

# LP3470

*LP3470 Tiny Power On Reset Circuit*



Literature Number: JAJ547

ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



2000年9月

LP3470 タイナー・パワーオンリセット IC

## LP3470

### タイナー・パワーオンリセット IC

#### 概要

LP3470 は、マイクロプロセッサ (μC) やその他のデジタルシステムの電源監視を目的とした超低消費 CMOS 電圧検出器です。この IC は、パワーオンリセット及び電圧監視機能を、電源仕様に併せて柔軟に調節できる様作られています。標準で 2.63V、2.93V、3.08V、3.65V、4.00V、4.38V、4.63V の 6 種類のリセット・スレッシュホールド電圧 ( $V_{RTH}$ ) が用意されています。2.4V から 5.0V の範囲でその他のスレッシュホールド電圧が必要な場合はナショナル セミコンダクター社又は代理店までお問い合わせください。

LP3470 は電源電圧  $V_{CC}$  がリセット・スレッシュホールド電圧を下回るとリセット信号 ( $L_{ow}$ ) を出力します。リセット・タイムアウト・ピリオド (復帰時間) は外付けのコンデンサによって調整可能です。 $V_{CC}$  がスレッシュホールド電圧を上回った後、(この外付けコンデンサによって設定された) 一定時間リセット信号は保持されます。

この IC は小型 SOT23-5 パッケージで供給されます。

#### 主な仕様

全温度範囲にわたり ± 1% のリセット・スレッシュホールド電圧精度  
標準リセット・スレッシュホールド電圧 : 2.63V、2.93V、3.08V、3.65V、4.00V、4.38V、4.63V

カスタム・リセット・スレッシュホールド電圧 : 2.4V から 5.0V の範囲でその他のスレッシュホールド電圧が必要な場合はナショナル セミコンダクター社又は代理店までお問い合わせください。

超低消費電流 (16μA typ)  $V_{CC}$  が 0.5V まで低下しても Reset 信号を出力

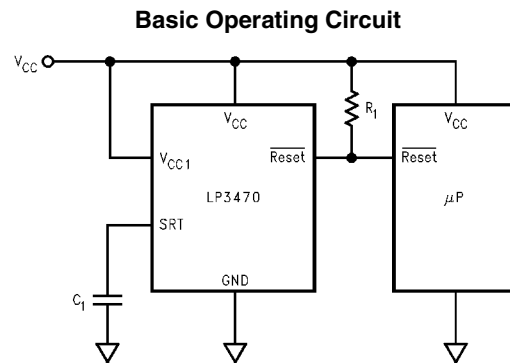
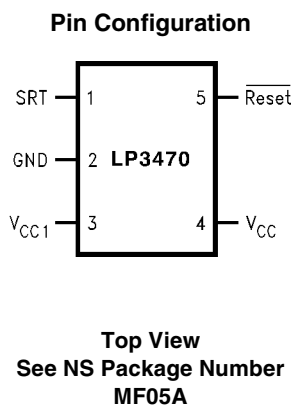
#### 特長

タイナー SOT23-5 パッケージ  
オープンドレイン  $\overline{\text{Reset}}$  出力  
外付けコンデンサによってリセット・タイムアウト・ピリオド (復帰時間) の調整可能  
短時間の  $V_{CC}$  のトランジェント電圧に対しては無反応

#### アプリケーション

厳しい電圧精度が要求される μP 及び μC の電源監視  
インテリジェント計測器  
コンピュータ  
携帯 / バッテリ駆動機器

### ピン配置図および基本動作回路



## 製品情報

Operating Temperature Range	Order Number	Nominal $V_{RTH}$ (V)	Package Marking	Package Type	Supplied As
- 20 to + 85	LP3470M5-2.63	2.63	D25B	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5X-2.63	2.63	D25B	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5-2.93	2.93	D26B	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5X-2.93	2.93	D26B	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5-3.08	3.08	D28B	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5X-3.08	3.08	D28B	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5-3.65	3.65	D37B	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5X-3.65	3.65	D37B	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5-4.00	4.00	D29B	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5X-4.00	4.00	D29B	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5-4.38	4.38	D30B	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5X-4.38	4.38	D30B	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5-4.63	4.63	D31B	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470M5X-4.63	4.63	D31B	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
- 40 to + 85	LP3470IM5-2.63	2.63	D25C	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5X-2.63	2.63	D25C	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5-2.93	2.93	D26C	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5X-2.93	2.93	D26C	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5-3.08	3.08	D28C	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5X-3.08	3.08	D28C	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5-3.65	3.65	D37C	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5X-3.65	3.65	D37C	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5-4.00	4.00	D29C	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5X-4.00	4.00	D29C	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5-4.38	4.38	D30C	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5X-4.38	4.38	D30C	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5-4.63	4.63	D31C	SOT23-5	1000 Units on Tape and Reel
	LP3470IM5X-4.63	4.63	D31C	SOT23-5	3000 Units on Tape and Reel

## 絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照下さい。

$V_{CC}$ 電圧	- 0.3V ~ + 6V
Reset 電圧	- 0.3V ~ + 6V
出力電流 (Reset)	10mA

動作温度範囲

LP3470	- 20 ~ + 85
LP3470I	- 40 ~ + 85
接合部温度 ( $T_{Jmax}$ )	125
許容消費電力 ( $T_A = 25$ ) (Note 2)	300mW
$J_A$ (Note 2)	280 /W
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
リード温度 (ハンダ付け、5 秒)	260
ESD 耐圧 (Note 3)	2kV

## 電気的特性

標準文字表記のリミット値は  $T_J = 25$  で適用され、太字表記のリミット値は全温度範囲で適用されます。特記のない限り、以下の仕様は  $V_{CC} = + 2.4V \sim + 5.0V$  の場合に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 4)	Min (Note 5)	Max (Note 5)	Units
$V_{CC}$	Operating Voltage Range			<b>0.5</b>	<b>5.5</b>	V
$I_{CC}$	$V_{CC}$ Supply Current	$V_{CC} = 4.5V$	16		<b>30</b>	$\mu A$
$V_{RTH}$	Reset Threshold Voltage (Note 6)	LP3470	$V_{RTH}$	0.99 $V_{RTH}$ <b>0.99 <math>V_{RTH}</math></b>	1.01 $V_{RTH}$ <b>1.01 <math>V_{RTH}</math></b>	V
		LP3470I	$V_{RTH}$	0.99 $V_{RTH}$ <b>0.985 <math>V_{RTH}</math></b>	1.01 $V_{RTH}$ <b>1.015 <math>V_{RTH}</math></b>	
$V_{HYST}$	Hysteresis Voltage (Note 7)		35	<b>15</b>	<b>65</b>	mV
$t_{PD}$	$V_{CC}$ to Reset Delay	$V_{CC}$ falling at 1 mV/ $\mu s$	100		<b>300</b>	$\mu s$
$t_{RP}$	Reset Timeout Period (Note 8)	$C_1 = 1$ nF	2	<b>1.0</b>	<b>3.5</b>	ms
$V_{OL}$	Reset Output Voltage Low	$V_{CC} = 0.5V; I_{OL} = 30 \mu A$			<b>0.1</b>	V
		$V_{CC} = 1.0V; I_{OL} = 100 \mu A$			<b>0.1</b>	
		$V_{CC} = V_{RTH} - 100$ mV; $I_{OL} = 4$ mA			<b>0.4</b>	
$R_1$	External Pull-up Resistor		20	0.68	68	k
$I_{LEAK}$	Reset Output Leakage Current		0.15		1	$\mu A$
					<b>6</b>	

**Note 1:** 絶対最大定格とは、デバイスに破壊が発生する可能性のあるリミット値をいいます。また、電気的特性は動作条件外で動作させている場合には適用されません。

**Note 2:** 最大許容消費電力は、高温下ではデレーティングしなければなりません。この電力は、 $T_{Jmax}$ (最大接合部温度)、 $J_A$ (接合部・周囲間熱抵抗)、 $T_A$ (周囲温度)の関数です。任意の周囲温度における最大許容消費電力は、 $P_{Dmax} = (T_{Jmax} - T_A) / J_A$  または絶対最大定格で示される値のうち、いずれか低い方の値です。

**Note 3:** 人体モデルは 100pF のコンデンサから 1.5k の抵抗を通して各ピンに放電されます。

**Note 4:** 標準値は 25 での値であり、一般的な値です。

**Note 5:** 25 におけるリミット値は 100%テストされます。全温度範囲におけるリミット値は標準統計品質管理 (SQC) 手法によって決められた補正データを加味して保証されます。これらのリミット値はナショナル セミコンダクター社の平均出荷品質レベル (AOQL) の計算に使用されます。

