量の大きい 10µF の VBAT コンデンサを、昇圧インダクタの近くに配置します。
- 0.1µF のブートストラップ コンデンサは、デバイス ピン BOOT および SW のできるだけ近くに配置します。
- SW インダクタは、ブートストラップ コンデンサと IC のできるだけ近くに配置します。
- SW の配線は、できるだけ短く、幅を広くします。大電流 SW ノードでビアを使用することは避けてください。
- VCC にオプションの 1µF を取り付ける場合は、コンデンサをデバイスのピンから離して配置することで、他の部品を近づけて配置できます。
- オプションのショットキー ダイオードを取り付ける場合は、配線をできる限り短くします。

ADVANCE INFORMATION

8.5.3 レイアウト例

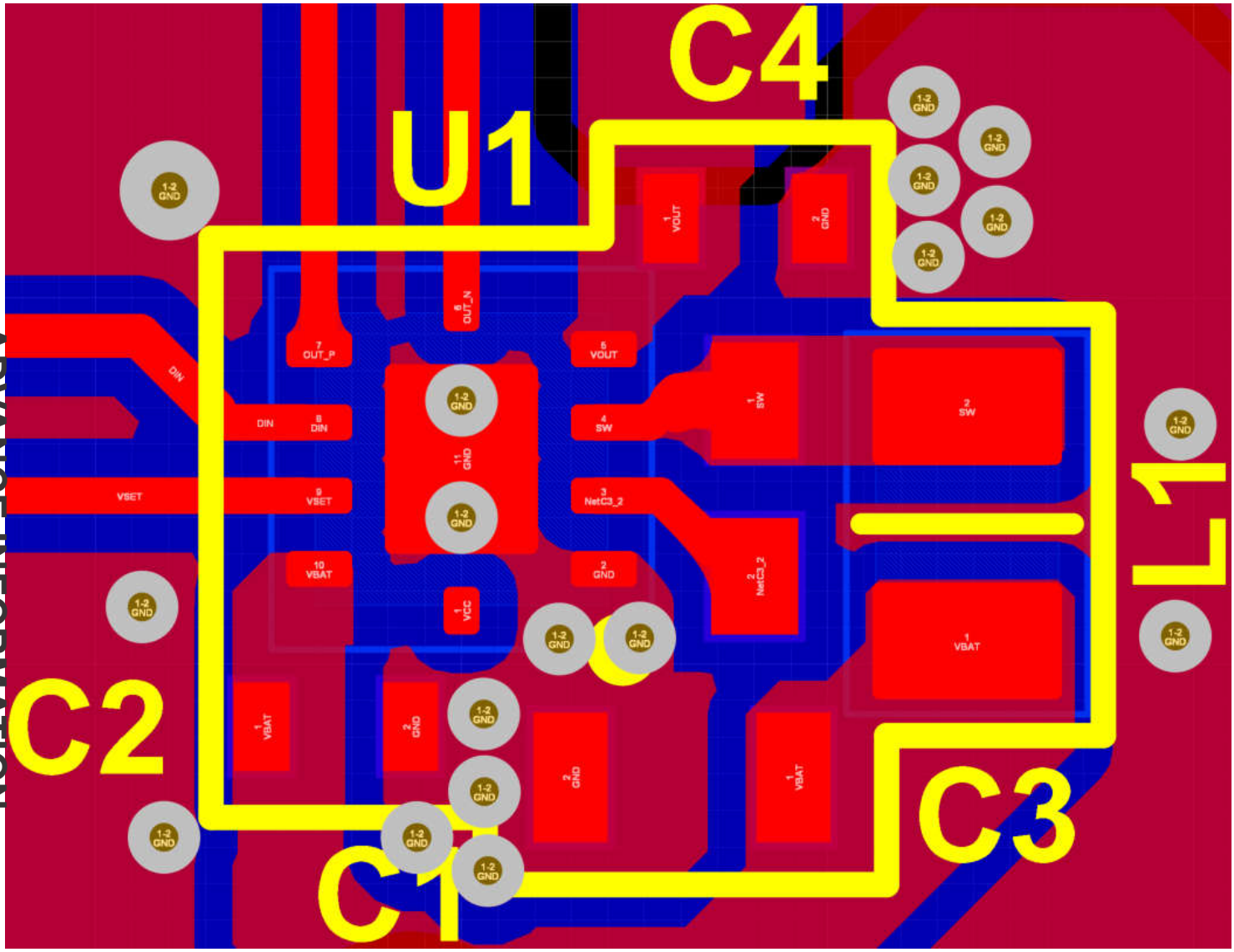


図 8-3. レイアウト例 (2D 図)

