LTC2950-1/LTC2950-2

プッシュボタン・オン/オフ コントローラ

特長

- **調整可能なプッシュボタン・オン/オフ・タイマ**
- **低消費電流:6μA**
- **広い動作電圧範囲:2.7V～26V**
- **EN出力(LTC2950-1)により、DC/DC コンバータ制御が可能**
- **$\overline{\text{EN}}$出力(LTC2950-2)により、回路ブレーカ制御が可能**
- **シンプルなインタフェースにより、マイクロプロセッサ・シャットダウンが可能**
- 内部プルアップ抵抗付き高入力電圧$\overline{\text{PB}}$ピン
- $\overline{\text{PB}}$入力に対する±10kV ESD HBM
- $\overline{\text{KILL}}$コンパレータ入力の高精度スレッショルド:0.6V
- 8ピン3mm×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

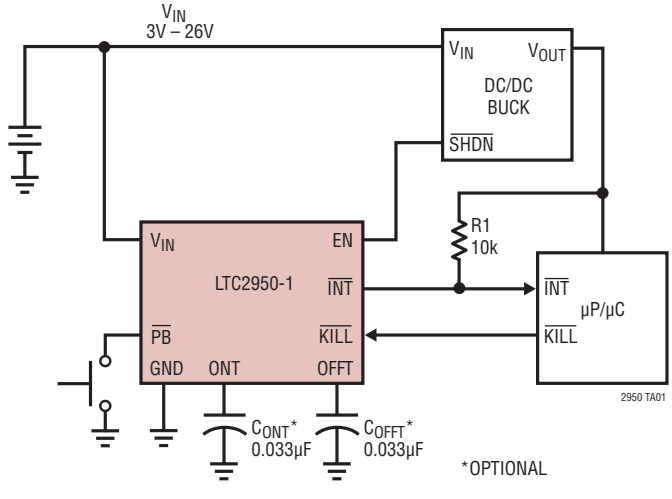
概要

LTC®2950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オン/オフのデバウンス時間を個別にプログラム可能なプッシュボタン入力を搭載しています。また、このデバイスはシンプルなマイクロプロセッサ・インタ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、内蔵の$\overline{\text{KILL}}$タイマによる適切なパワーダウンが可能です。

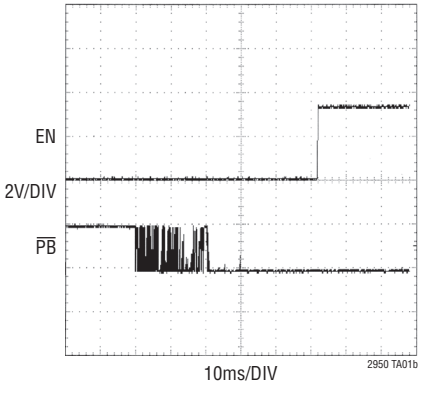
LTC2950は入力電圧範囲が2.7V～26Vと広く、様々な入力電源に対応できます。消費電流が非常に低い(標準6μA)ので、バッテリ駆動アプリケーションに最適です。LTC2950には、イネーブル極性が正および負の2つのバージョンがあります。これらのデバイスは8ピン3mm×2mm DFNパッケージまたはThinSOTパッケージで供給されます。

LT、LTCおよびLTMはリニアテクノロジー社の登録商標です。ThinSOT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



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
- ONT ..... –0.3V～2.7V
- OFFT ..... –0.3V～2.7V
- $\overline{KILL}$ ..... –0.3V～7V

出力電圧

- $\overline{INT}$ ..... –0.3V～10V
- EN/$\overline{EN}$ ..... –0.3V～10V

動作温度範囲

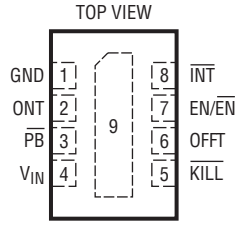
- LTC2950-C1 ..... 0°C～70°C
- LTC2950-C2 ..... 0°C～70°C
- LTC2950-I1 ..... –40°C～85°C
- LTC2950-I2 ..... –40°C～85°C

保存温度範囲

- DFNパッケージ ..... –65°C～125°C
- TSOT-23 ..... –65°C～150°C

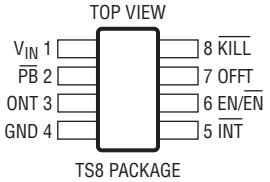
リード温度 (半田付け、10秒) ..... 300°C

ピン配置



DDB8 PACKAGE
8-LEAD (3mm × 2mm) PLASTIC DFN

T_{JMAX} = 125°C, θ_{JA} = 165°C/W
EXPOSED PAD (PIN 9) UNCONNECTED



TS8 PACKAGE
8-LEAD PLASTIC TSOT-23

TJMAX = 125°C, θJA = 140°C/W

発注情報

鉛フリー仕様

テープアンドリール（ミニ）	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
LTC2950CDDB-1#TRMPBF	LTC2950CDDB-1#TRPBF	LBKP	8-Lead Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2950CDDB-2#TRMPBF	LTC2950CDDB-2#TRPBF	LBNG	8-Lead Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2950IDDB-1#TRMPBF	LTC2950IDDB-1#TRPBF	LBKP	8-Lead Plastic DFN	–40°C to 85°C
LTC2950IDDB-2#TRMPBF	LTC2950IDDB-2#TRPBF	LBNG	8-Lead Plastic DFN	–40°C to 85°C
LTC2950CTS8-1#TRMPBF	LTC2950CTS8-1#TRPBF	LTBKN	8-Lead Plastic TSOT-23	0°C to 70°C
LTC2950CTS8-2#TRMPBF	LTC2950CTS8-2#TRPBF	LTBNF	8-Lead Plastic TSOT-23	0°C to 70°C
LTC2950ITS8-1#TRMPBF	LTC2950ITS8-1#TRPBF	LTBKN	8-Lead Plastic TSOT-23	–40°C to 85°C
LTC2950ITS8-2#TRMPBF	LTC2950ITS8-2#TRPBF	LTBNF	8-Lead Plastic TSOT-23	–40°C to 85°C

TRM = 500個。*温度等級は出荷時のコンテナのラベルで識別されます。

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。
鉛ベース仕様の製品の詳細については、弊社へお問い合わせください。

