TLV776：600mA、0.8V リファレンス、高 PSRR、可変、低ドロップアウトのリニア レギュレータ

1 特長

- 高 PSRR: 55dB (1MHz)
- V_{IN} 範囲:1.6V ～ 5.5V
- 可変出力電圧範囲:0.8V ～ 3.3V
- 出力電圧精度:2%
- Low ドロップアウト電圧:
  - 最大ドロップアウト電圧 310mV、600mA 時 ($3.3V_{OUT}$)
- サーマル シャットダウンによるフォールドバック電流制限
- アクティブな出力プルダウン抵抗
- パッケージ:
  - 5 ピン SOT-23 (DBV)

2 アプリケーション

- スマートフォン
- タブレット
- ゲーム機
- ノート PC
- ストリーミング メディア プレーヤ
- カメラ モジュール

3 説明

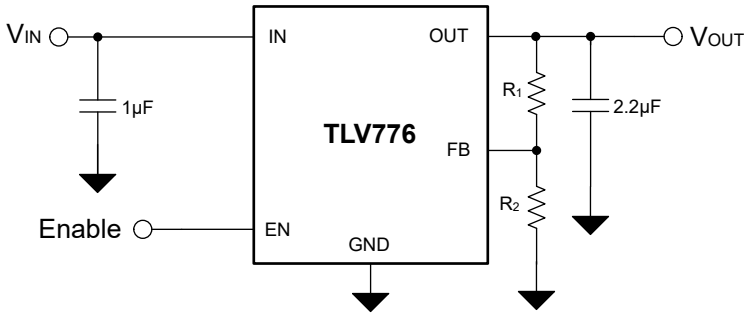
TTLV776 は、600mA の出力電流を供給できる小型で調整可能な低ドロップアウト (LDO) リニアレギュレータです。この LDO は、高 PSRR の電圧源を提供すると同時に、さまざまな回路の要件に適合する負荷およびライン過渡性能を実現するように設計されています。1.6V～5.5V の入力電圧範囲と 0.8V～3.3V の出力電圧範囲に対応する TLV776 は、さまざまなアプリケーションで使用できるフレキシビリティを備えています。

TLV776 は、過度な突入電流を回避するための内部ソフトスタートを備えているため、スタートアップ時の入力電圧降下を最小限に抑えることができます。LDO がディセーブルされると、アクティブ プルダウン回路により出力が迅速に放電され、既知のスタートアップ状態が得られます。EN 入力により、外部の論理信号を使用してレギュレーション出力をイネーブルまたはディセーブルできます。LDO は小さなセラミック コンデンサで安定して動作するため、パッケージ サイズ全体を小型化できます。動作時の接合部温度範囲は、−40℃～+125℃です。この LDO は、標準の SOT-23 (DBV) パッケージで供給されます。

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)
TLV776	DBV (SOT-23、5)	2.9mm × 2.8mm

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



代表的なアプリケーション回路

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 ピン構成および機能.....3
5 仕様.....4
5.1 絶対最大定格.....4
5.2 ESD 定格.....4
5.3 推奨動作条件.....4
5.4 熱に関する情報.....5
5.5 電気的特性.....5
5.6 スイッチング特性.....6
5.7 代表的特性.....7
6 詳細説明.....10
6.1 概要.....10
6.2 機能ブロック図.....10
6.3 機能説明.....10
6.4 デバイスの機能モード.....12
7 アプリケーションと実装.....13
7.1 使用上の注意.....13
7.2 代表的なアプリケーション.....14
7.3 電源に関する推奨事項.....15
7.4 レイアウト.....16
8 デバイスおよびドキュメントのサポート.....17
8.1 デバイス サポート.....17
8.2 ドキュメントのサポート.....17
8.3 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....17
8.4 サポート・リソース.....17
8.5 商標.....17
8.6 静電気放電に関する注意事項.....17
8.7 用語集.....17
9 改訂履歴.....18
10 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....18

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 ピン構成および機能

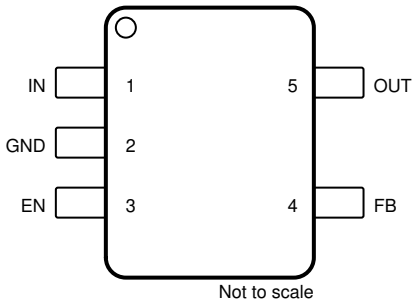


図 4-1. DBV パッケージ、5 ピン SOT-23 (上面図)

表 4-1. ピンの機能

ピン		タイプ(1)	説明
名称	SOT-23		
EN	3	I	イネーブル入力。このピンが低電圧 (<$V_{EN(LOW)}$ 未満) になると、レギュレータがオフになり、出力ピンが GND に放電されます。このピンが高電圧 ($V_{EN(HI)}$ 超) になると、レギュレータ出力が有効になります。
FB	4	I	フィードバック ピン。制御ループの誤差アンプへの入力。このピンは、外付け抵抗を使ってデバイスの出力電圧を設定します。
GND	2	G	グランド ピン。
IN	1	I	入力電源電圧。最高の過渡応答を実現し、入力インピーダンスを最小化するには、公称値またはそれ以上に大きい値のコンデンサを IN とグランドの間に接続します。「推奨動作条件」表を参照してください。入力コンデンサは、デバイスの IN ピンと GND ピンにできる限り近づけて配置してください。
OUT	5	O	レギュレートされた出力電圧。安定動作のため、OUT からグランドへの等価直列抵抗 (ESR) の小さいコンデンサが必要です。最高の過渡応答を実現するには、「推奨動作条件」表に記載されている公称推奨値またはそれ以上に大きい値のコンデンサを使用します。出力コンデンサは、デバイスの OUT ピンと GND ピンにできる限り近づけて配置してください。内部プルダウン抵抗により、レギュレータがシャットダウン モード (V_{EN} < $V_{EN(LOW)}$) のときに V_{OUT} に電荷が残るのを防ぎます。

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

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5 仕様

5.1 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)(3)

			最小値	最大値	単位
電圧	入力、V_{IN}		-0.3	6.5	V
	出力、V_{OUT}		-0.3	6.0 または V_{IN} + 0.3 (2)	
	帰還、V_{FB}		-0.3	6.0	
	イネーブル、V_{EN}		-0.3	6.5	
電流	最大出力、I_{OUT}(4)		内部的に制限		A
電源	最大消費電力、P_D	DBV (SOT-23)		500	mW
温度	動作時の接合部温度、T_J		-55	150	°C
	保存、T_{stg}		-65	150	

(1) 「絶対最大定格」外での操作は、デバイスに恒久的な損傷を引き起こす可能性があります。「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、デバイスは完全に機能するとは限らず、このことがデバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。
(2) V_{OUT} の最大値は、6.0V または (V_{IN} + 0.3V) の小さい方です。
(3) 電圧はすべて、GND ピンを基準にしています。
(4) 内部のサーマル シャットダウン回路により、デバイスを永続的な損傷から保護します。

5.2 ESD 定格

			値	単位
$V_{(ESD)}$	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)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 に準拠(2)	±500	

(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。

5.3 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) (1)

		最小値	公称値	最大値	単位
V_{IN}	入力電源電圧	1.6		5.5	V
V_{EN}	イネーブル入力電圧	0		5.5	V
V_{OUT}	公称出力電圧	0.8		3.3	V
I_{OUT}	出力電流	0		600	mA
C_{IN}	入力コンデンサ(2)		1		µF
C_{OUT}	出力容量(3)	1		40	µF
ESR	出力コンデンサの ESR			100	mΩ
C_{FF}	フィードフォワード コンデンサ (オプション)(4)	0	100		pF
$I_{FB_DIVIDER}$	帰還分圧電流(5)	2			µA
T_J	動作時接合部温度	-40		125	°C