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

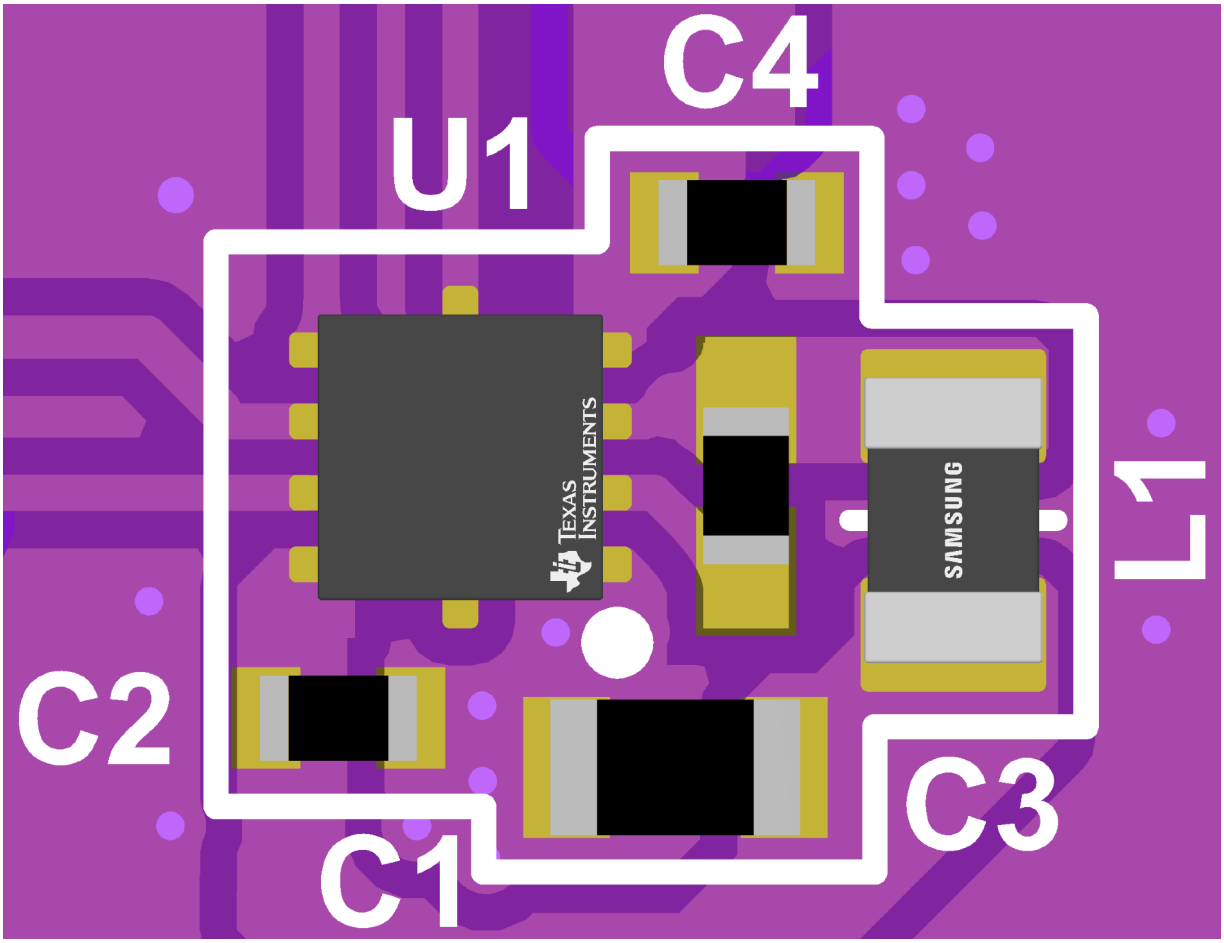


図 8-4. レイアウト例 (3D 図)

ADVANCE INFORMATION

ADVANCE INFORMATION

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

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

9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

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

9.2 サポート・リソース

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

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

9.3 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

9.4 静電気放電に関する注意事項



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

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

9.5 用語集

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

10 改訂履歴

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

日付	改訂	注
October 2026	*	初版リリース

11 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、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。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

