



듀얼 8A μ Module 레귤레이터 디바이스 ...높은 전력 밀도 달성

전자제품의 소형화, 고기능화에 부응하기 위해 설계 시, 고성능 전력 변환 회로와 다수의 보조 레일이 요구되고 있다. 이런 시스템을 구현하기 위해서는 높은 전력 밀도와 열 전도성이 뛰어난 패키지에서 높은 효율을 나타내는 전력 변환 장치가 필요하다. 이 글에서는 새로운 IC 전력 모듈을 소개하고 이 제품이 어떤 장점을 갖는지 살펴본다.

Eddie Beville Linear Technology Corp.

전자 시스템의 크기는 갈수록 소형화되고 있는 반면 기능성은 증가하고 있다. 이와 같은 향상을 구현하기 위해서는 설계하려는 제품에 상관없이 다수의 고성능 전력 변환 회로가 필요하다.

또한 고전력 코어와는 별개로 대형 프로세서 칩셋, FPGA, 주문형 ASIC 등과 같은 I/O 인터페이스, 아날로그 고속 인터페이스, 메모리, 기타 시스템 기능을 구동하기 위해서 다수의 보조 레일이 요구된다.

이들 전원 레일은 통상적으로 전류가 수 암페어에서 높게는 6A~8A에 이르며 출력 전압은 1V에서 3.3V에 달한다. 이처럼 소형 폼팩터로 다수의 전원 레일을 필요로 하는 시스템은 높은 전력 밀도 구현이 가능한 다중 레귤레이터 솔루션을 이용해야 한다.

또한 높은 밀도와 더불어 고도로 열 전도성이 뛰어난 패키지에서 매우 높은 효율로 전력 변환을 처리할 수 있어야 한다. 이것은 시스템의 전력 손실과 온도 상승을 제어하기 위해서 필요하다. 전력 손실이 높아지고 온도가 상승할수

록 대형 칩셋에서 발생하는 문제는 악화될 것이며 온도가 상승함에 따라 보다 많은 전력이 요구될 것이다.

이를 위한 해결책으로 보통 제시되는 것은 디스크리트 구성이나 개방 프레임

모듈이다.

이 둘은 모두 통상적으로 많은 보드 공간을 차지하며 의도하는 부하에 인접하게 탑재시키는 것이 쉽지 않다. 게다가 이 두 솔루션 모두 열 전도성이 뛰어난