(1) すべての電圧は GND を基準にしています。
(2) LDO の安定性のために、入力コンデンサは必要ありません。ただし、ソース抵抗とインダクタンスの影響を打ち消すために、最小実効値が 0.47µF の入力容量を推奨します。ソース抵抗とインダクタンスは、場合によって、特に負荷過渡現象がある場合には、リンギングや発振などシステムレベルの不安定性の症状を引き起こす可能性があります。入力電圧源の特性によっては、より大きな入力容量が必要になる場合があります。
(3) 安定性のためには、最小値 1µF、最大値 40µF の実効出力キャパシタンスが必要です。実効出力キャパシタンスは、許容誤差、温度、電圧、および値に影響を与えるその他の要因を考慮しており、多くの場合、コンデンサの規定値より 50% 小さい値です。
(4) 詳細については、「*フィードフォワード コンデンサ (C FF)*」を参照してください。
(5) フィードバック分圧器の電流 = V_{OUT} / (R_1 + R_2)。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.4 熱に関する情報

熱評価基準[1]		TLV776 DBV (SOT-23) 5 ピン	単位
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	242.5	℃/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	140.9	℃/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	109.4	℃/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	76.1	℃/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	108.8	℃/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	該当なし	℃/W

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

5.5 電気的特性

仕様は、T_J = 25℃、V_{IN} = $V_{OUT(NOM)}$ + 0.5V または 1.6V (いずれか大きい方)、V_{EN} = V_{IN}、I_{OUT} = 1mA、C_{IN} = 1µF、C_{OUT} = 2.2µF に適用されます (特に記述のない限り)。標準値はすべて T_J = 25℃ での値です

パラメータ		テスト条件		最小値	標準値	最大値	単位
V_{FB}	フィードバック電圧、TLV776			0.78	0.8	0.82	V
ΔV_{OUT}	出力電圧許容誤差[4]	V_{OUT} = 0.8V で試験済み		-2		2	%
		T_J = –40℃～85℃、V_{OUT} = 0.8V で試験済み		-2.75		2.75	
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	ライン レギュレーション	V_{IN} = ($V_{OUT(NOM)}$ + 0.5V) ～ 5.5V			0.01	0.1	%/V
$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	ロード レギュレーション	I_{OUT} = 1mA ～ 600mA			2	40	µV/mA
I_{FB}	フィードバック ピン入力電流	T_J = –40℃ ～ 85℃			10	100	nA
I_{GND}	静止グランド電流	V_{EN} = V_{IN} = 5.5V、I_{OUT} = 0mA、T_J = –40 °C ～ 85°C			100	150	µA
I_{SHDN}	シャットダウン グランド電流	V_{EN} < $V_{EN(LOW)}$、V_{IN} = 5.5V			20		nA
V_{DO}	ドロップアウト電圧	I_{OUT} = 600mA、V_{IN} = $V_{OUT(NOM)}$[3]	1.2V ≤ V_{OUT} < 1.8V[1][2]			500	mV
			1.8V ≤ V_{OUT} < 2.5V			410	
			2.5V ≤ V_{OUT} < 2.8V			320	
			2.8V ≤ V_{OUT} ≤ 3.3V			310	
		I_{OUT} = 600mA、V_{IN} = $V_{OUT(NOM)}$、T_J = –40°C ～ 85°C[3]	1.2V ≤ V_{OUT} < 1.8V[1][2]			590	
			1.8V ≤ V_{OUT} < 2.5V			490	
			2.5V ≤ V_{OUT} < 2.8V			385	
			2.8V ≤ V_{OUT} ≤ 3.3V			370	
I_{CL}	出力電流制限	V_{OUT} = 0.8 x $V_{OUT(NOM)}$、T_J = –40 °C ～ 85 °C		620		1200	mA
I_{SC}	回路短絡時の電流制限	V_{OUT} = 0V			128		mA
PSRR	電源除去比	I_{OUT} = 150mA、V_{IN} = V_{OUT} + 1.0V	f = 1kHz		70		dB
			f = 100kHz		60		
			f = 1MHz		55		
V_N	出力ノイズ電圧	BW = 10Hz ～ 100kHz、I_{OUT} = 50mA			75 × V_{OUT}		μV_{RMS}
$R_{PULLDOWN}$	出力自動放電プルダウン抵抗	V_{EN} < $V_{EN(LOW)}$ (出力無効化)、V_{IN} = 3.3V			135		Ω
T_{SD}	サーマル シャットダウン	T_J 立ち上がり			160		°C
		T_J 立ち下がり			140		
$V_{EN(LOW)}$	EN ピン 低 (ディセーブル)	T_J = –40℃ ～ 85℃		0		0.3	V
$V_{EN(HI)}$	EN ピン 高 (イネーブル)	T_J = –40℃ ～ 85℃		0.9		5.5	V
I_{EN}	EN の入力リーク電流	V_{EN} = 5.5V、V_{IN} = 5.5V			0.01	1	µA

(1) V_{OUT} < 1.6V の場合、V_{IN} = 1.6V でドロップアウトがテストされます。
(2) V_{OUT} ≤ 0.8V の場合、ドロップアウト電圧 < ヘッドルーム電圧です。V_{IN} = 1.6V で、0.8V 以下の電圧出力デバイスがドロップアウト状態になりません。ヘッドルーム電圧 = V_{IN} - V_{OUT} です。
(3) V_{FB} = 95% × $V_{FB(NOM)}$)。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

(4) この仕様には外付け抵抗の許容誤差は含まれていません。

5.6 スイッチング特性

仕様は、T_J = 25℃、V_{IN} = $V_{OUT(NOM)}$ + 0.5V または 1.6V (いずれか大きい方)、V_{EN} = V_{IN}、I_{OUT} = 1mA、C_{IN} = 1µF、C_{OUT} = 2.2µF に適用されます (特に記述のない限り)。標準値はすべて T_J = 25℃ での値です

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
t_{STR}	スタートアップ時間 (V_{EN})	V_{EN} > $V_{EN(HI)}$ から V_{OUT} = $V_{OUT(NOM)}$ の 95%、V_{IN} の立ち上がり時間 = 1V/µs		320		µs

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.7 代表的特性

動作温度内:T_J = 25°C、V_{IN} = $V_{OUT(NOM)}$ + 0.5V、I_{OUT} = 1mA、V_{EN} = V_{IN}、および C_{IN}= 1µF、C_{OUT} = 2.2µF (別途規定がない場合)

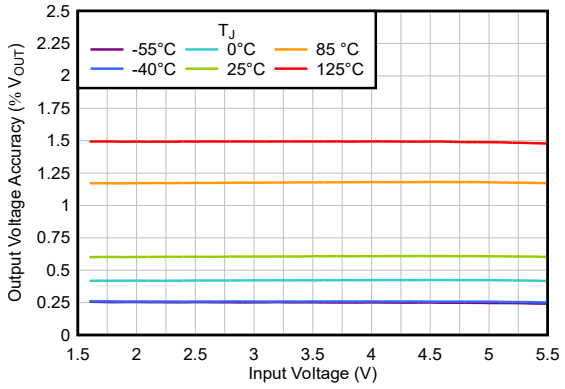


図 5-1. 出力電圧精度と V_{IN} との関係

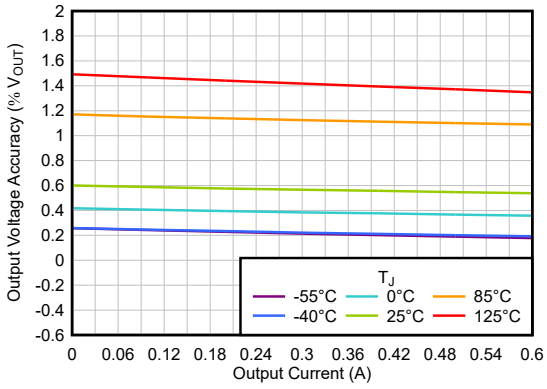
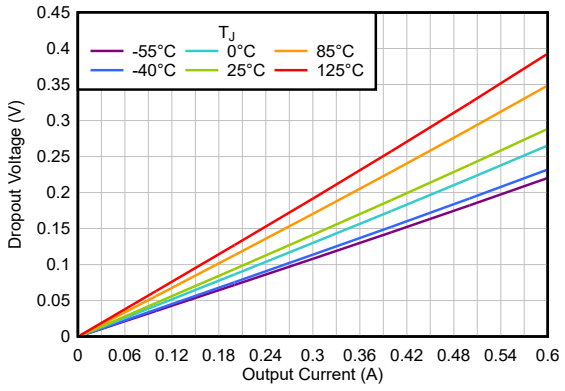


