

Application Note

AM62/AM62L の活用により EV 充電ステーションを実現



Zekun Bai

概要

このアプリケーション ノートでは、テキサス インストルメンツの AM62/AM62L Sitara™ MPU プロセッサ ファミリをベースとした、スマートで接続性を備えた電気自動車用電源設備 (EVSE) 開発プラットフォームの包括的な概要を紹介します。このプラットフォームは、アナログ電源設計、デジタル通信プロトコル対応、およびヒューマン マシン インターフェイス (HMI) 機能を統合しており、AC レベル 2 充電と DC 急速充電の両方のシナリオに対応しています。この設計は、IEC 61851 の基本充電規格および ISO 15118 の高レベル充電規格に準拠することで、車両から電力網への双方向電力伝送 (V2G) 機能を実現します。このドキュメントは、EV 充電機器メーカー、組込みシステム エンジニア、およびパワー エレクトロニクス設計チームを対象としており、エンジニアリング チームの市場投入までの時間短縮と、開発コストおよびシステムの複雑性の低減を支援することを目的としています。

目次

1 はじめに.....	2
1.1 背景と課題.....	2
1.2 設計要件.....	2
2 AM62/AM62L-EVSE 開発プラットフォームの概要.....	3
2.1 プラットフォーム アーキテクチャ.....	3
2.2 プラットフォームの主な機能.....	3
3 主なテクノロジーの実装.....	4
3.1 IEC-61851 の基本的な充電制御回路.....	4
3.2 ISO-15118 高度な充電と V2G.....	4
3.3 OCPP クラウド接続と管理.....	4
3.4 HMI ディスプレイ サブシステム.....	4
4 スケーラブルなシステム アーキテクチャとシナリオ.....	5
4.1 シングル ポートからマルチ ポートへの拡張設計.....	5
4.2 モジュール型ハードウェア設計.....	6
4.3 配置シナリオ.....	6
5 まとめ.....	7
6 参考資料.....	8

商標

Sitara™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

1 はじめに

1.1 背景と課題

電気自動車の普及が世界的に急速に進む中で、包括的な充電インフラの確立は重要な課題となっています。EV 充電システムは複数の要件に対応する必要があります。

- **ハードウェアの複雑さ:** 大電力アナログ設計、安全性絶縁回路、ノイズ耐性の高い信号処理
- **ソフトウェアの多様性:** ISO-15118 通信プロトコル、車両固有のソフトウェア スタック、クラウド コネクティビティと管理
- **標準への準拠:** IEC 61851 (基本充電)、ISO 15118 (高度充電)、および OCPP (Open Charge Point Protocol) バージョン 1.6/2.0 に対応
- **相互運用性に関する課題:** 車両メーカーごとの通信の違い、および複数のコネクタ規格 (CCS、NACS など) への対応

1.2 設計要件

多くのエンジニアリング チームは、根本的な課題に直面しています。すなわち、アナログ電源設計、デジタル通信、HMI といった特定の分野では高い専門性を持ったとしても、これらすべての分野を同時に習得することは極めて困難であるという点です。これにより、開発サイクルが延長され、コストが増加し、製品市場への参入が遅れています。

2 AM62/AM62L-EVSE 開発プラットフォームの概要

2.1 プラットフォーム アーキテクチャ

AM62/AM62L をベースとした EVSE 開発プラットフォームは、レイヤード アーキテクチャ設計を採用しています。

プロセッサ層 (MPU レベル)

- AM62: 最大 1.4GHz のクロック周波数に対応するクワッドコア Cortex-A53 プロセッサ
- AM62L: デュアル コア Cortex-A53 プロセッサ、最大 1.25GHz (電力最適化バリエーション)
- 重要な暗号検証をサポートする統合型セキュリティ アクセラレーション エンジンを搭載

制御レイヤ (マイコン レベル)

- 内蔵 M4 (AM62 のみ対応、AM62L にはマイコンは内蔵されていません) または外部 M0+ マイコン、もしくはハイエンドのネットワーキング マイコンに対応しています。
- 低レイテンシのリアルタイム制御 (CP 信号処理、PWM 変調、故障検出) を担当
- 100 マイクロ秒の応答時間要件に対応しています

接続レイヤ

- ローカル ネットワークおよびクラウド接続に対応したデュアル ギガビット イーサネットポート
- Wi-Fi 6、Bluetooth、および Sub-1GHz 通信モジュール向けの M.2 2230 拡張インターフェイス
- フル HD HMI ディスプレイをサポートする LVDS/DPI ディスプレイ インターフェイス

