

Application Brief

AMC3311을 활용하여 절연 감지 및 고장 감지를 위해 AMC23C11에 전원 공급



Eva Mason

머리말

오류 감지는 [모터 드라이브](#), [서보 드라이브](#), [OBC\(온보드 충전기\)](#), [스트링 인버터](#) 및 [마이크로 인버터](#)를 비롯한 애플리케이션에서 필수적입니다. 절연 장벽을 통해 고전압 도메인과 저전압 도메인을 분리하면 시스템이 여러 공통 모드 전압에서 작동할 수 있습니다. 고전압 도메인은 저전압 도메인이 장비를 제어하는 동안 기능을 수행합니다. 이렇게 하면 저전압 회로의 전기적 손상과 사용자 피해를 모두 방지할 수 있습니다. 높은 공통 모드 전압에서 작동할 때는 과전압과 같은 오류를 감지할 필요가 있습니다. 이 문서에서는 AMC3311이 HLDO_OUT에서 고압측 공급 전류를 제공하여 소형 오류 감지 설계를 위한 AMC23C11 절연 비교기의 고전압 영역에 전원을 공급하는 방법을 설명합니다.

AMC3311은 정밀한 강화 절연 증폭기입니다. 이 장치에는 0-2V의 입력 전압 범위가 있으며, 이는 제어 루프를 구동하는 정밀 절연 DC 전압 측정을 위한 옵션입니다. 이 장치는 4mA의 보조 회로를 위한 고압측 공급 전류를 지원하는 통합 DC/DC 컨버터가 있습니다. 이를 통해 AMC3311의 피드백 측정과 AMC23C11의 과전압 고장 감지 모두에 대해 장치의 저압측에서 고압측까지 단일 공급으로 작동할 수 있습니다. AMC23C11은 응답이 빠른 강화 절연 비교기입니다. 이 장치는 트립 임계값을 조정할 수 있는 신속한 과전류 또는 과전압 감지에 사용할 수 있습니다. 이 장치에는 2.7mA의 고압측 공급 전류가 필요합니다. AMC3311은 통합 DC/DC 컨버터를 갖춘 최초의 절연 증폭기로, 두 장치가 한 쌍으로 작동하여 정밀 절연 증폭기는 제어 기능으로, 고속 작동 비교기는 과전류 또는 과전압 보호에 사용되는 방식을 가능하게 합니다.

AMC23C11에 전원을 공급하는 데 사용되는 AMC3311

AMC3311은 고압측 공급이 필요한 연결된 부품을 위해 HLDO_OUT 핀을 통해 최대 4mA까지 공급할 수 있는 절연 전원 공급 장치를 제공합니다. 이 기능을 사용하면 AMC23C11과 같은 더 높은 성능의 절연 비교기를 직접 사용할 수 있습니다.

AMC3311에서 사용할 수 있는 공급 전류를 통해 절연 증폭기와 함께 더 광범위한 컴패니언 장치를 사용할 수 있습니다. [그림 1](#)은 AMC3311을 사용하여 AMC23C11의 고압측에 전원을 공급하는 방법을 보여주는 예제 회로도입니다. 회로도에서 AMC3311의 핀 5에 있는 HLDO_OUT은 AMC23C11 핀 1에서 VDD1로 확장하는 트레이스를 보여줍니다. 절연 비교기는 입력 전압을 핀 3의 레퍼런스 전압과 비교합니다. 입력 전압이 레퍼런스 전압으로 설정된 임계값을 초과하면 장치가 오픈 드레인 출력을 풀다운합니다. 임계값 전압은 내부 100 μ A 전류 소스에 비례하여 레퍼런스 저항의 값을 수정하는 방법으로 조정할 수 있습니다.

또한 AMC23C11은 1.4V의 마진 오버헤드 전압을 갖습니다. 임계값 전압은 3.2V 입력과 1.4V 마진의 차이(1.8V)보다 클 수 없습니다. 저항을 REF와 GND1 사이에 배치하여 트립 전압을 1.07V로 정의합니다. 그 결과로 오버헤드 요구 사항에 의해 절연 비교기의 임계값 전압이 증폭기에 표시되는 실제 차단 전압보다 낮게 제한됩니다. 예를 들어, 증폭기에서 실제 차단 전압이 2.14V인 경우, 전압이 마진 오버헤드 전압에 의해 설정된 범위를 초과하기 때문에 절연 비교기가 전압을 모니터링할 수 없습니다. 따라서 RSNS는 AMC3311이 요구하는 전압의 절반에 비례하도록 차단 전압을 정의하기 위해 두 개의 동일한 저항 (RSNS1 및 RSNS2)으로 분리됩니다. 대신 AMC23C11은 레퍼런스 전압을 1.07V로 읽습니다.

