

特長

負荷電流：2A
 オン抵抗：45m
 ユーザー設定可能な電流制限
 静止電流代表値：12 μ A
 シャットダウン電流代表値：10nA
 スイッチ・オフ・リーク代表値：40nA
 短絡保護
 熱シャットダウン
 FAULT出力
 小型16ピンQSOPパッケージ

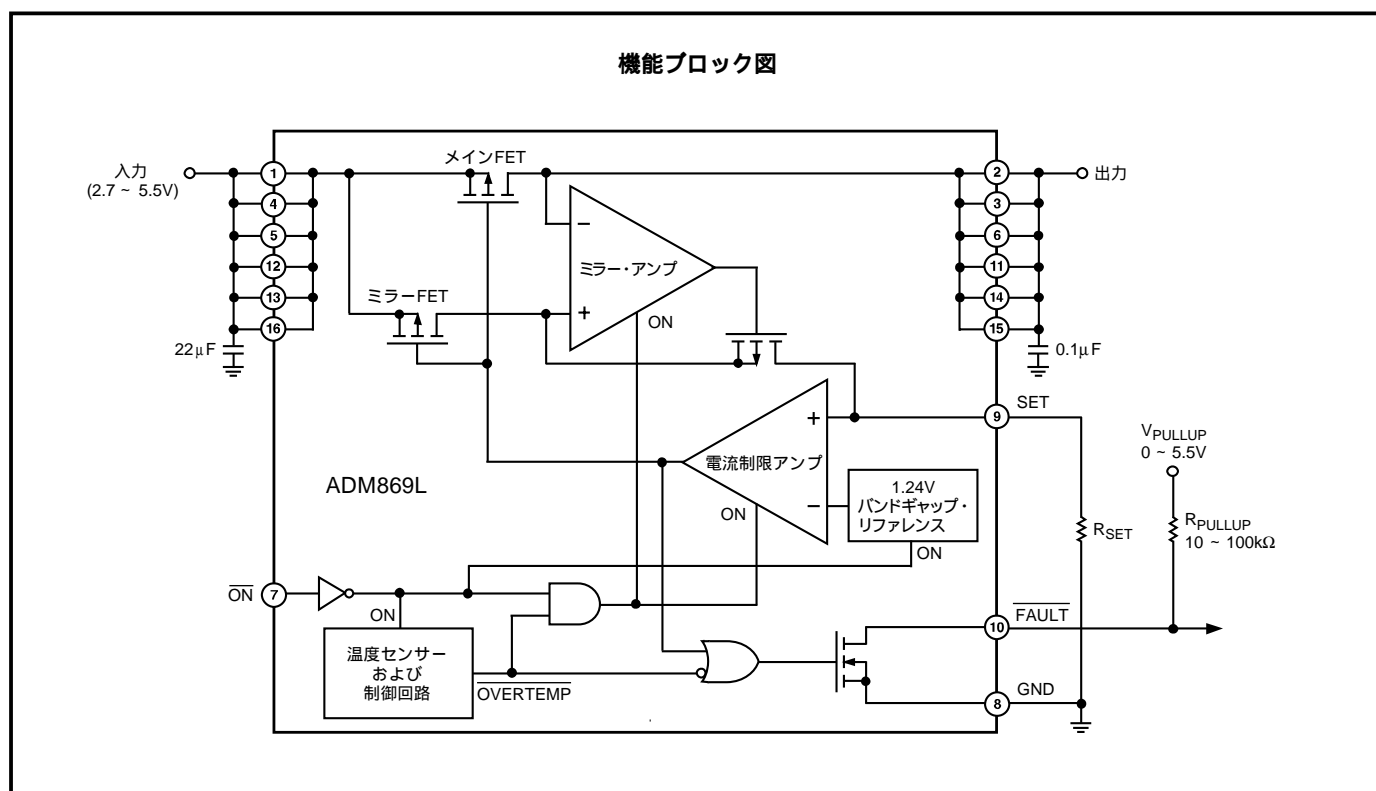
アプリケーション

デスクトップ・コンピュータ
 パームトップ・コンピュータ
 ノート・コンピュータ
 携帯機器
 USB (Universal Serial Bus)

