

単一電源動作の7nsコンパレータ

デザインノート 185

Jim Williams

LT[®]1394 - 概説

新製品の超高速、単一電源コンパレータ、LT1394は、TTLレベルのコンプリメンタリ出力と7nsの応答時間を特徴としています。また、ラッチ・ピンや良好なDC入力特性も備えています(図1参照)。LT1394の出力は、より高速なASTTL、FAST、およびHCパーツを含むすべての5Vファミリを直接ドライブします。また、TTL出力を持っているため、ECL出力レベルが不便なことが多いリニア回路アプリケーションでも容易に使用できます。

LT1394のデザインには多くの工夫が採り入れられ、使いやすくなっています。入力信号が遅い場合でも、他の低速コンパレータに比べて発振や異常動作を起こしにくくなっています。特にLT1394はリニア領域で動作が安定しています。また、出力段のスイッチングによって電源電流が目立って変化することもなく、いっそう安定性が向上しています。さらに、消費電流も従来のデバイスに比べて大幅に低下しています。このような特徴を備えているため200GHzの利得帯域幅のLT1394は、他の高速コンパレータよりも非常に使いやすくなっています。

このデバイスは、他の方法では困難であったり現実的でない高速回路の機能を実現します。以下、2つのアプリケーションを示します。

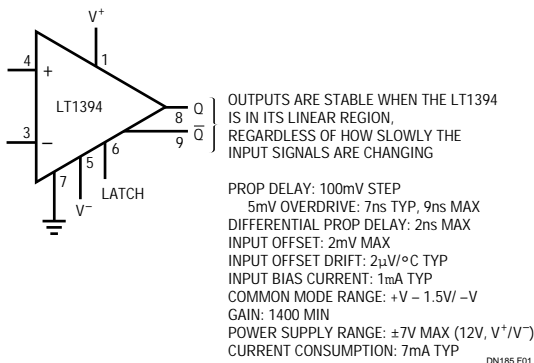


図1. LT1394の概略

4 \times NTSCサブキャリアに同調可能な水晶発振器

図2に示す基本的な水晶発振器を変形した回路では、電圧によって出力周波数を調整できます。このような電圧制御水晶発振器(VCXO)は、安定したキャリアを微調整する必要がある場合によく使用されています。この例は、特にフェーズロックに適した4 \times NTSCサブキャリア同調発振器を実現するためのものです。

LT1394は水晶発振器として構成されています。バラクタ・ダイオードは、同調入力からバイアスされています。同調ネットワークは0Vから5Vのドライブ電圧で、中心周波数14.31818MHzの周囲に適度に対称的な広い同調範囲を提供するように構成されています。図で選択したコンデンサは、同調バンド幅を設定します。このコンデンサ値は、フェーズロック・アプリケーションでループ・レスポンスを補完するものを選択しなければなりません。図3は同調入力電圧周波数偏差のグラフです。4 \times NTSC 14.31818MHzの中心周波数からの同調偏差は、入力電圧が0~5Vの場合に \pm 240ppmを超えます。

LTC、LTIはリニアテクノロジー社の登録商標です。

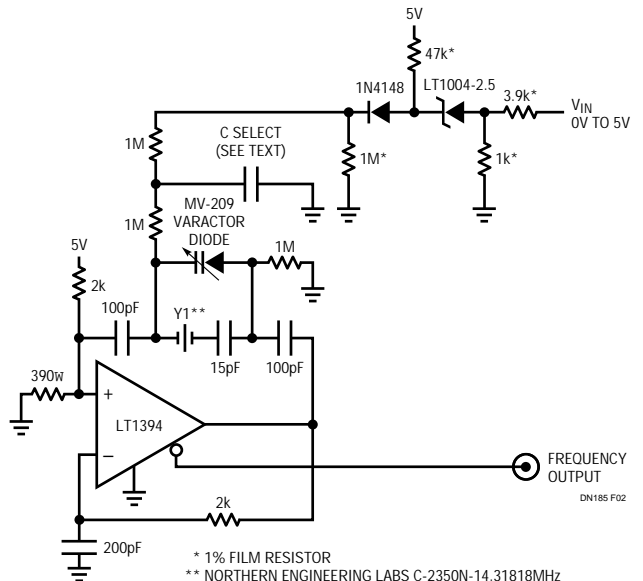


図2. 4 \times NTSCサブキャリア電圧同調水晶発振器。さまざまなフェーズロック・ループに対応可能な同調範囲と帯域幅を提供

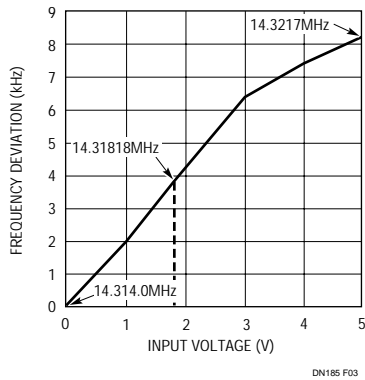


図3. 図2の制御電圧と出力周波数。±240ppmより良好な中心周波数からの同調偏差

高速適応トリガ回路

ライン・レーザや光ファイバ・レーザには、信号振幅とDCオフセットの変動を補正するために、適応トリガを必要とする場合がよくあります。図4の回路は単一5Vレール動作で動作しながら、100Hz～45MHzの2mV～175mV信号でトリガします。A1はゲイン15で動作し、広帯域AC利得を提供します。この段の出力は、2ウェイ・ピーク検出器(Q1からQ4)をバイアスします。最大ピーク値はQ2のエミッタ・コンデンサにストアされ、最小値はQ4のエミッタ・コンデンサに保持されます。A1からの出力信号の midpoint のDC値は、500pFコンデンサと3MΩユニットの接合部に現れます。このポイントは、絶対振幅に関係なく、常に信号振幅の中間値になります。この信号適応電圧はA2でバッファされ、LT1394の正入力にトリガ電圧を設定します。

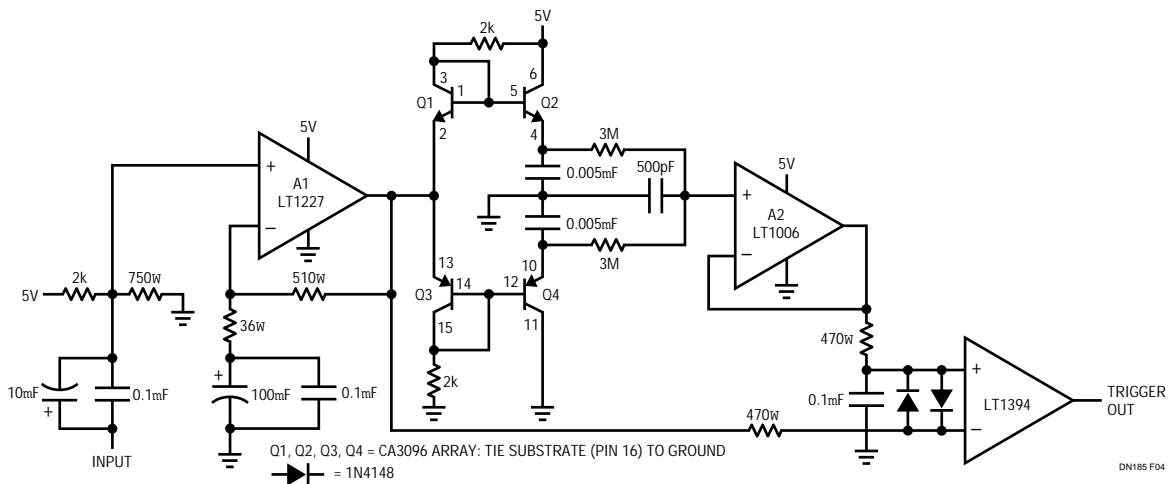


図4. 45MHzの単一電源適応トリガ。出力コンパレータのスレッシュホールドは入力振幅に比例して変化し、85：1以上の入力振幅範囲でもデータの完全性を維持

LT1394の負入力は、A1の出力から直接バイアスされず。LT1394の出力つまりこの回路の出力は、信号振幅が85：1以上変動しても影響を受けません。A1でのバンド幅の制限は、適応トリガのスレッシュホールドが回路出力を維持するよう比例的に変化するため、トリガによる影響を受けません。

図5に40MHz動作時の波形を示します。トレースAの入力がA1にトレースBの増幅出力を生成します。コンパレータの出力はトレースCです。

高速コンパレータ回路に関する他のアプリケーションやチュートリアルは、アプリケーションノート72「単一電源動作の7nsコンパレータ」を参照してください。

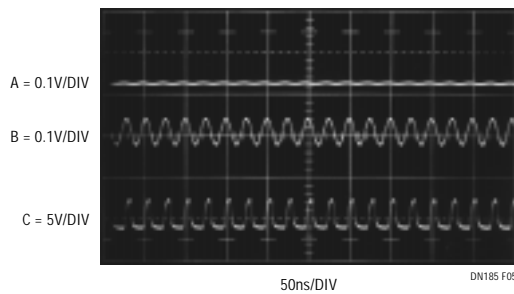


図5. 40MHz、5mV入力に対応する適応トリガ。2mV～175mVの入力振幅変動に対応