

## Application Brief

# TI 初の超広範囲の沿面距離と空間距離に対応した絶縁型アンブ



Krunal Maniar

モータードライブや太陽光発電および風力発電インバータなどの産業用システム、トラクション インバータなどの車載システムは、高い同相電圧で高精度の電圧および電流測定を必要とします。これらのシステムでは、出力電力の増加、全体的な効率の向上、コストの削減のために、動作電圧の上昇がますます進んでいます。DC バス電圧が高いほど、電流レベルを上げることなく電力定格が高くなり、銅線のコストを同じに保つことができます。これにより、発電されるエネルギーの単位コストを削減できます。電圧の上昇によるもう 1 つの利点は、電圧が高くなると総電力出力が上がるため効率が向上することです。ただし、電流が変わらなければ導通損失も同じままになります。

太陽光発電システム (PV) では、動作電圧の上昇による利点を活用するために、設計を 1000V DC 電圧から 1500V DC 電圧にアップグレードすることがトレンドになっています。太陽光発電システムには IEC 62109-2 のような法規制上の安全規格があり、電圧の上昇に関連する潜在的な電氣的危険に対処しています。

モータードライブ (MD) システムでは、IEC61800-5-1 を使用して潜在的な電氣的危険に対処しています。690V<sub>AC</sub> のような高電圧グリッドは、大電力アプリケーション向けの設置と運用の面でコスト効率に優れていることから、大電力の産業用環境で一般的に使用されています。

産業用および業務用の溶接機器では、IEC 60974-1 で感電から保護するための電源回路および溶接回路の安全性および性能要件を規定しています。

電気自動車 (EV) では、電気自動車のバッテリー電圧を高くするという強いトレンドが存在しています。その目的は、システムの重量の低減、充電時間の短縮、航続距離の延長です。

### 沿面距離と空間距離の大きい製品のニーズ

これらのシステムを設計する際、エンジニアは関連する法規制上の安全規格に加え、動作電圧と過渡電圧、汚染度、標高などのいくつかの要件を考慮して、沿面距離と空間距離の最小要件を定義する必要があります。

ほとんどの強化絶縁型アンブは SOIC パッケージで供給され、空間距離と沿面距離の仕様は 9mm 未満です。改良された幅広いパッケージにより、パッケージ表面の劣化やピン間の空気中のアーク放電を防止できるため、絶縁品質を確保できます。動作電圧が 1000V<sub>RMS</sub> を上回るシステムやインパルス電圧要件が 8000V を上回るシステム、標高が 2000m を超える環境や汚染度が 2 以上の環境で使用するシステムを設計する場合、設計するシステムの過電圧カテゴリによっては、9mm を超える空間距離と沿面距離が必要になることがあります。

## ストレッチ SOIC (DWL) パッケージで AMC1411 と AMC1400 を供給

より高い沿面距離と空間距離の要件に対応するため、テキサス・インスツルメンツは高性能の強化絶縁型アンプ ファミリーである **AMC1411** (図 1) と **AMC1400** (図 2) をリリースしました。

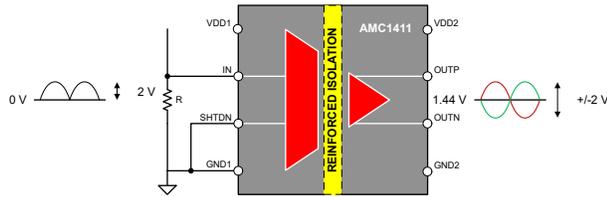


図 1. AMC1411 を使用した絶縁型電圧検出

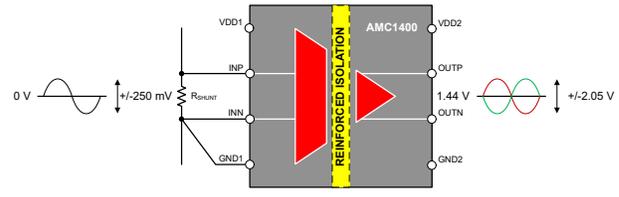


図 2. AMC1400 を使用した絶縁型電流検出

これらの製品は、空間距離 14.7mm 以上、側面距離 15.7mm 以上のストレッチ SOIC (DWL) パッケージ (図 3) で供給され、電圧、標高、汚染度の高い環境での使用を想定して特別に設計されています。