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/tapeandreel/ をご覧ください。

電気的特性

●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℃での値。注記がない限り、V_{IN} = 2.7V～26.4V。(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} = 2.7V 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・ピン ($\overline{PB}$)							
$V_{\overline{PB}(MIN, MAX)}$	$\overline{PB}$ Voltage Range	Single-Ended	●	–1		26.4	V
$I_{\overline{PB}}$	$\overline{PB}$ Input Current	2.5V < $V_{\overline{PB}}$ < 26.4V $V_{\overline{PB}}$ = 1V $V_{\overline{PB}}$ = 0.6V	● ● ●	 –1 –3	 –6 –9	±1 –12 –15	µA µA µA
$V_{\overline{PB}(VTH)}$	$\overline{PB}$ Input Threshold	$\overline{PB}$ Falling	●	0.6	0.8	1	V
$V_{\overline{PB}(VOC)}$	$\overline{PB}$ Open Circuit Voltage	$I_{\overline{PB}}$ = –1µA		1	1.6	2	V
Debounce Timing Pins (ONT, OFFT)							
$I_{ONT, OFFT(PU)}$	ONT/OFFT Pull Up Current	$V_{ONT, OFFT}$ = 0V	●	–2.4	–3	–3.6	µA
$I_{ONT, OFFT(PD)}$	ONT/OFFT Pull Down Current	$V_{ONT, OFFT}$ = 1.3V	●	2.4	3	3.6	µA
$t_{DB, On}$	Internal Turn On Debounce Time	ONT Pin Float, $\overline{PB}$ Falling → Enable Asserted	●	26	32	41	ms
t_{ONT}	Additional Adjustable Turn On Time	C_{ONT} = 1500pF	●	9	11.5	13.5	ms
$t_{DB, Off}$	Internal Turn Off Debounce Time	OFFT Pin Float, $\overline{PB}$ Falling → $\overline{INT}$ Falling	●	26	32	41	ms
t_{OFFT}	Additional Adjustable Turn Off Time	C_{OFFT} = 1500pF	●	9	11.5	13.5	ms
µPハンドシェーク・ピン ($\overline{INT}$, $\overline{KILL}$)							
$I_{\overline{INT}(LKG)}$	$\overline{INT}$ Leakage Current	$V_{\overline{INT}}$ = 3V	●			±1	µA
$V_{\overline{INT}(VOL)}$	$\overline{INT}$ Output Voltage Low	$I_{\overline{INT}}$ = 3mA	●		0.11	0.4	V
$V_{\overline{KILL}(TH)}$	$\overline{KILL}$ Input Threshold Voltage	$\overline{KILL}$ Falling	●	0.57	0.6	0.63	V
$V_{\overline{KILL}(HYST)}$	$\overline{KILL}$ Input Threshold Hysteresis			10	30	50	mV
$I_{\overline{KILL}(LKG)}$	$\overline{KILL}$ Leakage Current	$V_{\overline{KILL}}$ = 0.6V				±0.1	µA
$t_{\overline{KILL}(PW)}$	$\overline{KILL}$ Minimum Pulse Width		●	30			µs
$t_{\overline{KILL}(PD)}$	$\overline{KILL}$ Propagation Delay	$\overline{KILL}$ Falling → Enable Released	●			30	µs
$t_{\overline{KILL}, On Blank}$	$\overline{KILL}$ Turn On Blanking (Note 3)	$\overline{KILL}$ = Low, Enable Asserted → Enable Released	●	400	512	650	ms
$t_{\overline{KILL}, Off Delay}$	$\overline{KILL}$ Turn Off Delay (Note 4)	$\overline{KILL}$ = High, $\overline{INT}$ Asserted → Enable Released	●	800	1024	1300	ms
$t_{EN/\overline{EN}, Lock Out}$	EN/$\overline{EN}$ Lock Out Time (Note 5)	Enable Released → Enable Asserted	●	200	256	325	ms
$I_{EN/\overline{EN}(LKG)}$	EN/$\overline{EN}$ Leakage Current	$V_{EN/\overline{EN}}$ = 1V, Sink Current Off	●			±0.1	µA
$V_{EN/\overline{EN}(VOL)}$	EN/$\overline{EN}$ Voltage Output Low	$I_{EN/\overline{EN}}$ = 3mA	●		0.11	0.4	V

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る。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る。

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。

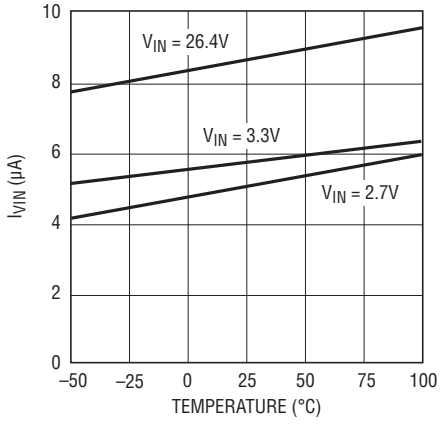
Note 3: $\overline{KILL}$ターンオン・ブランキング・タイマ時間はイネーブル出力がアサートされた直後の待ち時間である。このブランキング時間により、DC/DCコンバータとµPがパワーアップ動作を行うのに十分な時間が与えられる。$\overline{KILL}$入力と$\overline{PB}$入力はこの期間無視される。$\overline{KILL}$がこの期間の終了時に"L"のままだと、イネーブル出力が解放されるので、システム電源がオフする。この時間遅延には$t_{DB, ON}$またはt_{ONT}は含まれない。

Note 4: $\overline{KILL}$ターンオフ遅延はシャットダウン・シーケンスの開始($\overline{INT}$の立下り)からイネーブル出力の解放までの最大遅延である。$\overline{KILL}$入力がこの期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。この時間は内部で1024msに固定されている。この時間遅延には$t_{DB, OFF}$またはt_{OFFT}は含まれない。

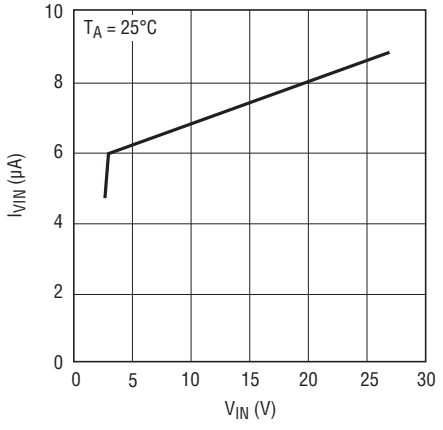
Note 5: 次のパワーアップ・シーケンスが一貫したパワーダウン構成設定から開始するようにアプリケーションが適切にパワーダウンできるように、イネーブル・ロックアウト時間が設計されている。このロックアウト時間のあいだ$\overline{PB}$は無視される。この時間遅延には$t_{DB, ON}$またはt_{ONT}は含まれない。

