TPS1HTC100-Q1、83mΩ、4A、シングル チャネル、車載スマート ハイサイド スイッチ

1 特長

- 24V 車載システム向け、包括的な診断機能搭載、シングル チャネル スマート ハイサイド パワー スイッチ
- 広い動作電圧範囲:6V ～ 60V
- Low R_{ON}:83mΩ (標準値)、180mΩ (最大値)
- 低いスタンバイ電流:0.5µA 未満
- 低静止電流 (Iq):2mA 未満
- 可変電流制限によるシステム レベルの信頼性の向上
  - 電流制限:1A ～ 5A または 7.3A
- 高精度電流センス:1A で ±5%
- 保護
  - 過負荷および短絡保護
  - 誘導性放電クランプを内蔵
  - 低電圧誤動作防止 (UVLO) 保護
  - GND および電源喪失時の保護
  - 外付け部品を使ったバッテリ逆極性保護
- 診断
  - オンおよびオフ状態における出力の開放負荷とバッテリ短絡の検出
  - 過負荷およびグランドへの短絡の検出
  - 絶対および相対サーマル シャットダウン検出
- 機能安全対応
  - 機能安全システムの設計に役立つ資料を利用可能
- 動作時の接合部温度:–40°C ～ 125°C
- 入力制御:1.8V、3.3V、5V ロジック互換
- ADC 保護のためのフォルト検出電圧スケーリングを内蔵
- 認定
  - 車載アプリケーション向けに AEC-Q100 認証済み
    - 温度グレード 1:-40°C ～ +125°C、T_A
- 14 ピン、5mm × 6.4mm、熱特性強化型 HTSSOP パッケージ

2 アプリケーション

- 一般的な抵抗性、誘導性、容量性負荷

3 説明

TPS1HTC100-Q1 は、NMOS パワー FET とチャージ ポンプを内蔵したシングル チャネルのスマート ハイサイド スイッチで、24V の車載バッテリ システムの要件を満たすよう設計されています。R_{ON} が低い (83mΩ) ためデバイスの電力散逸が最小になり、最大 4A DC の広い範囲の出力負荷電流を駆動でき、60V DC の動作範囲によりシステムの堅牢性が向上します。

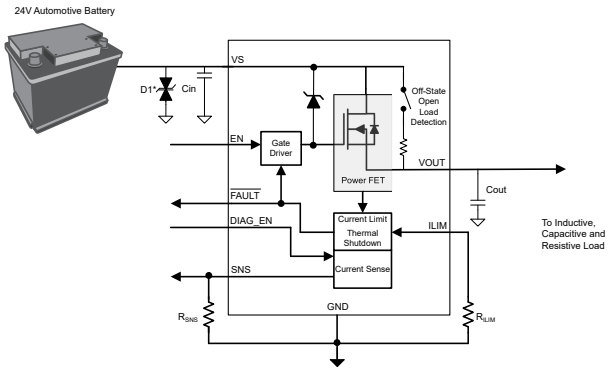
このデバイスには、サーマル シャットダウン、出力クランプ、電流制限などの保護機能が内蔵されています。これらの機能により、短絡などのフォルト イベントが発生したときのシステムの堅牢性が向上します。TPS1HTC100-Q1 は、可変電流制限回路を実装しています。この回路は、大きな容量性負荷を駆動する際に突入電流を低減し、過負荷電流を最小化することで、システムの信頼性を向上させます。本デバイスは、過負荷およびオープン負荷の検出などの負荷診断機能を高めることができる高精度の負荷電流検出機能も備えているため、よりよい予知保全が可能です。

TPS1HTC100-Q1 は、14 ピン、0.65mm ピンピッチの 5mm × 6.4mm HTSSOP リード付きパッケージで供給され、PCB のフットプリントを最小限に抑えます。

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)
TPS1HTC100-Q1	PWP (HTSSOP、14)	5mm × 6.4mm

(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。



代表的なアプリケーション回路図

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
4.1 未使用ピンの推奨接続 ... 3
5 仕様 ... 5
5.1 絶対最大定格 ... 5
5.2 ESD 定格 ... 5
5.3 推奨動作条件 ... 5
5.4 熱に関する情報 ... 6
5.5 電気的特性 ... 6
5.6 SNS タイミング特性 ... 9
5.7 スイッチング特性 ... 10
5.8 タイミング図 ... 11
5.9 代表的特性 ... 13
6 パラメータ測定情報 ... 15
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 ... 17
7.4 デバイスの機能モード ... 28
8 アプリケーションと実装 ... 30
8.1 使用上の注意 ... 30
8.2 代表的なアプリケーション ... 30
8.3 電源に関する推奨事項 ... 33
8.4 レイアウト ... 33
9 デバイスおよびドキュメントのサポート ... 36
9.1 ドキュメントのサポート ... 36
9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法 ... 36
9.3 サポート・リソース ... 36
9.4 商標 ... 36
9.5 静電気放電に関する注意事項 ... 36
9.6 用語集 ... 36
10 改訂履歴 ... 36
11 メカニカル、パッケージ、および注文情報 ... 37

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 ピン構成および機能

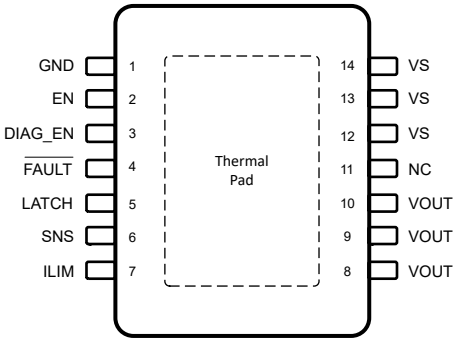


図 4-1. PWP パッケージ、14 ピン HTSSOP (上面図)

表 4-1. ピンの機能

ピン		タイプ(1)	説明
番号	名称		
1	GND	電源	デバイスのグランド。抵抗とダイオードのグランド ネットワークに接続すると、逆バッテリ保護を行うことができます。
2	EN	I	チャネルのアクティブ化用入力制御、内部プルダウン。
3	DIAG_EN	I	診断用イネーブル / ディスエーブル ピン、内部プルダウン。
4	$\overline{\text{FAULT}}$	O	オープン ドレインの全体的な故障出力。$\overline{\text{FLT}}$ または故障ピンと呼ばれます。
5	LATCH	I	サーマル シャットダウンの動作 (ラッチオフまたは自動リトライ)、内部プルダウン付き。
6	SNS	O	センス比に基づく対応するセンス値を出力。
7	ILIM	O	調整可能な電流制限。外部電流制限を使用しない場合は、グランドに短絡するかフローティングのままにします。
11	NC	該当なし	内部接続なし
8、9、10	VOUT	電源	ハイサイド スイッチの出力、負荷に接続。
12、13 14	VS	電源	電源。
サーマル パッド	パッド	—	サーマル パッド、内部でグランドに短絡。

(1) I = 入力、O = 出力、N/A = 該当なし

4.1 未使用ピンの推奨接続

TPS1HTC100-Q1 は、診断機能および保護機能の拡張セットを提供するよう設計されています。ただし、システム設計で許容される I/O 接続の数が限られている場合、一部のピンはオプションと見なすことができます。

表 4-2. オプション ピンの接続

ピン名	未使用時は接続	未使用時の影響
SNS	1kΩ 抵抗を介したグランド	アナログ センス機能は利用できません。
LATCH	R_{PROT} 抵抗を介したフロートまたはグランド	LATCH を使用しない場合、本デバイスはフォルト後に自動再試行を実行します。ラッチされた動作は必要だがシステムで許容される I/O は限定されている場合、1 つのマイコン出力を使用して、複数のハイサイド チャネルのラッチ機能を制御できます。
ILIM	浮動	ILIM ピンがフローティングのままになると、デバイスはデフォルトの内部電流制限スレッショルドに設定されます。これは、デバイスのフォルト状態とみなされます。
$\overline{\text{障害}}$	浮動	$\overline{\text{FAULT}}$ ピンを使用しない場合、システムは出力からフォルトを読み出すことができません。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 4-2. オプション ピンの接続 (続き)

ピン名	未使用時は接続	未使用時の影響
DIAG_EN	R_{PROT} 抵抗を介したフロートまたはグランド	DIAG_EN を使用しない場合、アナログ センス、開放負荷、バッテリ短絡の診断機能は使用できません。

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)

		最小値	最大値	単位
連続電源電圧、IC GND を基準とした V_S		-0.7	70	V
連続出力電圧、IC GND を基準とした V_{OUT}		-60	70	V
電源ピンでの最大過渡電圧(100 µ s 未満)、IC GND を基準とした V_S		-0.7	81	V
イネーブル・ピン電圧、V_{EN}		-1	7	V
LATCH ピン電圧、V_{LATCH}		-1	7	V
DIAG_EN ピン電圧、V_{DIAG_EN}		-1	7	V
センス・ピン電圧、V_{SNS}		-1	7	V
$\overline{FAULT}$ ピン電圧、V_{FAULT}		-1	7	V
逆グランド電流、I_{GND}	V_S < 0V		-50	mA
最大接合部温度、T_J			150	°C
保管温度、T_{stg}		-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。

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 に準拠(1)	VS と VOUT を除くすべてのピン	±2000	V
		人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 に準拠(1)	GND を基準とした VS および VOUT	±4000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 に準拠、すべてのピン(2)	すべてのピン	±750	V

(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

自由空気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
$V_{S_OP_NOM}$	公称電源電圧	6.0	60	V
V_{EN}	イネーブル電圧	-1	5.5	V
V_{LATCH}	LATCH ピン電圧、V_{LATCH}	-1	5.5	V
V_{DIAG_EN}	診断イネーブル電圧	-1	5.5	V
V_{FAULT}	$\overline{FAULT}$ ピン電圧	-1	5.5	V
V_{SNS}	センス電圧	-1	5.5	V
T_A	自由空気での動作温度	-40	125	°C

(1) すべての動作電圧条件は、デバイスの GND を基準として測定されています。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.4 熱に関する情報

熱評価基準(1)(2)		TPS1HTC100-Q1 PWP (HTSSOP) 14 ピン	単位
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	33.7	℃/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	34.9	℃/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	10.2	℃/W
ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	1.1	℃/W
ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	10.2	℃/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	2.7	℃/W

(1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、SPRA953 のアプリケーション レポートを参照してください。
(2) 熱パラメータは、JESD51-5 および JESD51-7 に準拠した 4 層 PCB に基づいています。

5.5 電気的特性

V_S = 6V ～ 60V、T_A = –40℃ ～ 125℃ (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
VS 電源電圧および電流							
IL_{NOM}	連続負荷電流	V_{EN} = 0V	T_{AMB} = 85°C		4		A
$I_{Q, VS}$	V_S 静止電流	V_{EN} = 5V、I_{OUT} = 0A	V_{DIAG_EN} = 0V		0.98	1.3	mA
			V_{DIAG_EN} = 5V		1.2	1.65	mA
$I_{STBY, VS}$	デバイスの総スタンバイ電流 (MOSFET を含む)	V_{EN} = V_{DIAG_EN} = 0V、V_{OUT} = 0V	T_J = –40℃～85℃		0.25	0.7	µA
			T_J = 150°C		0.83	11	µA
$I_{OUT(STBY)}$	出力リーク電流	V_{EN} = 0V、I_{OUT} = 0A、V_{DIAG} = 0V	T_J = –40℃～85℃			0.65	µA
			T_J = 150°C		0.28	10	µA
t_{STBY}	スタンバイモード遅延時間	V_{EN} = V_{DIAG_EN} = 0V ～スタンバイ			20		ms
VS 低電圧誤動作防止 (UVLO) 入力							
$V_{S,UVLOR}$	V_S 低電圧誤動作防止の立ち上がり	デバイスの GND ピンに関して測定		5.0	5.4	5.75	V
$V_{S,UVLOF}$	V_S 低電圧誤動作防止の立ち下がり			4.1	4.5	4.85	V
VDS クランプ							
$V_{DS,Clamp}$	V_{DS} クランプ電圧	FET 電流 = 10mA	V_S = 24V	70	78.9	84.5	V
			V_S = 6V	48	53	58	V
Ron の特性							
R_{ON}	オン抵抗	0.5A ≤ I_{OUT} ≤ 3A	T_J = 25°C		83		mΩ
			T_J = 125°C			168	mΩ
			T_J = 150°C			180	mΩ
$R_{ON(REV)}$	逆極性時のオン抵抗	0.5A ≤ I_{OUT} ≤ 3A、V_S = –24V	T_J = –40°C ～ 150°C			180	mΩ
電流制限特性							
K_{CL}	電流制限比		$I_{CL, typ}$ = 0.92A		46		A × kΩ
K_{CL}	電流制限比		$I_{CL, typ}$ = 1.96A		48.9		A × kΩ
K_{CL}	電流制限比		$I_{CL, typ}$ = 3.0A		50.1		A × kΩ
K_{CL}	電流制限比		$I_{CL, typ}$ = 5.3A		53.2		A × kΩ

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.5 電気的特性 (続き)

V_S = 6V ～ 60V、T_A = –40℃ ～ 125℃ (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
I_{CL}	電流制限レベル	短絡条件、V_{DS} = 1V	R_{ILIM} = 50kΩ	0.73	0.92	1.11	A
			R_{ILIM} = 25kΩ	1.5	1.96	2.3	A
			R_{ILIM} = 16.7kΩ	2.3	3.0	3.5	A
			R_{ILIM} = 10kΩ	4	5.3	6.3	A
			R_{ILIM} = オープン、または範囲外	3.05	3.5	4.3	A
			R_{ILIM} = GND	6.1	7.3	8.6	A
I_{CL_LINPK}	過電流制限スレッショルド (1)	過負荷状態	R_{ILIM} = 25kΩ			1.5 × I_{CL}	A
I_{ILIM_ENPS}	永久短絡を有効化するピーク電流		R_{ILIM} = 10kΩ			1.2 × I_{CL}	A
t_{IOS}	短絡応答時間	VS = 24V			0.5		µs
サーマル シャットダウンの特性							
T_{ABS}	サーマル シャットダウン				165		°C
T_{REL}	相対サーマル シャットダウン				60		°C
t_{RETRY}	再試行時間 (2)	フォルト・シャットダウンからスイッチ再有効化（サーマル シャットダウン）までの時間。			2		ms
フォルト応答	サーマル シャットダウンへのフォルト応答				ラッチ ピンで構成可能		
T_{HYS}	絶対サーマル シャットダウン ヒステリシス				10		°C
フォルト ピンの特性							
V_{FAULT}	$\overline{FAULT}$ low 出力電圧	$I_{\overline{FAULT}}$ = 2.5mA				0.5	V
t_{FAULT_FLT}	フォルト表示時間	フォルトと $\overline{FAULT}$ アサート間の時間				75	µs
t_{FAULT_SNS}	フォルト表示時間	V_{DIAG_EN} = 5V、フォルトと V_{SNSFH} における I_{SNS} セトリング間の時間				106	µs
電流センス特性							
K_{SNS}	電流センス比 - I_{OUT} / I_{SNS}	I_{OUT} = 1A			800		A/A

5.5 電気的特性 (続き)

V_S = 6V ～ 60V、T_A = –40℃ ～ 125℃ (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
I_{SNS}	電流センス回路	V_{EN} = V_{DIAG_EN} = 5V	I_{OUT} = 4A		5		mA
				-5		6	%
			I_{OUT} = 3A		3.75		mA
				-5		5	%
			I_{OUT} = 2A		2.5		mA
				-5		5	%
			I_{OUT} = 1A		1.25		mA
				-5		5	%
			I_{OUT} = 0.5A		0.625		mA
				-6		6	%
			I_{OUT} = 250mA		0.3125		mA
				-10		10	%
			I_{OUT} = 150mA		0.1875		mA
				-10		10	%
			I_{OUT} = 60mA		0.075		mA
				-25		25	%
			I_{OUT} = 30mA		0.0375		mA
				-25		25	%
			I_{OUT} = 25mA		0.03125		mA
				-30		30	%
			I_{OUT} = 10mA		0.011		mA
				-30		30	%
SNS ピンの特性							
V_{SNSFH}	V_{SNS} フォルト high-レベル	V_{DIAG_EN} = 5V		4.5	5	5.77	V
		V_{DIAG_EN} = 3.3V、R_{SNS} = オープン		3.3	3.95	4.4	V
		V_{DIAG_EN} = V_{IH}		2.9	3.2	3.5	V
I_{SNSFLT}	I_{SNS} フォルト high-レベル	V_{DIAG_EN} > $V_{IH,\ DIAG_EN}$		5.2	6.4		mA
$I_{SNSleak}$	I_{SNS} リーケージ	V_{DIAG_EN} = 5V、IL = 0mA				1.3	µA
V_{S_ISNS}	フル電流センスとフォルト機能用 V_S	V_{DIAG_EN} = 3.3V		5.9			V
		V_{DIAG_EN} = 5V		7.1			V
開放負荷検出の特性							
V_{OL_OFF}	オフ状態での開放負荷 (OL) 検出電圧	V_{EN} = 0V、V_{DIAG_EN} = 5V		1.4	2	2.6	V
R_{OL_OFF}	オフ状態での開放負荷 (OL) 検出における内部プルアップ抵抗	V_{EN} = 0V、V_{DIAG_EN} = 5V	V_S = 6V	110	133	150	kΩ
			V_S = 24V	114	140	166	kΩ
			V_S = 48V	120	140	166	kΩ
t_{OL_OFF}	オフ状態での開放負荷 (OL) 検出グリッチ除去時間。	V_{EN} = 0V、V_{DIAG_EN} = 5V、Vs - V_{OUT} < V_{OL} のとき、t_{OL} よりも長い持続時間。開放負荷検出。			480	1050	µs
$t_{OL_OFF_1}$	EN 立ち下がりからの OL_OFF および STB 表示時間	V_{EN} = 5V ～ 0V、V_{DIAG_EN} = 5V I_{OUT} = 0mA、V_{OUT} = Vs - V_{OL}			310	905	µs
$t_{OL_OFF_2}$	DIA_EN 立ち上がりからの OL および STB 表示時間	V_{EN} = 0V、V_{DIAG_EN} = 0V ～ 5V I_{OUT} = 0mA、V_{OUT} = V_S - V_{OL}				1080	µs

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.5 電気的特性 (続き)

V_S = 6V ～ 60V、T_A = –40℃ ～ 125℃ (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
DIAG_EN ピンの特性						
$V_{IL, DIAG_EN}$	低レベルの入力電圧	GND ネットワークなし			0.8	V
$V_{IH, DIAG_EN}$	高レベルの入力電圧。	GND ネットワークなし	1.5			V
$V_{IHYS, DIAG_EN}$	入力電圧ヒステリシス			270		mV
R_{DIAG_EN}	内部プルダウン抵抗。		200	350	500	kΩ
$I_{IL, DIAG_EN}$	低レベルの入力電流	V_{EN} = 0.8V、V_{DIAG_EN} = 0V		0.8		µA
$I_{IH, DIAG_EN}$	高レベルの入力電流	V_{DIAG_EN} = 5V		14		µA
EN ピンの特性						
$V_{IL, EN}$	低レベルの入力電圧	GND ネットワークなし			0.8	V
$V_{IH, EN}$	高レベルの入力電圧。	GND ネットワークなし	1.5			V
$V_{IHYS, EN}$	入力電圧ヒステリシス			300		mV
R_{EN}	内部プルダウン抵抗。		200	350	500	kΩ
$I_{IL, EN}$	低レベルの入力電流	V_{EN} = 0.8V		2.2		µA
$I_{IH, EN}$	高レベルの入力電流	V_{EN} = 5V		14		µA
ラッチピンの特性						
$V_{IL, LATCH}$	低レベルの入力電圧	GND ネットワークなし			0.8	V
$V_{IH,LATCH}$	高レベルの入力電圧。	GND ネットワークなし	1.5			V
$V_{IHYS, LATCH}$	入力電圧ヒステリシス			270		mV
R_{LATCH}	内部プルダウン抵抗。		0.7	1	1.3	MΩ
$I_{IL, LATCH}$	低レベルの入力電流	V_{LATCH} = 0.8V		0.77		µA
$I_{IH, LATCH}$	高レベルの入力電流	V_{LATCH} = 5V		5		µA

(1) 電流制限レギュレーション前の過負荷状態での最大電流出力。
(2) 量産品のデータはテストしていません。

5.6 SNS タイミング特性

V_S = 6V ～ 60V、T_A = –40℃ ～ 125℃ (特に記述のない限り)、パラメータは出荷時のテストは行っていません

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
SNS タイミング-電流センス						
$t_{SNSION1}$	DIAG_EN の立ち上がりエッジからのセトリング タイム $_{DIAG_EN}$ の 50% から安定状態 ISNS の 90% まで	V_{EN}= 5V、V_{DIAG_EN} = 0V ～ 5V、 R_{SNS} = 1kΩ、I_L = 1A			15	µs
		V_{EN} = 5V、V_{DIAG_EN} = 0V ～ 5V、 R_{SNS} = 1kΩ、I_L = 50mA			80	µs
$t_{SNSION2}$	EN および DIAG_EN の立ち上がりエッジからのセトリング タイム V_{DIAG_EN} V_{EN} の 50% から安定状態 ISNS の 90% まで	V_{EN} = V_{DIAG_EN} = 0V ～ 5V V_S = 24V R_{SNS} = 1kΩ、I_L = 1A			200	µs
$t_{SNSION3}$	EN の立ち上がりエッジからのセトリング タイム V_{EN} の 50% から安定状態 ISNS の 90% まで	V_{EN} = 0V ～ 5V、V_{DIAG_EN} = 5V R_{SNS} = 1kΩ、I_L = 1A			200	µs
$t_{SNSIOFF}$	DIAG_EN の立ち下がりエッジのセトリング タイム	V_{EN} = 5V、V_{DIAG_EN} = 5V ～ 0V R_{SNS} = 1kΩ、R_L = 48Ω			20	µs

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.6 SNS タイミング特性 (続き)

V_S = 6V ～ 60V、T_A = –40℃ ～ 125℃ (特に記述のない限り)、パラメータは出荷時のテストは行っていません

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$t_{SETTLEH}$	負荷ステップの立ち上がりエッジのセトリング タイム。	V_{EN} = V_{DIAG_EN} = 5V R_{SNS} = 1kΩ、I_{OUT} = 0.5A ～ 3A			20	µs
$t_{SETTLEL}$	負荷ステップの立ち下がりエッジからのセトリング タイム。	V_{EN} = V_{DIAG_EN} = 5V R_{SNS} = 1kΩ、I_{OUT} = 3A ～ 0.5A			20	µs
t_{SNSFH}	SNSFH のアサート時間 VSNSFH の立ち上がりエッジの 50% から VSNSFH の立ち下がりエッジの 50% から	V_{DIAG_EN} = V_{EN} = = 0V ～ 5V R_{SNS} = 1kΩ、I_{OUT} = 5mA、C_{OUT} = 15µF	60			µs

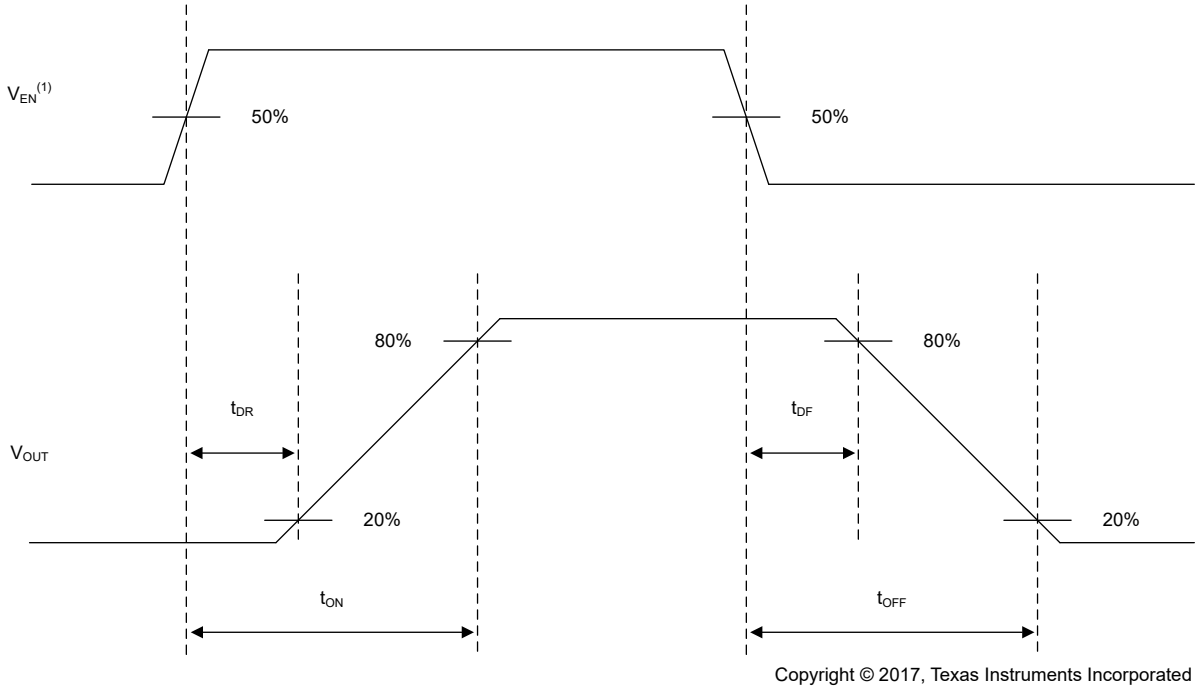
5.7 スイッチング特性

V_S = 48V、R_L = 120Ω、T_A = –40℃ ～ 125℃ (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
t_{DR}	ターンオン遅延時間 (スタンバイから)	EN の 50%～VOUT の 20%	28	55	70	µs
	ターンオン遅延時間 (アクティブ、診断、またはスタンバイ遅延から)		20	47	65	µs
t_{DF}	ターンオフ遅延時間	EN の 50%～VOUT の 80%	20	65	98	µs
SR_R	VOUT の立ち上がりスルーレート	V_{OUT} の 20% ～ 80%	0.1	0.47	0.7	V/µs
SR_F	VOUT の立ち下がりスルーレート	V_{OUT} の 80% ～ 20%	0.1	0.56	0.82	V/µs
t_{ON}	ターンオン時間 (スタンバイから)	EN の 50%～VOUT の 80%		120	200	µs
t_{OFF}	ターンオフ時間	EN の 50%～VOUT の 20%		117	200	µs
t_{ON} - t_{OFF}	ターンオン/ターンオフに対応	1ms のオン時間を持つスイッチ イネーブル パルス	-25		70	µs
t_{ON_pw}	最小 VOUT ON パルス幅	200µs オン時間のスイッチ イネーブル パルス、VOUT@VS の 90%、F = f_{max}	60		134	µs
t_{OFF_pw}	最小 VOUT OFF パルス幅	200µs オフ時間のスイッチ イネーブル パルス、VOUT@VS の 20%、F = f_{max}	82	130	175	µs
Δ_{PWM}	PWM 精度 - 平均負荷電流	200µs のイネーブル パルス、F = f_{max}	-15		15	%

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

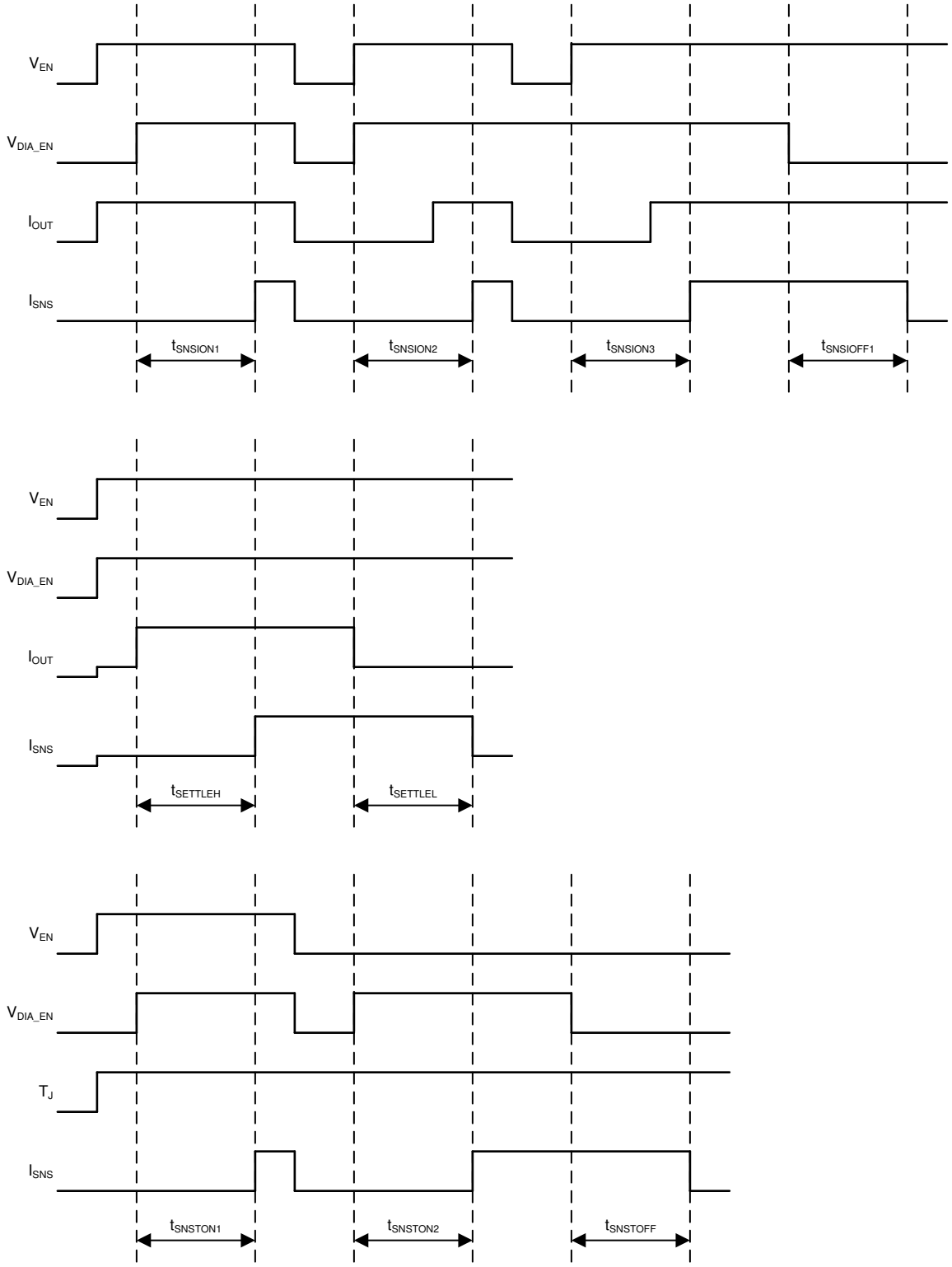
5.8 タイミング図



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

V_{EN} の立ち上がりおよび立ち下がり時間は 100ns です。

図 5-1. スイッチング特性の定義

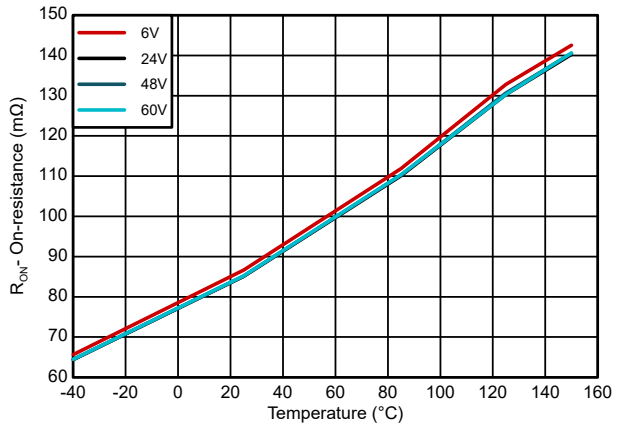


制御信号の立ち上がりおよび立ち下がり時間は 100ns です。制御信号には EN、DIA_EN があります。

図 5-2. SNS のタイミング特性の定義

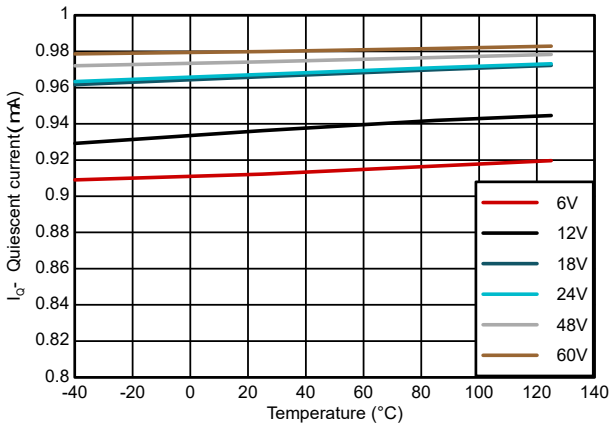
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.9 代表的特性