図 5-2. 出力電圧精度と I_{OUT} との関係



V_{OUT} = 2.8V

図 5-3. ドロップアウト電圧と I_{OUT} との関係

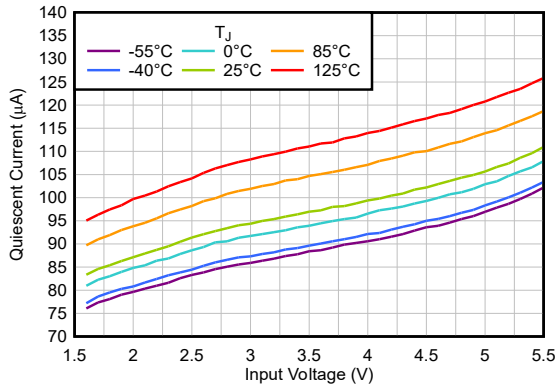


図 5-4. 静止電流と V_{IN} との関係

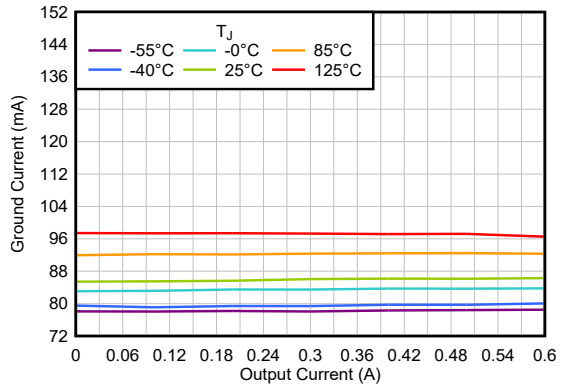
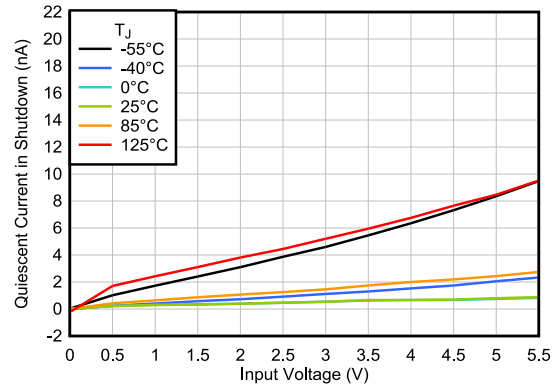


図 5-5. グランド電流 vs I_{OUT}



V_{EN} = 0V

図 5-6. シャットダウン電流と V_{IN} との関係

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.7 代表的特性 (続き)

動作温度内:T_J = 25°C、V_{IN} = $V_{OUT(NOM)}$ + 0.5V、I_{OUT} = 1mA、V_{EN} = V_{IN}、および C_{IN}= 1µF、C_{OUT} = 2.2µF (別途規定がない場合)

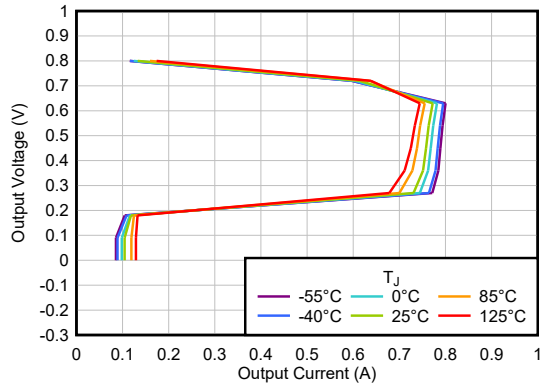


図 5-7. 電流制限

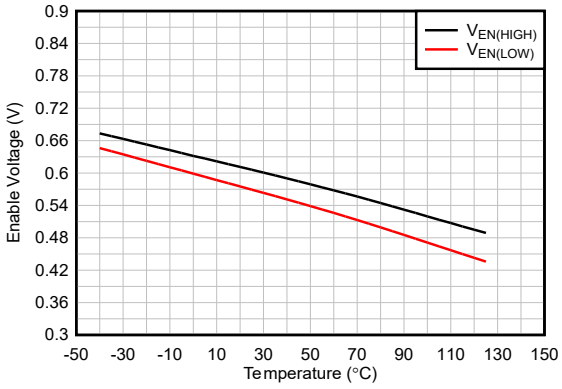
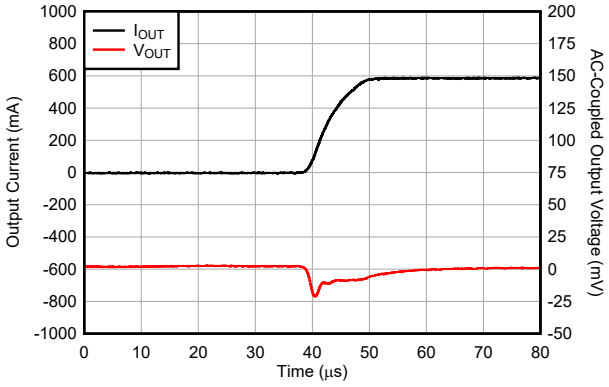
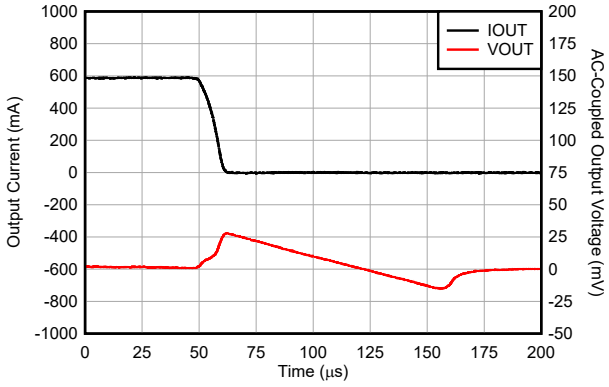


図 5-8. イネーブル ロジック スレッショルドと温度との関係



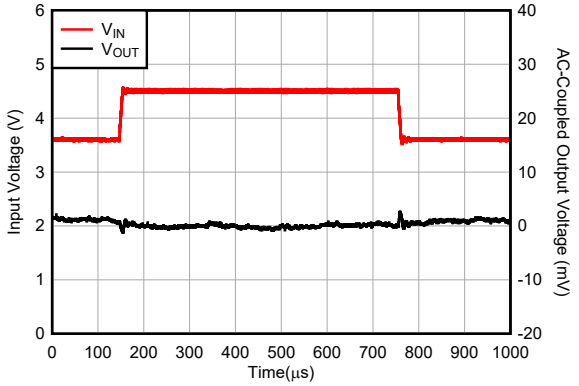
V_{IN} = $V_{OUT(nom)}$ + 1.0V、I_{OUT} = 1mA ～ 600mA、
t_{RISING} = 10µs

図 5-9. 負荷過渡



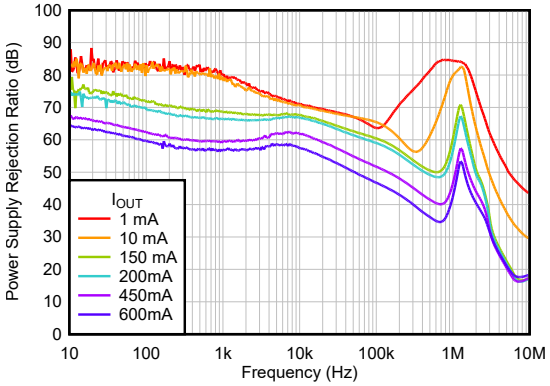
V_{IN} = $V_{OUT(nom)}$ + 1.0V、I_{OUT} = 600mA ～ 1mA、
$t_{FALLING}$ = 10µs

