

Markus Zehendner

이 시리즈의 첫 번째 부분인 [전원 공급 장치 설계 접근법 - 1부](#)에서는 전원 공급 장치를 올바르게 설계하는 데 좋은 사양을 갖는 것이 얼마나 중요한지 설명합니다. 본 애플리케이션 개요에서는 특정 토폴로지의 결정에 영향을 미치는 사양의 매개변수 ([그림 1 참조](#))를 간략하게 설명합니다.

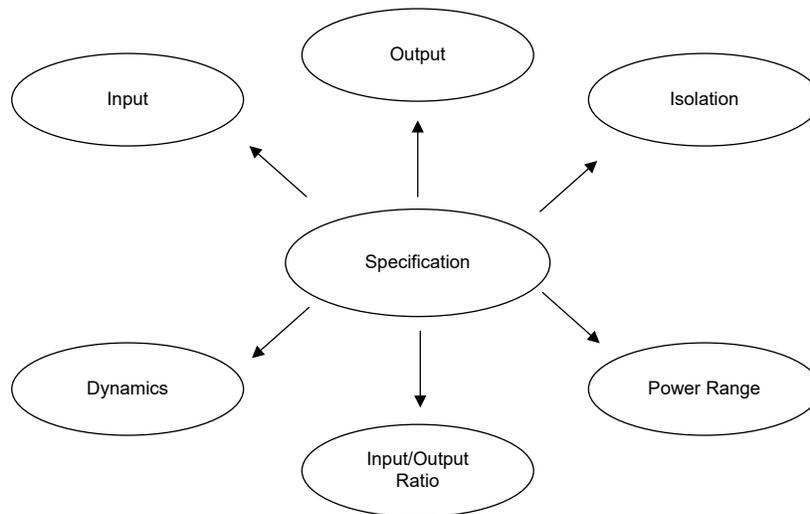


그림 1. 특정 토폴로지의 결정에 영향을 줄 수 있는 사양 매개 변수

애플리케이션에 입력과 출력 사이에 절연 장벽이 필요하지 않을 경우,  $V_{IN}$  및  $V_{OUT}$  사이의 비율, 입력 및 출력 전압의 리플 요구 사항, 최대 출력 전력에 따라 선택할 토폴로지가 결정됩니다. 벡, 부스트, 벡-부스트, 단일 종단 1차 인덕턴스 컨버터 (SEPIC) 및 제타는 최대 250W의 전원 범위에 대한 가장 일반적인 비절연 전원 공급 장치 토폴로지입니다. 벡 컨버터는 입력 전압을 스텝 다운하고 부스트 컨버터는 입력 전압을 스텝 업합니다. 벡-부스트, SEPIC 및 제타는 출력 전압과 같거나 더 작거나 더 큰 입력 전압을 가질 수 있습니다. 설계의 입력 전압에 비해 출력 전압이 다른 기호가 있을 경우 인버팅 벡-부스트 또는  $\hat{C}uk$  컨버터를 선택하십시오. 두 토폴로지 모두 입력 전압의 절대 값은 출력 전압의 절대 값과 같거나 그보다 작거나 같을 수 있습니다.

표 1에는 입력 전압과 출력 전압 사이의 관계와 언급된 비-전압 토폴로지의 일반적인 전력 범위가 나열되어 있습니다. 애플리케이션에 표 1에 표시된 출력 전력 제한보다 더 많은 것이 필요한 경우 둘 이상의 인터리브 컨버터 단계를 병렬하거나 절연 토폴로지(참조 표 2)를 사용할 수 있습니다. 이러한 단계는 이미 더 높은 전력 레벨을 위한 것이기 때문입니다.

