

LP339

LP339 Ultra-Low Power Quad Comparator



Literature Number: JAJ5B50

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8月



LP339

極低消費電流クワッドコンパレータ

概要

LP339 は、単一電源で動作し、広範囲の電源電圧にわたって 60 μ A (代表値) の消費電流にて動作する様設計されており、4つの独立したコンパレータから構成されています。±両電源による動作も可能で、超低消費電流の特長は、電源電圧値とは無関係に得られます。さらにこのコンパレータは、たとえ単一電源で動作する場合でも、グラウンドを含めた広い同相範囲を持つことを特長とします。

アプリケーションとしては、リミット・コンパレータ、簡単な A/D 変換回路、パルスまたは方形波および遅延時間発生回路、さらに各種のマルチバイブレータ、VCO、高電圧ロジックゲートが考えられます。LP339 は、CMOS ロジックとインタフェースできるよう特別に配慮されています。LP339 は消費電流が極めて小さいため、電池動作回路への応用に非常に有効です。

利点

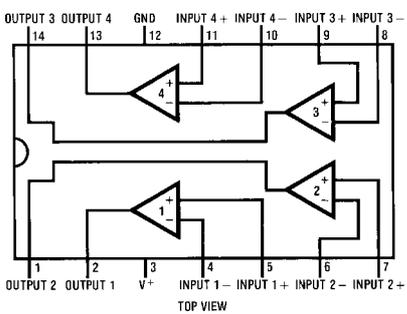
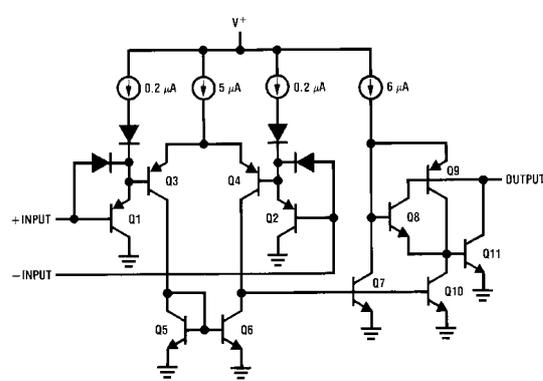
- 消費電流が極少であるため電池での動作・応用に最適。
- 単一電源動作

- グラウンド近辺の小信号も検出可
- CMOS ロジックにコンパチブル
- ピン配置は LM339 と同一

特長

- 電源電圧とは関係なく消費電流が極端に小さい (Typ. 値 60 μ A)。V_S = +5V_{DC} にて 75 μ W/コンパレータ
- 低入力バイアス電流 3nA
- 低入力オフセット電流 ±0.5nA
- 低入力オフセット電圧 ±2mV
- 入力同相電圧が広くグラウンドも含む
- 出力電圧は MOS および CMOS ロジックとコンパチブル。
- 出力のシンク電流駆動能力が大きい (V_O = 2V_{DC} にて 30mA)
- 電源端子は逆極性電圧に対し保護されている

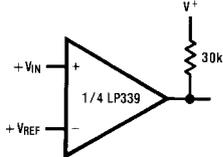
等価回路およびピン配置図



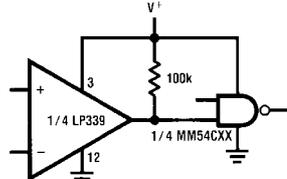
Order Number LP339M for S.O. Package
 See NS Package Number M14A
 Order Number LP339N for Dual-In-Line Package
 See NS Package Number N14A

代表的なアプリケーション (V⁺ = 5.0 V_{DC})

Basic Comparator



Driving CMOS



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。

動作温度範囲 0 ~ + 70

保存温度範囲 - 65 ~ + 150

電源電圧 36 V_{DC} または ± 18 V_{DC}差動入力電圧 ± 36 V_{DC}入力電圧 - 0.3 V_{DC} ~ 36 V_{DC}

定格消費電力 (Note 2)

モールド DIP 570 mW

グラウンドへの出力短絡時間 (Note 3) 連続

入力電流 (V_{IN} < - 0.3 V_{DC}) (Note 4) 50 mA

リード温度

デュアル・イン・ラインパッケージ (ハンダ付け、10 秒) 260

SO パッケージ

ペーパ・フェーズ (60 秒) 215

赤外線 (15 秒) 220

その他の表面実装法についてはアプリケーションノート AN-450
“表面実装法と製品信頼性上における効果” を参照下さい。

電気的特性 (V⁺ = 5 V_{DC}, Note 5)

