

Technical Article

더 안전한 태양광 에너지 시스템 및 EV 충전기를 위한 정확한 전류 감지 제공



Alex Smith와 Cierra Cowley

우리 사회는 매일 전기 그리드에 의존하므로 그리드의 모니터링과 유지 관리는 일상적인 신뢰성을 보장하기 위해 매우 중요합니다. 더 많은 사람들이 비재생 에너지원에서 재생 에너지원으로 전환함에 따라 그리드의 일상적인 공급과 수요가 변화하고 있으므로 변화하는 수요를 관리해야 합니다.

홀 기반 또는 셉트 기반 감지를 통해 종종 가능한 절연 전류 감지는 그리드에서 공급되거나 끌어오는 전류를 안전하고 정확하게 측정하여 전기 그리드를 관리하는 데 도움이 됩니다. 예를 들어 전기 자동차(EV) 충전 및 태양광 시스템에서 고전압 과도 전압으로부터 저전압 회로 제어를 보호하기 위해서는 절연이 필요합니다.

그림 1에서는 EV 충전 및 태양광 애플리케이션의 전류 감지를 보여줍니다. 이러한 애플리케이션에서 전류 감지는 전력 게이트의 효율성, 계측 및 제어에 중요한 역할을 합니다. 이 문서에서는 EV 충전기 및 태양 에너지 시스템에서 정확하고 안전한 전류 감지를 제공하는 방법에 대해 설명합니다.



그림 1. EV 충전 및 태양광에서 전류의 예

EV 충전 및 태양광 애플리케이션의 효율성 및 전력 변환

DC 고속 충전기와 태양광 인버터는 유사한 주 전력 변환 기본 요소를 공유합니다. DC 고속 충전기는 AC 전력을 그리드에서 DC 전원으로 변환하여 EV의 배터리를 충전합니다. 태양광 패널은 DC 전력을 AC 전력으로 변환하여 그리드에 전력을 연결하고 공급합니다.

EV 충전에서 기본 DC 고속 충전기가 "공동 커플링 지점"이라고 알려진 그리드에 연결됩니다. 다음 역률 보정 단계에서 잡음이 그리드로 다시 커플링되는 것을 방지하는 전자기 간섭 필터는 공동 커플링 지점을 바로 따라 측정 정확도를 유지합니다. 이러한 정확성으로 AC-DC 변환의 효율성을 달성할 수 있습니다.

태양광 패널은 EV 충전기와 유사하게 그리드에 연결됩니다. 태양 전지판은 패널에 있는 햇빛에 대한 접근 및 수신하는 자외선의 양에 따라 변동하는 DC 전압을 생성합니다. 그러면 태양광 인버터는 DC 전력을 AC 전력으로 변환하며, 이 전력은 공동 커플링 지점에서 AC 전기 그리드에 다시 통합할 수 있습니다. 여기서 절연 전류 측정은 태양광 인버터의 출력 전력이 그리드와 일치하기 위해 정확해야 합니다.

계측

정확한 전류 측정은 정확한 측정 및 청구에 필요합니다. 일반적인 커플링의 지점에서 계측은 전류 감지를 사용하여 DC 고속 충전기가 끌어오는 에너지를 추적할 수 있습니다. DC 고속 충전기의 상태를 추적하면 유지 관리 요구 사항을 파악하고 최종 사용자에게 적절한 청구 금액을 확인할 수 있습니다.

태양광 패널의 경우, 계측 표준이 일반적인 커플링 지점을 모니터링하여 재생 가능한 에너지를 그리드로 반환합니다. 수명 기간 동안의 높은 정확도는 시간에 따른 전류 요구량의 사소한 변화를 추적하기 위해 필요합니다. 따라서 설계자는 개방형 루프 기술의 정확도가 시간에 따라 드리프트될 수 있고 셉트 기반의 수명 드리프트가 없기 때문에 [AMC131M03](#)과 같은 절연 셉트 기반 전류 센서를 사용하는 것이 좋습니다. 셉트 기반 전류 감지 기술은 시스템 수명 기간 동안 성능이 저하되는 것을 방지합니다.

전력 게이트의 정확한 제어

홀 기반 전류 감지는 절연 전류 센서의 또 다른 형태입니다. 홀 기반 전류 감지는 전력 변환 단계에서 전력 게이트의 정밀한 스위칭을 제어하는 데 사용되는 전류를 감지할 수 있습니다. 전력 변환 단계에서 10비트 정확도는 종종 수용 가능합니다. 전류의 크기는 크며 전체 범위에서 정확도가 높지 않기 때문입니다. 따라서 [TMCS1126 전류 센서](#)와 같은 홀 기반 기술은 사용 편의성과 저렴한 비용으로 널리 사용됩니다.

DC 고속 충전기의 출력에서 차량 연결에는 셉트 기반 전류 측정 기능이 제공되는 경우가 많습니다. 차량 배터리가 안전하게 충전되도록 하기 위한 높은 정확도가 우선 순위를 가집니다. 또는 태양광 인버터의 입력에서는 [AMC3302 절연 증폭기](#)를 사용한 정밀 셉트 기반 전류 감지가 최대 전력 생산을 달성하기 위해 대량 전력 지점 전송 알고리즘에 사용되는 경우가 많습니다.

결론

전류 감지는 재생 가능 에너지의 미래를 추진할 뿐만 아니라 그리드의 적절하고 안전한 관리를 가능하게 하는 중요한 보호 기능을 제공합니다. 전기차와 재생 에너지가 증가하면서 DC 고속 충전소 및 태양열 패널에 추가 투자를 할 것입니다. EV 충전과 태양광 애플리케이션 모두에서 안전하고 효율적인 작동을 보장하기 위해 셉트 및 홀 기반 절연 전류 감지가 필수적입니다.

추가 리소스

- 계측용 [설계 리소스](#)를 참조하십시오.
- 기술 문서 "[홀 효과 전류 센서를 사용한 고전압 감지 간소화](#)"를 참조하십시오.

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