標準的性能特性

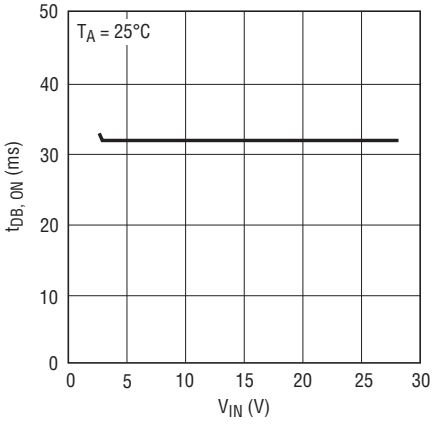
電源電流と温度



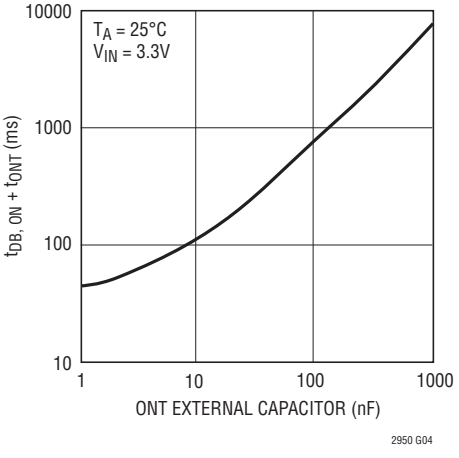
電源電流と電源電圧



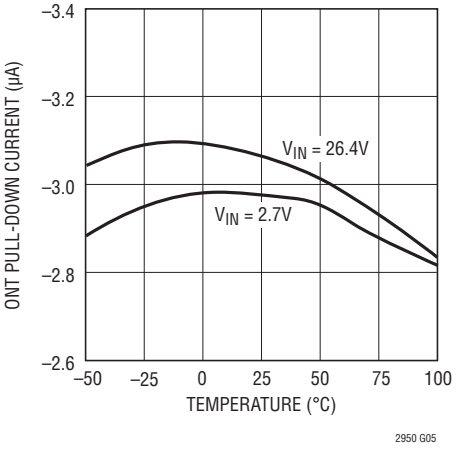
内部の既定ターンオン・デバウンス時間（$t_{DB, ON}$）とV_{IN}



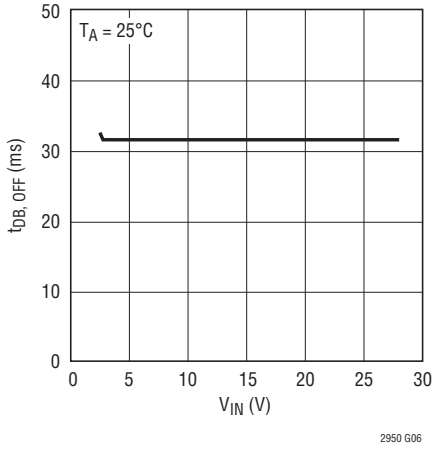
ターンオン・デバウンス時間（$t_{DB, ON}$ + t_{ONT}）とONT外部コンデンサ



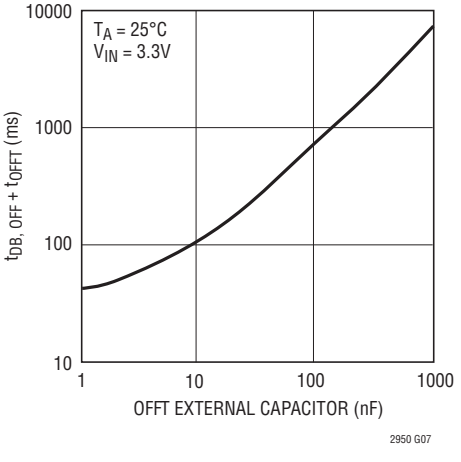
ONTプルダウン電流と温度



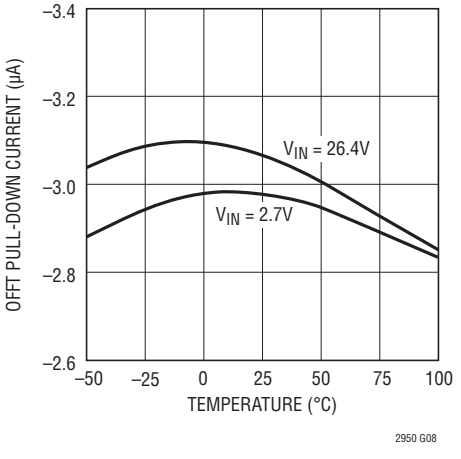
内部の既定ターンオフ・デバウンス時間（$t_{DB, OFF}$）とV_{IN}



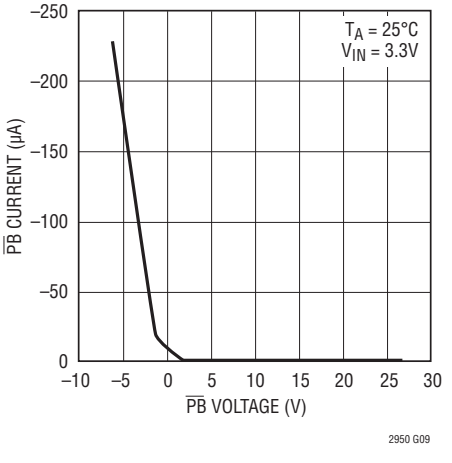
ターンオフ・デバウンス時間（$t_{DB, OFF}$ + t_{OFFT}）とOFFT外部コンデンサ



OFFTプルダウン電流と温度

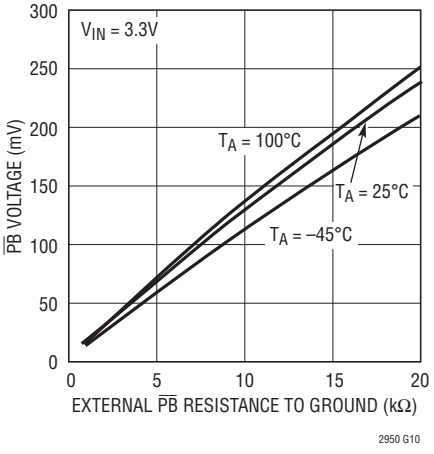


プッシュボタン電流と$\overline{PB}$電圧

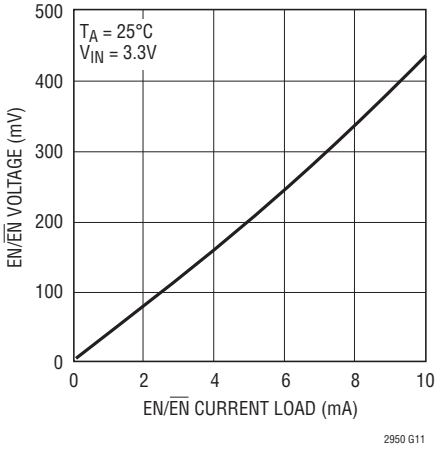


標準的性能特性

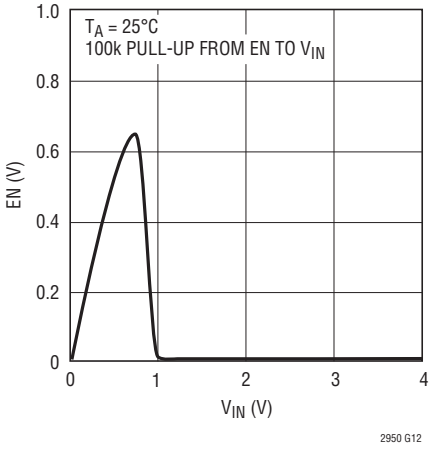
$\overline{PB}$電圧とグランドへの外部$\overline{PB}$抵抗



