

SiC デバイスが EV 市場を前進させ続けている背景

Orlando Esparza

シリコンカーバイド（SiC、炭化ケイ素）への切り替えは私達にお任せください。



電気自動車（EV）充電に関する EV テクノロジーの革新

自動車サブシステムの設計者は、EV の航続可能距離を伸ばし、充電時間を減少させる革新的な方法を見つけるため日夜努力しています。彼らがこの目標を追求する中で、シリコンベースの技術は、サイズ、重量、電力効率の面で物理的な限界に近づいており、結果としてシリコンカーバイド（SiC）がこれらの課題に対処するのに役立つものとなります。シリコンと比較したときに、SiC はより高い電圧と高速なスイッチング速度、より大きな電流と低いオン抵抗、そしてより高い動作温度に耐える能力があります。これらの特徴を、そのより小さなサイズと向上した効率と組み合わせることで、より高いエネルギー密度が可能になり、SiC は多くの主要な EV アプリケーションにおいて重要なテクノロジーとなっています。SiC パワー半導体のマーケットが現在の評価である 10 億ドルの 5 倍（当社予測）に成長することが見込まれていることは驚くべきことではありません。

EV アプリケーションにおいては、当社の信用ある SiC ベースソリューションが役立つ可能性があるいくつかのトレンドが出現しています。次に示す EV 充電施設における 4 つの要素について見ていきましょう。

1. EV 充電スタンド
2. 車載充電器
3. バッテリーマネジメントシステム（BMS）
4. モーター出力制御ユニット

EV 充電スタンド

EV 充電スタンドの 3 つのレベルの主な特徴を図 1 にまとめました。

	AC レベル 1	AC レベル 2	DC 急速充電
電圧	120 V 単相 AC	208 V または 240 V 単相 AC	208 V または 480 V 3 相 AC
電流値 (A)	12~16	12~80 (代表値 32)	<125 (代表値 60)
充電負荷 (kW)	1.4~1.9	2.5~19.2 (代表値 7)	<90 (代表値 50)
充電速度	1 時間あたり 3~5 マイル (5~8 km) 追加	1 時間あたり 10~20 マイル (16~32 km) 追加	80%充電まで 20~30 分

図 1 : EV 充電レベル

レベル 1 およびレベル 2 の充電器の重要な安全部品が、半導体サーキットブレーカー（SSCB）であり、AC 入力と車両側の充電コネクタの間に配置されます。SiC はその高電圧高速起動性と堅牢なアバランシェ耐量によってこの用途にすばらしい適合性を示します。レベル 3 充電器には、当社の 700 V および 1200 V のディスクリット SiC デバイスおよびモジュール、ならびに 30 kW 出力において 98.6%の効率を達成する当社の [MSCSiC/REF5](#) 3 相ウィーン力率補正（PFC）基準設計（図 2）が役に立ちます。

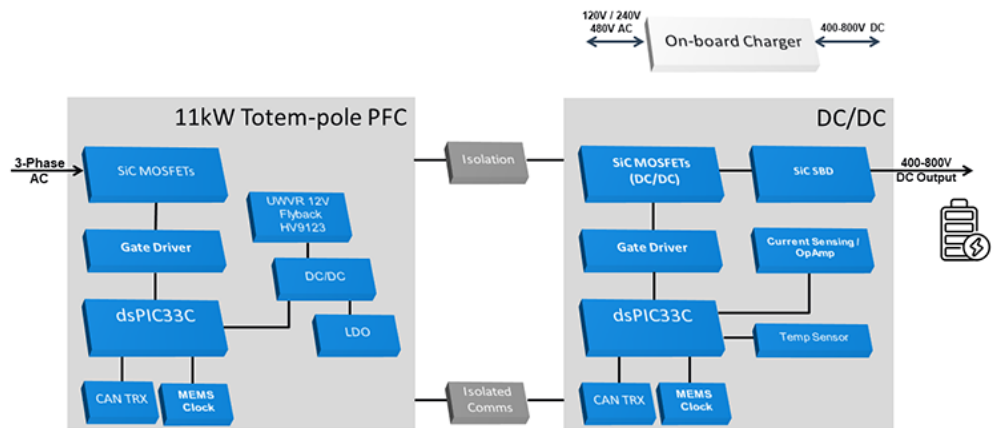


図 2 : 当社のウィーン PFC 基準設計

車載充電器

EV の車載充電器は、AC-DC PFC フロントエンドおよび絶縁された DC-DC コンバーターで構成されています（図 3）。ここで、双方向 3 相の 11 kW/22 kW および 7 kW/11 kW（単相/3 相）は、新しいトレンドになっています。ここでは、グリッド電力の補助としての機能を持たせる為に双方向で力率の安定化を担う機構が必要となります。当社の [SiC ディスクリット MOSFET](#) は、スルーホールと表面実装パッケージのオプションを選択でき、車載充電アプリケーションに最適であり、より低電圧の車両システムに給電するための DC-DC 降圧コンバーターとしての使用にも適しています。

On Board Charger



1

© 2022 Microchip Technology Inc. and its subsidiaries



図 3 : 車載 EV 充電器デザイン

バッテリーマネジメントシステム (BMS)