付録：パッケージ·オプション

パッケージ情報

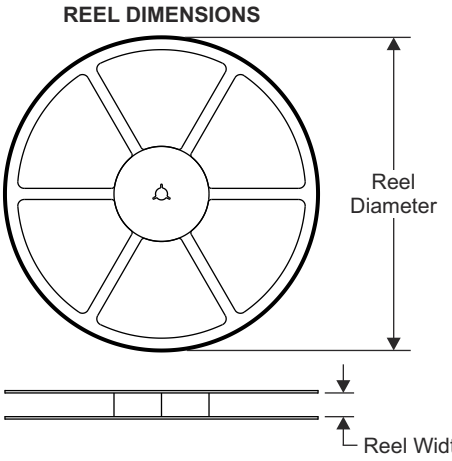
注文可能な型番	ステータス	資料のタイプ	パッケージ	ピン数	パッケージ数量	キャリア	RoHS	リード端子の仕上げ / ボールの原材料	MSL 定格/ピーク リフロー	動作温度 (℃)	部品マーキング
TDZ8907RFGR	プレビュー	量産開始前	WQFN (RFG)	10	3000	大口径のテープ リール	あり	MATTE SN	レベル-1-260C-UNLIM	-20～125	P897

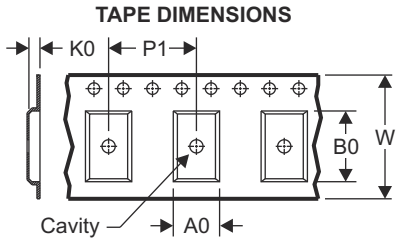
重要なお知らせおよび免責事項:このページに掲載されている情報は、発行日現在の TI の知識および見解を示すものです。テキサス・インスツルメンツの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行うものではありません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。テキサス・インスツルメンツでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。テキサス・インスツルメンツおよび テキサス・イン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

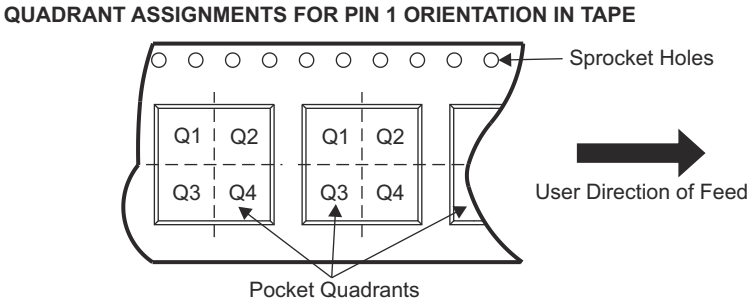
ADVANCE INFORMATION

11.1 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

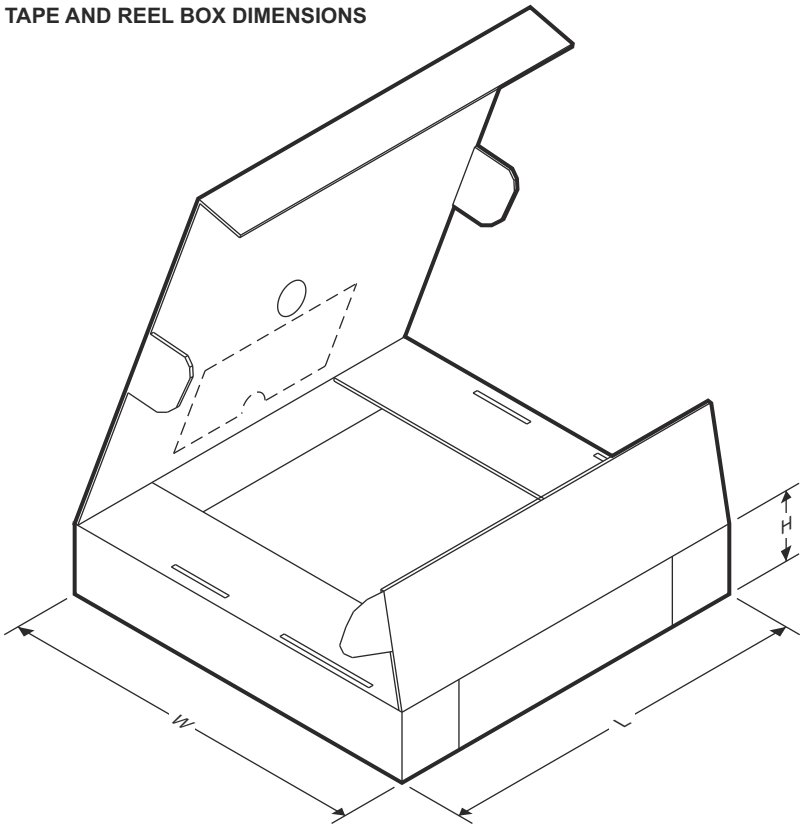


デバイス	パッケージタイプ	パッケージ図	ピン	SPQ	リール直径 (mm)	リール幅 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	ピン 1 の象限
TDZ8907RFGR	WQFN	RFG	10	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q1

