

Keysight Technologies

データ収集システムにおける ユニバーサル入力の利点

Application Brief

テスト課題

- 複数のセンサおよび信号の種類測定

概要

すべてのDAQ（データ収集）システムがすべての入力を処理できるわけではありません。DACシステムと入力に互換性が無い場合は、高価で複雑なシグナルコンディショニング回路を使用する必要があります。DAQでユニバーサル入力を使用することで、既存のセンサを使用して、最低限の投資でニーズの変化に対応し、システムを更新することができます。このアプリケーションブリーフでは、デザインの注意事項、システムの注意事項、および自動化テストの速度向上のヒントについて説明します。

以下のテスト上の課題を読むと、Keysight 34970A/34972Aデータ収集/データ・ロガー・スイッチ・ユニットが、高度な柔軟性や機能性、高いコストパフォーマンスを備えたシステムであることが分かります。また、デザイン上のさまざまな注意事項、PXIシステムとの比較およびテストの最適化についての詳細な情報を得ることができます。新しいシステムを開発している場合でも、34970A/34972Aデータ収集/データ・ロガー・スイッチ・ユニットの最適化を試行している場合でも、あらゆる便利な情報が手に入ります。

DUTの熱プロファイルの作成

被試験デバイス (DUT) の熱プロファイルを作成する必要があるとします。温度範囲は比較的狭く、データをサンプリングする最速レートは、5秒につき約1サンプルです。測定において、精度は最も重要なパラメータです。そのため、最も正確な温度測定を行うためにRTD（測温抵抗体）を使用することにしました。導線抵抗エラーを排除するには、導線抵抗を補正する4端子測定が必要です。34970Aおよび34972Aデータ収集/データ・ロガー・スイッチ・ユニットは、RTDアレイに簡単に対応できるデジタルマルチメータ (DMM) を統合しています。キーサイト・テクノロジーのDAQシステムは、内蔵シグナルコンディショニングにより、DAQ配線およびエレクトロニクスを簡素化できます。ソフトウェアプログラムを使用して、データの収集および可視化を行うことも可能です。

ミックスドシグナルの測定

ミックスドシグナル測定は、あらゆるテストシステムに共通して求められる測定です。単一のDAQシステムのみの場合、温度、流れ圧力、高電圧を測定できます。これらの測定を正確かつ効率的に行うには、柔軟で強力なDAQシステムが必要となります。汎用34970A DAQシステムまたはより新しい34972A DAQシステムを使用することで、高電圧点（最大300 V）を簡単にスキャンして、異なる低電圧点、高感度トランスデューサーおよびRF信号の組み合わせをすべて同じシステム内で利用できます。

コストパフォーマンスの高いソリューション

開発者はよく、DAQシステムのデザインを行う際にPXIまたはVXIを使用します。しかし、新しいシステムデザインを始める場合は、34970A/34972A DAQシステムと比較した場合のPXIに関する真のコストについて把握する必要があります。

既存のPXI/VXIシステムでは、唯一考慮しなければならないのはモジュールコストのみで、おおよそ500~2000米ドル強となります。新しいシステムデザインを開始する際には、メインフレーム、ケーブル、インタフェースハードウェア、ソフトウェアのコストも考慮する必要があります。

これらの2つのシナリオにおけるコストを比較するために、120シングルエンドチャンネルによる構成を検討してみます。この構成の34972Aのコストは、4,000米ドル未満です。これには、すぐに使用できるUSBまたはLANケーブルによる、PCへのI/O接続が含まれます。対照的に、同じ構成の新しいPXIスイッチシステムのコストは、簡単に6,000米ドルを超えます。また、120シングルエンドチャンネルのスイッチカードに加え、PC用のカードケース、MXI-4ケーブル、I/Oカードの購入が必要です。

I/Oの課題をクリアする

テストシステムで使用される測定器の数によっては、システムココンピュータ（通常はPC）とテスト機器の間のデジタル入力および出力（I/O）に大きな負荷がかかります。コマンド、ステータスメッセージ、およびテストデータなどの大量のI/Oトラフィックに対応するための最適な方法のひとつは、LANまたはUSBテクノロジーを採用することです。両者とも、システムI/Oに対して高速かつオープンで低コストなソリューションであるため、新しいテストシステムをデザインする際に考慮すべきです。USBおよびLANは、34972A DAQシステムでは標準で利用できます。