BMS は、システム 1 次側ではマルチセルバッテリーの電流、電圧、温度の精度を、2 次側では過電流、安全性、冗長性を自動車安全水準 (ASIL) 規格に準拠させる必要があります。BMS ではシャント抵抗を使用して幅広い範囲の電流値 (10 A ~ 3000 A) を測定します。高精度温度センサーを用いてセル温度を能動的に監視しながら、高電圧バスやセル電圧を定期的に測定します。バッテリーパック内のセル数の増加に伴い、システム効率の向上や故障時の迅速な対応を実現するために、より多くのチャンネルとより高いサンプリングレートを備えたアナログ-デジタルコンバータ (ADC) が必要になります。この追加機能としては、保護ヒューズの役割が重要であり、高い温度で確実に作動する 800 V 車載グレードの電気機械式リレーの選択肢が限られているため、業界最高水準のアバランシェ耐量を備えた [当社の SiC MOSFET](#) が、従来の電気機械式の方法に比べて、電子ヒューズを実装するためのより良い選択肢となります。

Battery Management Systems (BMS)

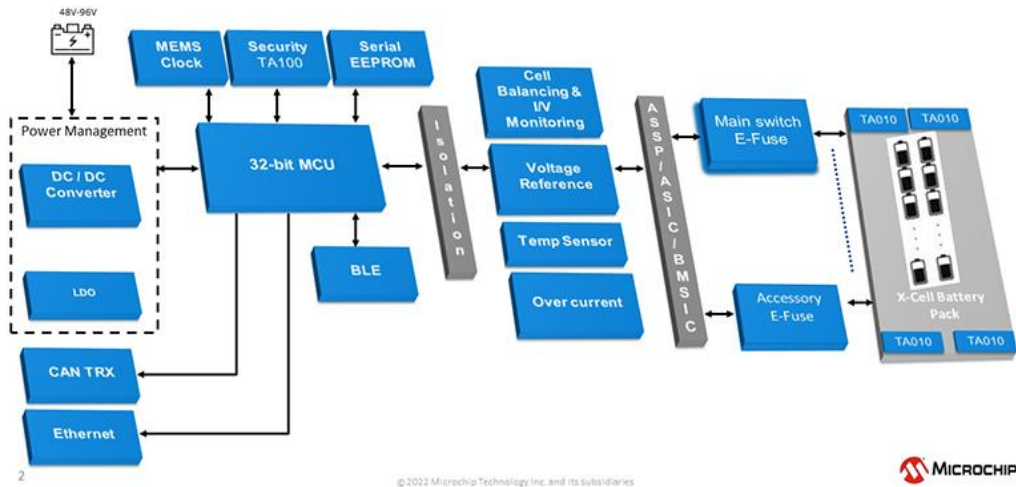


図 4 : EV BMS

トラクションインバータ/モーター出力制御ユニット

EV のモーター駆動システムは、電動モーターとモーター制御ユニット/インバータで構成されています。インバータは、バッテリーシステムからの DC 電圧を、モーターの駆動に必要な AC 電力に変換します。パワー半導体はモーター駆動システムのコストの 30~40%を占めると推定されています。設計者は、[当社の SiC ディスクリットデバイス](#)が提供する、より高い電力密度、効率、動作温度とより小さいフォームファクターを活用することで、コストを最適化できます。

EV Traction Motor Inverter

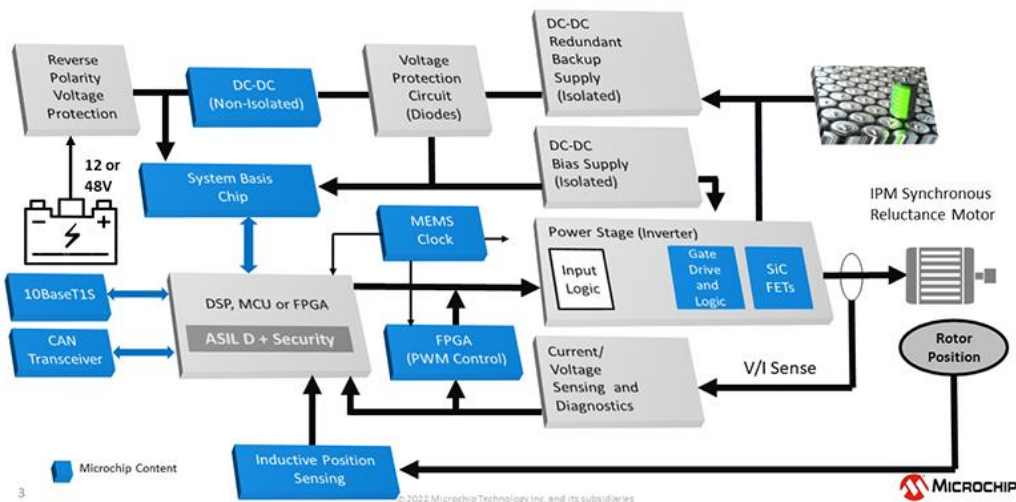


図 5 : EV トラクションインバータ

当社の SiC バリュープロポジション

当社には、さまざまな SiC ダイ、ディスクリット、モジュール、およびデジタルプログラマブルゲートドライバのソリューションがあって、今も拡大し続けており、これらは EV 設計向けの包括的なソリューションの一部を構成しています。これにより、設計者は安心して SiC を設計に採用することができます。当社の SiC ポートフォリオは、他に類を見ない堅牢性と性能を提供し、現場での障害を最小限に抑え、サブシステム設計における冗長性を不要なものにします。

また、当社は高性能な SiC 部品には、その利点を十分に発揮するための高度なパッケージングの必要性を認識しており、独自の低インダクタンスパッケージを採用しています。自動車分野への応用における確かな実績、持続可能なビジネスモデル、セキュアなサプライチェーン、そしてイノベーションへの継続的な取り組みは、当社が成長と繁栄を可能にする長期的なパートナーシップを構築することを可能にしています。お客様の EV アプリケーションにおける SiC への切り替えサポートは、当社にお任せ下さい。

詳細については、当社の SiC に関する[ウェブページ](#)をご覧ください。