概要

ADM869Lは、電源電圧2.7～5.5Vの範囲で2Aまでの電流を供給可能な、低オン抵抗のロジック制御のPチャンネル・スイッチです。ユーザー設定可能な電流制限を備え、トリップ電流を400mA～2Aの範囲で $\pm 21\%$ の精度で設定できます。これにより、短絡およびADM869Lを介して供給される周辺負荷のサージ電流から、システム電源を保護できます。過電流および温度上昇の状態はFAULT出力によって表示されます。

ADM869Lは静止電流12 μ A（代表値）の、シャットダウン電流10nA（代表値）の仕様を実現しています。



SoftCellは、アナログ・デバイセズの商標です。

REV.0

アナログ・デバイス社が提供する情報は正確で信頼できるものを期していますが、その情報の利用または利用したことにより引き起こされる第三者の特許または権利の侵害に関して、当社はいっさいの責任を負いません。さらに、アナログ・デバイス社の特許または特許の権利の使用を許諾するものでもありません。

ADM869L 仕様

(特に指示のない限り、 $V_{CC} = 3.0V$ 、 $T_A = -40 \sim 85$ °C)

パラメータ	Min	Typ	Max	単位	テスト条件 / 備考
動作電圧範囲	2.7		5.5	V	
静止電流		12	20	μA	$V_{IN} = 5V$ 、 $\overline{ON} = GND$ 、 $I_{OUT} = 0A$ 、 $0 \sim 85$
		12	25	μA	$V_{IN} = 5V$ 、 $\overline{ON} = GND$ 、 $I_{OUT} = 0A$ 、 $-40 \sim +85$
シャットダウン電源電流		0.01	2	μA	$\overline{ON} = V_{IN} = V_{OUT} = 5.5V$
オフスイッチ電流		0.04	2	μA	$\overline{ON} = V_{IN} = V_{CC}$ 、 $V_{OUT} = 0V$
低電圧ロックアウト オン抵抗	2.0	2.3	2.6	V	立ち上がりエッジ、1%ヒステリシス
		38	70	m	$V_{IN} = 4.75V$
		45	90	m	$V_{IN} = 3.0V$
公称電流制限設定範囲	0.4		2.4	A	$R_{SET} = \text{許容値}1\%^2$
電流制限アンプのスレショルド	1.178	1.240	1.302	V	スイッチ・オフのために V_{SET} が必要 ³
I_{OUT}/I_{SET} 電流比	810	955	1100	A/A	$I_{OUT} = 1A$ 、 $V_{OUT} > 1.6V$
\overline{ON} 入力ローレベル電圧、 V_{IL}			0.8	V	$V_{IN} = 2.7 \sim 5.5V$
ON 入力ハイレベル電圧、 V_{IH}	2.0			V	$V_{IN} = 2.7 \sim 3.6V$
	2.4			V	$V_{IN} = 4.5 \sim 5.5V$
ON 入力リーク電流		0.01	± 1	μA	$V_{\overline{ON}} = 5.5V$
電流制限アンプ入力バイアス電流		0.05	± 3	μA	$V_{SET} = 1.24V$ 、 $I_{OUT} = 0A$
FAULTロジック出力ローレベル電圧			0.4	V	$I_{SINK} = 1mA$ 、 $V_{SET} = 1V$
FAULT出力ハイレベル・リーク電流		0.05	1	μA	$V_{FAULT} = 5.5V$ 、 $V_{SET} = 1V$
低速カレントループ応答時間		10		μs	20%電流オーバードライブ、 $V_{IN} = 5V$
高速カレントループ応答時間		4		μs	
ターンオン時間		100	300	μs	$V_{IN} = 5V$ 、 $I_{OUT} = 500mA$
		200		μs	$V_{IN} = 3V$ 、 $I_{OUT} = 500mA$
ターンオフ時間	1	2	30	μs	$V_{IN} = 5V$ 、 $I_{OUT} = 500mA$

注

- -40 °C までの仕様は設計により保証されていますがテストは行われていません。
 - 設計により保証されています。 I_{SET} 電流比、電流制限アンプおよび外部設定抵抗の精度から求められたものです。
 - $I_{OUT} = 200mA$ および $(V_{IN} - V_{OUT}) > 0.8V$ になるまで V_{SET} を調整してテストを行った場合の値です。
- 仕様は予告なく変更されることがあります。

絶対最大定格* (特に指定のない限り、 $T_A = 25$)

IN ~ GND - 0.3 ~ + 6V
 ON, FAULT ~ GND - 0.3 ~ + 6V
 SET, OUT ~ GND +.3V ~ ($V_{IN} + 0.3V$)
 最大連続スイッチ電流 3A
 連続消費電力 ($T_A = 70$) 667mW
 QSOP (70 超では8.3mW/ 低下)

動作温度範囲

工業用 (Aバージョン) - 40 ~ + 85
 保管温度範囲 - 65 ~ + 150
 ピン温度 (ハンダ処理、10秒) 300

ESD定格 (出力) 15kV
 (他のピン) 2kV

* 上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると、デバイスに永久的な損傷を与えることがあります。この定格はストレス定格の規定のみを目的とするものであり、この仕様の動作セクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長期間絶対最大定格条件に置くと、デバイスの信頼度に影響を与えることがあります。

温度特性

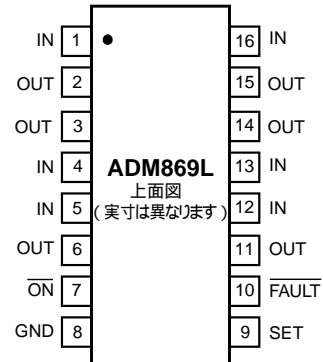
16ピンQSOPパッケージ:

$J_A = 50$ /W、 $J_C = 10$ /W

オーダー・ガイド

モデル	温度範囲	パッケージ	パッケージ・オプション
ADM869LARQ	- 40 ~ + 85	16ピンQSOP	RQ-16

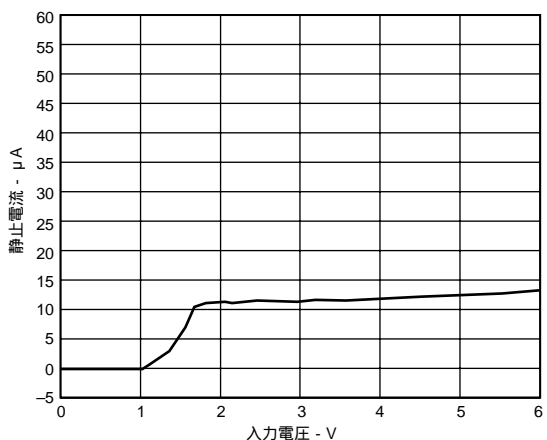
ピン配置



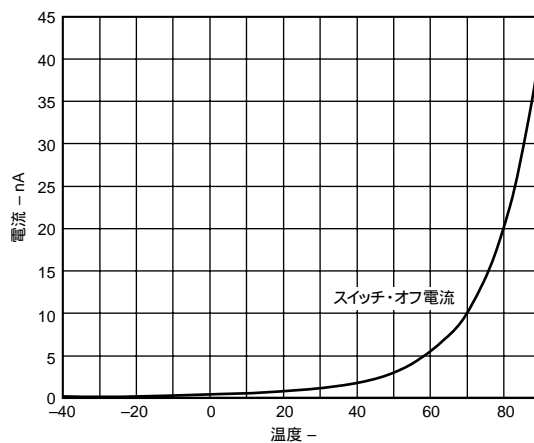
ピン機能説明

ピン	記号	機能
1,4,5,12,13,16	IN	PチャンネルMOSFETソースへの入力。チップの回路に電源を供給します。INは22 μ Fのコンデンサでグラウンドにバイパスします。
2,3,6,11,14,15	OUT	PチャンネルMOSFETドレインからの出力。OUTは0.1 μ Fのコンデンサでグラウンドにバイパスします。
7	\overline{ON}	デジタル入力。アクティブ・ローのスイッチ・イネーブル (ロジック0でスイッチがオンとなります)。
9	SET	電流制限設定入力。SETからグラウンドへの抵抗によって電流制限が設定されます。電流制限の項をご覧ください。
10	\overline{FAULT}	オープン・ドレイン・デジタル出力。電流制限を超えた場合またはダイの温度が135 を超えた場合にローになります。スタートアップ時には、 \overline{FAULT} はターンオン時間 + 50 μ sにわたりローになります。

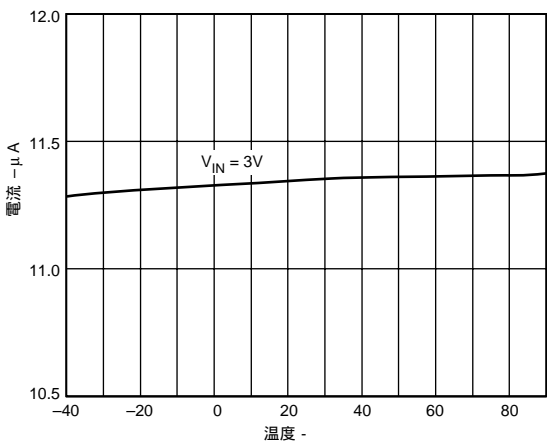
ADM869L 代表的な性能特性



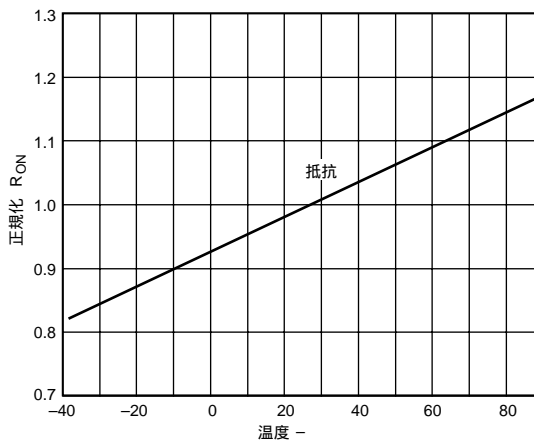
特性1 静止電流 対 入力電圧



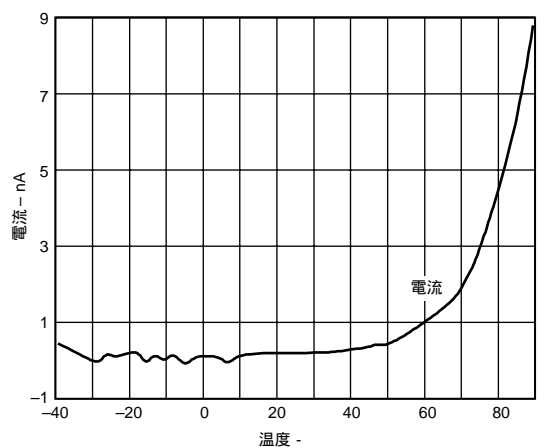
特性4 スイッチ・オフ電流 対 温度



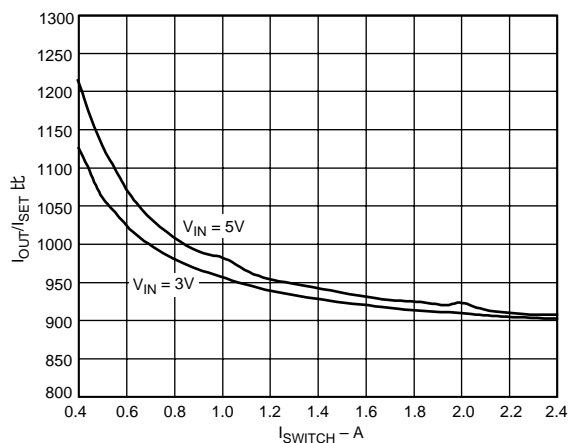
特性2 静止電流 対 温度



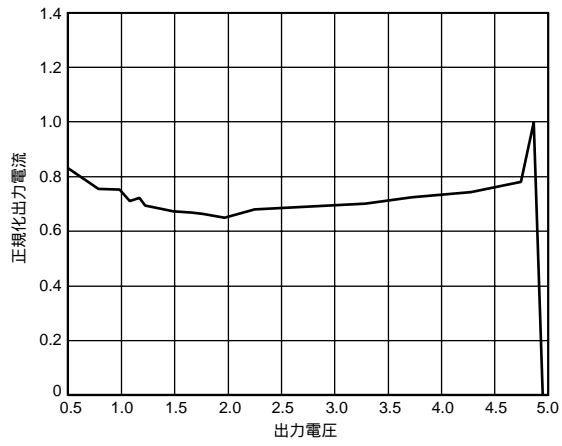
特性5 正規化オン抵抗 対 温度



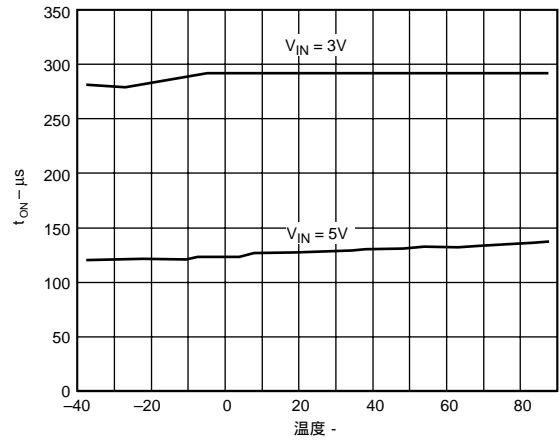
特性3 電源オフ電流 対 温度



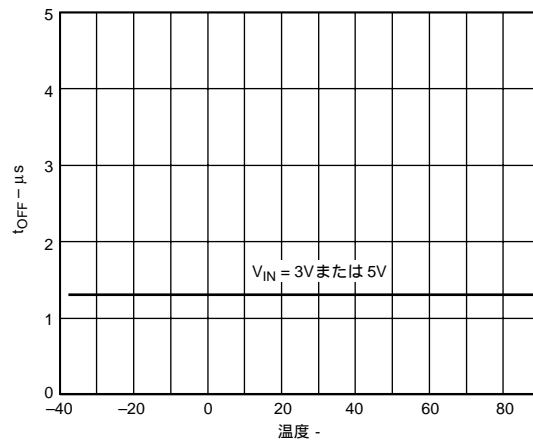
特性6 I_{out}/I_{SET} 比 対 スイッチ電流



特性7 正規化出力電流 対 出力電圧

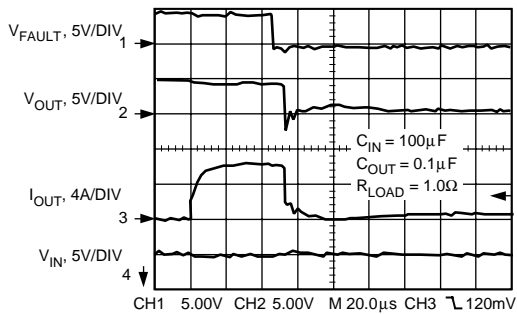


特性8 ターンオン時間 対 温度

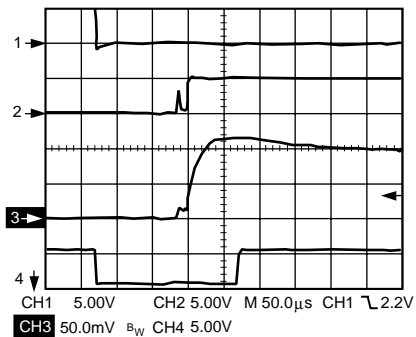


特性9 ターンオフ時間 対 温度