図 5-10. 負荷過渡



V_{IN} = V_{OUT} + 0.3V ～ V_{OUT} 1.3V

図 5-11. ライン トランジェント



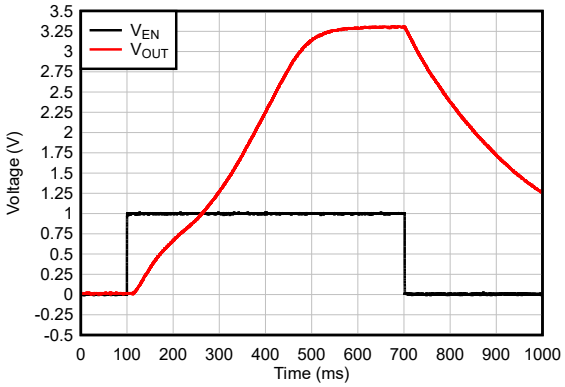
V_{IN} = $V_{OUT(nom)}$ + 1.0V、V_{OUT} = 0.8V

図 5-12. PSRR と周波数との関係

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

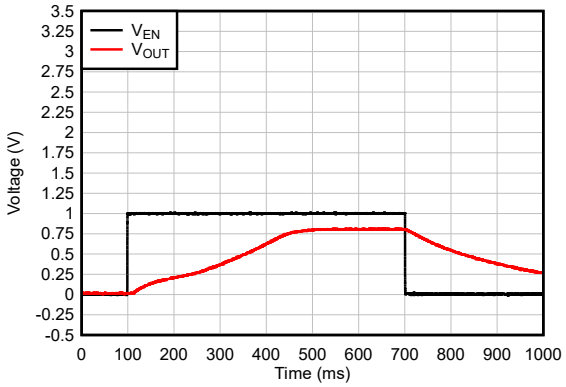
5.7 代表的特性 (続き)

動作温度内:T_J = 25°C、V_{IN} = $V_{OUT(NOM)}$ + 0.5V、I_{OUT} = 1mA、V_{EN} = V_{IN}、および C_{IN}= 1µF、C_{OUT} = 2.2µF (別途規定がない場合)



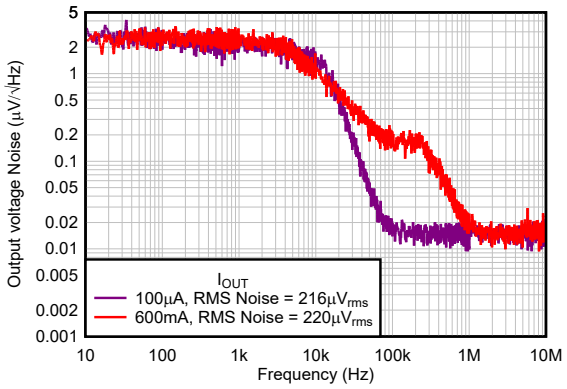
V_{OUT} = 3.3V

図 5-13. スタートアップ



V_{OUT} = 0.8V

図 5-14. スタートアップ



V_{OUT} = 3.3V

図 5-15. ノイズ

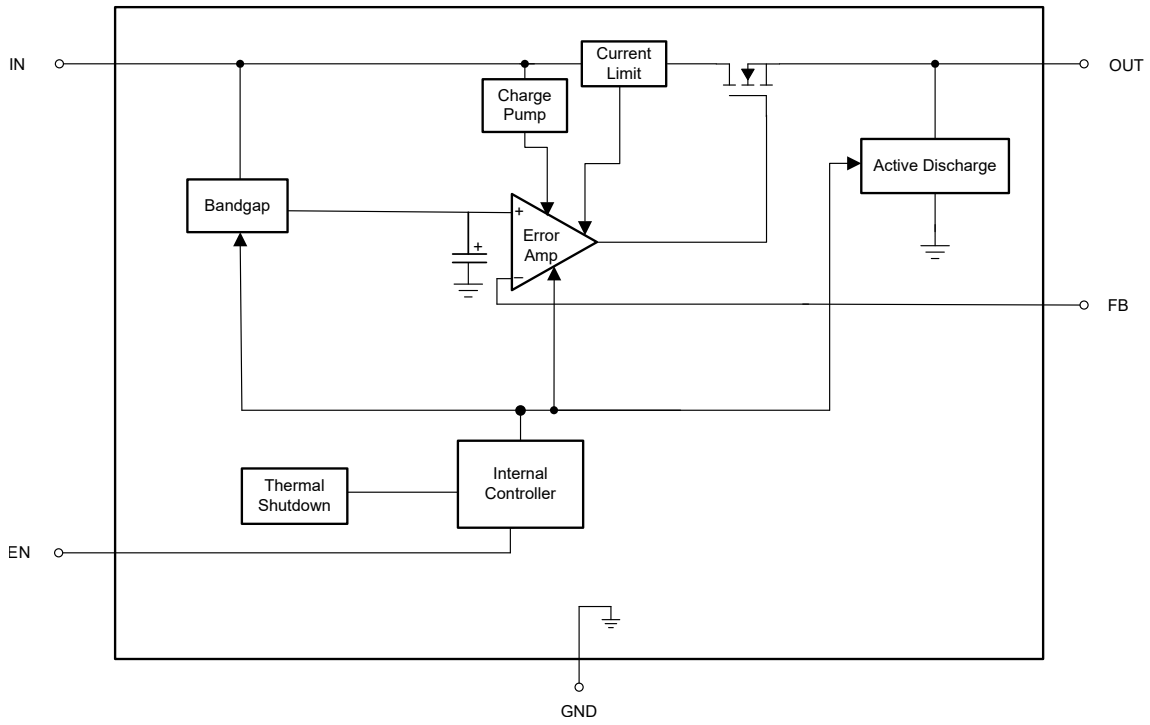
6 詳細説明

6.1 概要

TLV776 は、高い PSRR と優れた過渡応答を、小型の 600mA LDO で実現します。

この LDO は、1µF 入力コンデンサ 1 個と、2.2µF セラミック出力コンデンサ 1 個で動作するように設計されています。

6.2 機能ブロック図



6.3 機能説明

6.3.1 ドロップアウト電圧

ドロップアウト電圧 (V_{DO}) は、パス トランジスタが完全にオンになる定格出力電流 (I_{RATED}) において、V_{IN} - V_{OUT} として定義されます。V_{IN} は入力電圧、V_{OUT} は出力電圧、I_{RATED} は*推奨動作条件*表に記載されている最大 I_{OUT} です。この動作ポイントで、パス トランジスタは完全にオンに駆動されます。ドロップアウト電圧は、出力電圧がレギュレーション状態を維持すると予想される、プログラムされた公称出力電圧よりも大きな最小入力電圧を間接的に規定します。入力電圧が公称出力レギュレーションよりも低下すると、出力電圧も同様に低下します。

CMOS レギュレータの場合、ドロップアウト電圧はパス トランジスタのドレイン ソース間オン抵抗 ($R_{DS(ON)}$) によって決まります。したがって、リニア レギュレータが定格電流よりも低い値で動作する場合、その電流に対するドロップアウト電圧はそれに応じてスケーリングされます。以下の式を使用して、デバイスの $R_{DS(ON)}$ を計算します。

$$R_{DS(ON)} = \frac{V_{DO}}{I_{RATED}} \quad (1)$$

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.3.2 アクティブ放電

レギュレータには MOSFET が内蔵されており、本デバイスが無効化されたときに、出力とグランドとの間にプルダウン抵抗を接続します。この接続により、出力電圧が能動的に放電されます。アクティブ放電回路は、イネーブル ピンによって、または IN の電圧が低電圧誤動作防止 (UVLO) スレッショルドを下回ることによって有効になります。

