

DCから日光まで測定する24ビットADC - デザインノート 219

Derek Redmayne

インテリジェント・センサにおいて、多種多様な物理的現象を測定するニーズがますます重要になっています。以下の回路は、現実の世界での現象を検知する上で、LTC[®]2408の柔軟性を示す8つの例を与えます。ここでは、LTC2408の広いダイナミック・レンジによって実用的となるさまざまな方法で、LTC2408の8つの入力を使用しています。

記載した例はすべて、シングルエンド・センスと最小限の外部回路を使用しています。記載した回路の入力は高電圧DCから紫外光までさまざまです。出力データは、すべてのAC入力における信号の振幅または電力レベルを表します。

LTC、LTIはリニアテクノロジー社の登録商標です。
No Latency ΔΣはリニアテクノロジー社の商標です。

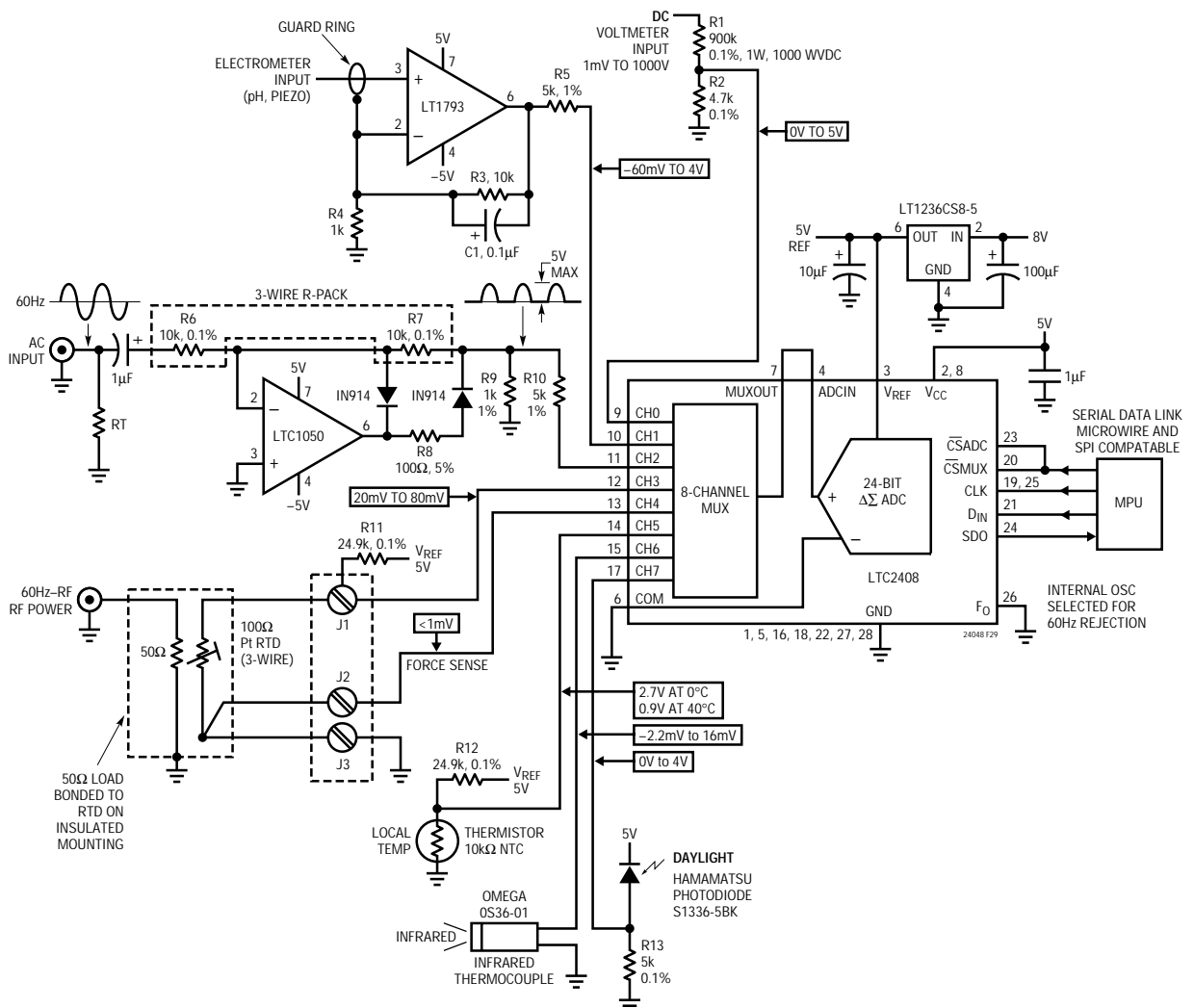


図1. LTC2408を使用したDCから日光の測定

CH0は、定格耐圧が1000Vの適切な1W抵抗を接続すれば、単一レンジで-60Vから1000VにわたってDC電圧を測定することができます。オートレンジ動作は必要ありません。

CH1は、pHなど低周波数アプリケーション用の電位計としてのLT[®]1792 FET入力アンプを示しています。ソース・インピーダンスが非常に高い物理的現象では、直接スイッチト・キャパシタ・コンバータをドライブすることはできません。それゆえ、何らかの形のバッファが必要です。

CH2は、LTC2408のsinc⁴デジタル・フィルタを使用して、半波整流信号を積分するための高精度整流器を示しています。この回路は、60Hz、120Hz、そして400Hz~1000Hzで使用でき、良好な結果が得られます。1000Hzを超えると、アンプのオーバershootや利得/帯域幅積の性能低下が始まります。ダイナミック・レンジはLTC1050のオフセット電圧によって制限されます。システムのダイナミック・レンジは約5桁で、ノイズによって制限されます。安定した信号源により、磁気抵抗、透磁率、または渦電流損失などのパラメータを測定することができます。別のチャンネルで第2の高精度整流器を使用し、比例動作を行わせることができます。

CH3とCH4は、約0.03 の分解能でRTD温度の検知に使用されます。CH4は3線RTD用のフォース・リードにおける電圧降下を検知します。CH3の読取値からCH4の2倍の読取値を減算すると、センサでの真の読取値が得られます。LTC2408の近傍に2線RTDを配置した場合は、CH4を別の信号に使用できます。

RTDを使用して50 負荷抵抗の温度を検知することにより、オーディオからGHz周波数まで相応の精度で、真のRMS/RF入力電力を熱的に測定することができます。

実際のところ、RTDは適切な抵抗[無誘導性、低TC、およびRTDと同じ耐温度範囲(850)]に接合しなければなりません。したがってアセンブリは、直接的な熱転送しかない絶縁筐体の内部に実装する必要があります。

対流と放射はなくさなければなりません。絶縁材、ファイラー、接着材、および基板材は、これらの極端な温度サイクルに耐える必要があります。電力範囲の中央部の分解能はおおよそ1000分の1です。抵抗またはセンサの最大温度のうちどちらか低いほうにより、測定可能な最大電力レベルが制限されます。

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/data/datasheet/html/j2408i.html>

分解能の最小レベルは、LTC2408のノイズ(1.5 μ V_{RMS})によって制限されます。この広帯域ACを検知するための基本アプローチは、高/低パワー・レベルに合わせることができます。物理的な実行によって、結果が決まります。

これはRTDで実施するのが最適ですが、精度は低くなるものの熱電対やサーミスタでも実現できます。電力が測定されるので、このテクニックのダイナミック・レンジは広くありません。また、いったん信号振幅に逆変換すると、コンバータでのダイナミック・レンジの平方根であるレンジを示します。

CH5は半波ブリッジに接続されたサーミスタを示しています。このサーミスタは、チャンネル3と4でRTDを用いた熱電力測定回路のケース温度の検知に使用されます。サーミスタは、制限された温度範囲で非常に良好な分解能を与えます。0.001 の分解能が可能ですが、精度は自己加熱効果とサーミスタの特性によって制限されます。

CH6は、赤外線熱電対に直接接続して温度の非接触あるいは高レベルの赤外線の測定を可能にしています。この種のセンサの分解能は、LTC2408で使用した場合は、従来式の熱電対の分解能に匹敵します。Type Jの分解能は約0.03です。これらのデバイスの温度範囲は、従来式の熱電対よりも制約されており、制限された範囲に合わせてあります。センサの出力インピーダンスが3k である点に注目してください。その結果、一般に熱電対で用いられるオープン検出方式は使用できません。これらのデバイスには冷接点補償は不要です。加えて、従来式の熱電対はLTC2408(図示されていない)に直接接続でき、冷接点検知は異なるチャンネル上の別の温度センサによって、あるいは冷接点補償用のLT1025を使用して提供できます。

CH7はフォトダイオード電流により日光を検知するために使用されています。300pAの分解能により、この回路の光学ダイナミック・レンジは6桁の範囲をカバーします。

このアプリケーションは、非常に高い信号と非常に低い信号を同時に処理可能なLTC2408のミックス&マッチ能力を実証することを意図したものです。

他の多くのシングルエンド・センス方式を、LTC2408に直接接続することができます。LTCから入手可能な計装アンプを使用すれば差動信号にも対応できます。

リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町 1-14 NAOビル5F
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn219f 1299 57.5K • PRINTED IN JAPAN


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1999