2.2 プラットフォームの主な機能

表 2-1. プラットフォームの主な機能

機能	説明
充電の規格	AC レベル 1/2/3 充電、DC 急速充電、および V2G 双方向充電に対応
通信プロトコル	ISO-15118、IEC-61851、HomePlug Green PHY
OCPP サポート	Open Charge Point Protocol バージョン 1.6/2.0、クラウド管理対応
ディスプレイ出力	マルチスクリーン拡張をサポートするフル HD LVDS/DPI インターフェイス
ワイヤレス コネクティビティ	Wi-Fi 6、Bluetooth、携帯電話用モデム インターフェイス
消費電力	AM62L の静的電力 < 1.5W
コスト効率	\$6 を出発点とするシングルポート設計

3 主なテクノロジーの実装

3.1 IEC-61851 の基本的な充電制御回路

基本的な充電は、アナログのハンドシェイク プロトコルによって実現されます。

近接パイロット (PP) 信号: 車両は特定の抵抗値によって接続状態を判定し、欧州規格では充電ステーションもこの信号を用いて充電ケーブルの定格電流容量を識別します。

制御パイロット (CP) 信号: 充電ステーションは、 $\pm 12V$ の電圧信号を用いて車両に充電状態を通知します。車両は負荷抵抗によって電圧を変化させ、充電ステーションが接続状態を検出し、潜在的な故障を識別できるようにします。

AM62/AM62L は、統合されたアナログ フロント エンドおよび PWM 生成モジュールを通じて、これらの制御を実現します:

- PWM モジュールは CP キャリア信号 (1kHz) を生成します
- 内蔵の 10 ビット ADC が CP ラインの電圧をサンプリングします
- GPIO はリレーを駆動して電流経路の制御を行います
- 100 マイクロ秒の応答時間は、規格要件を満たしています

3.2 ISO-15118 高度な充電と V2G

ISO 15118 規格は、車両と充電ステーション間のデジタル通信レイヤーを定義しており、以下の仕組みによって高度な機能を実現します:

プラグ & チャージ: 車両は、デジタル証明書を用いて手動操作なしで自動的に認証され、そのまま充電が開始されます。

スマート充電: 電力系統の負荷、電気料金、またはユーザーの設定に応じて、充電電力を動的に調整します。

双方向充電 (V2G): EV バッテリーは電力網へ電力を供給でき、ピークカット、谷埋め、およびバックアップ電源機能に対応します。

実装:

- PLC PHY (HomePlug Green PHY) モジュールは、電力線を介してデータを伝送します
- AM62 プロセッサは ISO 15118 プロトコル スタックを実行し、複雑なハンドシェイクおよび検証処理を行います
- TLS 暗号化とデジタル証明書管理をサポートし、安全な通信を実現します

3.3 OCPP クラウド接続と管理

OCPP (Open Charge Point Protocol) は、充電ステーションとバックエンド管理システム間の通信を可能にします:

- **ローカル操作:** 充電ステーションは、クラウドに依存することなく独立して動作できます
- **リモート管理:** リアルタイム監視、ファームウェア更新、動的な価格設定をサポートしています
- **バージョンのサポート:** 成熟市場向けには OCPP 1.6、新機能 (プラグ & チャージなど) に対応する OCPP 2.0 を採用しています

AM62/AM62L のデュアル コア アーキテクチャにより、一つの A53 コアが OCPP のビジネス ロジックを担当し、もう一つがリアルタイム制御タスクを処理することで、機能の分離と性能の最適化を実現します。

3.4 HMI ディスプレイ サブシステム

AM62/AM62L は柔軟なディスプレイ構成に対応:

- **フル HD LVDS 出力:** 10.1 インチ以上のタッチ対応ディスプレイを駆動
- **マルチスクリーンをサポート:** 1 ~ N 個の充電ポートの状態、インタラクティブ メニュー、および広告コンテンツを表示
- **3D GPU アクセラレーション (オプション):** 高度な UI レンダリングと情報の視覚化を実現し
- **統合タッチ コントロール:** ユーザーの入力に応答し、直観的な充電環境を実現

4 スケーラブルなシステム アーキテクチャとシナリオ

4.1 シングルポートからマルチポートへの拡張設計

AM62/AM62L プラットフォームは、柔軟なポート拡張に対応したモジュラー設計を採用しています。

シングルポート構成:

- シングル AM62 MPU + PLC PHY モジュール
- 住宅向け充電および小規模商用用途向けに設計されています
- コスト最適化済みの設計

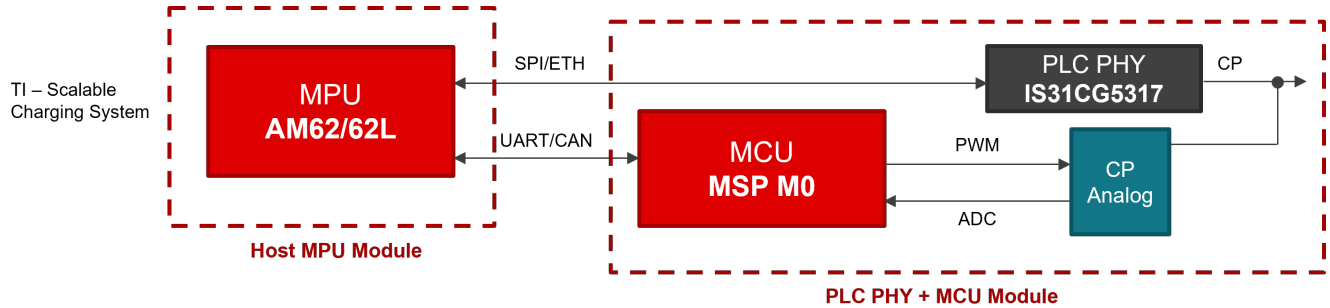


図 4-1. シングルポート システム アーキテクチャ

デュアルポート構成:

- AM62 MPU を 1 基と、MSPM0G3507 マイコンを 1 基搭載
- 単一のマイコンが、2 つの充電ポートの安全機能と通信を管理
- コストと機能のバランスが取れています

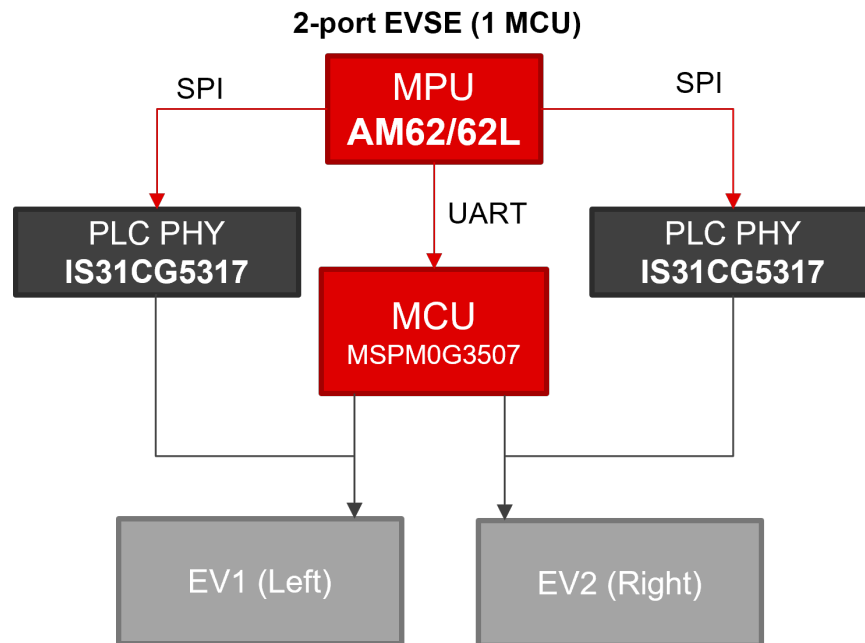


図 4-2. デュアルポート システム アーキテクチャ

4 ポートおよびそれ以上の構成:

- AM62 MPU はメインコントローラとして機能し、複数のマイコンモジュールがイーサネット経由でカスケード接続されます
- 各マイコンモジュールは独立して 1 つの充電ポートを管理します