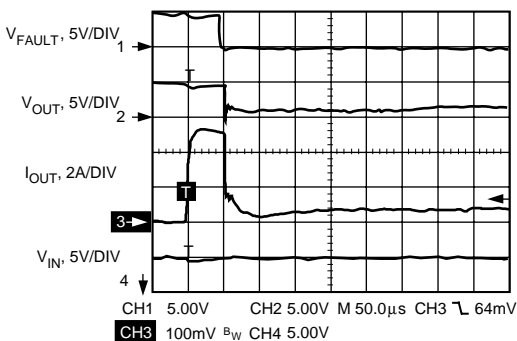
ADM869L



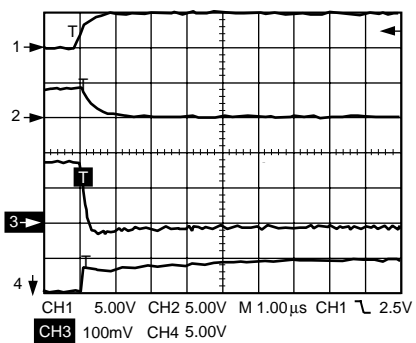
特性10 高速電流制限応答



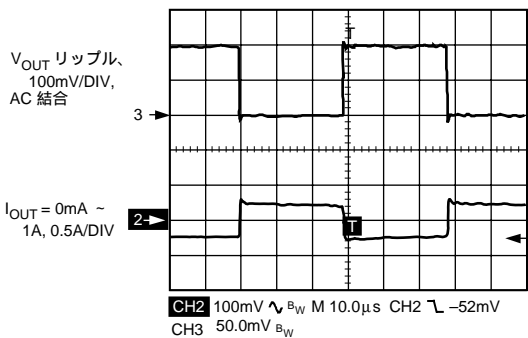
特性13 スイッチ・ターンオン時間



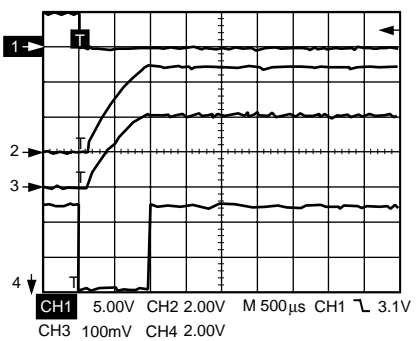
特性11 低速電流制限応答



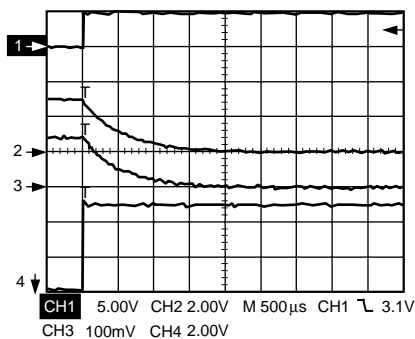
特性14 スイッチ・ターンオフ時間



特性12 負荷過渡応答



特性15 USB回路出力立ち上がり時間



特性16 USB回路出力立ち下り時間

機能説明

ADM869Lは、アクティブ・ロー・ロジック入力 $\overline{\text{ON}}$ (7ピン)によって制御される大電流のPチャンネルを備えています。 $\overline{\text{ON}}$ がローのとき、ADM869Lの内部回路がパワー・アップされて電流制限アンプの出力はローとなり、ゲートのドライブがスイッチングFETに与えられます。 $\overline{\text{ON}}$ がハイのときは、内部回路はパワーダウンされて、消費電流の代表値は100nAとなります。

ADM869Lは双方向のスイッチではなく、 V_{IN} が常に V_{OUT} より高くなければならないことに注意してください。

電流制限

スイッチがオンになると、小さなミラー・スイッチは $I_{\text{OUT}}/955$ に比例する電流を通過させます。ミラー・アンプは、ミラーFETのドレインをメインFETと同じ電圧に保つことによりこの関係を維持し、電流制限アンプの非反転入力とグラウンドの間に接続された電流制限レジスタ R_{SET} を通じてミラー電流をドライブします。内部の1.24Vのバンドギャップ・リファレンスは、電流制御アンプの非反転入力に接続されています。負荷電流が予め設定された限度を超えると、 R_{SET} の両端の電圧が1.24Vを超えて、電流制限アンプの出力電圧が上昇し、FETに対するゲート・ドライブが減少します。

例えば、1Aの電流制限を必要とする場合には、 $R_{\text{SET}} = 1.24\text{V}/1.047\text{mA} = 1.184\text{k}$ となります。 $I_{\text{OUT}}/I_{\text{SET}}$ は電流により変動するため、特性6を参照してください。