GPIOまたは従来のRS-232の使用を余儀なくされるシステムを利用する場合でも、34970A DAQシステムは完全なサポートを提供しています。LANおよびUSBの導入コストが低いため、新しいシステムではGPIOおよびRS-232はあまり見られません。それにもかかわらず、GPIOは実証済みのI/O標準で、20年以上にわたって工業システムで使用されています。RS-232は、言及したその他のI/Oを持たない低コストのコントローラーに依然として使用されています。

DMMを内蔵したDAQによる測定

Keysight 34970Aおよび34972A DAQシステムのようなデータロガーは高精度で、アナログ-デジタル（A/D）電圧計を統合し、マルチプレクサーからカードを介してルーティングされたさまざまな入力を測定できます。例えば、34970Aおよび34972Aは、24ビット中の1ビットに対する有効ビット数（ENOB）に相当するノイズフロアの6½桁のDMMを内蔵しています（図1）。



図1. 6½桁のDMMを内蔵した34970A DAQシステムです。

完全な6½桁（24ビット）の解像度が不要な場合は、結果としてノイズ除去率が低下することがありますが、より短い積分時間を選択できます。最も多くの機能を搭載したA/D電圧計にも、オートゼロ機能があります。これは、A/Dのオフセットドリフトを相殺するために各測定間における内部ショートを測定します。

34970Aおよび34972AはDMMを内蔵しているため、最大300 Vまで、最小はマイクロボルトまでの測定を行うことができる機能を含め、6½桁のDMMに関する測定の利点すべてを活用することができます。この幅広い電圧により、非常に高い電圧のデータポイントと超高感度トランスデューサーを組み合わせることができます。

DMMには、4端子Ω測定を行うための固定の機能があるため、FTDセンサを正確に測定することができます（図2）。リモートで検出したデジタル電圧計とともに電流源を使用することで、測定におけるその他の導線抵抗を除去できます。電流が電圧検知リードを流れないため、リードでIRによる電圧降下は生じません。したがって、リード抵抗による測定誤差も発生しません。

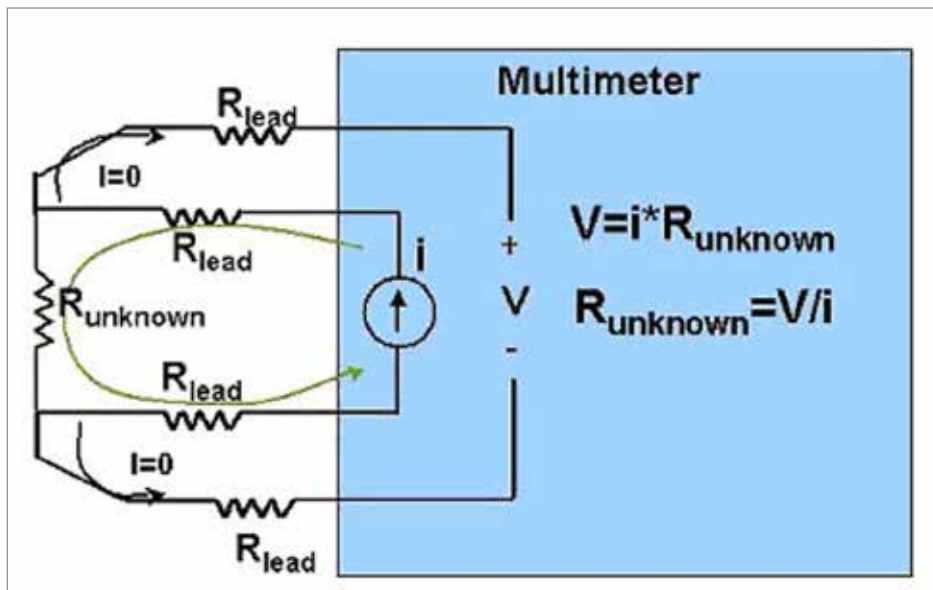


図2. この図は、4端子抵抗による方法を表しています。

34970A/34972Aモジュールは、マイクロボルトから300ボルト、DCから2 GHzまで、毎フレーム120シングルエンドチャンネルまたは96マトリクスクロスポイントの高密度で切り替えることができます。ハイパワーデバイスを制御するために、アナログ出力、オープンデジタル出力、およびアイソレートされたフォームCリレーのようなシンプルなコントロール機能も使用可能です。信号コンディショニング機能が内蔵されているため、変換エレクトロニクスが簡素化され、高精度および分解能測定が可能になります。

