

## 7ns、低消費電力 单一電源グランド・センス コンパレータ

1998年5月

## 特長

- **超高速** : 7ns
  - **低消費電力** : 6mA
  - **低オフセット電圧** : 0.8mV
  - 単一5V電源または±5V両電源で動作
  - 負電源にまで拡張する入力同相範囲
  - 最小スルーレート条件なし
  - 相補TTL出力
  - 位相反転を起こすことなく電源レールを超えて入力をドライブ可能
  - LT1016およびLT1116とピン・コンパチブル
  - 出力ラッチ機能
  - SO-8パッケージで供給

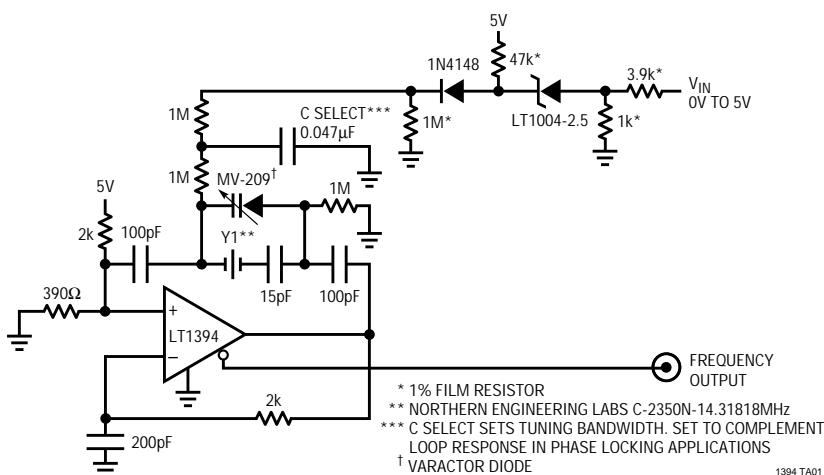
## アプリケーション

- 高速A/Dコンバータ
  - ゼロクロス検出器
  - スイッチング・レギュレータ用電流センス
  - 広範囲なV/Fコンバータ
  - 高速パルス高/幅弁別器
  - 高速トリガ
  - ライン・レシーバ
  - 高速サンプリング回路

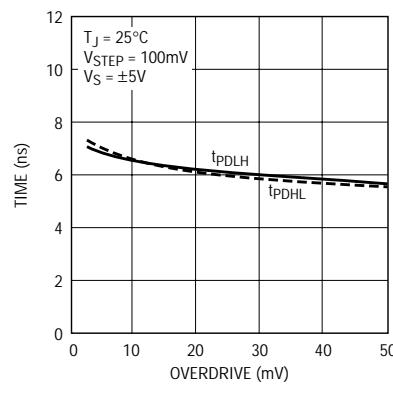
**LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。  
UltraFastはリニアテクノロジー社の商標です**

## 標準的应用例

14.31818MHz(4X NTSC)電圧調整可能な水晶発振器



## 伝搬遅延と入力オーバードライブ



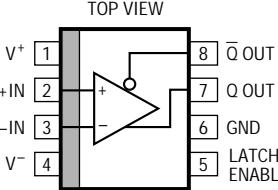
## 絶対最大定格

正電源電圧	7V
負電源電圧	-7V
全電源電圧 ( $V^+ \sim V^-$ )	12V
差動入力電圧	$\pm 12V$
入力およびラッチ電流	$\pm 10mA$
出力電流(連続)	$\pm 20mA$
動作温度範囲	
コマーシャル	0 ~ 70
インダストリアル	-40 ~ 85
接合部温度	150
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

ORDER PART NUMBER
LT1394CS8
LT1394IS8
S8 PART MARKING
1394
1394I

TOP VIEW



S8 PACKAGE  
8-LEAD PLASTIC SO

$T_{JMAX} = 150^\circ C$ ,  $\theta_{JA} = 190^\circ C/W$

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、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = -5V$ 、 $V_{OUT}(Q) = 1.4V$ 、 $V_{LATCH} = V_{CM} = 0V$ 、 $T_A = 25$ 

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{OS}$	Input Offset Voltage	$R_S \leq 100\Omega$ (Note 1)	●	0.8 4.0	2.5	mV mV
$\frac{\Delta V_{OS}}{\Delta T}$	Input Offset Voltage Drift		●	4		$\mu V/^\circ C$
$I_{OS}$	Input Offset Current		●	0.1 0.8	0.5	$\mu A$ $\mu A$
$I_B$	Input Bias Current	(Note 2)	●	2 7.0	4.5	$\mu A$ $\mu A$
IVR	Input Voltage Range	Single 5V Supply	● ●	-5 0	3.5 3.5	V V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$-5V \leq V_{CM} \leq 3.5V$	●	100		dB
		$-5V \leq V_{CM} \leq 3.3V$ , $T_A \leq 0^\circ C$	●	55 55		dB dB
		Single 5V Supply $0V \leq V_{CM} \leq 3.5V$ $0V \leq V_{CM} \leq 3.3V$ , $T_A \leq 0^\circ C$	●	100 55 55		dB dB dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$4.6V \leq V^+ \leq 5.4V$	●	65 50		dB dB
		$-7V \leq V^- \leq -2V$	●	100 65		dB dB
$A_V$	Small Signal Voltage Gain	$1V \leq V_{OUT} \leq 2V$		750 1600		V/V
$V_{OH}$	Output Voltage Swing High	$V^+ \geq 4.6V$ , $I_{OUT} = 1mA$	●	2.7	3.1	V
		$V^+ \geq 4.6V$ , $I_{OUT} = 4mA$	●	2.4	3.0	V
$V_{OL}$	Output Voltage Swing Low	$I_{OUT} = -4mA$	●	0.3	0.5	V
		$I_{OUT} = -10mA$	●	0.4		V
$I^+$	Positive Supply Current		●	6	8.5 10.0	$mA$ $mA$
			●	1.2	2.2 2.5	$mA$ $mA$

## 電気的特性

注記がない限り、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = -5V$ 、 $V_{OUT}(Q) = 1.4V$ 、 $V_{LATCH} = V_{CM} = 0V$ 、 $T_A = 25$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{IH}$	LATCH Pin High Input Voltage		●	2		V
$V_{IL}$	LATCH Pin Low Input Voltage		●		0.8	V
$I_{IL}$	LATCH Pin Current	$V_{LATCH} = 0V$	●		-4	$\mu A$
$t_{PD}$	Propagation Delay (Note 3)	$\Delta V_{IN} = 100mV$ , $V_{OD} = 5mV$	●	7	9	ns
					14	ns
$\Delta t_{PD}$	Differential Propagation Delay (Note 3)	$\Delta V_{IN} = 100mV$ , $V_{OD} = 5mV$		0.5	2.2	ns
$t_{LPD}$	Latch Propagation Delay (Note 4)			6		ns
$t_{SU}$	Latch Setup Time (Note 4)				-0.4	ns
$t_H$	Latch Hold Time (Note 4)				2	ns
$t_{PW}(D)$	Minimum Disable Pulse Width				3	ns

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。

Note 1: 入力オフセット電圧( $V_{OS}$ )は、一方の出力を1.4Vに強制して測定した電圧と、もう一方の出力を1.4Vに強制して測定した電圧の平均値として定義する。

Note 2: 入力バイアス電流( $I_B$ )は、2つの入力電流の平均値として定義する。

Note 3:  $t_{PD}$ および $\Delta t_{PD}$ は低いオーバードライブの自動計測装置で測定することはできない。LT1394は100mVのステップと20mVのオーバードライブによって100%テストされている。追加のDCテストが行われてすべての内部バイアスの条件が正しいことが保証されているならば、このテストで $t_{PD}$ および $\Delta t_{PD}$ のリ

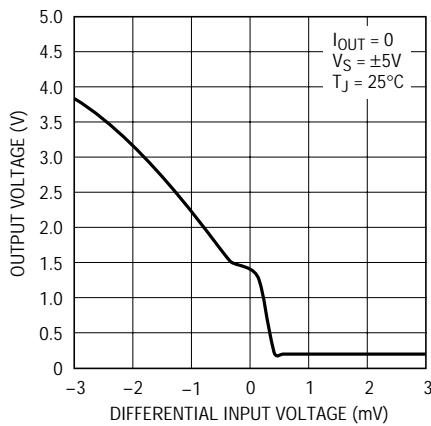
ミットを保証できることが相關テストによって確認されている。伝搬遅延( $t_{PD}$ )は、実際の $V_{OS}$ にオーバードライブを加えて測定する。差動伝搬遅延は次式で定義される。

$$\Delta t_{PD} = t_{PD}^+ - t_{PD}^-$$

Note 4: ラッチ伝搬遅延( $t_{LPD}$ )は、LATCHピンが解除されたときに出力が応答するまでの遅延時間である。ラッチ・セットアップ時間( $t_{SU}$ )は、ラッチ信号を行使する前に入力信号が安定していなければならない時間である。ラッチ・ホールド時間( $t_H$ )は、ラッチ信号が行使された後に入力信号が安定していなければならない時間である。

