

## [마우저 일렉트로닉스] 에너지 산업 분야 등으로 파급하는 중대형 전기차(MHDV)용 부품 기술



[마우저 일렉트로닉스] 에너지 산업 분야 등으로 파급하는 중대형 전기차(MHDV)용 부품 기술  
(출처: Chesky/Shutterstock.com)

상용화 가능한 중대형 전기자동차(medium and heavy duty vehicle, MHDV) 설계를 위한 전기부품 연구개발이 한창 진행 중입니다. MHDV로 분류되는 차량은 택배 트럭에서부터 대중교통 버스, 장거리 운송 트럭에 이르기까지 다양합니다. MHDV 용으로 개발되고 있는 전력 전자 및 에너지 저장 기술은 스마트 그리드, 마이크로 그리드, 신재생 에너지, 그리드급 에너지 저장, 산업 시스템, 심지어 승용차 같은 경량 자동차(light-duty vehicle, LDV) 등 다른 응용 분야에도 도움이 될 것입니다. 이 글에서는 MHDV의 전원 옵션에 대해 알아보겠습니다.

### 보다 공격적으로 되는 배터리와 모터에 대한 성능 목표

MHDV 전기화는 아직은 초기 단계로, MHDV 기술 성능에 대한 목표를 수립 중입니다. 그 목표는 현재 승용 차량에 대해 설정된 목표보다 더 공격적일 것으로 예상됩니다(표 1). 또한 차량 소유주가 MHDV에 대해 가질 수 있는 다양한 기대치를 고려하여 목표치는 확장될 것입니다. 여기에는 예컨대 '1백만 마일 이상의 주행 등 열악한 조건에서 장기간 운행할 때 더욱 향상된 안정성과 견고성을 보장해야 한다' 같은 목표들이 포함될 수 있습니다.

[표 1] 경량 자동차(LDV) 전기화를 위한 기술 목표 설정 (출처: USDrive)

Electric Traction Drive System		
Year	2020	2025
Cost (\$/kW)	8	6
Power Density (kW/L)	4	33
Power Electronics		
Year	2020	2025
Cost (\$/kW)	3.3	2.7
Power Density (kW/L)	13.4	100
Electric Motor		
Year	2020	2025
Cost (\$/kW)	4.7	3.3
Power Density (kW/L)	5.7	50
DC-DC Converter Targets		
Year	2020	2025
Cost (\$/kW)	<50	30
Specific Power (kW/kg)	>1.2	4
Power Density (kW/L)	>3.0	4.6
Efficiency	>94%	98%
Onboard Charger Targets		
Cost (\$/kW)	50	35
Specific Power (kW/kg)	3	4
Power Density (kW/L)	3.5	4.6
Efficiency	97%	98%

현재 350V 및 700V 인 LDV 의 배터리 전압은 이미 경우에 따라 최대 900V 의 전력 버스까지 올라가고 있습니다. MHDV 의 경우에는 전압이 최대 1,200V 까지 높아질 것으로 예상됩니다. 버스 바(bus bar), 인덕터, 모터 같은 부품들의 크기와 무게, 비용을 줄이기 위해서는 고전압 전원 버스가 중요합니다.

고전압 전원은 LDV 용으로 새롭게 떠오르고 있는 초고속 충전(extreme fast charging, XFC) 기술을 지원하기 위해 필요한데, LDV 보다 더 큰 MHDV 를 위한 초고속(또는 플래시) 충전 기술에는 이보다 더 높은 전압이 필요합니다. 이러한 고속 충전 배터리는 현재의 LDV(350kW)용 XFC 기술과 비교할 때 훨씬 더 큰, 1 메가와트(MW) 이상의 전력을 요구합니다. 이는 개발자들에게 새로운 과제를 제시하는데, 현재 LDV 용으로 검토되는 것보다 훨씬 더 높은 전력 충전기와 커넥터 및 인프라를 필요로 합니다. 뿐만 아니라 이 같은 고속 충전에서는 열 관리 기술이 보다 중요한 역할을 하는데, 구현하기는 더욱 복잡합니다.

오늘날의 600V 급 및 1,200V 급 실리콘카바이드(SiC) 전력 반도체는 1,200V 전력 버스용으로 적합하지 않습니다. 보다 높은 1,700V SiC MOSFET 개발이 필요한 데, 이 기술은 조만간 시장에 선보일 것으로 예상됩니다. 1,200V 주전원에 직접 연결될 1MW 애플리케이션의 경우 1,700V 보다 더 높은 정격의 장치 개발이 필요할 수도 있습니다. 고전압 전력 반도체는 첨단 산업 공정을 비롯하여 스마트 그리드, 마이크로 그리드, 그리드 규모 에너지 저장 및 신재생 에너지 시스템의 지원을 받게 될 것입니다.

보다 저렴한 비용으로 더 높은 전력 밀도를 제공할 수 있는 모터 역시 MHDV의 확산에 꼭 필요합니다. 오늘날의 중희토류(heavy rare earth, HRE) 영구자석 모터(permanent-magnet motor, PM)는 성능 및 비용 요건 두 가지 모두 충족하지 못할 것으로 예상됩니다. 표 1에 정리된 LDV에 대한 USDrive의 목표를 달성하는 것조차 HRE PM으로는 불가능할지 모릅니다. 현재 HRE PM 기술을 사용하지 않고, 심지어는 영구자석도 사용하지 않으면서 열악하고 까다로운 환경에서도 작동할 수 있는 모터를 개발하기 위한 연구가 진행되고 있습니다. 보다 저렴한 비용으로 더욱 향상된 성능을 제공하는 모터는 MHDV와 LDV뿐 아니라 수많은 산업용 애플리케이션에 직접적인 혜택을 줄 것입니다.

현재 기술 수준을 기반으로 한 배터리 팩의 무게와 비용, 제품 수명은 MHDV를 광범위하게 확산하는 데 적합하지 않습니다. 새로운 고체 배터리가 이에 대한 솔루션이 될 수 있습니다. 예컨대 니켈 망간 코발트 산화물(NMC) 리튬이온 같은 고급 리튬 배터리는 1백만 마일의 주행 거리와 20년의 제품 수명을 보장할 수 있을 뿐 아니라, 또 다른 옵션을 제시할 수도 있습니다. 배터리 성능 개선은 MHDV 보급 확대를 위해 필요하며, 마이크로 그리드 및 그리드 규모 에너지 저장 기술 같은 다른 애플리케이션에도 직접적인 도움이 될 것입니다.

[마우저일렉트로닉스 홈페이지 kr.mouser.com/](https://kr.mouser.com/)에 방문하시면 배터리, 모터 기술과 관련한 보다 다양한 정보들을 확인할 수 있습니다.

원문 보기: <https://kr.mouser.com/blog/mhdv-electrification-creates-spin-off-benefits>