測定のヒント

測定誤差を減少するには

- 類似した測定は、グループ化します。例えば、すべての熱電対の測定値を隣接チャンネルに当てはめ、それに合わせてDCV入力を配置します。次に、すべてのACV入力をともに配置します。こうすることで、時間のかかる機能変更を最小限に抑えることができます。
- 可能であれば、時間のかかる範囲変更が最小限に抑えられるよう、入力レベルを整合させます。例えば、すべてのDCV測定を1-V範囲でグループ化します。
- レンジと機能の変動を完全に除外するには、すべての入力をDC電圧のようなシングルタイプに変換します。そして、10Vレンジなどの同じレンジでのみ読み取れるようにします。
- すべての4~20 mAループを250Ωで終端して、電流を電圧に変換します。

測定のヒント

AC測定に問題がありますか？

実効値 (RMS) の測定は思ったよりも複雑です。本当に必要でしょうか？答えは簡単です。真の実効値は、信号の形状に左右されない唯一のAC電圧の読み値です。実際、大抵の場合は、実際の波形にとって最も便利な測定です。正確な実効値 (RMS) 測定が重要で、パルス列や他の複雑な信号に対応する可能性がある場合は、真の実効値 (RMS) を測定するマルチメータが唯一のソリューションとなります。34970A/34972Aでは、ベストセラーの34465A DMMと同じ真の実効値測定が行えます。

測定とトランザクション速度の最適化

精度よりも測定とトランザクション速度が重要な場合、考慮すべきことがいくつかあります。

トランザクション速度

データ収集システムは、コマンドの解析、オートレンジの制御、表示の更新に時間をかけます。熱電対測定の場合には、熱電対基準の測定、温度への熱電対電圧値の変換を行います。これらの動作には、時間がかかります。そのため、これらの各機能を慎重に検討して、必要なシステム精度に影響を及ぼさないものを除去することで、大幅に測定時間を改善することができます。

LANを使用していて、トランザクションレイテンシを低減させる必要がある場合には、同じ文字列に複数のコマンドを連結することでLANのトランザクションを最適化できます。例えば、「ROUT:CLOS (@1001);;ROUT:OPEN (@1001);;ROUT:OPEN?(@1001),」を送信すると、単一の文字列において3つのコマンドがDAQシステムに送信されます。トランザクション時間とレイテンシが含まれる、3種類のトランザクションを使用するのではなく、単一のトランザクションコマンドのみを送信することで、最大50%のトランザクション時間を節約することができます。

測定速度

測定速度を最適化しようとしている場合は、多くのシステムオーバーヘッド設定を変更することができます。デフォルトでは、34970A/34972Aはフロントパネルから操作が行えるように製造されているため、取り扱いが簡単で読みやすい設計になっています。読み取り速度を向上させるには、ディスプレイをオフに切り替えて、ディスプレイやボタンの動作に必要な処理オーバーヘッドを低減させます。

適切なマルチプレクサーの選択

マルチプレクサーは複数のスイッチを組み合わせて構成されていることから、任意の1チャンネルがいつでも共通の出力に接続されます(図3)。スキャン速度は、マルチプレクサーで使用しているスイッチの種類に影響されます。電気機械式アーマチャリレーは堅牢で、比較的大きな電圧と電流を処理することができます。アーマチャリレーは、最高レベルの振幅を処理できますが、比較的低速で、毎秒60チャンネルでのみ切り替えることができます。リードリレーを流れる電流は少ないのですが、高速なため、データ収集スキャナーによく使用されます。34970A/34972Aのリードマルチプレクサーのスキャンレートは、毎秒250チャンネルです。