**표 1. 격리되지 않은 토폴로지 개요**

토폴로지	입력 전압과 출력 전압 사이의 관계	일반적인 출력 전력 제한
벅	$V_{IN} \geq V_{OUT}$	100W
부스트	$V_{IN} \leq V_{OUT}$	100W
벅-부스트	$V_{IN} \leq V_{OUT}$ 및 $V_{IN} \geq V_{OUT}$	100W(스위치 2개), 250W(스위치 4개)
SEPIC	$V_{IN} \leq V_{OUT}$ 및 $V_{IN} \geq V_{OUT}$	50W
제타	$V_{IN} \leq V_{OUT}$ 및 $V_{IN} \geq V_{OUT}$	50W
인버팅 벅-부스트	$ V_{IN}  \leq  V_{OUT} $ 및 $ V_{IN}  \geq  V_{OUT} $	100W
Ćuk	$ V_{IN}  \leq  V_{OUT} $ 및 $ V_{IN}  \geq  V_{OUT} $	50W

절연 토폴로지는 입력 전압을 높이거나 낮출 수 있습니다. 출력 전압은 양극 또는 음극일 수 있습니다. 변압기 권선을 추가하면 단일 출력 전압 이상을 생성할 수도 있습니다. 플라이백, 포워드, 푸시-풀, 하프 브리지 및 풀 브리지 컨버터는 가장 일반적인 절연 토폴로지입니다. 이러한 토폴로지의 손실을 최소화하는 가장 일반적인 방법은 컨버터가 공진 또는 반공진 모드로 작동하는 것입니다. 공진 컨버터는 제로 전압 스위칭(ZVS) 또는 제로 전류 스위칭(ZCS)을 활용합니다. 이러한 예로는 반공진 플라이백, 능동 클램프 플라이백 또는 순방향, LLC(인덕터-인덕터-컨버터) 하프 브리지 및 풀 브리지, 위상 전환 풀 브리지가 있습니다. 표 2에는 여러 절연 토폴로지의 전원 범위가 나와 있습니다.

**표 2. 격리된 토폴로지 개요**

토폴로지	입력 전압과 출력 전압 사이의 관계	일반적인 출력 전력 제한
플라이백	$V_{IN} \geq V_{OUT, pri}$	10W
플라이백	$V_{IN} \leq  V_{OUT} $ 및 $V_{IN} \geq  V_{OUT} $	150W
포워드	$V_{IN} \leq  V_{OUT} $ 및 $V_{IN} \geq  V_{OUT} $	250W
푸시-풀	$V_{IN} \leq  V_{OUT} $ 및 $V_{IN} \geq  V_{OUT} $	500W
하프 브리지	$V_{IN} \leq  V_{OUT} $ 및 $V_{IN} \geq  V_{OUT} $	500W
풀 브리지	$V_{IN} \leq  V_{OUT} $ 및 $V_{IN} \geq  V_{OUT} $	> 500W

컨버터의 출력에서 매우 철저한 부하 과도가 발생할 수 있는 경우 연속 전도 모드에서 작동하는 플라이백 토폴로지에서는 우수한 동적 동작이 불가능하다는 것을 아는 것이 중요합니다. 컨버터의 전송 기능에서 우측 하프평면 0(RHPZ)은 일반적으로 이 유형의 컨버터에서 대역폭을 5kHz 미만으로 제한하기 때문입니다. 일반적으로 절연 토폴로지의 출력 전압 피드백 경로에 필요한 옵토아이솔레이터 대역폭은 과도 응답 동작의 또 다른 단점이 될 수 있습니다. 전원 공급 장치에 매우 양호한 과도 응답 동작이 필요하지만 벅 컨버터와 다른 토폴로지를 사용해야 하는 경우 2단계 접근 방식이 가장 좋은 옵션이 될 수 있습니다. 또 다른 옵션은 전원 공급 장치의 2차측에 컨트롤러를 배치하는 것입니다.

벅, 부스트, SEPIC 및 플라이백 토폴로지는 PFC(역률 보정) 회로로 사용할 수 있습니다. 가장 일반적인 선택은 PFC 부스트입니다.

이 시리즈의 [3부](#)에서는 벅, 부스트 및 벅-부스트 컨버터에 대해 다룹니다.

### 추가 리소스

- [Power Stage Designer](#)를 사용하여 전력계를 설계하십시오.
- [전원 토폴로지 핸드북](#) 및 [전원 토폴로지 빠른 참조 가이드](#)를 다운로드하십시오.

## 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 © 2023, Texas Instruments Incorporated