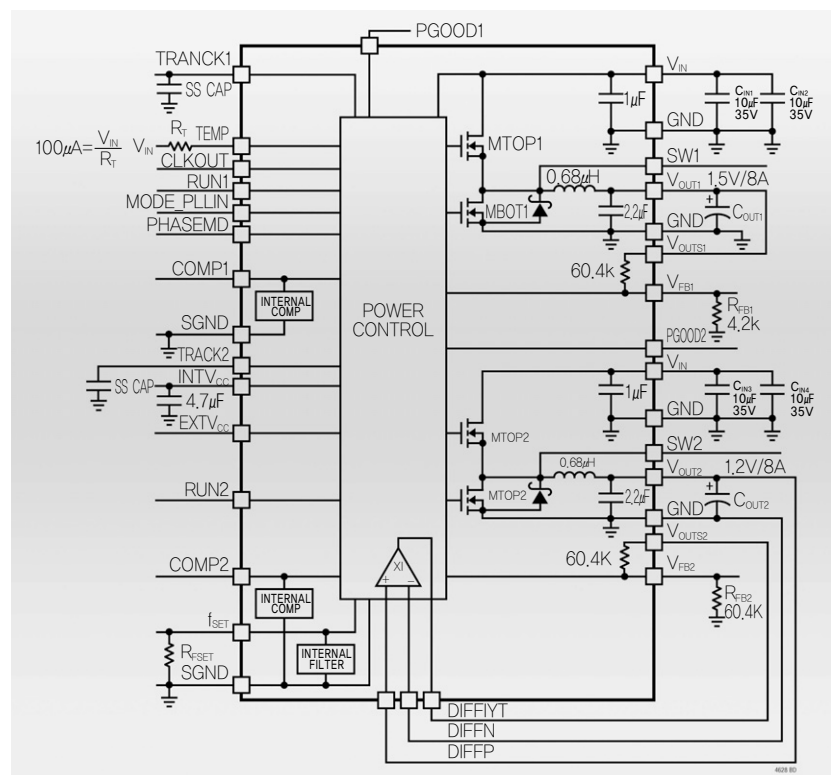


그림 1. LTM4628의 개략적인 블록 다이어그램

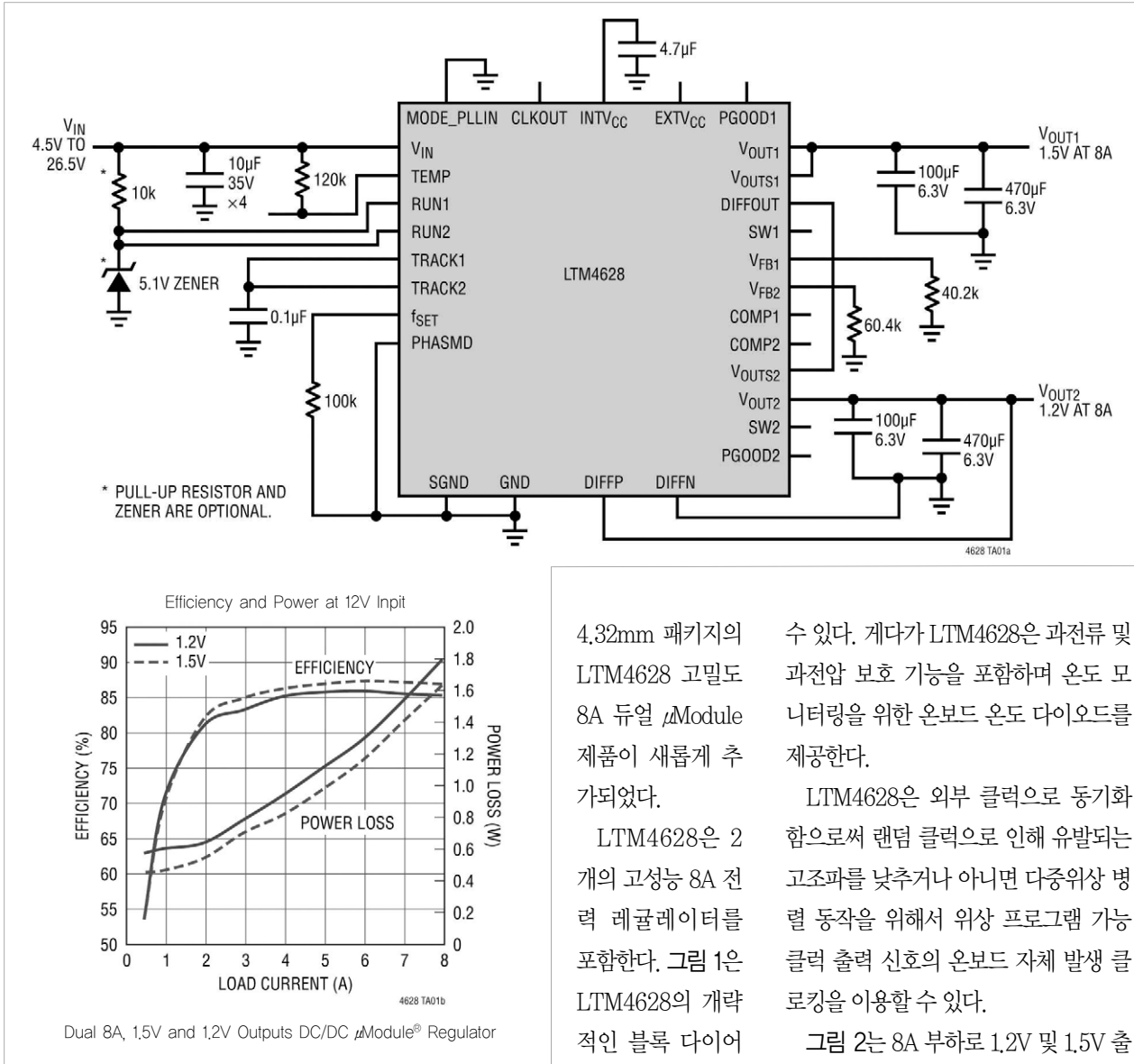


그림 2. LTM4628의 애플리케이션 예 및 효율/전력 손실 그래프

난 패키지와 손쉬운 히트싱크 구현을 제공하지 않는다.

새로운 IC 전력 모듈

리니어 테크놀러지는 지난 5년 이상 동안 고성능 전력 관리 μ Module 레귤레이터 제품을 생산해왔다. 이 제품은 고도로 통합된 고성능 시스템으로 뛰어난 신뢰성을 제공한다.

이 제품군에 15mm × 15mm ×

4.5V~26.5V 입력으로 동작하고 2개의 독립적인 8A 출력 전압을 제공하므로 이들 출력에 하나의 저항을 이용해서 0.6V에서 5.5V 사이로 프로그래밍할 수 있다.

LTM4628은 각 채널에 대한 전압 레일 추종, 소프트 스타트, run enable, power good 모니터링을 특징으로 한다. 또한 차동 원격 검출 증폭기를 포함하므로 출력 중의 하나에 이를 이용할

4.32mm 패키지의 LTM4628 고밀도 8A 듀얼 μ Module 제품이 새롭게 추가되었다.

LTM4628은 2개의 고성능 8A 전력 레귤레이터를 포함한다. 그림 1은 LTM4628의 개략적인 블록 다이어그램을 보여준다.

이 디바이스는

수 있다. 게다가 LTM4628은 과전류 및 과전압 보호 기능을 포함하며 온도 모니터링을 위한 온보드 온도 다이오드를 제공한다.

LTM4628은 외부 클럭으로 동기화함으로써 랜덤 클럭으로 인해 유발되는 고조파를 낮추거나 아니면 다중위상 병렬 동작을 위해서 위상 프로그램 가능 클럭 출력 신호의 온보드 자체 발생 클로킹을 이용할 수 있다.

그림 2는 8A 부하로 1.2V 및 1.5V 출력을 제공할 수 있는 회로의 예를 보여준다.

두 출력 전압의 효율은 동일한 소형 폼팩터의 각 채널에 대해 85~86%로 매우 뛰어나다.

전력 손실은 풀 부하일 때 각 채널당 1.6W~1.8W로 된다. LTM4628은 3.3V와 5V 같은 더 높은 출력 전압일 때 94%에 이르는 높은 효율을 달성한다.

그림 3은 V_{OUT1} 및 V_{OUT2} 병렬 전류 공유를 이용했을 때 결합한 16A 부하에서, 12V 대 3.3V 애플리케이션의 2개

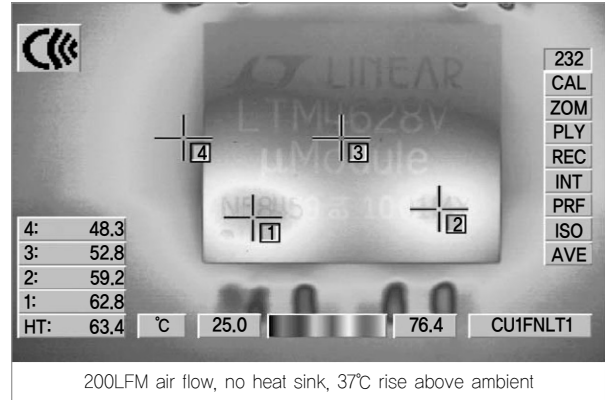
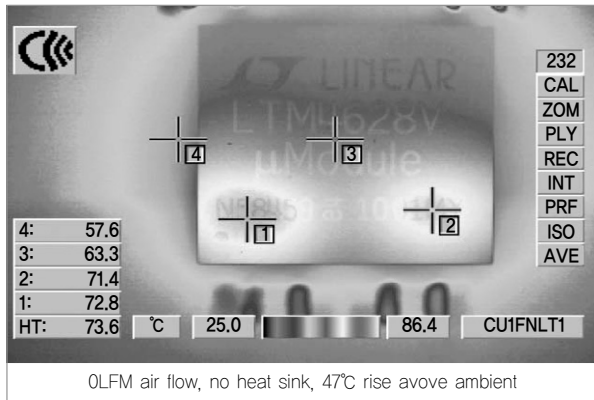


그림 3. 16A 부하로 12V 대 3.3V 애플리케이션일 때 LTM4628의 열 영상

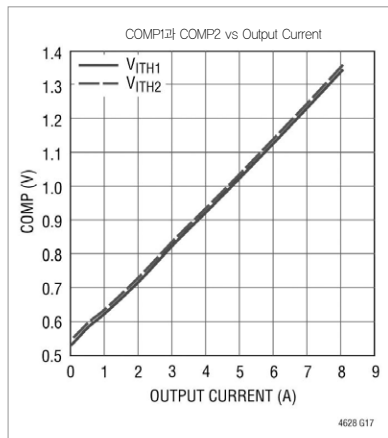
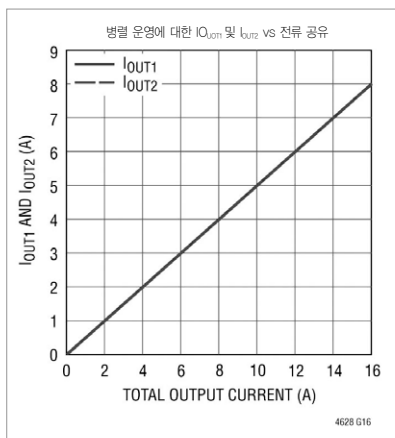


그림 4. I_{OUT1} 및 I_{OUT2} 전류 공유와 Comp1 및 Comp2 전류 임계값 정확도

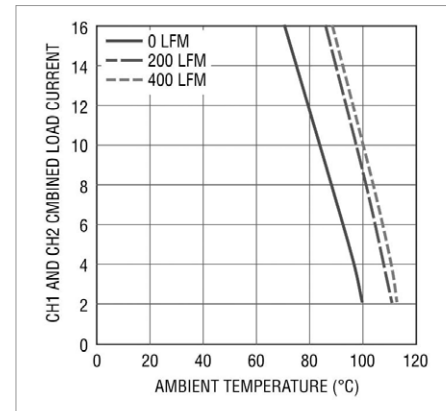


그림 5. 16A 부하로 12V에서 1V출력 시 애플리케이션의 디레이팅 곡선

열 영상을 나타낸 것이다.

두 레귤레이터 채널이 합쳐서 3.3V 전압으로 53W를 처리한다는 점을 고려했을 때 두 조건에서 주변 온도와 비교한 온도 상승은 매우 양호하게 나타났다.

그림 3의 두 영상에서 온도 상승 스팟들의 온도가 거의 비슷하다는 것을 알 수 있다. 이것은 병렬 출력 애플리케이션으로 채널-대-채널 전류 공유가 적절하게 이루어지고 있다는 것을 나타낸다. LTM4628은 병렬 동작으로 이용했을 때의 채널-대-채널 전류 공유가 우수하다.

그림 4는 I_{OUT1} 및 I_{OUT2} 전류 공유와 Comp1 및 Comp2 전류 제어 매칭에 대

해서 보여준다.

LTM4628은 전류 모드 제어 아키텍처를 이용해서 cycle-by-cycle로 전류를 제어를 구현함으로써 안정 상태뿐만 아니라 동적 트랜션트 부하 시에도 이와 같은 채널-대-채널 전류 공유 정확도를 유지한다.

효율적인 열 전도성과 열 확산을 달성하도록 열 모델링 소프트웨어를 이용해서 LTM4628의 패키지 디자인을 모델링하고 시뮬레이션했다.

또한 뛰어난 변환 효율과 열 향상 패키지를 결합함으로써 LTM4628은 보다 높은 주변 온도로 동작할 수 있게 되었다.

그림 5는 합쳐서 16A 부하가 된 경우

12V 에서 1V출력 시 애플리케이션의 디레이팅 곡선을 보여준다.

LTM4628은 에어 플로우나 히트 싱크를 필요로 하지 않고도 높은 주변 온도로 동작할 수 있다.

강제 공기 순환을 이용하면 동작 온도를 더욱 높일 수 있으며 PCB 온도 상승을 낮출 수 있다.

결론적으로 LTM4628은 고효율 듀얼 8A 레귤레이터, 소형 크기의 15mm × 15mm × 4.32mm 열 향상 패키지, 뛰어난 전류 공유를 특징으로 해 고밀도 POL(Point of load) 레귤레이션에서 이용하기에 매우 적합한 솔루션을 제공할 수 있다.●