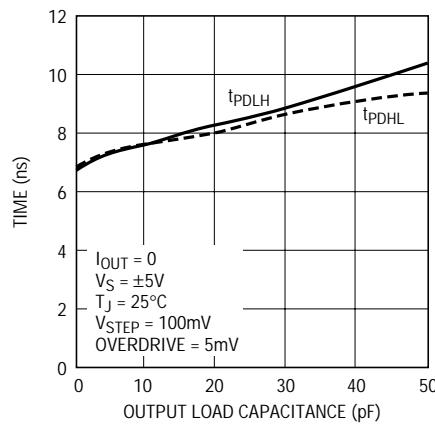
## 標準的性能特性

### 利得特性



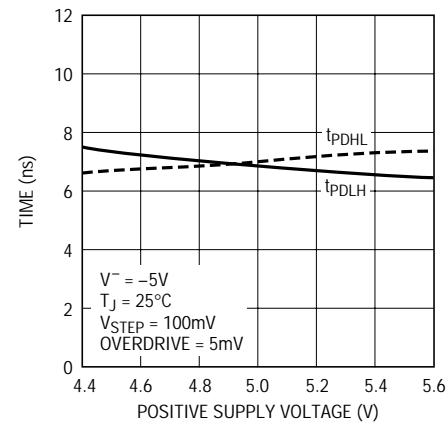
1394 G01

### 伝搬遅延と負荷容量



1394 G02

### 伝搬遅延と正電源電圧



1394 G03

10

## アプリケーション情報

### 同相モードに関する検討事項

LT1394は、 $\pm 5V$ 両電源使用時には $-5V \sim 3.5V$ の同相範囲で、単一 $5V$ 電源使用時には $0V \sim 3.5V$ の同相範囲で仕様が規定されています。一般的に言えば、実際の電源電圧に関わらず、同相範囲は負電源より $0V$ 低いところから正電源より $1.5V$ 低いところまでです。同相モードのリミットの基準は、そこではまだ小さな差動入力信号に対して出力が正しく応答することです。

いずれかの入力信号が負の同相モード・リミットより低くなると、サブストレートとのあいだに形成される内部PNダイオードがターンオンして、ダイを通して大きな電流が流れることができます。入力と負電源レールのあいだに外部ショットキ・クランプ・ダイオードを接続すると、内部ダイオードがターンオンするのを防止して、負方向のオーバードライブからの回復をスピードアップすることができます。

いずれの入力も正の同相モード・リミットを超えて上昇することができ、 $10mA$ を超す電流が流れるほど正電源を超えて高くならない限りコンパレータに損傷は与えません。他方の入力が許容同相範囲内にとどまる限り、機能は維持されます。ただし、入力信号が同相範囲内に戻るとき、伝搬遅延は増加します。

### 入力バイアス電流

入力バイアス電流は、出力を $1.4V$ に保って測定します。どのPNP差動入力段もそうであるように、LT1394のバイアス電流はデバイスから流れ出します。高い方の入力ではバイアス電流はゼロになり、低い方の入力では倍になります。

### ラッチ・ピンのダイナミックス

LATCHピンの目的は、LATCHピンが“H”になるときの入力データを保持(出力をラッチ)することです。LATCHピンを接続しないとフロートとなり“H”状態になるので、フロースルーポジションではLATCHピンを接地することが必要です。LATCHピンはTTL出力またはCMOS出

力でドライブするように設計されています。ヒステリシスは内蔵されていません。

### 高速設計技術

多くの設計努力により、LT1394は比較的使いやすくなりました。入力信号が遅いときでさえ、低速コンパレータよりもはるかに発振しにくくなっています。しかし、他の高速コンパレータと同様、PCボードのレイアウトおよび設計によって生じる問題が数多く存在します。最も一般的な問題として電源のバイパスがあります。電源インピーダンスを低く保つにはバイパスが必要です。電源ワイヤおよびPCトレースによる直流抵抗およびインダクタンスは、すぐに許容できないレベルにまで累積し、電源ラインは接続されているデバイスの内部電流レベルの変化とともに変動するようになります。ほとんどの場合、これで動作不良が生じます。また、隣接するデバイスがバイパスのない電源を通して接続されている場合は、有限の電源インピーダンスを通して相互作用する可能性があります。バイパス・コンデンサはデバイスの近くにエネルギーを蓄えることにより、電源インピーダンスを低くし、この問題を簡単に解決します。

バイパス・コンデンサは、できる限りLT1394の近くに配置してください。 $4.7\mu F$ のタンタル・コンデンサのような大きなコンデンサと並列に $0.1\mu F$ のセラミック・コンデンサのような質の良い高周波コンデンサを使用することを推奨します。

トレース配線の不備および高いソースインピーダンスも、よく問題を引き起します。トレース長はできるだけ短くし、不要なカップリングを防ぐため、出力トレースは入力トレースと隣接して配置しないようにしてください。出力トレースが $4 \sim 5cm$ 以上あるときは、必ず抵抗で終端させ、発生する可能性のある反射をすべて除去してください。抵抗値は、標準で $250 \sim 400$ Ωです。また、ソースインピーダンスはできるだけ低く、なるべく $1k$ Ω以下にしなければなりません。

## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1016	超高速高精度コンパレータ	業界標準 $10ns$ コンパレータ
LT1116	$12ns$ 、単一電源グランド・センス・コンパレータ	LT1016の単一電源バージョン