

ADAS 애플리케이션에서 전원 공급 균형 맞추기

글 | 워렌 짜이(Warren Tsai) 오토모티브 사업부 사업 관리 이사
전장호 수석 비즈니스 매니저
친탄 파리크(Chintan Parikh) 오토모티브 수석 비즈니스 매니저
조지 첸(George Chen) 오토모티브 비즈니스 매니저

June 2018

Abstract

첨단운전자지원시스템(ADAS)으로 자동차 운전은 더욱 안전해지고 있다. ADAS에 탑재된 카메라는 센서, 정교한 알고리즘, 마이크로프로세서와 연동돼 운전자에게 도로 위 장애물과 사각지대를 알려주고 필요 시 스스로 제동을 거는 등 많은 일을 한다. ADAS 애플리케이션이 올바르게 작동하려면, 급작스런 부하 변동에도 매우 정밀한 요구 전압을 공급하는 요건을 만족해야 한다.



오늘날의 자동차용
전원관리 IC는
정밀하고, 유연하며,
소형이어야 한다.

Introduction

더욱 안전한 주행 지원

ADAS와 같은 애플리케이션은 차량 내부 컴퓨터의 처리 능력을 통해 운전자를 더 안전하고 빠른 경로로 안내하는 첨단 기능을 수행한다. 더 많은 정보 처리를 위해 프로세서 사양이 증가할수록 고 사양의 프로세서는 더 복잡하고 높은 전원을 요구하게 된다. 차량 전장 환경에서는 노이즈가 많이 발생하는 차량의 작동 환경과 여러 전자 서브시스템(subsystems)으로 인한 제약 사항이 존재하기 때문에 이를 모두 고려하여 전력 수요 균형을 맞추는 일은 상당히 어려운 일이다.

많은 자동차 엔지니어들은 ADAS 모듈, 인포테인먼트 헤드유닛, 스마트 계기판 같이 전기적으로 고도화되고 높은 사양을 요구하는 빠르게 성장하는 이 시장에서 여러



그림 1. 차량용 인포테인먼트 시스템은 뛰어난 정밀성과 유연성을 갖춘 소형 전원관리 솔루션이 장착된 자동차 애플리케이션 중 하나이다.

각 컴포넌트에 다양한 전류와 전압의 전력을 동시에 공급해야 한다. 이런 애플리케이션 중에는 특정 범위의 매우 정밀한 전압 변동률을 가진 전원이 필요한 경우가 많다. 엄격한 시스템 요건을 충족하기 위해서는 정밀도, 유연성, 소형 솔루션을 제공하는 자동차용 전원관리 솔루션이 필수이다. 또한 열 성능 관련 제약성, 전자파간섭(EMI), 방열도 주요 고려사항이다.

차량 서브시스템의 전기 및 전원 요구사항에 대한 지원

차량 서브시스템의 전원 구성에는 섬세한 균형이 필요하다. 프로세서, 메모리, 디스플레이, 기타 컴포넌트는 여러 전류 레벨에 따라 잘 조정된 전압이 있어야 한다. 레귤레이터가 중요한 회로를 구동할 때 과도한 발열 없이 전원을 공급하기 위해서는 효율이 우수해야 한다. 전압 레일이 여러 개일 경우에는 관리해야 할 전압과 전류 스파이크가 훨씬 많아 문제가 더 복잡해진다. 예를 들어 시스템온칩(SoC) 코어에는 성능 수준을 보장하기 위해 일반적으로 전압 오차범위가 지정돼 있다. 전압이 사양에 맞지 않으면 프로세서 성능이 보장되지 않는다.