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Input Offset Voltage	T _A = 25 (Note 10)		± 2	± 5	mV _{DC}
Input Bias Current	I _{IN} (+) or I _{IN} (-) with the Output in the Linear Range, T _A = 25 (Note 6)		2.5	25	nA _{DC}
Input Offset Current	I _{IN} (+) - I _{IN} (-), T _A = 25		± 0.5	± 5	nA _{DC}
Input Common Mode Voltage Range	T _A = 25 (Note 7)	0		V ⁺ - 1.5	V _{DC}
Supply Current	R _L = Infinite on all Comparators, T _A = 25		60	100	μA _{DC}
Voltage Gain	V _O = 1 V _{DC} to 11 V _{DC} , R _L = 15 kΩ, V ⁺ = 15 V _{DC} , T _A = 25		500		V/mV
Large Signal Response Time	V _{IN} = TTL Logic Swing, V _{REF} = 1.4 V _{DC} , V _{RL} = 5 V _{DC} , R _L = 5.1 kΩ, T _A = 25		1.3		μSec
Response Time	V _{RL} = 5 V _{DC} , R _L = 5.1 kΩ, T _A = 25 (Note 8)		8		μSec
Output Sink Current	V _{IN} (-) = 1 V _{DC} , V _{IN} (+) = 0, V _O = 2 V _{DC} , T _A = 25 (Note 12)	15	30		mA _{DC}
	V _O = 0.4 V _{DC}	0.20	0.70		mA _{DC}
Output Leakage Current	V _{IN} (+) = 1 V _{DC} , V _{IN} (-) = 0, V _O = 5 V _{DC} , T _A = 25		0.1		nA _{DC}
Input Offset Voltage	(Note 10)			± 9	mV _{DC}
Input Offset Current	I _{IN} (+) - I _{IN} (-)		± 1	± 15	nA _{DC}
Input Bias Current	I _{IN} (+) or I _{IN} (-) with Output in Linear Range		4	40	nA _{DC}
Input Common Mode Voltage Range	Single Supply	0		V ⁺ - 2.0	V _{DC}
Output Sink Current	V _{IN} (-) = 1 V _{DC} , V _{IN} (+) = 0, V _O = 2 V _{DC}	10			mA _{DC}
Output Leakage Current	V _{IN} (+) = 1 V _{DC} , V _{IN} (-) = 0, V _O = 30 V _{DC}			1.0	μA _{DC}
Differential Input Voltage	All V _{IN} 's 0 V _{DC} (or V ⁻ on split supplies) (Note 9)			36	V _{DC}

Note 1: 絶対最大定格とは、デバイスが損傷を受けない限度のことです。動作定格とは、デバイスは機能するが規定の性能限界値は保証されない条件のことです。

Note 2: LP339 を高温環境で動作させる場合には、プリント基板上に実装され静止空气中で動作する IC に対し適用される最大接合部温度 T_{J125} と熱抵抗 R_{JA} = 175 °C/W (LP339N) または 120 °C/W (LP339M) を用いて計算し定格を下げて使用して下さい。IC 全体の消費電力は、低バイアス電流であることと、出力の電圧・電流特性により出力段トランジスタが飽和すれば非常に小さく (P_D < 100mW) 抑えられます。

Note 3: 出力を V⁺ へ短絡させると過度の発熱と破壊を引き起こします。この出力電流の最大値は約 50mA です。

Note 4: このように大きな入力電流は、入力端子のいずれかに負電圧が印加された場合に発生します。これは入力段 PNP トランジスタのコレクタ・ベース接合が順方向にバイアスされ入力クランプダイオードとして働くことによります。さらに、IC チップ上には寄生トランジスタ (横型 PNP) が発生します。このトランジスタは、入力に負電圧が印加されている間、コンパレータ出力を V⁺ まで (入力のオーバードライブが大きな場合にはグラウンドまで) 持ち上げます。この現象は破壊ではなく、負である入力電圧が - 0.3V_{DC} (T_A = + 25 °C) より正方向に戻った時、正常な出力となります。

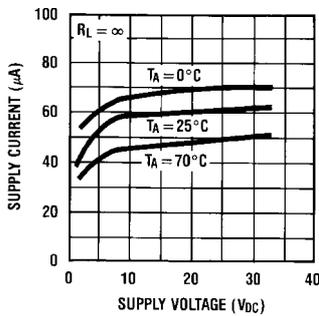
Note 5: 特記がない限りこれらの規格は V⁺ = + 5V_{DC}, 0 V_{DC}, T_A = + 70 °C で適用されます。この動作温度は、保証されていますが出荷時全数検査は行われません。これらの項目は出荷品質レベルの算定には用いられません。