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

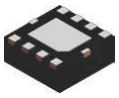


デバイス	パッケージ タイプ	パッケージ図	ピン	SPQ	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)
TDZ8907RFGR	WQFN	RFG	10	3000	210.0	185.0	35.0

ADVANCE INFORMATION

ADVANCE INFORMATION

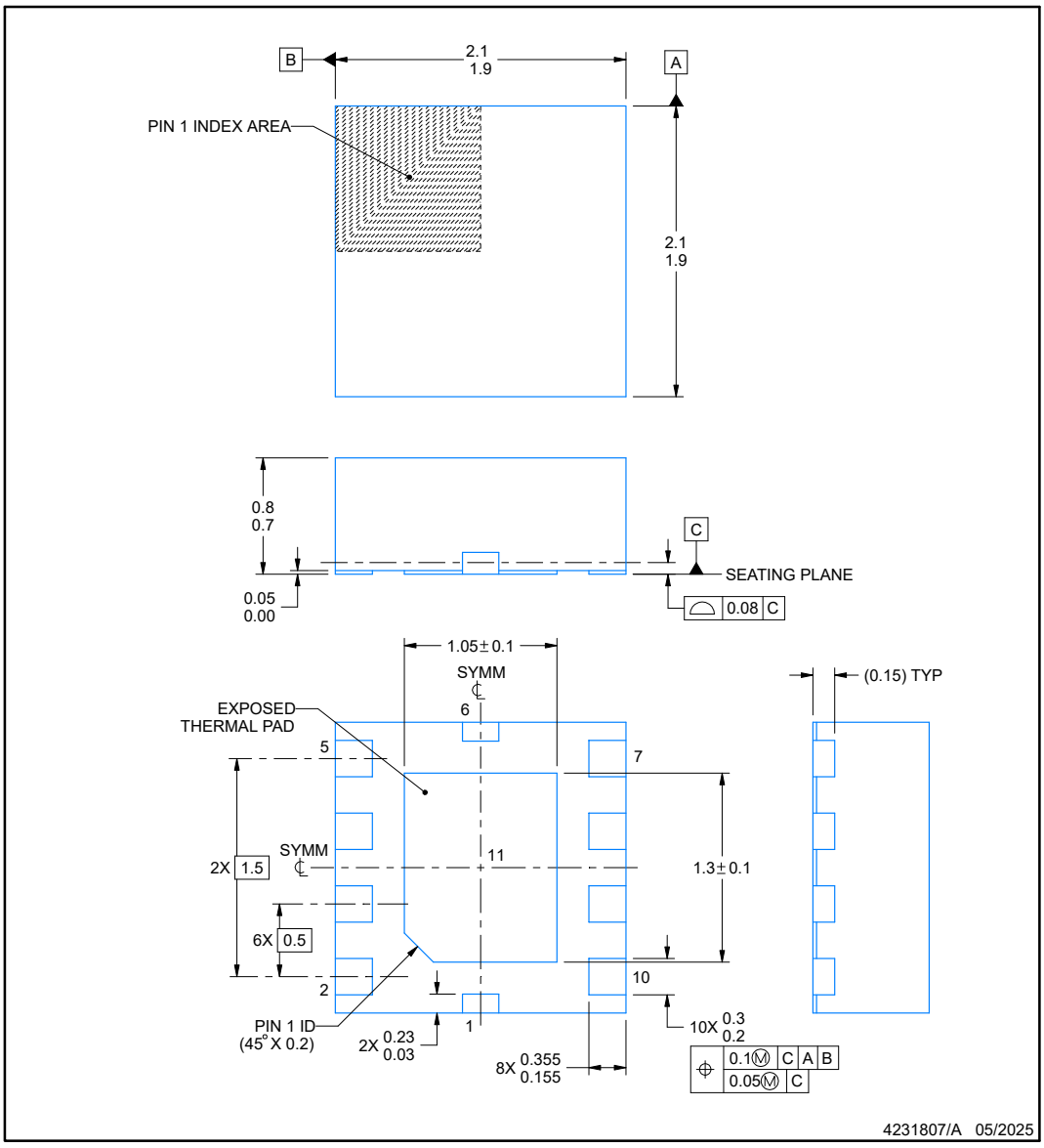
RFG0010A



PACKAGE OUTLINE

WQFN - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



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.

