

## 特長

- 5V、3.3V、可変入力を同時にモニタ
- 保証スレッシュホールド精度：±0.75%
- 低消費電流：100μA
- 内部リセット遅延時間：200ms
- マニュアル・プッシュボタン・リセット入力
- アクティブ・Lおよびアクティブ・Hリセット出力
- アクティブ・L「ソフト」リセット出力
- 電源グリッチ余裕度
- $V_{CC3} \geq 1V$ または $V_{CC5} \geq 1V$ でResetを保証
- PCI  $t_{FAIL}$  タイミング仕様Rev 2.1に適合
- 8ピンSOおよびMSOPパッケージ

## アプリケーション

- PCIベース・システム
- デスクトップ・コンピュータ
- ノートブック・コンピュータ
- インテリジェント計測器
- 携帯用バッテリー駆動機器
- ネットワーク・サーバー

## 概要

LTC<sup>®</sup>1536は、低消費電力、小型サイズ、高速、高精度の電源監視が必要な、複数の電源電圧を使用するPCIローカル・バス・アプリケーション用に設計されています。

スペックより500mV以上低い3.3Vおよび5V電源の場合、または5V電源が3.3V電源より低くなる状態に対応し、LTC1536はPCI  $t_{FAIL}$  タイミング仕様に適合する非常に高速な応答時間を達成しています。厳密な0.75%スレッシュホールド精度とグリッチ余裕度により、偽トリガなしで信頼性の高いリセット動作を保証します。

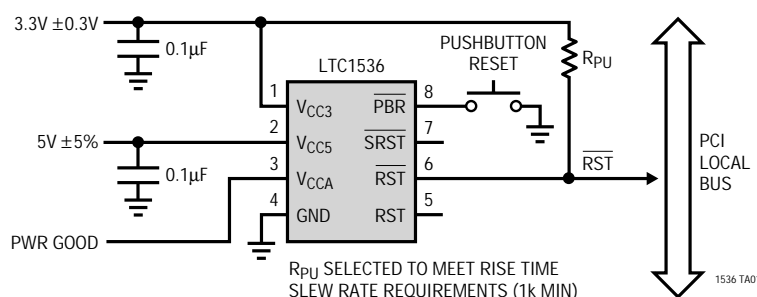
$\overline{RST}$ 出力は $V_{CC5}$ または $V_{CC3}$ が1Vに低下しても、正しい状態になることが保証されています。標準消費電流が100μAと低いため、LTC1536は電力消費に敏感なシステムに最適です。

マニュアル・プッシュボタン・リセット入力により、非常に幅が狭い「ソフト」リセット・パルス(標準100μs)またはパワーオン・リセットと同等の200msリセット・パルスを生成します。 $\overline{SRST}$ 出力と $\overline{RST}$ 出力はオープン・ドレインであり、他のリセット・ソースとOR接続できます。

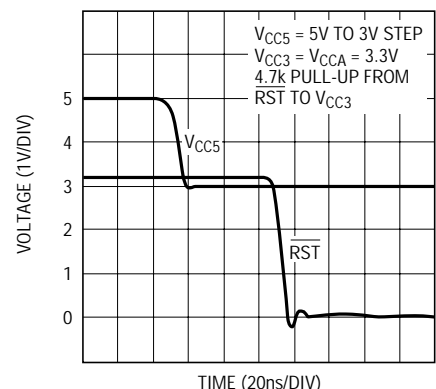
▲ LTC、LTIはリニアテクノロジー社の登録商標です。

## 標準的応用例

マザーボードPCI  $\overline{RST}$ の生成



5Vが3.3Vから300mV低下した  
パワー・フェイル波形



# LTC1536

## 絶対最大定格

(Note 1、2)

端子電圧

$V_{CC3}$ 、 $V_{CC5}$ 、 $V_{CCA}$ .....	- 0.3V ~ 7V
$\overline{RST}$ 、 $\overline{SRST}$ .....	- 0.3V ~ 7V
$RST$ .....	- 0.3V ~ $V_{CC3} + 0.3V$
$\overline{PBR}$ .....	- 7V ~ 7V

動作温度範囲

LTC1536C .....	0 ~ 70
LTC1536I .....	- 40 ~ 85
保存温度範囲 .....	- 65 ~ 150
リード温度(半田付け、10秒).....	300

## パッケージ/発注情報

<p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 160^{\circ}C/W</math></p>	ORDER PART NUMBER	<p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 150^{\circ}C/W</math></p>	ORDER PART NUMBER
	LTC1536CMS8		LTC1536CS8 LTC1536IS8
	MS8 PART MARKING		S8 PART MARKING
	LTV		1536 1536I

ミリタリ・グレードに関してはお問い合わせください。

## 電気的特性

注記がない限り、 $V_{CC3} = 3.3V$ 、 $V_{CC5} = 5V$ 、 $V_{CCA} = V_{CC3}$ 、 $T_A = 25$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{RT3}$	Reset Threshold $V_{CC3}$	$0^{\circ}C \leq T_A \leq 70^{\circ}C$ $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$	●	2.962	2.985	3.000	V
			●	2.925	2.985	3.008	V
$V_{RT5}$	Reset Threshold $V_{CC5}$	$0^{\circ}C \leq T_A \leq 70^{\circ}C$ $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$	●	4.687	4.725	4.700	V
			●	4.625	4.725	4.762	V
$V_{RTA}$	Reset Threshold $V_{CCA}$	$0^{\circ}C \leq T_A \leq 70^{\circ}C$ $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$	●	0.992	1.000	1.007	V
			●	0.980	1.000	1.007	V
$V_{CC}$	$V_{CC3}$ or $V_{CC5}$ Operating Voltage	$\overline{RST}$ in Correct Logic State	●	1		7	V
$I_{VCC3}$	$V_{CC3}$ Supply Current	$\overline{PBR} = V_{CC3}$	●		100	200	$\mu A$
$I_{VCC5}$	$V_{CC5}$ Input Current	$V_{CC5} = 5V$	●		10	20	$\mu A$
$I_{VCCA}$	$V_{CCA}$ Input Current	$V_{CCA} = 1V$ , $0^{\circ}C \leq T_A \leq 70^{\circ}C$	●	-5	0	5	nA
		$V_{CCA} = 1V$ , $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$	●	-15	0	15	nA
$t_{RST}$	Reset Pulse Width	$\overline{RST}$ Low with 10k $\Omega$ Pull-Up to $V_{CC3}$ $0^{\circ}C$ to $70^{\circ}C$ $-40^{\circ}C$ to $85^{\circ}C$	●	140	200	280	ms
			●	140	200	300	ms
$t_{SRST}$	Soft Reset Pulse Width	$\overline{SRST}$ Low with 10k $\Omega$ Pull-Up to $V_{CC3}$	●	50	100	200	$\mu s$
$t_{UV}$	$V_{CC}$ Undervoltage Detect to $\overline{RST}$	$V_{CC5}$ , $V_{CC3}$ or $V_{CCA}$ Less Than Reset Threshold $V_{RT}$ by 1%			13		$\mu s$

## 電気的特性

注記がない限り、 $V_{CC3} = 3.3V$ 、 $V_{CC5} = 5V$ 、 $V_{CCA} = V_{CC3}$ 、 $T_A = 25$ 

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS		
$I_{PBR}$	PBR Pull-Up Current	$\overline{PBR} = 0V, 0^\circ C \leq T_A \leq 70^\circ C$	●	3	7	10	$\mu A$	
		$\overline{PBR} = 0V, -40^\circ C \leq T_A \leq 85^\circ C$	●	3	7	15	$\mu A$	
$V_{IL}$	$\overline{PBR}, \overline{RST}$ Input Low Voltage		●		0.8	V		
$V_{IH}$	$\overline{PBR}, \overline{RST}$ Input High Voltage		●	2		V		
$t_{PW}$	$\overline{PBR}$ Min Pulse Width		●	40		ns		
$t_{DB}$	$\overline{PBR}$ Debounce	Deassertion of $\overline{PBR}$ Input to $\overline{SRST}$ Output ( $\overline{PBR}$ Pulse Width = 1 $\mu s$ )	●		20	35	ms	
$t_{PB}$	$\overline{PBR}$ Assertion Time for Transition from Soft to Hard Reset Mode	$\overline{PBR}$ Held Less Than $V_{IL}, 0^\circ C$ to $70^\circ C$	●	1.4	2.0	2.8	s	
		$\overline{PBR}$ Held Less Than $V_{IL}, -40^\circ C$ to $85^\circ C$	●	1.4	2.0	3.0	s	
$V_{OL}$	$\overline{RST}$ Output Voltage Low	$I_{SINK} = 5mA$	●		0.15	0.4	V	
		$I_{SINK} = 100\mu A$ $0^\circ C \leq T_A \leq 70^\circ C$	$V_{CC3} = 1V, V_{CC5} = 0V$	●		0.05	0.4	V
			$V_{CC3} = 0V, V_{CC5} = 1V$	●		0.05	0.4	V
			$V_{CC3} = 1V, V_{CC5} = 1V$	●		0.05	0.4	V
	$I_{SINK} = 100\mu A$ $-40^\circ C \leq T_A \leq 85^\circ C$	$V_{CC3} = 1.1V, V_{CC5} = 0V$	●		0.05	0.4	V	
		$V_{CC3} = 0V, V_{CC5} = 1.1V$	●		0.05	0.4	V	
		$V_{CC3} = 1.1V, V_{CC5} = 1.1V$	●		0.05	0.4	V	
$\overline{SRST}$ Output Voltage Low	$I_{SINK} = 2.5mA$	●		0.15	0.4	V		
$\overline{RST}$ Output Voltage Low	$I_{SINK} = 2.5mA$	●		0.15	0.4	V		
$V_{OH}$	$\overline{RST}$ Output Voltage High (Note 3)	$I_{SOURCE} = 1\mu A$	●	$V_{CC3} - 1$			V	
	$\overline{SRST}$ Output Voltage High (Note 3)	$I_{SOURCE} = 1\mu A$	●	$V_{CC3} - 1$			V	
	$\overline{RST}$ Output Voltage High	$I_{SOURCE} = 600\mu A$	●	$V_{CC3} - 1$			V	
$t_{PHL}$	Propagation Delay $\overline{RST}$ to $\overline{RST}$ High Input to Low Output	$C_{RST} = 20pF$			25	ns		
$t_{PLH}$	Propagation Delay $\overline{RST}$ to $\overline{RST}$ Low Input to High Output	$C_{RST} = 20pF$			45	ns		
$t_{FAIL}$	$V_{CC5}$ or $V_{CC3}$ 0.5V Undervoltage to $\overline{RST}$ (Note 4)	$V_{CC5}$ Drops Below 4.25V or $V_{CC3}$ Drops Below 2.5V (Note 5)	●		150	450	ns	
$t_{PF}$	$V_{CC5} < (V_{CC3} - 300mV)$ $\overline{RST}$ (Note 4)	$V_{CC5}$ Drops Below $V_{CC3}$ By 300mV (Note 6)	●		50	90	ns	

● は全動作温度範囲の規格値を意味する。

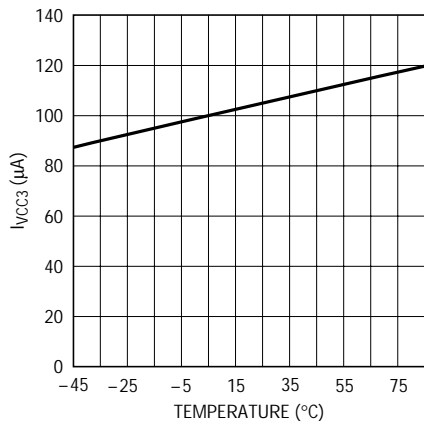
Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命を損う可能性がある値。

Note 2: 電圧値はすべてGNDを基準にする。

Note 3: 出力ピン $\overline{SRST}$ および $\overline{RST}$ は、6 $\mu A$ の微弱な $V_{CC3}$ への内部プルアップを備えている。しかし、高速立ち上がり時間が要求される場合は、外部プルアップ抵抗を使用することができる。Note 4:  $t_{FAIL}$ は、PCIローカル・バス仕様Rev 2.1, Sect. 4.3.2に適合する。Note 5: -0.1V/ $\mu s$ で立ち下がる $V_{CC3}$ または $V_{CC5}$ 。測定時間は $V_{RTX} - 500mV$ から $\overline{RST}$ が1.5Vになるまで。Note 6: 5Vから3Vまで10ns以下で立ち下がる $V_{CC5}$ 。測定時間は $V_{CC5} = (V_{CC3} - 300mV)$ から $\overline{RST}$ が1.5Vになるまで。

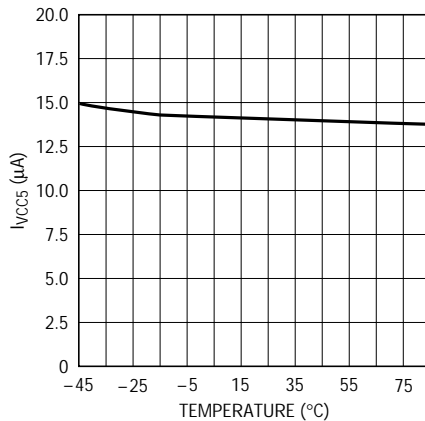
## 標準的性能特性

$I_{VCC3}$ と温度



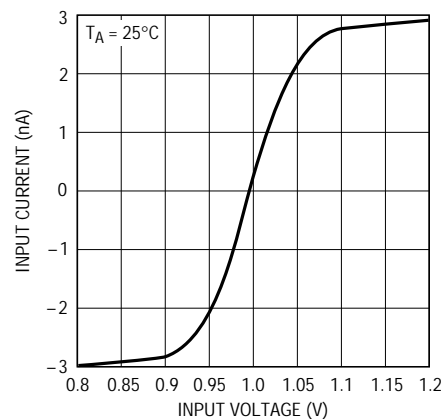
1536 G01

$I_{VCC5}$ と温度



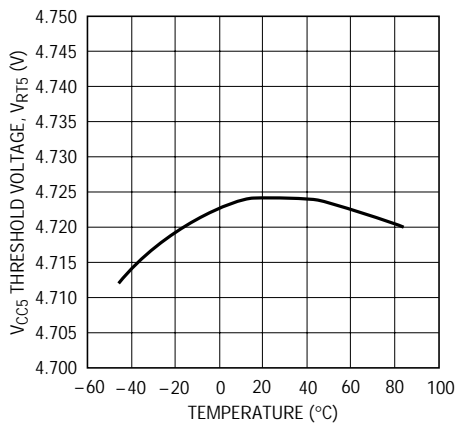
1536 G02

$V_{CCA}$ 入力電流と入力電圧



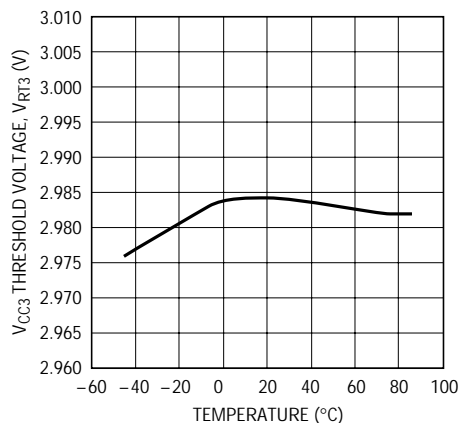
1536 G03

$V_{CC5}$ スレッシュホールド電圧と温度



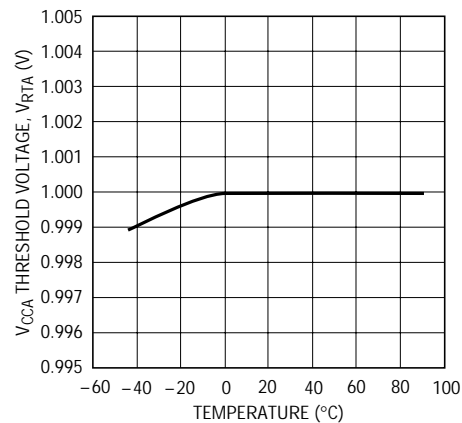
1536 G04

$V_{CC3}$ スレッシュホールド電圧と温度



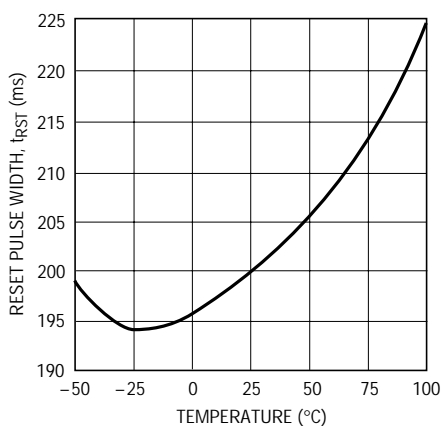
1536 G05

$V_{CCA}$ スレッシュホールド電圧と温度



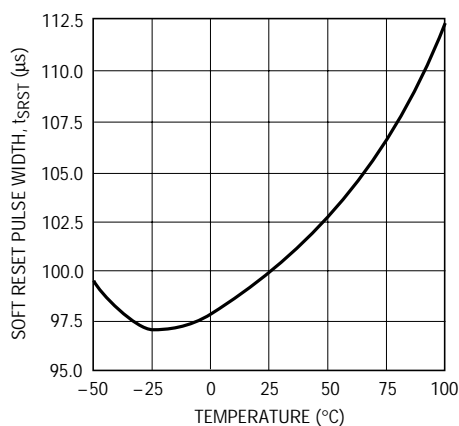
1536 G06

リセット・パルス幅と温度



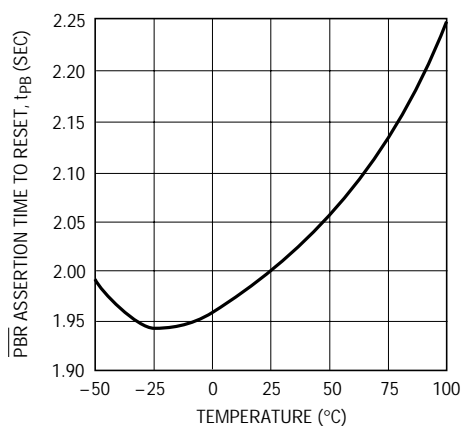
1536 G07

「ソフト」リセット・パルス幅と温度



1536 G08

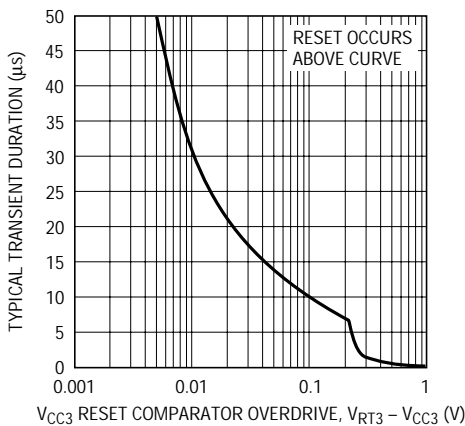
リセットまでのPBR行使時間と温度



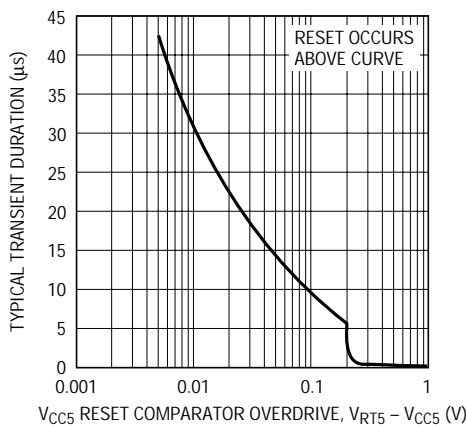
1536 G09

標準的性能特性

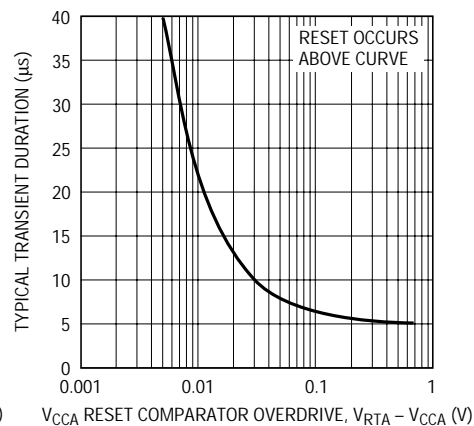
$V_{CC3}$  標準過渡期間とリセット・コンパレータ・オーバードライブ



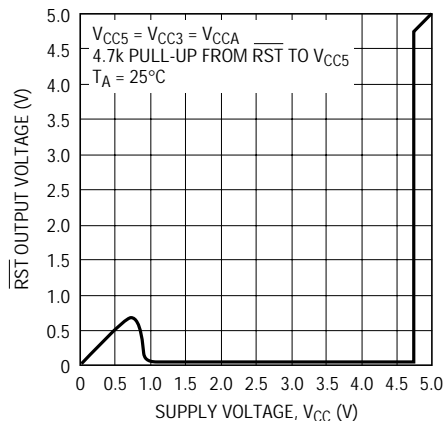
$V_{CC5}$  標準過渡期間とリセット・コンパレータ・オーバードライブ



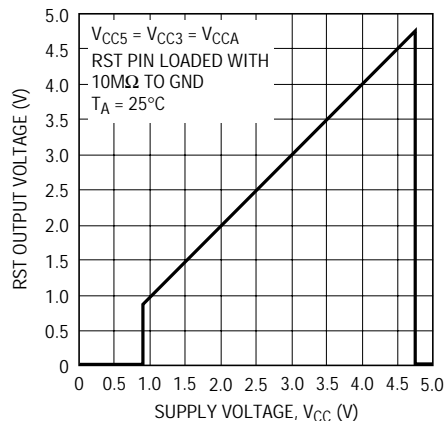
$V_{CCA}$  標準過渡期間とリセット・コンパレータ・オーバードライブ



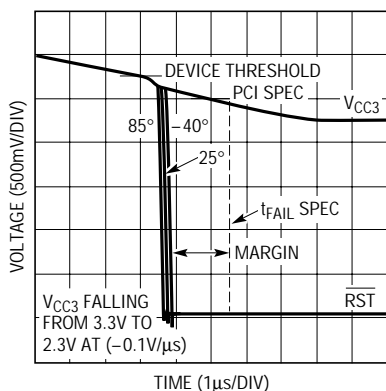
RST出力電圧と電源電圧



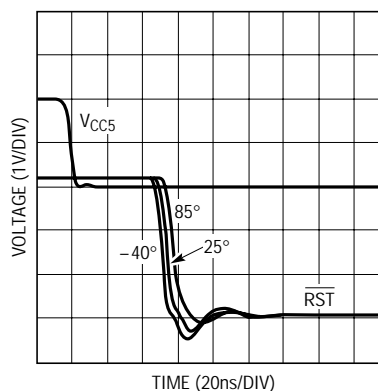
RST出力電圧と電源電圧



低電圧応答時間と温度



パワー・フェイル応答時間と温度



## ピン機能

$V_{CC3}$  (ピン1): 3.3Vセンス入力兼ICの電源ピン。0.1 $\mu$ F以上のセラミック・コンデンサでグラウンドにバイパスしてください。

$V_{CC5}$  (ピン2): 5Vセンス入力。 $V_{CC5}$ の電圧が $V_{CC3}$ の電圧より大きい場合、 $\overline{RST}$ 出力FETのゲート・ドライブとして使用されます。

$V_{CCA}$  (ピン3): 1Vセンス、高インピーダンス入力。スレッシュホールドが1Vのロジック入力として使用できます。未使用の場合は、 $V_{CC3}$ または $V_{CC5}$ に接続しておくことができます。

GND (ピン4): グラウンド。

RST (ピン5): リセット・ロジック出力。アクティブ“H” CMOSロジック出力で“H”は $V_{CC3}$ の電圧までドライブされる $\overline{RST}$ のパウファされた相補出力です。 $\overline{RST}$ ピンを外部からプルダウンすると、このピンが“H”にドライブされます。

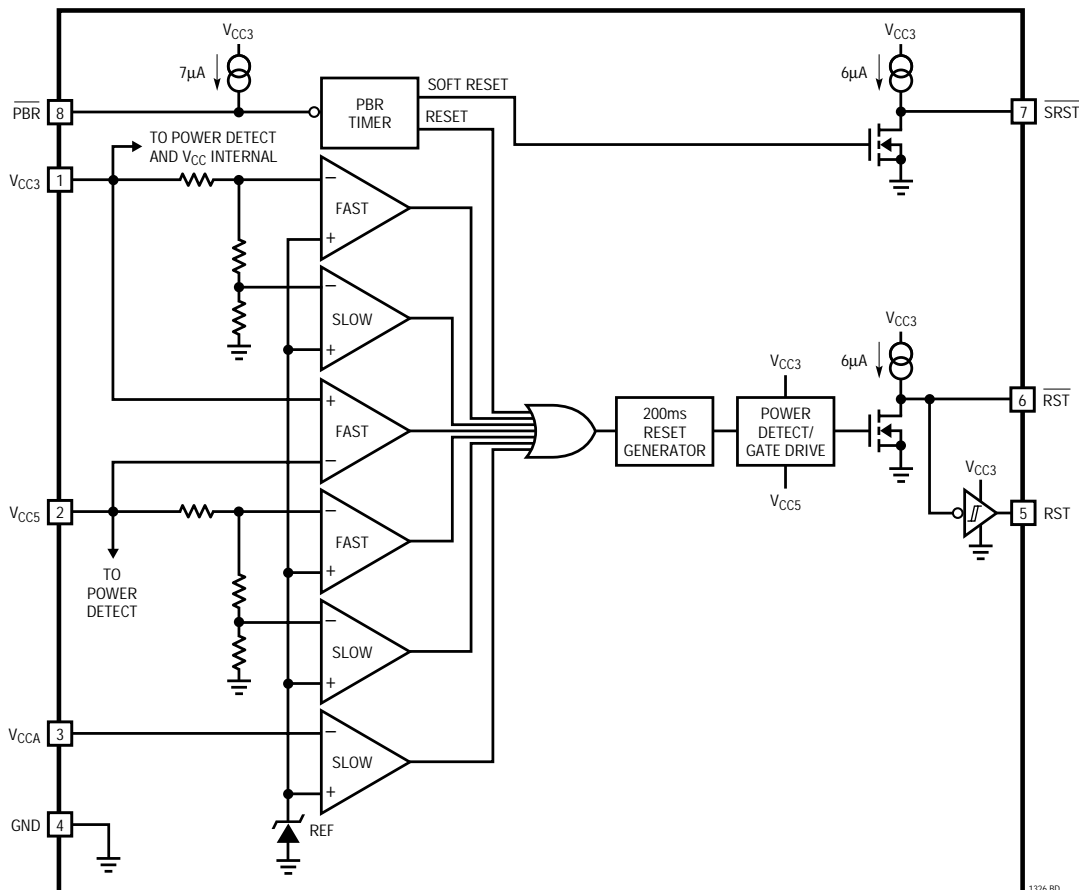
$\overline{RST}$  (ピン6): リセット・ロジック出力。アクティブ“L”のオープンドレイン・ロジック出力で、 $V_{CC3}$ に微弱にプルアップされています。5Vロジックにインタフェースする

ときは、 $V_{CC3}$ より高い電圧に引き上げることが可能です。1つ以上の電源がトリップ・スレッシュホールドより低く、かつすべての電源が有効になった後で200msの間そのまま保持されると行使されます。また、 $\overline{PBR}$ が2秒以上の間“L”に保持され、 $\overline{PBR}$ が解放されてからさらに200msの間“L”に保持された後も行使されます。

SRST (ピン7): ソフト・リセット。アクティブ“L”のオープンドレイン・ロジック出力で、 $V_{CC3}$ に微弱にプルアップされています。5Vロジックにインタフェースするときは、 $V_{CC3}$ より高い電圧に引き上げることが可能です。 $\overline{PBR}$ が2秒以内の間“L”に保持されてから解放されると、100 $\mu$ sの間行使されます。

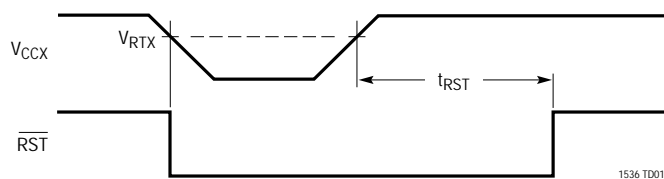
$\overline{PBR}$  (ピン8): プッシュボタン・リセット。アクティブ“L”ロジック入力で $V_{CC3}$ に微弱にプルアップされています。5Vロジックにインタフェースするときは、 $V_{CC3}$ より高い電圧に引き上げることが可能です。2秒以下行使されると、 $\overline{SRST}$ ピンに100 $\mu$ sのソフト・リセット・パルスを出力します。 $\overline{PBR}$ が2秒以上行使されると、 $\overline{PBR}$ が解放された200ms後まで、 $\overline{RST}$ 出力は“L”に強制されます。

## ブロック図

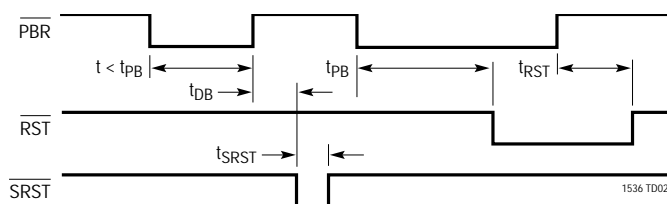


## タイミング図

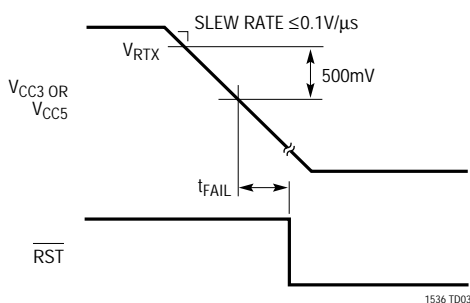
### V<sub>CC</sub> モニタ・タイミング



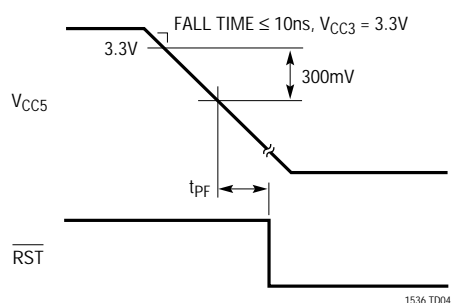
### プッシュボタン・リセット機能のタイミング



### t<sub>FAIL</sub> 高速低電圧検出



### 電源フェイル検出



## アプリケーション情報

### 動作

LTC1536は低消費電力、高精度トリプル電源モニタ回路です。このリセット・ジェネレータは、次の2つの基本機能を備えています：1つは電源が範囲から外れたときにリセットを発生し、もう1つはリセット・ボタンが押されるとリセットまたは「ソフト」リセットを発生します。LTC1536には、リセット電源が大幅に低電圧になったとき、低電圧検出からRSTの行使まで非常に短い遅延を挿入する機能が付加されています。

### 電源のモニタ

3つのV<sub>CC</sub>入力はすべてリセット出力が解放される前に200msの間、予め決定されたスレッシュホールドより高く保持されなければなりません。LTC1536は1つ以上のV<sub>CC</sub>入力が電源投入、切断、および低下状態になるとリセットを行使します。

電源投入時には、V<sub>CC5</sub>またはV<sub>CC3</sub>ピンのいずれかでRSTピンのドライブ回路に電源を供給することができます。これによって、V<sub>CC5</sub>またはV<sub>CC3</sub>が1Vに達すると、RSTが確実に“L”になるようにしています。V<sub>CC</sub>入力のいずれ

かが予め決定されたスレッシュホールドより低い限り、RSTはロジック“L”に保持されます。すべてのV<sub>CC</sub>入力がそれぞれのスレッシュホールドより高くなると、内部タイマが始動し、200ms後にRSTが解放されます。RSTはRSTのレベルの反転状態を出力します。

RSTはV<sub>CC</sub>入力のいずれかが、予め決定されたスレッシュホールドより低くなると再行使され、すべてのV<sub>CC</sub>入力がそれぞれのスレッシュホールドより高くなってから200msの間行使状態を保持します。

電源切断時に、V<sub>CC</sub>入力のいずれかがスレッシュホールドより低くなると、RSTはロジック“L”に保持されます。V<sub>CC3</sub>とV<sub>CC5</sub>が1Vより低くなるまで、0.4Vのロジック“L”が保証されます。

### プッシュボタン・リセット

LTC1536にはプッシュボタン・リセット入力ピンがあります。PBR入力はV<sub>CC3</sub>に接続されたプルアップ電流源を内蔵しています。PBRピンは使用しない場合はフロートさせておくことができます。

## アプリケーション情報

$\overline{\text{PBR}}$ が「L」になっているのが $t_{\text{PD}}$ (約2秒)以内のときは、ボタンを放した後で $\overline{\text{SRST}}$ 出力ピンに狭い(標準100 $\mu\text{s}$ )ソフト・リセット・パルスが発生します。プッシュボタン回路はソフト・リセット・パルス出力を標準20ms遅延させる、内部デバウンス・カウンタを内蔵しています。このピンは $\overline{\text{RST}}$ ピンにOR接続することができ、「ソフト」リセットと呼ぶパルスを送出します。このため $\overline{\text{SRST}}$ はDRAMリフレッシュ・サイクルを中断しないで、マイクロプロセッサをリセットします。DRAM情報が破壊されることはありません。また、 $\overline{\text{SRST}}$ をプロセッサでモニタして、ソフトウェア制御リセットを開始することもできます。

$\overline{\text{PBR}}$ ピンが $t_{\text{PB}}$ (約2秒)より長く「L」に保持されると、標準リセットが生成されます。2秒の期間が経過すると、プッシュボタン・ロジックによってリセット信号が生成され、リセット・カウンタがクリアされます。 $\overline{\text{PBR}}$ ピンが解放されると、リセット・カウンタがリセット期間(通常200ms)のカウントを開始します。したがって、リセット出力はボタンが放された後、約200msの間行使されたままです。

### PCIアプリケーション用高速低電圧

LTC1536は、電源レール(5Vおよび3.3V)の1つまたは両方がスペックを外れそうになると、素早くリセットを行使する必要があるPCIローカル・バス・アプリケーション用に設計されています。 $t_{\text{FAIL}}$ および $t_{\text{PF}}$ のスペックは、設計者がシステム条件に応じて必要な周辺ロジック回路を追加できるだけのマージンをもって規定されています。 $V_{\text{CCA}}$ ピンは「パワーグッド」信号をモニタし、両方の電源が仕様範囲内に収まり、パワーグッド信号が「H」になるまで、リセットを印加しておくのに使用できます。

### グリッチ余裕度と高速低電圧検出

LTC1536は2組のコンパレータを使用して、グリッチ余裕度を維持したまま高速特性を達成しています。 $V_{\text{CC5}}$ および $V_{\text{CC3}}$ センス入力はそれぞれ、異なるスレッシュホールドが設定された2つのコンパレータを備えています。低速で非常に高精度のコンパレータは、電源をモニタして精密な低電圧検出を行います。他方、非常に高速でスレッシュホールドが高精度なスレッシュホールドより250mV低いコンパレータは、電源が急速に仕様から逸脱するとそれを検出します。高速コンパレータのスレッシュホールドはPCI仕様より250mV高く設定されているため、 $t_{\text{FAIL}}$ の標準値を負にすることもできます。

### 3Vまたは5V電源検出/ゲート・ドライブ

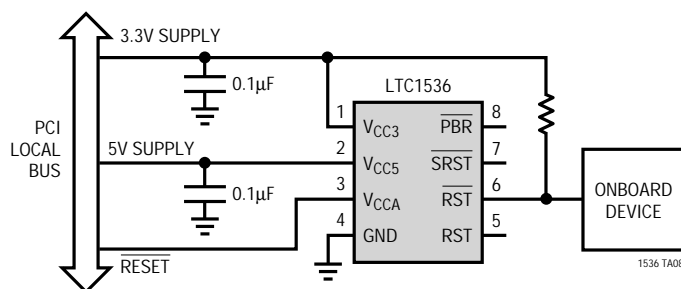
LTC1536ではほとんどの場合、内部で $V_{\text{CC3}}$ ピンから電源が供給されます。例外は、 $\overline{\text{RST}}$ ピン上の出力FETのゲート・ドライブです。このFETのゲートには、3.3Vピンまたは5Vピンのうち電位の高いピンを検出し、ゲートをドライブするのに使用する電源検出回路があります。これにより、いずれかのピンが1V以上になると、 $\overline{\text{RST}}$ ピンは確実に「L」になります。

### $\overline{\text{PBR}}$ 入力ピンのESD耐久性の拡張

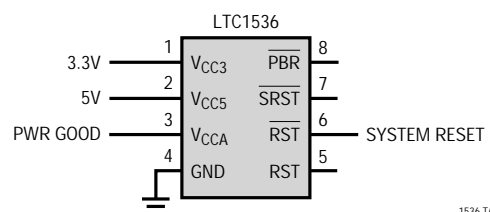
$\overline{\text{PBR}}$ ピンは一般的なアプリケーションではフロントパネルに出されることがあるため、ESDの影響を受けやすいといえます。 $\overline{\text{PBR}}$ ピンと直列に抵抗を追加すれば、このピンのESD耐久性を向上させることができます。10k $\Omega$ の抵抗で $\overline{\text{PBR}}$ ピンのESD耐久性を約10kVに向上させることができます。 $\overline{\text{PBR}}$ ピンの内部プルアップ電流が標準7 $\mu\text{A}$ ならば、抵抗両端の電圧降下はわずか70mV(150mV最大)ということになります。

## 標準的応用例

PCI拡張ボード $\overline{\text{RST}}$ の生成



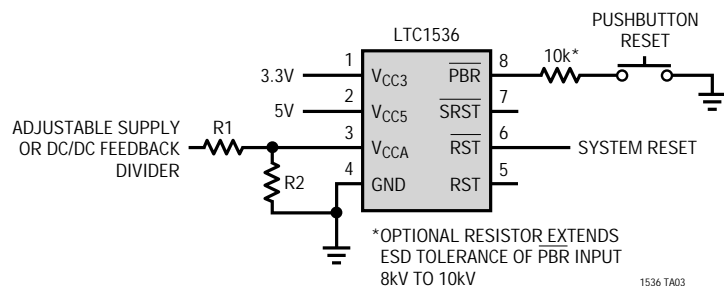
デュアル電源モニタ(3.3V、5V、「パワーグッド」を監視する $V_{\text{CCA}}$ 入力)



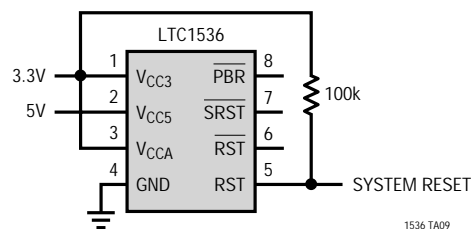


標準的応用例

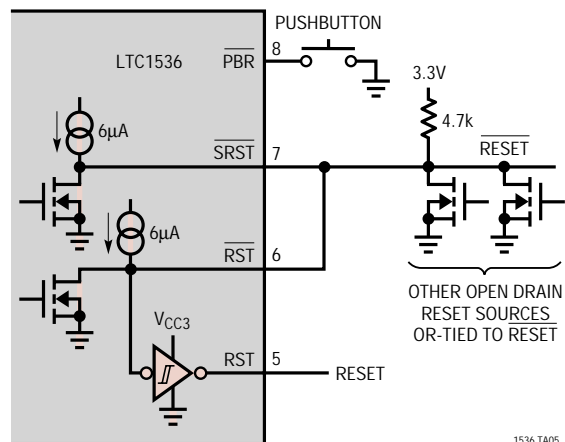
トリプル電源モニタ(3.3V、5V、可変)



