

特長

- 調整可能なプッシュボタン・デバウンスおよび遅延タイマ
- 低消費電流: 6 μ A
- 広い動作電圧範囲: 2.7V ~ 26.4V
- EN 出力 (LTC2951-1) により、DC/DC コンバータの制御が可能
- EN 出力 (LTC2951-2) により、回路ブレーカの制御が可能
- シンプルなインターフェースにより、 μ P をスムーズにシャットダウン可能
- 内部プルアップ抵抗付き高入力電圧 PB ピン
- PB 入力に対する ± 10 kV ESD HBM
- KILL コンパレータ入力の高精度スレッシュホールド: 0.6V
- 8ピン 3mm $\times$ 2mm DFN および ThinSOT™ パッケージ

アプリケーション

- 携帯用計測メータ
- ブレードサーバ
- 携帯用カスタマーサービス PDA
- デスクトップおよびノートブック・コンピュータ

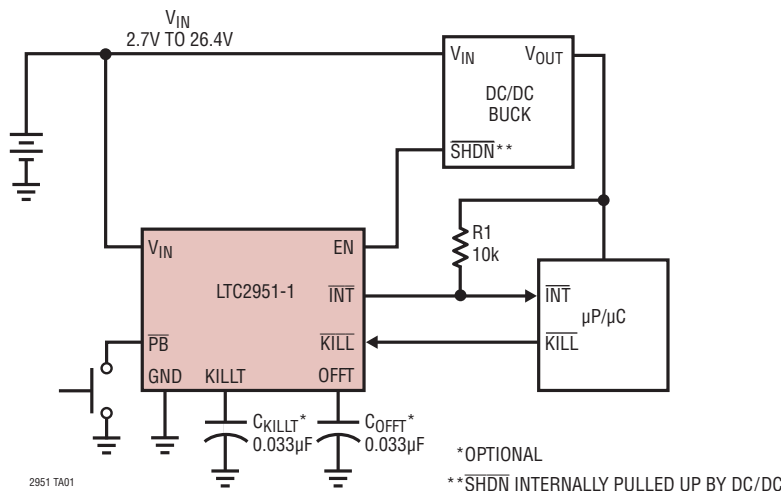
概要

LTC®2951 は、広い入力電圧範囲で動作するマイクロパワー・プッシュボタン・オン/オフ・コントローラです。このデバイスは、オープンドレイン・イネーブル出力のトグルを制御するプッシュボタン入力を搭載しています。プッシュボタンのターンオフ・デバウンス時間を外部でプログラム可能で、ターンオン・デバウンス時間は 128ms に固定されています。このデバイスはシンプルなマイクロプロセッサ・インターフェースを搭載しているので、パワーダウンの前に適切なシステム・ハウスキーピングを行うことができます。システムフォールト状態において、調整可能な KILL タイムアウト遅延による適切なパワーダウンが可能です。

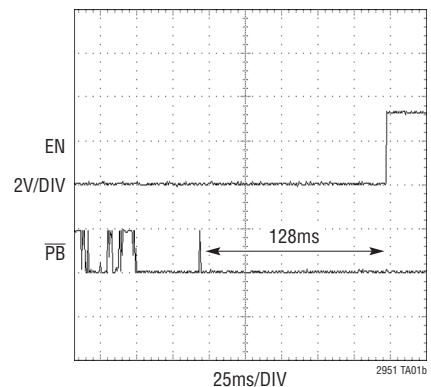
LTC2951 は入力電圧範囲が 2.7V ~ 26V と広く、様々な入力電源に対応できます。消費電流が非常に低い (標準 6 μ A) ので、バッテリー駆動アプリケーションに最適です。LTC2951 には、イネーブルの極性が正および負の 2 つのバージョンがあります。これらのデバイスは 8ピン 3mm $\times$ 2mm DFN パッケージまたは ThinSOT パッケージで供給されます。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology および Linear のロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。ThinSOT および PowerPath はリニアテクノロジー社の商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

標準的応用例



ターンオン・デバウンス



LTC2951-1/LTC2951-2

絶対最大定格 (Note 1)

電源電圧 (V_{IN})	-0.3V ~ 33V
入力電圧	
$\overline{PB}$	-6V ~ 33V
KILLT	-0.3V ~ 2.7V
OFFT	-0.3V ~ 2.7V
$\overline{KILL}$	-0.3V ~ 7V
出力電圧	
INT	-0.3V ~ 10V
$\overline{EN}/\overline{EN}$	-0.3V ~ 10V

動作温度範囲	
LTC2951C-1	 0°C ~ 70°C
LTC2951C-2	 0°C ~ 70°C
LTC2951I-1	 -40°C ~ 85°C
LTC2951I-2	 -40°C ~ 85°C
保存温度範囲 DFN パッケージ	 -65°C ~ 125°C
TSOT-23	 -65°C ~ 150°C
リード温度 (半田付け、10 秒)	 300°C

ピン配置

TOP VIEW DDB PACKAGE 8-LEAD (3mm × 2mm) PLASTIC DFN $T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 165^{\circ}\text{C/W}$ EXPOSED PAD (PIN 9) PCB GND CONNECTION OPTIONAL	TOP VIEW TS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC TSOT-23 $T_{JMAX} = 125^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 140^{\circ}\text{C/W}$
---	---

発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LTC2951CDDB-1#PBF	LTC2951CDDB-1#TRPBF	LBTB	8-Lead (3mm × 2mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2951CDDB-2#PBF	LTC2951CDDB-2#TRPBF	LBDT	8-Lead (3mm × 2mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2951IDDB-1#PBF	LTC2951IDDB-1#TRPBF	LBTB	8-Lead (3mm × 2mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2951IDDB-2#PBF	LTC2951IDDB-2#TRPBF	LBDT	8-Lead (3mm × 2mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2951CTS8-1#PBF	LTC2951CTS8-1#TRPBF	LTBTC	8ピン・プラスチック TSOT	0°C to 70°C
LTC2951CTS8-2#PBF	LTC2951CTS8-2#TRPBF	LTBTF	8ピン・プラスチック TSOT	0°C to 70°C
LTC2951ITS8-1#PBF	LTC2951ITS8-1#TRPBF	LTBTC	8ピン・プラスチック TSOT	-40°C to 85°C
LTC2951ITS8-2#PBF	LTC2951ITS8-2#TRPBF	LTBTF	8ピン・プラスチック TSOT	-40°C to 85°C

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。* 温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。

鉛フリー製品のマーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。
テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandree/> をご覧ください。

電氣的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 2.7\text{V} \sim 26.4\text{V}$ 。(Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{IN}	Supply Voltage Range	Steady-State Operation	●	2.7		26.4	V
I_{IN}	V_{IN} Supply Current	System Power-On, $V_{IN} = 2.7\text{V}$ to 24V	●		6	12	μA
V_{UVL}	V_{IN} Undervoltage Lockout	V_{IN} Falling	●	2.2	2.3	2.4	V
$V_{UVL(HYST)}$	V_{IN} Undervoltage Lockout Hysteresis		●	50	300	600	mV

プッシュボタン、イネーブル ($\overline{\text{PB}}$, $\text{EN}/\overline{\text{EN}}$)

$V_{\overline{\text{PB}}}(\text{MIN, MAX})$	$\overline{\text{PB}}$ Voltage Range	Single-Ended	●	-1		26.4	V
$I_{\overline{\text{PB}}}$	$\overline{\text{PB}}$ Input Current	$2.5\text{V} < V_{\overline{\text{PB}}} < 26.4\text{V}$ $V_{\overline{\text{PB}}} = 1\text{V}$ $V_{\overline{\text{PB}}} = 0.6\text{V}$	● ● ●	-1 -3	-6 -9	± 1 -12 -15	μA μA μA
$V_{\overline{\text{PB}}}(\text{VTH})$	$\overline{\text{PB}}$ Input Threshold	$\overline{\text{PB}}$ Falling	●	0.6	0.8	1	V
$t_{\text{EN}/\overline{\text{EN}}}$, Lockout	$\text{EN}/\overline{\text{EN}}$ Lockout Time (Note 5)	Enable Released $\rightarrow$ Enable Asserted	●	200	256	325	ms
$I_{\text{EN}/\overline{\text{EN}}}(\text{LKG})$	$\text{EN}/\overline{\text{EN}}$ Leakage Current	$V_{\text{EN}/\overline{\text{EN}}} = 1\text{V}$, Sink Current Off	●			± 0.1	μA
$V_{\text{EN}/\overline{\text{EN}}}(\text{VOL})$	$\text{EN}/\overline{\text{EN}}$ Voltage Output Low	$I_{\text{EN}/\overline{\text{EN}}} = 3\text{mA}$	●		0.11	0.4	V
$V_{\overline{\text{PB}}}(\text{VOC})$	$\overline{\text{PB}}$ Open-Circuit Voltage	$I_{\overline{\text{PB}}} = -1\mu\text{A}$	●	1	1.6	2	V

タイミング・ピン (KILLT , OFFT)

$I_{\text{KILLT, OFFT}}(\text{PU})$	KILLT/OFFT Pull-Up Current	$V_{\text{KILLT, OFFT}} = 0\text{V}$	●	-2.4	-3	-3.6	μA
$I_{\text{KILLT, OFFT}}(\text{PD})$	KILLT/OFFT Pull-Down Current	$V_{\text{KILLT, OFFT}} = 1.3\text{V}$	●	2.4	3	3.6	μA
$t_{\text{DB, ON}}$	Turn-On Debounce Time	$\overline{\text{PB}}$ Falling $\rightarrow$ Enable Asserted	●	100	128	163	ms
$t_{\text{DB, OFF}}$	Internal Turn-Off Debounce Time	OFFT Pin Float, $\overline{\text{PB}}$ Falling $\rightarrow$ INT Falling	●	26	32	41	ms
t_{OFFT}	Additional Adjustable Turn-Off Time	$C_{\text{OFFT}} = 1500\text{pF}$	●	9	11.5	13.5	ms

 μP ハンドシェーク・ピン (INT , KILL)

$I_{\text{INT}}(\text{LKG})$	INT Leakage Current	$V_{\text{INT}} = 3\text{V}$	●			± 1	μA
$V_{\text{INT}}(\text{VOL})$	INT Output Voltage Low	$I_{\text{INT}} = 3\text{mA}$	●		0.11	0.4	V
$V_{\text{KILL}}(\text{TH})$	KILL Input Threshold Voltage	KILL Falling	●	0.57	0.6	0.63	V
$V_{\text{KILL}}(\text{HYST})$	KILL Input Threshold Hysteresis		●	10	30	50	mV
$I_{\text{KILL}}(\text{LKG})$	KILL Leakage Current	$V_{\text{KILL}} = 0.6\text{V}$	●			± 0.1	μA
$t_{\text{KILL}}(\text{PW})$	KILL Minimum Pulse Width		●	30			μs
$t_{\text{KILL}}(\text{PD})$	KILL Propagation Delay	KILL Falling $\rightarrow$ Enable Released	●			30	μs
$t_{\text{KILL, ON BLANK}}$	KILL Turn-On Blanking (Note 3)	$\overline{\text{KILL}} = \text{Low}$, Enable Asserted $\rightarrow$ Enable Released	●	400	512	650	ms
$t_{\text{KILL, OFF DELAY}}$	Internal KILL Turn-Off Delay (Note 4)	KILLT Pin Float, $\text{KILL} = \text{High}$, INT Asserted $\rightarrow$ Enable Released	●	100	128	163	ms
$t_{\text{KILL, OFF DELAY, ADDITIONAL}}$	Additional Adjustable KILL Turn-Off Delay (Note 4)	$C_{\text{KILLT}} = 1500\text{pF}$	●	9	11.5	13.5	ms

Note 1: 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性があります。また、長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性があります。

Note 2: 注記がない限り、ピンに流れ込む電流は全てプラスで、全ての電圧はGNDを基準にしている。

Note 3: KILL ターンオン・ブランキング・タイムはイネーブル出力がアサートされた直後の待ち時間である。このブランキング時間により、DC/DCコンバータと μP がパワーアップ動作を行うのに十分な時間が与えられる。 KILL 入力と $\overline{\text{PB}}$ 入力はこの期間無視される。 KILL がこの期間の終了時に“L”のままだと、イネーブル出力が解放されるので、システム電源がオフする。この時間遅延には $t_{\text{DB, ON}}$ を含まない。

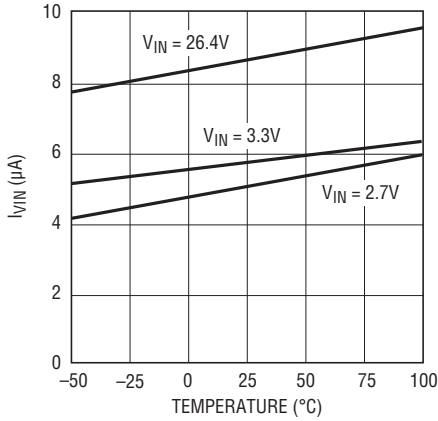
Note 4: 内部の KILL ターンオフ遅延 ($t_{\text{KILL, OFF DELAY}}$) は、パワーオフ・シーケンスの開始 (INT の立ち下がり、 $\text{KILL} = \text{“H”}$) からイネーブル出力の解放までの既定の遅延である。追加の調整可能な KILL ターンオフ遅延 ($t_{\text{KILL, OFF DELAY, ADDITIONAL}}$) は、オプションの外部コンデンサ (C_{KILLT}) を使って、 INT の立ち下がりからイネーブル出力の解放までの追加遅延を与える。 KILL 入力に KILL ターンオフ遅延時間内の任意の時点で“L”に切り替わると、イネーブルが解放されるのでシステム電源がオフする。

Note 5: アプリケーションが適切にパワーダウンして、次のパワーアップ・シーケンスが一貫したパワーダウン構成設定から開始できるように、イネーブル・ロックアウト時間が設計されている。このロックアウト時間の間 $\overline{\text{PB}}$ は無視される。この時間遅延には $t_{\text{DB, ON}}$ は含まれない。

LTC2951-1/LTC2951-2

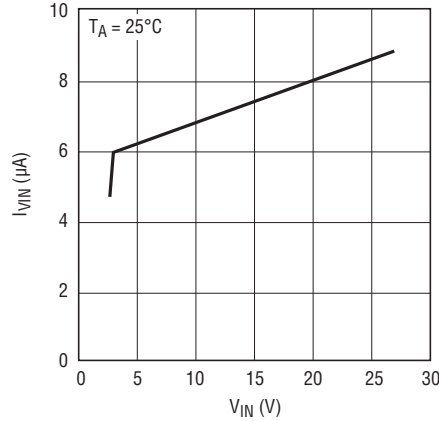
標準的性能特性

消費電流と温度



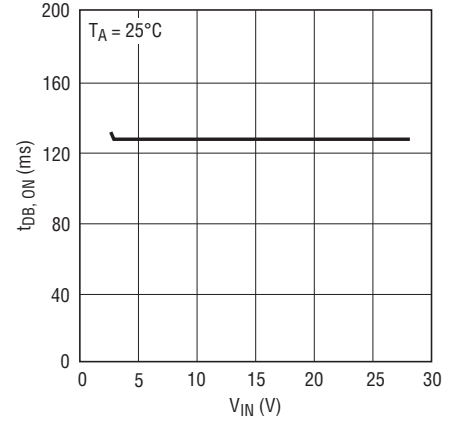
2951 G01

消費電流と電源電圧



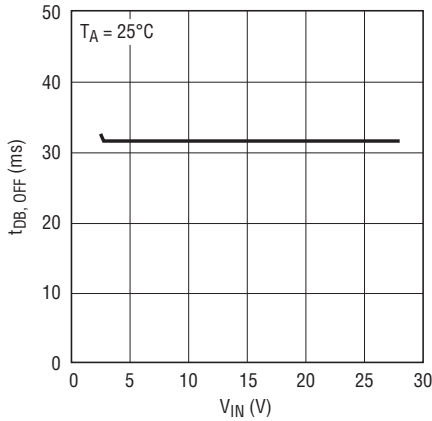
2951 G02

ターンオン・デバウンス時間
($t_{DB, ON}$)と V_{IN}



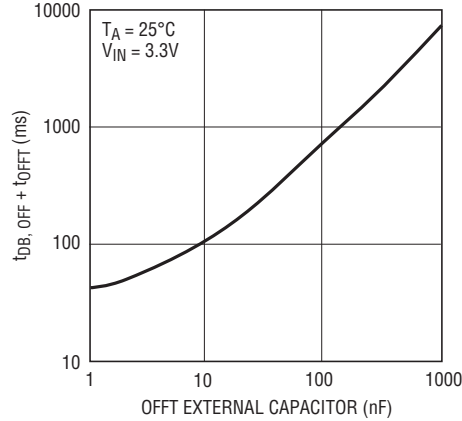
2951 G03

内部の既定ターンオフ・デバウンス
時間 ($t_{DB, OFF}$) と V_{IN}



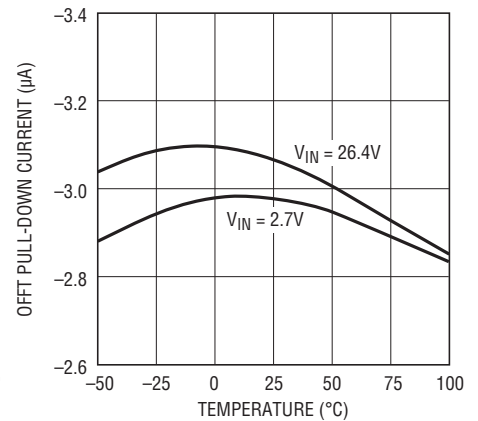
2951 G04

ターンオフ・デバウンス時間 ($t_{DB, OFF}$
+ t_{OFFT}) と OFFT の外部コンデンサ



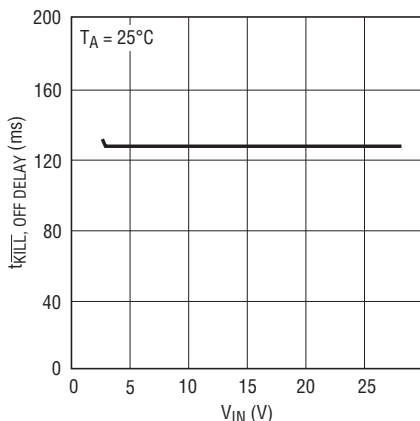
2951 G05

OFFT のプルダウン電流と温度



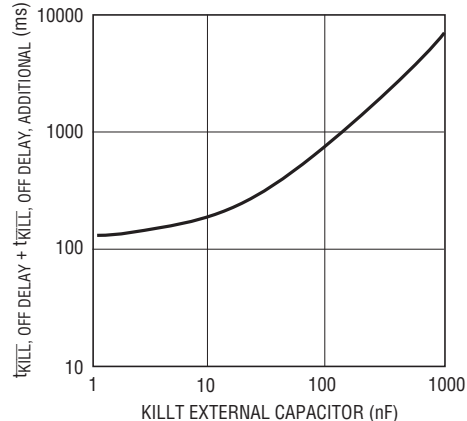
2951 G06

内部の既定 KILL ターンオフ遅延
($t_{KILL, OFF DELAY}$) と V_{IN}



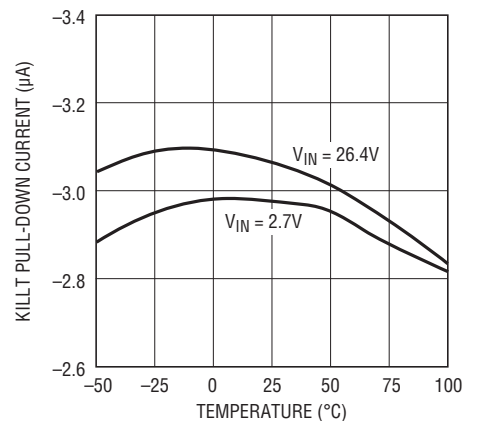
2951 G07

KILL のターンオフ遅延と
KILLT の外部コンデンサ



2951 G08

KILLT プルダウン電流と温度

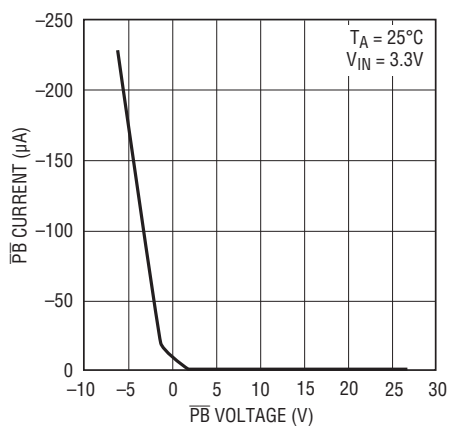


2951 G09

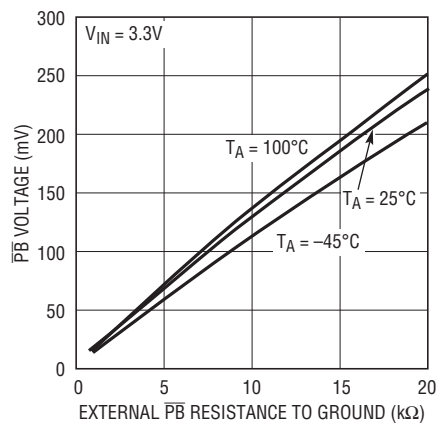
295112fb

標準的性能特性

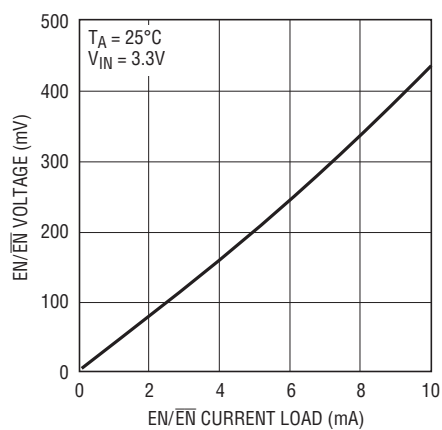
PB 電流と PB 電圧



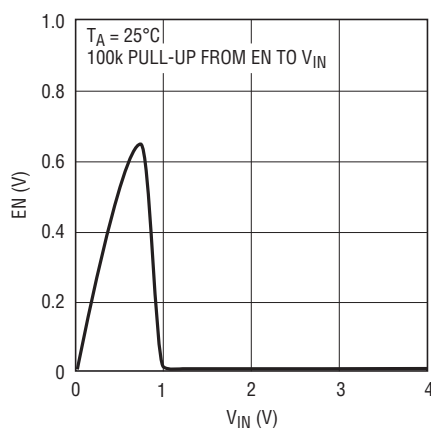
2951 G10

PB 電圧とグラウンドへの
外部 PB 抵抗

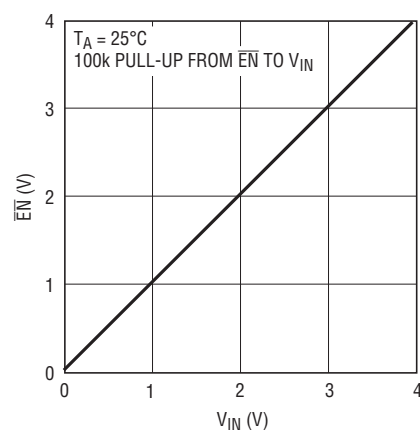
2951 G11

EN/ $\overline{EN}$ の V_{OL} と電流負荷

2951 G12

 $\overline{EN}$ (LTC2951-1) の電圧と V_{IN} 

2951 G13

 $\overline{EN}$ (LTC2951-2) の電圧と V_{IN} 

2951 G14

LTC2951-1/LTC2951-2

ピン機能 (TSOT-23/DFN)

V_{IN} (ピン1/ピン4) : 電源入力。2.7V ~ 26.4V。

PB (ピン2/ピン3) : プッシュボタン入力。モメンタリスイッチを介してPBをグラウンドに接続するとEN/ENピンを介したオン/オフ制御が与えられます。内部の100kプルアップ抵抗が内部の1.9Vバイアス電圧に接続されています。堅牢なPB入力を、追加電流を消費することなしに、最大26.4Vに外部で引き上げることができます。

KILLT (ピン3/ピン2) : 追加の調整可能なKILL ターンオフ遅延入力(t_{KILL, OFF DELAY, ADDITIONAL})。グラウンドに接続したコンデンサにより、(内部の既定の128msのt_{KILL, OFF DELAY}に加えて) INTの立ち下がりからイネーブル出力の自動解放までの追加遅延時間が与えられます。KILLのターンオフ遅延機能により、μPがLTC2951の割り込み信号(INTが“L”)にตอบสนองしないような、システムのフォールト状態にもイネーブル・ピンが確実に解放されます。

GND (ピン4/ピン1) : デバイスのグラウンド。

INT (ピン5/ピン8) : オープン・ドレインの割り込み出力。プッシュボタン・ターンオフ・イベントが検出された後(t_{DB, OFF} + t_{OFFT})、LTC2951はINTピンを“L”に引き下げてシステム(μP)に割り込みをかけます。システムがパワーダウンとハウスキーピング作業を終了すると、システムはKILLを“L”にセットし、次いでイネーブル出力が解放されます。パワーダウン・タイマ期間(t_{KILL, OFF DELAY} + t_{KILL, OFF DELAY, ADDITIONAL})の終了時にKILLがまだ“H”ならば、イネーブル出力が直ちに解放されます。オプションとしてINTをKILLに接続することができ、ターンオフ・イベントが検出された(INTが“L”)直後にイネーブル出力を解放することができます。

EN (LTC2951-1、ピン6/ピン7) : オープン・ドレインのイネーブル出力。このピンでシステム電源をイネーブルすることが意図されています。有効なPBターンオン・イベントの後(t_{DB, ON})、ENが“H”になります。ENは以下の場合に“L”になります。

a) KILLが最初の有効なPB電源ターンオン・イベント発生から512ms以内に“H”にドライブされない、b) KILLが通常動作時に“L”にドライブされる、c) 2番目の有効なPBイベント(電源のターンオフ)が検出される。このピンは内部プルアップを備えたDC/DCコンバータのシャットダウン・ピンに直接接続することができます。それ以外は、外部電源へのプルアップ抵抗が必要です。このピンの動作範囲は0V ~ 10Vです。

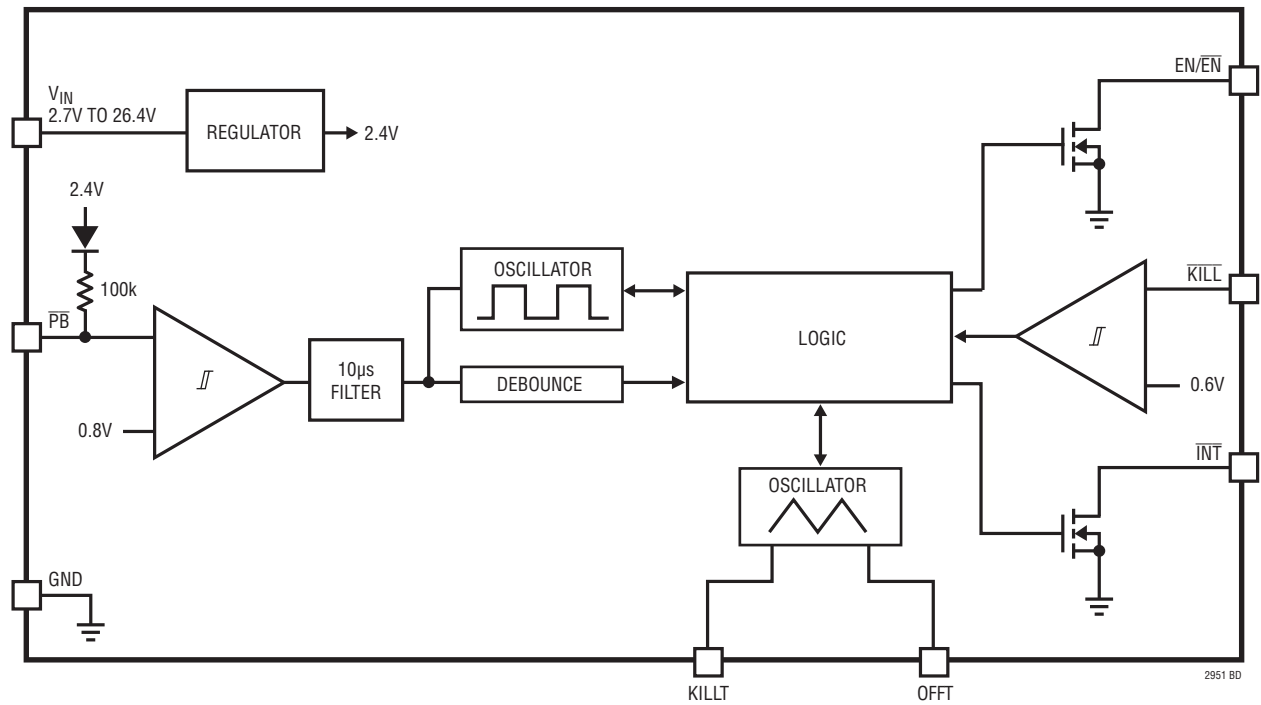
EN (LTC2951-2、ピン6/ピン7) : オープン・ドレインのイネーブル出力。このピンでシステム電源をイネーブルすることが意図されています。有効なPBターンオン・イベントの後(t_{DB, ON})、ENが“L”にアサートされます。ENは以下の場合に“H”に解放されます。a) KILLが最初の有効なPB電源ターンオン・イベント発生から512ms以内に“H”にドライブされない、b) KILLが通常動作時に“L”にドライブされる、c) 2番目の有効なPBイベント(電源のターンオフ)が検出される。このピンは内部プルアップを備えたDC/DCコンバータのシャットダウン・ピンに直接接続することができます。それ以外は、外部電源へのプルアップ抵抗が必要です。このピンの動作範囲は0V ~ 10Vです。

OFFT (ピン7/ピン6) : 追加の調節可能ターンオフ時間入力(t_{OFFT})。グラウンドに接続したコンデンサにより、パワーダウン・シーケンスを開始する(INTの立ち下がり)前にPBピンを“L”に保たなければならない(内部の既定の32msec (t_{DB, OFF})を超える)追加時間が決まります。このピンをフロートさせると、32msの既定のターンオフ・デバウンス時間になります。

KILL (ピン8/ピン5) : KILL入力。KILLを“L”に強制するとイネーブル出力が解放されます。システムのターンオン時にこのピンは512msの内部タイマ(t_{KILL, ON BLANK})によってブランピングされるので、システムはKILLを“H”に引き上げることができます。このピンのスレッシュホールドは精確に0.6Vなので、電圧モニタ入力として使うことができます。使用しない場合、低電圧の出力電源に接続します(図6を参照)。

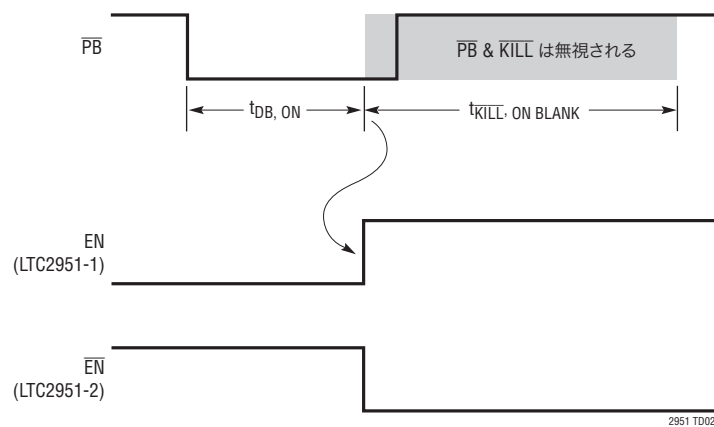
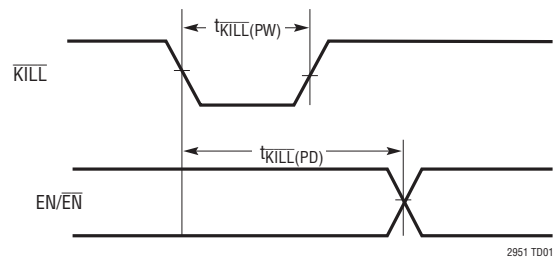
露出パッド (ピン9) : 露出パッドはオープンのもまでも、デバイスのグラウンドに接続してもかまいません。

ブロック図



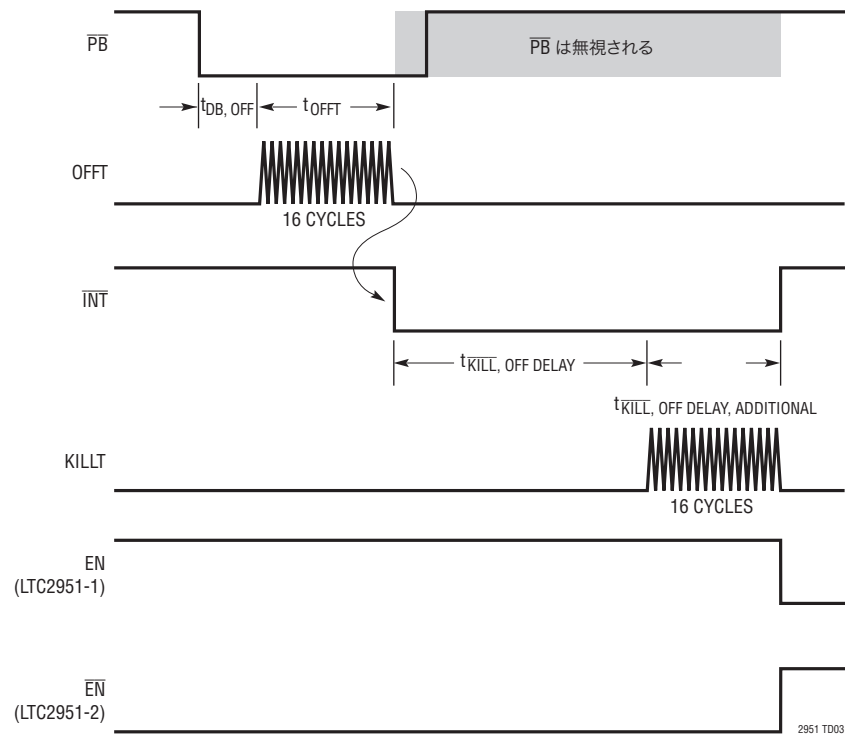
LTC2951-1/LTC2951-2

タイミング図



パワーオンのタイミング

タイミング図



パワーオフのタイミング、 $\overline{KILL} > 0.6V$

アプリケーション情報

概要

LTC2951は低電力(6μA)の、入力電圧範囲が広い(2.7V～26.4V)プッシュボタン・オン/オフ・コントローラで、μPと電源にインタフェースすることができます。このデバイスは、プッシュボタン入力($\overline{\text{PB}}$)のデバウンスをするのに必要な全ての柔軟なタイミング機能を備えています。また、LTC2951は、簡単なインタフェース($\overline{\text{INT}}$ 出力、 $\overline{\text{KILL}}$ 入力)を備えているので、システムは制御された仕方でパワーオンとパワーオフを行うことができます。入力電圧範囲が広いので、システム設計者は、1セルからマルチセル・バッテリー・スタックまで使って動作させることができます。LTC2951は消費電流が非常に低いので、ハンドヘルド・デバイスのオン/オフ・プッシュボタンを常時モニタするのに最適です。

ターンオン

LTC2951に最初に電力が与えられるとき、デバイスは出力ピンを初期化します。したがって、 $\text{EN}/\overline{\text{EN}}$ ピンに接続されているどのDC/DCコンバータもオフに保たれます。イネーブル出力をアサートするには、 $\overline{\text{PB}}$ を最小128ms($t_{\text{DB, ON}}$)“L”に保つ必要があります。

イネーブル出力がアサートされると、このピンに接続されたどのDC/DCコンバータもオンします。それに続く512msのブランキング時間($t_{\text{KILL, ON BLANK}}$)の間、μPからの $\overline{\text{KILL}}$ 入力は無視されます。このブランキング時間は、DC/DCコンバータとμPをパワーアップするのに必要な最大時間を表します。512msの時間ウィンドウ内に $\overline{\text{KILL}}$ が“H”に引き上げられないと、イネーブル出力が解放されます。システムをパワーアップするのに512msで十分であると仮定しています。

ターンオフ

パワーオフ・シーケンスを開始するには、 $\overline{\text{PB}}$ を最小32ms($t_{\text{DB, OFF}}$)“L”に保つ必要があります。OFFTピンに接続されたオプションのコンデンサを介して追加のターンオフ・デバウンス時間(t_{OFFT})を与えることができます。次式は、パワーオフ・シーケンスを開始するのに $\overline{\text{PB}}$ を“L”に保つ必要のある追加の時間を表しています。 C_{OFFT} はOFFTの外部コンデンサです。

$$C_{\text{OFFT}} = 1.56\text{E-}4 [\mu\text{F/ms}] \cdot (t_{\text{OFFT}} - 1\text{ms})$$

$\overline{\text{PB}}$ が有効に押されると、 $\overline{\text{INT}}$ が“L”に切り替わります。これにより、μPはそのパワーダウンとハウスキーピングの作業を実行するよう指令されます。

$\overline{\text{KILL}}$ のターンオフ遅延

LTC2951はフェイルセーフ機能を備えており、システム・フォールト状態でも、ユーザーはシステムの電源を($\overline{\text{PB}}$ を使って)ターンオフすることができます。通常のパワーダウン・シーケンスの間、LTC2951は最初に $\overline{\text{INT}}$ を“L”に設定してμPに割り込みをかけます。次いで、μPはパワーダウンとハウスキーピングの処理を実行し、終了すると $\overline{\text{KILL}}$ を“L”にドライブします。LTC2951はイネーブル出力を解放して、システムの電源をオフします。 $\overline{\text{INT}}$ が“L”にドライブされると、 $\overline{\text{KILL}}$ のターンオフ・タイマがスタートします。このタイムアウト時間内にμPが応答しないと、イネーブル出力は自動的に解放されます。既定のパワーダウン・タイムアウト時間は128ms($t_{\text{KILL, OFF DELAY}}$)ですが、オプションのコンデンサを KILLT ピンに接続して延長することができます($t_{\text{KILL, OFF DELAY}}$)。次式は追加のパワーダウン・タイムアウト時間を表しています。 C_{KILLT} は KILLT の外部コンデンサです。

$$C_{\text{KILLT}} = 1.56\text{e-}4 [\mu\text{F/ms}] \cdot (t_{\text{KILL, OFF DELAY, ADDITIONAL}} - 1\text{ms})$$

$t_{\text{KILL, ON BLANK}}$ 時間の経過後いつでも $\overline{\text{KILL}}$ を“L”にドライブする(したがって、イネーブル出力を解放する)ことができることに注意してください。

アプリケーション情報

簡略化されたパワーオン/パワーオフ・シーケンス

LTC2951-1の簡略化されたパワーオンとパワーオフのシーケンスを図1に示します。 $\overline{PB}$ の“H”から“L”への遷移(t_1)によりパワーオン・シーケンスが開始されます。この図は $\overline{PB}$ のバウンスは示していません。イネーブル出力をアサートするには、(t_2-t_1)の間、 $\overline{PB}$ ピンが連続して“L”に留まる必要があります($\overline{PB}$ が“H”になるとタイマがリセットされます)。ENが“H”になると(t_2)、512msの内部ブランキング・タイマがスタートします。このブランキング・タイマは、DC/DCコンバータがその最終電圧に達するのに十分な時間を与え、 μP がパワーオンの作業を行うのに十分な時間を与えるように設計されています。

ENピンが“H”になってから512ms以内に $\overline{KILL}$ ピンを“H”に引き上げる必要があります。そうしないと、ENピンが“H”に

なってから512ms後にENピンは“L”になります。(EN = “L”、図2を参照)。512msの内部タイマの時間が経過するまで、LTC2951は $\overline{KILL}$ と $\overline{PB}$ をサンプリングしないことに注意してください。 $\overline{PB}$ が無視される理由は、パワーオンしている間にシステムが強制的にオフにされないように保証するためです。512msタイマの時間が経過すると(t_4)、内部32msタイマが $\overline{PB}$ ピンの解放によるバウンスを除去します。これでシステムは適切にパワーオンし、LTC2951は(ターンオフ命令を待ちながら) $\overline{PB}$ と $\overline{KILL}$ をモニタしますが、わずか6 μA の消費電流しか消費しません。

$\overline{PB}$ の“H”から“L”への遷移(t_5)によりパワーオフ・シーケンスが開始されます。既定の32msおよび外部OFFTコンデンサによって制御される時間(t_6-t_5)の間、 $\overline{PB}$ が連続して“L”に留ま

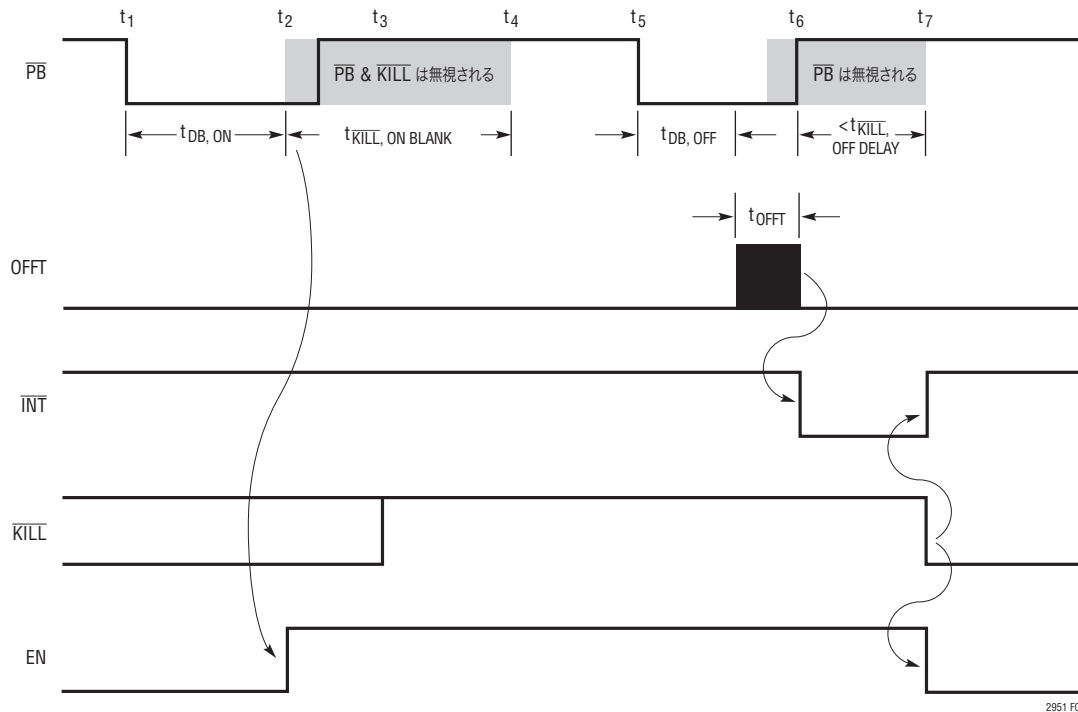


図1.LTC2951-1の簡略化したパワーオン/パワーオフ・シーケンス

アプリケーション情報

する必要があります($\overline{\text{PB}}$ が“H”になるとデバウンス・タイマがリセットされます)。OFFTタイミングが完了すると(t_6)、割り込み($\overline{\text{INT}}$)がセットされ、 $\overline{\text{KILL}}$ のターンオフ・タイムアウト時間($t_{\text{KILL, OFF DELAY}} + t_{\text{KILL, OFF DELAY, ADDITIONAL}}$)経過後に、ENが“L”に切り替わることを知らせます。システムがパワーダウン動作を終了すると、システムは $\overline{\text{KILL}}$ を“L”にセットし(t_7) (したがって、直ちにENを“L”にセットし)、 $\overline{\text{KILL}}$ ターンオフ・タイマを終了することができます。次いで、内部32msタイマが $\overline{\text{PB}}$ ピンの解放によるバウンスを除去します。

