参考資料

Application Brief

ADS125P08 :4 つの主要なアプリケーションにおける、高チャネル数、低レイテンシのデータ アクイジション

TEXAS INSTRUMENTS

まとめ

ADS125P08 は、16 チャネルのアナログ マルチプレクサ、ハードウェア チャネルの自動シーケンサ、1MSPS のスキャン レート、低レイテンシのデジタル フィルタを 5mm × 5mm パッケージに内蔵しているため、電源監視、サーミスタ センシング、システム監視、圧力測定など、さまざまなマルチ パラメータ測定を簡単に実現できます。

概要

高精度データ アクイジション システムは、多くの場合サイズや電力に制約が課される状況で、チャネル数の増加、スキャン レートの高速化、測定レイテンシの短縮といった要求がますます高まっています。ADS125P08 は、広範なセンシング アプリケーションにおいて連携して動作する 4 つの機能を内蔵することで、これらの要求に対応します。

- 16 チャネルの入力キャパシティ — シングル 36 ピン VQFN で最大 8 つの完全差動入力、または最大 16 のシングルエンド入力に対応し、外部マルチプレクサを置き換えて BOM (部品表) を削減できます。
- FIFO 付きチャネル自動シーケンサ — ユーザーが設定したチャネル リストを自律的にスキャンします。512 サンプルの FIFO バッファにより、ADC のスキャン レートと MCU の読み出しレートを分離し、MCU のオーバーヘッドを低減します。
- 1MSPS ADC データ レート — 電力スケーラブルな 4 つの速度モード (50kSPS ～ 1.067MSPS) により、スループット、ノイズ、電力について最適化が可能です。
- 低レイテンシのデジタル フィルタ — sinc3 の低レイテンシ フィルタ モードにより、時間が重要な制御ループのグループ遅延が最小化されます。また、≤25SPS で 50/60Hz の同時除去を行い、電力ラインのノイズ耐性を高めることができます。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

アプリケーション 1：電源監視

システムの概要：マルチレール電源監視では、複数の電圧レール (1.2V、1.8V、2.5V、3.3V、5V、12V、補助電源) の連続スキャンと高速故障検出機能が必要です。代表的なサーバー / 産業用コントローラは同時に 8 ～ 16 レールを監視し、抵抗分圧器を使用して、ADS125P08 の入力範囲内に各レールを配置します。

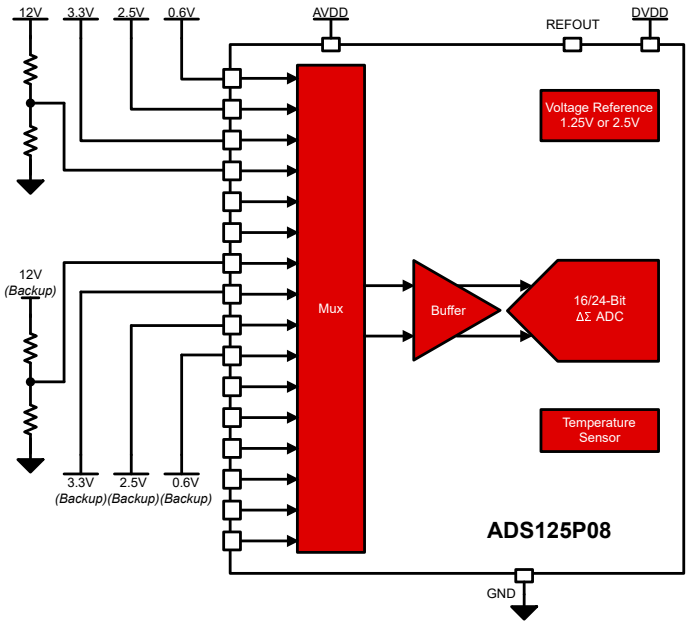


図 1. 電源監視

ADS125P08 の主な機能の応用：

- 高チャネル数：16 個のシングルエンド レールすべてを ADS125P08 入力に直接接続できるため、ディスクリート アーキテクチャを特徴づける外部のアナログ マルチプレクサ IC と、関連するセトリング タイム不確定性がなくなります。内蔵のレール ツー レール入力バッファにより、抵抗分圧回路の負荷を防ぎます。
- 高速スキャン レート：16 個のアクティブ チャネルで総和 1MSPS の場合、チャネルあたりの実効レートは 62.5kSPS です。これはスイッチング電源で高速過渡 (チャネルごとに ≤16µs) を検出するのに十分であり、レール セット全体でミリ秒未満の障害検出を実現できます。
- シーケンサ：ハードウェア シーケンサは 16 のレールすべてを自律的にサイクルします。MCU は、単一の SPI バーストで FIFO から完全な 16 チャネル スナップショットを取得し、プロセッサ サイクルをパワー マネージメント アルゴリズムや通信タスクのために解放します。
- 低レイテンシ：低レイテンシのフィルタ モードにより、グループ遅延が最小化され、レール障害が最小限の測定遅延で MCU に伝搬されるようになります。そのため、高次 sinc または FIR フィルタ モードのマルチ変換セトリング遅延なしに、高速な保護シャットダウンまたは負荷制限応答を実現できます。