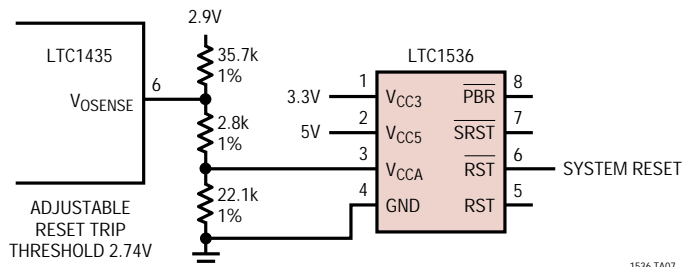
デュアル電源アプリケーションにおいて  
VCC3が0Vに低下してもRESETは有効



SRSTをRSTに接続し、他のRSTへのソースを  
OR接続して、RESETとRESETを生成

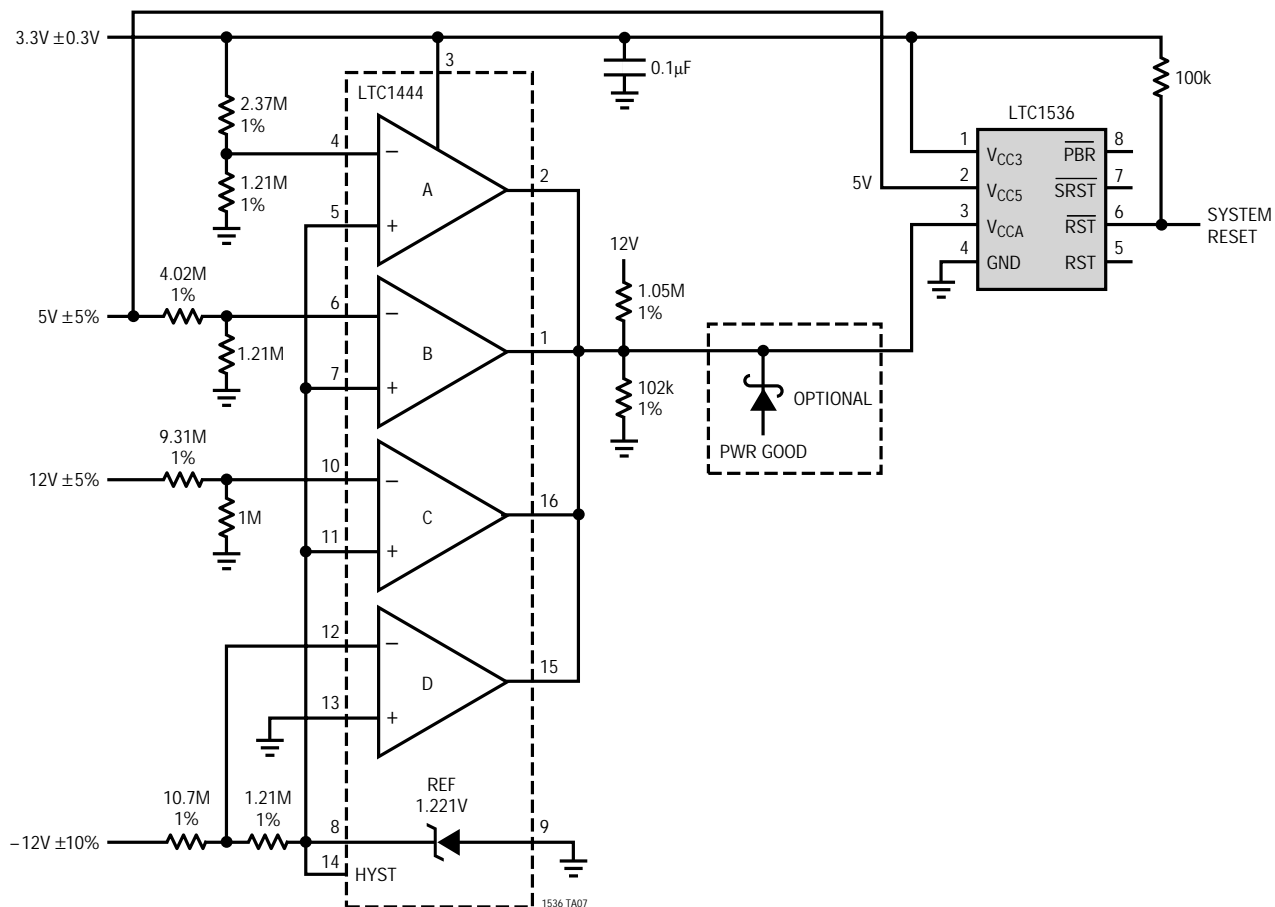


DC/DC帰還分周器に接続したVCCAを使用



## 標準的応用例

クワッド電源モニタ：  
 12V：低電圧、過電圧  
 5V：低電圧、過電圧  
 3.3V：低電圧、過電圧  
 -12V：低電圧



## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC690	5V電源モニタ、ウォッチドッグ・タイマおよびバッテリー・バックアップ	スレッシュヨルド: 4.65V
LTC694-3.3	3.3V電源モニタ、ウォッチドッグ・タイマおよびバッテリー・バックアップ	スレッシュヨルド: 2.9V
LTC699	5V電源モニタおよびウォッチドッグ・タイマ	スレッシュヨルド: 4.65V
LTC1232	5V電源モニタ、ウォッチドッグ・タイマおよびプッシュボタン・リセット	スレッシュヨルド: 4.37V/4.62V
LTC1326	マイクロパワー高精度トリプル電源モニタ	スレッシュヨルド(±0.75%): 4.725V、3.118V、1V
LTC1326-2.5	マイクロパワー高精度トリプル電源モニタ	スレッシュヨルド(±0.75%): 2.363V、3.118V、1V