

Vicor의 FPA를 사용해서 페이저의 위성 광대역 신호 안정성 향상

- 모바일에서 저전압으로 극히 높은 전류 제공

자료제공/Vicor Korea

페이저(Phasor)는 처리량이 많은 모듈식 디지털 위성 배열 안테나를 개발 및 제조하는 회사이자 모바일 광대역 시장을 선도하는 회사로서, 항공, 해상, 지상 모바일 및 방위 애플리케이션 용으로 견고하면서 신뢰할 수 있는 위성 커넥티비티 솔루션을 제공한다.



차 량으로 이동하면서 인터넷에 접속해본 이들이라면 중요한 순간에 신호가 끊겨서 불편했던 경험이 있을 것이다. 사용자들은 어떠한 교통수단으로 이동하더라도 이동중 메시지 확인 및 전송, 음악과 동영상 스트리밍, 다중연결 화상회의 같은 것을 끊김 없이 이용할 수 있는 연결 속도와 대역폭을 요구한다. 페이저(Phasor)는 처리량이 많은 모듈식 디지털 위성 배열 안테나를 개발 및 제조하는 회사이자 모바일 광대역 시장을 선도하는 회사로서, 항공, 해상, 지상 모바일 및 방위 애플리케이션 용으로 견고하면서 신뢰할 수 있는 위성 커넥티비티 솔루션을 제공한다. 이 회사의 전자 주사 안테나는 최근의 발전된 동적 빔 형성 기술 및 시스템 아키텍처를 기반으로 한다. 페이저의 광대역 및 위성 솔루션은 전자 주사 위성 배열 안테나를 사용해서 이동 중에 고속으로 양방향 광대역 인터넷 접속을 가능하게 한다.

안테나 기술

페이저의 안테나는 2개의 PCB 상으로 여러 개의 반복적인 모듈로 구성되어



있다. 첫 번째 PCB는 전면으로 패치 안테나 어레이를 탑재하고 후면으로 페이지 고유의 ASIC을 탑재한다. 두 번째 백보드로는 전원, 제어 통신 기능을 제공한다. 페이지가 개발한 최신 안테나는 위성 접시를 필요로 하지 않으며 차량 지붕에 극히 얇고 평평한 솔리드 스테이트 안테나 시스템을 설치할 수 있다. 두께가 25mm 미만인 로우프로파일 안테나가 2.4m 혹은 그보다 큰 접시 안테나와 맞먹는 성능을 제공한다. 이 안테나의 두 가지 특징적인 점은, 형태적인 순응성이 좋아서 대부분의 차량 형태에 맞출 수 있으며 모듈러 아키텍처로서 확장성이 뛰어나 미래의 변화하는 요구를 충족할 수 있다는 것이다.

페이지는 이러한 차별화된 모바일 통신 시스템을 개발하기 위해 두께는 얇으면서 높은 전력 밀도를 제공하는 부품들을 사용해서 매우 낮은 전압으로 극히 높은 전류를 제공하는 것이 필요하다고 판단했다.

이러한 모든 요구를 충족하는 솔루션이 Vicor의 Factorized Power Architecture™(FPA)였다. 두 회사는 지난 4년에 걸쳐 긴밀하게 협력함으로써 페이지 시스템의 필요와 사용자들의 요구를 충족할 수 있도록 개발하게 되었다. 페이지는 Vicor의 FPA 시스템이 크기나 밀도 면에서 우수할 뿐만 아니라 모듈러 방식의 확장성을 통해서 높은 성능을 달성할 수 있다는 점을 높이 샀다.

FPA 솔루션

최신 프로세서들은 부하 전압이 1볼트 아래로까지 떨어지면서 점점 더 높은 전류를 요구하고 있다. 그러므로 프로세서 성능을 위해 부하 지점에서 밀도와 노이즈가 더욱 중요하게 되었다. 시스템 디자이너들의 계속되는 과제는 갈수록 더 축소되는 보드 공간으로 더 빠른 트랜젠트 응답과 더 우수한 전원 시스템 효율로 더 낮은 전압을 수용하는 것이다.

Vicor의 FPA(Factorized Power Architecture)를 사용함으로써 이 문제를 해결할 수 있다. FPA 시스템은 DC-DC 컨버터의 레귤레이션 기능과 변환 기능을 두 부분으로 분리해서 처리한다. 그림으로써 각 기능을 적절하게 최적화할 수 있다. 고효율 레귤레이터로서 레귤레이터

모듈(PRM™)과 고밀도 전류 공급 디바이스로서 전류 배울기(VTM™)로 이루어져서 다양한 저전압 고전류 부하들을 지원할 수 있다. 각자 맡은 역할을 효율적으로 수행하는 두 디바이스가 결합해서 전체적인 DC-DC 컨버터를 제공한다.

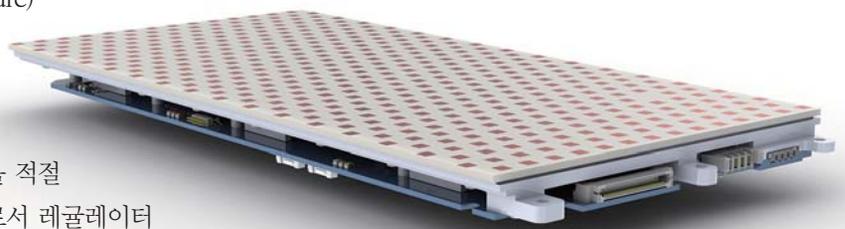
PRM은 레귤레이션되지 않은 입력 소스로부터 레귤레이션된 출력 전압 혹은 ‘요소화 버스(factorized bus)’를 제공한다. 이 버스가 하나 이상의 VTM으로 공급하면, VTM이 버스 전압을 부하에 필요한 레벨로 변환한다. 동시에 절연 기능도 함께 한다. PRM-VTM 칩셋이 결합해서 레귤레이션되고 절연된 DC-DC 컨버터 기능을 제공한다.

FPA 시스템을 사용함으로써 부하 주위에 더 많은 공간을 확보하고, 전력 소모를 반으로 줄임과 동시에 레귤레이션 기능을 부하로부터 멀리 배치할 수 있다.

FPA를 구성하는 PRM과 VTM

PRM과 VTM은 FPA를 가능하게 하는 구성요소다. PRM 레귤레이터는 특허기술인 제로 전압 스위칭(ZVS) 벅-부스트 레귤레이터 제어 아키텍처를 사용해서 고효율 스텝업 및 스텝다운 전압 레귤레이션과 소프트 스타트를 할 수 있다. $V_{IN} = V_{OUT}$ 일 때 최대 효율을 달성한다. 최신 PRM은 99.3%의 피크 효율을 달성한다.

VTM 전류 배울기는 고효율 전압 변환 모듈로서, 고유의 제로 전류 스위칭/제로 전압 스위칭(ZCS/ZVS) 사인 진폭 컨버터(SAC™)를 채택했다. 높은 스펙트럼 순도와 공통 모드 대칭성으로 순수 사인파 파형으로 동작한다. 이러한 특징들에 의해서 통상적인 PWM 타입 변환기에서 발생하는 고조파 성분을 발생시키지 않으며 최소한의 노이즈만을 발생시킨다. 이 제어 아키텍처는 파워트레인 공진 주파수로 동작 주파수를 동기화하므로, 최대 97%의 효율이 가능하며 리액티브 성





Vicor와 페이저가 장기적이고 전략적인 관계를 유지함으로써, 안테나 회사로서 페이저는 전문적인 모듈러 전원 시스템으로 최신 ASIC의 전원 요구를 충족할 수 있게 되었고 Vicor는 페이저에 최신 전원 솔루션을 제공할 수 있게 되었다.

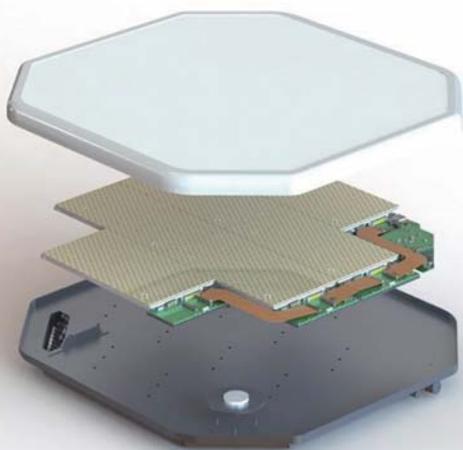


분을 효과적으로 제거해서 출력 임피던스를 최소화한다. 이와 같이 매우 낮고 비유도성 출력 임피던스에 의해 부하 전류 스텝 변화에 거의 즉각적으로 응답할 수 있다.

VTM은 3.5MHz의 유효 스위칭 주파수로 크기에 상관없이 어떠한 부하 변화에도 1마이크로초 이내에 응답한다. 또한 높은 대역폭에 의해서 부하 지점에 높은 커패시턴스가 필요하지 않다. 외부에 출력 커패시터를 사용하지 않고서도 갑작스러운 전력 서지에 대한 응답으로 VTM의 출력으로 제한적인 전압 섭동만을 나타낸다. 어떠한 트랜젠트 전압 오버슈트를 제거하기 위해서 최소한의 외부적 바이패스 커패시턴스만으로 충분하다(ESR/ESL이 낮은 세라믹 커패시터 형태).

변환

페이저 안테나에서 특히 주목할 만한 점은, Vicor 시스템을 사용해서 48V 전압을 1.5V 전압으로 변환할 수 있다는 것이다(다음 세대 안테나로는 더 낮은 전압 계획). 65A로 이렇게 변환하는 것이 페이저의 ASIC 전원 시스템 설계 시에 가장 중요한 과제였다.



페이저는 여러 대안들을 고려했으나, 많은 대안들에 단점이 존재했다. 첫째, 열 발생과 관련한 문제들을 처리하지 못했다. 높이가 25mm이므로 냉각 팬을 설치할 만한 여유가 없었다. 그렇기 때문에 전도 냉각을 할 수 있으면서 열을 되도록 적게 발생시키는 솔루션이 필요했다. 둘째, 전압을 변환하기 위한 전통적인 기법들은 65A를 달성하기 위해서 각기 다른 다수의 위상으로 다중의 하드 스위칭 컨버터를 사용해야 하고, 이 때문에 상당한 양의 EMI를 발생시킬 수 있다. VTM은 공진 컨버터이므로 하드 스위칭을 하는 컨버터에 비해서 노이즈가 매우 낮다. 또한 Vicor 솔루션은 전력 밀도와 효율 면에서 기존 DC/DC 컨버터에 비해서 월등히 우수하다.

뿐만 아니라 Vicor의 FPA 솔루션은 지난 10년에 걸쳐서 다수의 주요 프로세서 업체들에서 사용해 왔으며 현장에서 검증되었다.

향후 개발

Vicor와 페이저가 협력해 수백만 달러 규모로 성장할 것으로 전망되는 시장에서 일대 혁신을 이루게 되었다. 이 시장에서 두 가지 새로운 동향이 일어나고 있는 것을 볼 수 있다. 기존의 정지 위성 네트워크에서 여타의 광대역 형태로 전환이 일어나고 있다는 것과 수천 개의 저궤도 위성 시스템이 도입되고 있다는 것이다. 이들 위성을 사용해서 광대역 속도로 원격 커넥티비티를 제공할 수 있다. 두 회사의 다음 과제는 더더욱 높은 전류로 더 낮은 전압(1V)을 제공하는 것이다.

Vicor와 페이저가 장기적이고 전략적인 관계를 유지함으로써, 안테나 회사로서 페이저는 전문적인 모듈러 전원 시스템으로 최신 ASIC의 전원 요구를 충족할 수 있게 되었고 Vicor는 페이저에 최신 전원 솔루션을 제공할 수 있게 되었다. 두 회사의 발전적인 협력 관계는 앞으로도 계속될 것이다. **SN**