主な結果：16 レール電源監視では、外付けマルチプレクサ IC が不要で、1 個の ADC デバイスで十分であり、監視間隔ごとに単一のバースト SPI 読み取りを実行できるため、BOM (部品表)、PCB 面積、ファームウェアの複雑さを同時に低減できます。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

アプリケーション 2：サーミスタ温度測定

システム概要：バッテリ パック、産業用筐体、モータードライブ、医療用機器などのマルチゾーン温度管理システムは、複数の測定ポイントに分散した NTC または PTC サーミスタを監視します。高精度の温度読み取りには、安定した励起、電源ライン ノイズの除去、およびチャネルごとのキャリブレーションが必要です。

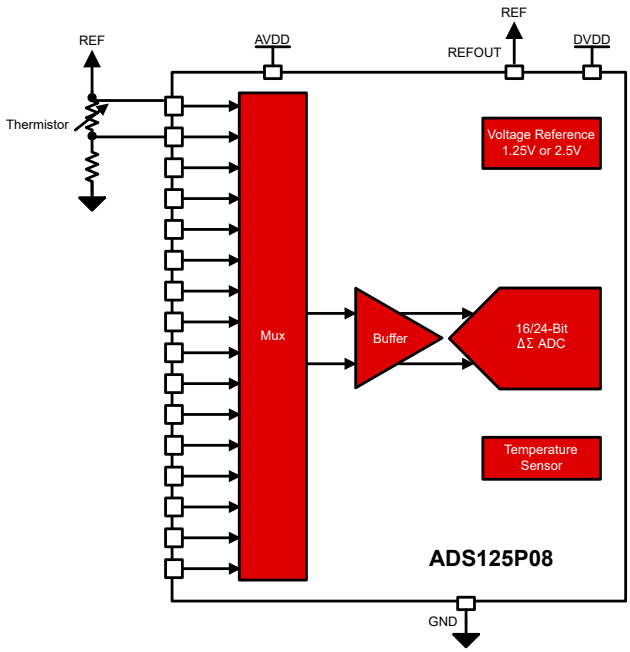


図 2. サーミスタ温度測定

ADS125P08 の主な機能の応用：

- 高チャネル数：最大 16 個のサーミスタ入力 (共通のリファレンスに対してシングルエンド) を直接接続し、高密度の熱監視をサポートします。たとえば、バッテリ パック内の 14 個のセル温度センサと 2 個の周囲基準センサなどです。内蔵の 2.5V または 4.096V リファレンスは、サーミスタ分圧器回路に安定した励起電圧を供給します。
- 高速スキャン レート：中速度モード (総和 200kSPS) では、チャネルあたり 12.5kSPS のレートがサーミスタの熱時定数を大幅に上回るため、オーバーサンプリングとデジタル平均化を実施して、専用のハードウェア フィルタなしで測定ノイズを低減できます。
- シーケンサ：自動シーケンサは、すべてのサーミスタ チャネルをステップ実行し、結果を FIFO に保存します。温度変換アルゴリズムは、FIFO スレッショルド割り込みトリガの後にのみ MCU 上で動作します (温度計算からサーミスタ アクイジションをデカップリングし、バースト読み取りの間で MCU をスリープ状態にできます)。
- 低レイテンシ：低いデータ レート (≤25SPS) では、50Hz と 60Hz の同時除去により、産業環境でのサーミスタ信号チェーンによる電力線干渉を排除します。50Hz と 60Hz の両方の装置をグローバルにカバーする単一構成で、領域間でのフィルタ調整は必要ありません。

主な結果：14 ゾーンのバッテリ熱管理システムは、分圧器励起用の内部リファレンスとシーケンサを使用して、1 つの ADS125P08 でセルごとのサーミスタ監視を実現し、同期した温度スナップショットをプログラム可能な更新レートで提供します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

