参考資料

Application Brief

ADS125P08 を使用して、マルチチャネル、低レイテンシ、高精度のデータ アクイジション システムを実現

TEXAS INSTRUMENTS

概要

ECG、EMG、温度、モーション データを同時にキャプチャする必要があるマルチセンサ生体医用ウェアラブルなど、最新のセンシング プラットフォームの多くには、低レイテンシで高精度の測定が必要です。ただし、ほとんどのマルチプレクス ADC は、このような要求の厳しいアプリケーションに十分なほど高速かつ高精度ではありません。さらに、これらの ADC は、ホストがデバイスを構成してデータを読み取るために常に介入する必要があります。

ADS125P08 は、マルチチャネル、低レイテンシ、高精度のデータ アクイジション システムを実現する 3 つの主要な機能を統合することで、この課題に対応しています。

- 低レイテンシ、高分解能のデルタ シグマ ADC を備えたフレキシブルな 16 チャネル マルチプレクサ
- 通信オーバーヘッドを低減する、高度に構成可能なチャネル自動シーケンサ
- 効率的なデータ転送を実現する 512 ワードの FIFO (先入れ先出し) バッファ

低レイテンシ、高分解能デルタ シグマ ADC

ADS125P08 のコア機能は、16 チャネル、柔軟性の高い入力マルチプレクサと、バッファ付き、低ノイズの 24 ビット デルタ シグマ ADC です。ADC アーキテクチャは、高スループット システムで必要とされる、低レイテンシのデジタル フィルタを採用しています。図 1 に、異なる信号タイプで複数の入力を測定する高精度システムの例を示します。

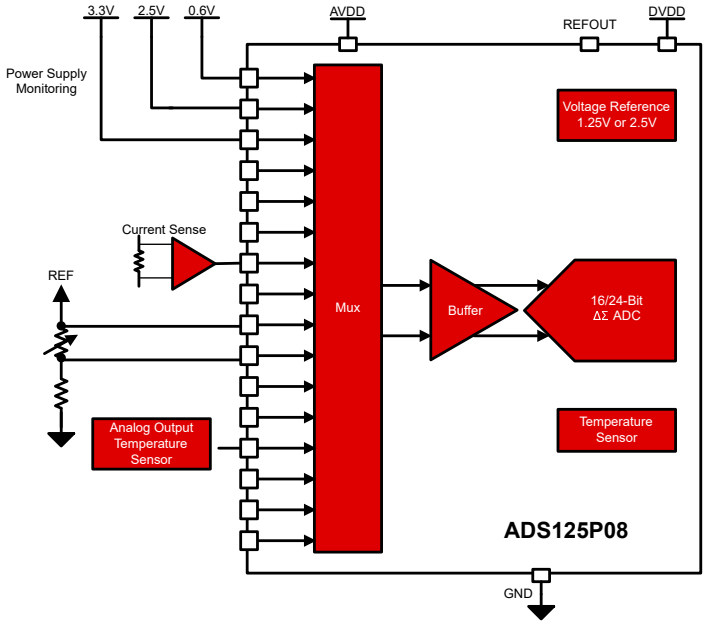


図 1. ADS125P08 システム監視

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 1 に、図 1 に示すシステムの測定に必要な ADS125P08 データシートの重要なパラメータを示します。これには、さまざまなデータ レートのレイテンシ、対応するノイズ性能、16 のシングルエンド入力すべてをサンプリングするための合計サイクル時間が含まれます。

表 1. ADS125P08 データシートのパラメータ

汎用:パラメータ	値				単位
データ レート	1066	800	533	400	kSPS
フィルタ タイプ	Sinc4	Sinc4	Sinc4	Sinc4	
レイテンシ	4.8	6.1	9.6	11.1	µs
有効分解能	17	18.4	19.6	19.9	ビット
ノイズ	41.2	17.52	9.52	7.71	μV_{RMS}
合計サイクル時間 (16 チャネル)	76.8	97.6	153.6	177.6	µs
	13.0	10.2	6.5	5.6	kSPS

たとえば 表 1 では、ADS125P08 がすべての信号タイプにわたって 16 ビット超の性能を維持しながら、1066kSPS で 16 チャネルすべてを 76.8 マイクロ秒で測定する方法を示します。この性能により、ADS125P08 は低レイテンシ、高精度が必要なすべてのアプリケーションで使用できます。

チャネル自動シーケンサ

ADS125P08 は、最大 32 個の構成可能な変換ステップを保存してそれらを自動的に実行できるチャネル自動シーケンサも内蔵しています。その結果、自動シーケンサは ADC 内のすべてのチャネル スイッチングとタイミングを管理し、サンプルごとの再構成と追加の SPI トランザクションを低減します。さらに、シーケンサは決定論的なタイミングにより、コマンド レイテンシと通信全体のオーバーヘッドの両方を低減します。

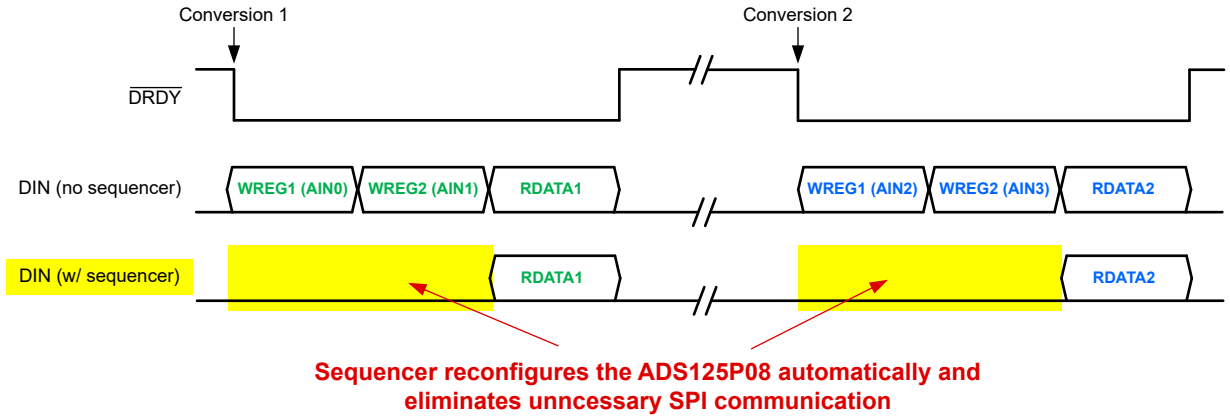


図 2. ADS125P08 チャネル自動シーケンサ

システム全体のレイテンシ短縮に役立つ重要な ADS125P08 自動シーケンサ機能は次のとおりです。

- 事前にプログラムされたステップ構成:電源投入後に、最大 32 個のシーケンス ステップ (各ステップに独自のチャネル、フィルタ、遅延、変換数を含む) を揮発性デバイス レジスタに保存します。ADC は、ホスト SPI トラフィックなしで構成を内部でスイッチングするため、各チャネル変更間で *WREG* コマンドのレイテンシを排除できます。
- ステップごとのバッチ変換:各ステップは最大 512 回の変換を自動的に実行できます。したがって、ホストはシーケンスを 1 回開始してから、変換のたびにコマンドを発行する場合と比較して FIFO から結果を読み取るだけで済みます。
- 複数の動作モード:連続シーケンス モードでは、ADC は定義されたステップを無期限にループ処理し、ホストが介入しなくても安定したデータ ストリームを提供します。シングル シーケンス モードでは、ホストは最小限のハンドシェイクですばやくスナップショットを取得できます。
- DRDY 動作をシーケンサに接続:変換ごと、ステップごと、フルシーケンスごと、または定義された FIFO スレッショルドで DRDY をアサート可能です。これにより、ホストは読み取りを最も便利な粒度に同期し、不要なウェークアップを回避できます。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

FIFO バッファ

ADS125P08 には FIFO バッファが内蔵されており、最大 512 の変換結果 (データ + ステータス + CRC) を一時的に保存するため、ホストがより大きなバーストでデータを読み取る間、ADC はフルスピードでサンプリングを保持できます。SPI サイクルの削減、割り込みの減少、自動エラー チェックの採用により、ADC とプロセッサの間でデータ転送に要する時間を短縮できます。

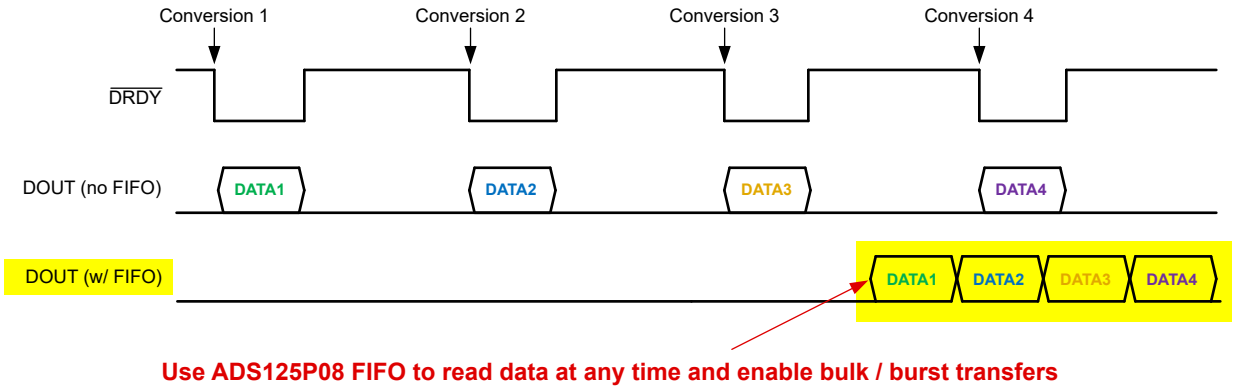


図 3. ADS125P08 FIFO バッファ

システム全体のレイテンシ短縮に役立つ重要な ADS125P08 FIFO 機能は次のとおりです。

- バースト モードのデータ キャプチャ:512 ワードの 42 ビット循環 FIFO が変換結果を保存します。これにより、ホストが独自のペースで読み取りを行っている間、ADC は最大レートでサンプリングを維持できます。これにより、高速 ADC が低速のホストコントローラ インターフェイスから切り離され、変換のたびにホストがポーリングする必要がなくなり、CPU 負荷が軽減されます
- オーバーフロー / アンダーフロー インジケータ:FIFO 深度、オーバーフロー、アンダーフローの各フラグにより、ホストが遅れたり、読み取り速度が速すぎる場合にファームウェアが迅速に検出し、コストのかかるデータ損失処理を行わずに修正アクションを実行できます。
- プログラマブル スレッショルド:FIFO スレッショルド レジスタは、構成可能なサンプル数が準備できたときに DRDY ピンをトリガできます。これにより、有用なバッチが利用可能な場合のみホストを割り込みできます。これにより、割り込みの低減とレイテンシの短縮につながります。
- 1 ワード当たりの CRC:内蔵 CRC 検証機能により、個別のエラー チェック コードが不要になり、データ検証が高速化されます。

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

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