- スターまたはリング ネットワークトポロジをサポートします
- 高い拡張性を備えた商用充電ステーション設計を可能にします

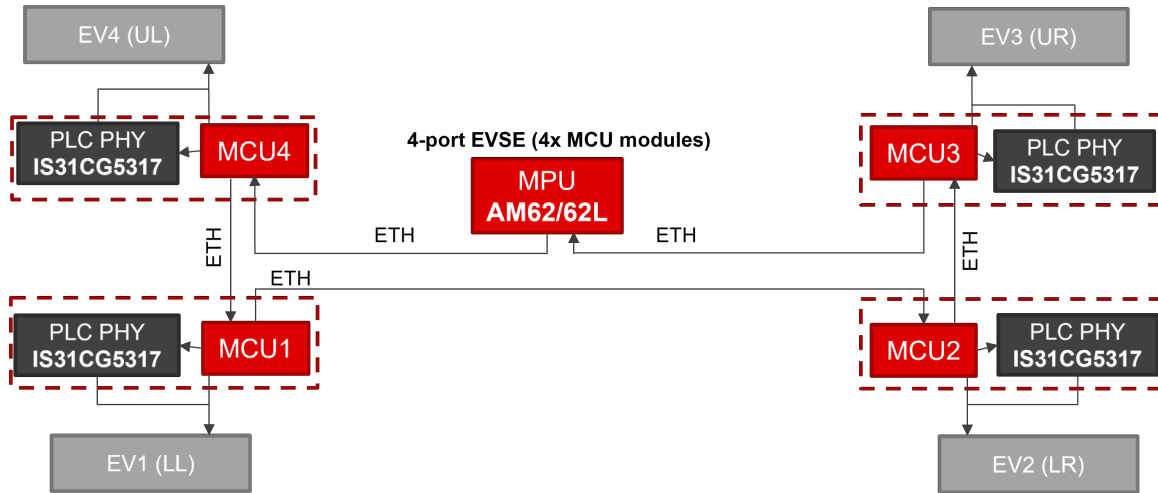


図 4-3. 4 ポートのシステム アーキテクチャ

4.2 モジュール型ハードウェア設計

主なサブモジュールは次のとおりです:

表 4-1. 主要なサブモジュール

モジュール	機能
ディスプレイキット	10.1 インチ LCD タッチスクリーン + LED バックライト
開発ボード	phyBOARD-AM62x キャリア ボード
ワイヤレス モジュール	M.2 Wi-Fi/Bluetooth 統合カード
PLC PHY	HomePlug Green PHY 拡張ボード
アナログリファレンス デザイン	AC レベル 2 充電電源装置

詳細については、[AM62L EVSE 評価基板](#)を参照してください。

詳細については、[AM62-EVSE-DEV-PLATFORM 開発キット](#)をご覧ください。

4.3 配置シナリオ

家庭用充電 (レベル 1/2 AC)

- シングル ポート、HMI または簡略型ディスプレイなし
- AM62L の電力最適化バリエーション
- 事前構成済みの固定充電電力

商用公共料金

- 2 ~ 4 個の充電ポート
- フル機能 HMI + クラウド コネクティビティ
- 動的なパワー マネージメント、支払い統合
- ISO-15118 V2G のオンライン サポート

DC 高速充電ステーション

- マルチポート拡張アーキテクチャ
- 高精度の電流 / 電圧監視
- リアルタイム電力レギュレーション
- 故障絶縁と過負荷保護機能

5 まとめ

AM62/AM62L-EVSE 開発プラットフォームは、高性能 MPU、柔軟なマイコンアーキテクチャ、および包括的なリファレンス デザインを統合することで、EV 充電システムの開発を大幅に簡素化します。このプラットフォームには、次のような利点があります：

- ✓**市場投入までの期間の短縮**: 事前に統合されたハードウェアとオープンソース ソフトウェアにより、開発期間を数か月から数週間へと短縮できます
- ✓**コストの最適化**: スケーラブルなアーキテクチャにより、単一ポート向けの 6 ドルから、完全なマルチポートの商用システムまで対応した設計をサポートします
- ✓**規格への準拠**: IEC-61851、ISO-15118、OCPP、グローバル充電規格をサポートしています
- ✓**将来に対応**: ファームウェアのアップグレードにより、新たな規格 (NACS/SAE J3400 など) への対応が可能です
- ✓**エコシステム サポート**: 業界のリーダーとの緊密な連携

世界の EV 市場が加速する中、相互運用性とユーザー体験が競争力を左右する重要な要素となっています。AM62/AM62L ベースのインテリジェント充電設計は、これらの要件に対応するよう特別に設計されており、メーカーが信頼性、効率性、将来性を備えた充電インフラを構築するのに役立ちます。

6 参考資料

1. テキサス インスツルメンツ、[AM62-EVSE-DEV-PLATFORM 開発キット](#)、ウェブページ。
2. テキサス インスツルメンツ、[AM62L-EVSE-DEV-EVM 評価基板](#)、[評価基板ユーザー ガイド](#)。
3. テキサス インスツルメンツ、[AM62L-EVSE-DEV-EVM ユーザー ガイド](#)、[ユーザー ガイド](#)。
4. テキサス インスツルメンツ、[AM62x Sitara プロセッサ](#)、[データシート](#)。
5. テキサス インスツルメンツ、[AM62L のデータシート](#)、[製品情報](#)、[サポート](#)、[製品フォルダ](#)。

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](#)、[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