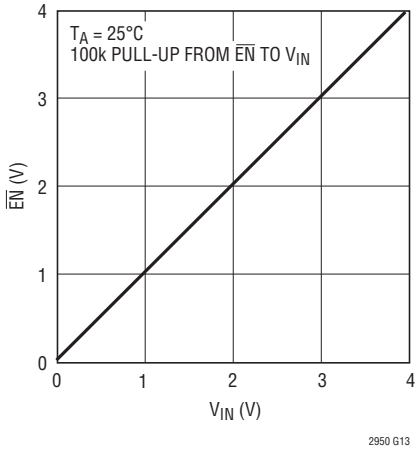
EN/$\overline{EN}$ V_{OL} と電流負荷



EN（LTC2950-1）電圧と V_{IN}



$\overline{EN}$（LTC2950-2）電圧と V_{IN}



ピン機能 （TSOT-23/DFN）

V_{IN}（ピン1/ピン4）：電源入力。2.7V～26.4V。

$\overline{PB}$（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$\overline{PB}$をグランドに接続するとEN/$\overline{EN}$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$\overline{PB}$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。

ONT（ピン3/ピン2）：追加の調節可能ターンオン時間入力。グランドに接続した外部コンデンサにより、イネーブル出力がアサートされる前に$\overline{PB}$ピンを“L”に保たなければならない（内部の既定の32ms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の既定のターンオン・デバウンス時間になります。

GND（ピン4/ピン1）：デバイスのグランド。

$\overline{INT}$（ピン5/ピン8）：オープン・ドレインの割込み出力。プッシュボタン・ターンオフ・イベントが検出された後、LTC2950は$\overline{INT}$ピンを“L”に引き下げてシステム（μP）に割込みをかけます。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$\overline{KILL}$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（1024ms）の終了時に$\overline{KILL}$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$\overline{INT}$を$\overline{KILL}$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（$\overline{INT}$ = “L”）直後にイネーブル出力を解放することができます。

EN（LTC2950-1、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$\overline{PB}$ターンオン・イベントの後、ENが“H”にアサートされます。ENは以下の場合に“L”に解放されます。つまり、a) $\overline{KILL}$が最初の有効な$\overline{PB}$電源ターンオン・イベント発生から512ms以内に（μPによって）“H”にドライブされない、b) $\overline{KILL}$が通常動作時に“L”にドライブされる、c) 2番目の有効な$\overline{PB}$イベント（電源のターンオフ）が検出される場合です。このピンの動作範囲は0V～10Vです。

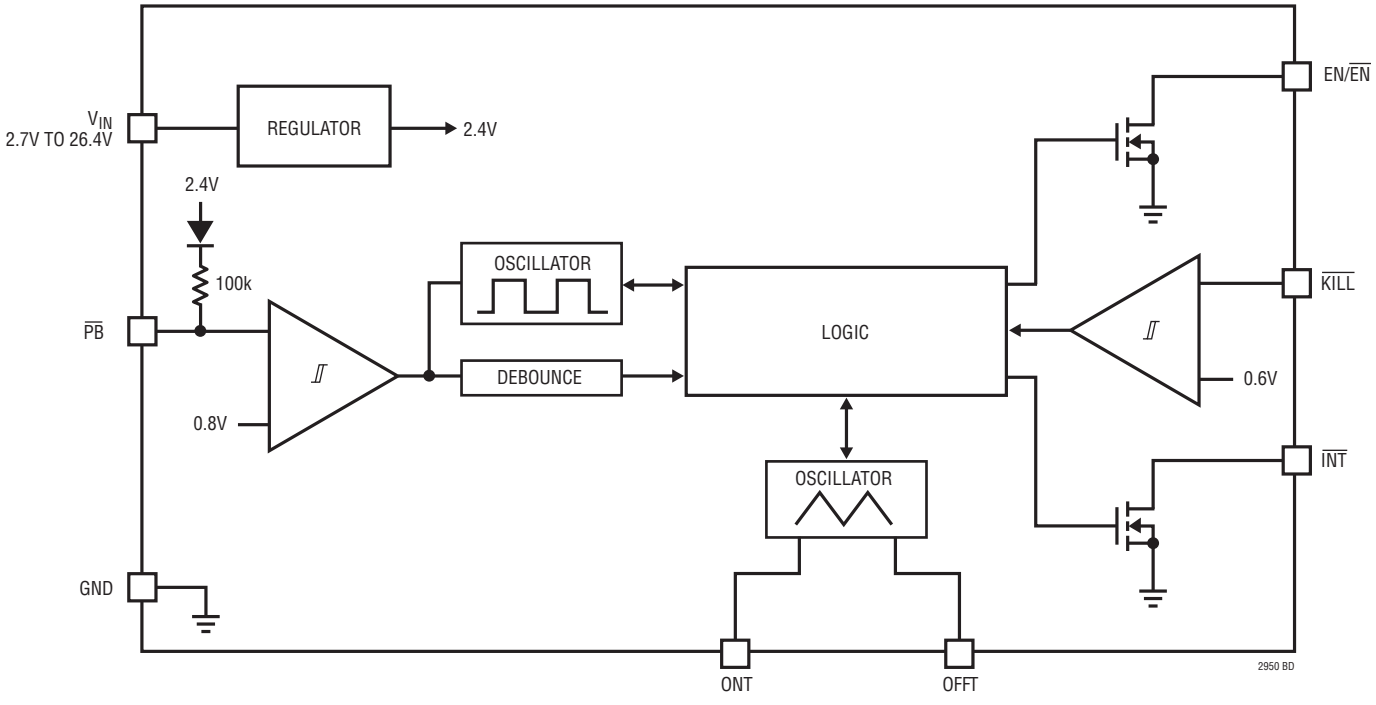
$\overline{EN}$（LTC2950-2、ピン6/ピン7）：オープン・ドレインのイネーブル出力。このピンでシステム電源をイネーブルすることが意図されています。有効な$\overline{PB}$ターンオン・イベントの後、$\overline{EN}$が“L”にアサートされます。$\overline{EN}$は以下の場合に“H”に解放されます。a) $\overline{KILL}$が最初の有効な$\overline{PB}$電源ターンオン・イベント発生から512ms以内に（μPによって）“H”にドライブされない、b) $\overline{KILL}$が通常動作時に“L”にドライブされる、c) 2番目の有効な$\overline{PB}$イベント（電源のターンオフ）が検出される。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。グラ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（$\overline{INT}$の立下り）前に$\overline{PB}$ピンを“L”に保たなければならない（内部の既定の32ms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時間になります。

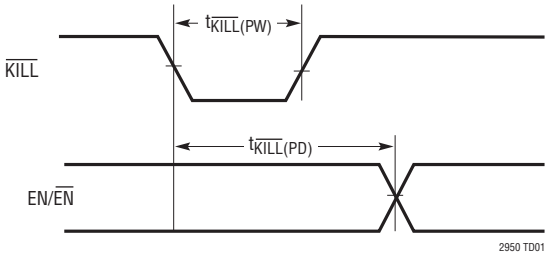
$\overline{KILL}$（ピン8/ピン5）：$\overline{KILL}$入力。$\overline{KILL}$を“L”に強制するとイネーブル出力が解放されます。システムのターンオン時にこのピンは512msの内部タイマによってブランキングされるので、システムは$\overline{KILL}$を“H”に引き上げることができます。このピンのスレッショルドは精確に0.6Vなので、電圧モニタ入力として使うことができます。