これで、システムはリセット状態になります。このとき、LTC2951は低電力モード(6 μA)になります。“H”から“L”への遷移が生じないか $\overline{\text{PB}}$ がモニタされます。

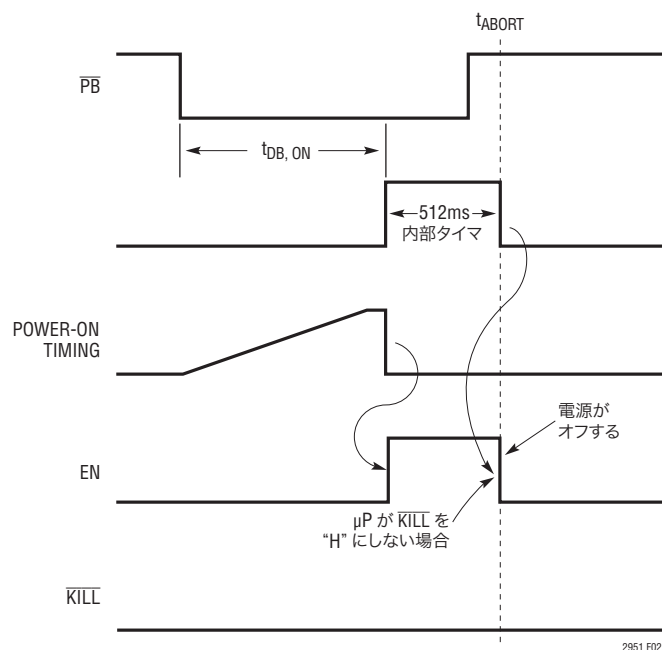


図2. LTC2951-1 の中止されたパワーオン・シーケンス

中止されたパワーオン・シーケンス

パワーオン・シーケンスは512msのブランキング時間の終了後 $\overline{\text{KILL}}$ が“L”に留まっていると中止されます。図2は中止されたパワーオン・シーケンスの簡略バージョンです。時間 t_{ABORT} で、 $\overline{\text{KILL}}$ がまだ“L”なので、ENは“L”になります(したがって、DC/DCコンバータはオフします)。

通常動作時の μP によるパワーオフ

システムがパワーオンして正常に動作しているとき、図3に示されているように、 μP は $\overline{\text{KILL}}$ をセットすることにより電源をオフすることができます。時間 t_{KILL} で、 $\overline{\text{KILL}}$ が μP によって“L”に設定されます。これにより直ちにENが“L”になり、DC/DCコンバータがオフします。

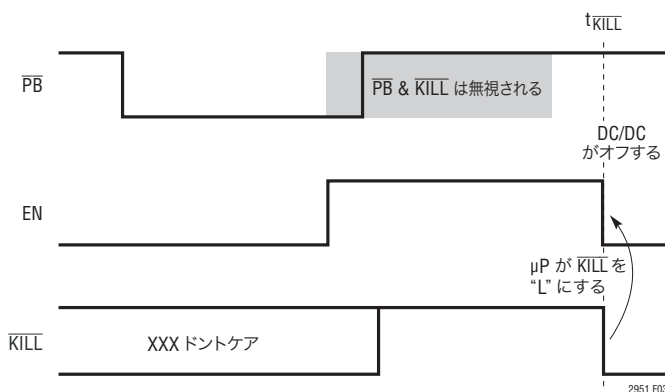


図3. μP によるパワーオフ (LTC2951-1)

アプリケーション情報

DC/DCのターンオフのブランキング

DC/DCコンバータがオフするとき、その出力がグランドまで減衰するのにかなり長い時間がかかることがあります。ユーザーが($\overline{PB}$ を介して)コンバータを再起動できるようになる前にDC/DCコンバータの出力がグランドの近くに下がるまで待つのが望ましいと言えます。この条件により、 μP が再起動する前に常に完全にパワーダウンすることが保証されます。

μP によるパワーオフを図4に示します。 $\overline{KILL}$ が“L”になってインネーブルを解放した後、内部256msタイマ時間の間は $\overline{PB}$ ピンは無視されます。これは図4の中で $t_{EN/\overline{EN}}$, LOCKOUTとして示されています。

LTC2951-1、LTC2951-2バージョン

LTC2951-1 (“H”が真のEN)とLTC2951-2 (“L”が真の $\overline{EN}$)はEN/ $\overline{EN}$ ピンの極性だけが異なります。両方のバージョンにより、有効なパワーオフ・シーケンスを開始するために $\overline{PB}$ を“L”に保つ必要のある時間をユーザーが延長することができます。OFFTピンに配置した外部コンデンサにより、ターンオフ・デバウンス時間に追加時間が加えられます。OFFTピンにコンデンサを接続しなければ、ターンオフ・デバウンス時間は32msに固定された内部タイマによって与えられます。

LTC2951の両方のバージョンとも、オプションの外部コンデンサを $\overline{KILL}$ ピンに接続することにより延長可能な $\overline{KILL}$ ターンオフ・タイマ($t_{\overline{KILL}}$, OFF DELAY, ADDITIONAL)を備えています。 $\overline{KILL}$ の既定のターンオフ遅延時間($t_{\overline{KILL}}$, OFF DELAY)は128msです。

高電圧ピン

V_{IN} ピンと $\overline{PB}$ ピンは最大26.4Vまでの電圧で動作可能です。さらに、 $\overline{PB}$ は、デバイスをラッチアップさせることなく、グランドより下(−6V)で動作することができます。 $\overline{PB}$ のESD HBM定格は±10kVです。 $\overline{PB}$ に接続されているプッシュボタン・スイッチが高いリーク電流を示す場合、 V_{IN} に接続された外部プルアップ抵抗を推奨します。さらに、プッシュボタン・スイッチがLTC2951の $\overline{PB}$ ピンから物理的に遠くに置かれている場合、寄生容量が高インピーダンスの $\overline{PB}$ 入力に結合する可能性があります。さらに、寄生直列インダクタンスにより、 $\overline{PB}$ ピンに予期せぬリングングが生じることがあります。 $\overline{PB}$ ピンからプッシュボタン・スイッチに5k抵抗を接続すると、寄生インダクタンスの問題が緩和されます。0.1 μF のコンデンサを $\overline{PB}$ ピンに接続すると、寄生容量の結合の影響が減ります。

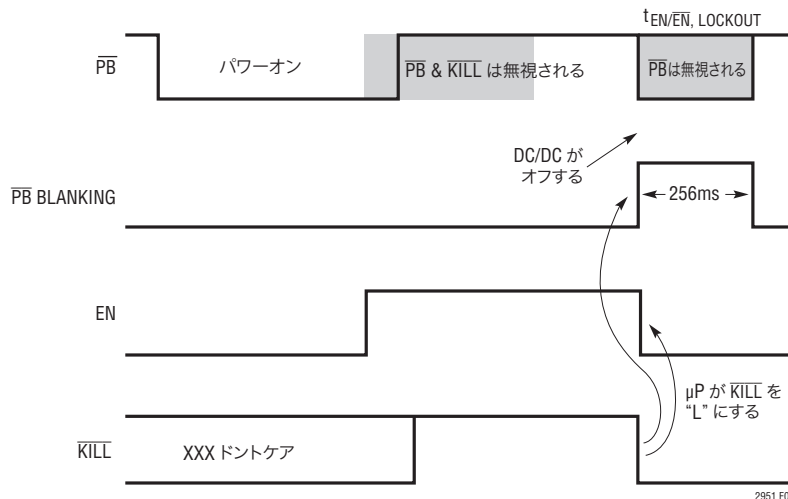


図4.DC/DCのターンオフのブランキング (LTC2951-1)

標準的応用例

KILL 入力による電圧モニタ

KILL ピンは電圧モニタとして利用することができます。KILL ピンが二重の役目を果たすアプリケーションを図5に示します。これは μP の低リークのオープン・ドレイン出力でドライブされます。これはバッテリー電圧 (V_{IN}) をモニタする抵抗分割器にも接続されています。バッテリー電圧が設定値を下回ると、KILL ピンの電圧が 0.6V より下になり、EN ピンが直ちに “L” に引き下げられます。抵抗値はできるだけ大きく、ただしリーク電流が 0.6V の KILL コンパレータをトリップしないように十分小さくするように注意してください。

