

Application Brief

데이터 센터 애플리케이션에서 TPS548B23 사용 시 TPS548B28 대비 이점



소개

지금의 데이터 센터 SoC는 성능 수준을 유지하기 위해 더 많은 전력과 더 나은 열이 필요합니다. 하지만 설계자는 주요 선호 사항 중 하나로 보다 작은 BOM 솔루션 크기를 기대합니다. 이전 세대인 TPS548B28 제품군에서 사용하는 3×4mm 패키지는 널리 채택된 업계 표준이지만, 3×3mm의 새로운 세대인 TPS548B23은 크기 및 성능이 향상되었고, 필요한 외부 부품 수도 적습니다. 이 애플리케이션 요약에서는 TPS548B23의 업그레이드에 대해 여러 측면으로 설명합니다. 표 1에서는 주요 사양 비교를 보여줍니다. 표 2에서는 TPS548B28 및 TPS548B23 제품군 장치를 보여줍니다.

표 1. TPS548B23 및 TPS548B28 사양 비교

	TPS548B23	TPS548B28
V _{IN}	4~16 V	4~16 V
V _{OUT}	0.5~5.5 V	0.6~5.5 V
I _{OUT}	20A	20A
제어 모드	D-CAP4	D-CAP3
FB 정확도(-40°C < TJ < 125°C)	±1.0%	±1.0%
패키지	3mm × 3mm 19핀 QFN	4mm × 3mm 21핀 QFN
핀 피치	0.4mm	0.4mm
외부 부품 없이 핀 스트랩 구성 가능	예	아니요
접합부 온도	-40°C~+125°C	-40°C~+125°C
스위칭 주파수	600KHz, 800KHz, 1MHz, 1.2MHz	600KHz, 800KHz, 1MHz
R _{DS(ON)}	8.4mΩ/3.3mΩ	7.7mΩ/2.4mΩ
효율성(12Vin, 3.3Vout, 800KHz, 10A, 내부 VCC)	95%	93%
외부 VCC 바이어스 지원	3.1~5.3 V	3.13~3.6 V

표 2. TPS548B28 및 TPS548B23 제품군 장치

장치	패키지	I _{OUT}	V _{REF}
TPS548B28	3mm × 4mm	20A	600mV
TPS54JB20		20A	900mV
TPS548A28		15A	600mV
TPS54JA20		12A	900mV
TPS548B23	3mm × 3mm	20A	500mV
TPS548A23		12A	500mV

효율성 및 열성능

전력 집약적인 서버 애플리케이션의 경우 효율이 높으면 방열이 감소하고 결과적으로 전체 성능과 안정성을 향상시키므로, 벽 컨버터에서 높은 효율을 유지하는 것이 매우 중요합니다. 그림 1은 12V 입력, 3.3V 출력 및 800KHz의 조건에서 TPS548B23과 TPS548B28의 효율성을 비교하여 보여줍니다. 그림 1은 TPS548B23이 TPS548B28에 비해 전반적인 효율성이 업그레이드되었음을 보여줍니다. TPS548B28의 전원 MOSFET 온 저항이 약간 낮지만, 효율성은 TPS548B23이 더 우수합니다. 패키지 파생 및 게이트 드라이브가 감소되고 데드 타임을 개선했기 때문입니다.

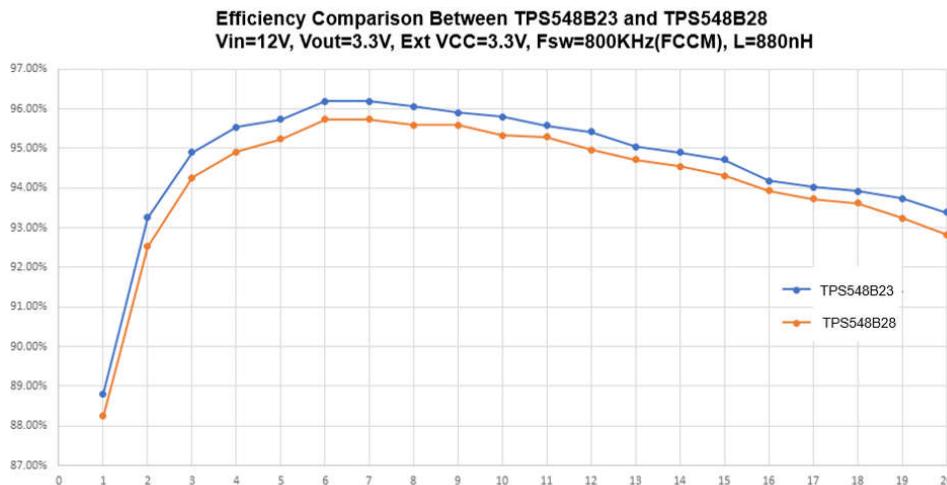


그림 1. TPS548B23 및 TPS548B28 효율성 비교

열 성능은 전원 시스템 설계의 핵심 사양입니다. 열 성능이 떨어지면 부하 성능이 열화되어 특히 고전력 애플리케이션에서 손상을 초래할 수 있습니다. 더욱 발전된 프로세스 기술과 더 큰 접지 패드 영역을 갖춘 TPS548B23은 TPS548B28에 비해 더 나은 열 성능을 달성합니다. 그림 2 및 그림 3은 12Vin, 1Vout, 800KHz, 20A의 조건에서의 열화상 이미지를 보여주며, 10.7°C 강하가 확인됩니다.

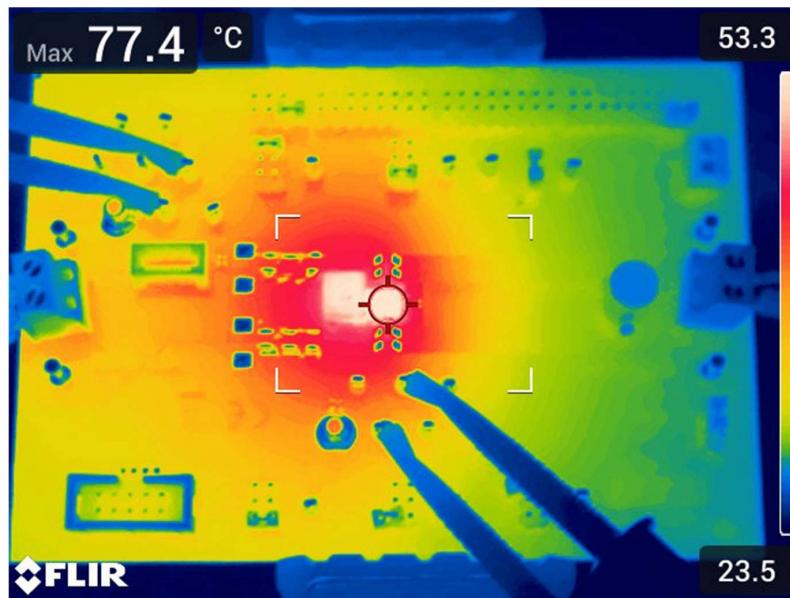


그림 2. 12Vin, 1Vout, 800KHz, 20A 조건에서 TPS548B23EVM 열화상 이미지



그림 3. 12Vin, 1Vout, 800KHz, 20A 조건에서 TPS548B28EVM 열화상 이미지

패키지

그림 4에서 보여준 바와 같이 이전 세대인 TPS548B28은 $4mm \times 3mm$ 21핀 QFN 패키지로 설계되었으며 이전에는 이것 이 업계 표준으로 널리 채택되었습니다. 하지만 보드 공간이 점점 더 제한되면서, 특히 공간이 제약된 데이터 센터 애플리케이션에서 전력 설계 소형화가 요구됩니다. 그림 5은 TPS548B23이 버터플라이 스타일/핀 아웃을 지원하는 더 작은 $3mm \times 3mm$ 19핀 QFN 패키지로 설계된 것을 보여줍니다. 버터플라이 스타일/핀 아웃은 대칭 핀 아웃으로, 그림 6에서 볼 수 있듯이 최저 비용으로 최고의 전력 밀도와 최상의 열 성능을 갖출 수 있도록 PCB 레이아웃을 간소화합니다.

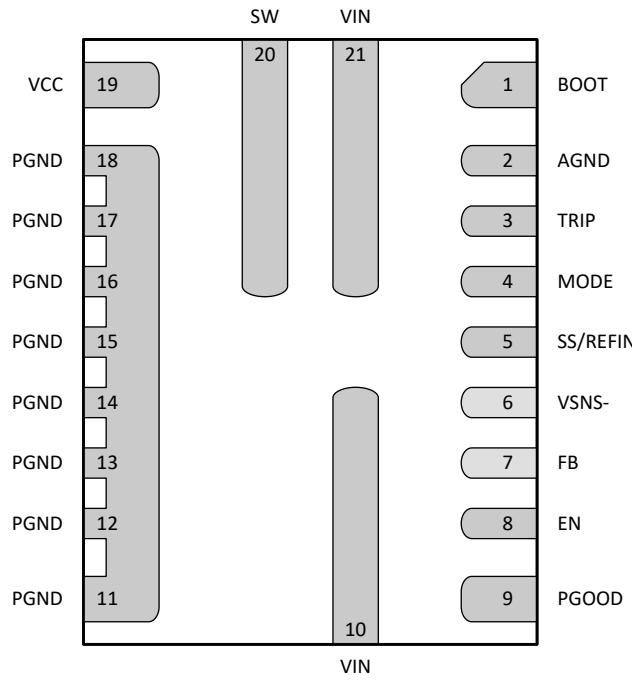


그림 4. TPS548B28 패키지의 바닥면 - 비대칭 핀 아웃

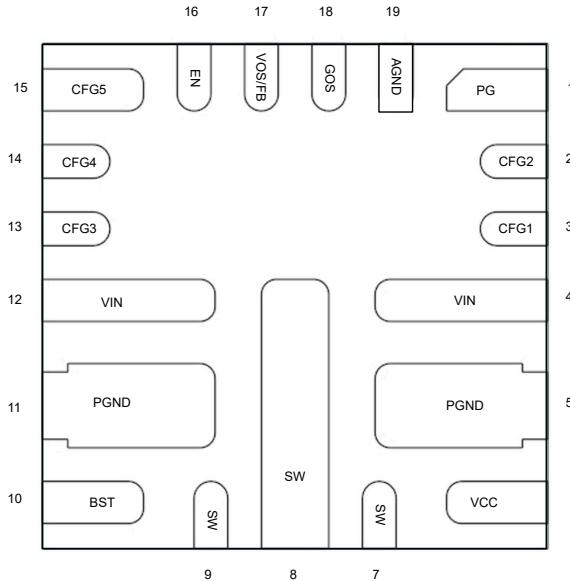


그림 5. TPS548B23 패키지의 바닥면 - 대칭 핀 아웃

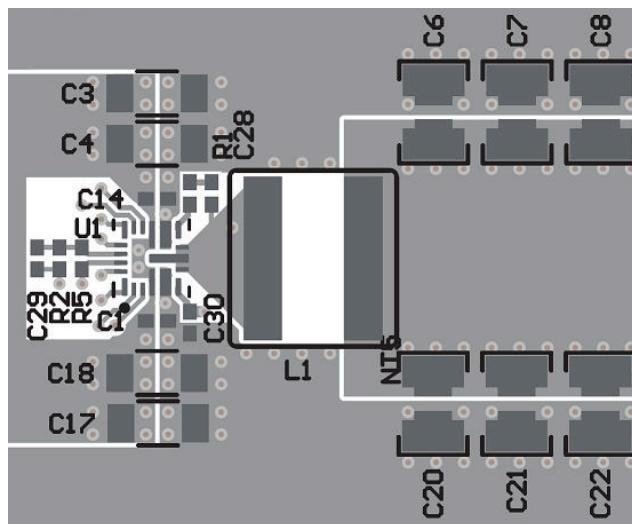


그림 6. TPS548B23의 버터플라이 스타일 레이아웃

D-CAP4 제어 모드

D-CAP 시리즈 제어 모드는 TI의 독점 COT(constant-on-time) 제어 방식으로 장치 과도 성능을 극대화하도록 설계되었습니다. TPS548B23은 최신 세대 D-CAP4를 제공하여 초고속 과도 응답을 구현합니다. 이전 세대인 D-CAP3과 비교할 때, D-CAP4는 [그림 7](#)에서와 같이 특히 높은 출력 전압 조건에서 더 빠른 과도 응답을 제공합니다. D-CAP4는 D-CAP3에 비해 출력 커파시턴스를 더 적게 사용하면서도, 탁월한 부하 과도 성능을 요구하는 고전류 전력 레일 애플리케이션에 적합합니다.

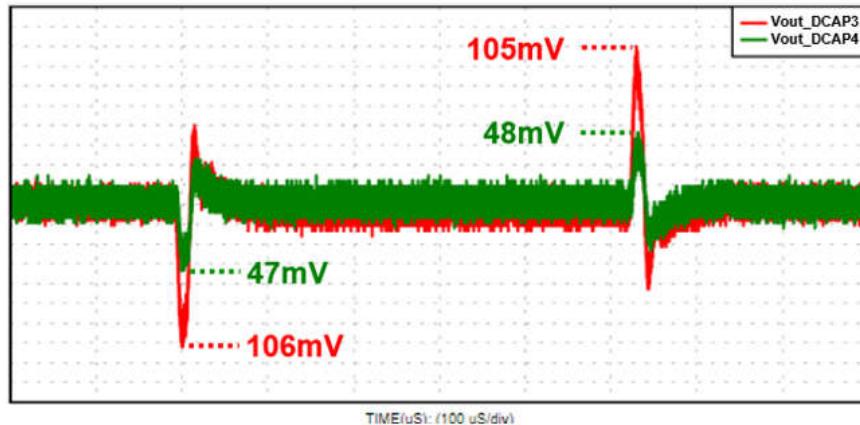


그림 7. 12Vin, 5Vout, 800KHz, 5A~15A~5A, 회전율 1A/us 조건에서의 D-CAP4와 D-CAP3의 과도 성능 비교

핀스트랩 구성 가능

TPS548B28과 달리 TPS548B23 구성 핀(CFG1~5)은 다음 항목을 조정할 때 필요한 BOM 부품을 줄일 수 있습니다:

- 과전류 제한
- 오류 반응
- 내부 피드백
- 외부 피드백
- 출력 전압 선택
- 스위칭 주파수
- 소프트 스타트 시간

표 3은 TPS548B23과 TPS548B28의 주요 사양 중 몇 가지를 구성하는 방법을 보여줍니다. 자세한 구성은 [TPS548B23 4V~16V 입력, 20A, 원격 감지, D-CAP4, 동기 벡 컨버터 데이터 시트](#)를 참조하십시오.

표 3. TPS548B23과 TPS548B28 간의 주요 사양 구성 차이

	TPS548B23	TPS548B28
V _{OUT}	내부 V _{FB} 사용 시 CFG3~5, 외부 V _{FB} 사용 시 저항 분할기	저항 분할기
경부하 모드	CFG3~5 사용	MODE 핀에 VCC, 저항 또는 AGND 연결
스위칭 주파수	내부 및 외부 V _{FB} 사용 시 모두 CFG1~2	MODE 핀에 VCC, 저항 또는 AGND 연결
소프트 스타트	외부 V _{FB} 사용 시 CFG1~2, 내부 V _{FB} 사용 시 고정	SS/REFIN 핀과 VSNS 핀 간 커패시터 연결
오류 복구 모드(히컵 또는 래치 오프)	외부 V _{FB} 사용 시 CFG1~2로 설정, 내부 V _{FB} 사용 시 히컵	고정, OC 및 UV 오류 시 히컵, OV 오류 시 래치 오프
밸리 OCP	내부 및 외부 V _{FB} 사용 시 모두 CFG1~2	TRIP 핀에 저항 연결

결론

TPS548B23은 TI의 최신 세대 16V, 20A DC/DC 벡 컨버터입니다. TPS548B23은 효율성과 과도 응답 업그레이드로 인해 더 나은 성능을 제공할 수 있습니다. 개선된 핀 아웃으로 인해 레이아웃이 더욱 최적화되고 구성 핀에 BOM 부품이 줄어들며 설계가 더 쉬워집니다.

상표

모든 상표는 해당 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 비침해에 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.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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATASHEETS), 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 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](#), [TI's General Quality Guidelines](#), or other applicable terms available either on [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. Unless TI explicitly designates a product as custom or customer-specified, TI products are standard, catalog, general purpose devices.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may propose.

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

Last updated 10/2025