[그림 2](#)에는 장치를 함께 라우팅하는 PCB 레이아웃의 예시가 나와 있습니다.

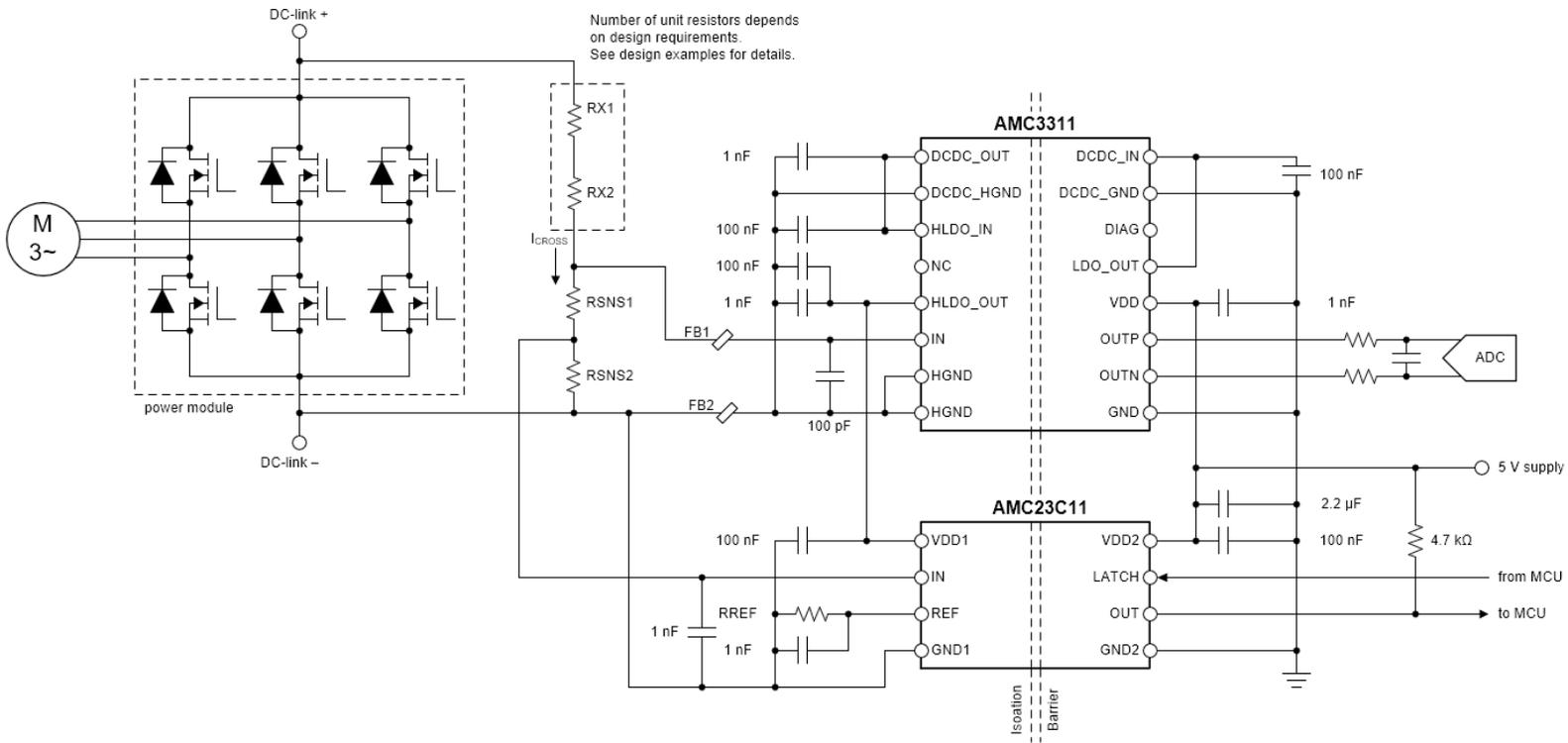


그림 1. AMC3311 및 AMC23C11 회로도

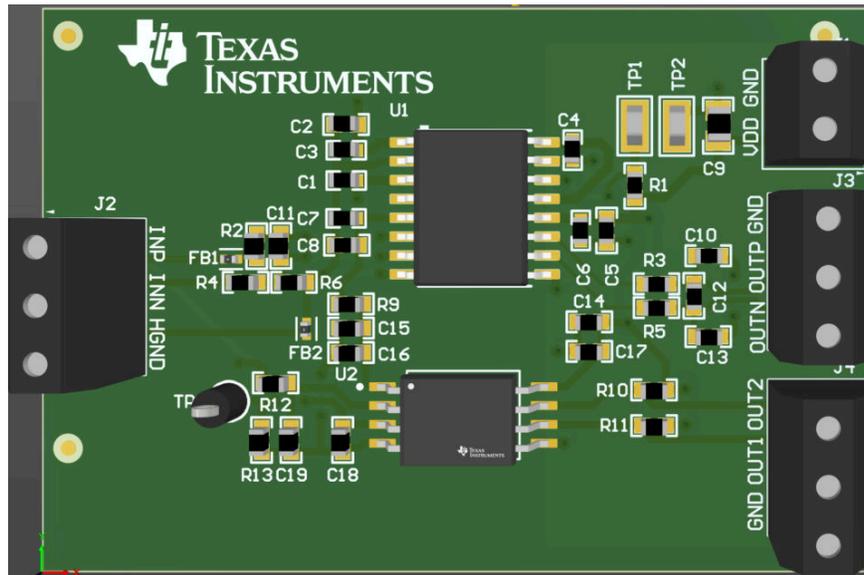


그림 2. AMC3311 및 AMC23C11 PCB 레이아웃

과전압 감지에 사용되는 AMC23C11

그림 3 및 그림 4은 각각 AMC3311과 AMC23C11의 과전압 응답 시간을 보여줍니다. 3.2V 전원 공급 장치를 사용하는 입력 신호(CH4)는 1.07V 과전압 임계값보다 높은 전압 상승을 보여줍니다.

AMC3311, VOUTP(CH2) 및 VOUTN 채널(CH1)의 응답 시간은 2.906 μ s, AMC23C11, OUT(CH3)의 응답 시간은 314.015ns입니다. 증폭기는 절연 비교기가 과전압을 감지하는 데 걸리는 시간보다 9배 이상 걸립니다. 저지연 애플리케이션에서는 이 시간 지연이 너무 길 수 있습니다. AMC3311 증폭기를 보완하기 위해 절연 비교기를 사용하면 비교기가 설정된 임계값보다 높은 전압을 빠르게 감지하기 때문에 과전압을 방지할 수 있습니다. 이를 통해 컨트롤러가 영향을 받는 모든 전자 장치를 종료하도록 통보하여 고전압 애플리케이션에서 향상된 안전성과 신뢰성을 보장할 수 있습니다.

