

Technical Article

3.3V CAN 트랜시버로 산업용 시스템에서 안정적인 데이터 전송 달성



Brian Lin

산업 시장은 빠르게 진화하고 있으며, 새로운 기술이 혁신과 효율성에 대한 증가하는 요구 사항을 충족시키고 있습니다. 산업용 애플리케이션은 이더넷, RS-485 및 CAN(컨트롤러 영역 네트워크)을 비롯한 다양한 인터페이스를 사용하여 여러 장비 간에 시간에 민감한 데이터를 통신합니다. 설계자는 사용할 인터페이스를 선택할 때 다양한 목표와 장단점을 고려해야 합니다.

CAN은 가혹하고 잡음이 많은 산업 환경에서 안정적인 데이터 통신을 제공하는 최초의 프로토콜 중 하나이며 그 인기가 높습니다. CAN 프로토콜의 물리적 계층을 제공하는 CAN 트랜시버는 높은 전력 효율, 높은 데이터 속도 및 작은 물리적 크기를 제공하는 동시에 견고하고 안정적이어서 많은 산업용 애플리케이션에 적합한 선택입니다. 이 문서에서 CAN 트랜시버의 이점을 소개하고 산업용 애플리케이션의 효율 극대화에 대한 역할을 설명합니다.

그림 1에서는 일반적으로 CAN 트랜시버를 사용하여 데이터를 제공하는 다양한 산업용 애플리케이션을 보여줍니다.



그림 1. 태양광 인버터, UPS(무정전 전원 공급 장치), HVAC 시스템, 프로그래밍 가능한 로직 컨트롤러 및 에너지 저장 시스템이 CAN에 의존합니다

산업 환경에서 통신 보장: CAN 트랜시버의 역할

CAN 트랜시버는 센서, 컨트롤러, 액추에이터와 같은 장치가 디지털 신호를 버스에서 장거리 전송할 수 있는 아날로그 차동 신호로 변환함으로써 통신할 수 있게 하기 때문에 산업용 자동화 시스템에서 필수적입니다. 트랜시버는 데이터를 안정적으로 전송하고 네트워크를 전기적 손상으로부터 보호합니다. 그러면 데이터 교환의 효율성이 높아지고 통신이 더 정확해집니다. 따라서 산업용 애플리케이션에서 새로운 CAN 트랜시버를 선택할 때는 안정성, 작은 크기, 낮은 전력 소모가 매우 중요합니다.

산업 환경에서 견고성의 중요성에 대해 이야기해 보겠습니다. 전압 스파이크, 과도 현상 및 정전 방전(ESD)과 같은 전기적 위험은 산업 환경에서 흔히 발생하는 간섭의 원인입니다. 조립 라인, 로봇 및 자동화 시스템과 같이 ESD에 민감한 영역이나 제품에 있는 장치들은 네트워크의 안전을 보장하기 위해 CAN 트랜시버에 ESD 보호 기능을 갖추고 있어야 합니다. CAN 트랜시버에 ESD 보호를 통합하면 오작동 없이 고전압 방전을 견딜 수 있습니다. 또한 산업용 애플리케이션은 긴 CAN 버스 케이블을 사용하는 경우가 많기 때문에 단락 및 과전압 상태와 같은 버스 고장의 위험을 높입니다. 이처럼 확장된 네트워크에 연결된 장비에는 높은 버스 고장 방지 기능을 갖춘 트랜시버가 필요합니다. 이러한 보호 기능이 없으면 이러한 고장이 트랜시버를 손상시키고 전체 네트워크를 통해 전파될 수 있어 통신 중단과 시스템 다운타임이 발생할 수 있습니다.

