

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

#### 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 ( $\overline{L_{ow}}$ ) 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 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

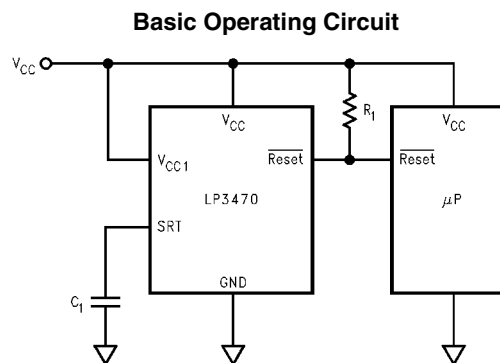
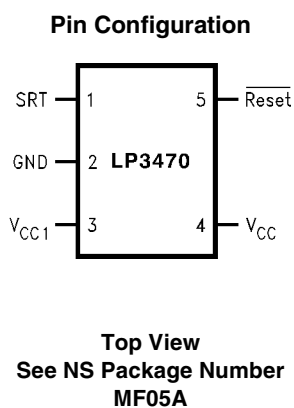
厳しい電圧精度が要求される μP 及び μC の電源監視

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>	
$R_I$	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:** 工場でトリミング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。

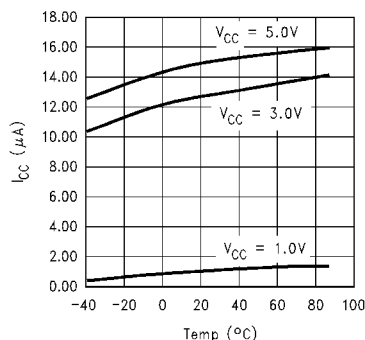
**Note 7:** タイミングダイアグラムで示されるように、 $V_{HYST}$  は  $V_{CC}$  とリセット信号 (Reset) の関係に影響します。

**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)

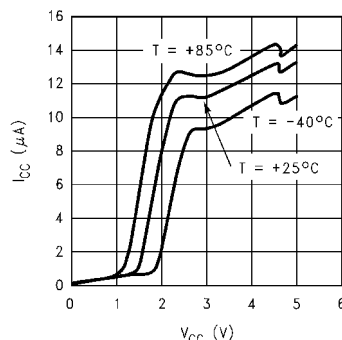
## 代表的な動作特性

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。

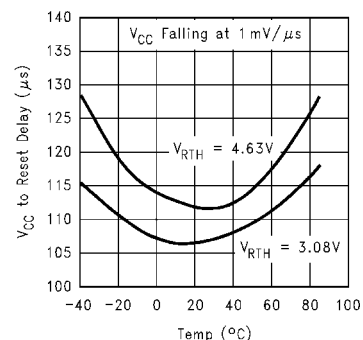
### $I_{CC}$ vs Temperature



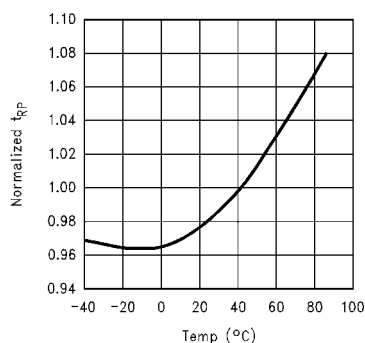
### $I_{CC}$ vs $V_{CC}$



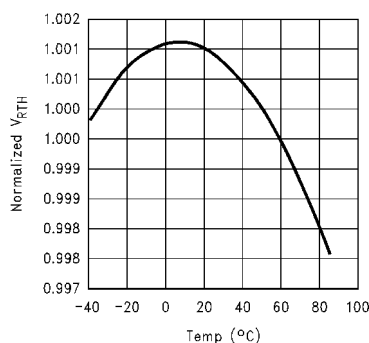
### $V_{CC}$ to Reset Delay vs Temp



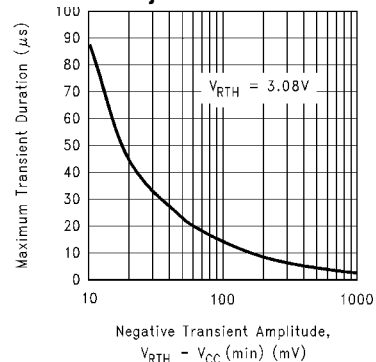
### Normalized $t_{RP}$ vs Temp.



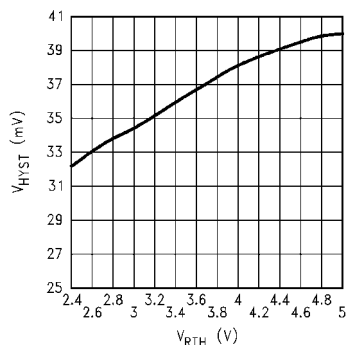
### Normalized $V_{RTH}$ vs Temp.