アプリケーション 3:システム監視

システムの概要:産業用システム監視機能は、低速から中速度までの多様なアナログ パラメータ (流量、歪みゲージ、MCU または PLC からのアナログ出力、電流モニタ、アナログ GPIO レベル) を 1 つのアクイジション パスに統合します。これらのパラメータは更新レートと精度要件がさまざまであるため、ホストの介入を最小限に抑えながら同時に取得する必要があります。

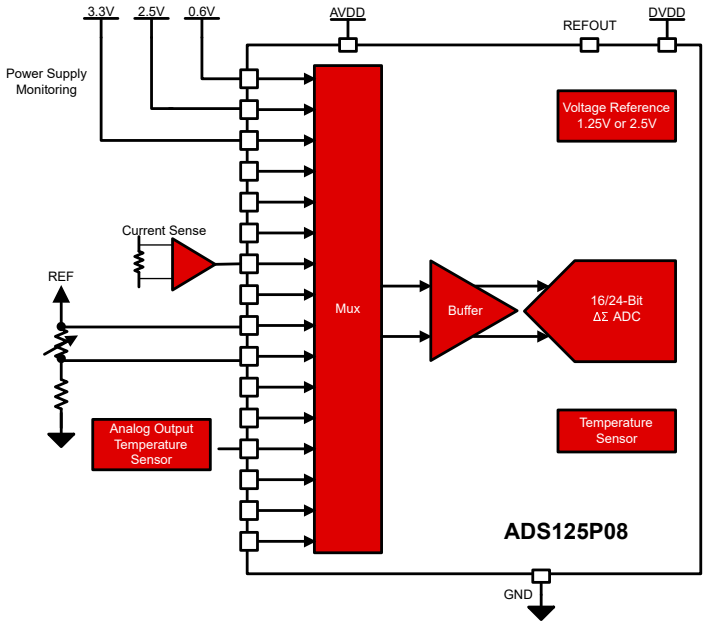


図 3. システム監視

ADS125P08 の主な機能の応用:

- 高チャネル数:ブリッジ センサ、電流シャント、アナログ出力に同時に対応できる最大 8 個の差動チャネル。シングルエンド入力は 0 ～ 5V のプロセス信号に対応できます。オンチップ GPIO により、センサ フォルト フラグやイネーブル信号用に追加のデジタル I/O を提供し、システムの監視を 1 つのデバイスに統合できます。
- 高速なスキャン レート:電力スケーラブルなアーキテクチャにより、振動プロキシや高速フロー過渡などの動的信号用の高速モード (総和 400kSPS)、緩やかな環境パラメータ用の低速度モード (総和 50kSPS) など、アプリケーション層ごとに異なる実効スキャン レートを 1 つのデバイス構成で実現できます。
- シーケンサ:自動シーケンサは、オンダイ温度センサと AVDD モニタを追加のシーケンス入力として搭載しており、外部ハードウェアを追加することなくハウスキーピング測定を行えます。各 FIFO 結果に組み込まれたチャネル自動シーケンサ タグは、(STEP_INDICATOR を介して) 各サンプルを生成したチャネルを識別し、ホスト側の多重分離ロジックを排除します。
- 低レイテンシ:タイム スタンプ付きのイベント検出 (たとえば、定義されたレイテンシ枠内でプロセス アラーム信号を検出) の場合、低レイテンシのフィルタ モードにより、ADC 出力が電流入力を最小限のフィルタ グループ遅延で反映することが保証され、システム レベルの安全性のための決定論的なレイテンシ バジェットを実現できます。

主な結果:分散型システム モニタは 8 つの差動プロセス センサまたは 16 のシングルエンド アナログ信号、オンダイ温度、および電源電圧を 1 つの ADS125P08 スキャン リストに統合し、信号チェーンで複数のディスクリート ADC およびマルチプレクサ IC を不要にします。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

アプリケーション 4：圧力測定

システム概要：油圧マニホールド、HVAC 配電ネットワーク、プロセス パイプラインのマルチポイント圧力監視システムでは、ホイートストン ブリッジ圧力センサと基準チャネル、コモン モード モニタ、温度補償入力を組み合わせます。ブリッジ出力は、高分解能とノイズ除去を必要とする小さな差動信号で、多くの場合、電気的ノイズの多い環境で使用されます。