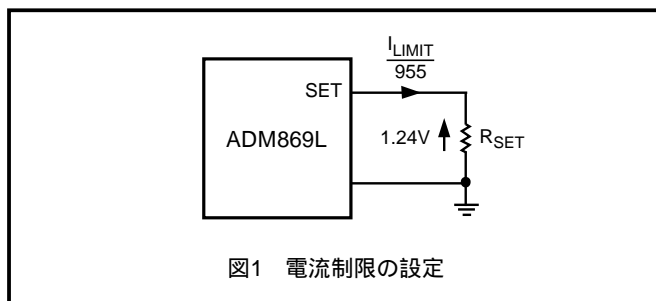


図1 電流制限の設定

熱シャットダウン

熱シャットダウンはダイの温度が135℃を超えたときに動作して、スイッチをオフにします。熱シャットダウンの回路には10msのヒステリシスがあるため、ダイの温度が125℃に低下するまでスイッチがオンとなりません。フォルトの原因が除かれないうちは、温度がこれらの限界の間を行き来するごとに、スイッチがパルス状にオンとオフを繰り返します。

FAULT出力

電流制限または熱シャットダウンのいずれかがアクティブとされた場合には、 $\overline{\text{FAULT}}$ がローとなります。これは、オープン・ドレイン出力であり10~100kΩのプルアップ抵抗を必要とします。図2に示すように、いくつかの $\overline{\text{FAULT}}$ 出力をワイアード・オア接続して共通の割り込みラインを構成、または $\overline{\text{FAULT}}$ を抵抗によりプルアップされた既存の割り込みラインとワイアード・オア接続にできます。

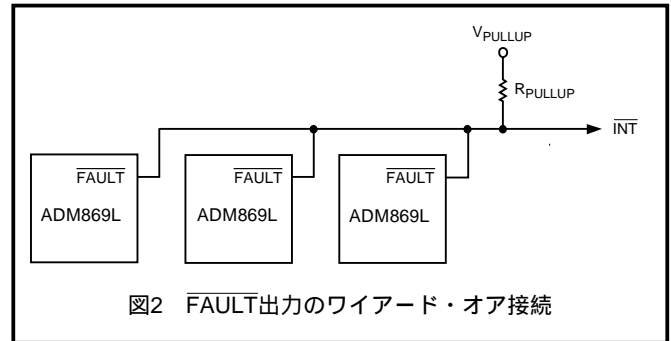


図2 $\overline{\text{FAULT}}$ 出力のワイアード・オア接続

スタートアップ時には、 $\overline{\text{FAULT}}$ 出力はターンオン時間に50μsを加えた時間の間ローになります。

アプリケーション情報

入力のフィルタ処理

入力電圧が、電流制限が動作状態になる時間を経過する前の過渡的な短絡状態のときに、最小動作電圧を下回るを防止するために、蓄積コンデンサをINからGNDに接続する必要があります。これは大きな値である必要はありませんが、ESRが小さな値であることが必要です。22μFのセラミック・タイプが適しています。ESR値が大きなコンデンサを使うことにより、さらに電圧降下を低減できます。

出力容量

寄生インダクタンスのバックe.m.f.によってターン・オフの間にOUTがグラウンドを下回るのを防止するために、OUTとGNDの間に0.1μFのコンデンサを接続する必要があります。USB (Universal Serial Bus) のアプリケーションでは、 C_{OUT} は少なくとも120μFである必要があります。これにより、代表的な性能特性に示すように出力の立ち上がりおよび立ち下り時間が長くなりますが、ADM869L自体のターン・オフ時間には影響はありません。

レイアウトに関する配慮

ADM869Lに接続されるプリント基板の経路は、寄生インダクタンスを低減し、スイッチの高速応答時間の利点を最大限に活かすために、できる限り太く短くする必要があります。すべての入力ラインをデバイスの近くで一括して接続することを推奨します。これにより、すべてのピンにおいて電流が均等に配分されます。これが不可能な場合には、すべての経路を同じ幅と長さとする必要があります。これらの条件はすべての出力ラインについてもあてはまります。入/出力のコンデンサは、できる限りデバイスの近くに設置してください (5mm未満)。

熱に関する配慮

通常の動作状態では、仕様における最大のオン抵抗で3V電源 ($W = 2.4\text{A} \times 0.9\text{V}$) の場合、最悪時の消費電力は518mWになります。パッケージは、この電源を扱い消費することが可能ですが、特にINおよびOUTではピンに接する大きな銅パターンの領域を設けることによって放熱特性をさらに向上できます。

ADM869L

外形寸法

サイズはインチと (mm) で示します。

16ピンQSOPパッケージ (RQ-16)

