

테크니컬 화이트페이퍼 vol.3 차세대 POL 모듈 도전

컴퓨터나 통신기기, 산업기기, 의료기기 등에서 「두뇌」 역할을 담당하는 프로세서나 FPGA, SoC, ASIC, GPU, DSP 등과 같은 디지털 LSI. 최근에는 프로세스의 미세화에 의해 동작전압이 낮아지고 있는데, 고속 처리가 진행됨에 따라 소비전력 즉 소비 전류가 매년 상승하고 있다. 이러한 이유로 LSI 용 전원구성도 종래의 집중종합방식에서 부하근방에 전원을 분산배치하는 POL(Point Of Load)컨버터로 불려지는 분산공급방식이 주류가 되고있다. (그림 1)

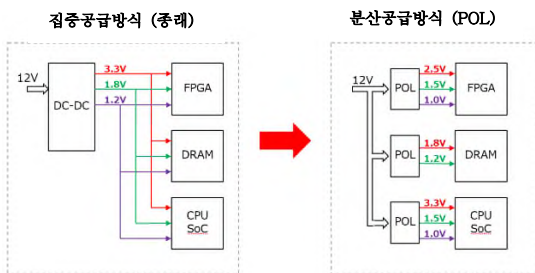


그림 1 전원공급방식의 차이

POL 컨버터에서는 현재, [모듈화] 움직임이 가속화 되고있다. 모듈화란, DC-DC 컨버터 IC 나 인덕터, 콘덴서, 저항기 등을 하나의 패키지에 넣는 것. DC-DC 컨버터 회로를 구성하는 부품의 대부분을 하나의 모듈에 넣기때문에 전자기기 메이커는 전원회로 설계 작업이 불필요해지며, 기판에 실장하는 것만으로 개발을 진행할 수 있게 된다. 모듈화가 진행되는 배경으로는, 첫번째는 아날로그 기술자가 줄고있기 때문이며 두번째는 기기개발의 리드타임이 짧아지기 때문이다. 사람도 시간도 없다. 필요부품을 모아서, DC-DC 컨버터 회로설계를 진행해서는 제품개발 일정을 준수할 수 없다. 부품가격은 다소 비싸지더라도 인력부족 대응이나 시간단축을 목적으로 DC-DC

컨버터 · 모듈을 채용하는 사례가 늘고있다.

효율과 방열을 중시

자인일렉트로닉스에서는 이러한 트렌드에 대응하고자 강압 DC-DC 컨버터 · 모듈을 시장에 투입하게 되었다. 중요하게 생각한 것은 변환효율과 방열특성이다. DC-DC 컨버터의 변환효율에 있어서는 최신의 회로기술을 활용하여 스위칭 손실이나 데드타임 손실을 줄여, 또는 MOSFET 등의 스위칭소자와 인덕터에서 발생하는 손실을 효과적으로 줄일수 있다. 손실에 있어서 가장 중요한 MOSFET 손실에 대해서는 기술적으로 상당부분 극한에 도달해있어 MOSFET 에서의 손실을 지금보다 대폭적으로 줄이는 것은 어렵다. 물론, 새로운 스위칭소자인 GaN(질화갈륨) FET 를 사용하면, 줄일만한 여지가 있으나, 현시점에서는 GaN FET 자체의 가격이 높다.

여기서 인덕터에 주목했다. 인덕터의 손실을 줄이는데는 권선직류저항(DCR)을 줄이는 것이 중요한데, DCR 이 작은 인덕터를 선택하게 되면 인덕터의 사이즈가 커지게 된다. 범용품을 채용해서는 좀처럼 시장에서 요구하는 사이즈에 맞추기가 힘들다. 그래서 이번에 DC-DC 컨버터 · 모듈에 최적의 인덕터를 전자부품 메이커와 공동개발하는 방법을 선택했다.

전용 인덕터를 신규개발

개발한 인덕터는, 형상에 특징이 있다. 인덕터 전체형상은 상자모양이며, 가공된 얇은 직사각형이고, 그안에 권선(코일)을 내장하였다.

또한, 직사각형 일부에 오목한(캐비티) 부분이 있어, 그 밑에는 기판에 실장된 DC-DC 컨버터 IC와 콘덴서, 저항 등이 배치된다. 이렇게 강압형 DC-DC 컨버터·모듈이 완성되었다. (그림 2)

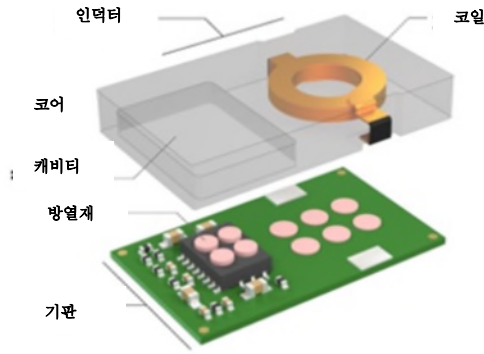
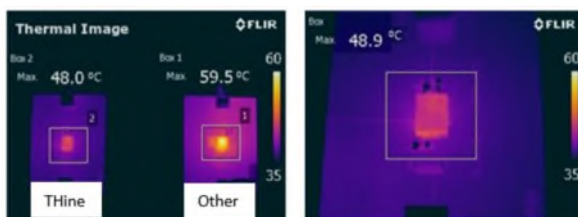


그림 2 전용인덕터를 채용한 강압형 DC-DC 컨버터·모듈의 구조

이러한 형상을 하게된 이유는 2 가지이다. 하나는, 두꺼운 권선을 사용할 수 있기 때문이다. 채용한 권선은 평각선으로, 통상의 환선보다 단면적이 올라가기 때문에 DCR 은 적어진다. 이로인해, 일정한 인덕턴스를 확보하면서 DCR 을 줄이는데 성공하였다.

또 하나의 이유는, 방열특성을 높일수 있기 때문이다. 인덕터 전체는, 코어재질로 형성되어진다. 이 코어가 자성재료로서 인덕터의 특성을 높이는 동시에 히트싱크의 역할도 겸해준다. 또한, DC-DC 컨버터 IC와 코어를 밀착시키기 위해 열전도율이 높은 접착제로 틈새를 막아주었다. 이렇게함으로써 한쪽에서만 온도가 올라가는 핫스팟(Hot Spot)발생을 피할 수 있게 된다. (그림 3)



타사비교▲11.5°C실현

핫스팟(Hot spot)억제

그림 3 높은 방열특성을 실현

이렇게 새로개발된 인덕터를 채용함으로써 예폭시 수지로 몰딩하던 기존구성과 비교시 변환효율을 2%이상 개선할 수 있었다.

고전력 밀도의 POL 모듈 실현

신규개발한 인덕터를 채용한 메리트는, 높은 변환효율과 방열특성 외에도 2 가지가 더 있다. 하나는 방사전자기 잡음(EMI)를 낮출 수 있었다. DC-DC 컨버터 IC 등을 실장한 기판을 자성재료인 인덕터로 완전하게 감싸줌으로서, 외부에 방사되는 EMI 를 봉인해주기 때문이다. 경쟁사와 비교해보면, 약 10dB 정도 줄일수 있다. 두번째로는, 방열특성이 높기때문에 모듈의 외형사이즈가 작지만, 보다 많은 전류를 디지털 LSI 로 공급해줄 수 있는 것이다. 바꿔 말하면, 전력밀도가 높은 POL 컨버터를 실현할 수 있게 된다는 것이다. 금후의 전자기기 설계에 큰 공헌을 할 것이다.

| | THPM4301A | THPM4401A | THPM4601A |
|------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 입력전압 | 2.95-6V | 4-28V | 4-16V |
| 출력전압 | 0.6-3.6V | 0.6-5V | 0.6-5.5V |
| 출력전류 | 0-6A | 0-8A | 0-12A |
| 기능 | Power Good ON/OFF Soft start | Power Good ON/OFF Soft start | Power Good ON/OFF Soft start |
| 동작온도 | -40 to +85°C | -40 to +85°C | -40 to +85°C |
| 패키지 | 9.1×11×2.8mm | 9.2×15.2×3mm | 15.2×15.2×3.2mm |

표 1 POL 모듈 라인업

해당기사 문의처

자인일렉트로닉스 주식회사 영업부

TEL : 02-3276-2012

Email : sales@thine.co.jp

copyright 2019 THine Electronics, Inc. All Rights Reserved.