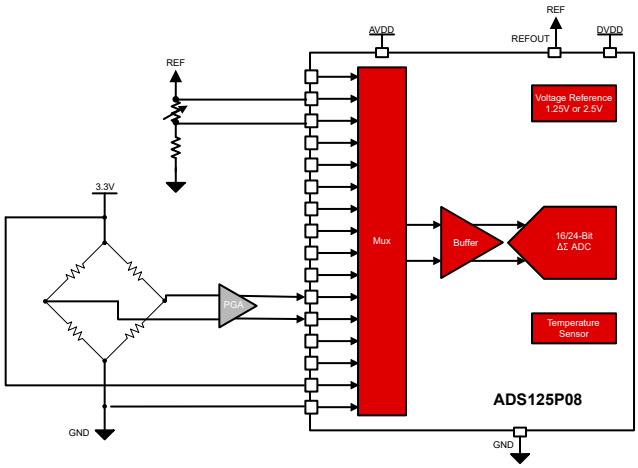


図 4. 圧力測定

ADS125P08 の主な機能の応用：

- 高チャネル数：最大 8 個の差動チャネルをホイートストン ブリッジ圧力センサと直接インターフェイス接続できます。残りのシングルエンド入力は、リファレンス チャネル、ブリッジ電源モニタ、温度補償センサに対応可能で、追加のアナログ フロントエンド IC なしで包括的なマルチポイント圧力アクイジション システムを実現できます。
- 高速スキャン レート：高速モードでは、総和 400kSPS により、チャネルあたり 50kSPS で動的圧力測定が可能です (アクティブ チャネル 8 つ)。これにより、センサごとに最大 10kHz の帯域幅が必要な油圧システムの圧力過渡を捕捉できます。
- シーケンサ：シーケンサは、圧力チャネルと温度補償入力を 1 つのプログラムされたリスト内でサイクルし、温度補正係数が常に圧力読み取りと同じスキャン サイクルで収集されるようにします。これにより、圧力サンプルと温度サンプル間の時間スキューが排除されます。排除しない場合、熱環境が異なると補償誤差が発生する可能性があります。
- 低レイテンシ：閉ループ圧力制御の場合、低レイテンシ フィルタ モードは、チャネル選択後、定義された再現可能な時間枠内で測定結果を提供し、決定論的なサンプリング間隔で制御ループを実行できます。ADS125P08 内の故障検出回路は、追加のコンパレータ IC なしで、オーバーレンジ アラートとアンダーレンジ アラートも実現します。

主な結果：温度補償機能を備えた 8 チャネル油圧モニタは、同期された圧力データと温度データを 1 つのシーケンサ パスで取得し、FIFO は各スキャン サイクルの終了時にタグ付きの完全なデータセットを MCU に提供します。

表 1. 機能とアプリケーションの概要

主な特長	電源監視	サーミスタ	システム監視	圧力
16 チャネル入力容量	16 レール、外部マルチプレクサなし	14 個のセンサ + 2 個のリファレンス	8 つの差動または 16 の SE + GPIO	8 つのブリッジ + 補償入力
1MSPS スキャン レート	62.5kSPS/チャネル、<16µs での故障検出	オーバーサンプリング + 平均化	階層ごとのレート最適化	50kSPS/チャネル、10kHz BW
自動シーケンサ + FIFO	16 チャネルのバースト読み取り、MCU 負荷の低減	読み取り間でスリープ	タグ付き出力、デマルチプレクサなし	同期された P + T サンプル
低レイテンシ フィルタ	高速な障害伝搬	低 ODR で 50/60Hz の除去	決定論的なレイテンシ バジェット	決定論的な制御ループのタイミング

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

まとめ

ADS125P08 は、電源監視、サーミスタ センシング、システム監視、圧力測定の各分野で、高密度、低レイテンシのマルチチャネル データ アクイジションを実現するシングルチップ パスを提供します。ハードウェア チャネル自動シーケンサにより、MCU のシーケンシング オーバーヘッドが排除され、総和 1MSPS のスキャン レートにより、高速な故障検出と動的信号キャプチャが可能で、16 チャネル入力容量は外部マルチプレクサを置き換えます。低レイテンシ フィルタ モードにより、閉ループ制御のための決定論的な測定タイミングが得られます。これらの機能を組み合わせることで、ディスクリートのマルチチャネル アーキテクチャに比べて、BOM コスト、PCB 面積、ファームウェアの複雑さを低減すると同時に、各アプリケーションのスループットと精度の要件を満たします。

参考資料

- テキサス・インスツルメンツ、『ADS125P08 8/16 チャネル、1MSPS、24 ビット、デルタ シグマ ADC』、データシート
- テキサス・インスツルメンツ、『デルタ シグマ ADC の変換レイテンシとシステム サイクル時間の計算』、アプリケーション ノート
- テキサス・インスツルメンツ、『デルタ シグマ ADC のデジタル フィルタ タイプ』、アプリケーション ノート

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、 TI の販売条件 、 TI の総合的な品質ガイドライン 、 ti.com または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。 TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月