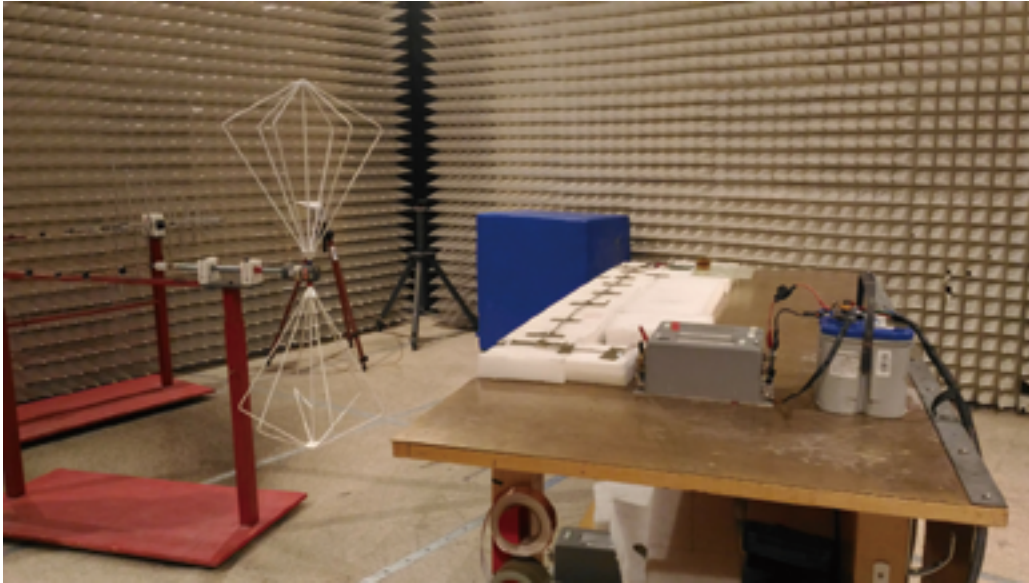


그림 2. 맥심 자동차용 PMIC는 엄격한 CISPR 25 Class 5 규격을 통과하기 위해 전도 및 방사 테스트를 거쳤다.

ADAS 애플리케이션은 안전이 매우 중요하기 때문에, 이런 경우는 절대 용납될 수 없으며 주어진 제약된 환경 조건에서 매우 까다로운 전원 요구사항을 만족하는 전원을 설계해야만 한다.

또 다른 고려사항은 차량의 전기 및 열 환경이다. 자동차의 DC 레일에는 노이즈가 많다. 냉간 시동(cold cranking), 로드 덤프 시나리오(load dump scenario) 등의 과도 상황에 노출될 경우 급격한 부하 변화가 생긴다. 이런 부하 과도현상은 기본적으로 프로세스 수요가 급증하거나 평소보다 많은 전류를 사용하는 경우 발생한다. 예를 들어 프로세서는 대기 모드에서 피크 전력의 1/3

정도를 사용하지만 프로세서에 작동 명령이 떨어지면 모든 전류를 사용한다. 이 같은 시나리오에서 스위치 모드 전원의 출력 전압은 일시적으로 하락한 후에 목표 전압에 도달하기 전에 올라온다. 부하 과도현상을 해결하는 핵심은 잘 설계된 전력 컨버터가 출력 전압의 변동률을 제어함으로써 변동폭이 사양을 벗어나 프로세서 성능에 영향을 주지 않도록 하는 것이다.

EMI는 엔지니어가 해결해야 할 또 다른 과제다. 자동차에는 내·외부 요인으로 매우 많은 무선 전기 노이즈가 발생한다. 이는 차량의 다양한 서브시스템 성능을 저해하는 EMI를 일으킨다. 오늘날 자동차 내부에는



EMI는 차량에서
큰 문제가 되지만,
모든 완화 방법이
자동차에 적합한
것은 아니다.

차량 네트워킹 시스템부터 안전 시스템에 이르는 다양한 전기 서브시스템이 매우 제한된 공간에 빼곡히 들어차 있다. 외부에서는 휴대폰부터 송전탑까지 다양한 요인이 자동차 성능에 영향을 주는 노이즈를 방출한다. 전장 제조업체는 전자 시스템에서 지나친 EMI가 방출되지 않도록 만전을 기하고, 다른 서브시스템에서 방출되는 노이즈에 간섭을 받지 않는 제품을 만들어야 한다(국제무선장애 특별위원회의 CISPR 25에는 차량에서 전도 및 방출되는 무선 간섭에 대한 표준이 제시돼 있다). 기존 많은 시스템은 시스템 전력 요건을 해결하기 위한 가용 옵션이 한정된다는 이유로 각각의 전압 레일에 분산된 전원 솔루션을 활용하고 있다. 일부 업체는 설계 시 각각의 DC 전력레일에 대해 선형 및 스위칭 DC-DC 레귤레이터를 한 세트씩 사용한다. 이 방식은 각 레일의 요건에 맞는 컴포넌트를 선택하는데 있어 상당한 전문지식을 요한다. 적절하게 조합하지 못하면 주파수 혼선으로 EMI 및 간섭 문제가 발생할 수 있다. 일부는 부하 과도로 전압 리플을 완화시키기 위해 매우 큰 커패시터를 설계에 적용하지만 자동차용 컴포넌트 중 큰 용량의 커패시터는 상대적으로 비싸다. EMI에 대해서는 ADAS 서브시스템을 EMI 방사파로부터 보호하기 위한 금속 인클로저(enclosure)가 효과적이지만 비용과 중량이 증가하는 문제점이 있다. 반면 스프레드 스펙트럼은 EMI 완화에

효과적인 것으로 입증됐다.

EMI 기준을 충족하는 자동차 등급 PMIC

ADAS 성능과 전력 요건을 충족함과 동시에 EMI 기준을 통과하기 위해서는 자동차용 전원관리반도체(PMIC)가 필요하다. 전원관리 반도체의 고집적도는 솔루션 전체 크기를 줄여준다. 스프레드 스펙트럼 기능을 탑재해 EMI의 영향을 완화하며, 온도 및 전압 동작 범위에서 출력 전압 정확도를 통해 까다로운 SoC 코어 전압 요구사항을 충족하도록 한다. 요구되는 ASIL(Automotive Safety Integrity Level)을 만족함을 통해 요구되는 기능안전성(ISO 26262)을 보장한다.

맥심의 다양한 자동차용 PMIC 제품은 모든 종류의 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러와 함께 가능하며 전력 요건과 함께 높은 효율, 작은 설치 공간에 대한 요구도 충족한다. 맥심의 저전압 PMIC 제품군에는 MAX20014, MAX20075/76 등이 포함된다. 맥심은 ADAS 애플리케이션의 카메라를 위해 MAX20087, MAX20019 등 카메라 보호 PMIC도 제공한다.

요약

ADAS 애플리케이션에 사용되는 카메라, 센서, 마이크로프로세서, 기타 하부 컴포넌트가 차세대 자동차에서 차지하는 비중이

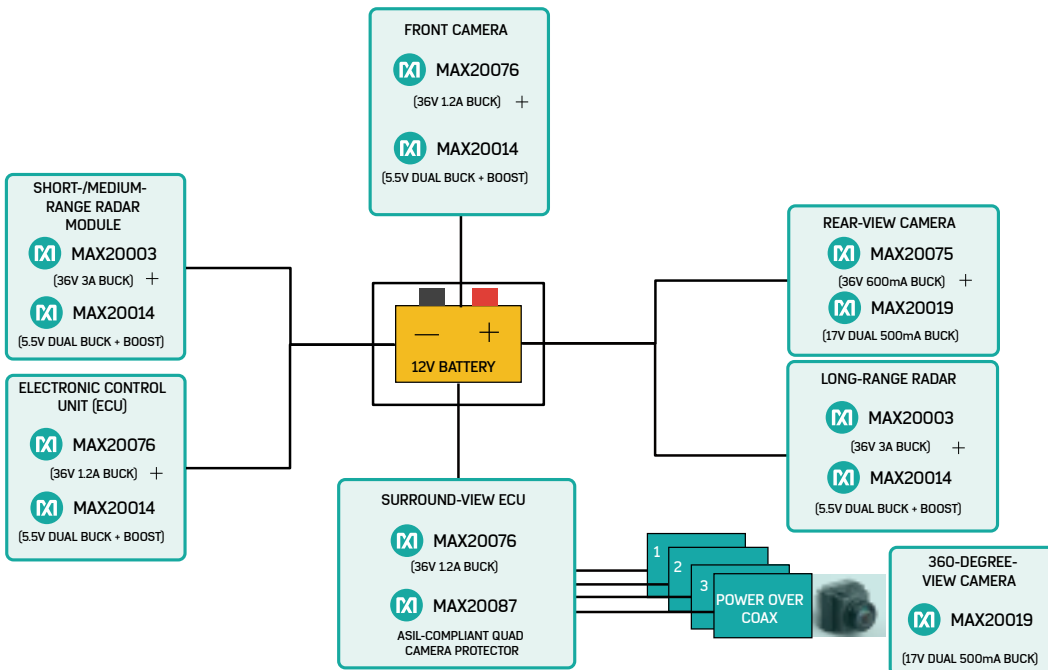


그림3. 다양한 자동차 서브시스템에 결합되는 맥심의 전원관리 솔루션

높아지면서 이에 대한 전원을 정밀하게 관리해야 하는 필요성은 더욱 중요해지고 있다. 전력 수요와 제약 사항의 균형을 맞추면서 EMI 및 소형 솔루션 크기 요건을 충족하는 자동차용 PMIC는 안전장치가 우수한 성능을 발휘하는 데 더욱 중요한 역할을 하게 될 것이다.

For more information, visit:
www.maximintegrated.com/adas