

メディア・アラート

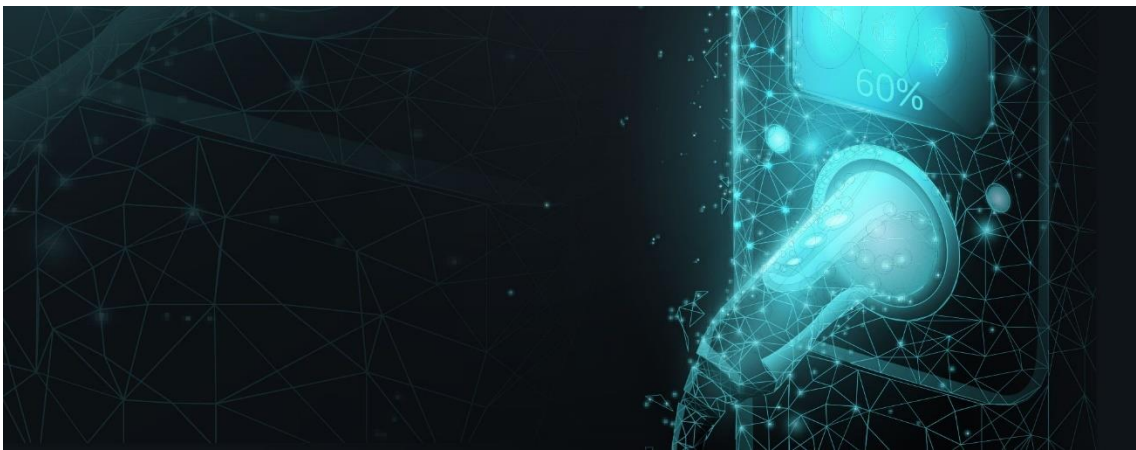


MA-19-023

2019年11月28日

C2000 マイコン・ファミリの最新デバイスを使用した、

イーサネットによる **Vienna** 整流器の制御とモニタリング



自動車メーカーは電気自動車（EV）に多額の投資を始めていますが、[最近発表されたレポートによると](#)、EV市場は2019年の300万台から2030年までに2,700万台へと拡大すると予想されています。これは、21.1%の年平均成長率に当たります。このようなEV市場の成長に伴い、EV用の公共充電オプションの需要も急激に増大するでしょう。

EV充電ステーションは、電気自動車給電機器（EVSE）に関して3つのレベルに分類することができます。図1に、この3種類のEVSEの相違点を示します。

EVSE Type	Power Supply	Charger Power	Charging time Battery EV (BEV)
Level 1 (AC Charging)	120VAC 12 A to 16 A (Single Phase)	~1.44 kW to ~1.92 kW	~17 Hours
Level 2 (AC Charging)	208 ~ 240 VAC 15 A ~ 80 A (Single/Split Phase)	~3.1 kW to ~19.2 kW	~7 Hours (3.3 kW on-board charger) ~3.5 Hours (6.6 kW on-board charger)
Level 3 (Combo Charging System or DC Charging)	200 to 920 VDC (Max 500 A) (Poly Phase)	From 120 kW up to 350 kW	~10 to 30 Minutes

図 1 : EV 充電器の分類

レベル 3 の EVSE (DC 急速チャージャ) は、レベル 1、2 とは異なり、AC から DC への電力変換が充電ステーションで行われます。そのため、高電圧の DC 電力をバッテリーに供給することが可能になり、充電時間が短縮されます。この DC 急速チャージャの高電力レベルをサポートするため、AC/DC 整流器には 3 相 AC 入力 PFC (力率補正) 段が使用されます。Vienna 整流器は、その 3 レベルのスイッチング実装、効率の高さ、入力電流の高調波の低さ、部品にかかる電圧ストレスの抑制、および電力密度の高さから、この段のトポロジに望ましい製品です。この記事では、C2000 マイコンを使用した、イーサネットによる Vienna 整流器の制御とモニタリングについて解説します。

TI の [Vienna 整流器をベースとした 3 相力率補正 \(PFC\) のリファレンス・デザイン](#) では、新しい C2000 F2838x マイコンを使用します。C2000 製品ポートフォリオに新たに加わった F2838x ファミリは、クリティカルな通信タスクの負担を軽減する機能を持つ接続マネージャを備え、システムの性能向上に役立ちます。図 2 は、F2838x ファミリの構成図です。

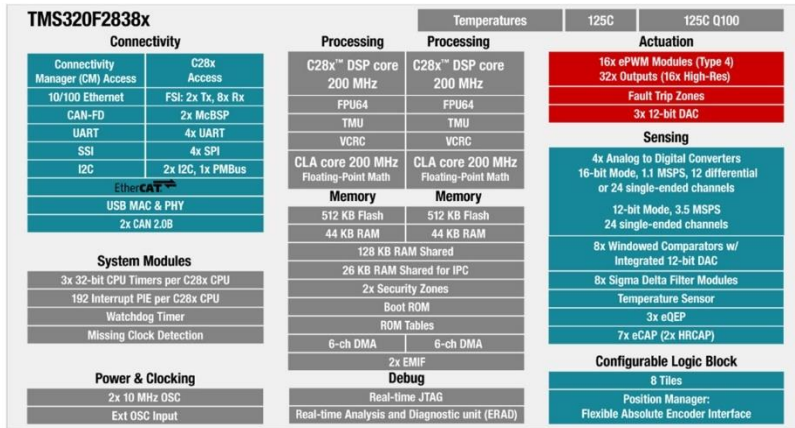


図 2 : 『TMS320F28388D』の構成図

この新しい接続マネージャのサブシステムは、Arm® Cortex®-M4 CPU を基盤としています。統合されたアナログ/デジタルの周辺機能の他に、EtherCAT、イーサネット、CAN-FD (Controller Area Network with Flexible Data Rate)、AES (Advanced Encryption Standard) といった先進的な通信プロトコルが利用できるので、リアルタイム制御と通信アーキテクチャを統合した設計が可能になり、マルチコントローラ・システムでの要件が軽減されます。

図 3 は、C2000 デバイスを使用し、イーサネットによる開始/終了制御機能とパラメータ (電圧、電流、電力) モニタリング機能を組み合わせて、Vienna 整流器ベースの 3 相 PFC コンバータを包括的にデジタル制御できるよう実装した図です。

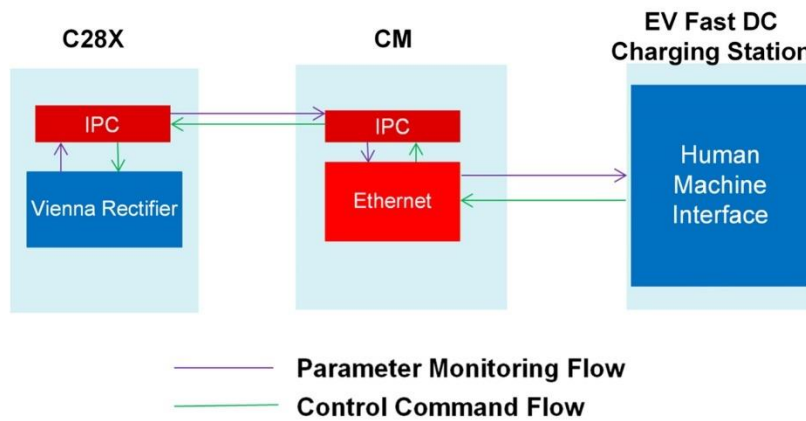


図 3 : Vienna PFC とイーサネットの構成

図3から分かるように、制御コマンドとパラメータ・モニタリングの2つのデータ・フローがあります。制御コマンドのデータ・フローでは、出力電圧リファレンスやスタートPFC信号のようなコマンド信号をEV充電ステーションのヒューマン・マシン・インターフェイス（HMI）で設定し、イーサネットとプロセッサ間通信（IPC）モジュールを介してVienna整流器を制御できます。図3のIPCモジュールは、F2838xデバイスのC28xコアと接続マネージャ（CM）間の通信をサポートします。パラメータ・モニタリングのデータ・フローは、HMIを使ったモニタリング用に、IPCモジュールとイーサネット・モジュールを介して3相電流、電圧、力率情報を返します。充電中はこのデータが常時更新され、HMIに表示されます。

TIのF2837xとF28004xを使ってVienna整流器の制御やさまざまな制御ループの調整を行うことは可能ですが、このリファレンス・デザインの最新版では、F2838xデバイスの接続マネージャを活用することにより、DC急速チャージャのようなアプリケーションでHMIによりVienna整流器の制御とモニタリングができるようになります。

拡大するEV市場の需要に応え続けるためにも、充電時間の短縮は緊急の課題です。3相AC入力PFC段にVienna整流器トポロジを使用するレベル3のDC急速チャージャであれば、30分以内でEVをフル充電することが可能になるでしょう。最新のC2000 F2838xデバイスを使用したTIのVienna整流器のリファレンス・デザインでは、イーサネットによる開始/終了制御機能とパラメータ（電圧、電流、電力）モニタリングを組み合わせ、Vienna整流器ベースの3相PFCコンバータの包括的なデジタル制御を実装することが可能になります。この[リファレンス・デザイン](#)をダウンロードして、Vienna整流器の設計を開始しましょう。

参考情報

- + 『TMS320F28388D』の詳細は[こちら](#)
- + F28388D controlCARD の評価モジュールは[こちら](#)
- + C2000 MCU 向け C2000Ware は[こちら](#)
- + C2000 マイコン向けデジタル電源ソフトウェア開発キット（SDK）は[こちら](#)
- + C2000 マイコン向けモーター制御ソフトウェア開発キット（SDK）は[こちら](#)
- + 産業用モーター制御向けの C2000 DesignDRIVE 開発キットは[こちら](#)

※すべての登録商標および商標はそれぞれの所有者に帰属します。

※上記の記事はこちらの[技術記事](#)（2019年10月1日）より翻訳転載されました。

※ご質問は[E2E Support Forum](#)にお願い致します。