

전기자동차 표준화 포럼 NEWSLETTER

제 14호
(2024년 08월)

이 뉴스레터는 산업통상자원부 국가기술표준원의 지원으로 수행 중인 '전기자동차 표준화 포럼'의 일환으로 제공되고 있습니다.

뉴스레터에서 다루고 있는 KS 표준은 e-나라표준인증 (<https://standard.go.kr>) 사이트에서 확인이 가능합니다.



이달의 소식



전기이륜차 구동축전지 안전성 시험

본 뉴스레터는 구독자분들께 최신 전기자동차 표준에 대한 트렌드를 쉽게 전달할 수 있도록 구성하고자 노력하고 있습니다.

이번 달에는 전기이륜차 구동축전지 안전성 시험에 대한 내용으로 구성되었습니다.

전기이륜차 구동축전지 안전성 시험

전기이륜차용 공용 교환형 배터리 팩에 대한 안전성 시험을 규정하는 KS R 6100-4 표준에는 인증 기준인 “이륜자동차용 구동 축전지 안전성 시험”의 항목을 따르고 있습니다.

이는 물리·화학·전기 및 열적 충격조건에서의 안전성을 확인하기 위한 시험방법으로 다음과 같은 10가지 항목으로 구성되어 있습니다.

- 진동 시험
- 열충격 시험
- 연소 시험
- 단락 시험
- 과충전 시험
- 과방전 시험
- 과열 방지 시험
- 과전류 시험
- 침수 시험
- 낙하 시험

시험 항목들은 일반적으로 BMS* 기능이 중요하며 시험 중 파손우려가 적은 비파괴시험과 BMS 기능 보다는 시험품인 배터리 팩 자체의 내구성능이 중요한 파괴시험으로 구분될 수 있습니다.

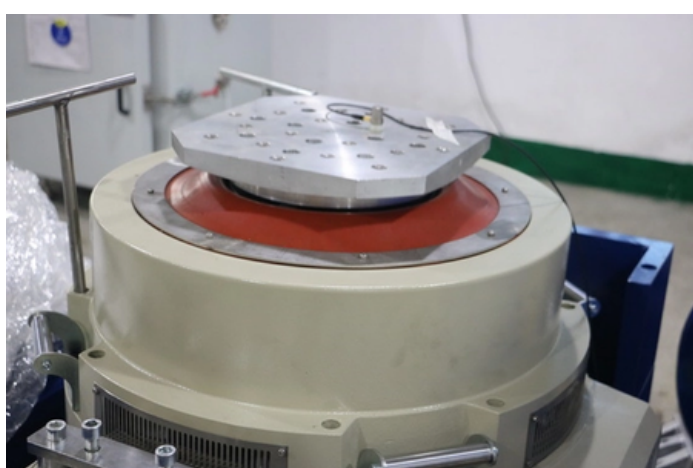
* BMS: Battery Management System(배터리관리장치)

- 비파괴시험: 진동시험, 열충격시험, 단락시험, 과충전시험, 과방전시험, 과열방지시험, 과전류 시험
- 파괴시험: 연소시험, 침수시험, 낙하시험

< 진동 시험 >

전기이륜차 운행 중에 발생하는 진동에 대한 구동 축전지의 안전성 확인을 목적으로 합니다.

시험품은 주파수와 가속도에 따라 7 Hz ~ 200 Hz ~ 7 Hz로 변화하는 진동을 시험품의 수직 방향으로 15분간 적용하는 사이클을 3시간 동안 12회 반복하게 됩니다. 표준 충.방전을 실시한 이후 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료합니다.



진동 시험기



열충격 시험기

< 열충격 시험 >

급격한 온도 변화에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 합니다.

시험품을 60 ± 2 °C의 온도에서 6시간 이상 보관 후 -40 ± 2 °C의 온도에서 6시간 이상 보관하는 온도 사이클을 5회 이상 반복한 후, 상온 22 ± 5 °C에서 24시간 동안 보관합니다. 표준 충.방전을 실시한 이후 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료합니다.

< 연소 시험 >

전기이륜차 또는 주변에서 발생한 화재에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 하고 있으며 연소연료에 따라 휘발유 시험과 LPG시험이 있습니다.

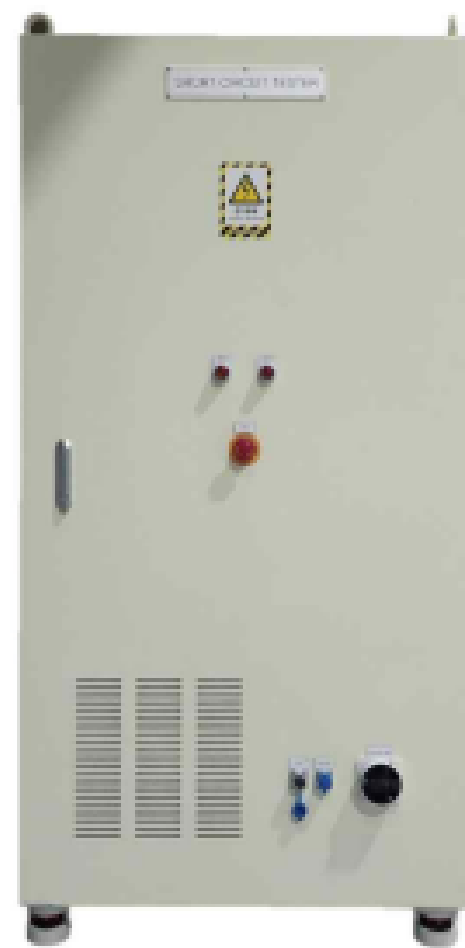
휘발유 시험은 60초간 예열, 70초간 화염 직접노출, 60초간 화염 간접노출, 시험 종료 후 3시간 동안 시험품의 폭발 여부를 관찰합니다.