電気的特性 ($V^+ = 5 V_{DC}$ 、Note 5) (つづき)

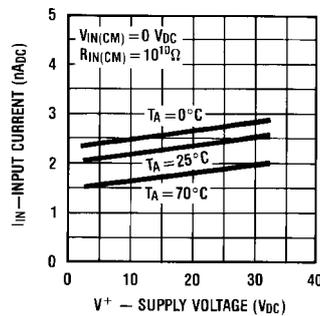
- Note 6:** 入力段には PNP トランジスタを用いているため、入力電流の向きは IC から流れ出ます。この入力電流は出力の状態には関係なく本質的に一定であるため、入力同相電圧範囲を越えない限り前段から見た負荷としての変動が、基準電圧源および入力配線で発生しません。
- Note 7:** 入力同相電圧またはどちらかの入力電圧が $-0.3V_{DC}$ より負電圧となることは許容されません。入力同相電圧 (最大値) は $V^+ - 1.5V$ となっていますが、どちらかの、または両方の入力には、損傷を与えることなく $+30V_{DC}$ を印加することができます。
- Note 8:** 応答時間の測定条件は、100mV のステップ入力で 5mV だけオーバドライブします。オーバドライブの量が多ければ応答時間 1.3 μ s とすることも可能です。“代表的な性能特性”の Response のグラフを参照下さい。
- Note 9:** 入力正電圧はゆらぎ等により電源電圧を越す可能性もありますが、一方の入力端子電圧が同相入力電圧範囲にある限りコンパレータは適切な出力状態となります。入力端子には $-0.3V_{DC}$ 以上の負電圧を印加してはなりません (負電源が使われている場合にはそれより $0.3V_{DC}$ 以上低い電圧) ($T_A = +25$)。
- Note 10:** 電源電圧 $V^+ = 5V_{DC}$ 、 $R_S = 0$ の時、出力変位点の $V_O = 1.4V_{DC}$ 以下のずれをオフセットとして測定します。この規格は入力同相電圧 ($0V_{DC} \sim V^+ - 1.5V_{DC}$) 全てに適用されます。
- Note 11:** 電源電圧 V^+ を超える入力電圧が印加された時、影響を受けるのはそのコンパレータのみです。単一電源 + 5V 動作の場合には入力電圧の最大を 25V とし、正電源電圧値を越えないよう全ての入力に電流制限抵抗を挿入して下さい。
- Note 12:** 出力のシンク電流値は出力電圧と一定の関係があります。LP339 では、約 $1.5V_{DC}$ 以上の出力電圧に対しダーリントン接続を介して大電流をシンクする能力と、これより小さな電圧に対し小電流をシンクする能力の 2 つを出力段に持たせています (“代表的な性能特性”のグラフと “アプリケーション・ヒント”を参照下さい)。

代表的な性能特性

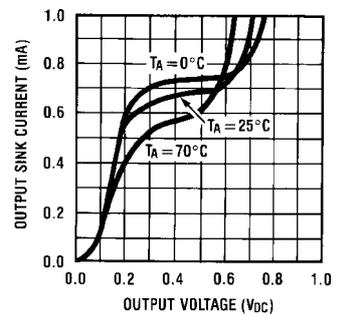
Supply Current



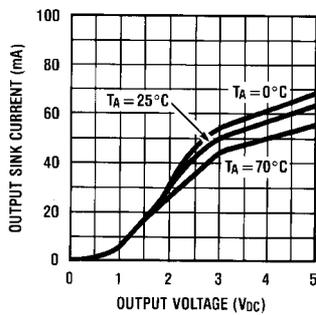
Input Current



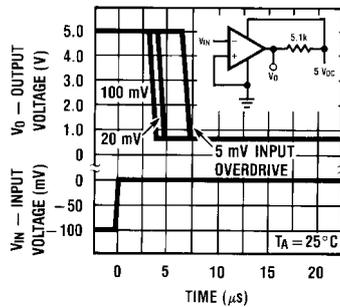
Output Sink Current



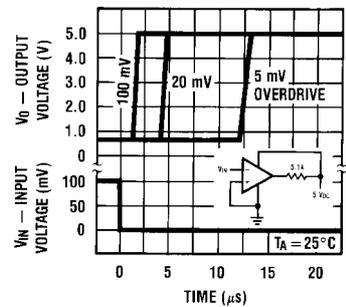
Output Sink Current



Response Times for Various Input Overdrives Negative Transition



Response Times for Various Input Overdrives Positive Transition



アプリケーション・ヒント

使用しないコンパレータのすべてのピンは接地して下さい。

LP339 の内部バイアス回路は、電源電圧 $2V_{DC} \sim 30V_{DC}$ の範囲でその大きさには関係なく消費電流を設定しています。

電源ラインには通常バイパスコンデンサが不要です。

差動入力電圧は、IC を損傷することなく V^+ より大きくすることができます。入力電圧が、 $-0.3V_{DC}$ (25 で) より負電圧にならないようにするための保護が必要です。入力のクランプダイオードは、“代表的なアプリケーション” の回路で示したように使用できます。

LP339 の出力段は、2 つの異なる動作モード、すなわちダーリントンモードおよびエミッタ接地モードをもっています。LP339 の独自の駆動回路は、 $V_O = 2V_{DC}$ で $30mA$ をシンクし (ダーリントンモード) または、 $V_O = 0.4V_{DC}$ で $700\mu A$ をシンクする (接地エミッタモード) ことができます。Figure 1 は、LP339 の出力段回路を単純化したものです。

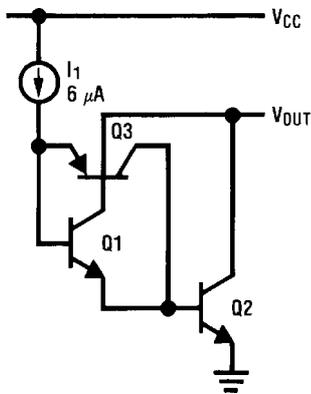


FIGURE 1.

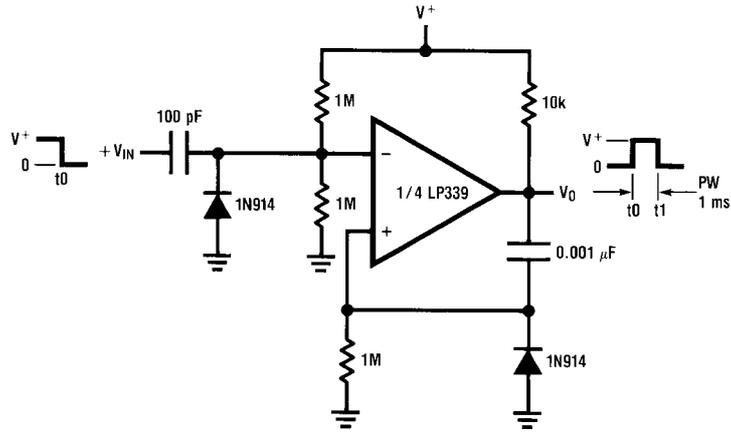
出力段は、ダーリントン接続 (Q3 は無視) により構成されていることに注目して下さい。つまり、出力電圧が十分高く維持されれば ($V_O = 1V_{DC}$)、Q1 は飽和しないので、出力電流は Q1 と Q2 の各 と I_1 (および Q2 のオン抵抗 $R_{SAT} 60$) の積によってのみ制限されます。LP339 は、超低消費電流の $60\mu A$ (代表値) を維持しながら、このモードで LED、リレー等を駆動できます。

トランジスタ Q3 を省略し、出力電圧がおよそ $0.8V_{DC}$ 以下に下がるものとすれば、トランジスタ Q1 は飽和し出力電流値はゼロにまで下がります。このため、この回路は電流負荷をグラウンド (または負電源) まで下げるための小電流を流す力がありません。このような時、トランジスタ Q3 はトランジスタ Q1 を迂回し直接、Q2 のベースに電流 I_1 を流します。これにより出力のシンク電流は Q2 の の約 I_1 倍 ($V_O = 0.4V_{DC}$ にて $700\mu A$) となります。このように LP339 の出力は 2 つの電流特性モードを示し、両者の変位点はスムーズです (“代表的な性能特性” にある Output Sink Current の 2 つのグラフを比較参照下さい)。