다양한 제품은 산업용 PLC(프로그래머블 로직 컨트롤러), 모터 드라이브, 원격 센서 및 액추에이터와 같은 현재의 CAN 인터페이스를 사용합니다. 산업용 PLC는 여러 산업용 프로세스를 제어하며 일반적으로 광범위한 센서 네트워크에 연결되어 버스 케이블 길이가 깁니다. 모터 드라이브는 CAN 버스에서 전압 스파이크와 트랜센트를 유발할 수 있는 고전력 모터를 제어합니다. 이러한 두 경우 모두 CAN 트랜시버를 위한 강력한 버스 고장 방지 기능을 갖추고 있는 것이 중요합니다. 원격 센서와 액추에이터는 네트워크 주변부에 위치한 경우가 많기 때문에 환경의 정전기에 노출될 수 있기 때문에 강력한 ESD 보호 기능이 필요합니다.

장거리를 처리할 수 있는 산업 설정에서 접지 전위차 및 공통 모드 잡음이 축적되면 신호 저하가 발생할 수 있습니다. CAN 트랜시버는 전체 네트워크에서 안정적인 신호 전송을 보장하기 위해 더 넓은 공통 모드 범위를 제공합니다. 예를 들어 접지 루프 전류와 공통 모드 잡음을 자주 생성하는 모터 드라이브에는 통신 오류를 최소화하기 위해 더 넓은 공통 모드 범위를 갖춘 트랜시버가 필요합니다. 이는 모터 제어 및 피드백 신호의 데이터 무결성을 개선하기 위한 것입니다.

5V CAN 및 3.3V CAN 트랜시버는 산업용 애플리케이션에서 많이 사용됩니다. 그러나 3.3V CAN 트랜시버는 LDO(저손실 레귤레이터) 제거와 3.3V 마이크로컨트롤러와 5V CAN 트랜시버 간의 레벨 전환 회로 제거와 같은 추가적인 이점을 제공할 수 있습니다. 이 3.3V CAN 트랜시버는 시스템 설계를 간소화하고, 부품 수를 줄이고, 최종 제품을 더 작게 만듭니다. 또한 LDO를 제거하면 전체 시스템 비용을 줄일 수 있습니다. **그림 2**에서는 3.3V 마이크로컨트롤러와 3.3V CAN 트랜시버 작동의 일반적인 구성을 보여줍니다.

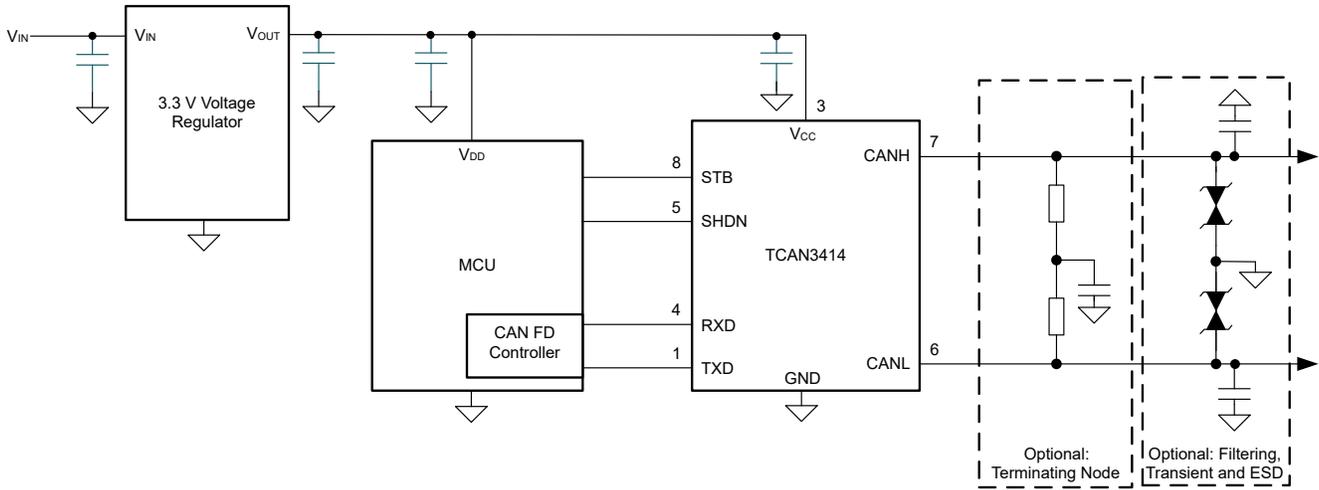


그림 2. 3.3V CAN 트랜시버의 애플리케이션 회로도

전력 소모에 있어서는 3.3V CAN 트랜시버가 기존의 5V CAN 트랜시버보다 효율적입니다. 또한 **TCAN3414**와 같은 3.3V CAN 트랜시버의 섀다운 기능은 전류를 더욱 줄여 배터리 구동 애플리케이션 또는 전력 제한이 엄격한 장치에서 배터리 수명을 연장할 수 있습니다.