露出パッド（ピン9）：露出パッドはオープンのままにするか、デバイスのグランドに接続することができます。

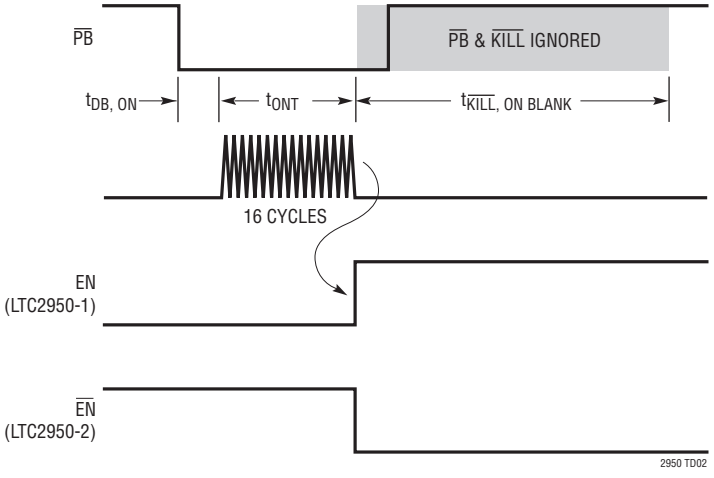
ブロック図



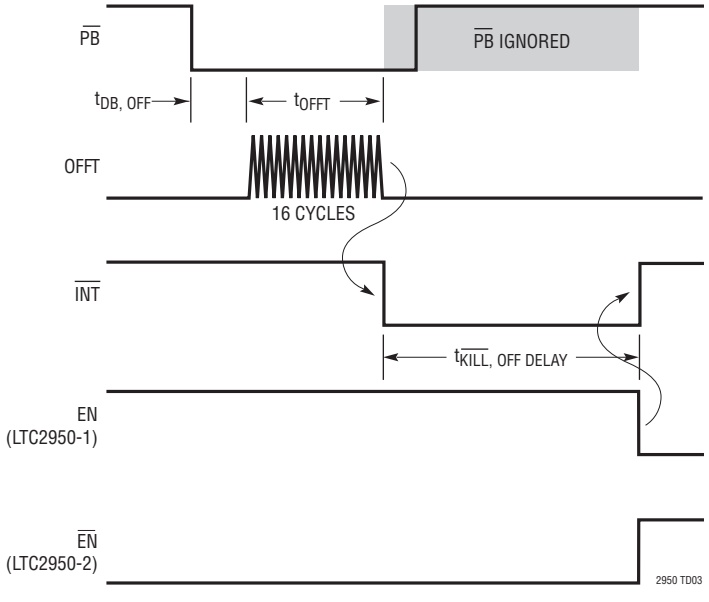
タイミング図



タイミング図



パワーオンのタイミング



パワーオフのタイミング、KILL > 0.6V

アプリケーション情報

概要

LTC2950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。ターンオンとターンオフのデバウンス時間はオプションの外部コンデンサを使って延長することができます。簡単なインタフェース($\overline{INT}$出力、$\overline{KILL}$入力)により、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。

ターンオン

LTC2950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、EN/$\overline{EN}$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、$\overline{PB}$を最小32ms($t_{DB, ON}$)"L"に保つ必要があります。LTC2950はONT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ン・デバウンス時間(t_{ONT})を与えます。次式は、イネーブル出力をアサートする前に$\overline{PB}$を"L"に保つ必要のある追加の時間を表しています。C_{ONT}はONTの外部コンデンサです。

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

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($t_{\overline{KILL}}$, ON BLANK)の間μPからの$\overline{KILL}$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$\overline{KILL}$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、$\overline{PB}$を最小32ms($t_{DB, OFF}$)"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$\overline{PB}$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。

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

$\overline{PB}$が有効に押されると、$\overline{INT}$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。μPに与えられるパワーダウン時間は1024msです。

$t_{\overline{KILL}}$,ON BLANK時間の経過後いつでも$\overline{KILL}$入力を"L"に引き下げる(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。

簡略化されたパワーオン/パワーオフ・シーケンス

LTC2950-1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、既定の32msおよび外部ONTコンデンサによって制御される時間(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・タイマが開始されます。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、LTC2950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、LTC2950は(ターンオフ命令を待って)$\overline{PB}$と$\overline{KILL}$をモニタしますが、わずか6μA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"に留まる必要があります($\overline{PB}$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)、割込み($\overline{INT}$)がセットされ、ENが1024ms後に"L"に切り替わることを示します。システムがパワーダウン動作を終了すると、システムは$\overline{KILL}$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)、内部1024ms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$\overline{PB}$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、LTC2950は低電力モード(6μA)になります。"H"から"L"への遷移が生じないか$\overline{PB}$がモニタされます。