図 3. DWL パッケージ、8 ピン SOIC

AMC1411 と AMC1400 は、DIN VDE V 0884-11 (VIOTM) に準拠した 10600VPK の強化絶縁と UL1577 (VISO) に準拠した 7500VRMS (1 分間) の絶縁を実現しています。高い電圧絶縁定格と 100kV/μs という優れた同相過渡耐性 (CMTI) により、過酷な産業用環境や車載環境でも信頼性と精度の高い動作を確実に実現できます。

AMC1411 は、0~2V の入力電圧範囲、高い入力インピーダンス、低い入力バイアス電流、優れた精度、低い温度ドリフトを特徴とする、絶縁型電圧検出向けの高性能ソリューションです。

AMC1400 は、±250mV の入力電圧範囲、非常に低い非線形性と温度ドリフトを特徴とする、絶縁型シャント方式電流検出向けの高性能ソリューションです。

## モータードライブにおける AMC1411 と AMC1400

図 4 に、AMC1411 を使用して DC リンク電圧を監視し、AMC1400 を使用して相ごとの同相モーター電流を監視する 3 相モータードライブ アプリケーションを示します。

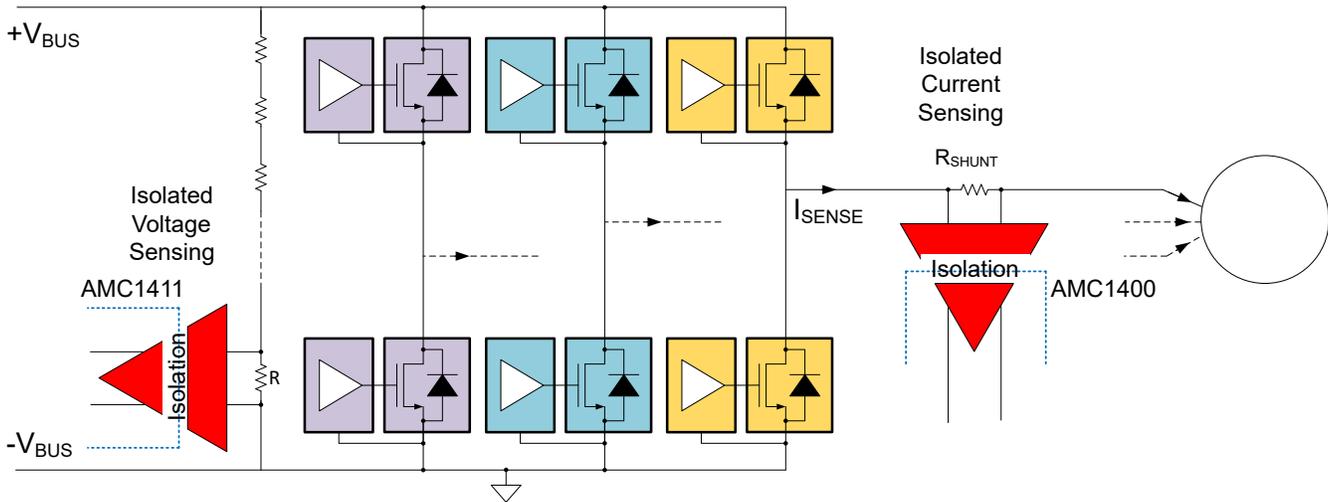


図 4. モータードライブにおける AMC1411 と AMC1400

AMC1411 を使用して、高インピーダンスの分圧抵抗の下側抵抗での約 2V レベルに分圧された DC リンク電圧を測定します。AMC1411 の出力は、入力電圧と同じ値の差動アナログ出力電圧ですが、強化絶縁バリアによってハイサイドから電氣的に絶縁されています。

AMC1400 を使用して、モーターへの同相シャントでの電圧降下を検出し、同相モーター電流を測定します。

### その他の資料

- 絶縁型アンプと絶縁型変調器の詳細については、[こちらのビデオトレーニング シリーズ](#)をご覧ください。
- ホワイト ペーパー:
  - AMC130x に対する高電圧絶縁の品質と信頼性
  - 絶縁型アンプと絶縁型変調器の比較
  - オンボード チャージャと DC/DC コンバータで、シャント ベースとホール ベースの電流センシング ソリューションを比較
- アプリケーション ブリーフ: [絶縁型シャント電流検出と閉ループ電流検出の精度の比較](#)

## 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、

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](#)、または [ti.com](#) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。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。

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

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated