

Application Brief

혁신적인 C29 코어를 기반으로 제작된 MCU가 고전압 시스템에서 실시간 성능을 증대하는 방법



Aishwarya Rajesh, Marlyn Rosales Castaneda, Reinaldo Dos Santos



실시간 마이크로컨트롤러(MCU)는 고전압 차량용 및 에너지 인프라 시스템이 전력 효율성, 전력 밀도 및 안전 설계 요구 사항을 충족하는 데 중요한 역할을 합니다. 온보드 충전기(OBC)부터 무정전 전원 공급 장치(UPS)에 이르기까지, 이러한 장치는 혹독한 환경에서 시간이 중요한 작업을 위한 빠르고 결정적 성능을 제공해야 합니다.

TI의 C29 코어로 구축된 F29H85x 시리즈 [C2000™ MCU](#)는 고전압 시스템의 까다로운 프로세싱 및 안전 설계 과제를 충족하도록 설계되었습니다. 이러한 MCU는 이전 TI C28 코어 및 기타 MCU에 비해 2~5배 향상된 성능을 제공하며, 고급 통합 안전 및 보안 구성 요소를 갖추고 있어 엔지니어가 시스템 신뢰성과 무결성을 최적화하는 동시에 설계 복잡성과 비용을 줄일 수 있습니다.

C29 코어의 혁신은 다음과 같습니다.

- 재설계된 플랫폼:**
완전히 보호된 파이프라인이 있는 VLIW 아키텍처는 최대 8개의 명령을 병렬로 실행할 수 있습니다.
- 새로운 컴파일러:**
LLVM/Clang 기반 컴파일러를 통해 성능을 향상시켜 사용자 지정 코딩이나 어셈블리 없이도 성능 권한을 부여할 수 있습니다.
- 재설계된 인터럽트 성능:**
하드웨어를 사용하면 신속한 자동 컨텍스트에서 실시간 인터럽트를 저장 및 복원합니다. 이 가능합니다. 새로운 인터럽트 컨트롤러를 사용하면 인터럽트 우선 순위 및 임계값에 대한 완전한 사용자 구성이 가능합니다.
- 플랫폼 성능 향상:**
뛰어난 실시간 성능을 유지하면서 보호 기능을 향상시키는 안전 및 보안 기능을 갖춘 저지연 메모리와 주변 기기 상호 연결 설계를 제공합니다.

이 문서에서는 [F29H859TU-Q1](#) 및 [F29H850TU](#) 및 C29 코어와 같은 실시간 제어 MCU가 엔지니어가 전기 자동차(OBC 및 고전압 및 저전압 DC/DC 컨버터)와 에너지 인프라(예: 태양광 인버터 및 UPS)를 위한 서브시스템에서 향상된 처리 기능, 전력 효율 및 빠른 스위칭 주파수를 제공하는 데 어떻게 도움이 되는지 살펴봅니다.

전기 자동차의 실시간 제어 강화

설계자는 OBC, 고전압 및 저전압 DC/DC 컨버터, 호스트 통합 시스템과 같은 전기 자동차 서브시스템에 더 통합된 설계 접근 방식을 사용하여 전력 효율성을 높이고, 시스템 비용 및 무게를 줄이고, 설계에서 안전 기능 관리를 간소화할 수 있습니다.

일반적으로 단일 MCU 내에서 여러 애플리케이션을 실행하려면 기능당 전용 코어가 필요합니다. 예를 들어, 하나의 코어는 OBC 전용으로 사용되고 다른 코어는 고전압 및 저전압 DC/DC 컨버터 전용으로 사용됩니다. 설계자는 F29H85x 시리즈 MCU를 사용하여 MCU의 3개 코어 중 2개를 랙스텝에 할당하여 AUTOSAR과 같은 호스트 MCU에 필요한 주요 기능을 처리하고 ASIL-D 무결성 수준에서 중요한 안전 및 보안 작업을 처리할 수 있으며, 나머지 코어는 시스템에서 제어 기능을 처리합니다.

C29 코어는 안전 및 보안 장치(SSU)와 통합되어 동일한 코어에서 여러 컨트롤러를 기능을 원활하게 실행하는 동시에 기능이 서로 간섭하는 것을 방지합니다. 이를 통해 기능 간의 간섭으로부터 완전히 격리되고 자유로워집니다.