まとめ

34970Aや34972Aのような汎用かつ強力なDAQシステムを使用することにより、簡単にコストパフォーマンスの高い、自動化されたテストをデザインすることができます。34970A/34972Aは、内蔵DMMにより、マルチプレクサカードからルーティングされた、さまざまな入力を測定することができます。いくつかのシンプルな測定ヒントを実行することで、ユーザーは、測定器のスループット、スキャン速度、または精度を最適化することができます。34970A/34972A DAQシステムを使用すれば、自動化テストのデザインがこれまで以上に簡単になります。

詳細については、www.Keysight.com/find/daqをご覧ください。

測定のヒント

34970A/34972Aでの読み取り速度を向上させるには

- データロガー周辺の環境が比較的安定している場合は、オートゼロ機能をオフにします。
- DMMをオートレンジモードのままにするのではなく、DMMレンジを直接プログラムします。
- 適切な積分時間を設定します。最低ひとつの電源周波数(PLC)で積分すると、電源関連のノイズの効果が低減されますが、測定速度が毎秒50個または60個の読み値に制限されます。
- フロントパネルとキーボードをオフに切り替えます。
- 定電流源を使用して抵抗を測定することで、電圧測定を行うことができます。
- 熱電対基準接点はあまり測定しないようにします。
- 熱電対電圧測定を、DAQシステム自体ではなく、コンピューターの温度に変換します。

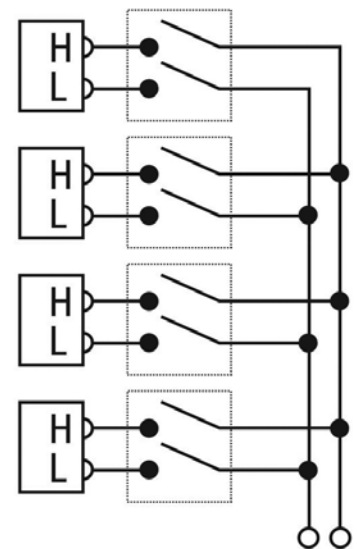
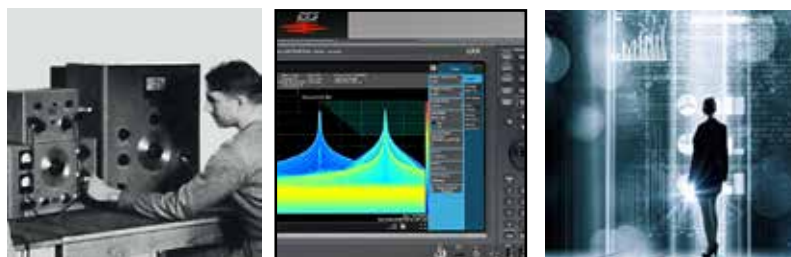


図3. 2端子の4:1 MUXです。

1939年以來の進化

キーサイト独自のハードウェア、ソフトウェア、スペシャリストが、お客様の次のブレークスルーを実現します。キーサイトが未来のテクノロジーを解明します。
ヒューレット・パッカードからアジレント、そしてキーサイトへ



myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。

www.keysight.com/find/emt_product_registration

ご使用の製品を登録すれば、最新の製品情報を入手したり、保証情報を参照いただけます。

KEYSIGHT SERVICES

Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

Keysight Services

www.keysight.co.jp/find/service

私達は、計測器業界をリードする専門エンジニア、プロセス、ツールにて、設計、試験、計測サービスにおける様々な提案をし、新しいテクノロジーの導入やプロセス改善によるコスト削減をお手伝いします。

www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.

DEKRA Certified ISO 9001:2015

Quality Management System



キーサイト保証プラン

www.keysight.com/find/AssurancePlans

予想外のコストが発生せず、最長で10年間の保護があることから、測定器が仕様に従って動作することが保証され、正確な測定が確実に行えます。



契約販売店

www.keysight.co.jp/find/channelpartners

キーサイト契約販売店からもご購入頂けます。
お気軽にお問い合わせください。

www.keysight.co.jp/find/E36100BB

www.keysight.co.jp/find/e36102B

www.keysight.co.jp/find/e36103B

www.keysight.co.jp/find/e36104B

www.keysight.co.jp/find/e36105B

www.keysight.co.jp/find/e36106B

キーサイト・テクノロジー株式会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-12:00 / 13:00-18:00 (土日祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email contact_japan@keysight.com

ホームページ www.keysight.co.jp

記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。