

건축전기설비기술사 문.제.해.설.

글 / 김세동 (두원공과대학 교수, 공학박사, 기술사 e-mail : kmse@doowon.ac.kr)

전기자동차 전원공급설비의 기술기준에 대해 설명하시오.

☞ 본 문제를 이해하기 위해서는 스스로 문제를 만들고, 답을 써보고 기억을 오래 가져갈 수 있는 아이디어를 기록한다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
가장 중요한 Key Word	전기자동차 전원공급설비
관련 이론 및 실무 사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2010. 8. 3일자로 전기설비기술기준 제53조의 2(전기자동차 전원공급설비의 시설)가 신설 2. 전기설비기술기준 판단기준 제8장 지능형전력망 제1절 전기자동차 전원공급설비에서 제281조(전기자동차 전원공급설비의 시설)의 규정 신설 3. 전기자동차 전원공급설비 구성 4. 전기자동차 전원공급설비 설치기준 5. 전시장 등에서 전원공급장치 확인 6. 전기자동차 전기공급설비 등에 관한 국제표준으로 KS C IEC 61851-1, KS C IEC 61851-21 및 KS C IEC 61851-22, 그리고 NEC(2008년판 제625절)에서 확인

〈해설〉

1. 전기자동차 전원공급설비 기술요건의 필요성

전기자동차에 전원을 공급하기 위한 분전반, 배선, 충전장치 및 충전케이블을 말하며, 전기자동차 전원공급설비(Electric Vehicle Charging Infrastructure)는 충전을 위해 불특정 다수가 직접 사용해야 하므로, 전기충전소 전기설비의 공사·유지 및 운용에 있어 인체에 위해를 주거나 물체에 손상 또는 지장을 주지 않도록 해야 한다.

2. 전원공급설비의 구성

구체적으로 전기자동차 충전인프라에서 가장 중요한 요소 중에 하나인 충전장치 또는 충전기(Charger)는 교류를 직류로 변환하여 전기자동차의 배터리에 전력을 공급하는 급속충전기(Quick Charger 또는 Fast Charger)와 공공장소 등에서 교류전력을 직접 공급하는 완속충전스탠드(Charging Stand), 그리고 별도의 충전장치 없이 가정 또는 직장 등에서 간단하게 교류전력을 공급하는 홈 충전기(Home Charger) 등 크게 3가지로 구분된다.

그림 1에서 보는 바와 같이 충전장치와 전기자동차를 접속하는 충전케이블의 구성은 충전장치 측에 접속되는 플러그 그와 전기자동차 측에 접속되는 커넥터(Connector)로 이루어져 있으며, 충전케이블과 전기자동차 사이의 접속부위인 충전용 커플러(Coupler)는 충전 케이블에 부착된 커넥터와 전기자동차의 외함에 장착하는 소켓형태의 인렛(Inlet) 두 부분으로 구성되어 있다.