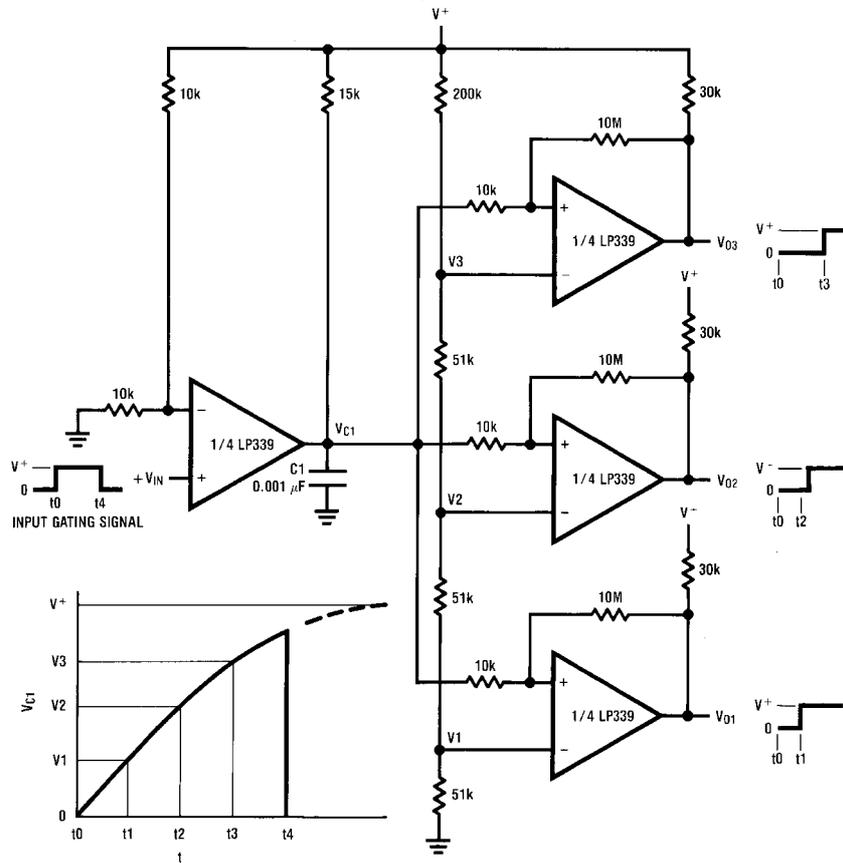
ここでは LP339 の出力が一種のオープンコレクタとなっていることにも注目すべきです。このため複数の出力の OR 機能を得るため、コレクタ同士を直接接続することが可能です。出力はプルアップ抵抗を介して電源電圧の規定電圧内 ($36V$ 以下) ならいくらでも接続でき、このプルアップ電圧はこの IC の V^+ 端子に供給されている電源電圧値により制限されません。

代表的なアプリケーション ($V^+ = 15 V_{DC}$)

One-Shot Multivibrator

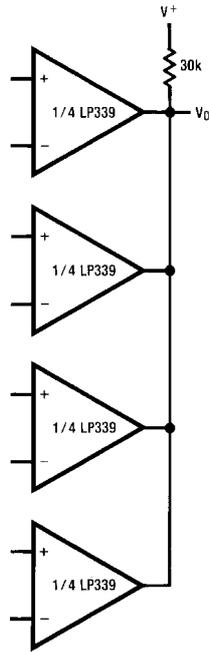


Time-Delay Generator

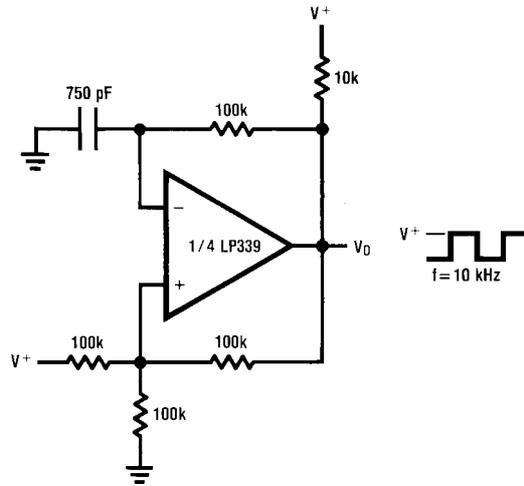


代表的なアプリケーション ($V^+ = 15 V_{DC}$) (つづき)

ORing the Outputs

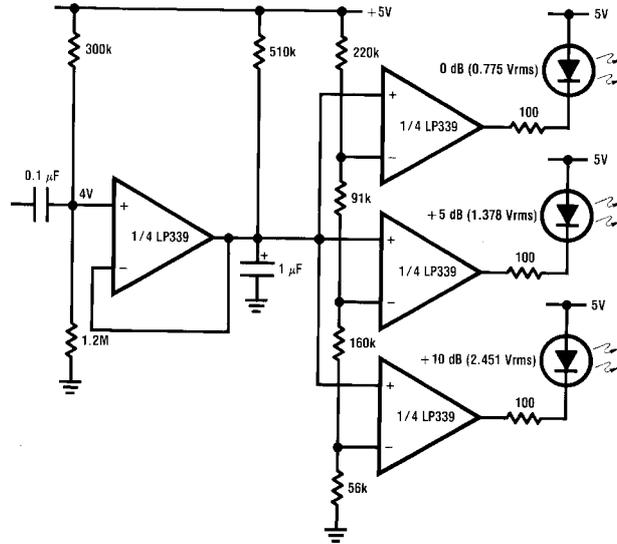


Squarewave Oscillator

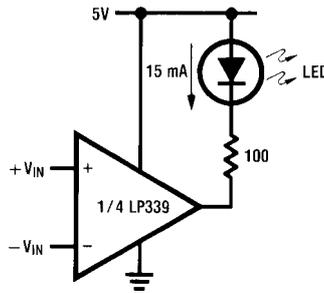


代表的なアプリケーション (V⁺ = 15 V_{DC}) (つづき)

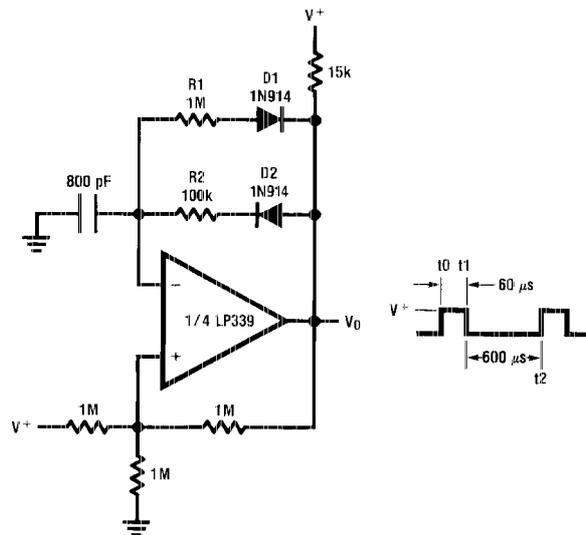
Three Level Audio Peak Indicator



LED Driver

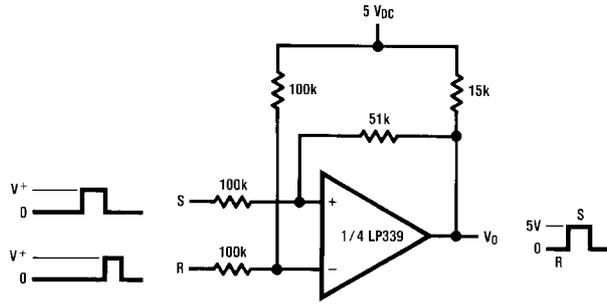


Pulse Generator

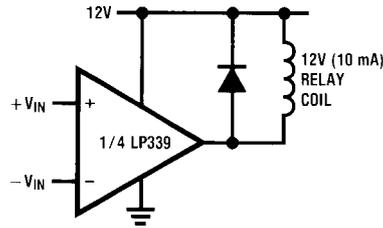


代表的なアプリケーション ($V^+ = 15 V_{DC}$) (つづき)

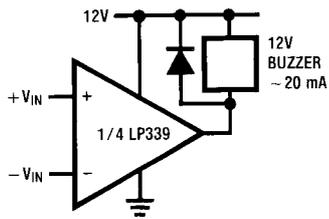
Bi-Stable Multivibrator



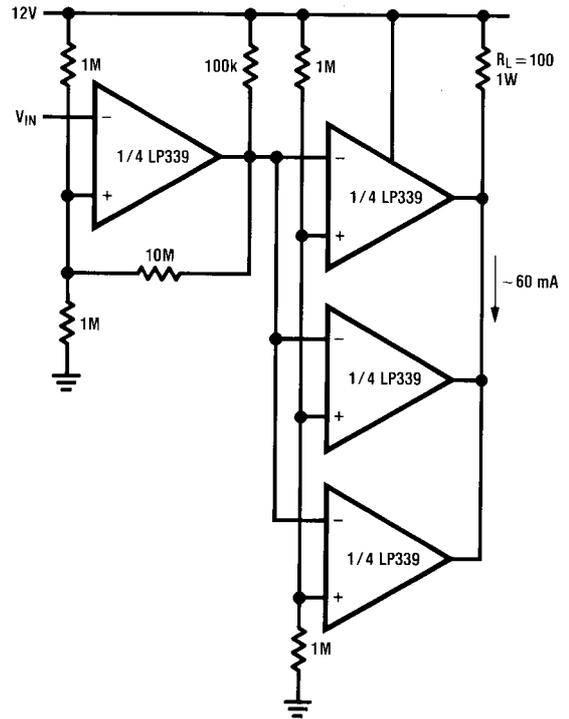
Relay Driver



Buzzer Driver

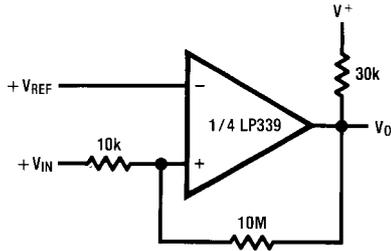


Comparator With 60 mA Sink Capability

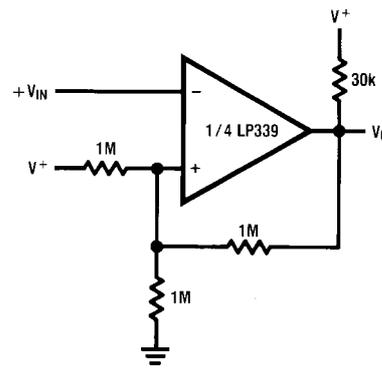


代表的なアプリケーション ($V^+ = 15 V_{DC}$) (つづき)

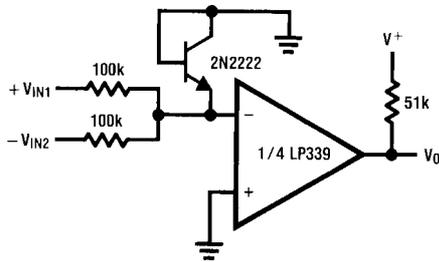
Non-Inverting Comparator with Hysteresis



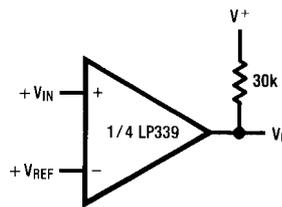
Inverting Comparator with Hysteresis



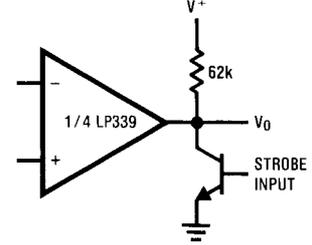
Comparing Input Voltages of Opposite Polarity



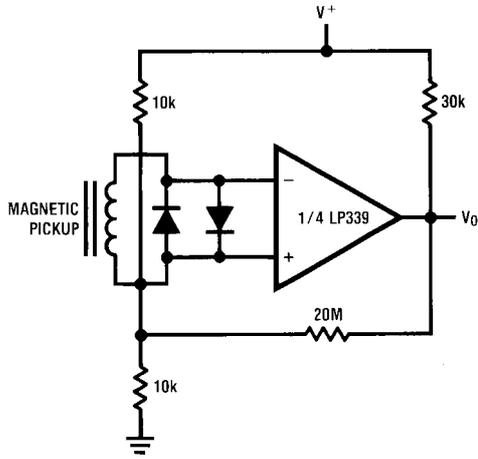
Basic Comparator



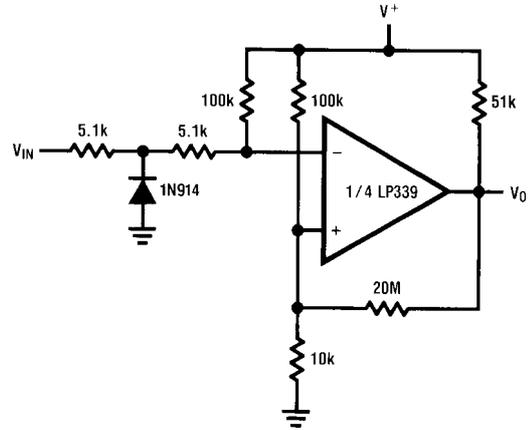
Output Strobing



Transducer Amplifier

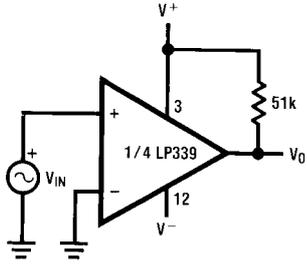


Zero Crossing Detector (Single Power Supply)