F29H85x 시리즈 MCU는 향상된 EPWM 기능을 통해 구현되는 매트릭스 컨버터 토플로지와 같은 새로운 제어 토플로지와 알고리즘을 사용할 수 있도록 함으로써 차량용 시스템의 성능을 더욱 향상시킵니다. 이러한 기능에는 보장된 최소 불감대와 불법 콤보 로직과 같은 안전 점검을 통합하는 복잡한 비교 체계가 포함되어 있습니다. 또한 이러한 MCU에 통합된 ADC는 하드웨어 오버샘플링 및 결과 안전 검사기 같은 기능을 통해 정확한 감지를 지원하여 일반적인 작업에 필요한 소프트웨어 오버헤드를 최소화할 수 있습니다.

에너지 인프라에서 실시간 제어 강화

차량시스템의 과제와 마찬가지로 에너지 인프라 애플리케이션 설계자는 더 높은 시스템 효율성에 대한 증가하는 요구를 충족해야 합니다. 태양광 인버터 및 UPS([그림 1](#))와 같은 에너지 인프라를 지원하는 시스템은 점점 더 많은 양의 에너지를 제공하면서 사이버 공격으로부터 보호해야 합니다.



그림 1. 서버 스택용 무정전 전원 공급 장치

더 높은 전력 효율과 밀도를 달성하기 위해 설계자는 넓은 밴드갭 반도체(SiC 및 GaN) 및 F29H85x 시리즈 MCU를 활용하여 파워 전자 스위칭 및 제어 루프 주파수를 높일 수 있습니다. 제어 루프 주파수를 높이면 전력 변환에 대한 시스템 전력 효율과 밀도가 높아지고, 커패시터 및 인덕터와 같은 수동 부품을 더 작게 사용할 수 있어 보드 공간 사용이 더욱 줄어듭니다.

보안 측면에서 HSM(하드웨어 보안 모듈) 및 SSU를 C29 코어와 통합하면 잠재적인 멀웨어로부터 에너지 인프라를 보호할 수 있습니다. SSU는 멀웨어가 실시간 성능을 저하시키지 않고 메모리 및 주변 장치를 보호하면서 MCU 내의 지속적인 기능을 중단하는 것을 방지하는 데 도움이 됩니다. SSU는 하드웨어의 메모리 및 주변 기기 액세스 권한을 자동으로 관리하고 전환합니다. SSU는 C29 CPU와 함께 격리된 각 애플리케이션 기능에 대한 독립적인 스택 포인터와 스택 메모리를 관리하여 멀웨어 및 기타 사이버 공격에 대한 보안 기능을 제공합니다.

2 혁신적인 C29 코어를 기반으로 제작된 MCU가 고전압 시스템에서 실시간 성능을 증대하는 방법

F29H85x MCU의 아키텍처는 A/B 플래시 뱅크를 지원하여 다운타임이 거의 없는 라이브 펌웨어 업데이트(LFU)를 용이하게 합니다. HSM은 프로그래밍 후 콘텐츠에 대한 기본적인 플래시 컨트롤러 확인뿐만 아니라 업데이트의 전체 무결성을 확인합니다. 또한 이 아키텍처에는 소프트웨어 업데이트를 이전 버전으로 롤백하는 기능이 있으며 중요한 보안 업데이트의 롤백을 영구적으로 차단할 수 있습니다.

결론

효율적이고 안전한 에너지 설계에 대한 수요가 계속 증가함에 따라 F29H85x 시리즈 MCU 및 C29 코어는 고전압 애플리케이션의 미래를 주도하는 데 도움을 주고 있습니다. 이러한 뛰어난 기능을 갖춘 MCU를 통해 설계자는 설계를 간소화하고, 비용을 절감하고, 안정성을 향상하여 현재 시스템을 확장할 수 있습니다.

상표

C2000™ is a trademark of Texas Instruments.

모든 상표는 해당 소유권자의 자산입니다.

중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 비침해에 대한 묵시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안, 규정 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 [ti.com](#)에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 [TI의 판매 약관](#) 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안했을 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](#) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated