

400mVのリファレンス付きデュアル・マイクロパワー・コンパレータによるモニタ機能とコントロール機能の簡素化 - デザインノート321

Jon Munson

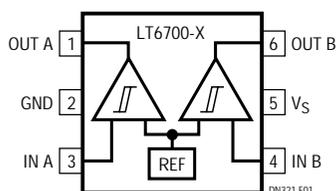
はじめに

LT[®]6700デュアル・コンパレータは、スペースが厳しく制約されているデザインで部品点数を減らすため、トリミング調整された400mVバンドギャップ・リファレンスやヒステリシスなどの機能を内蔵しています。LT6700は低電圧マイクロパワー単一電源動作(1.4V~18V、7 μ A標準)やOver-The-Top[®] I/O機能も備えており、多用途に使え、特にバッテリー駆動の携帯用アプリケーションに最適です。出力はオープン・コレクタなのでワイヤーANDが可能で、リレーやLEDインジケータなどの比較的重い負荷(最大40mA)をドライブすることができます。

LT6700は広い範囲のデザイン構成をサポートしますが、それにもかかわらずピン数の少ないパッケージ(ThinSOT[™]、6ピン)で供給されます。これは、それぞれ入力構成の異なる3つのバージョンでLT6700を提供することによって可能となりました。LT6700-1を使うと、設計者は反転入力を1つと非反転入力を1つ利用することができますが、これはウィンドウ検出機能に特に便利です。LT6700-2は反転入力を2つ備えており、LT6700-3は非反転入力を2つ備えています。内蔵リファレンスは、図1に示されているように、各コンパレータ・セクションの入力の1つに接続されており、残りの2つの接続はユーザーによる信号検出のために外部に引き出されています。

「ガス・ゲージ」のバッテリー・モニタ

正確な内蔵リファレンス(全温度範囲で $\pm 2\%$)のおかげで、LT6700を使うと簡単に正確なバッテリー・モニタを作ることができます。



利用可能な3種類の入力極性オプション
 LT6700-1 反転 (B) と非反転 (A)
 LT6700-2 両方 (AとB) 反転
 LT6700-3 両方 (AとB) 非反転

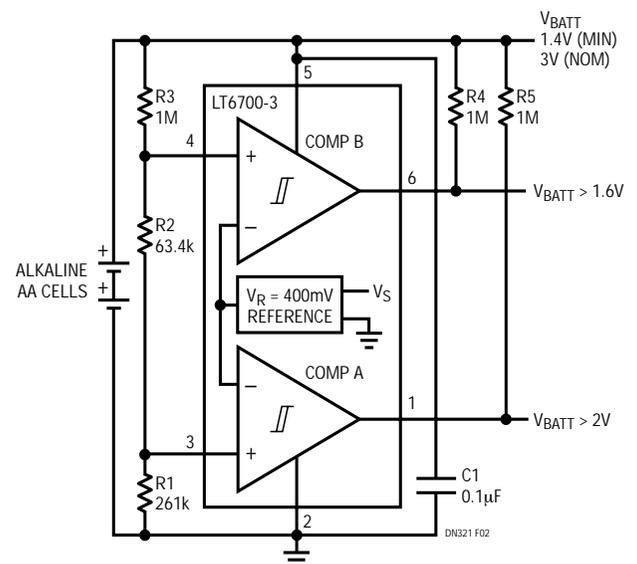
図1. LT6700ファミリーのピン機能

2つのスレッシュホールドをもったアルカリ電池用バッテリー・モニタの実装例を図2に示します。示されている抵抗値の場合、パック電圧が2V(1セル当たり1V)より下に下がるとピン1の出力は「L」になります。この2Vは約30%の容量が残っていることに相当します。バッテリー・パックが定格寿命終了電圧である1.6V(1セル当たり0.8V)に達すると、ピン6の出力も「L」になります。抵抗分割器チェーンを拡張し、コンパレータを追加すれば、スレッシュホールド点の個数を簡単に増やすことができます。

簡単なウィンドウ機能ステータスモニタ

LT6700-1はウィンドウ比較アプリケーションに最適です。この場合、出力のワイヤーAND機能をうまく利用することができます。電圧リミットを超えると光絶縁されたアラーム信号を出力する、48Vパワー・バス・モニタを図3に示します。回路はマイクロパワー動作なので、簡単なツェナー・ダイオードの手法を使って、モニタされる電圧から動作電力を直接得ます。

LT、LTC、LTおよびOver-The-Topはリニアテクノロジー社の登録商標です。ThinSOTはリニアテクノロジー社の商標です。



モニタは約10 μ A消費する
 ヒステリシスはトリップ電圧の約2%である

図2. マイクロパワー「ガス・ゲージ」バッテリー・モニタ

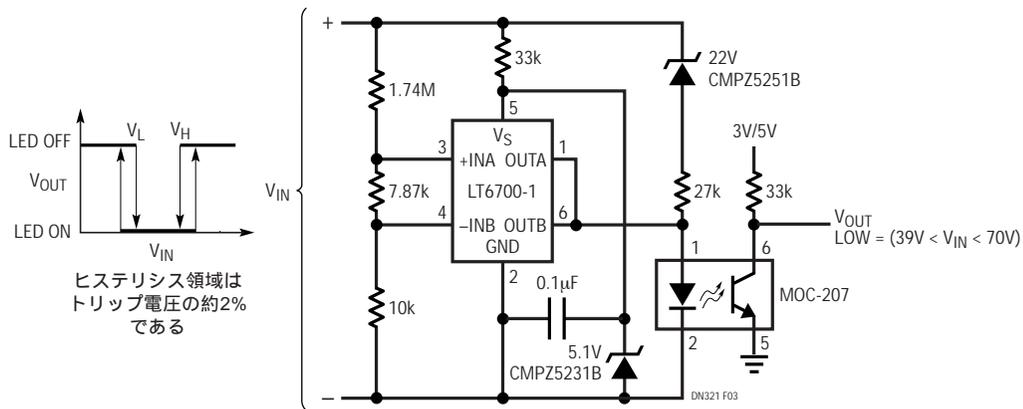


図3 . 48Vパワー・バスのステータス・モニタ

正常な電圧範囲内のバス動作時は、どちらのコンパレータの出力もアクティブではないので、LEDはオンして、アラーム出力は「L (アラーム・クリア)」になります。バス電圧の変動が十分大きいと、コンパレータのひとつがLEDドライブを遮断するので、アラームが有効になります。フォト・トランジスタへの接続を開いたり、LEDの動作を阻害する(つまり、他の開放回路状態の)どんな故障モードでも、目的とするロジック入力でフェールセーフ・アラームを表示します。LT6700は非常に低い電圧まで動作可能なので、バス電圧が大きく低下しているときでも、確実に正しいアラームを表示します(さらに、22Vのツェナー・ダイオードにより、LEDをディスエーブルすることによるバスのパワー・ダウンの遷移時にも、誤って故障が表示される可能性はありません)。

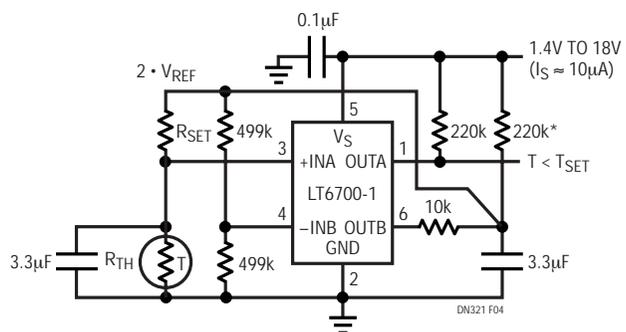
マイクロパワー・サーモスタット/温度アラーム

400mVのリファレンスを回路開発者が直接利用できるわけではありませんが、反転コンパレータのセクションを使って、簡単な「bang-bang」サーボを実装することにより、リファレンスに比例して外部電圧をスケールリングすることができます。この手法を図4に示します。ここでは、等しい抵抗の帰還経路によって乗算器が2に設定されています。反転コンパレータは電流の向きを制御して、入力ヒステリシス・ポイント間にフィードバックが「ぶつかる」ようにコンデンサの電圧を一定に保ちます。LT6700のヒステリシスは公称6.5mVなので、この回路はサーボ・コンデンサに約13mV_{p-p}のリプルを生じます。

実際には他のコンパレータ・セクションが単に抵抗のハーフブリッジの不平衡に基づいてアラームの決定をおこないます。この回路では、サーミスタ抵抗は既知の抵抗に対して釣り合わされるので、サーミスタ・テーブルから目的の温度のR_{SET}を選択することにより、温度スレッシュホールドを簡単に設定することができます。

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j6700123f.html>



$R_{TH} = 1M$ (e.g., YSI 44015, $1.00M\Omega$ AT $25^{\circ}C$)

$R_{SET} = R_{TH}$ AT T_{SET}

* 意図された R_{TH} と V_{supply} 範囲にわたる動作のために抵抗を最適化する必要があるかもしれない
ヒステリシス領域は約0.4

図4 . マイクロパワー・サーモスタット/温度アラーム

示されているサーミスタに対して抵抗は約 - 4.4%/ 変化するので、出力信号の温度ヒステリシスは約0.4 で、ほとんどの環境制御アプリケーションに適しています。サーミスタに並列に接続されたコンデンサにより基準乗算器回路のリプルが除去されます。この回路はマイクロパワー電力消費なので、普通の3Vコインセル(たとえば、CR2032)で2年を越す連続運転が可能です。

まとめ

LT6700を使うと、スレッシュホールドをベースにしたステータス機能と制御機能のための小型で消費電力のきわめて小さなソリューションを実現することができます。電源範囲が非常に広く、Over-The-Top機能を備えているので、産業用アプリケーションや携帯用のバッテリー駆動型製品に最適な性能が実現されます。

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6 秀和紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268

<http://www.linear-tech.co.jp>

dn321f 0903 40.7K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2003