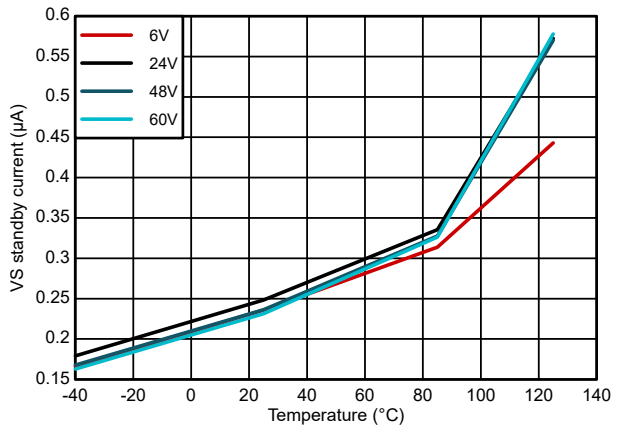
I_{OUT} = 0.9A

図 5-3. オン抵抗 (R_{ON}) と温度と VS 電源電圧との関係



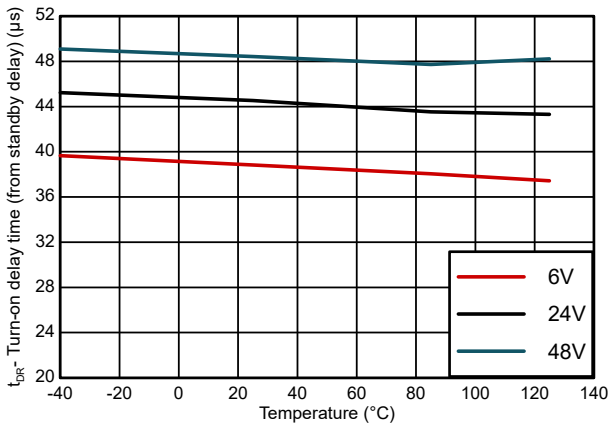
V_{EN} = 5V V_{DIAG_EN} = 0V

図 5-4. VS 入力電源からの静止電流 ($I_{Q, VS}$) と温度との関係



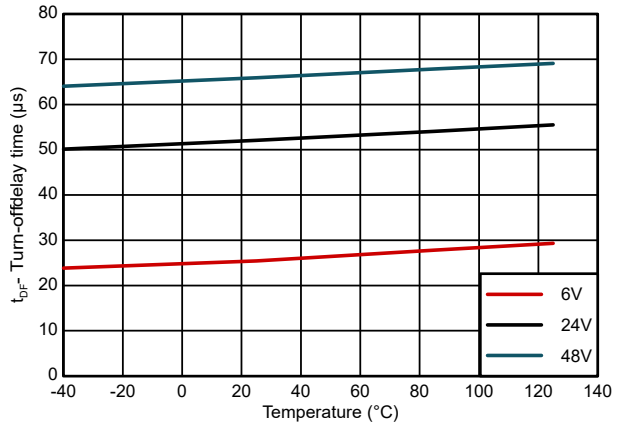
V_{EN} = 0V V_{DIAG_EN} = 0V

図 5-5. VS 入力電源からのスタンバイ電流 ($I_{STBY, VS}$) と温度と VS 電圧との関係



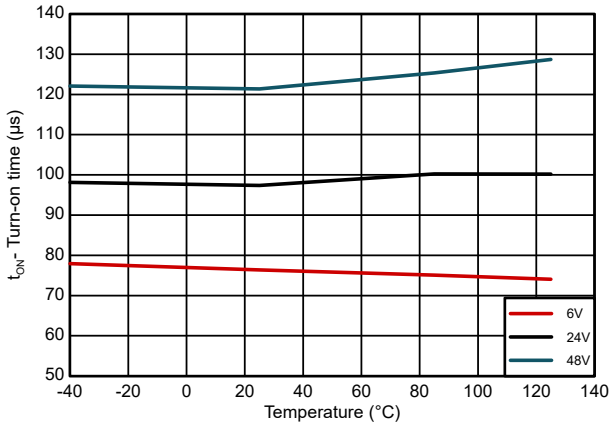
R_L = 120Ω

図 5-6. ターンオン遅延時間 (t_{DR}) と温度と VS 電圧との関係



R_L = 120Ω

図 5-7. ターンオフ遅延時間 (t_{DF}) と温度と VS 電圧との関係

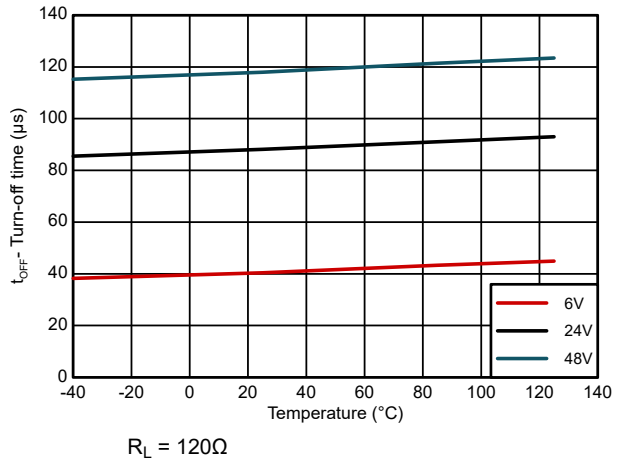


R_L = 120Ω

図 5-8. ターンオン時間 (t_{ON}) と温度と VS 電圧との関係

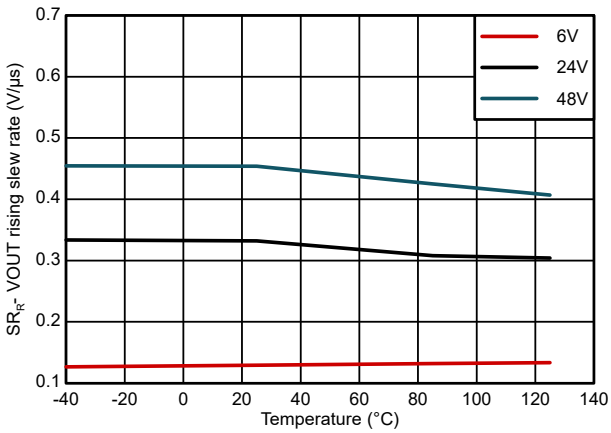
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.9 代表的特性 (続き)



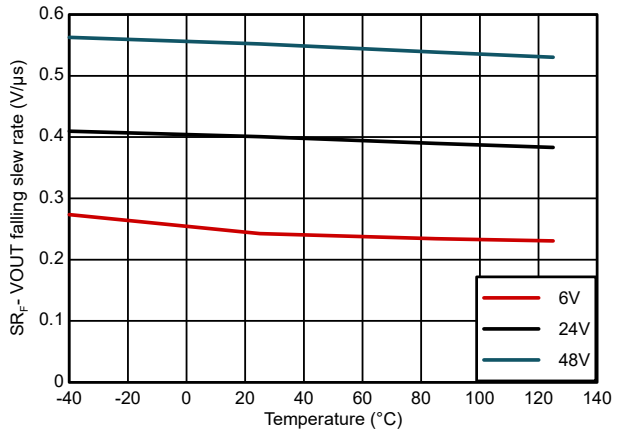
R_L = 120Ω

図 5-9. ターンオフ時間 (t_{OFF}) と温度と VS 電圧との関係



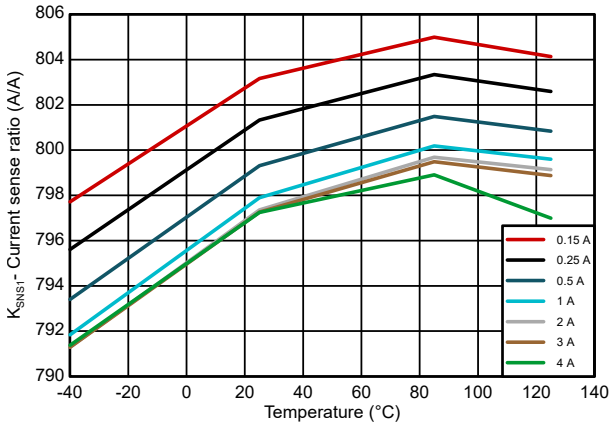
R_L = 120Ω

図 5-10. VOUT の立ち上がりスルーレート (SR_R) と温度と VS 電圧との関係



R_L = 120Ω

図 5-11. VOUT の立ち下がりスルーレート (SR_F) と温度と VS 電圧との関係



VS = 24V

図 5-12. 電流センス比 (K_{SNS}) と温度と負荷電流との関係

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6 パラメータ測定情報

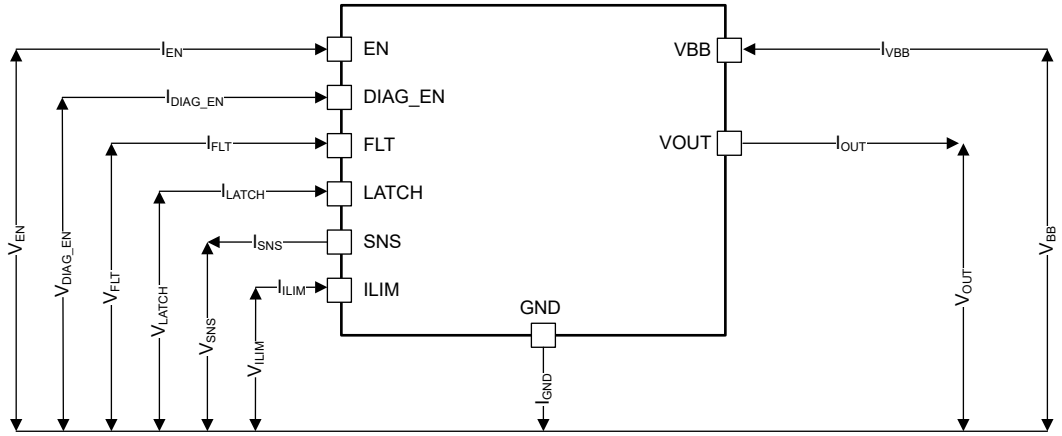


図 6-1. パラメータの定義

7 詳細説明

7.1 概要

TPS1HTC100-Q1 は車載対応、シングル チャネルの完全に保護されたハイサイド スイッチで、60V DC 許容に定格の NMOS パワー FET およびチャージ ポンプが内蔵されています。包括的な診断機能と高精度の電流検出機能によって、インテリジェントな負荷制御が可能です。低ロジック高スレッショルド、V_{IH}、1.5V の入力ピンにより、マイコンを 1.8V までで使用できます。プログラマブル電流制限機能により、システム全体の信頼性が大幅に向上します。デバイス診断通知には 2 本のピンがあり、デジタル ステータスとアナログ電流センス出力の両方をサポートするため、デバイス間でマイコンのアナログまたはデジタル インターフェイスを多重化できます。

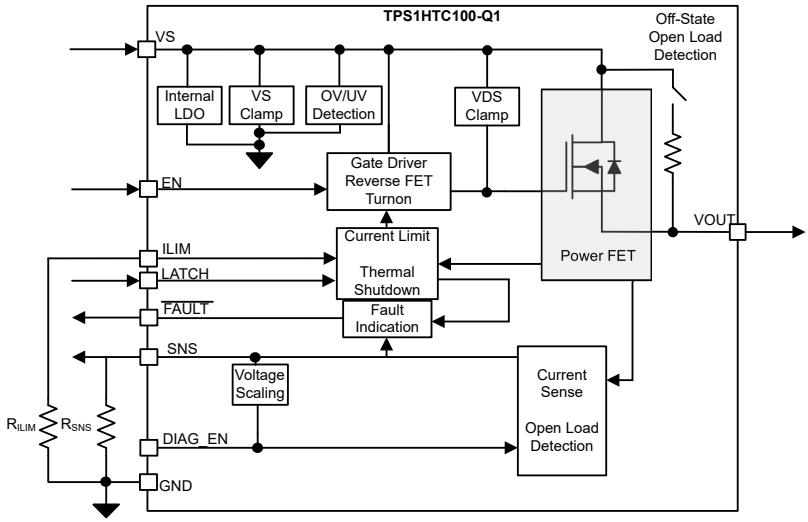
デジタル ステータス レポートは、故障ピンのオープン ドレイン構造で実装されています。故障状態が発生した場合、ピンは GND にプルダウンされます。マイコンの電源レベルに合わせるのに、外部プルアップが必要です。高精度の電流検出により、キャリブレーションを追加することなく、さらに優れたリアルタイム監視効果と高精度の診断機能が実現されます。電流ミラーを使用して、負荷電流の 1 / K_{SNS} がソースされ、これは SNS ピンの電圧として反映されます。K_{SNS} は、温度と電源電圧に関係なく一定の値です。SNS ピンは、V_{SNSFH} を上限として I_{SNSFLT} × R_{SNS} に等しい電圧を出力することにより障害を報告することもできます。この電圧は診断イネーブル電圧に応じてスケーリングされるため、システム ADC で検出される最大電圧は許容値範囲内になります。これにより、SNS ピンに外付けのツェナー ダイオードまたは分圧抵抗に対する必要性を改善します。

外部の高精度電流制限機能により、アプリケーションごとに電流制限値を設定できます。外部の高精度電流制限機能は、スタートアップまたは短絡状態時に突入電流を効果的にクランプすることで、システムの信頼性を大きく向上させます。また、外部の高精度電流制限機能により、PCB パターン、コネクタ サイズ、および前段の電力容量を削減することで、システムのコストを節約できます。このデバイスには、内部電流制限も実装できます。外部または内部の電流制限値の低い方の値が適用されます。

リレー、ソレノイド、ポンプ、モーターなどの誘導性負荷のエネルギーをスイッチオフするため、電圧クランプをソースとするアクティブ ドレインが組み込まれています。誘導性のスイッチオフのサイクル中は、電源 (E_{BAT}) および負荷 (E_{LOAD}) の両方のエネルギーが、ハイサイド パワー スイッチで消費されます。プロセス技術と優れた IC レイアウトによって TPS1HTC100-Q1 デバイスは優れた消費電力容量を実現でき、これによりほとんどの場合に外部のフリーホイール回路が不要になります。

TPS1HTC100-Q1 デバイスは、省電力電球、LED、リレー、ソレノイド、ヒーターなど、幅広い種類の抵抗性、誘導性、容量性負荷のためのハイサイド パワー スイッチとして使用できます。

7.2 機能ブロック図



Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.3 機能説明

7.3.1 高精度電流センス

高精度の電流センスを内部に実装することにより、キャリブレーションを追加することなく、リアルタイム監視効果とより高精度の診断機能を得ることができます。電流ミラーを使用して負荷電流の 1/K_{SNS} を調達し、SNS ピンと GND の間の外付け抵抗に流して、SNS ピンの電圧として反映させます。

K_{SNS} は、出力電流とセンス電流との比です。電気的特性に記載されている K_{SNS} の精度は、温度と電源電圧を考慮した値です。各デバイスは製造時に内部で校正されているため、ほとんどの場合、ユーザーによる後校正は必要ありません。

SNS ピンの最大出力電圧は、フォルト電圧レベルである V_{SNSFH} にクランプされます。この電圧がシステムの許容電圧を超えないように、TI は DIAG_EN ピンの電圧を SNS ピンの最大電圧に制限しています。DIAG_EN が V_{IH} と 3.3V の間であれば、SNS ピンの最大出力は約 3.3V です。ただし、DIAG_EN の電圧が 3.3V を上回る場合、フォルト SNS 電圧 V_{SNSFH} は、最大 5V までの電圧に追従します。DIAG_EN を通じて診断に電力を供給する GPIO 電圧出力が同じマイクロコントローラ内の許容最大 ADC 電圧に近いため、トラッキングが行われます。このため、センス抵抗値 R_{SNS} を選択して、システムで測定する必要がある電流範囲を最大化するよう選択できます。R_{SNS} の値は、アプリケーションの必要性に基づいて選択する必要があります。使用可能な R_{SNS} の最小値が、システムで測定する必要がある最小の負荷電流、$I_{LOAD,min}$ である場合、通常、ADC の最小許容電圧 $V_{ADC,min}$ によって制限されます。システムがフォルトを判定できるように、R_{SNS} の最大値は、V_{SNS} 電圧が V_{SNSFH} 値より低くなるように選択します。SNS ピンを流れる最大読み取り可能電流、$I_{LOAD,max}$× R_{SNS}、V_{SNSFH} との差をヘッドルーム電圧 V_{HR} と呼びます。ヘッドルーム電圧はシステムによって決定されますが、読み取り可能な最大電流とフォルト条件に差を設けるために重要です。したがって、R_{SNS} の最大値は、V_{SNSFH} から V_{HR} を引き、センス電流比を掛け、K_{SNS} をシステムが測定する必要がある最大負荷電流、$I_{LOAD,max}$ で割った値にできます。ほとんどの場合、次の境界方程式を使用して R_{SNS} 値を決定できます。

$$V_{ADC,min} \times K_{SNS} / I_{LOAD,min} \leq R_{SNS} \leq (V_{SNSFH} - V_{HR}) \times K_{SNS} / I_{LOAD,max} \quad (1)$$

一部のアプリケーションでは、負荷電流範囲が大きい場合、上記の境界式は下限と上限のどちらかしか満たすことができません。このような場合、R_{SNS} を大きくする測定可能な低い電流値を強調できます。同様に、高い電流に関心がある場合、R_{SNS} を減少させることができます。

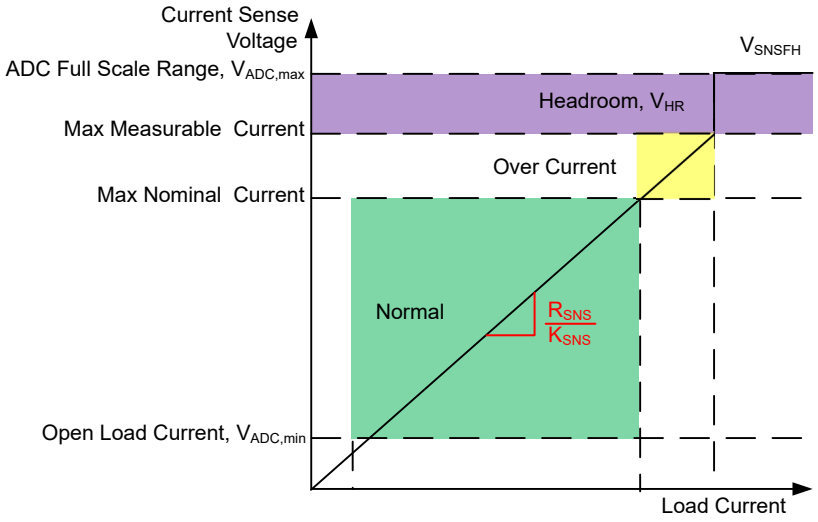


図 7-1. 電流センスピンの電圧表示

システムが読み取る最大電流 $I_{LOAD,max}$ は、電流制限しきい値以下とする必要があります。これは、電流制限しきい値をトリップすると、V_{SNS} 値が V_{SNSFH} になるためです。また、測定対象の電流は最大 ILIM 値まででもかまいませんが、電流センス出力の精度は、電流センス特性の最大定格値を超えるように規定されていません。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

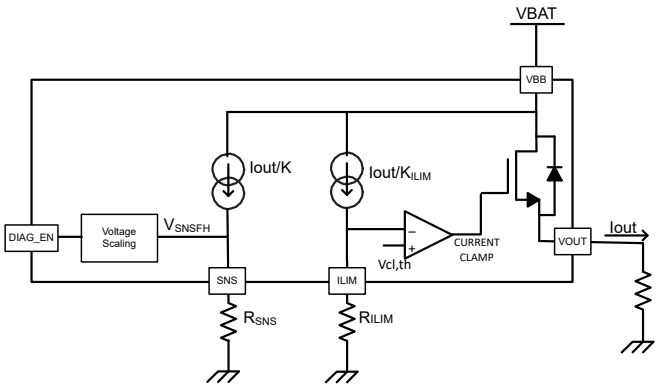


図 7-2. 電流センスおよび電流制限のブロック図

この方式はマイコンによって印加される電圧に基づいて調整されるので、高電圧から保護するために SNS ピンにツェナーダイオードを接続する必要はありません。

7.3.2 電流制限をプログラム可能

電流制限精度が高いため、信頼性が向上し、短絡や電源投入時に電源を保護できます。また、PCB パターン、コネクタサイズ、および先行する電力段を削減することで、システムのコストを節約できます。

電流制限は、過ストレスから負荷への保護と内蔵型パワー FET を実現します。電流制限は電流を設定値で保持し、SNS ピンを V_{SNSFH} にプルアップして、診断レポートとして $\overline{FAULT}$ ピンをアサートします。電流制限スレッショルドは、次の 3 つです。

- 外部プログラマブル電流制限 - 外部抵抗 R_{ILIM} を使用して、チャネル電流制限を設定します。デバイスを流れる電流が I_{LIM_REG} (電流制限スレッショルド) を超えると、閉ループは即座にステップインします。それに従って V_{GS} 電圧がレギュレートされ、V_{DS} 電圧レギュレーションにつながります。閉ループが設定されると、電流は設定値にクランプされます。外部のプログラマブル電流制限機能により、アプリケーションごとに電流制限値を設定できます。

  また、この値は、ILIM ピンの抵抗を変更することで動的に変更することもできます。この情報は「アプリケーション」セクションに記載されています。
- 内部電流制限 : I_{LIM} ピンをグランドに短絡 - 外部電流制限が下限範囲外であるか、I_{LIM} ピンがグランドに短絡している場合、内部電流制限は固定されます。大電流アプリケーションに内部電流制限を使用するには、I_{LIM} ピンをデバイスの GND に直接接続します。
- 内部電流制限 : I_{LIM_REG} ピンがオープン - 外部抵抗が上限範囲外であるか、ILIM ピンがオープンである場合、電流制限は公称電流制限範囲の半分に戻ります。このレベルは、本デバイスが DC 定常状態で動作するための公称動作を上回っていますが、ピン フォルトが発生して R_{ILIM} が起動した場合、電流はデフォルトで最大定格にならず、電源にさらなるストレスを加えるほど、十分に低いです。

内部電流制限 ($I_{lim,nom}$) と外部プログラム可能電流制限の両方は、V_S に電源が供給され EN が High のときに常にアクティブです。(I_{LIM} と外部プログラム可能電流制限のうち) いずれか低い値方のが実際の電流制限として適用されます。電流制限のアサートに必要な標準グリッチ除去時間は 2.5µs です。

GND ネットワークを使用している場合は、デバイスの GND と基板の GND の間にレベル シフトが生じるため、ILIM ピンをデバイスの GND に接続する必要があります。式 2 で R_{LIM} を計算します。

$$R_{LIM_REG} = K_{CL} / I_{LIM_REG} \quad (2)$$

(V_S および入力が High で GND への短絡が突然発生した場合) GND への短絡を強力に保護するために、電流制限の閉ループが設定される前に、開ループ高速応答動作がチャネルをオフにするよう設定されます。この高速応答により、デバイスはより優れた突入抑制性能を実現できます。

電流制限機能の詳細については、セクション 7.3.4.1 を参照してください。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.3.2.1 容量性充電

図 7-3 では、容量性負荷アプリケーションの代表的な設定と、デバイスを使用したときに機能する内部ブロックを示しています。すべての容量性負荷には、抵抗性負荷として説明されるキャパシタと並列に関連した「負荷」がありますが、実際には誘導性と抵抗性のいずれかになります。

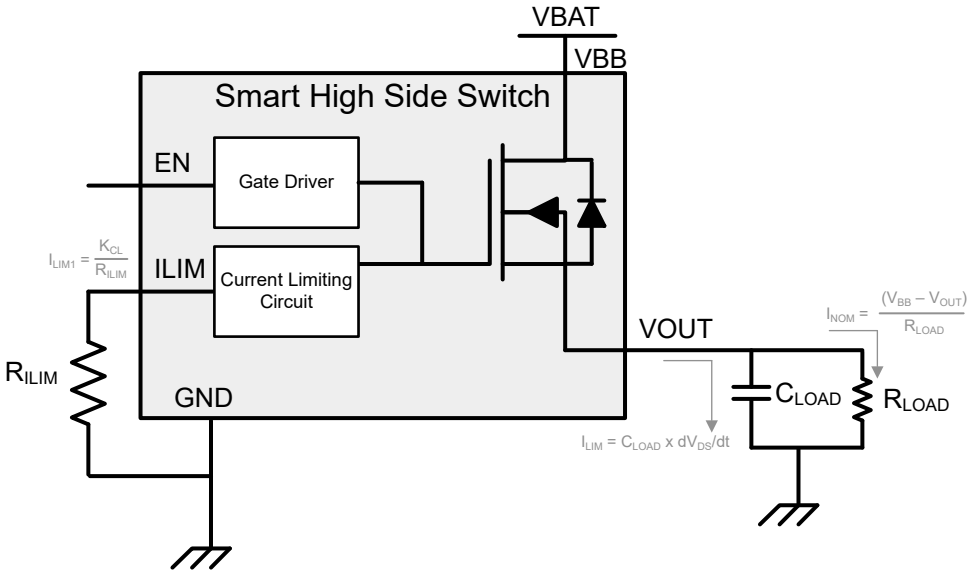


図 7-3. 容量性充電回路

最初に確認するのは、TPS1HTC100-Q1 デバイスで公称 DC 電流 I_{NOM} が許容されることです。これは、セクション 5.4 から $R_{\theta JA}$ を取得し、TPS1HTC100-Q1 の R_{ON} と I_{NOM} を乗算し、周囲温度を加算します。その値がサーマル シャットダウン値を下回っている場合、デバイスはその負荷電流で動作できます。この計算の例については、セクション 8.2 を参照してください。

このアプリケーションに関する 2 番目の注意点は、デバイスがサーマル シャットダウンに達することなく、容量性負荷を完全に充電できるようにすることです。これは、充電中にデバイスがサーマル シャットダウンに達した場合、TPS1HTC100-Q1 がオフになっている間、キャパシタと並列の負荷の抵抗性特性がキャパシタの放電を開始するためです。負荷インピーダンスが十分高く、TPS1HTC100-Q1 がサーマル シャットダウンに達して再試行する一部のアプリケーションも許容されます。ただし、大部分のアプリケーションでは、キャパシタの充電中に TPS1HTC100-Q1 がサーマル シャットダウンに達しないようにシステムを設計する必要があります。

TPS1HTC100-Q1 の電流制限機能により、他の高電流制限スイッチよりも低い突入電流でキャパシタを充電できます。突入電流が低いため、キャパシタが完全に充電されるまでに多少の時間がかかります。

ハイサイド スイッチを使用した容量性充電の詳細については、抵抗性、誘導性、容量性、照明の負荷を駆動する方法に関するアプリケーション ノートを参照してください。このアプリケーション ノートには、利用可能な熱モデルについての情報と、ハイサイド スイッチがコンデンサを特定の電圧まで充電できるかどうかを迅速に推定する方法が掲載されています。

7.3.3 誘導性負荷のスイッチオフ クランプ

誘導性負荷がオフになると、インダクタンス特性により出力電圧は負にプルダウンされます。電流減衰期間中に電圧がクランプされない場合、パワー FET がブレーク ダウンすることがあります。この状況でパワー FET を保護するために、内部のドレイン - ゲート間クランプ、すなわち $V_{DS,clamp}$ を使用して、デバイスのドレインとソース間の電圧をクランプします。

$$V_{DS,clamp} = V_{BAT} - V_{OUT} \quad (3)$$

電流減衰期間中 (T_{DECAY})、インダクタンス エネルギーを消費するためにパワー FET がオンになります。電源 (E_{BAT}) と負荷 (E_{LOAD}) の両方のエネルギーがハイサイド パワー スイッチ自体によって消費され、これは E_{HSD} と呼ばれます。抵抗がインダクタンスと直列になっている場合は、負荷のエネルギーの一部が抵抗で消費されます。

$$E_{HSD} = E_{BAT} + E_{LOAD} = E_{BAT} + E_L - E_R \quad (4)$$

ハイサイド パワー スイッチ側から見ると、E_{HSD} は電流減衰期間中の積分値に等しくなります。

$$E_{HSD} = \int_0^{T_{DECAY}} V_{DS,clamp} \times I_{OUT}(t)\,dt \quad (5)$$

$$T_{DECAY} = \frac{L}{R} \times \ln\left(\frac{R \times I_{OUT(MAX)} + |V_{OUT}|}{|V_{OUT}|}\right) \quad (6)$$

$$E_{HSD} = L \times \frac{V_{BAT} + |V_{OUT}|}{R^2} \times \left[R \times I_{OUT(MAX)} - |V_{OUT}| \ln\left(\frac{R \times I_{OUT(MAX)} + |V_{OUT}|}{|V_{OUT}|}\right)\right] \quad (7)$$

R がほぼ 0 に等しいとき、E_{HSD} は単純に次のように求めることができます:

$$E_{HSD} = \frac{1}{2} \times L \times I^2_{OUT(MAX)} \frac{V_{BAT} + |V_{OUT}|}{R^2} \quad (8)$$

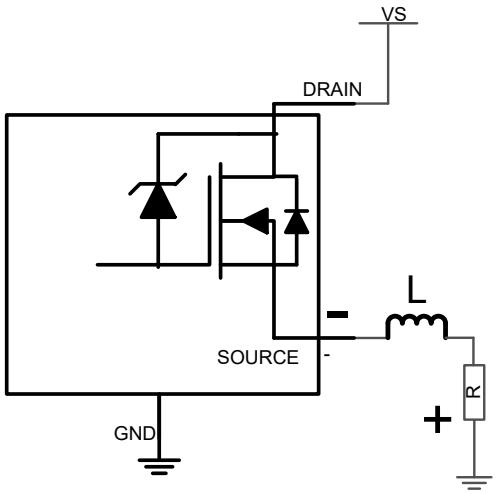


図 7-4. 誘導性負荷の駆動

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

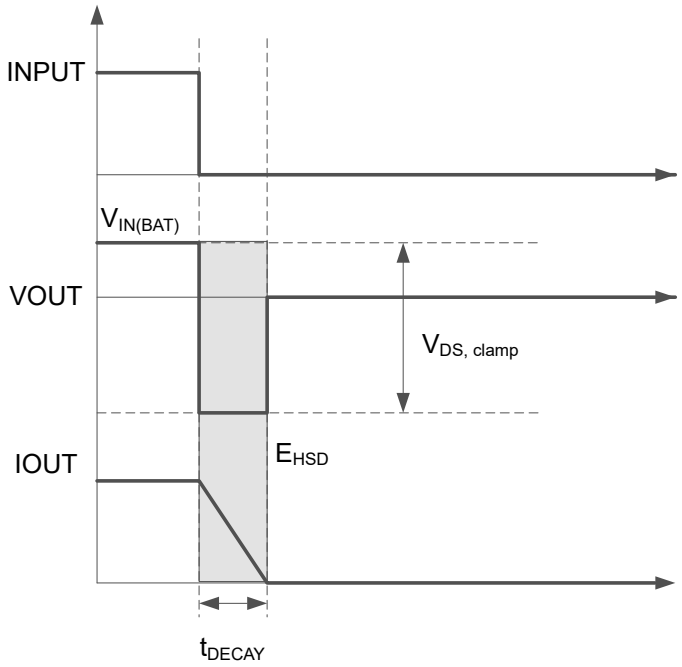


図 7-5. 誘導性負荷のスイッチングオフ図

前に述べたとおり、スイッチオフ時には、バッテリのエネルギーと負荷のエネルギーがハイサイド パワー スイッチで消費されるため、大きな熱変動が生じます。各ハイサイド パワー スイッチについて、安全な最大消費電力の上限は、デバイスの固有容量、周囲温度、および基板の放熱条件に依存します。

7.3.4 完全な保護と診断

DIAG_EN をイネーブルにすると、電流検出がアクティブになります。DIAG_EN が Low の場合、電流センスは無効になります。SNS 出力はハイ インピーダンス モードです。

表 7-1. DIAG_EN ロジック表

DIAG_EN	EN 条件	保護および診断
High	High	フォルト表を参照
	Low	
Low	High	診断機能が無効、$\overline{\text{FAULT}}$ と SNS 出力はハイ インピーダンスに設定。保護は正常です。
	Low	

表 7-2. DIAG_EN=HIGH ステータス表

条件	EN	VOUT	$\overline{\text{FAULT}}$	SNS	動作	復帰
通常	L	L	ハイ インピーダンス	0	通常	
	H	H	ハイ インピーダンス	I_{Load}/K_{SNS}	正常	
過電流	H	$V_S - I_{LIM} \times R_{LOAD}$	L	V_{SNSFH}	サーマル シャットダウンまで、電流制限値に電流を保持します	

表 7-2. DIAG_EN=HIGH ステータス表 (続き)

条件	EN	VOUT	FAULT	SNS	動作	復帰
STG、相対サーマル シャットダウン、絶対サーマル シャットダウン	H	H → L	L	V_{SNSFH}	デバイスが相対的または絶対的なサーマル シャットダウンに達するとシャットダウン	T_{HYS} が満たされており、t_{RETRY} 時間より長い場合は自動再試行
オープン負荷	H	H	ハイ インピーダンス	I_{Load} / K_{SNS} = 約 0	通常の動作では、ユーザーはそれがオープン負荷かどうかを判断できます	
	L	H	L	V_{SNSFH}	内部プルアップ抵抗はアクティブです。V_S - V_{OUT} < V_{OL} の場合、フォルトはアクティブになります	フォルトが解消するとクリアされます
極性反転	x	x	x	x	チャネルをオンにして消費電力を抑えます。外部グラウンド ネットワークによってグラウンド ピンへの電流を制限します	

7.3.4.1 短絡および過負荷保護

TPS1HTC100-Q1 には出力短絡保護機能が備わっているため、GND への低インピーダンス パスが発生した場合にデバイスが電流の流れを防止し、損傷や深刻な電源ドループのリスクが排除されます。本デバイスは、ILIM ピンの状態や 125℃ の最大 60V 電源に関係なく、短絡イベントから保護するように規定されています。

図 7-6 に、短絡が発生して、デバイスがオン状態ですでに電流を出力しているときの TPS1HTC100-Q1 の動作を示します。内部パス FET が完全にイネーブルになると、電流クランプ セトリング タイムが遅くなるため、オーバーシュートが制限されます。このデバイスはレベル I_{OVCR} で高速トリップ レベルを実装します。この高速トリップ スレッショルドに達すると、デバイスは短時間の間直ちにシャットオフされた後、すぐに再有効化され、短時間の過渡オーバーシュートの後、より高いピーク電流 (I_{CL_ENPS}) レベルまで電流が I_{CL} レベルにクランプされます。その後、デバイスはサーマル シャットダウン温度に達するまで、レギュレーション電流制限でクランプされた電流を維持し、デバイスが安全にシャットオフされます。

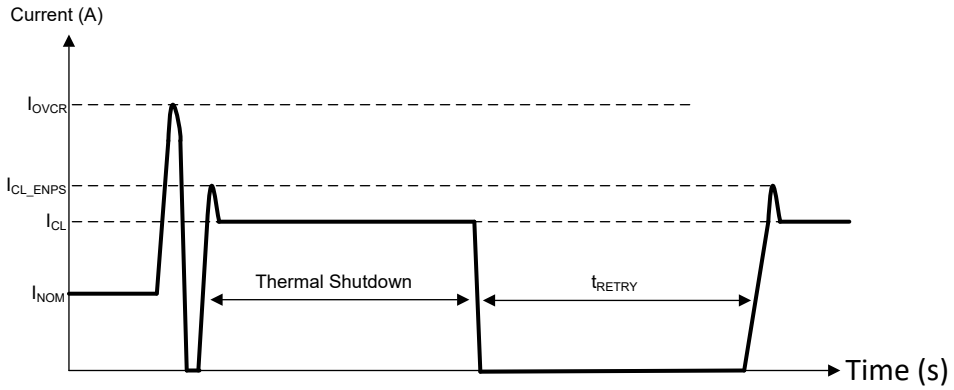


図 7-6. オン状態の短絡動作

過負荷動作は、負荷電流が I_{CL} スレッショルドを超えるような、わずかなインピーダンス変化が生じたときの TPS1HTC100-Q1 の動作を示します。電流は、レギュレーション レベルを超えて I_{CL_LINPK} まで上昇します。その後、電流制限レギュレーション ループが始動し、電流は I_{CL} の値まで低下します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

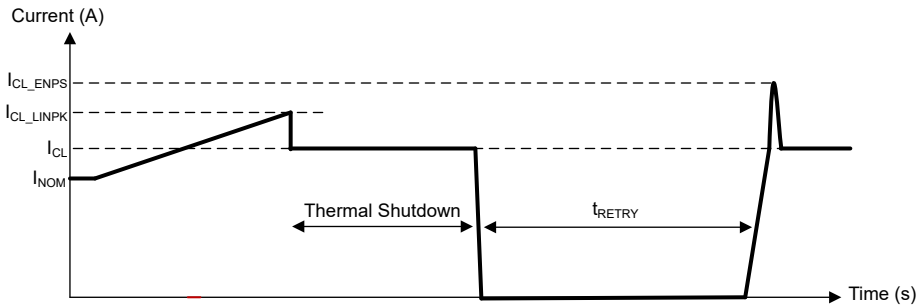


図 7-7. 過負荷動作

どのケースでも、内部サーマル シャットダウンに繰り返し達しても安全です。このサーマル シャットダウン レベルに繰り返し達しても、デバイスのリスクや寿命の信頼性に関する懸念はありません。

7.3.4.2 オープン負荷の検出

メイン チャネルが有効になっているとき、SNS ピンの電圧を読み取ることでフォルトを診断し、ユーザーが判断します。

チャネルがオフ状態で、負荷が接続されている場合、出力電圧は 0V にプルされます。開放負荷の場合、出力電圧は電源電圧に近く、V_S - V_{OUT} < $V_{ol,off}$ となります。FLT ピンは Low になってマイコンにフォルトを通知し、SNS ピンは I_{SNSFH} にプルアップされます。出力には常に漏れ電流 $I_{ol,off}$ が流れています。これは、内部のロジック制御経路や外部の湿気や腐食などが原因で発生します。そのため、TI ではリーク電流をオフセットするための内部プルアップ抵抗を実装しました。通常動作モードでの誤検出を避けるため、このプルアップ電流は出力負荷電流よりも小さくする必要があります。スタンバイ電流を低減するために、テキサス インスツルメンツは DIAG_EN ピンで制御されるプルアップ抵抗と直列にスイッチを実装しました。プルアップ抵抗の値は R_{pu} = 150kΩ です。

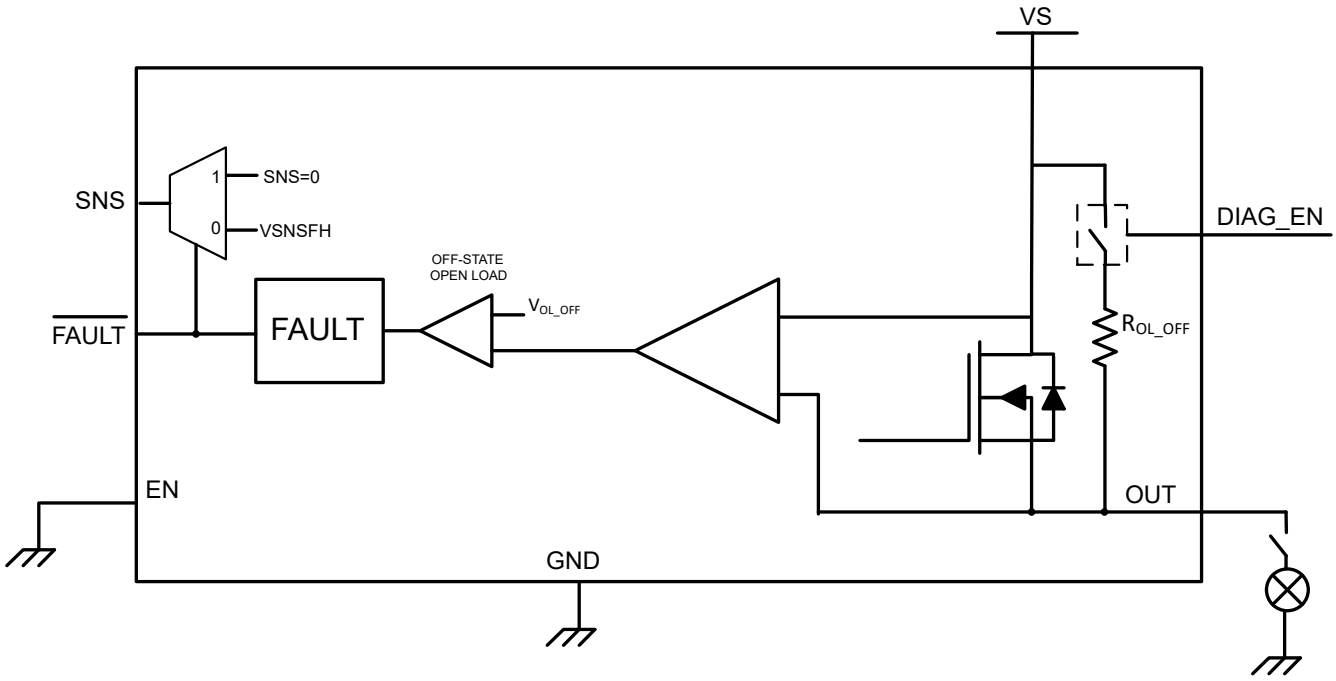


図 7-8. 開放負荷検出回路

7.3.4.3 過熱保護動作

過熱保護動作は、起こり得るイベントを 3 つのカテゴリに分割することができます。図 7-9 に、これらの各カテゴリを示します。

1. **相対サーマル シャットダウン**: デバイスは、過電流イベントでも有効です。DIAG_EN ピンは High であるため、SNS と FLT で診断を監視できます (ただし、すべての保護機能が機能するには DIAG_EN を High にする必要はありません)。SNS が V_{SNSFH} のときは、出力電流は I_{ILIM} レベルまで上昇し、FLT は Low になります。このように大量の電流が流れるため、FET の接合部温度はコントローラの温度に対して急速に上昇します。パワー FET 温度がコントローラの接合部温度 $\Delta T = T_{FET} – T_{CON} > T_{REL}$ を上回ると T_{REL} に上昇すると、デバイスはシャットダウンします。FLT および部品が t_{RETRY} タイマが満了するのを待機するまで、フォルトは SNS に継続的に表示されます。t_{RETRY} タイマが満了すると、LATCH ピンが Low で EN がまだ High であるため、デバイスはこの I_{ILIM} 状態に戻ります。
2. **絶対サーマル シャットダウン**: DIAG_EN が High で LATCH がまだ Low の状態の過電流イベントでも、本デバイスは引き続きイネーブルになります。ただし、この場合、接合部温度は上昇し、絶対基準温度 T_{ABS} に達すると、シャットダウンされます。$T_J < T_{ABS} – T_{hys}$ でありかつ t_{RETRY} タイマが共に終了するまで、デバイスは回復しません。
3. **ラッチ オフ モード**: デバイスは、過電流イベントにイネーブルします。DIAG_EN ピンが high であれば、SNS および FLT で診断を監視できます。SNS が V_{SNSFH} のときは、出力電流は I_{ILIM} レベルまで上昇し、FLT は Low になります。サーマル フォルト、相対サーマル シャットダウンまたは絶対サーマル シャットダウンのいずれかによってデバイスがシャットダウンした場合、LATCH ピンか EN ピンのいずれかが切り替わるまで、デバイスはチャネルを有効化しません。

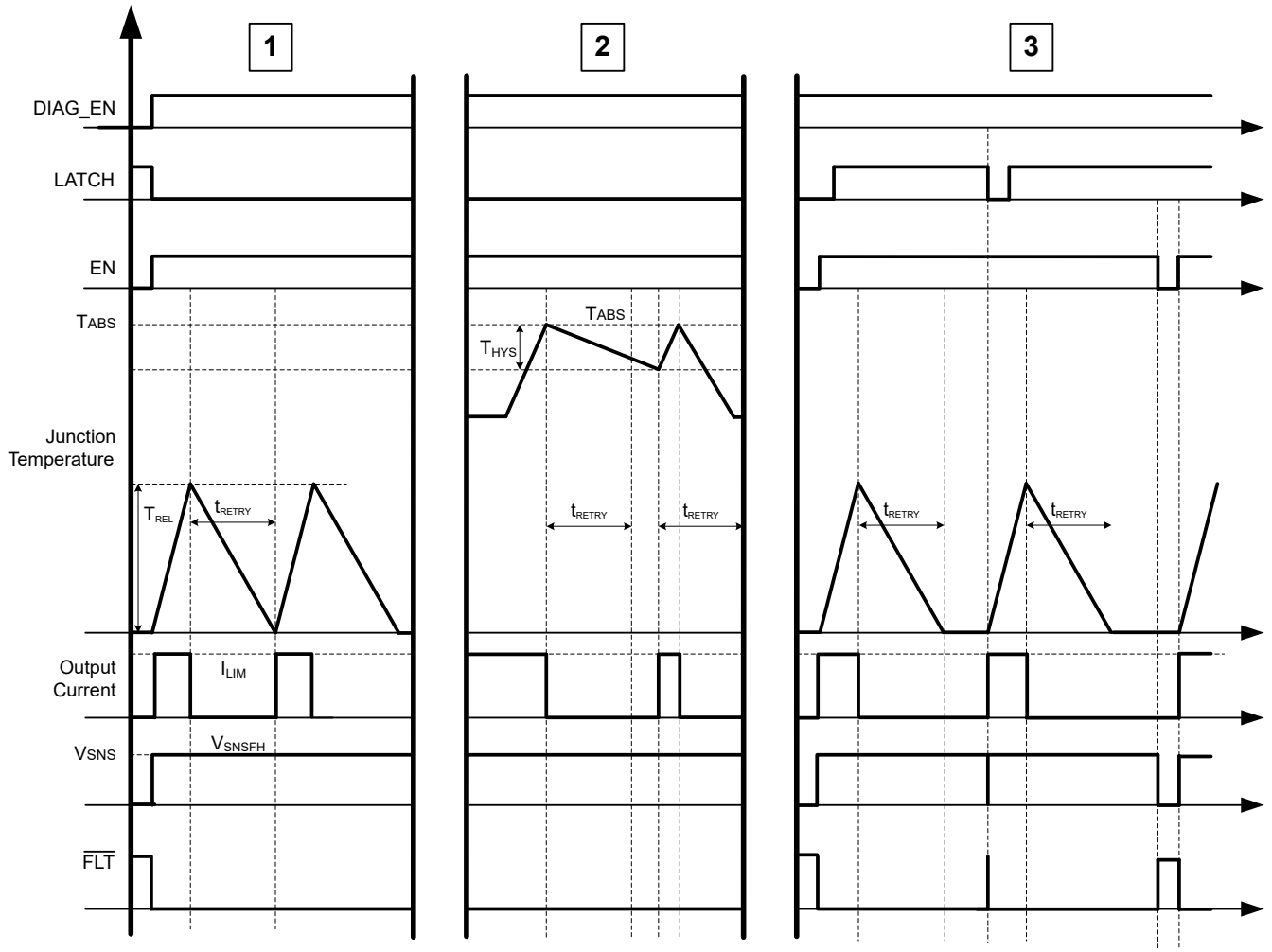


図 7-9. 熱挙動

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.3.4.4 UVLO 保護

デバイスは電源電圧 V_S を監視することで、電源電圧が低すぎるときに予期しない動作が発生することを防ぎます。電源電圧が V_{UVLOF} まで低下すると、出力段が自動的にシャットダウンされます。電源電圧が V_{UVLOR} まで上昇すると、デバイスはオンになります。過電流イベントが UVLO スレッショルドをトリップすると、デバイスがシャットオフされ、電流制限に正常に戻ります。

7.3.4.5 逆極性保護

方法 1:ブロック ダイオードを V_S に接続。逆極性時にデバイスと負荷の両方が保護されます。

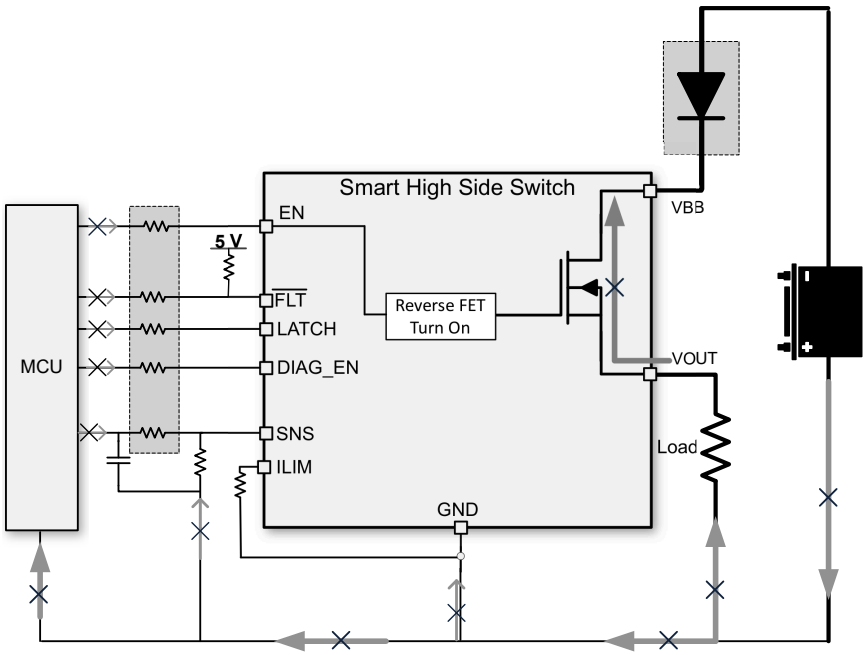


図 7-10. ブロッキング ダイオードによる逆電流保護

方法 2 (GND ネットワーク保護):この接続では、ハイサイドのデバイスだけを保護します。負荷の逆方向ループは負荷によって制限されます。逆極性発生時、パワー FET を流れる連続逆方向電流は I_{rev} 未満でなければならないことに注意してください。3 種類のグランド ピン ネットワークのうち、TI ではタイプ 3 (抵抗とダイオードを並列に接続) を強く推奨します。デバイスの GND と基板の GND との間に使用する接続の種類に関わらず、GND 電圧のシフトが発生する場合は、通常動作を維持するために以下のような適切な接続を確立してください。

- フローティングのままにすることを推奨します。
- デバイスの GND に電流制限プログラマブル抵抗を接続します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

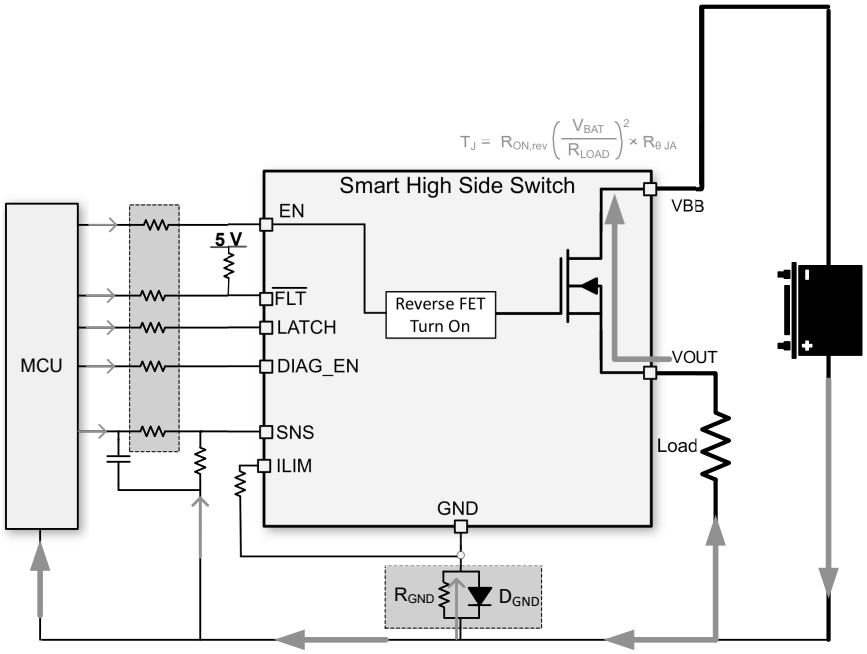


図 7-11. GND ネットワークによるリバースプロテクション

- **タイプ 1 (抵抗):** バッテリ イベントの逆接続時または負の ISO パルス印加時には、抵抗値が大きいほど電流制限効果が上がります。ただし、抵抗の値が高いほど、通常動作モードでは GND シフトも大きくなります。また、抵抗の消費電力も考慮してください。

$$R_{GND} \leq \frac{V_{GNDshift}}{I_{nom}} \quad (9)$$

$$R_{GND} \geq \frac{(-V_{CC})}{(-I_{GND})} \quad (10)$$

ここで、

  - $V_{GNDshift}$ は GND シフトの最大値で、HSS とマイコンによって決定されます。TI は、≤ 0.6V の値を推奨します。
  - I_{nom} は公称動作電流です。
  - $-V_{CC}$ は、バッテリ ライン上で観測される最大逆電圧です。
  - $-I_{GND}$ は、グランド ピンが耐えることのできる最大逆電流であり、セクション 5.1 で利用可能です。

  複数のハイサイド パワー スイッチを使用する場合は、デバイス間で抵抗を共有できます。
- **タイプ 2 (ダイオード):** 逆電圧をブロックするためにダイオードが必要ですが、これはグランド シフト (≈ 600mV) にもつながります。ただし、電源オフ時の異常状態を回避するため、誘導性負荷は許容されません。
- **タイプ 3 (抵抗とダイオードの並列接続 (推奨)):** 誘導性負荷がスイッチオフになると、負のピーク スパイクが発生する場合があり、HSD またはダイオードの破損につながるおそれがあります。そのため、TI では、誘導性負荷の駆動時には抵抗とダイオードを並列に使用することを推奨しています。4.7kΩ 抵抗と I_F > 200mA のダイオードを選んで並列に使用することを推奨します。複数のハイサイド スイッチを使用する場合は、デバイス間で抵抗とダイオードを共有できます。

7.3.4.6 MCU I/O の保護

負の ISO パルスや、誘導性負荷によるバッテリ損失など、多くの条件では、デバイスの GND ピンに負の電位が生じて、マイコンの I/O ピン [一般的に、ピンに接続された内部回路] が損傷する可能性があります。そのため、マイコンと HSS の間に直列抵抗が必要です。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

また、GND の損失に対する適切な保護のため、TI は R_{PROT} 抵抗に 10kΩ 抵抗を推奨しています。

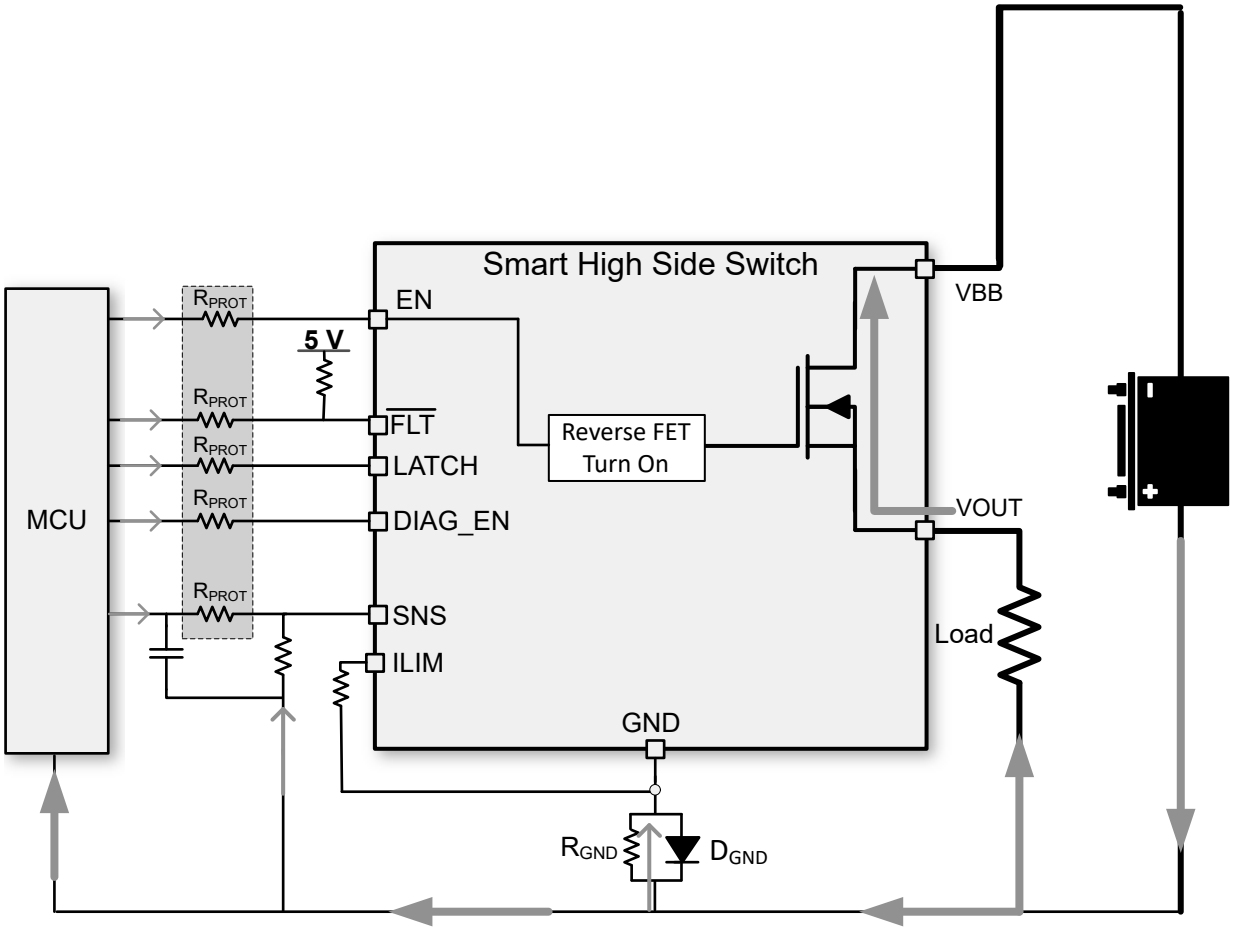


図 7-12. マイコン IO 保護

7.3.5 診断イネーブル機能

診断イネーブル ピン DIAG_EN により、複数のデバイス間で同じセンス抵抗と ADC ラインまたは I/O ポートを共有することで、電流センスまたはデジタル ステータス用にマイコンの診断入力を多重化できます。

また、出力オフ期間中は、診断ディスエーブル機能によりスタンバイ状態の消費電流が低減されます。デバイスの 3 つの動作モードは、通常モード、スタンバイ モード、および診断付きスタンバイ モードです。システムでオフ状態の電力節約が必要な場合、DIAG_EN を Low にした状態でスタンバイ電流は 500nA 未満です。システムでオフ状態診断が必要な場合、標準的なスタンバイ電流は 1mA 付近で DIAG_EN が High の状態です。

7.4 デバイスの機能モード

7.4.1 デバイスの機能モード

代表的な動作時には、TPS1HTC100-Q1 は、以下に説明する複数の状態で動作でき、これらの状態は 図 7-13 に状態図として示されています。

OFF - デバイスに電源が供給されていないとき、オフ状態になります。

STANDBY - スタンバイ状態は、消費電力を最小レベルに低減するために使用されるローパワー モードです。スタンバイ モードでは、診断機能は使用できません。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

STANDBY DELAY - EN と DIAG_EN が Low になると、スタンバイ遅延状態に移行します。t_{STBY} 後、EN ピンと DIAG_EN ピンがまだ Low の場合、デバイスはスタンバイ状態に移行します。

DIAGNOSTIC - 診断状態を使用すると、スイッチが無効の間に診断を実行できます。

ACTIVE - アクティブ状態では、スイッチが有効になります。アクティブ状態の間、診断機能をオンまたはオフにできます。

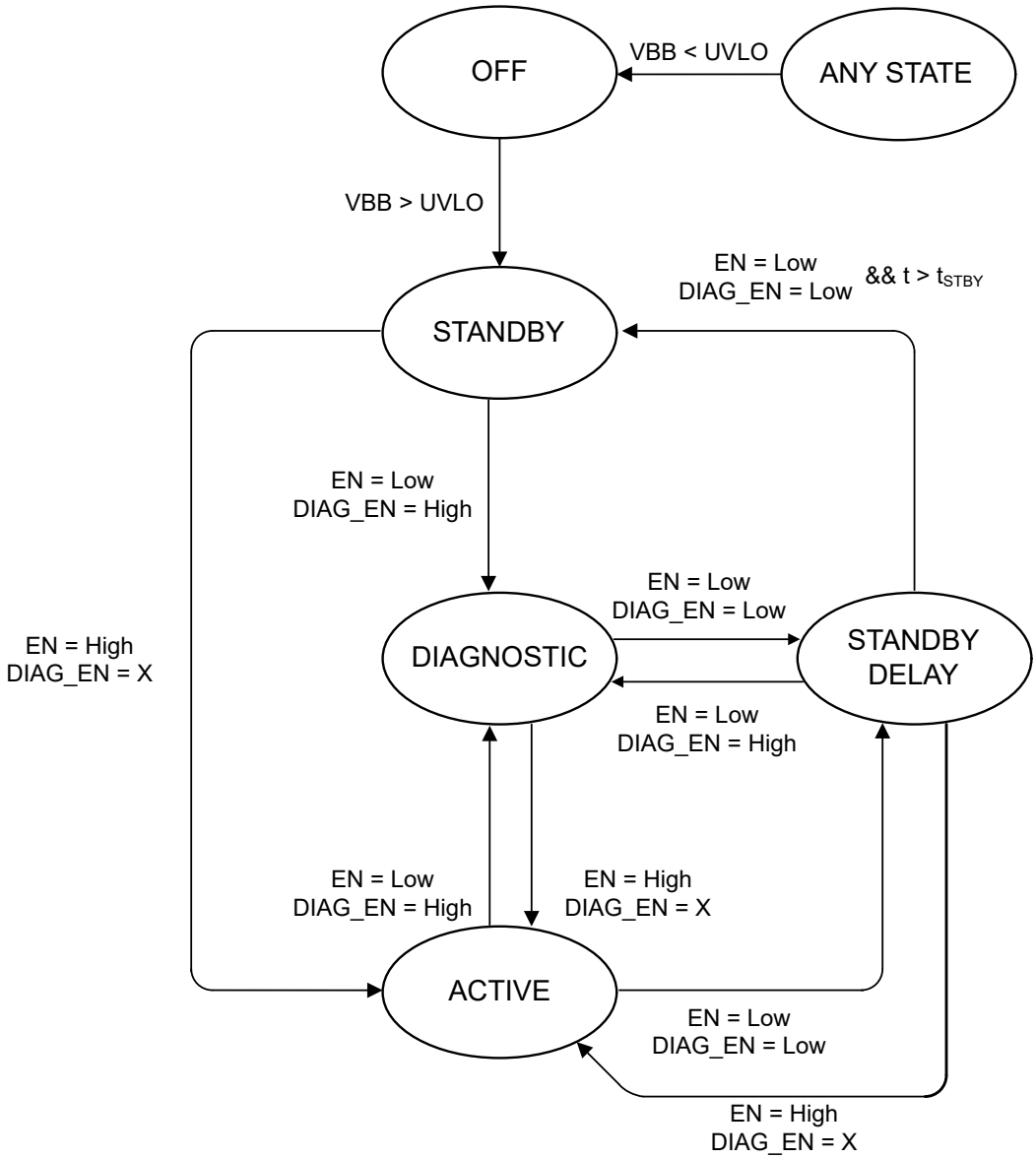


図 7-13. 状態遷移図

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

以下の説明では、推奨の外付け部品を使用した代表的なアプリケーションでデバイスを実装する方法について説明します。

8.2 代表的なアプリケーション

に、外部回路の設計方法の例を示します。

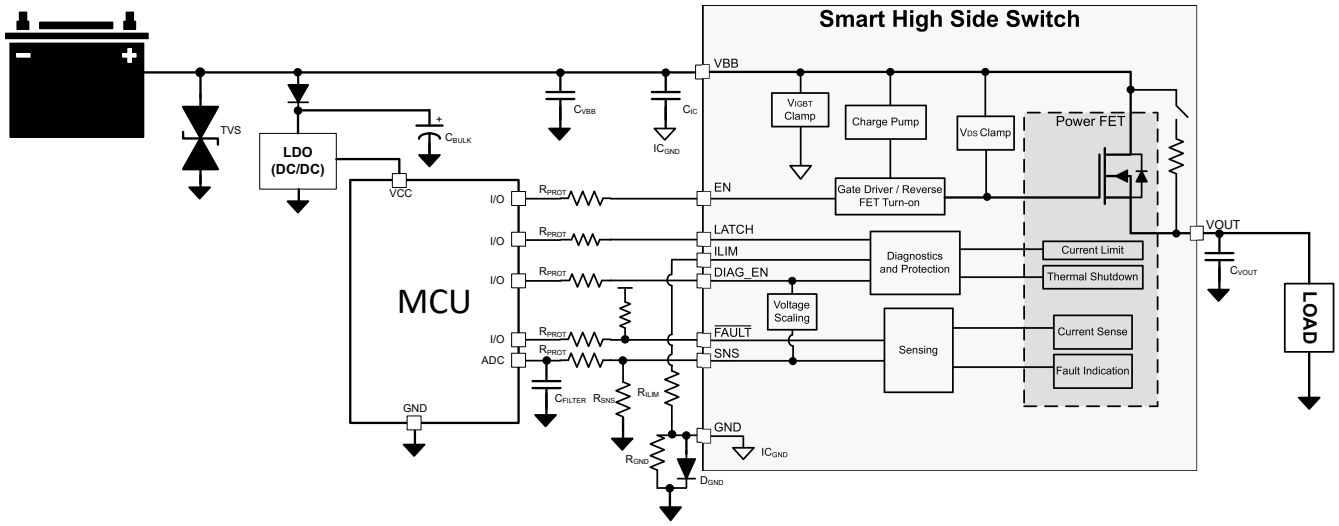


図 8-1. 代表的なアプリケーション回路

8.2.1 設計要件

部品	説明	目的
TVS	SMBJ60CA (オプション)	バッテリからのフィルタ電圧過渡 (ISO7637-2)。
C_{VS}	220nF (オプション)	より優れた EMI 性能。
C_{IC}	100nF	EMI を低減できるように、入力側の静電容量は最小。
C_{BULK}	10µF (オプション)	LDO にレールを保持するために存在しますが、これは電源レールの電圧過渡をフィルタ処理するのに役立ちます。要件ではありません。
R_{PROT}	10k	マイコンとデバイス I/O ピンの保護抵抗。
R_{ILIM}	10kΩ–50kΩ	調整可能な電流制限スレッショルド。
R_{SNS}	1k	センス電流をセンス電圧に変換します。
C_{FILTER}	100pF	SNS ラインの RPROT と組み合わせることによりローパス フィルタを作成し、マイコンの ADC に入るノイズをフィルタ処理します。
C_{VOUT}	22nF	EMI 性能を向上し、電圧過渡をフィルタリングします。
R_{GND}	4.7kΩ	誘導性負荷のターンオフ時に GND の電位を安定させます
D_{GND}	MSX1PJ	通常動作中は、GND をシステム グランドに近づけて配置します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.2.2 詳細な設計手順

SNS ピンの最大電圧をシステムの許容範囲に維持するには、次の式を使って R_{SNS} を計算します。より高い電流センス精度を実現するには、精度 1% 以上の抵抗が推奨されています。

$$V_{ADC,min} \times K_{SNS} / I_{LOAD,min} \leq R_{SNS} \leq (V_{SNSFH} - V_{HR}) \times K_{SNS} / I_{LOAD,max} \quad (11)$$

表 8-1. 代表的なアプリケーション

パラメータ	値
V_{DIAG_EN}	5V
$I_{LOAD,max}$	4A
$I_{LOAD,min}$	20mA
$V_{ADC,min}$	5mV
V_{HR}	1V

このアプリケーションでは、式の要件を満たすために RSNS 値として約 800Ω を選択できます。

$$5mV \times 800 / 20mA \leq \cong 800\Omega \leq (5V - 1V) \times 800 / 4A \quad (12)$$

ダイナミック電流範囲が大きいその他のアプリケーションでは、下限の測定可能値をより強調して、RSNS を増加させることができます。同様に、高い電流に関心がある場合、RSNS を減少させることができます。

最大 SNS 電圧スケールを DIAG_EN 電圧に設定すると、ADC に供給される SNS ピンにツェナー ダイオードを接続する必要がなくなります。

プログラマブルな電流制限値を 5A に設定するには、次の式を使用して R_{LIM} を計算します。

$$R_{LIM} = K_{CL} / I_{LIM} = 50 / 5 = 10k\Omega \quad (13)$$

デジタル ピン (EN、DIAG_EN、LATCH) に流れ込む電流を制限するために、R_{PROT} = 10kΩ が推奨されています。

TI では、GND ネットワークには 4.7kΩ 抵抗と 600V、0.2A ダイオードを推奨します。

8.2.2.1 電流制限の動的変更

電流制限ピンとデバイスのグランド間に接続された抵抗を動的に変更することにより、電流制限スレッショルドを動的に変更できます。この変更により、大きな突入電流が発生した場合、通常動作中には、起動時に異なる電流制限を設定できます。これは一般的に、ILIM ピン上に 2 つの抵抗を並列に接続し、1 つの抵抗をイネーブルまたはディスエーブルにするスイッチを備えているためです。この設定は、図 8-2 を参照してください。または、デジタル ポテンショメータを使用して ILIM ピンのインピーダンスを動的に調整することもできます。電流レギュレーション ループを安定した状態に保つため、ILIM ピンの容量が約 100pF 未満になるように注意してください。この機能が有用である最も一般的なアプリケーションは容量性負荷です。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

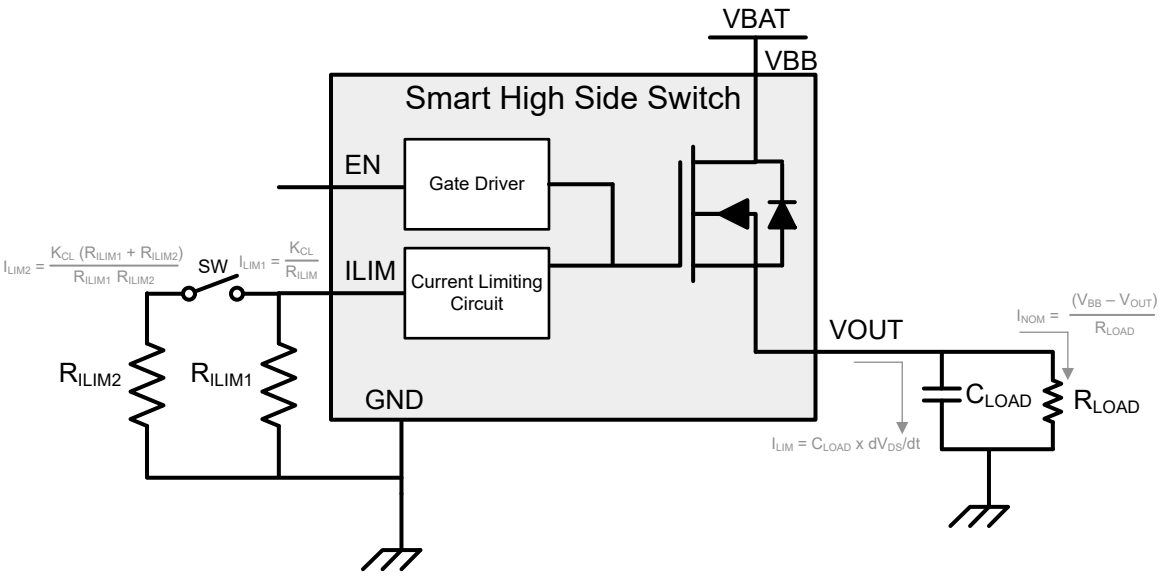


図 8-2. 電流制限設定の動的変更

容量性充電の場合、コンデンサを充電するための初期電流が突入電流となります。システム要件に応じて、電流制限を動的に変更すると、コンデンサをより高速に充電するか、より大きなコンデンサを充電することができます。最初に流れる電流の突入レベルを高くするには、次の式に従ってスイッチを閉じて電流制限を設定します。

$$I_{LIM2} = K_{CL}(R_{ILIM1} + R_{ILIM2}) / (R_{ILIM1} \times R_{ILIM2}) \quad (14)$$

突入イベントが終了し、出力電圧が充電されると、スイッチが開き、電流制限は R_{ILIM1} 等価レベルになります。図 8-3 に、このタイミングを示します。

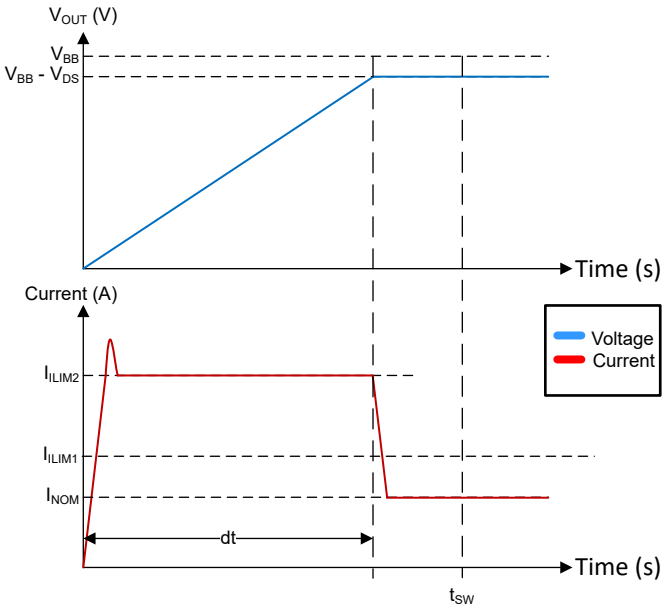


図 8-3. 容量性充電の変化による電流制限

または、スイッチがオープンの場合、電流制限値は低い値で始まり、静電容量が充電されたときにスイッチを閉じることができます。この低い電流制限レベルにより、より高い値の静電容量を充電できます。図 8-4 にタイミング図を示します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

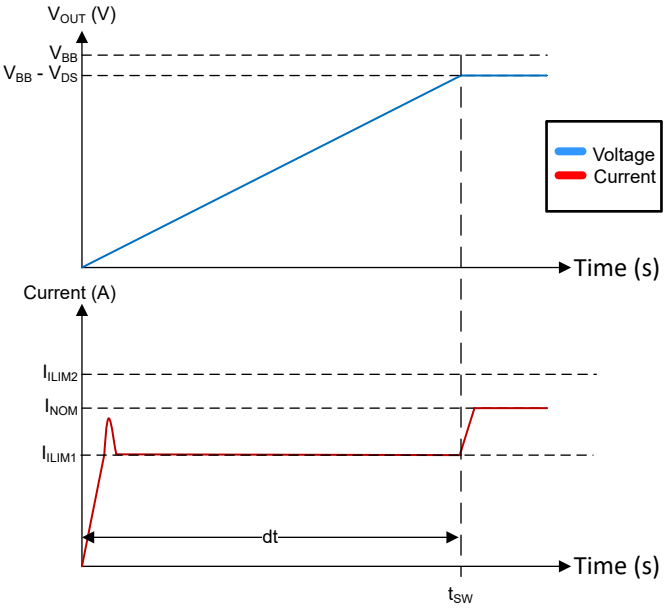


図 8-4. 大きい容量性充電の変化による電流制限

8.3 電源に関する推奨事項

このデバイスは車載用および産業用のアプリケーションに適しています。通常の電源接続は、24V の車載用システムです。電源電圧は、セクション 5.3 に規定されている範囲内にある必要があります。

表 8-2. 動作電圧範囲

VS 電圧範囲	注
6V ～ 10V	コールド クランクやスタート / ストップなど、24V 未満の車載用バッテリ動作を拡張。デバイスは完全に機能し、保護されていますが、R_{ON}、電流センス精度、電流制限精度、タイミング パラメータなど一部のパラメータが仕様からずれる場合があります。電気的特性で個々の仕様をチェックし、該当する電圧範囲を確認してください。
10V ～ 32V	公称 24V の車載用バッテリの電圧範囲。すべてのパラメータ仕様が適用され、デバイスは完全に機能し、保護されています。
32V ～ 60V	ダブル バッテリなど、24V 以上の車載用バッテリ動作を拡張。デバイスは完全に機能し、保護されていますが、タイミング パラメータなど一部のパラメータが仕様から外れる場合があります。電気的特性で個々の仕様をチェックし、該当する電圧範囲を確認してください。
60V	負荷ダンプ電圧。デバイスは動作可能で、パルスは損傷を受けることなく通過し、短絡に対し保護されています。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

サーマル シャットダウンを防止するため、T_J は 150℃ 未満にする必要があります。出力電流が非常に高い場合は、消費電力が大きくなる可能性があります。HTSSOP パッケージは熱インピーダンスが優れています。ただし、PCB レイアウトは非常に重要です。適切な PCB 設計は、熱伝導を最適化することができ、これはデバイスの長期的な信頼性にとって絶対的に不可欠です。

- PCB 上の銅領域の面積を大きくすれば、基板の熱伝導率も大きくなります。パッケージから周囲への主要な熱伝導経路は、PCB 上の銅領域です。設計で、パッケージの反対側の PCB にヒートシンクが設けられていない場合は、銅領域を最大限大きくすることがきわめて重要です。
- 基板の熱伝導率を最適化するため、パッケージのグランド パッドの直下に、できるだけ多くのサーマル ビアを追加します。

- 必ず、すべてのサーマル ビアは、はんだボイドの発生を防ぐため、基板の両側で、めっきして閉じるか、栓で塞いで覆っておきます。信頼性および性能を確実にするために、はんだの被覆率は 85% 以上でなければなりません。

8.4.2 レイアウト例

8.4.2.1 GND ネットワークなし

GND ネットワークを使用しない場合は、熱特性を高めるため、サーマル パッドを基板の銅領域に直接接続します。

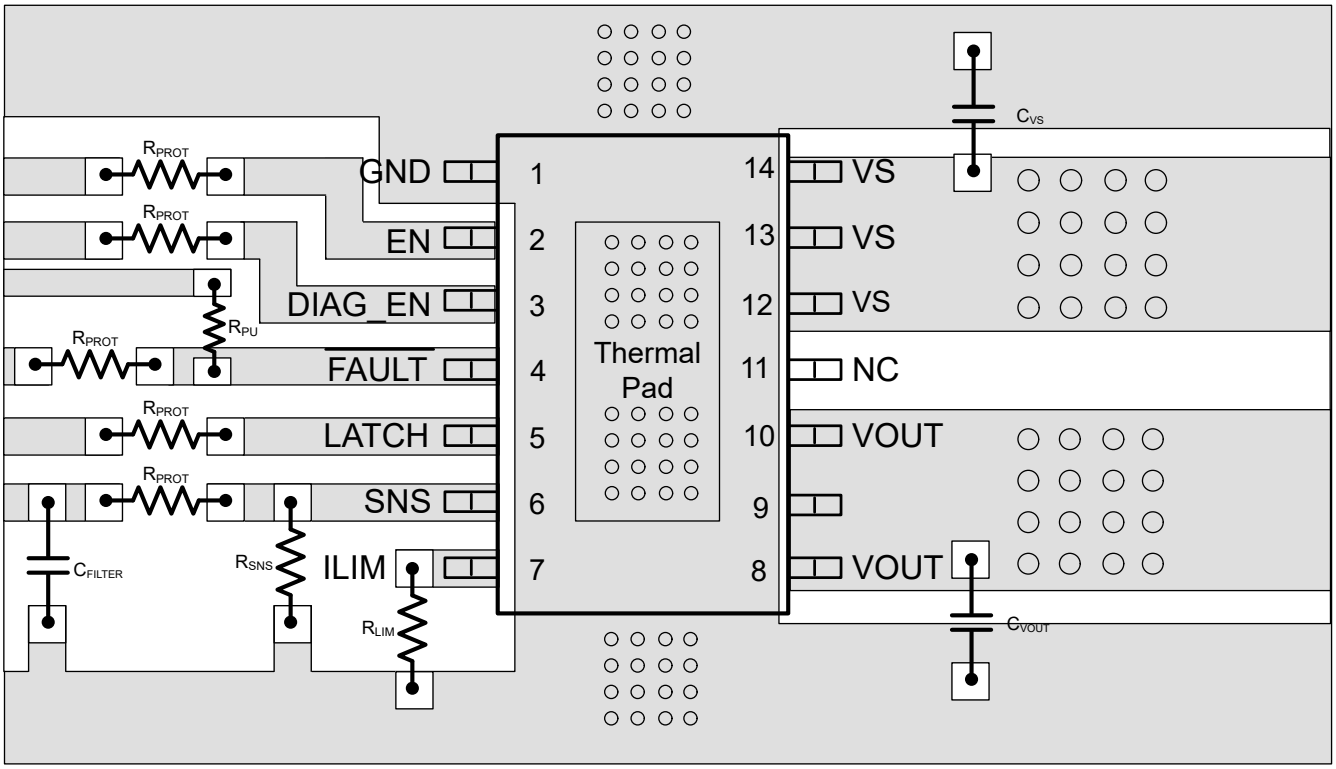


図 8-5. GND ネットワークを使わないレイアウト

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.4.2.2 GND ネットワークあり

GND ネットワークを使用する場合は、GND ネットワークを介して単一パターンでサーマル パッドを基板の GND 銅箔に接続します。

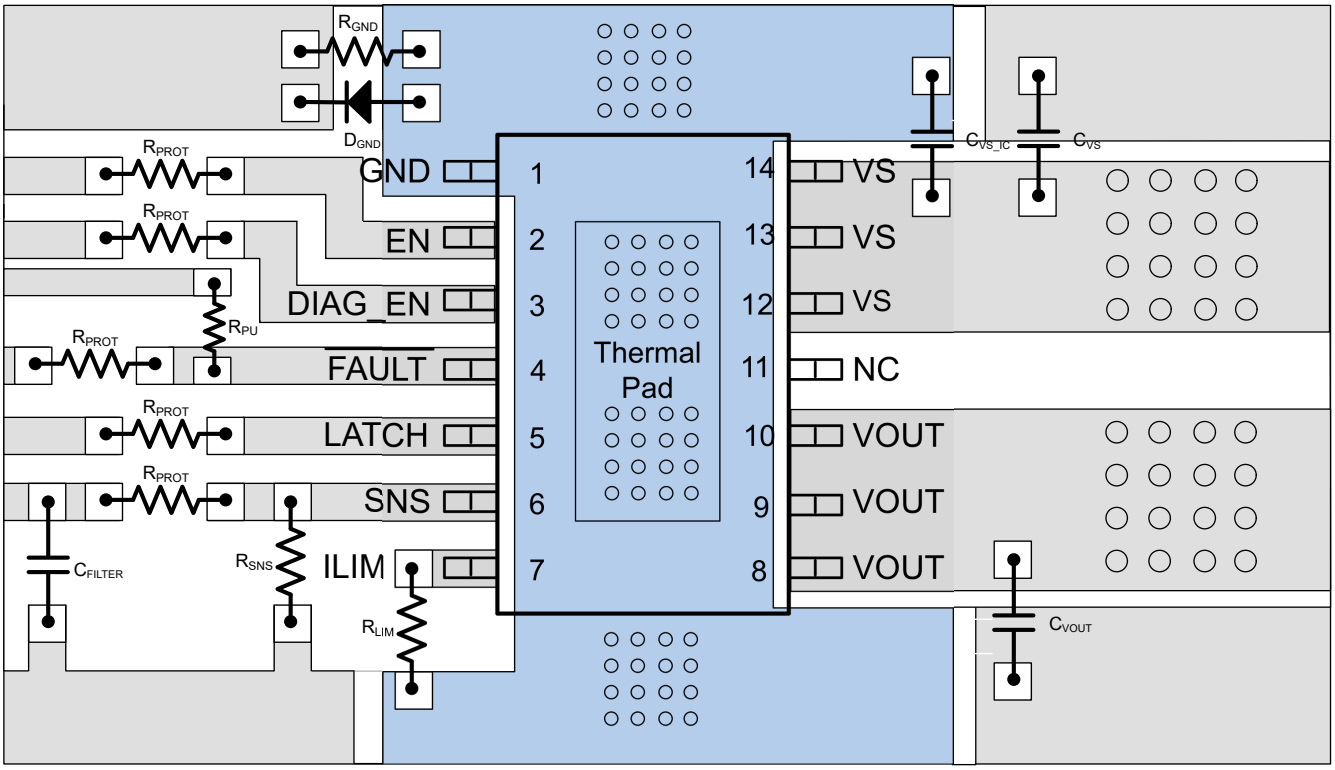


図 8-6. GND ネットワークを使ったレイアウト

8.4.2.3 熱に関する検討事項

本デバイスには、過熱状態からの保護のため、サーマル シャットダウン (TABS) 回路が組み込まれています。連続の通常動作では、接合部温度がサーマル シャットダウン トリップ ポイントを超えないようにする必要があります。接合部温度が サーマル シャットダウン トリップ ポイントを超えると、出力はオフになります。接合部温度が低下し、サーマル シャットダウン トリップ ポイントを下回ると、出力が再度オンになります。

式 15 に従って、デバイスが消費する電力を計算します。

$$P_T = I_{OUT}^2 \times R_{DSON} + V_S \times I_{Q,\,VS} \quad (15)$$

ここで、

- P_T = デバイスの合計消費電力

デバイスによって消費される電力を求めてから、周囲温度とデバイスの熱インピーダンスから接合部温度を計算します。

$$T_J = T_A + R_{\theta JA} \times P_T \quad (16)$$

詳細については、『抵抗性、誘導性、容量性、照明の負荷を駆動する方法』アプリケーション ノートを参照してください。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

9.1 ドキュメントのサポート

9.1.1 関連資料

テキサス インスツルメンツ、『抵抗性、誘導性、容量性、照明負荷を駆動する方法』、アプリケーション ノート

9.2 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。

9.3 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。

9.4 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。

9.5 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。

9.6 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。

10 改訂履歴

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

Changes from Revision A (July 2025) to Revision B (October 2026)	Page
• SNS ピンのフォルト通知を V_{SNSFH} の電圧から $I_{SNSFLT} \times R_{SNS}$ と等しい電圧に変更	16
• 表 7-2 から過電圧条件を削除	21
• 式 15 で、I_{NOM} から $I_{Q,VS}$ に変更	35

Changes from Revision * (June 2024) to Revision A (July 2025)	Page
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新	1
• 連続電源電圧 (IC GND の最大値に対する V_S) を 64V から 70V に変更	5
• 連続出力電圧 (IC GND の最大値に対する V_{OUT}) を 64V から 70V に変更	5

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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

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)
TPS1HTC100QPWPRQ1	Active	Production	HTSSOP (PWP) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	TPSHT00
TPS1HTC100QPWPRQ1.A	Active	Production	HTSSOP (PWP) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	TPSHT00

(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.

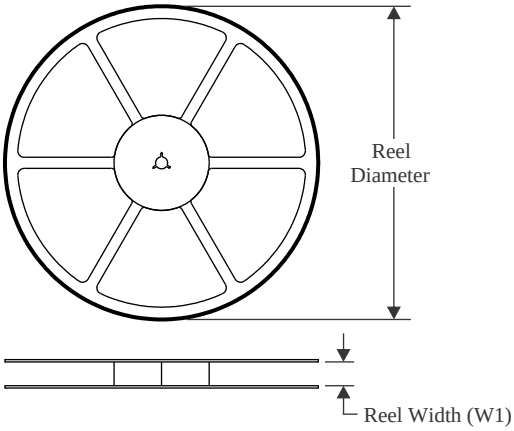
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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.

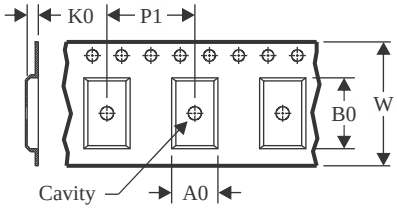
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

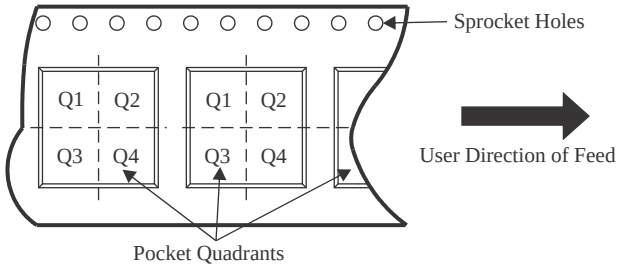


TAPE DIMENSIONS



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

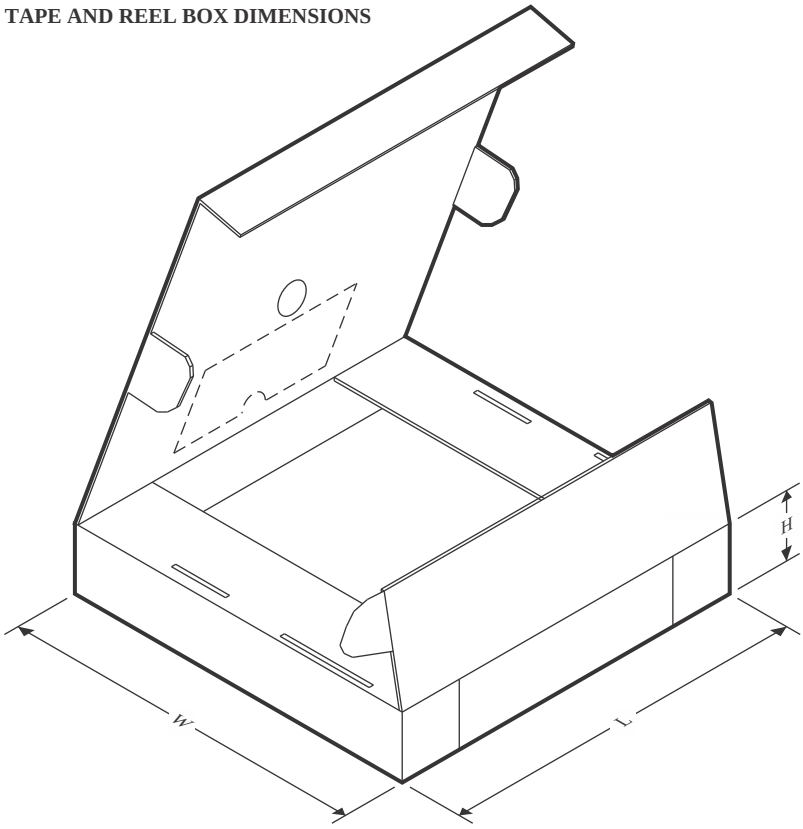
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TPS1HTC100QPWPRQ1	HTSSOP	PWP	14	3000	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)
TPS1HTC100QPWPRQ1	HTSSOP	PWP	14	3000	353.0	353.0	32.0

GENERIC PACKAGE VIEW

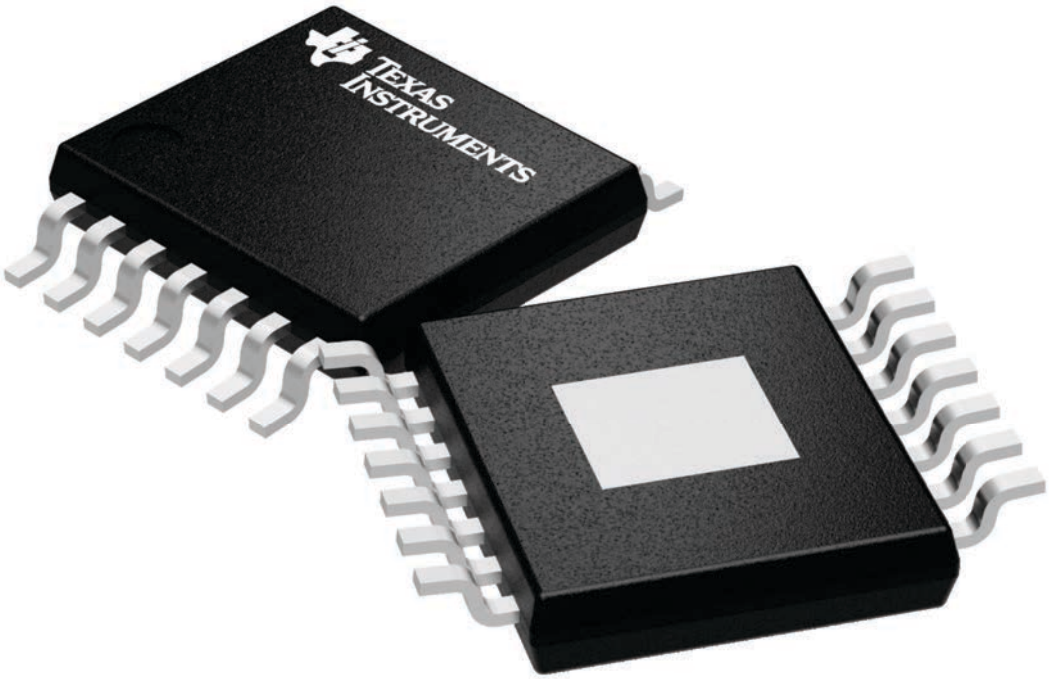
PWP 14

PowerPAD TSSOP - 1.2 mm max height

4.4 x 5.0, 0.65 mm pitch

PLASTIC SMALL OUTLINE

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



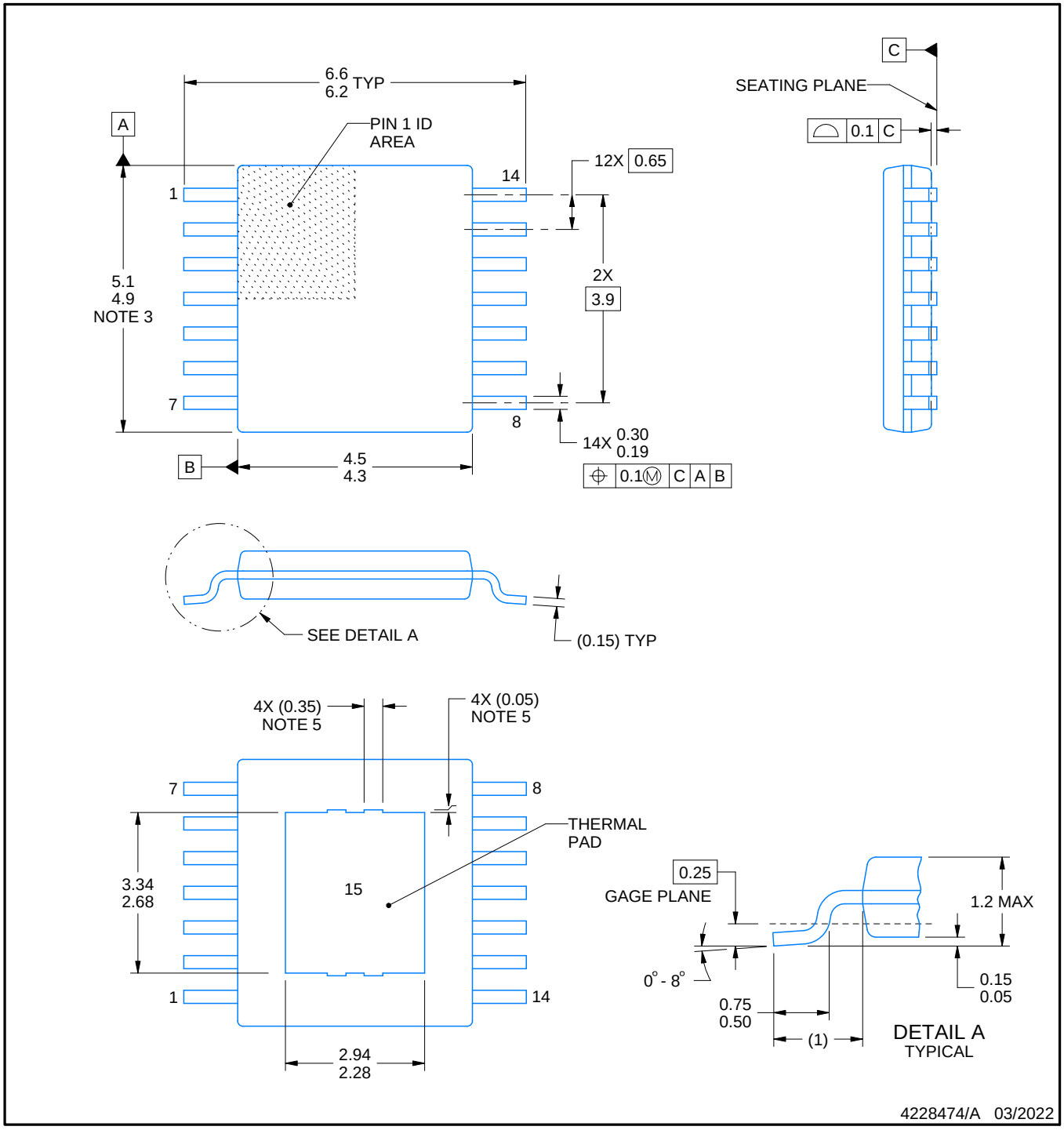
4224995/A

PACKAGE OUTLINE

PWP0014J

PowerPAD™ TSSOP - 1.2 mm max height

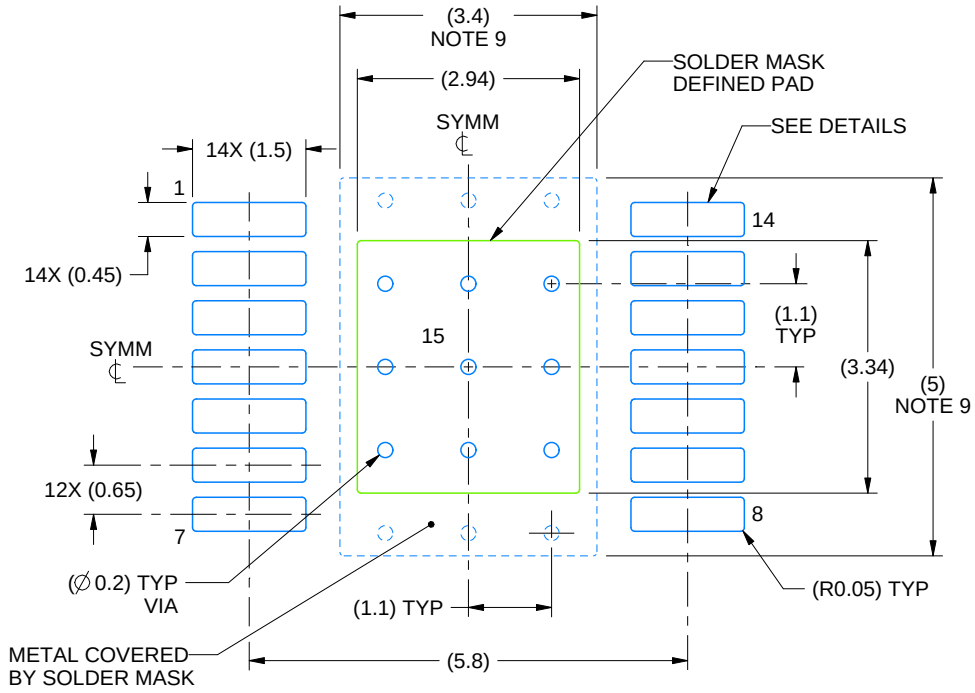
PLASTIC SMALL OUTLINE



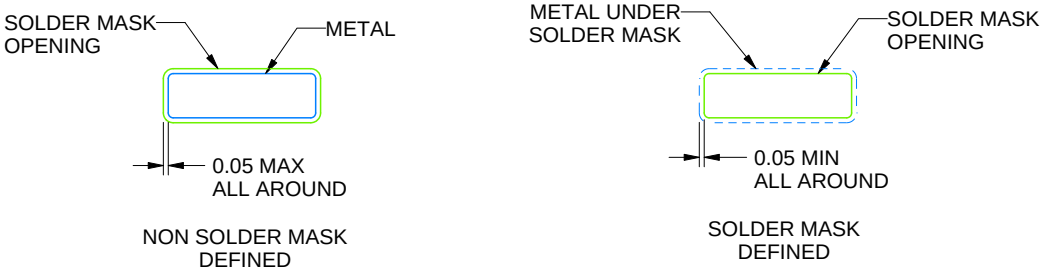
PowerPAD is a trademark of Texas Instruments.

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. Reference JEDEC registration MO-153.
5. Features may differ and may not be present.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:10X

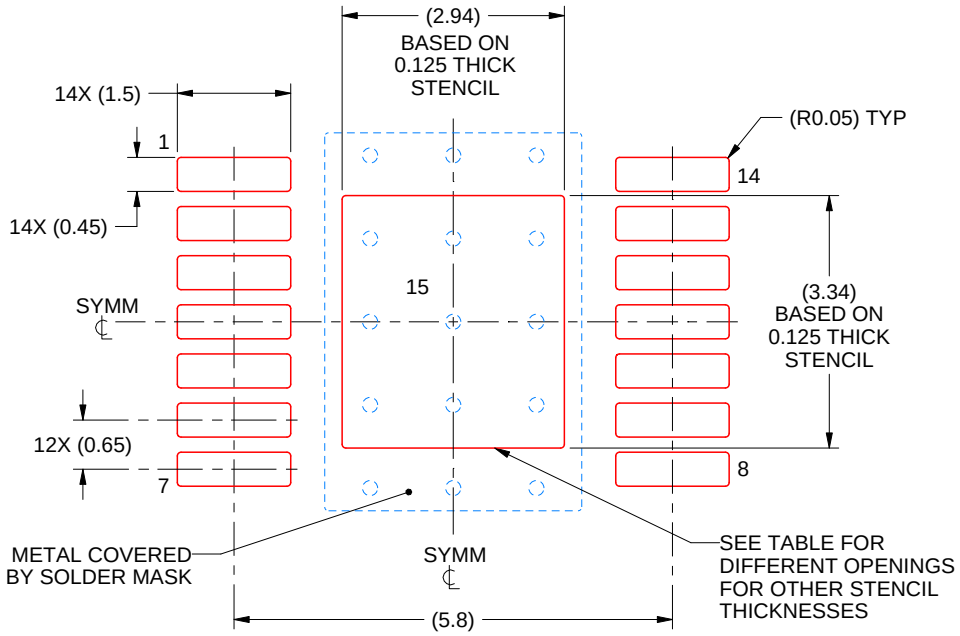


SOLDER MASK DETAILS
PADS 1-14

4228474/A 03/2022

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.
8. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature numbers SLMA002 (www.ti.com/lit/slma002) and SLMA004 (www.ti.com/lit/slma004).
9. Size of metal pad may vary due to creepage requirement.



SOLDER PASTE EXAMPLE
EXPOSED PAD
100% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA
SCALE:10X

STENCIL THICKNESS	SOLDER STENCIL OPENING
0.1	3.29 X 3.73
0.125	2.94 X 3.34 (SHOWN)
0.15	2.69 X 3.05
0.175	2.49 X 2.82

4228474/A 03/2022

NOTES: (continued)

10. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
11. 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