그림 3에서는 하나의 네트워크에서 원활하게 작동하는 3.3V 및 5V CAN 트랜시버를 보여줍니다. TI의 **TCAN3413** 및 **TCAN3414**와 같은 3.3V 공급 CAN 트랜시버는 5V CAN 트랜시버와 완전한 상호 운용이 가능합니다. 자세한 내용은 **차량용 등급 EMC 인증 3.3V CAN 트랜시버** 백서를 참조하십시오.

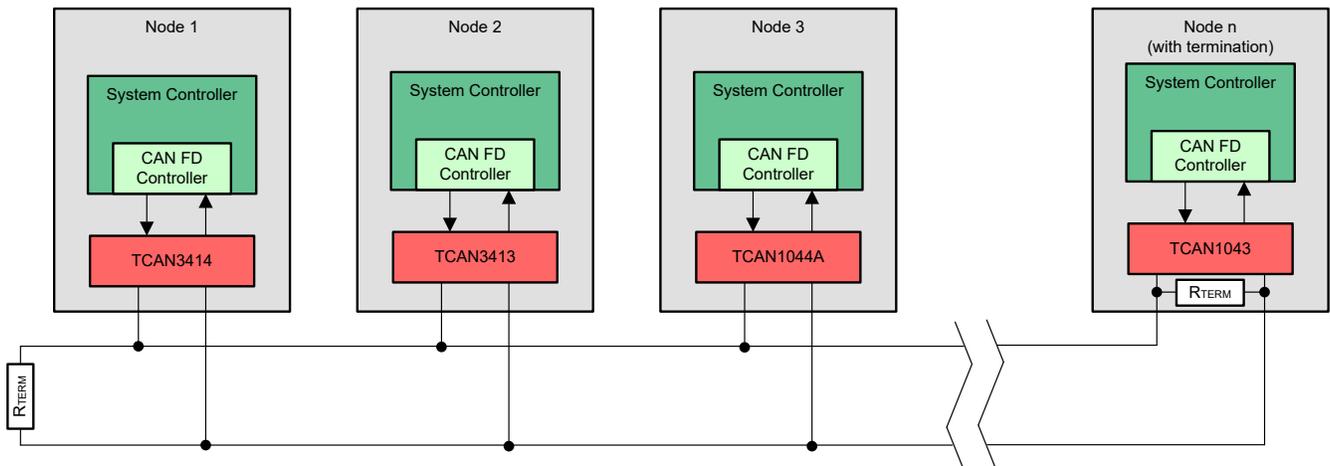


그림 3. 3.3V 및 5V CAN 트랜시버를 지원하는 일반적인 CAN 네트워크

마무리

TCAN3413 및 **TCAN3414**와 같은 3.3V CAN 트랜시버는 설계자가 산업 환경에서 효율적으로 작동하는 안정적인 인터페이스를 구현할 수 있도록 도와줍니다. 산업 환경의 다양한 문제로부터 보호할 수 있는 다양한 기능을 제공합니다. 이러한 장치에는 최대 ±10kV의 버스에서 국제 전기 기술 위원회 IEC-61000-4-2 ESD 보호, ±58V의 높은 버스 고장 방지, ±30V의 넓은 리시버 공통 모드 입력 전압 범위가 포함됩니다. 이러한 기능을 사용하면 안정적인 통신 향상을 위해 설계를 최적화하는 동시에 보드 공간과 시스템 비용을 절약할 수 있습니다.

상표

모든 상표는 각 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 침해에 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](https://www.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](https://www.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