**Note 6:** 工場でのリミットされるリセットスレッショルド電圧は 2.4V から 5.0V の範囲内で 50mV 刻みで設定し出荷する事が可能です。ナショナル セミコンダクター社及び代理店にお問い合わせください。

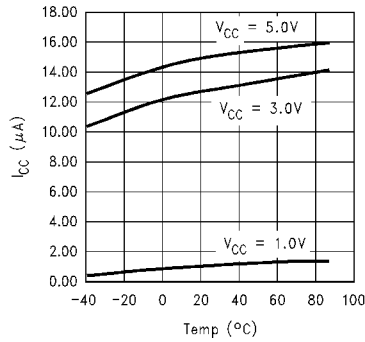
**Note 7:** タイミングダイアグラムで示されるように、 $V_{HYST}$  は  $V_{CC}$  とリセット信号 (Reset) の関係に影響します。

**Note 8:**  $t_{RP}$  は SRT ピンに接続された外付けコンデンサ ( $C_1$ ) により調整可能です。 $t_{RP} = 2000 \times C_1$  の式で表されます。 $C_1$  の単位は  $\mu F$ 、 $t_{RP}$  の単位は ms)

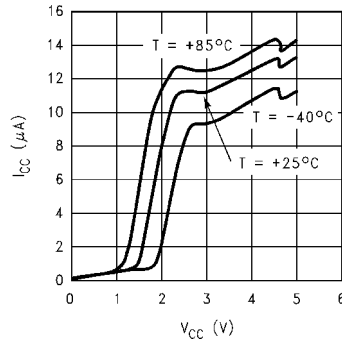
代表的な動作特性

特記のない限り、以下の特性は  $T_A = +25$  の条件にて適用されます。

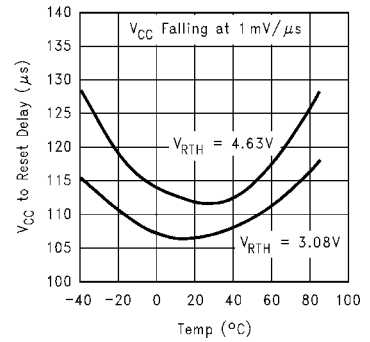
$I_{CC}$  vs Temperature



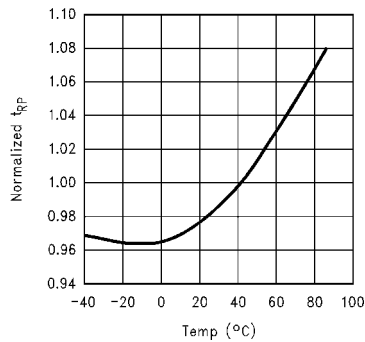
$I_{CC}$  vs  $V_{CC}$



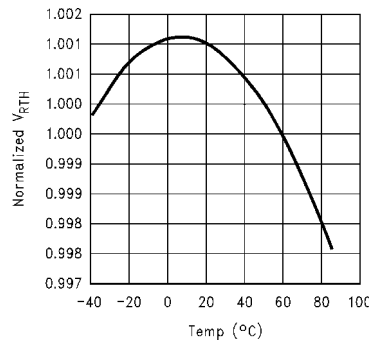
$V_{CC}$  to Reset Delay vs Temp



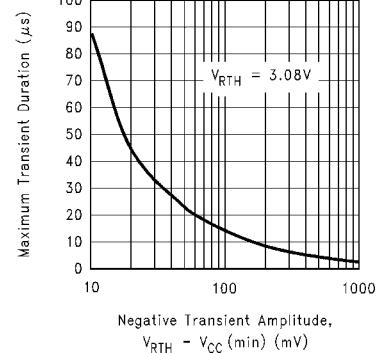
Normalized  $t_{RP}$  vs Temp.



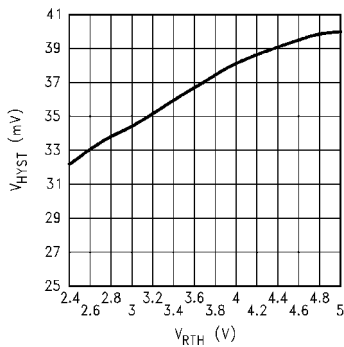
Normalized  $V_{RTH}$  vs Temp.



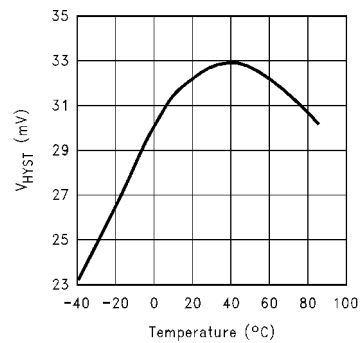
Transient Rejection



$V_{HYST}$  vs  $V_{RTH}$



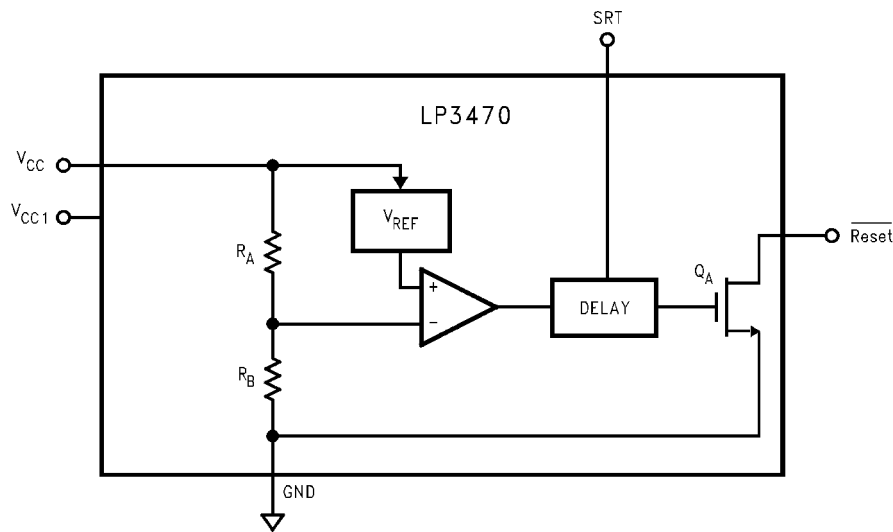
$V_{HYST}$  vs Temperature



端子説明

端子	端子名	説明
1	SRT	セット・リセット・タイムアウト入力。このピンと GND 間にコンデンサを接続します。設定するリセット・タイムアウト・ピリオド ( $t_{RP}$ ) によってコンデンサを選択します。 $t_{RP} = 2000 \times C_1$ ( $C_1$ の単位は $\mu F$ 、 $t_{RP}$ の単位は ms)。コンデンサを接続しない場合は、このピンをフローティングにしてください。
2	GND	グラウンド・ピン
3	$V_{CC1}$	常時 $V_{CC}$ ピン (ピン 4) に接続
4	$V_{CC}$	電源電圧、及びリセット・スレッショルド監視入力
5	Reset	オープンドレイン、アクティブロー・リセット出力。外付けにプルアップ抵抗を接続してください。監視電圧 ( $V_{CC}$ ) がリセット・スレッショルド電圧 ( $V_{RTH}$ ) を下回ると Reset 出力はハイからローに変わります。 $V_{CC}$ が $V_{RTH}$ を超えると、リセット・タイムアウト・ピリオド ( $t_{RP}$ ) 間ローを保持し、その後ハイに変わります。

## 機能ブロック図



## アプリケーション情報

## リセット・タイムアウト・ピリオド

リセット・タイムアウト・ピリオド ( $t_{RP}$ ) は LP3470 の SRT ピンに接続された外付けコンデンサ ( $C_1$ ) によって調整します。10V 以上の定格電圧を持ったセラミック・コンデンサが適当です。

リセット・タイムアウト・ピリオド ( $t_{RP}$ ) は次式で算出します。

$$t_{RP} \text{ (ms)} = 2000 \times C_1 \text{ (}\mu\text{F)}$$

例えば、 $C_1$  を 100nF に設定すれば 200msec の  $t_{RP}$  が得られます。もし、 $t_{RP}$  が必要なければ、SRT ピンはフローティングにしてください。

## リセット出力

マイクロプロセッサ ( $\mu\text{P}$ ) システムのようなアプリケーションでは、パワーアップ、パワーダウン、省電力状態においてエラーが発生する事があります。これらのエラー状態が発生するのを防ぐために電源電圧のモニタをすることは必要です。

LP3470 は、 $V_{CC}$  電源電圧がリセット・スレッショルド電圧 ( $V_{RTH}$ ) を下まわると、リセット信号を出力します。Reset 信号は  $V_{CC} > 0.5\text{V}$  の状態であればロー出力を保証します。 $V_{CC}$  がリセット・スレッショルドをこえた時、外付けコンデンサ ( $C_1$ ) によって設定されたリセット・タイムアウト・ピリオド ( $t_{RP}$ ) 間リセット信号を保持します。その後、Reset 信号はハイになります。例えば、省電力状態では (監視される電圧は、リセット・スレッショルド電圧からわずかなヒステリシス電圧分を引いた電圧以下に低下しており)、Reset 出力はローを出力します。 $V_{CC}$  がリセット・スレッショルド電圧以上に復帰すると、Reset 出力は  $t_{RP}$  の期間ローを保持し、その後ハイに変化します。

## プルアップ抵抗の選定

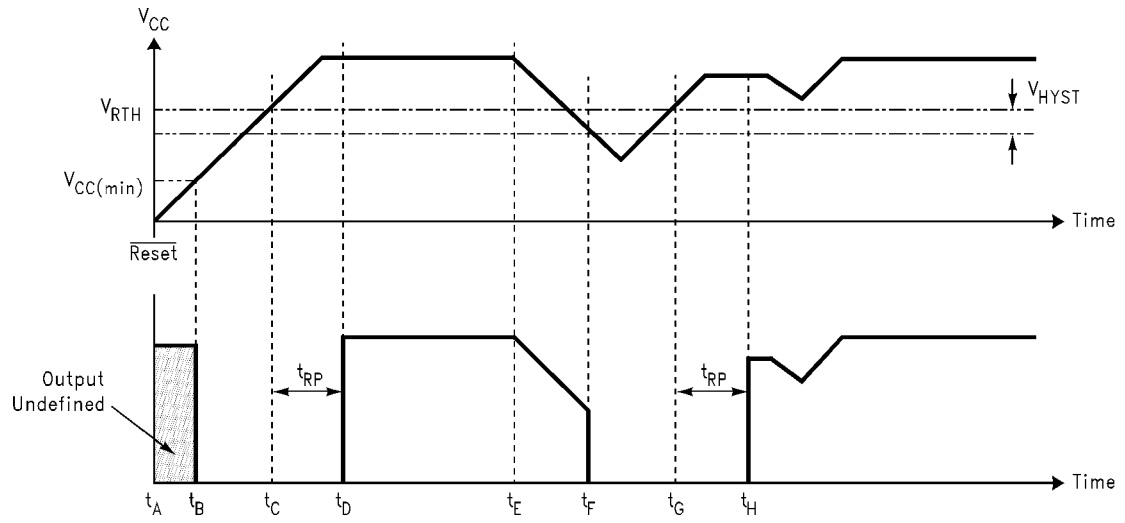
LP3470 の  $\overline{\text{Reset}}$  出力は、N チャンネル MOSFET スイッチを使ったオープンドレイン構造です。そのため Reset ピンと  $V_{CC}$  の間にはプルアップ抵抗 ( $R_1$ ) を接続しなければなりません。

$R_1$  の値は、出力 MOSFET ( $Q_A$ ) に流れる電流を 10mA 以下に抑えるために 680 以上の値に設定してください。また、Reset ピンに流れ込む漏れ電流によってハイ電圧が低下しない様、 $R_1$  の値は 68k 以下に設定してください。ほとんどのアプリケーションにおいて 20k が適当です。