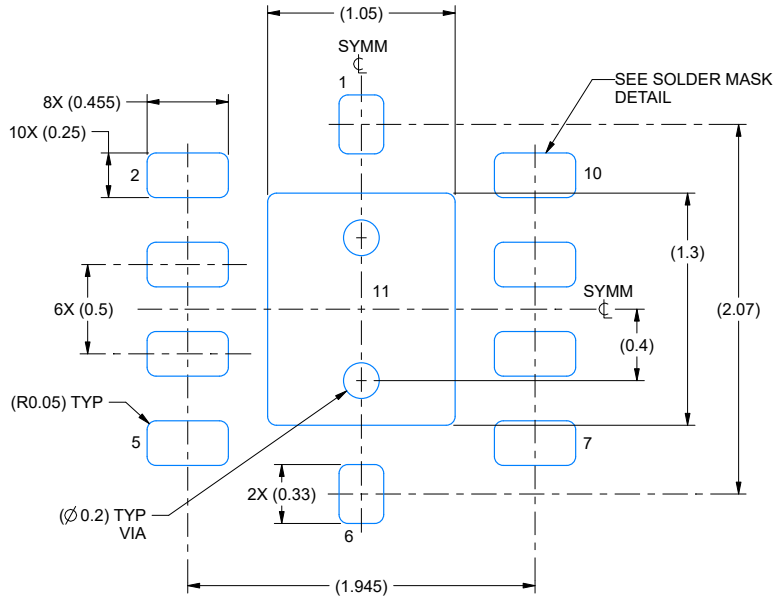
Texas Instruments
www.ti.com

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

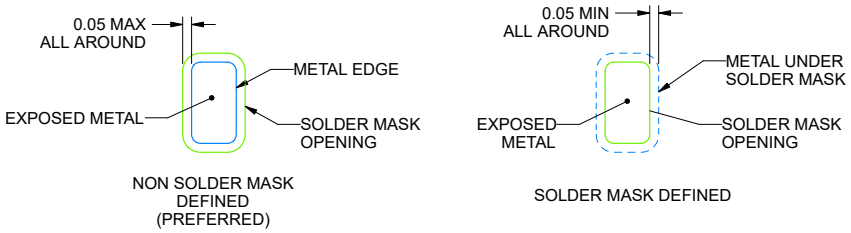
EXAMPLE BOARD LAYOUT

RFG0010A — **WQFN - 0.8 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 30X



SOLDER MASK DETAILS

4231807/A 05/2025

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.

www.ti.com

ADVANCE INFORMATION

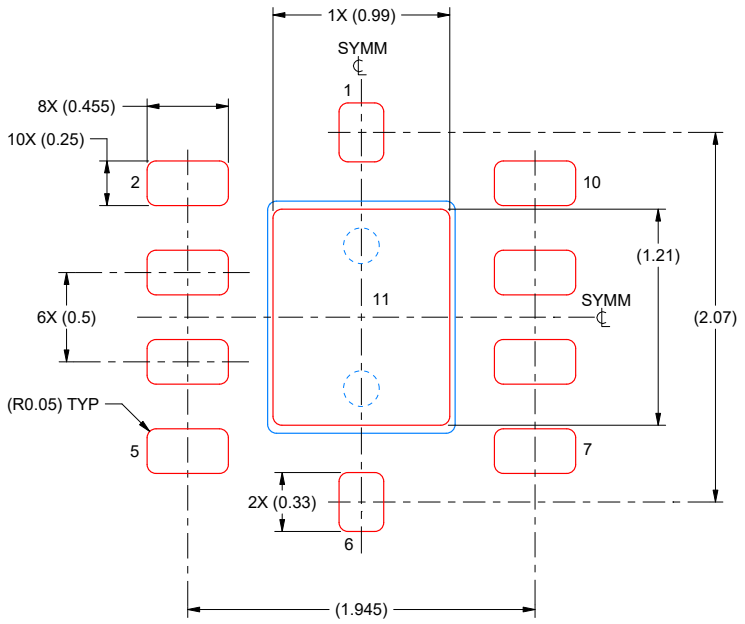
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

ADVANCE INFORMATION

EXAMPLE STENCIL DESIGN

RFG0010A — **WQFN - 0.8 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 MM THICK STENCIL
SCALE: 30X

EXPOSED PAD 11
88% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE

4231807/A 05/2025

NOTES: (continued)

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

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package | Pins	Package qty | Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
PTDZ8907RFGR	Active	Preproduction	WQFN (RFG) | 10	3000 | LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	

(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.

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