入力電源が低下した後で、大きな出力キャパシタンスを放電する場合には、アクティブ放電回路に依存しないでください。出力から入力へ逆電流が流れると、デバイスが損傷する可能性があります。逆電流をデバイスの定格電流の 5% 以下に短時間制限してください。

6.3.3 フォールドバック電流制限

このデバイスには、内部に電流制限回路があり、過渡的な高負荷電流障害または短絡イベントの時にレギュレータを保護します。電流制限は、ブリック ウォール フォールドバック方式です。フォールドバック電圧 ($V_{FOLDBACK}$) では、電流制限はブリック ウォール方式からフォールドバック方式に遷移します。出力電圧が $V_{FOLDBACK}$ を上回った際の高負荷電流障害では、ブリックウォール方式により、出力電流が電流制限 (I_{CL}) に制限されます。電圧が $V_{FOLDBACK}$ を下回ると、フォールドバック電流制限が有効になり、出力電圧が GND に近付くと電流を小さくします。出力が短絡したとき、デバイスは*短絡電流制限 (I_{SC})* と呼ばれる標準的な電流を供給します。I_{CL} と I_{SC} は、「電気的特性」表に記載されています。

デバイスが電流制限されている場合、出力電圧はレギュレートされません。電流制限イベントが発生すると、消費電力の増加によりデバイスが発熱し始めます。デバイスがブリックウォール電流制限にある場合、パス トランジスタは電力 $[(V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{CL}]$ を消費します。デバイスの出力が短絡され、出力が $V_{FOLDBACK}$ を下回ると、パス トランジスタは電力 $[(V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{SC}]$ を消費します。サーマル シャットダウンがトリガされると、デバイスはオフになります。デバイスの温度が下がると、内蔵のサーマル シャットダウン回路によってデバイスがオンに戻ります。出力電流フォルト状態が継続すると、デバイスは電流制限とサーマル シャットダウンを繰り返します。電流制限の詳細については、「制限の把握」アプリケーション ノートを参照してください。

図 6-1 は、フォールドバック電流制限の図を示しています。

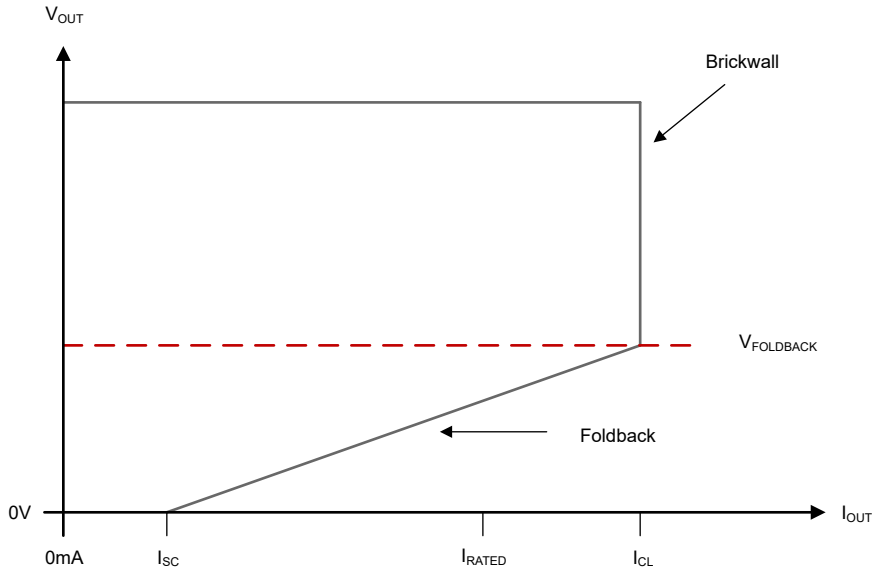


図 6-1. フォールドバック電流制限

6.3.4 サーマル シャットダウン

デバイスには、パス トランジスタの接合部温度 (T_J) が $T_{SD(shutdown)}$ (標準値) まで上昇したときにデバイスを無効化するサーマル シャットダウン保護回路が内蔵されています。サーマル シャットダウン ヒステリシスにより、温度が $T_{SD(RESET)}$ (標準値) まで低下するとデバイスがリセットされます (オンになります)。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

半導体ダイの熱時定数はかなり短いです。このため、サーマル シャットダウンに達した時点で、消費電力が低下するまで、デバイスはオンとオフを繰り返します。スタートアップ時の消費電力は、デバイス両端での大きな V_{IN} - V_{OUT} 電圧降下が発生するか、大きな突入電流で大容量の出力コンデンサを充電することにより高くなります。条件によっては、サーマル シャットダウン保護機能により、起動が完了する前にデバイスが無効化されることがあります。

信頼性の高い動作を実現するには、接合部温度を「推奨動作条件」の表に記載された最大値に制限します。この最大温度を超えて動作すると、デバイスは動作仕様を超えます。本デバイスの内蔵保護回路は熱過負荷状態から保護するように設計されていますが、この回路は適切なヒート シンクの代わりとなるものではありません。デバイスをサーマル シャットダウン状態、または推奨される最大接合部温度を上回る状態で使用し続けると、長期的な信頼性が低下します。

6.4 デバイスの機能モード

表 6-1 に、各種の動作モードにつながる条件を示します。パラメータ値については、「電気的特性」表を参照してください。

表 6-1. デバイスの機能モードの比較

動作モード	パラメータ			
	V_{IN}	V_{EN}	I_{OUT}	T_J
通常動作	$V_{IN} > V_{OUT(nom)} + V_{DO}$ および $V_{IN} > V_{IN(min)}$	$V_{EN} > V_{EN(HI)}$	$I_{OUT} < I_{OUT(max)}$	$T_J < T_{SD(shutdown)}$
ドロップアウト動作	$V_{IN(min)} < V_{IN} < V_{OUT(nom)} + V_{DO}$	$V_{EN} > V_{EN(HI)}$	$I_{OUT} < I_{OUT(max)}$	$T_J < T_{SD(shutdown)}$
ディスエーブル (条件が真の場合、デバイスはディスエーブル)	$V_{IN} < V_{UVLO}$	$V_{EN} < V_{EN(LOW)}$	該当なし	$T_J > T_{SD(shutdown)}$

6.4.1 通常動作

デバイスは、以下の条件が満たされるとき、公称出力電圧へのレギュレートを行います。

- 入力電圧が、公称出力電圧とドロップアウト電圧の合計 ($V_{OUT(nom)} + V_{DO}$) よりも大きくなります。
- 出力電流が、電流制限より小さい ($I_{OUT} < I_{CL}$)。
- デバイスの接合部温度がサーマル シャットダウンの温度を下回っている ($T_J < T_{SD}$)。
- イネーブル電圧が以前にイネーブル立ち上がりスレッショルド電圧を超えていて、まだイネーブル立ち下がりスレッショルドよりも低くなっていない。

6.4.2 ドロップアウト動作

入力電圧が、公称出力電圧と規定ドロップアウト電圧の和よりも低い場合、デバイスはドロップアウト モードで動作します。このモードでは、出力電圧は入力電圧に追従します。このモード中、パス トランジスタは完全にオンに駆動されます。そのため、デバイスの過渡性能が大きく低下します。ドロップアウト中にライン過渡または負荷過渡事象が生じると、大きな出力電圧の偏差が発生する可能性があります。

デバイスが定常ドロップアウト状態であるとき、パス トランジスタは完全にオンに駆動されます。定常ドロップアウト状態とは、デバイスが通常のレギュレーション状態から直接ドロップアウトになった場合ですが、スタートアップ中は*異なります*。ドロップアウトは、$V_{IN} < V_{OUT(NOM)} + V_{DO}$ のときに発生します。レギュレータがドロップアウトを終了すると、入力電圧は $\geq V_{OUT(NOM)} + V_{DO}$ の値に戻ります。この時間中、出力電圧が短時間オーバーシュートする可能性があります。$V_{OUT(NOM)}$ は公称出力電圧、V_{DO} はドロップアウト電圧です。ドロップアウト終了中に、デバイスはパス トランジスタを完全にオンに駆動しなくなります。

6.4.3 ディセーブル

イネーブル ピンの電圧を最大 EN ピンの Low レベル入力電圧未満に強制的に下げることで、デバイス出力をシャットダウンします (「電気的特性」表を参照)。ディセーブルになると、パス トランジスタはオフになり、内部回路がシャットダウンします。また、出力電圧からグランドへの内部放電回路により、出力電圧がグランドへ積極的に放電されます。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7 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 の製品仕様に含まれるものではなく、TI はその正確性も完全性も保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。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。

7.1 使用上の注意

7.1.1 可変デバイス帰還抵抗

可変出力バージョンのデバイスでは、出力電圧を設定するために外付けの帰還分圧抵抗が必要です。次の式により、V_{OUT} は、帰還分圧抵抗 R_1 および R_2 を使用して設定されます。

$$V_{OUT} = V_{FB} \times (1 + R_1 / R_2) \quad (2)$$

V_{OUT} の式における FB ピン電流の誤差項を無視するためには、帰還分圧回路の電流を FB ピンの最大電流の 100 倍に設定します。この電流は、「*電気的特性*」表に記載されています。次の式に示すように、この設定により帰還分圧回路の直列抵抗の最大値が得られます。

$$R_1 + R_2 \leq V_{OUT} / (I_{FB} \times 100) \quad (3)$$

7.1.2 推奨されるコンデンサの種類

このデバイスは、入出力に低等価直列抵抗 (ESR) のセラミック コンデンサを使用することで安定するように設計されています。積層セラミック コンデンサは、この種のアプリケーションの業界標準になっており、推奨されますが、適切な判断のもとに使用する必要があります。X7R、X5R、C0G 定格の誘電体を採用したセラミックコンデンサは、温度範囲全体にわたって比較的良好な容量安定性が得られます。しかし、Y5V 定格のコンデンサは、容量に大きな変動があるため推奨しません。

選択したセラミック コンデンサの種類にかかわらず、実効静電容量は動作電圧と温度によって変化します。一般に、実効静電容量は 50% 程度減少すると予想されます。「推奨動作条件」表に記載されている入力および出力コンデンサは、公称値の約 50% の実効容量を表しています。

7.1.3 入出力コンデンサの要件

安定性のために入力コンデンサは必要ではありませんが、アナログ設計では IN と GND の間にコンデンサを接続するのが適切です。このコンデンサは、リアクティブな入力ソースに対抗し、過渡応答、入力リップル、PSRR を改善します。ソース インピーダンスが 0.5Ω を超える場合は、入力コンデンサを使用します。TLV776 の代表的な動作を行うには、1µF コンデンサを入力に接続します。大きくて高速な立ち上がり時間の負荷またはライン過渡が予想される場合は、より値の大きいコンデンサを使用してください。また、デバイスが入力電源から数インチ離れて配置される場合は、より値の大きいコンデンサを使用してください。

デバイスの動的性能は、出力コンデンサを使用することで向上します。安定動作のため、「推奨動作条件」表に示された範囲内の出力コンデンサを使用します。最小ディレーティング出力容量が 1µF 以上になるようにしてください。出力電圧が上昇したときの突入電流は、出力容量の大きさに依存します。起動時の出力電流は、出力コンデンサが大きい場合、電流制限値に達する可能性があります。

7.1.4 フィードフォワード コンデンサ (C_{FF})

可変電圧バージョンのデバイスでは、オプションのフィードフォワード コンデンサ (C_{FF}) を OUT ピンから FB ピンへ接続します。C_{FF} は過渡現象、ノイズ、PSRR の性能を向上させますが、レギュレータの安定性には必要ありません。推奨される C_{FF} 値を「*推奨動作条件*」表に示します。より高い容量の C_{FF} を使用することもできますが、起動時間が長くなります。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

C_{FF} のトレードオフの詳細な説明については、*『低ドロップアウト レギュレータでフィードフォワード コンデンサを使用する場合の長所と短所』アプリケーション ノート* を参照してください。

C_{FF} と R_1 は、周波数 f_Z においてループ ゲインにゼロ点を形成します。C_{FF}、R_1、R_2 は、周波数 f_P においてループ ゲインに極を形成します。以下の式で、C_{FF} のゼロ周波数と極周波数を計算します。

$$f_Z = 1 / (2 \times \pi \times C_{FF} \times R_1) \quad (4)$$

$$f_P = 1 / (2 \times \pi \times C_{FF} \times (R_1 \parallel R_2)) \quad (5)$$

C_{FF} による起動時間の増加を避けるために、$C_{FF} \times R_1 < 50\mu F \times \Omega$ に制限します。

出力電圧が 0.8V で、FB ピンが OUT ピンに接続されている場合、C_{FF} は使用されません。

7.2 代表的なアプリケーション

7.2.1 アプリケーション

図 7-1 に、TLV776 の代表的なアプリケーション回路を示します。

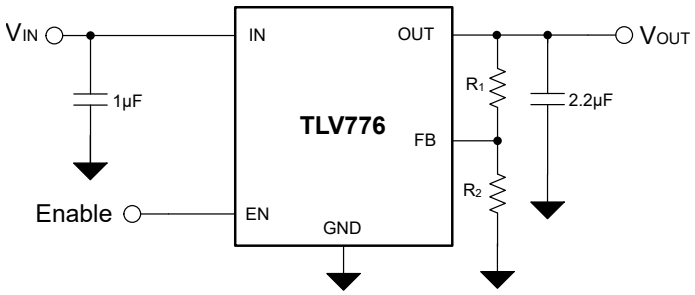


図 7-1. TLV776 の代表的なアプリケーション

7.2.2 設計要件

表 7-1 は、図 7-1 の設計要件をまとめたものです。

表 7-1. 設計パラメータ

パラメータ	値
入力電圧範囲	4.0V ± 5%
出力電圧	3.3V
出力電流	200mA
最大周囲温度	85°C

7.2.3 詳細な設計手順

この設計例では、外付けの分圧抵抗を使用して、3.3V 出力を設定します。R_1 と R_2。公称 4.0V の入力電源を想定しています。最小 1µF の入力コンデンサを使用して、4.0V のソースと LDO 入力との間の抵抗およびインダクタンスの影響を最小限に抑えます。安定性と優れた負荷過渡応答を実現するために、最小 1µF の出力キャパシタンスを使用します。3.3V の出力電圧と 600mA 出力電流で、ドロップアウト電圧 (V_{DO}) は最大 310mV 未満です。したがって、最小入力電圧が 3.8V (4.0V − 5%)、最大 200mA 出力電流でドロップアウトの問題は発生しません。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.2.3.1 帰還抵抗を選択

この設計例では、f_{OUT} を 3.3kHz に設定しています。次の式では、目的の出力電圧に対して帰還分圧抵抗を設定します。

$$V_{OUT} = V_{FB} \times (1 + R_1 / R_2) \quad (6)$$

$$R_1 + R_2 \leq V_{OUT} / (I_{FB} \times 100) \quad (7)$$

出力精度を向上させるために、式 7 と I_{FB} = 100nA を *電気的特性* 表に記載されているように使用し、直列帰還抵抗 ($R_1 + R_2 \leq 330k\Omega$) の上限を計算します。

制御ループのエラー アンプは、FB ピンの電圧を内部リファレンスと同じ電圧（*電気的特性*表に示す V_{FB} = 0.8V）に保ちます。式 6 を使用して、R_1 / R_2 = 3.125 の比率を求めます。この比を使って、式 7 の式で R_1 を表します。ここで、$R_1 \leq$ 250kΩ 上限を計算します。R_1 = 249kΩ に対して、標準値の抵抗を選びます。

式 6 を基準にして、R_2 を求めます。

$$R_2 = R_1 / [(V_{OUT} / V_{FB}) - 1] \quad (8)$$

式 8 から、R_2 = 79.7kΩ が決定されます。R_2 = 79.6kΩ に対して、標準値の抵抗を選びます。V_{OUT} = 3.3V（式 6 により決定）。帰還分圧器の電流が、*推奨動作条件* 表の最小値よりも大きいことを確認します。

次の式を使用して、帰還分圧回路の電流を計算します。

$$I_{FB_Divider} = V_{OUT} / (R_1 + R_2) \quad (9)$$

7.2.4 アプリケーション曲線

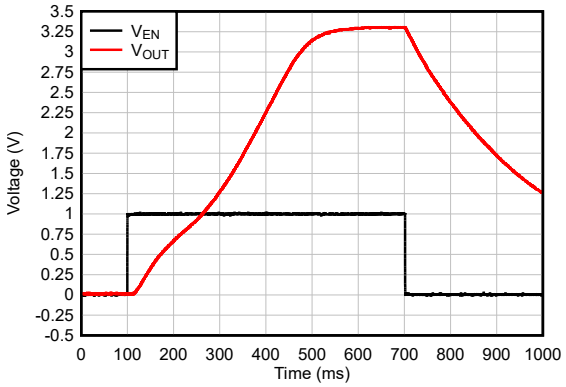


図 7-2. スタートアップ

7.3 電源に関する推奨事項

このデバイスは、1.6V ～ 5.5V の入力電源電圧範囲で動作するように設計されています。入力電源が良好なレギュレーションで、スプリアス ノイズがないことを確認することで、レギュレータが最適な動的性能と良好なレギュレーションの出力を提供できるようにしてください。入力電源電圧を、少なくとも $V_{OUT(nom)}$ + 0.5V または 1.6V のうち、どちらか大きい方に設定します。

特に過渡時に、1µF 以上の入力コンデンサを使用して入力電源のインピーダンスを低減します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.4 レイアウト

7.4.1 レイアウトのガイドライン

- 入力および出力コンデンサは、本デバイスのできるだけ近くに配置します。
- 放熱性能を最適化するため、デバイス接続に銅プレーンを使用します。
- デバイスの周囲にサーマル ビアを配置して、熱を分散させます。

7.4.2 レイアウト例

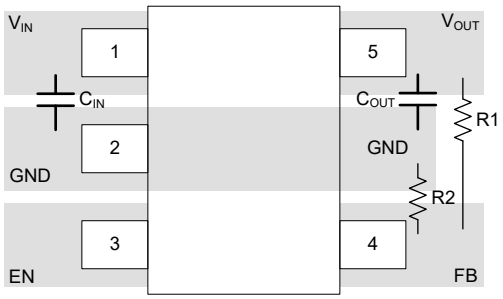


図 7-3. DBV パッケージ (SOT-23) の標準レイアウト

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8 デバイスおよびドキュメントのサポート

8.1 デバイス サポート

8.1.1 デバイスの命名規則

表 8-1. デバイスの命名規則

製品(1)	説明
TLV77601**(P)yyyz**	**(P)** はアクティブ出力放電機能を表します。 **yyy** はパッケージ指定子です。 **z** はパッケージ数量です。R は標準リールを表します。

(1) 最新のパッケージと発注情報については、このデータシートの末尾にある「パッケージ オプション」の付録を参照するか、www.ti.com にあるデバイスの製品フォルダをご覧ください。

8.2 ドキュメントのサポート

8.2.1 関連資料

関連資料については、以下を参照してください。

- テキサス インスツルメンツ、*「制限について」アプリケーション ノート*
- テキサス インスツルメンツ、『低ドロップアウト レギュレータでフィードフォワード コンデンサを使用することの長所と短所』アプリケーション ノート

8.3 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。

8.4 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。

8.5 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。

8.6 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。

8.7 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。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9 改訂履歴

Changes from Revision * (April 2026) to Revision A (September 2026)	Page
• 「タイトル」、「特長」、「電気的特性」、「代表的特性」、「アプリケーション曲線」、「デバイスの命名規則」を量産データの仕様に更新	1
• デバイスのステータスを「事前情報」から「量産データ」に変更	1

10 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、画面左側のナビゲーションをご覧ください。

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)
TLV77601PDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T776

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

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

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

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

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

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

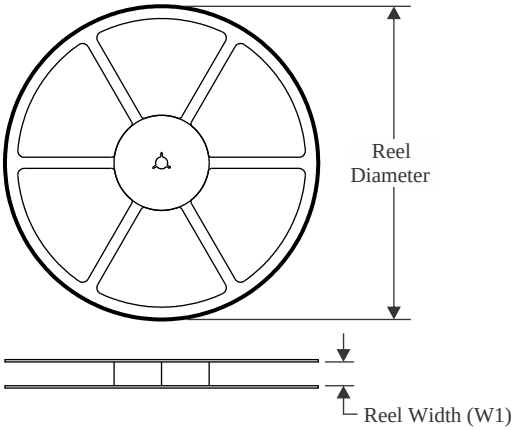
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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

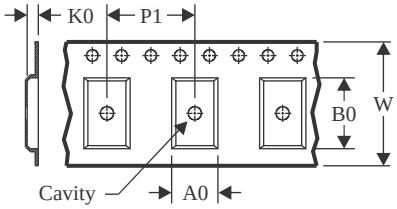
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

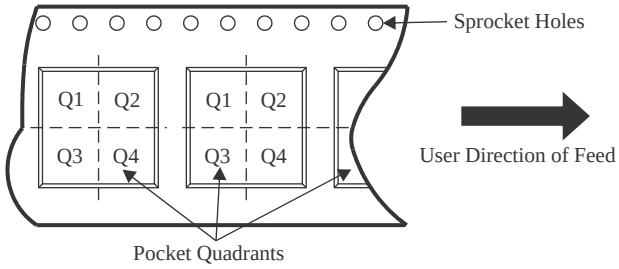


TAPE DIMENSIONS



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

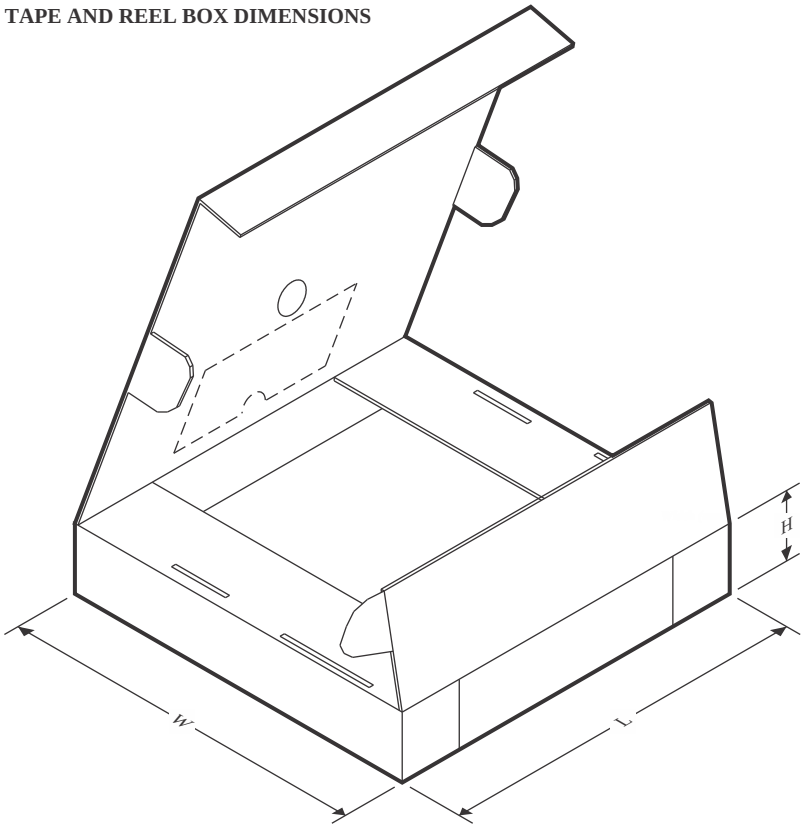
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TLV77601PDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