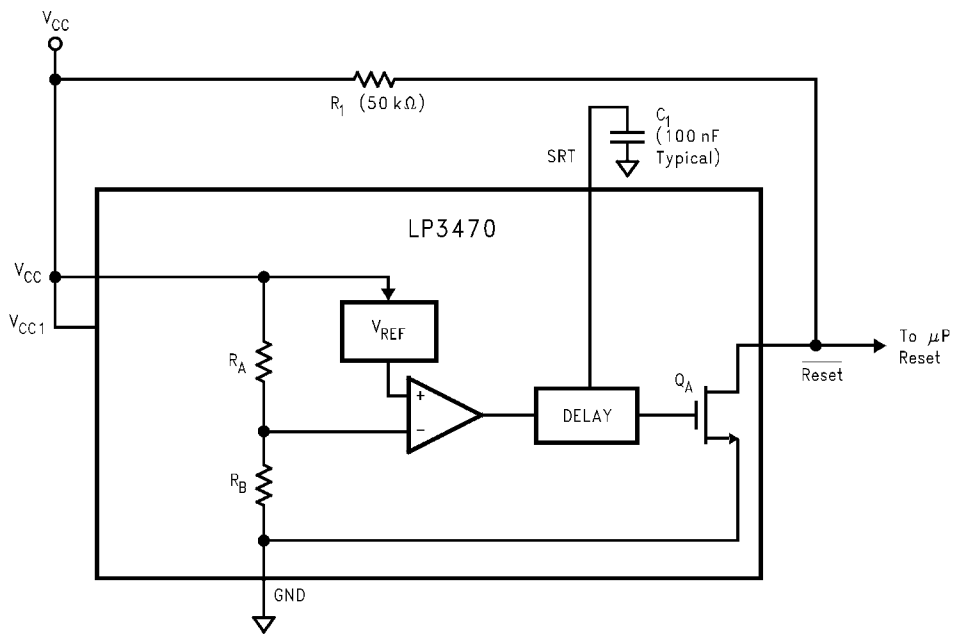
 $V_{CC}$  の負方向への過渡電圧

LP3470 は、短時間の負方向への  $V_{CC}$  低下 (グリッチ) には反応しません。代表的な動作特性の Transient Rejection のグラフでは、リセット・パルスが出力されない最大過渡期間 (Maximum Transient Duration) と負過渡電圧振幅 (Negative Transient Amplitude) の関係を示しています。このグラフは、リセット・パルスが出力されない負方向への過渡電圧の最大パルス幅を表しています。過渡電圧振幅が増加したとき (リセット・スレッショルドをかなり下回った場合等)、最大許容パルス幅は減少します。0.1  $\mu\text{F}$  のバイパス・コンデンサを  $V_{CC}$  付近に接続した場合、更にこの時間を延ばすことができます。

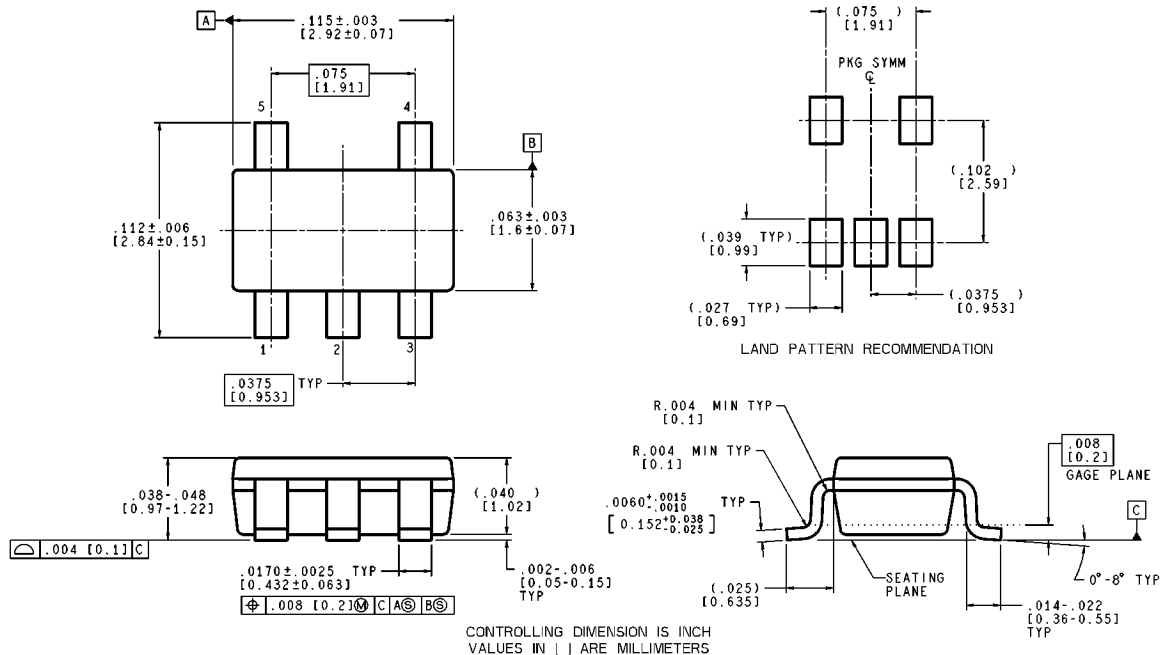
タイミング図



代表的なアプリケーション回路



**外形寸法図** 特記のない限り inches (millimeters)



MF05A (Rev A)

**5-Lead Small Outline Package (M5)**  
**For Ordering Information See Ordering Information Table In This Data Sheet**  
**NSPackage Number MF05A**

**生命維持装置への使用について**

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。
2. 重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

**ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社**

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16      TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

<http://www.national.com/JPN/>

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用下さい。

フリーダイヤル  **0120-666-116**



# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは承認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上