アプリケーション情報

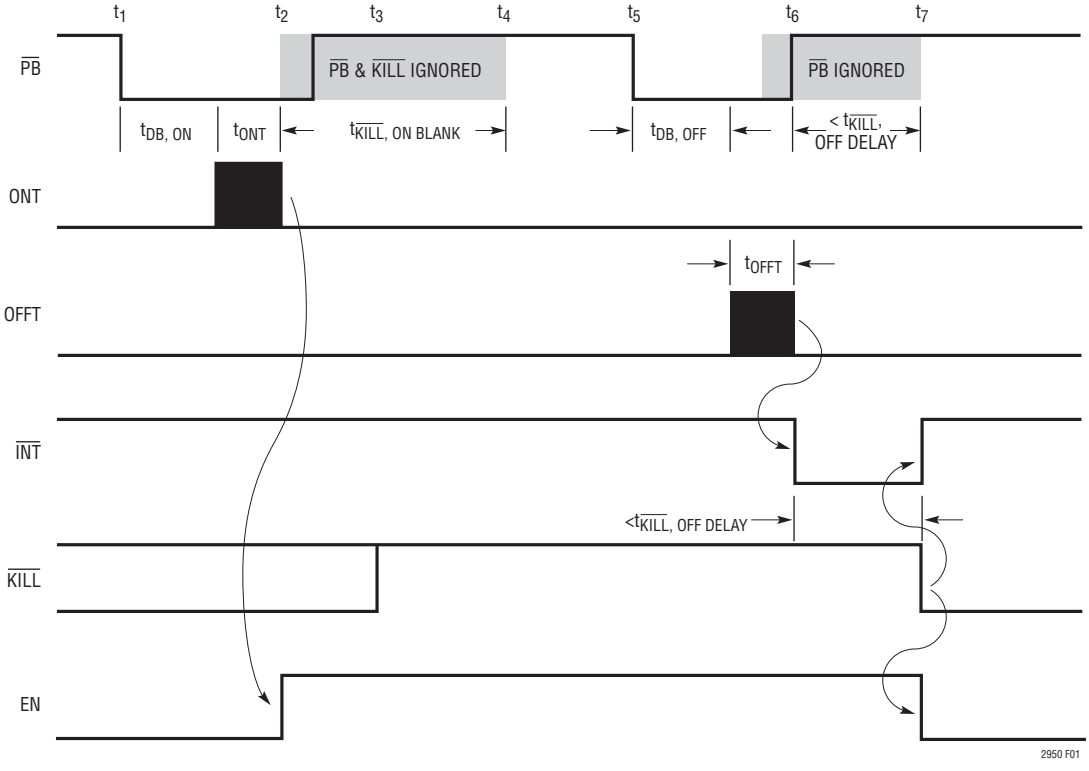


図1. LTC2950-1のパワーオン/パワーオフの簡略化されたシーケンス

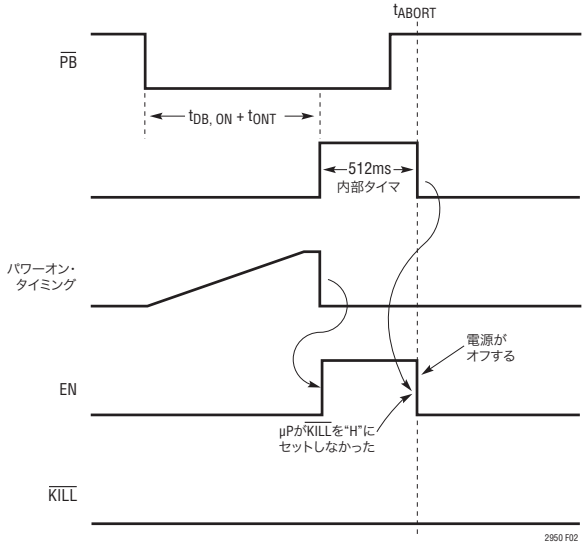


図2. LTC2950-1の中止されたパワーオン・シーケンス

アプリケーション情報

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$\overline{KILL}$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、$\overline{KILL}$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$\overline{KILL}$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$t_{\overline{KILL}}$で、$\overline{KILL}$がμPによって“L”にセットされます。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。

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”になってイネーブルを解放した後、内部256msタイマによりPBピンが無視されます。これは図4の中で$t_{EN/\overline{EN},LOCKOUT}$として示されています。

LTC2950-1、LTC2950-2バージョン

LTC2950-1（“H”が真の$\overline{EN}$）とLTC2950-2（“L”が真の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、有効なパワーオン/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。ONTピンに配置した外部コンデンサにより、ターンオン時間に追加時間が加えられます。OFFTピンに配置した外部コンデンサにより、ターンオフ時間に追加時間が加えられます。ONT（OFFT）ピンにコンデンサを配置しなければ、ターンオン（ターンオフ）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。

LTC2950は$\overline{KILL}$ターンオフ遅延時間（$t_{\overline{KILL},\ OFF\ DELAY}$）を1024msに固定します。つまり、EN/$\overline{EN}$ピンは有効なターンオフ・シーケンス開始後最大1024msで“L”/“H”に切り替わります。標準的アプリケーションでは、μPまたはμCが1024msのタイマ時間（図1のt_7）が経過する前に$\overline{KILL}$を“L”にセットするであろうことに注意してください。

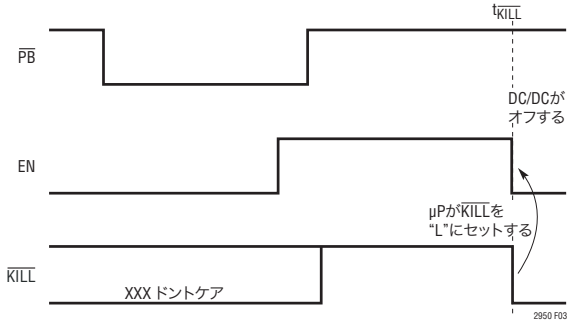


図3. μPによる電源のターンオフ（LTC2950-1）

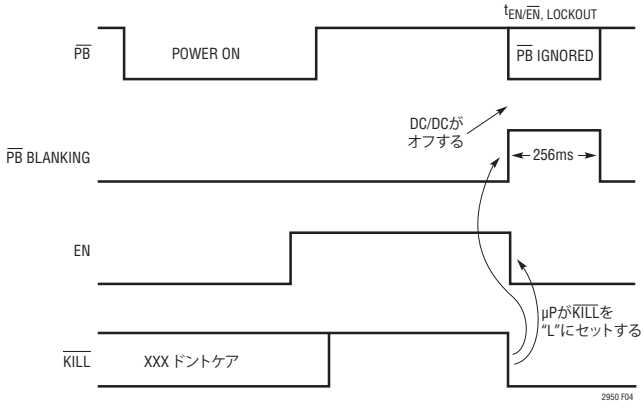


図4. DC/DCのターンオフのブランキング（LTC2950-1）

アプリケーション情報

以下の式はターンオン時間とターンオフ時間を表しています。C_{ONT}とC_{OFFT}は外部のプログラミング・コンデンサです。

$$t_{BD,ON} + t_{ONT} = 32ms + 1ms + (6.7x10^6) \bullet C_{ONT}$$

$$t_{BD,OFF} + t_{OFFT} = 32ms + 1ms + (6.7x10^6) \bullet C_{OFFT}$$

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ならば、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LTC2950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ギ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。0.1μF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。

標準的応用例

$\overline{KILL}$入力による電圧モニタ

$\overline{KILL}$ピンは電圧モニタとして利用することができます。$\overline{KILL}$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。バッテリ電圧が設定値より下に下がると、$\overline{KILL}$ピンの電圧が0.6Vより下に下がり、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$\overline{KILL}$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、$\overline{EN}$にはプルアップ抵抗が不要です。

μPなしの動作

$\overline{KILL}$ピンをドライブするのに利用可能な回路がないときの$\overline{KILL}$ピンの接続方法を図6に示します。検出された最小パルス幅は30μsです。