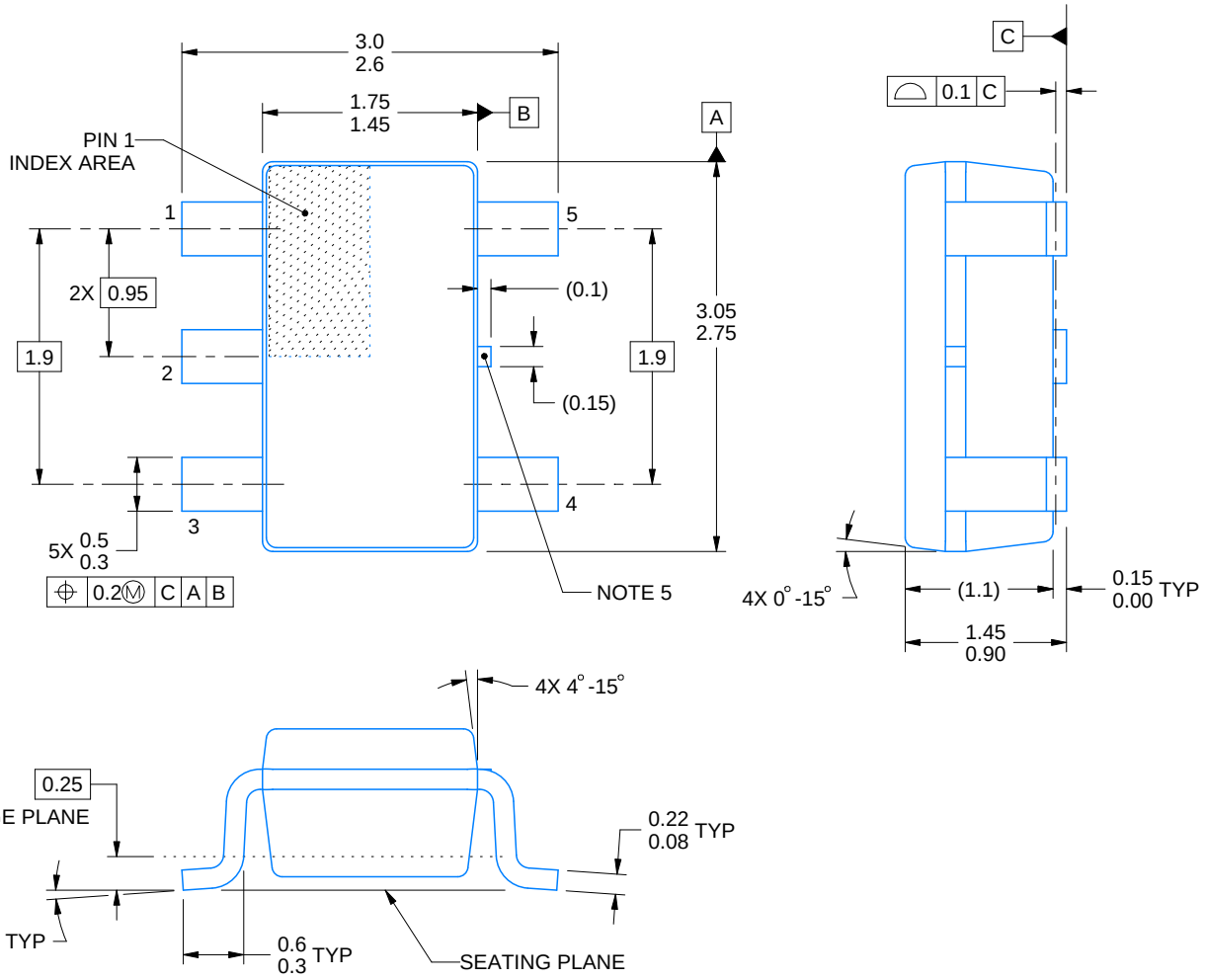
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TLV77601PDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	210.0	185.0	35.0

PACKAGE OUTLINE

DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

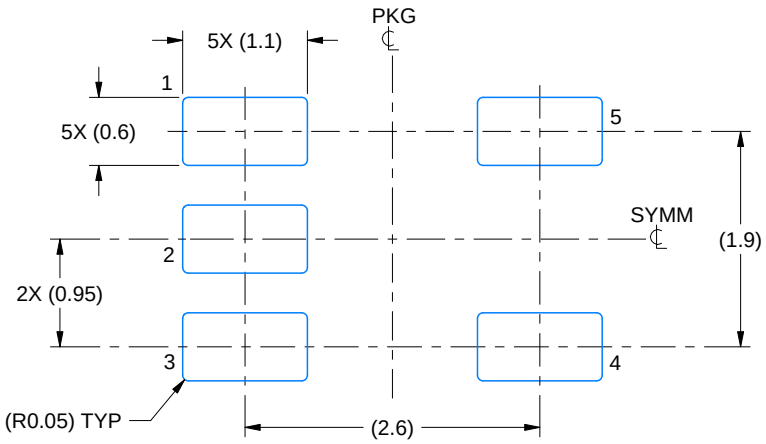
SMALL OUTLINE TRANSISTOR



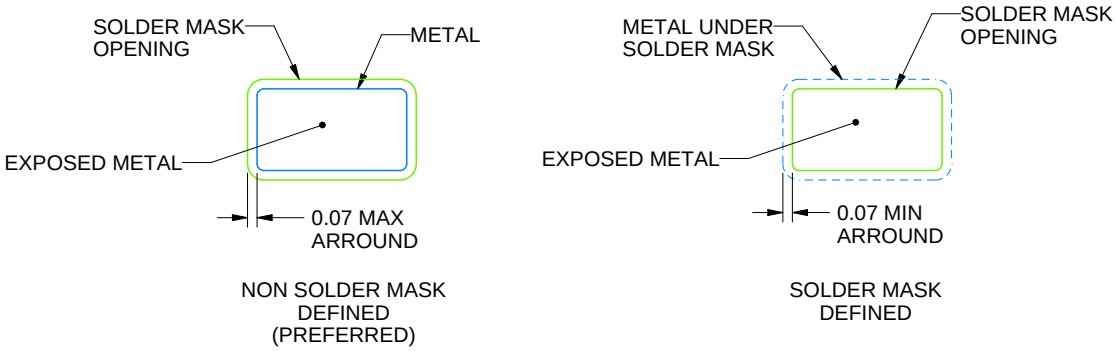
4214839/K 08/2024

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. Refernce JEDEC MO-178.
4. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Support pin may differ or may not be present.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:15X

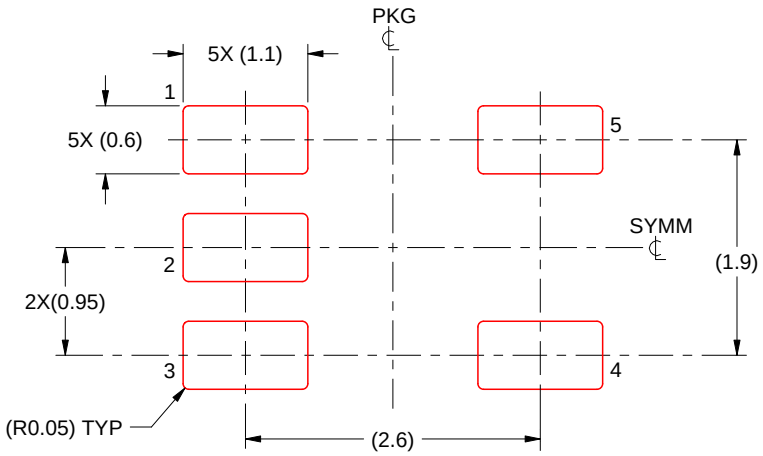


SOLDER MASK DETAILS

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

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



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

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

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

重要なお知らせと免責事項

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

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

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