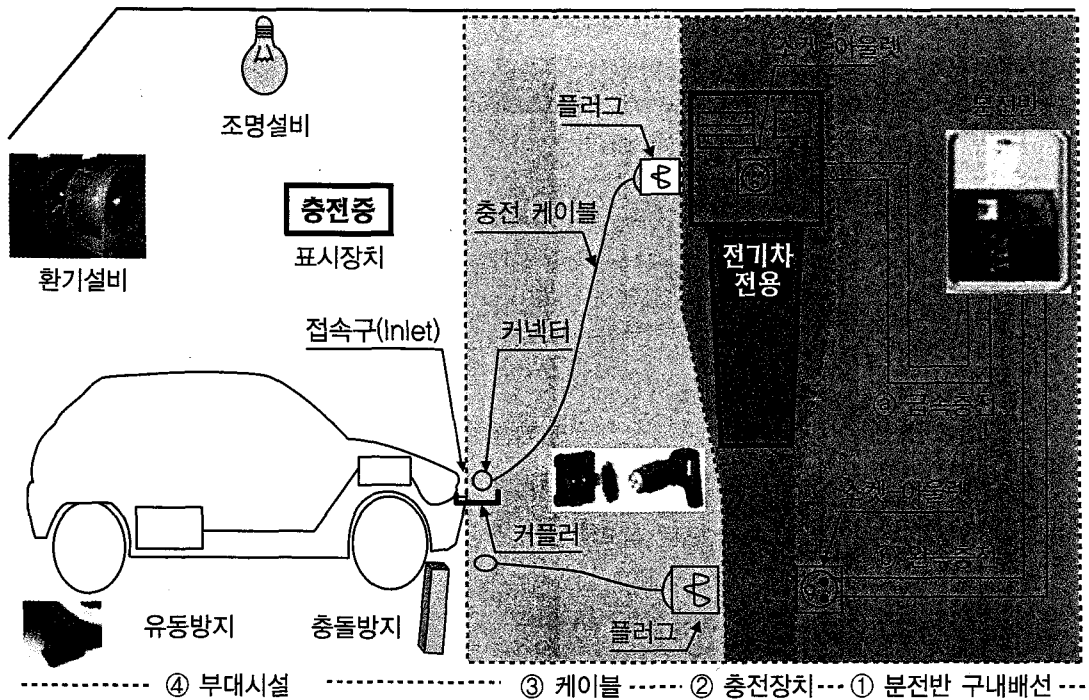


그림 1. 전기자동차 전원공급설비의 구성

즉, 전기자동차 전원공급설비의 구성은 수용 장소의 책임분기점, 즉 전력량계로부터 충전용케이블의 커플러까지로서 시설별로 구분하면, 크게 ▲구내전력설비(분전반, 구내배선 등), ▲충전장치(급속충전기, 완속충전스탠드, 홈 충전 장치 등), ▲케이블 및 부속품(충전케이블, 커넥터, 플러그 등), ▲부대시설 등 4개 분야로 나눌 수 있다.

3. 전기자동차의 충전장치 시설요건

- 가. 충전부분이 노출되지 않도록 하고, 외함은 판단기준 제33조에 따라 접지공사를 해야 함.
- 나. 외부 기계적 충격에 대한 충분한 기계적 강도(IK07 이상)를 갖는 구조이어야 함.
- 다. 침수 등의 위험이 있는 곳에 시설하지 말아야 하며, 옥외에 설치 시 강우, 강설에 대하여 충분한 방수 보호등급(IPX4 이상)을 갖아야 함.
- 라. 분진이 많은 장소, 가연성 가스나 부식성 가스 또는 위험물 등이 있는 장소에 시설하는 경우에는 통상의 사용 상태에서 부식이나 감전, 화재, 폭발의 위험이 없어야 함.
- 마. 충전장치에는 전기자동차 전용임을 나타내는 표지를 쉽게 보이는 곳에 설치해야 함.

4. 충전 케이블 및 부속품(플러그와 커플러를 말한다.)의 시설요건

- 가. 충전장치와 전기자동차의 접속에는 연장코드를 사용하지 말아야 함.
- 나. 충전 케이블은 유연성이 있는 것으로서 통상의 충전전류를 흘릴 수 있는 충분한 굵기여야 함.
- 다. 커플러(충전 케이블과 전기자동차를 접속 가능하게 하는 장치로서 충전 케이블에 부착된 커넥터(Connector)와 전기자동차의 접속구(Inlet) 두 부분으로 구성됨)는 다음에 적합해야 함.
 - 1) 다른 배선기구와 대체 불가능한 구조로서 극성의 구분이 되고 접지극이 있는 것.
 - 2) 접지극은 투입 시 먼저 접속되고, 차단 시 나중에 분리되는 구조.
 - 3) 의도하지 않은 부하의 차단을 방지하기 위해 잠금 또는 탈부착을 위한 기계적 장치가 있는 것.
 - 4) 커넥터(충전 케이블에 부착되어 있으며, 전기자동차 접속구에 접속하기 위한 장치를 말한다.)가 전기자동차 접속구로부터 분리될 때 충전 케이블의 전원공급을 중단시키는 인터록 기능이 있는 것.
- 라. 커넥터 및 플러그(충전 케이블에 부착되어 있으며, 전원 측에 접속하기 위한 장치를 말한다.)는 낙하 충격 및 눌림에 대한 충분한 기계적 강도를 가진 것이어야 함.