LPG 시험은 30초 내 800 °C 도달 후 800 ~ 1,100 °C에서 2분간 유지하며 시험 종료 후 3시간 동안 시험품의 폭발 여부를 관찰합니다.

< 단락 시험 >

구동축전지의 외부단락 조건에서 보호기능에 대한 안전성 확인을 목적으로 합니다.

5 mΩ 이하의 배선으로 시험품의 양극 및 음극 단자를 서로 연결하여 단락시킨 후 외부단락 보호기능 작동에 의하여 전류가 차단되거나, 시험품 외부의 온도를 측정하지 1시간이 지났을 때, 또는 시험품이 안정되어 2시간 동안 4 °C 미만의 온도 변화를 보이는 경우에 종료합니다. 표준 충.방전을 실시한 이후 1시간 관찰 후 시험을 종료합니다.



단락시험기



과충전시험기

< 과충전 시험 >

과충전 조건에서 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 합니다.

구동축전지를 외부 충전 장비를 이용하여 제작자가 정한 최대 충전 전류로 충전하고 과충전 보호 기능이 충전 전류를 차단하면 충전을 중단합니다.

시험품의 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10 °C 이상 높아질 때까지 충전합니다. 표준 충.방전을 실시한 이후 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료합니다.

< 과방전 시험 >

과방전 조건에서 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 합니다.

구동축전지를 외부 방전 장비를 이용하여 제작자가 정한 정전류로 방전하고 과방전 보호 기능이 방전 전류를 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단합니다.

시험품의 과방전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 시험품의 정격전압의 25 % 가 될 때까지 방전합니다. 표준 충.방전을 실시한 이후 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료합니다.

< 과열 방지 시험 >

운행 중 일어나는 내부 과열 조건에서의 구동축전지 보호 기능 확인을 목적으로 합니다.

시험품의 냉각 기능을 중지시킨 후 챔버 온도를 20 °C ± 10 °C 또는 제작자가 요청하는 더 높은 온도부터 산정된 온도까지 점진적으로 높인 후 시험 종료 시까지 유지합니다.

시험품이 충.방전을 억제하거나 제한하여 온도 상승을 막는 경우 또는 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우에 시험을 종료합니다.

< 과전류 시험 >

직류전원으로 외부 충전 시 제작자가 정한 충전 전류보다 과다한 전류로 인해 심각한 사고가 일어나는 것을 막는 과전류 보호기능 확인을 목적으로 합니다.

외부 전원 공급장비를 과전류 공급장치와 함께 외부 배선에 연결하여 시험품에 최대 충전 전류로 충전합니다. 충전 전류를 5초 동안 최대 충전 전류에서 과전류 수준까지 높이고 계속 충전합니다.

충전은 과전류 보호 기능이 충전을 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단합니다. 표준 충.방전을 실시한 이후 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료합니다.

< 침수 시험 >

전기이륜차 침수조건에서의 구동축전지 안전성 확인을 목적으로 합니다. 단 예외적으로 구동축전지의 설치위치가 승객실보다 높을 경우 시험대상에서 제외합니다.

0.6 M(mol/L)의 염수가 채워진 수조에 시험품을 완전히 잠김 수 있도록 투입시킨 다음 완전 침수 1시간 경과 후 시험을 종료합니다.

< 낙하 시험 >

이륜자동차 사용 중 발생하는 충격에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 합니다.

시험품을 지면 1 m 높이로 부터 콘크리트 바닥으로 6면의 각 방향으로 자유 낙하시켜 총 6회를 실시합니다. 낙하 1시간 경과 후 시험을 종료합니다.

< 시험 기준 >

모든 시험 후에는 아래와 같은 시험 항목별 시험 기준에 따라 합격여부를 평가합니다.

전기이륜차 구동축전지 안전성 시험항목과 시험기준

시험항목	시험기준
진동시험	파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 미발생. 시험 후 절연저항이 100Ω/V 이상일 것.(고전원)
열충격시험	
단락시험	
과충전시험	
과방전시험	
과열방지시험	
과전류 시험	파손, 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 미발생. 시험 후 절연저항이 100Ω/V 이상일 것.(고전원)
낙하시험	
연소시험	폭발이 없을 것
침수시험	발화, 폭발이 없을 것.

9월에 다시 만나요:)

'전기자동차 표준화 포럼'의 회원분들께는 포럼 활동 및 관련 정보를 안내드리고 있으며, 매년 '전기자동차 표준화 로드맵'을 제공하고 있습니다.

