

あらゆる条件でマイクロパワー動作を実現する 新型コンパレータ - デザインノート 137

Jim Williams

マイクロパワー・コンパレータには、大きな電流が流れる動作モードをもつものがあります。特に設計が不適切なデバイスでは、スイッチング中に大きな過渡電流が流れる可能性があり、周波数が高いときや、バッテリー・モニタ・アプリケーションのように、入力がほぼ平衡状態のときに消費電流が大幅に増加します。

図1に一般的なマイクロパワー・コンパレータのスイッチング中の消費電流を示します。トレースAは入力パルス、トレースBは出力応答、トレースCは電源電流です。このデバイスは電源電流がマイクロパワー・レベルで規定されているのに、スイッチング中には40mAが流れます。この好ましくない意外なことによって、設計電力の再試算が必要になったり、関連回路動作が干渉を受けることがあります。

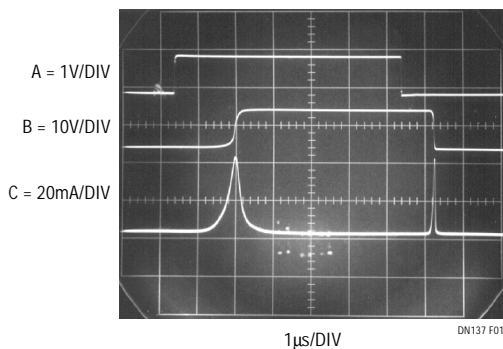


図1. 過渡時に大電流が流れる設計が不適切な「マイクロパワー」コンパレータ。周波数が高いほど消費電流が増加

LTC®1440シリーズのコンパレータは、真のマイクロパワー・デバイスです。スイッチング中の電流ピーキングを排除し、結果的に周波数に対するまたは入力がほぼ平衡時の消費電力を大幅に低減しています。図2のプロットは、LTC1440の消費電力対周波数をマイクロパワー製品と呼ばれている別のコンパレータと対比させたものです。LTC1440は消費電流が高い周波数では比較に用いたコンパレータの約1/200と低くなっており、1kHz以下でも大きな利点を維持しています。

表1はいくつかのLTC1440ファミリの特性を示したものです。一部のバージョンには、電圧リファレンスとプログラム可能なヒステリシスが組み込まれており、どのデバイスも応答時間は5µsです。

LT, LTC, LTはリアテクノロジー社の登録商標です。

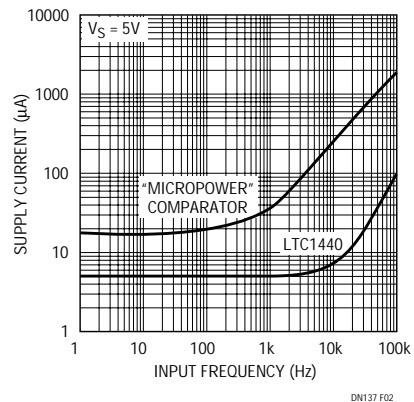


図2. LTC1440ファミリの消費電流は高い周波数では比較に用いたコンパレータの1/200

表1. マイクロパワー・コンパレータLTC1440ファミリの特性

製品番号	コンパレータ数	レファレンス	プログラム可能なヒステリシス	パッケージ	伝播遅延 (100mVオーバードライブ)	電源 電圧範囲	電源電流
LTC1440	1	1.182V	あり	8ピンPDIP、SO	5µs	2V to 11V	4.7µA
LTC1441	2	なし	なし	8ピンPDIP、SO	5µs	2V to 11V	5.7µA
LTC1442	2	1.182V	あり	8ピンPDIP、SO	5µs	2V to 11V	5.7µA
LTC1443	4	1.182V	なし	16ピンPDIP、SO	5µs	2V to 11V	8.5µA
LTC1444	4	1.221V	あり	16ピンPDIP、SO	5µs	2V to 11V	8.5µA
LTC1445	4	1.221V	あり	16ピンPDIP、SO	5µs	2V to 11V	8.5µA

この新しいデバイスは低消費電力で高性能回路を実現します。図3の標準32.768kHzクリスタルを使用した水晶発振器は、スプリアス・モードなしであらゆる条件で始動します。消費電流は2V電源ではわずか9 μ Aです。

図4の電圧-周波数コンバータはダイナミック条件でLTC1441の低消費電力の利点をフルに生かしています。0V~5V入力は0Hz~10kHzの出力を生成し、直線性0.02%、ドリフト60ppm/、および電源除去40ppm/Vの特性を達成しています。最大消費電流はわずか26 μ Aと現在入手可能な回路の1/100以下です。C1はQ5、Q6、100pF

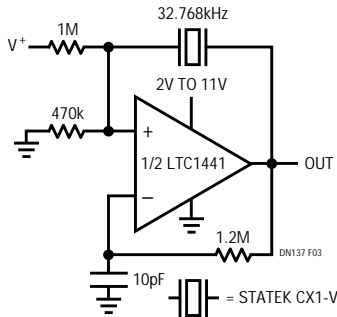


図3. スプリアス・モードのない32.768kHz 時計用水晶 発振器。この回路に流れる電流は $V_S = 2V$ で9 μ A

で構成されるチャージポンプを切り替えて、負入力を0Vに維持します。LT1004と関連部品でチャージポンプ用の温度補償付きリファレンスを形成しています。100pFコンデンサは一定電圧に充電されます。したがって、帰還を維持するために回路で変更できるのは繰返しレートだけです。コンパレータC1は、入力電圧誘導電流に正確に比例する繰返しレートで、負入力に一樣な電荷パケットを送ります。この動作により、回路の出力周波数は入力電圧だけで厳密に決定されることが保証されます。

起動または入力オーバードライブによって、回路のAC結合帰還をラッチすることがあります。これが起こると、C1の出力は“L”になり、C2は2.7M/0.1 μ Fの遅延後にこれを検知して“H”になります。C2の出力が“H”になると、C1の正入力がプルアップされ、Q7を通して負入力が接地されて、通常の回路動作が開始されます。

図5にこの回路の消費電力対周波数を示します。電流は周波数がゼロのとき15 μ Aで、10kHzでもわずか26 μ Aにしか増加しません。

この回路動作の詳細な説明は、「Linear Technology」マガジンの1996年8月号に掲載されています。

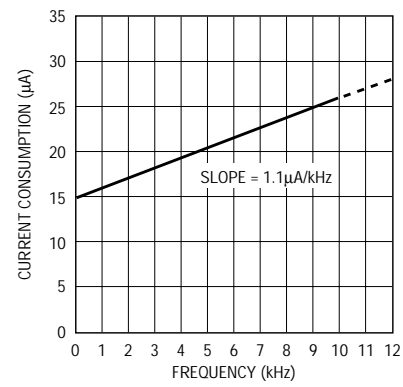
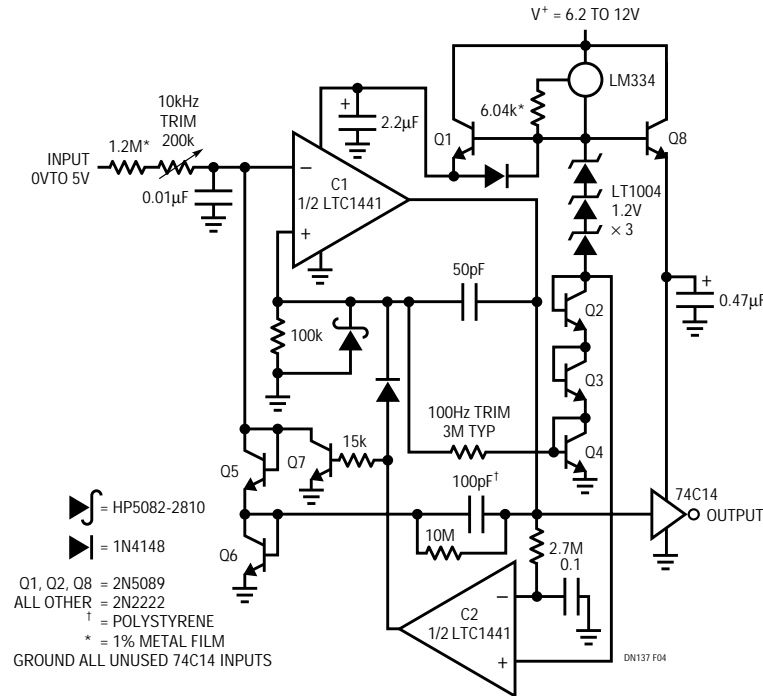


図5. V-Fコンバータの消費電流と周波数。放電サイクルは1.1 μ A/kHzで電流の増加を抑制

図4. 所要電源電流がわずか26 μ AのLTC1441をベースにした0.02%V/Fコンバータ

お問い合わせは当社または下記代理店まで (50音順)

東京エレクトロデバイス株式会社
〒224-0045 横浜市都築区東方町1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5624

株式会社トーマンエレクトロニクス
〒108-8510 東京都港区港南1-8-27
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

株式会社マクニカ
〒226-8505 横浜市緑区白山1-22-2
TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105