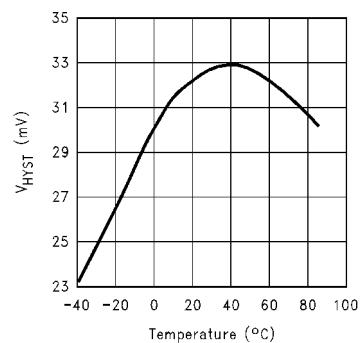
### Transient Rejection



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



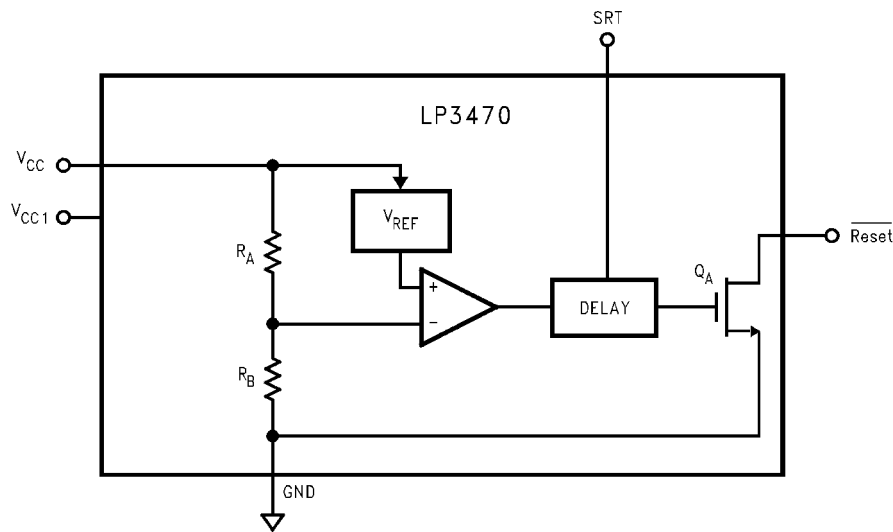
### $V_{HYST}$ vs Temperature



## 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・スレッシュホールド監視入力
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・スレッシュホールド電圧 ( $V_{RTH}$ ) 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

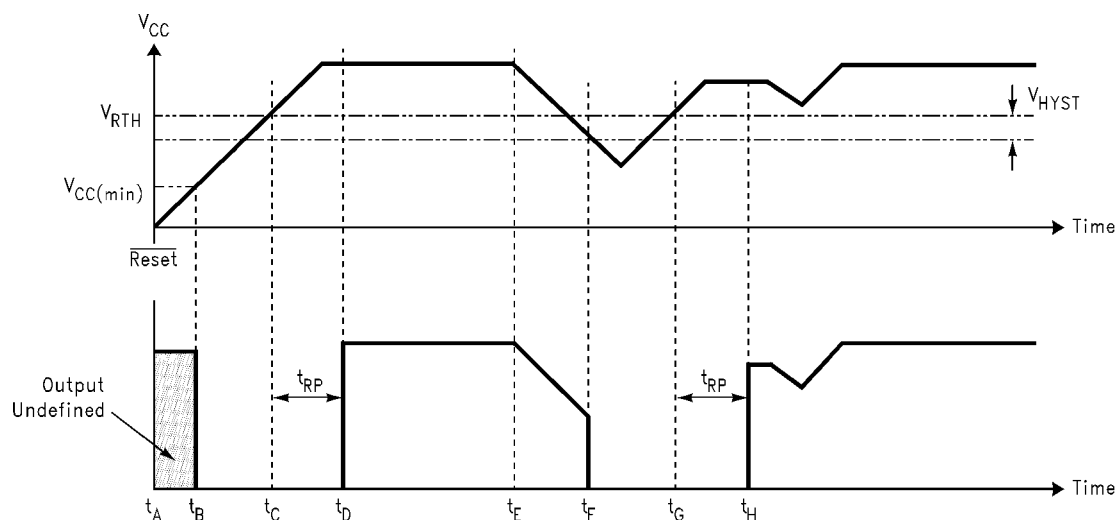
LP3470 の  $\overline{\text{Reset}}$  出力は、N チャネル MOSFET スイッチを使ったオープンドレイン構造です。そのため Reset ピンと  $V_{CC}$  の間にはプルアップ抵抗 ( $R_1$ ) を接続しなければなりません。

$R_1$  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  $\Omega$  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  $\Omega$  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  $\Omega$  が適当です。