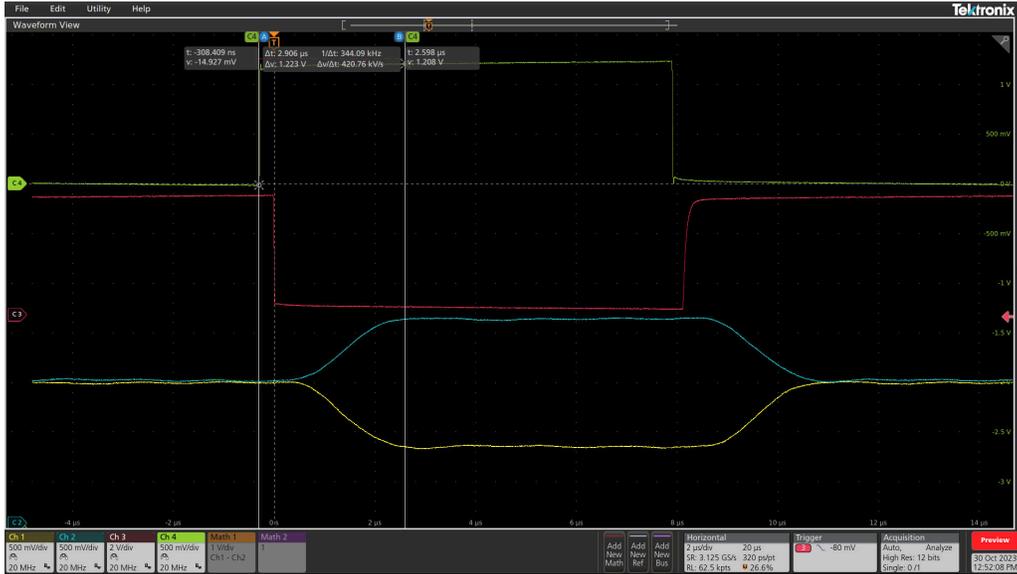


그림 3. AMC3311 과전압 응답 타이밍 파형

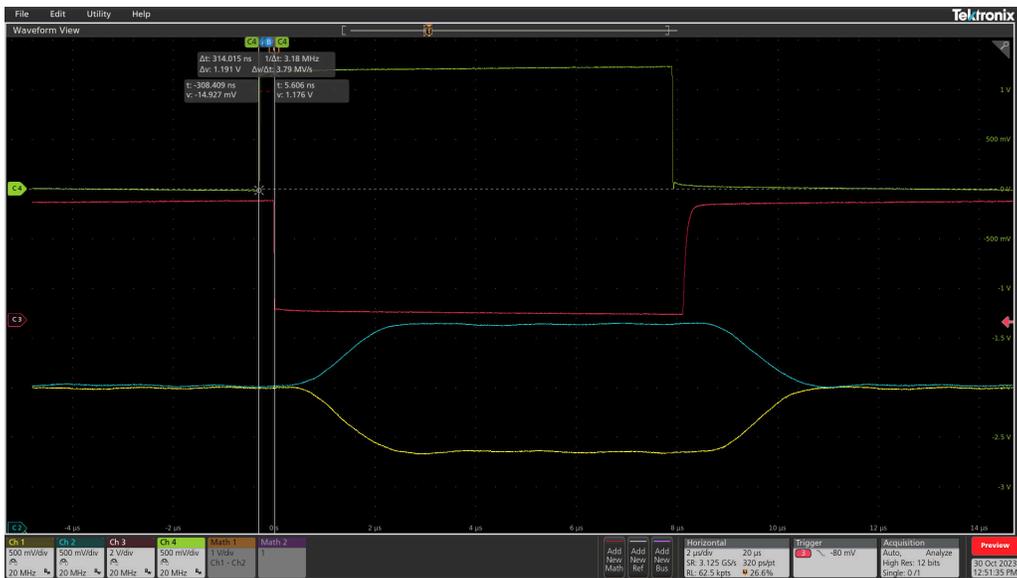


그림 4. AMC23C11 과전압 응답 타이밍 파형

마무리

AMC3311은 고압측 전류 공급을 지원하는 절연 증폭기로, 보조 감지 회로에 전원을 공급하는 데 활용할 수 있습니다. 이 장치는 고압측에서 최대 4mA의 외부 장치에 전원을 공급할 수 있으며, AMC23C11 같은 고속 절연 비교기와 호환됩니다. 이 비교기는 훨씬 더 빠른 응답 시간으로 과전압 보호가 가능하다는 이점이 있습니다. AMC3311과 AMC23C11을 함께 사용하는 것은 전압 및 전류 감지 애플리케이션에 유용한 옵션이 될 수 있습니다.

추가 리소스

- 텍사스 인스트루먼트, [Precision labs 시리즈: 절연 소개](#), 비디오 시리즈.
- 텍사스 인스트루먼트, [DC/DC 컨버터가 통합된 AMC3311-Q1 차량용, 정밀, 2V 입력, 강화 절연 증폭기](#), 데이터 시트.
- 텍사스 인스트루먼트, [조정 가능 임계값 및 래치 기능을 가진 AMC23C11 빠른 응답, 강화 절연 비교기](#), 데이터 시트.
- 텍사스 인스트루먼트, [절연 용어](#)
- 텍사스 인스트루먼트, [절연 증폭기 전압 감지 Excel 계산기](#), 설계 리소스.

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 명시적 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.com에서 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 © 2023, 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