示されている DC/DC コンバータはその $\overline{SHDN}$ ピンに内部プルアップ電流を備えています。したがって、EN にはプルアップ抵抗が不要です。

μP を使わない動作

KILL ピンをドライブするのに利用可能な回路がないときの KILL ピンの接続方法を図6に示します。検出される最小パルス幅は 30 μs です。30 μs より幅が広く 0.6V より下に遷移するグリッチが抵抗プルアップ電圧に現れる場合、適切なバイパス・コンデンサを KILL ピンに接続します。

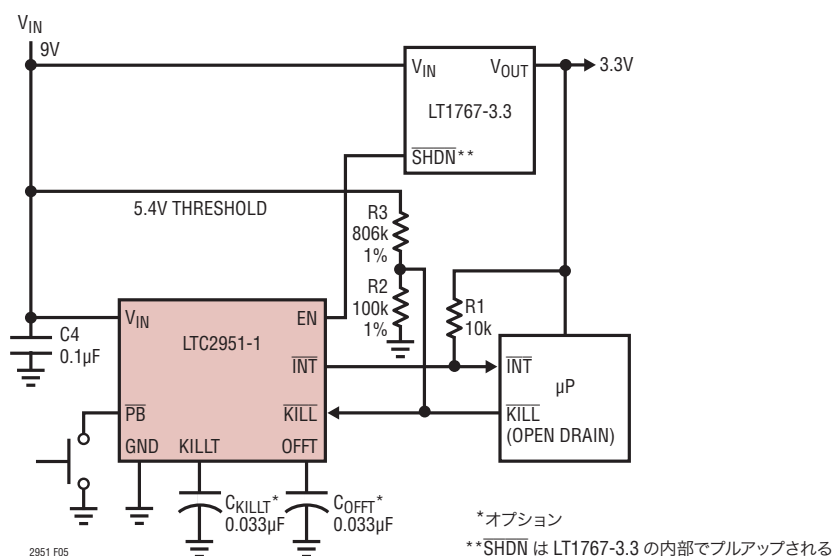


図5. KILL 入力による入力電圧モニタ

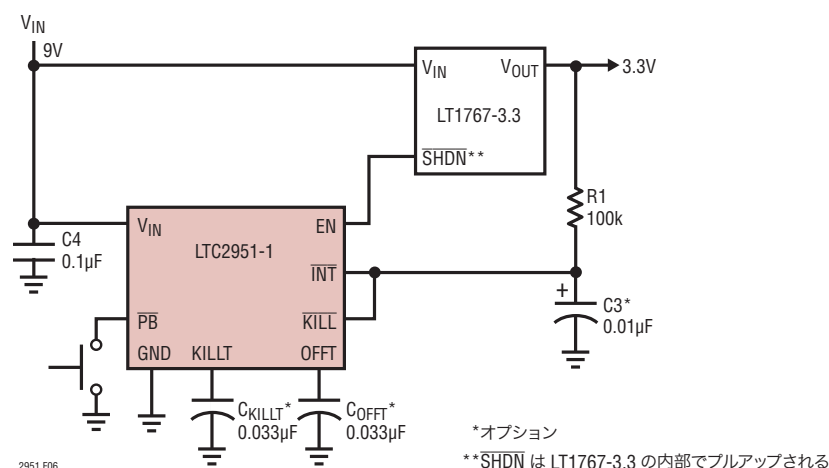


図6. μP を使わないアプリケーション

標準的応用例

PowerPath™による切り替え

LTC2951-2のENオープン・ドレイン出力は外部パワーPFETをオン/オフするように設計されています。そのため、ユーザーはPBピンをトグルすることにより、電源(またはバッテリー)の負荷への接続/切断を行うことができます。2セル・リチウムイオン・バッテリーのアプリケーションを制御するLTC2951-2を図7に示します。INTピンとKILLピンは抵抗分割器を介してPFETの出力に接続されます。KILLピンは電圧モニタとして機能します。V_{OUT}が6Vより下になると、30μs後にENピンが開放回路になります。

ノイズの大きな環境のPBピン

ノイズの大きな環境で動作するようにPBピンは堅牢に設計されています。グランドより下 ($>-6V$) および V_{IN} より上 ($<33V$) の過渡は堅牢な $\overline{PB}$ を損傷しません。さらに、 $\overline{PB}$ ピンは $\pm 10kV$ までのESD HBMに対して耐えることができます。

外部ノイズがLTC2951の内部に結合するのを防ぐため、RCネットワークをPBピンの近くに配置します。ノイズの大きなほとんどのアプリケーションでは5kの抵抗と0.1μFのコンデンサで十分です(図8を参照)。

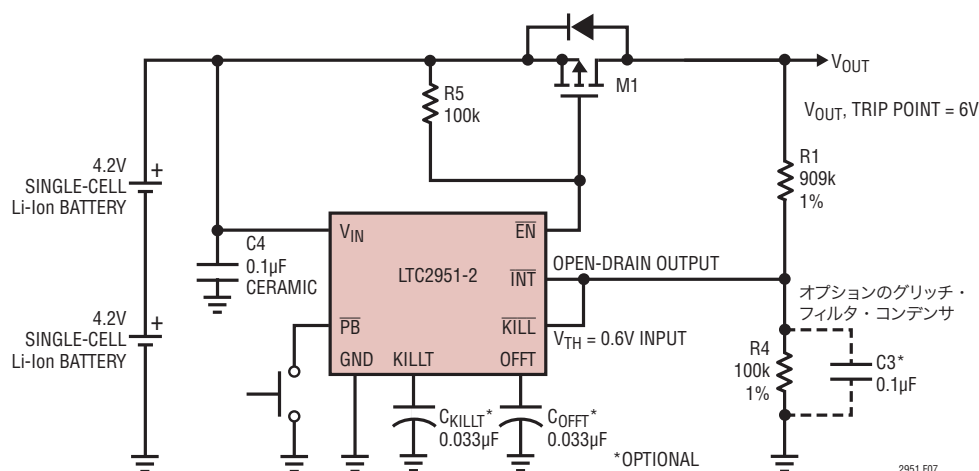


図7. 6Vの低電圧検出によるPowerPath制御

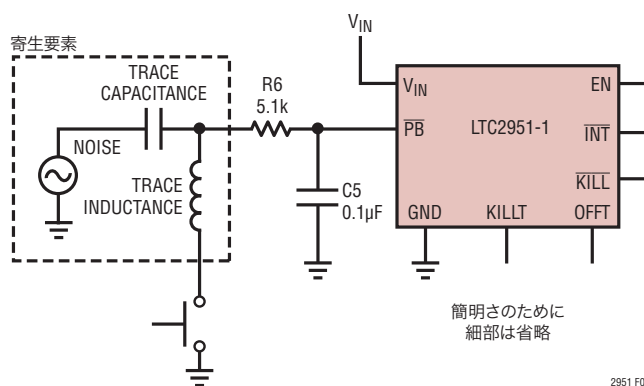


図8. ノイズの多い $\overline{PB}$ トレースのフィルタ処理

LTC2951-1/LTC2951-2

標準的応用例

PBの外部プルアップ抵抗

PBピンは内部プルアップ抵抗を備えているので、外部プルアップ抵抗は不要です。ただし、PBの基板トレースのリーク電流はPBピンの開放回路電圧に影響を与えます。リーク電流が大きすぎると($>2\mu\text{A}$)、PB電圧はスレッショルド・ウィンドウの近くまで下がることがあります。基板のリーク電流を緩和するには、 V_{IN} に10k抵抗を接続することを推奨します(図9を参照)。

逆バッテリー保護

LTC2951を逆バッテリー接続から保護するため、 V_{IN} ピンに直列に1k抵抗(R8)を接続します(図10を参照)。

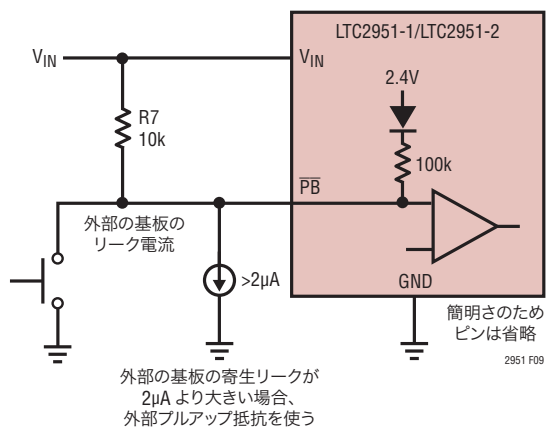
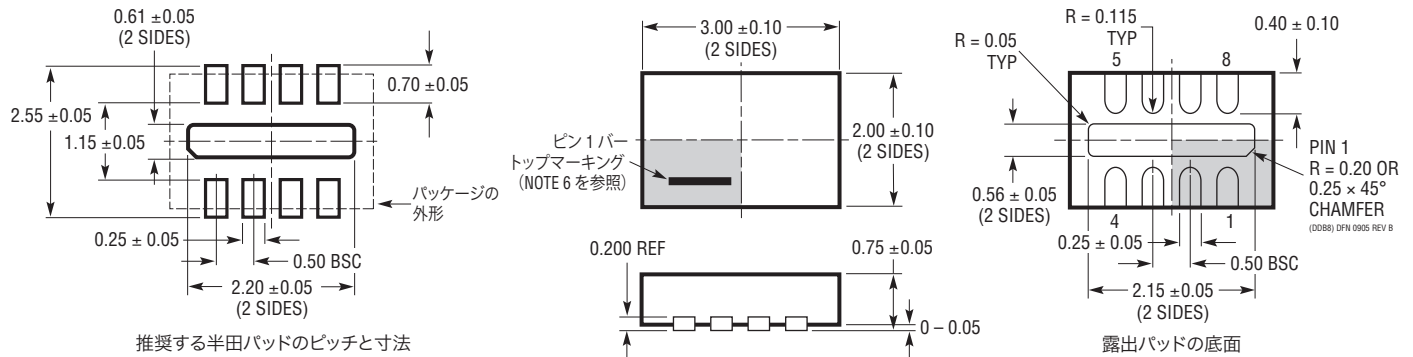


図9. PBピンの外部プルアップ抵抗

パッケージ

DDB パッケージ
8ピン・プラスチック DFN (3mm×2mm)
 (Reference LTC DWG # 05-08-1702 Rev B)



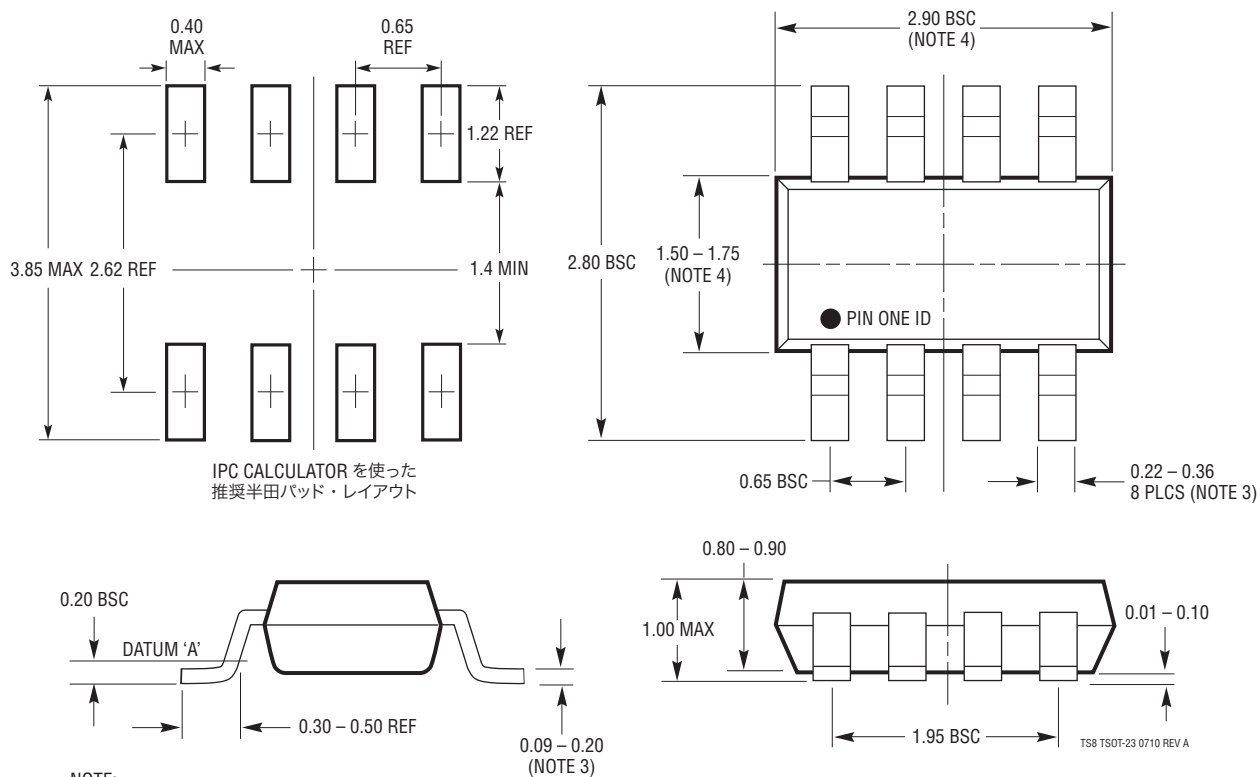
NOTE:

1. 図面は JEDEC のパッケージ外形 MO-229 のバージョン (WECD-1) に適合
2. 図は実寸とは異なる
3. 全ての寸法はミリメートル
4. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは (もしあれば) 各サイドで 0.15mm を超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージのトップとボトムのパイン 1 の位置の参考に過ぎない

LTC2951-1/LTC2951-2

パッケージ

TS8 パッケージ 8 ピン・プラスチック TSOT-23 (Reference LTC DWG # 05-08-1637)



NOTE:

1. 寸法はミリメートル
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法には半田を含む
4. 寸法にはモールドのバリやメタルのバリを含まない
5. モールドのバリは 0.254mm を超えてはならない
6. JEDEC パッケージ参照番号は MO-193

改訂履歴 (改訂履歴は Rev B から開始)

REV	日付	説明	ページ番号
B	01/11	「特長」および「標準的応用例」を改訂	1
		「ピン配置」を更新	2
		「電気的特性」のセクションを改訂	3
		「ピン機能」のセクションを改訂	6
		「機能ブロック図」を改訂	7
		図1の小変更	11
		図6にC3を追加	14
		図8を更新	15
		関連製品の更新	20

LTC2951-1/LTC2951-2

標準的応用例

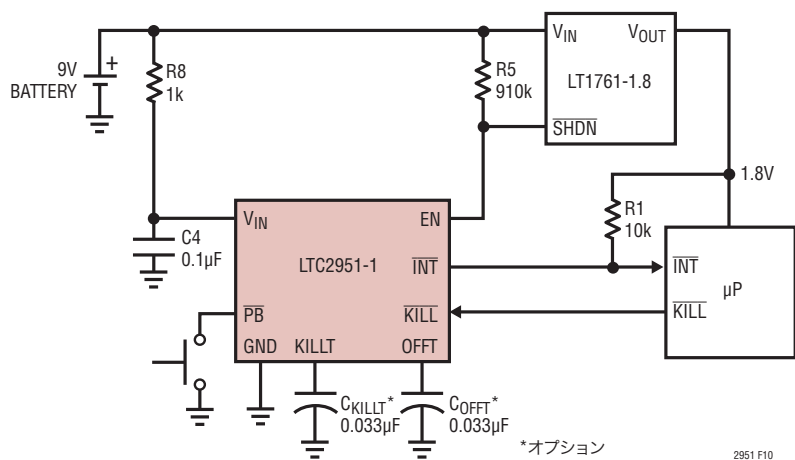


図 10. R8を使った逆バッテリー保護

関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC2900	プログラム可能なクワッド電源モニタ	調節可能な RESET、10ピン MSOP および 3mm×3mm DFN パッケージ
LTC2904/ LTC905	ピンでプログラム可能なデュアル電源 モニタ	調節可能な RESET と許容誤差、8ピン SOT-23 および 3mm×2mm DFN パッケージ
LTC2950	マイクロパワーのプッシュボタン・ オン/オフ・コントローラ	μP インタフェース付き、可変オン時間、高電圧プッシュボタン・コントローラ
LTC2953	電圧モニタ付きプッシュボタン・ オン/オフ・コントローラ	200ms 電圧リセット・モニタ付き高電圧プッシュボタン・コントローラ
LTC2954	μP への割り込み付きプッシュボタン・ オン/オフ・コントローラ	システムのソフトウェアで制御されたシャットダウンが可能
LTC2952	スーパーバイザ機能付きプッシュボタン PowerPath コントローラ	DC ソース間の低損失自動切り替え
LTC4411	ThinSOT の 2.6A 低損失理想ダイオード	外部 MOSFET 不要、DC ソース間の自動切り替え
LTC4412HV	ThinSOT の PowerPath コントローラ	効率的ダイオード OR 結合、DC ソース間の自動切り替え、3V ~ 36V
LTC4055	USB パワー・コントローラと リチウムイオン・チャージャ	自動切り替え、1 セル・リチウムイオン・バッテリーを充電