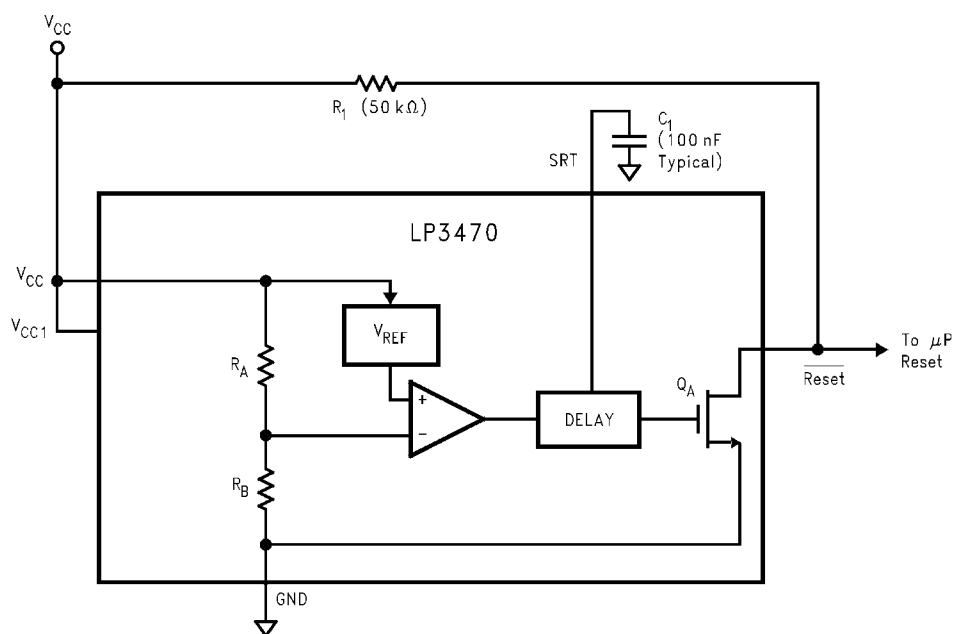
 $V_{CC}$  の負方向への過渡電圧

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。

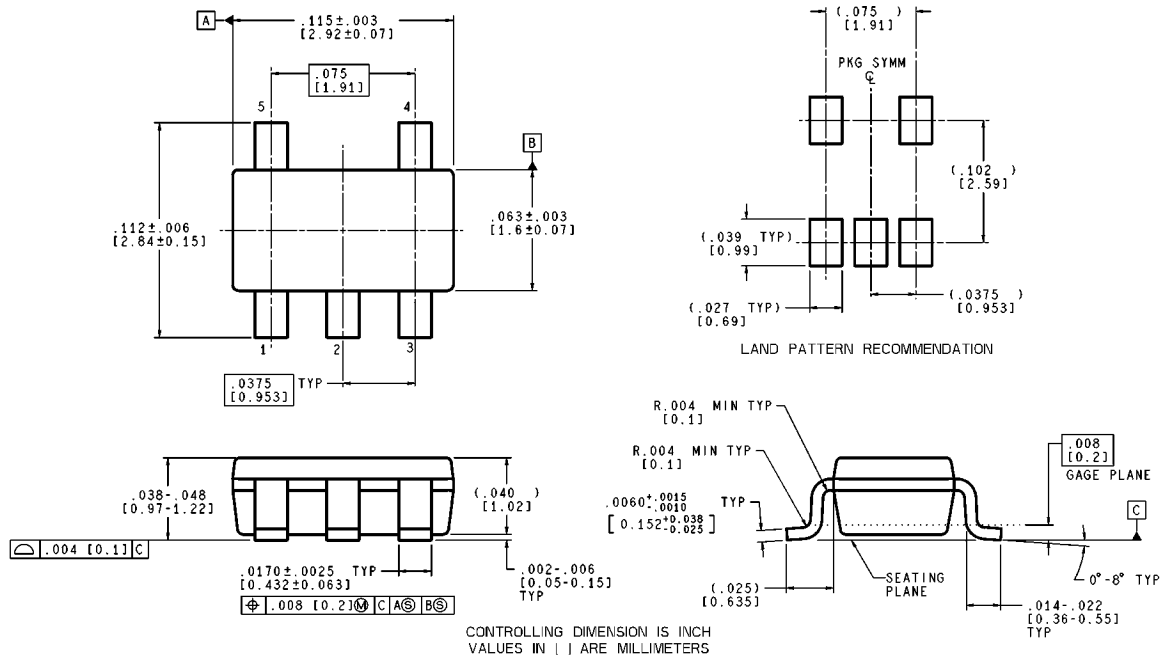
# タイミング図



## 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