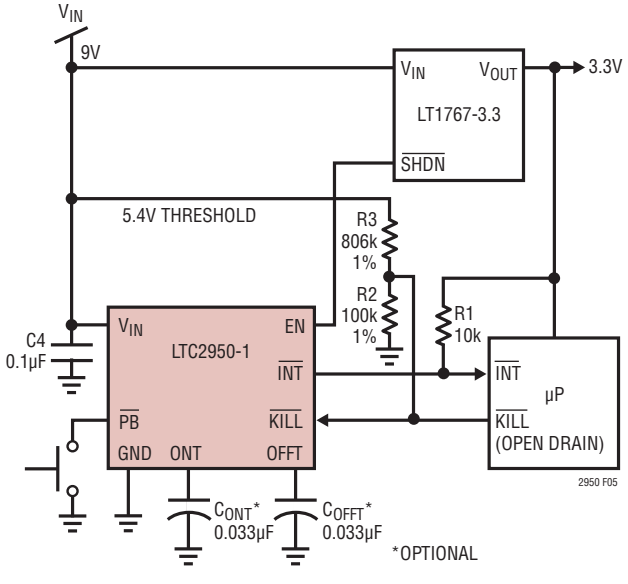


図5. $\overline{KILL}$入力による入力電圧モニタ

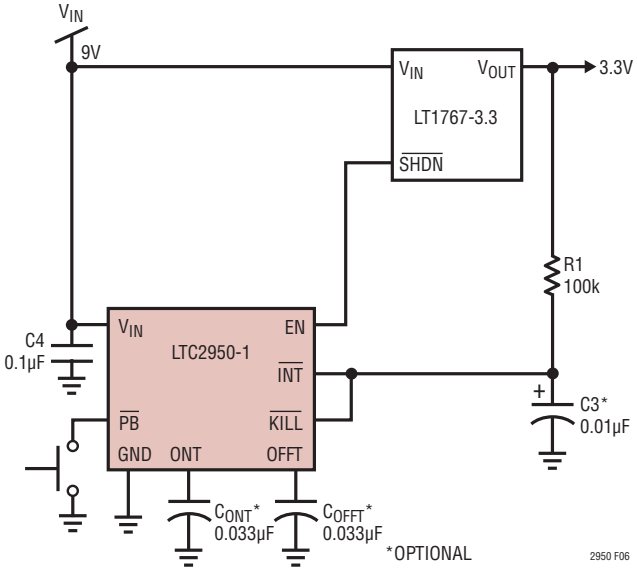


図6. μPなしのアプリケーション

標準的応用例

30μs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$\overline{\text{KILL}}$ピンに接続します。

電力経路の切替え

LTC2950-2の$\overline{\text{EN}}$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$\overline{\text{PB}}$ピンをトグルすることにより、電源(またはバッテリ)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・バッテリのアプリケーションを制御するLTC2950-2を図7に示します。$\overline{\text{INT}}$ピンと$\overline{\text{KILL}}$ピンは抵抗分割器を介してPFETの出力に接続されます。$\overline{\text{KILL}}$ピンは電圧モニタとして機能します。V_{OUT}が6Vより下に下がると、30μs後に$\overline{\text{EN}}$ピンが開放回路になります。

ノイズの大きな環境の$\overline{\text{PB}}$ピン

ノイズの大きな環境で動作するように$\overline{\text{PB}}$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(<30V)の過渡は堅牢な$\overline{\text{PB}}$を損傷しません。さらに、$\overline{\text{PB}}$ピンは±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LTC2950の内部に結合するのを防ぐため、R-Cネットワークを$\overline{\text{PB}}$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)。

$\overline{\text{PB}}$の外部プルアップ抵抗

$\overline{\text{PB}}$ピンの内部プルアップ抵抗により外部プルアップ抵抗は不要です。

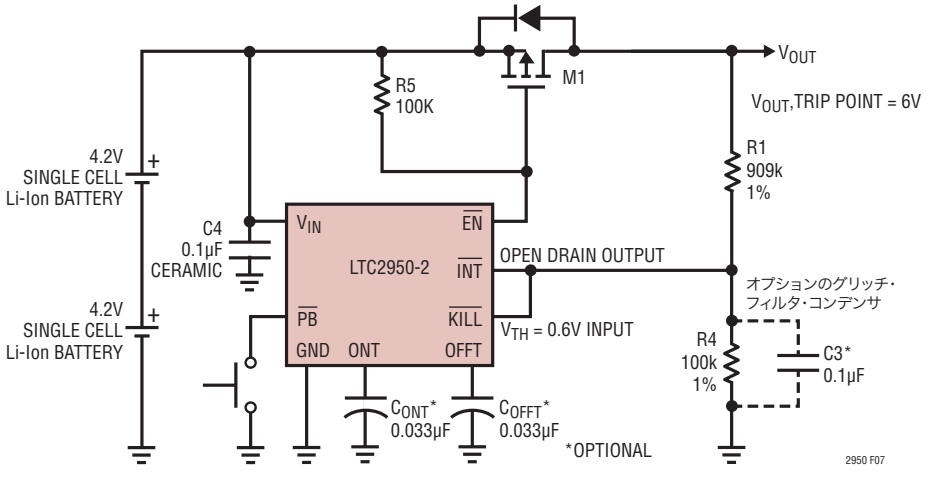


図7. 6V低電圧検出付き電力経路制御

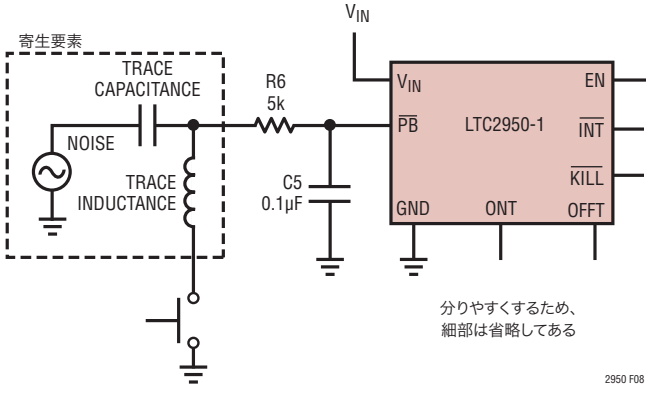


図8. ノイズの大きな$\overline{\text{PB}}$トレース

標準的応用例

ただし、$\overline{PB}$の基板トレースのリーク電流は$\overline{PB}$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(>2μA)、$\overline{PB}$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)。

逆バッテリ保護

LTC2950を逆バッテリ接続から保護するため、V_{IN}ピンに直列に1k抵抗を接続します(図10を参照)。

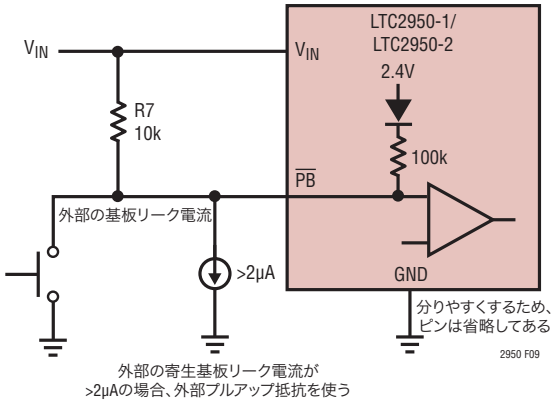
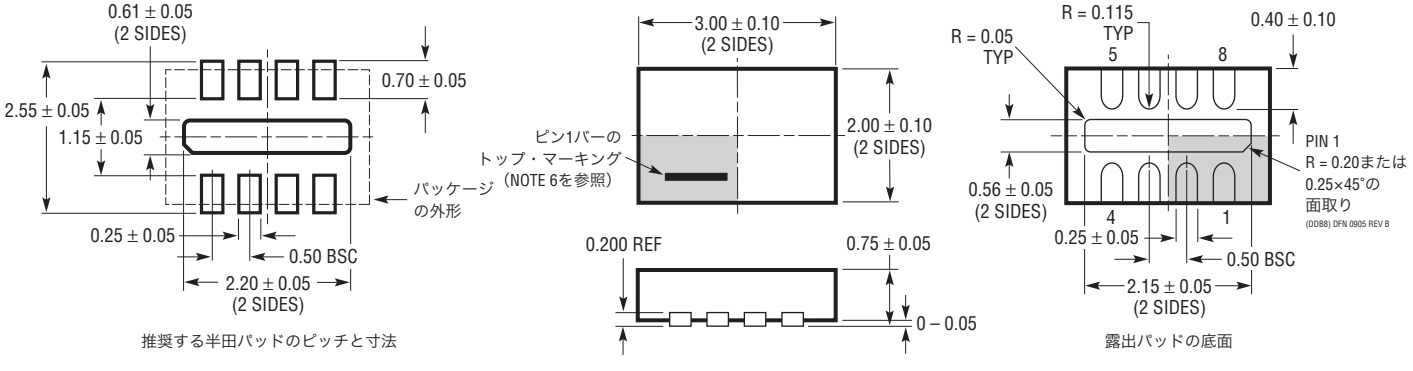