5. 충전장치의 부대설비

- 가. 충전 중 차량의 유동을 방지하기 위한 장치를 갖추어야 하며, 자동차 등에 의한 물리적 충격의 우려가 있는 경우에는 이를 방호하는 장치가 있어야 함.
- 나. 충전 중 환기가 필요한 경우에는 충분한 환기설비를 갖추어야 하며, 환기 설비임을 나타내는 표지를 쉽게 보이는 곳에 설치해야 함.
- 다. 충전 중에는 충전상태를 확인할 수 있는 표시장치를 쉽게 보이는 곳에 설치해야 함.
- 라. 충전 중 안전과 편리를 위하여 적절한 밝기의 조명 설비를 설치해야 함.

추가 검토 사항

☞ 공학을 잘 하는 사람은 수학적 사고를 많이 하는 사람이란 것을 잊지 말아야 한다. 본 문제에서 정확하게 이해하지 못하는 것은 관련 문헌을 확인해 보는 습관을 길러야 엔지니어링 사고를 하게 되고, 완벽하게 이해하는 것이 된다는 것을 명심하기 바랍니다. 상기의 문제를 이해하기 위해서는 다음의 사항을 확인바랍니다.

1. 전기자동차 전원공급설비의 시설에 대해서 내선규정에서 정하고 있는 사항을 확인바랍니다.

가. 충전장치에는 전기자동차 전용임을 나타내는 표지를 쉽게 보이는 곳에 설치해야 한다.(판단기준 281)

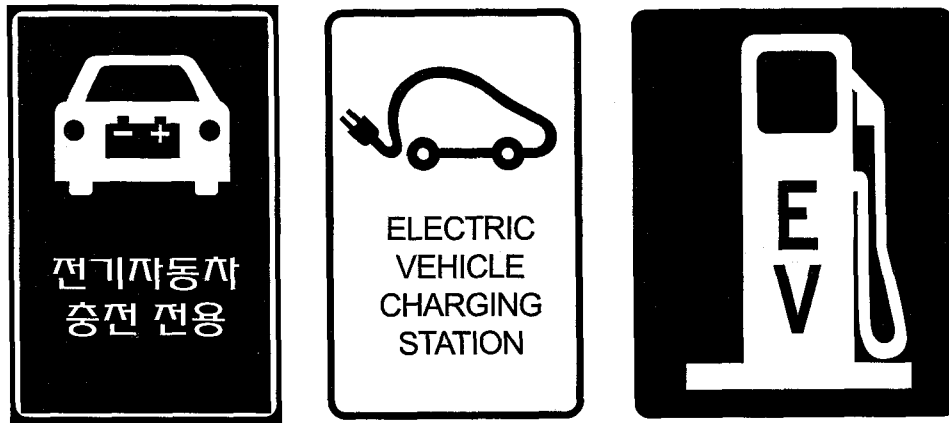


그림 2. 전기자동차 충전장치의 표지(예)

나. 전기자동차의 충전장치 또는 충전장치를 시설한 장소에는 위험표시를 쉽게 보이는 곳에 표지해야 한다.