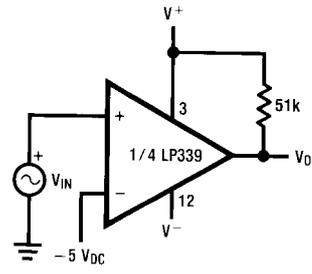


代表的なアプリケーション ($V^+ = 15 V_{DC}$) (つづき)

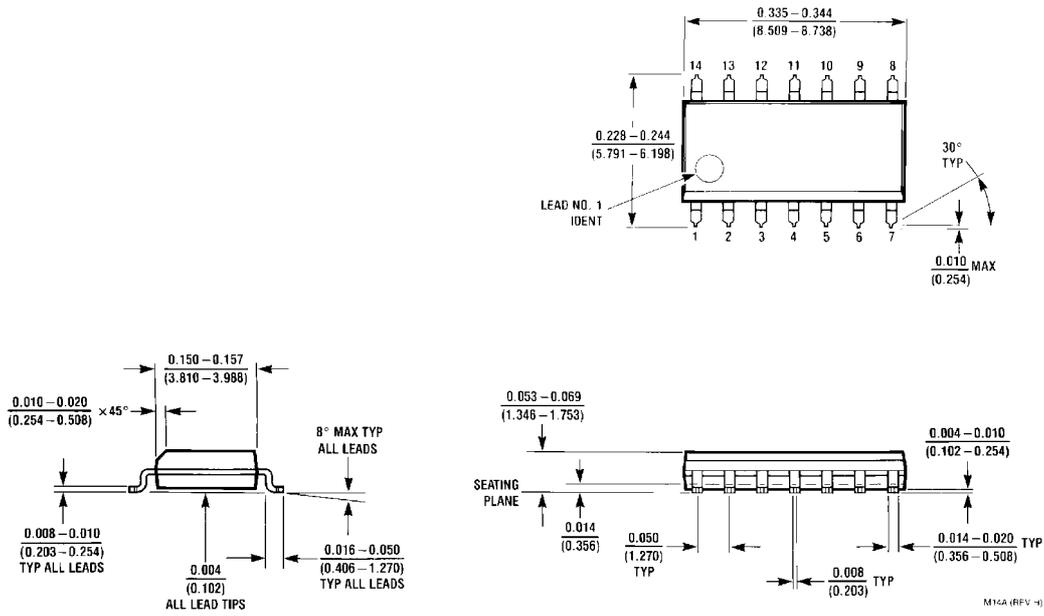
Split-Supply Applications
Zero Crossing Detector



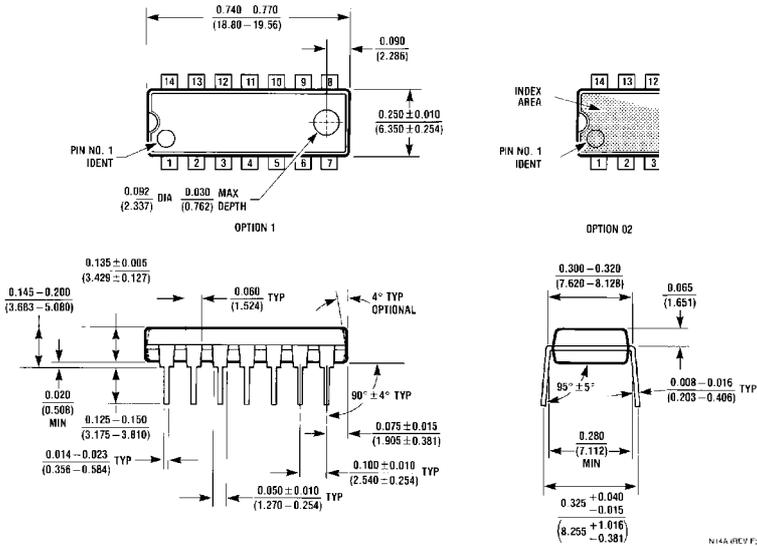
Comparator With a Negative Reference



外形寸法図 特記のない限り inches(millimeters)



S.O. Package (M)
Order Number LP339M or LP339MX
NS Package M14A



Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number LP339N
NS Package Number N14A

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。



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おりません。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るとか、保証もしくは是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もありません。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もありません。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。
- マウンタやはんだ付け設備等、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