図9. $\overline{PB}$ピンの外部プルアップ抵抗

パッケージ寸法

DDBパッケージ
8ピン・プラスチックDFN (3mm×2mm)

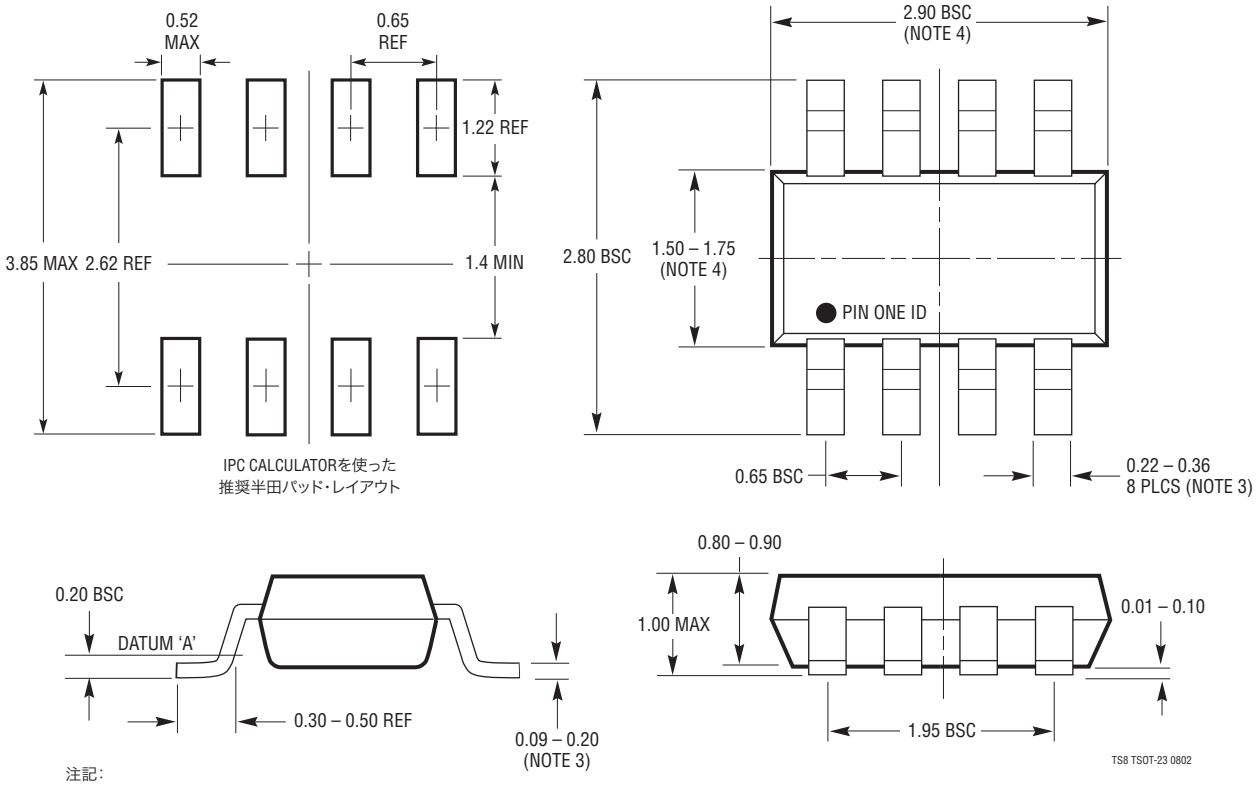
(Reference LTC DWG # 05-08-1702)



注記：
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ピン1の位置の参考に過ぎない

パッケージ寸法

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



注記:
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

リニアテクノロジー・コーポレーションがここで提供する情報は正確かつ信頼できるものと考えておりますが、その使用に関する責務は一切負いません。また、ここに記載された回路結線と既存特許とのいかなる関連についても一切関知いたしません。なお、日本語の資料はあくまでも参考資料です。訂正、変更、改版に追従していない場合があります。最終的な確認は必ず最新の英語版データシートでお願いいたします。

標準的応用例

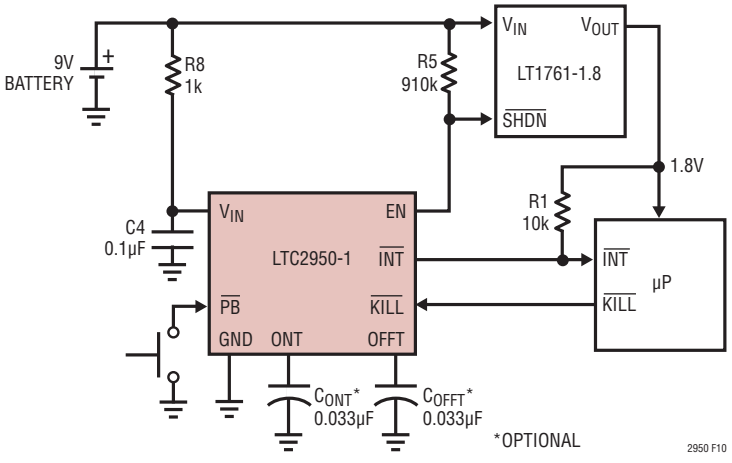


図10. 逆バッテリ保護

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$\overline{\text{RESET}}$、10ピンMSOPパッケージと3mm×3mm DFNパッケージ
LTC2904/2905	ピン・プログラム可能なデュアル電源モニタ	調節可能な$\overline{\text{RESET}}$と許容誤差、8ピンSOT-23パッケージおよび3mm×2mm DFNパッケージ
LTC4411	ThinSOT の2.6A低損失理想ダイオード	外部MOSFET不要、DCソースの自動切替え
LTC4412HV	ThinSOTのパワー・パス・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	自動切替え、1セル・リチウムイオン・バッテリを充電

リニアテクノロジー株式会社
〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-6紀尾井町パークビル8F
TEL 03-5226-7291• FAX 03-5226-0268 • www.linear-tech.co.jp

LT 0209 REV C • PRINTED IN JAPAN

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2008