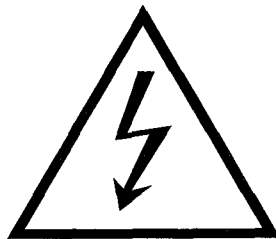


그림 3. 위험 표지(예)

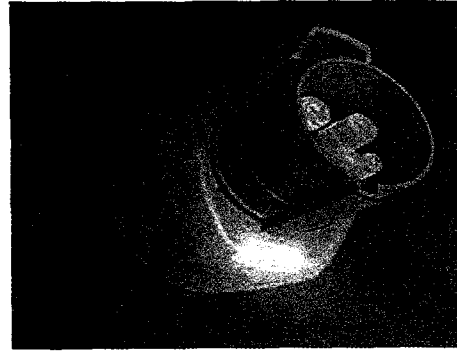
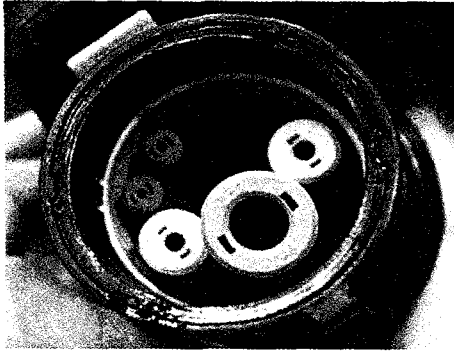
다. 전기자동차의 충전장치는 부착된 충전 케이블을 거치할 수 있는 거치대 또는 충분한 수납공간(옥내 45cm 이상, 옥외 60cm 이상)을 갖는 구조이어야 한다.

라. 충전 케이블의 인출은 옥내용의 경우 지면으로부터 45cm 이상 120cm 이내이며, 옥외용의 경우 지면으로부터 최소 60cm 이상에 위치한다.

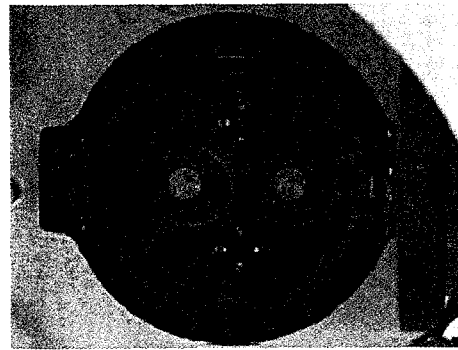
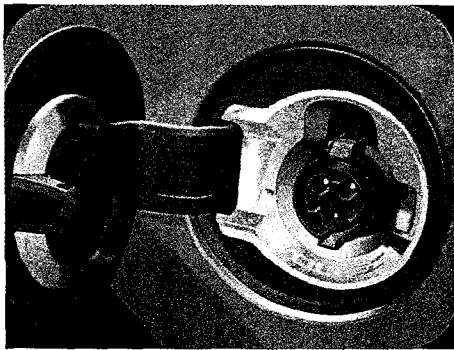
마. 충전 케이블의 길이는 특별히 규정하지 않은 한 7.5m 이내이어야 한다.(자동차 접속구의 위치 및 자동차의 길이, 폭 등을 감안하고 전압강하를 고려하여 케이블의 길이를 제한)

2. 커플러 및 접속구의 형태는 어떻게 구성되나 확인바랍니다.

커플러(충전 케이블과 전기자동차를 접속가능하게 하는 장치)는 충전 케이블에 부착된 커넥터(connector)와 전기자동차의 접속구(Inlet)의 두 부분으로 구성되며, 그림 4에서 참고바랍니다. KEA



(a) 커넥터(connector)



(b) 접속구(inlet)

그림 4. 커플러(커넥터와 접속구)의 구성(예)

[참고문헌]

1. 전기설비기술기준 판단기준 제8장 지능형전력망 제1절 전기자동차 전원공급설비에서 제281조(전기자동차 전원공급설비의 시설), 2010. 8. 3
2. 김향곤, 전기자동차 전원공급설비 기술기준 및 내선규정 제정, 제5회전기설비기술기준 기술세미나, 대한전기협회, 2010. 11. 23