

Technical Article

# 보조 GaN 플라이백 컨버터가 AC/DC 어댑터 설계 과제를 해결하는 방법



Mujtaba Saeed

더 작고 효율적인 전원 공급 장치에 대한 수요가 증가함에 따라 질화 갈륨(GaN) 기반 전력계의 빠른 확산이 증가하고 있습니다. AC/DC 어댑터 시장에서 제조업체들은 GaN 플라이백 컨버터를 빠르게 활용하여 점점 더 강력하면서도 더 작은 어댑터로 USB Type-C® 연결의 성장을 확장하고 있습니다.

이는 흥미롭지만 전원 공급 장치 설계자는 시스템 비용과 복잡성을 동시에 줄여야 합니다. 플라이백 컨버터 설계의 최근 혁신으로 효율성을 저하시키지 않으면서 장치 바이어스("보조")에 보조 권선을 사용할 수 있게 되었습니다.

이 문서에서는 TI의 UCG28826 통합 GaN 플라이백 컨버터가 AC/DC 어댑터 설계 과제를 극복하는 데 어떻게 도움이 되는지 살펴보겠습니다.

## 변압기 2차 권선 제거

뛰어난 플라이백 설계를 달성하는 데 필요한 일반적인 장애물은 컨버터 바이어스를 생성해야 하는 필요성에서 발생합니다. 그림 1에서 보듯이, 일반적인 플라이백 전원 공급 장치는 보조 변압기 권선을 통해 컨버터 바이어스를 생성합니다. 이는 추가 바이어스 전력 변환 회로와 함께 더 높은 비용, 더 많은 부품 수 및 전력 손실의 원인이 됩니다.

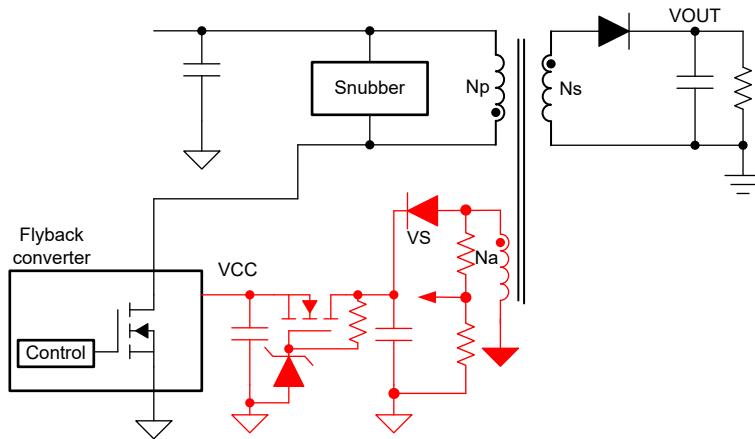


그림 1. 일반적인 VCC 바이어스 전력 변환 및 감지 회로

컨버터 바이어스를 생성할 때 원치 않는 효과는 다양한 부하 요구 사항을 수용할 수 있도록 가변 출력 전압을 제공하는 USB PD(Power Delivery) 어댑터의 경우 더 분명합니다. 2차 권선 전압은 출력 전압에 정비례하기 때문에 출력 전압이 가장 낮을 때 바이어스 공급 전압(VCC)이 최소 작동 전압보다 높게 유지되도록 변환 비율을 설정해야 합니다. 따라서 최저 출력 전압에서 최고 출력 전압으로 전환하면(그림 2의 예 참조) 보조 권선 전압이 여러 번 증가하여 VCC 핀에 높은 전압 스트레스가 발생합니다. 이렇게 하려면 효율성을 줄이고 솔루션 복잡성을 높이는 추가 바이어스 전력 변환 단계를 사용해야 합니다.

Output voltage		Auxiliary winding voltage	
6x increase	3.3V	6x increase	10V
	20V		60.6V

그림 2. 플라이백 출력 전압이 2차 권선 전압에 미치는 예

UCG28826은 자기 편향 관리를 도입하여 이러한 과제를 해결합니다. 그림 3에 나와 있는 것처럼, 자체 바이어싱은 장치가 스위치 노드로의 연결을 통해 바이어스 에너지를 효율적으로 수집할 수 있도록 합니다. 그런 다음 이 장치는 수확된 에너지를 전송하여 VCC 커패시터를 충전하며, 전원 공급 장치는 보조 권선, 바이어스 전력 변환 회로 및 추가 관련 부품을 사용하지 않고도 효율적인 바이어스 전원 관리를 달성할 수 있습니다. 보조 플라이백 설계는 시스템 비용, 크기 및 복잡성을 줄이는 동시에 효율성을 개선하는 데 도움이 됩니다.

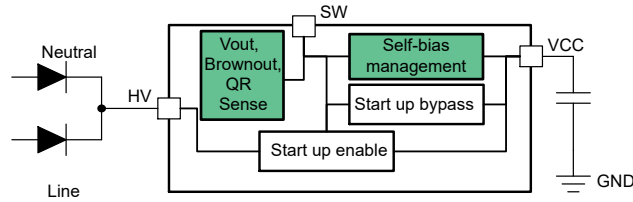


그림 3. 자체 바이어스 및 보조 감지 기능이 있는 UCG28826의 블록 다이어그램

### 통합 컨버터 솔루션으로 EMI 완화

더 높은 수준의 통합을 제공하는 컨버터를 사용할 때의 일반적인 단점은 설계 유연성이 감소한다는 것입니다. 예를 들어, EMI(전자기 간섭)를 줄이기 위해 인기 있는 기술은 금속 산화물 반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET)의 게이트와 직렬로 레지스터를 활용하는 것입니다. 저항 값을 적절히 조정하면 스위치 노드 회전율이 조정되어 플라이백에서 생성되는 EMI를 손쉽게 세부 조정할 수 있습니다. 물론 플라이백 컨버터에 MOSFET을 통합하면 이 작업이 불가능해져 튜닝성이 떨어지고 EMI 규정 준수에 필요한 설계 시간이 늘어납니다.

UCG28826에는 다양한 설계 구성 옵션이 도입되었습니다. 전용 구성 핀 중 하나에 연결된 저항 값을 조정하면 게이트 드라이브 강도를 포함한 몇 가지 다른 매개 변수를 수정할 수 있습니다. 그런 다음 MOSFET 턴온 시 스위치 노드 회전율을 조정하여 EMI를 세부 조정할 수 있습니다.

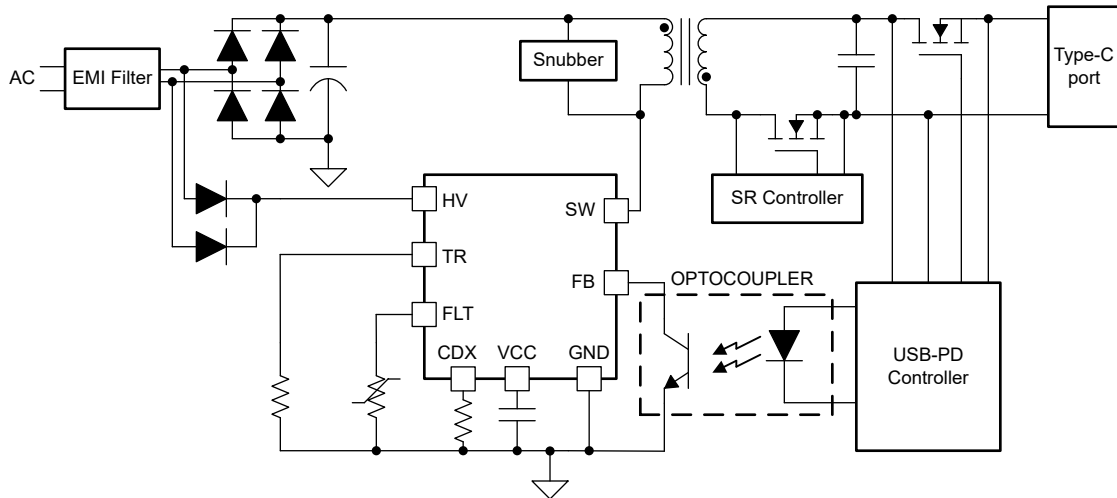


그림 4. 간소화된 플라이백 설계의 UCG28826

## 마무리

일상 생활에서 USB Type-C 에코시스템이 확산되면서, 더 작고, 더 강력하며, 더 효율적인 AC/DC 어댑터를 만들어야 하는 수요가 계속 증가하고 있습니다. UCG28826 보조 GaN 플라이백 컨버터와 같은 장치를 사용하면 이러한 전원 공급 장치를 만드는 동시에 시스템 비용과 복잡성을 줄일 수 있습니다.

## 추가 리소스

- [UCG28826 데이터 시트 다운로드](#)
- [UCG28826 평가 모듈 사용 설명서 보기](#).
- [플라이백 및 플라이백 아키텍처 페이지](#), [GaN 기술 페이지](#) 및 [USB Type-C 기술 페이지](#)를 확인하십시오.

## 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 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.com](https://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 제안할 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