

전기용품안전기준

K 61851 - 23

전기차 충전시스템
- 제23부 : 직류 충전장치

목 차

서 문	1
1. 적용범위	1
2. 인용기준	1
3. 용어와 정의	2
4. 일반 요구사항	4
5. 교류 전원의 정격	4
6. 시스템 일반요구사항과 인터페이스	4
7. 감전 보호	9
8. 전원공급장치와 전기차간 접속	11
9. 차량 인렛과 커넥터의 개별 요구사항	12
10. 충전 케이블 어셈블리 요구사항	12
11. 전원공급장치 요구사항	13
101. d.c 전기차 충전소 개별 요구사항	19
102. 전기차와 d.c 전기차 충전소 간 통신	24
부속서 AA(규정) d.c 차량 커플러를 사용한 DC 전기차 충전소 시스템	29
부속서 BB(규정) d.c 형식 2의 차량 커플러를 활용하는 경우의 모드 4의 DC 충전의 보안	32
부속서 CC(규정) DC 충전시스템의 회로 다이어그램 및 설명	34
부속서 DD(정보) DC 전기차 충전소에서 모니터링 시스템의 사례	40
부속서 EE(정보) 잠금 기능 및 분리 감지회로 사례	41
부속서 FF(정보) 일반 DC 충전시스템	42
부속서 GG(정보) EMC 측정장비	46

전기차 충전시스템

제 23부 : 직류 충전장치

서 문

이 기준은 2011년에 CD 2로 발행된 IEC IEC 61851-23 Ed 1.0: Electric vehicle conductive charging system – Part 23: d.c. electric vehicle charging station를 번역하여 기술적 내용 및 기준의 서식을 변경하지 않고 작성한 안전기준이다.

1. 적용범위

이 기준은 K 61851-1과 함께 IEC 60038에 따르는 교류 1,000 V 이하, 직류 1,500 V 이하의 전원과 전기차에 접속하여 직류로 전력을 공급하는 충전장치 및 직류 충전소에 적용한다.

비고 1 이 기준에서 적용되는 모든 전기차 부속품 및 기술적인 시스템에 관한 모든 사항은 정보이다.

이 기준은 1500 V 이하의 직류 출력전압을 출력하는 장치에 적용된다.

비고 2 전형적인 다이어그램과 다양한 직류 충전시스템은 부속서 EE에서 보여준다.

고전압 교류전원에 의한 충전소는 이 기준에서 다루지 않는다. 이 기준은 유지보수와 관련한 안전측면은 다루지 않는다.

비고 3 이 기준에서는 제 1부에서 규정된 모드 4의 연결 모드를 규정한다. 다른 시스템은 xx항에서 설명한다.

직류 충전장치의 충전 제어 통신 프로토콜은 IEC 61851-24(고려중)에서 정의한다.

2 인용표준

다음은 제외하고는 제 1부를 적용한다.

IEC 60068-2-2, Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat

IEC 60068-2-5, 환경 시험 방법(전기·전자) – 지표면에서의 모의 태양 광선 방사

K 60068-2-52, 환경 시험 – 제2부 : 시험 – 시험 Kb : 염수분무, 사이클(염화나트륨 용액)

K 60204-1, 2009 전기기계류 안전-전기 기계류의 전기장비 – 제1부 : 일반 요구 사항

IEC 60364-4-43 옥내 전기설비 – 제4 – 43부 : 안전을 위한 보호 – 과전류에 대한 보호

IEC 60364-5-54, 2011 저전압 전기설비 – 제5 – 54부 : 전기 기기의 선정 및 시공 – 접지 배치 및 보호 도체

K 60479-1, 2005 사람과 생체의 전류효과 – 제1부 : 일반 측면

K 61000-3-11, 전기 자기 적합성(EMC)-제3-11부 : 한계값-공공 저전압 공급시스템의 전압 변동, 요동, 플리커의 한계 - 정격전류 75 A 이하와 조건연결이 된 기기

K 61558-1, 전력용 변압기, 전력 공급장치, 리액터 및 이와 유사한 기기 - 제1부 : 일반요구사항 및 시험

K 61851-1, 전기차 충전 시스템-제1부 : 일반 요구 사항

K 61851-24, 전기차 충전 시스템-제24부 : 직류 충전장치의 충전 제어 통신 프로토콜(제정중)

K 62196-3 플러그, 소켓, 차량 커넥터 및 인렛 - 전기차 충전 - 제3부 : 치수 호환성 요구사항

K 61000-3-12, 전기 자기 적합성(EMC)-제3부 : 한계값-제12절 : 공공 저전압 시스템에 연결된 기기에서 발생하는 고조파 전류 방출의 한계값(기기의 입력 전류 상당 16 A 이상 75 A 이하)

ISO 1996-1, 음향-환경 소음의 표시 및 측정방법-제1부: 기본량 및 측정절차

ISO 1996-2, 음향-환경 소음의 표시 및 측정 방법-제2부 : 적절한 토지 이용을 위한음향 데이터의 수집

CISPR 16-1-2, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Ancillary equipment - Conducted disturbances

CISPR 16-2-3, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements

3 용어와 정의

K 61851-1의 해당 부분을 적용하되 다음을 추가한다.

추가

3.101 제어 통신 프로토콜

전기차 충전 제어기와 직류 충전 제어기간 데이터 통신, 신호, 제어를 위한 표준과 절차

3.102 정전류 충전(CCC)

고정 전류와 가변 전압으로 배터리에 충전전력을 공급

3.103 정전압 충전(CVC)

고정 전압과 가변 전류로 배터리에 충전전력을 공급

3.104 직류 충전 제어기(DCCCU)

직류 충전장치에 내장된 시스템으로서 전기차 충전 제어기의 요청에 따라 직류 출력전력을 제어하는 장치

3.105 등전위 접속

직류전기차 충전 스테이션에서 등 전위로 묶기위한 도전부들 사이에 전기적 접속

3.106 분리형 직류 충전소

교류 전원 시스템 측의 회로로부터 전기적으로 분리되어 있는 직류 출력측 회로를 갖는 직류 충전소(부속서 FF-1 참조)

3.107 절연

한 장비의 전도성 요소들을 절연하는데 쓰이는 모든 재료와 부품들 또는 절연 장치가 그 기능을 제공하는 능력을 특징 짓는 일련의 속성

비고 관련 특성의 예시는 : 저항과 블랙다운 전압이다.

3.108 분리

안전상의 이유로 전기 설비의 전체 또는 개별 부품을 무능화하게 만드는 기능으로, 해당 전기 설비나 부품을 모든 전기 에너지원으로부터 분리시킨다.

3.109 최대전압 제한

전기차에서 직류 전기차 충전 스테이션에 의해 지정된 충전전압의 최대 제한치, 전기차 배터리의 과전압 보호를 위해 사용된다.

3.110 비 분리 직류 충전장치

출력측 직류회로가 전원 시스템 상의 교류 회로로부터 분리되지 않은 직류 충전장치(부속서 FF-2 참고)

3.111 비 제어형 직류 충전장치

(TBD)

3.112 회로 과전압

전기차 충전장치의 정격 최대전압 이상으로 직류 충전장치의 회로 전압이 상승하는 상태

3.113 전기차 배터리 과전압

전기차 배터리의 규정 전압 이상으로 상승한 상태

3.114 보호 접지

설비 내나 장비 내의 전기적 안전을 목적으로 하는 시스템의 접지 또는 접지점들

3.115 제어형 직류 충전장치

직류 충전장치로서 전기차의 요구에 맞추어서 충전 전류나 충전 전압을 전기차 배터리에 제어 공급한다

3.116 상태

직류 전기차 충전기의 내,외부의 특정 조건(TBD)

3.117 목표 전압

요구하는 전압의 값

3.118 차량 충전 제어 유닛 (VCCU)

OFF-보드 직류 전기차 충전 스테이션의 파라메타를 제어하기 위해 차량에 삽입되는 시스템

3.1xx 전기적(갈바닉) 분리

전력 및 신호가 교환 될 수 있는 두 전기 회로 사이에 전기적 전도 보호

비고 분리형 변압기나 포토 커플러를 이용하여 전기적 분리를 할 수 있다.

3.1xx 분리 모니터 및 차단장치

접지와 분리된 회로의 절연저항을 모니터링하거나 충전회로의 에너지화를 방지하는 장치 또는 절연저항을 미리 결정된 값 이하로 떨어뜨려 에너지화 하는 충전회로를 분리하는 장치

3.1xx 자기 진단기능을 갖춘 분리 모니터 및 차단장치

3.1xx 포트

외부 전자기 환경을 갖는 직류 충전 스테이션의 개별 인터페이스

4 일반 요구사항

1부의 이 항을 적용한다.

5. 교류전원 전압의 정격

1부의 이 항을 적용한다.

6. 장치 요구사항과 인터페이스

다음은 제외하고 1부의 이 항을 적용한다.

6.2 전기차 충전 모드

대체

이 표준은 전기차 충전 모드는 모드 4이다.

교류 전원 공급망의 경우 K 61008-1, K 61009 또는 IEC TR 60755에 정의된 최소한 A형에 상응하는 특징을 갖는 과전류 보호장치를 포함한 누전차단기가 필요하다.

비고 1 일부 전기차의 전기적 토폴로지에는 전기차에 대한 추가 보호장치를 요구할 수 있다.

비고 2 국가에 따라, 직류 충전장치를 위하여 교류전원에 교류누전차단기(RCD)를 사용할 수 있다: JP

비고 3 국가에 따라, 아래의 경우에 전기회로와 부하를 분리하기 위한 보호 시스템이 필요하다.

- a) 접지로 고장전류가 정해진 값을 초과하지만, 공급회로의 과전류 보호장치의 동작기준보다는 적은 경우
- b) 접지경로가 개방되거나 과도하게 높은 임피던스를 갖게 되는 경우, 또는
- c) 분리(비접지) 시스템의 접지가 감지되는 경우(미국)

추가

6.101 분류

직류 충전기 및 시스템들을 다음과 같이 분류한다:

6.101.1 범주

6.101.1.1 시스템 구조에 따라

- 분리형 직류 충전장치
- 비 분리형 직류 충전장치

6.101.1.2 시스템 제어에 따라

- 제어형 직류 충전장치
 - A) 정전류 충전
 - B) 정전압 충전
 - C) A와 B 조합
- 비 제어형 직류 충전장치

6.101.1.3 전력공급에 따라

- a.c 입력 직류 충전장치
- d.c 입력 직류 충전장치

6.101.2 정격(TBD)

6.101.2.1 d.c 출력전압에 따라

- 60 V 이하
- 60 초과 750 이하
- 750 초과 1500 이하

6.101.2.2 d.c 출력전류에 따라

- 최대 80 A 이하
- 80 초과 최대 200 A 이하
- 200 A 초과 최대 300 A 이하
- 300 A 초과

6.3 대체

케이블을 이용한 전기차 연결은 K 61851-1에서 명시한 대로 "C형" 연결로 수행한다.

6.3.3 어댑터

대체

전기차 커넥터를 전기차 인렛에 연결할 때 어댑터를 사용하지 않아야 한다.

6.4 대체

충전 시 제공되는 기능

직류 충전장치는 전기차 충전 제어 요청에 따라 전기차 배터리에 요구되는 직류 전류나 전압을 공급할 수 있어야 한다. 비제어형 충전은 필요시 추후 고려한다.

비고 전기차는 다른 배터리 기술과 다른 전압을 사용한다. 충전 시 오류를 피하고, 직류 충전장치에서 모든 기존의 배터리와 향후 나올 배터리들을 충전할 수 있게 하려면, 전기차에 의해 어떤 충전 과정이든 제어해야 한

다. 직류 충전장치에 연결될 전기차는 충전 과정을 제어하는 “전기차 충전 제어기”를 갖추어야 한다.

6.4.1 대체

모드 4 충전 기능

아래에 제시한 대로 이 기능들을 직류 충전 시스템에서 제공해야 한다:

- 전기차가 적절하게 연결되었는지 확인
- 등전위 접속 또는 보호 접지선(접지 전도체) 연속적 확인
- 제어된 직류 전류/전압 공급장치의 시스템 활성화
- 시스템의 비활성화
- 전류와 전압 측정
- 커플러 유지/해제
- 충전설비의 과전압 및 과전류 보호
- 차량 배터리의 호환성 평가
- 충전 전 절연 진단
- 배터리의 과전압 및 과전류 방지
- 커넥터 전압 확인
- 주 전원와 제어 전원의 분리
- 제어회로의 절연
- 오류정보의 정의
- 충전 중 연결 케이블 내 단락에 대한 보호

6.4.2 대체

선택 기능

다음 기능들이 제공되는 경우 직류충전시스템에서 선택적으로 적용되어야 한다 :

- 충전 중 환기 요구사항의 결정
- 전원공급장치(EVSE)의 실시간 허용 부하전류의 검출/조정
- 충전율의 선택

기타 추가기능들이 제공될 수 있다.

비고 1 충전동작 중 원하지 않는 결선의 분리를 방지하는 기능은 인터록 시스템의 래치기능에 통합할 수 있다.

비고 2 원하지 않는 결선의 분리를 방지하기 위한 장치는 어떤 국가에서는 요구된다. : 미국

비고 3 전기차 배터리의 과전압 및 과전류 방지용으로 가장 기본적이고 일차적인 보호장치는 전기차에 설치되어야 한다.

6.4.3 대체

직류충전을 위한 기능의 세부

6.4.3.2 보호접지 연속성의 연속 검사

추가

접지로부터 분리된 직류회로를 갖는 충전 시스템이 직류회로와 충전기 외함간, 직류회로와 차량 샤시간에 분리 감시시스템을 장착한 경우, 차량과 직류충전 스테이션 사이에 등전위 접속(기능접지)이 보호접

지 대신에 사용될 수 있다.

교류 50V이하의 정격전압에 대해, IEC 61851—1의 6.4.3.2항은 적용하지 않는다.

이 경우 전기차 직류충전 스테이션과 차량 간의 등전위 접속(기능접지)은 연속적으로 분리 모니터링에 의해 연속성이 검증되어야 한다. (7.5.101 참조)

자동차는 필요 시 본 전기차 충전장치와 차량 간의 장비 접지 연속성 검증을 위한 보조적인 수단을 제공하여야 한다.

직류충전 스테이션이 보호의 연속성과 (기능)접지의 등전위 집합에 문제가 발생할 경우, 직류충전 스테이션은 5s 내에 충전을 정지시켜야 한다.

적합성은 다음에 따른다(TBD).

추가

6.4.3.101 직류 전원공급

직류충전 스테이션은 장치는 전기차 충전제어기의 제어(VCCU)에 따라 직류 전압과 전류를 전기차에 공급할 수 있어야 한다. 규정된 요구사항과 적합성 시험은 부속서 AA, BB, CC에서 정의한다.

제어형 시스템들의 경우, 직류충전 스테이션은 제어된 직류 전압이나 전류(동시 공급은 아니지만, 충전 중 전기차의 요구에 따라 공급)를 충전제어(VCCU)에 따라 전기차 배터리에 공급할 수 있어야 한다.

어느 경우에서든 전기차 충전 스테이션의 최대 정격을 초과하지 않아야 한다.

전기차가 지령(목표) 전류 및 전압을 변경할 수 있다.

6.4.3.102 전류와 전압 측정

차량으로 안전한 충전전류를 흘리고, 과전압을 피하기 위해 직류충전 제어기(DCCU)의 충전전류 및 전압은 아래 허용범위에 들어야 한다:

전압: 정격 전압의 $\pm 1\%$

전류: 측정치의 $\pm 2\% + 1\text{ A}$

6.4.3.103 커플러 유지와 해제

커플러를 유지할 수단을 제공해야 한다. 그런 수단에는 기계적, 전기적, 인터록 또는 인터록과 래치의 조합 방식을 사용할 수 있다.

6.4.3.104 커플러 잠금

충전 시에 전기차 인렛 상에서 직류 충전 커넥터를 잠그거나 래칭해서 배터리의 과열단선과 배터리로부터의 감전을 피할 수 있어야 한다.

충전 종료 후를 포함하여 충전 과정 중에 위험 전압을 검출한 경우, (잠금 메커니즘을 적용한 경우에도) 직류 전기차 커넥터의 잠금상태가 해제되어서는 안된다. 충전 시스템 오작동 시, 안전하게 커넥터 분리

를 위한 수단을 제공해야 한다.

비고 1 잠금 기능의 작동부는 커넥터 내부(충전 시스템에 의해 제어됨) 또는 인렛 내부(전기차에 의해 제어됨) 중 어느 곳에 위치하여도 좋다.

직류 충전장치는 다음의 기능을 이행해야 한다

- 잠금 상태를 사용자에게 표시하는 기능
- 잠금 상태를 유지하는 전기적 잠금 기능
- 전기적 잠금 기능을 위해 전기 회로의 단선을 검출하는 기능

비고 2 잠금 기능과 분리 감지회로의 사례는 부속서 EE에 있다.

기계적 강도 시험은 K62196-3의 표 102에 적합해야 한다.

6.4.3.105 과전압과 과전류방지를 위한 충전장치 보호장치

직류 충전장치는 과전압과 과전류 보호 장치를 갖추어야 한다. 이 장치들은 IEC 60364-4-43과 60364-4-44의 요구사항에 부합해야 한다.

비고 어떤 나라에서는 과전류 및 과전압에 대한 보호장치의 방법이 국가별 기준에 따르는 경우도 있다.

6.4.3.106 전기차 배터리의 적합성 평가

직류 충전장치는 배터리들과 직류 충전장치가 비 호환시에, 배터리 충전을 방지해야 한다.

6.4.3.107 충전 전 분리 테스트

릴레이가 닫혀서 전기차가 직류 충전장치에 연결되어 있고, 전기차 내의 접촉기가 투입되기 전에, 충전 장치는 직류 출력회로의 + 와 - 사이에서 전기적 분리를 확인할 수단을 갖추어야 한다.

분리 저항은 아래의 조건을 만족시켜야 한다

$$R = 100 \times U \, \Omega, \quad \text{여기서 } U \text{ 는 정격전압 이다.}$$

요구 값이 충족되지 않은 경우, 직류 충전장치는 충전이 불가하다는 신호를 전기차에 보내야 한다.

6.4.3.108 배터리의 과전압과 과전류 보호

전기차에서 제공되는 최대 전압치보다 출력 전압이 높은 경우, 직류 충전장치는 배터리의 과전압을 방지하기 위해 충전을 멈추어야 한다. 직류 충전장치는 전기차 충전 제어기로부터 종료 명령을 받은 후 1.0초 내에 정격 전류의 5.0% 이하까지 출력전류를 감소시켜야 한다.

충전 과정 중에 전기차가 최대 전압 한계를 변경할 수 있다.

적합성은 고려중

6.4.3.109 커넥터 전압 확인

충전 커넥터의 잠금이 해제된 상태에서는, 직류 충전장치는 출력 전압이나 전류를 제공해서는 안된다. 회로 전압이 명시된 값 이상이면 충전이 완료된 경우에도 커넥터를 잠금해제하면 안 된다. 커넥터가 잠금 해제되는 지점의 전압은 60 V 이하여야 한다.

6.4.3.110 주 전원과 제어 전원의 분리

전기차 배터리용 전원장치, 통신 제어 장치, 모니터링 장치들은 직류 충전장치의 수신점에서 분기하고, 회로 차단기를 각 채널에 배치하여야 한다. 주 전원 장치의 회로에서 이상이 관찰되면, 제어 전원 공급장치를 중단하지 않아야 하며, 직류 충전장치를 보호하고, 전류와 전압을 측정하기 위하여 모니터링 기능을 계속 활성화 한다.

6.4.3.111 충전 전 단락상태 시험

전기차가 충전장치에 연결되고 전기차 커넥터가 닫힐 때, 직류 충전장치는 직류출력 + 와 - 사이에 단락여부를 확인하는 장치가 있어야 한다.

6.4.3.112 사용자가 초기화한 충전 완료

직류 충전장치는 사용자가 충전완료할 수 있는 장치가 있어야 한다.

6.4.3.113 커넥터 접점의 병렬 사용

하나이상의 커넥터나 접점이 차량으로 병렬로 사용될 경우 어느 전선도 과부하가 되지 않도록 이를 확인하는 장치가 있어야 한다.

비고 다른 경로의 전류를 모니터링 할 수 있어야 하며 하나 이상의 전원이 사용될 수 있어야 한다.

6.4.4.3 적용하지 않음

6.4.4.5 적용하지 않음

6.4.5 파일럿 기능 세부사항

대체

직류 충전 시, 제어 파일럿 기능은 강제적으로 요구된다. 제어 파일럿 기능은 최소한 K 61851-1의 6.4.3.1, 6.4.3.2, 6.4.3.3, 6.4.3.4,에 상술한 필수 기능들을 수행할 수 있어야하고 6.4.4에 상술한 선택사항 기능들에 기여할 수 있는 능력이 있어야 한다.

7 감전 보호

다음은 제외하고 1부의 이 항을 적용한다.

7.2.3.2 적용하지 않음

7.5 모드 4 전원 공급장치(EVSE)에 대한 규정

대체

7.5.101 분리형 직류 충전장치의 요구사항

직류 충전장치는 감전에 대한 보호를 위해 다음 방책을 제공해야 한다.

a) 외함(101.3 참조)

b) 1차 회로에 누전차단기(RCD)

RCD는 직류 충전장치의 1차 회로상에서 요구된다 (K61851—1의 7.4항 참고)

비고 32 A이하의 정격 교류입력 전류를 갖는 직류 충전장치에는 30 mA의 최대 누전 동작전류를 갖는 누전차단기를 사용해야 한다.

c) 1차 회로에 보호접지 도체

직류 충전장치의 교류 공급전원 회로용 보호접지 도체는 주접지에 영구적으로 접속되어야 한다. 접지도체의 단면적은 K60364—5—54에 규정되어 있다.

d) 절연변압기

1차(교류 공급전원)와 2차(직류 출력) 직류 충전장치 회로 사이에 강화절연 변압기가 전기적(갈바닉) 분리를 위하여 사용해야 한다. 분리형 변압기의 요구사항은 K61558—1에서 규정하고 있다.

e) 2차 회로의 절연

직류 충전장치와 차량의 2차 회로는 접지와 차량 샤시로 부터 기본절연으로 절연해야 한다.

f) 2차회로의 분리 모니터와 자동 탈착

분리 모니터와 자동분리 시스템은 2차회로의 접지결함을 감지하기위하여 차량과 직류 충전장치의 2차회로 내에서 제공해야 한다.

분리 모니터링 시스템은 다음 기능을 가져야 한다.

- 충전중 충전회로의 누설전류 모니터링
- 접지사고 전류 감지
- 절연저항이 100 Ω/V 미만으로 검지되는 최초의 절연결함 검출
- 최초의 절연 결함이 감지 되었을 때 차량의 충전중지를 제어

절연저항이 0Ω 으로 검지되는 접지사고 감지시 중지시간은 IEC 604791—1의 DC-2 영역에 적합해야 한다.

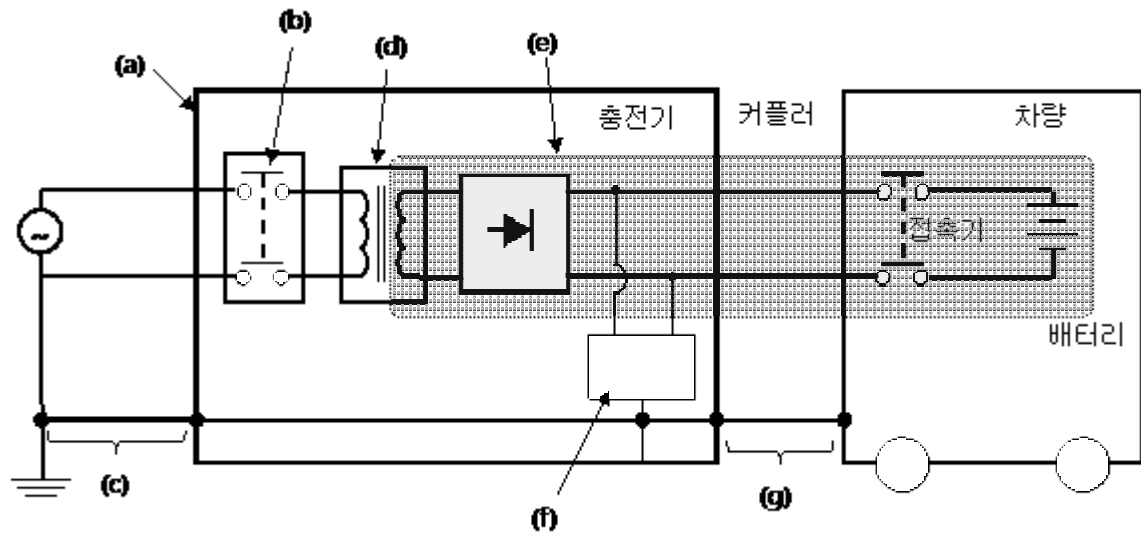
2차 회로의 절연저항이 100 Ω/V 미만이 일 경우 차량의 충전을 계속 중지하여야 한다.

g) 직류 충전장치와 차량 사이의 접지 도체

접지도체는 직류 충전장치와 차량 사이에 제공되어야 한다. 강화절연변압기 및 분리감시가 조합되어 사용되는 경우, 기능접지(등전위 접속)가 사용될 수 있다.

h) 외함의 접촉전류

접촉전류는 표 102(11.7항 참조)에서 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 그림 101은 절연형 직류 충전장치의 감전보호에 필요한 기능을 보여준다.



- (a) 외함
- (b) RCD
- (c) 보호접지 도체
- (d) 분리 변압기
- (e) 2차 회로 절연
- (f) 분리 감시기
- (g) 직류 충전장치와 차량 사이의 접지도체

그림 1 - 분리형 직류 충전장치의 필요기능

비 분리형 직류 충전장치는 고려중이다.

비고 분리 모니터링 시스템의 사례는 부속서 DD에서 규정한다.

8. 전원과 전기차간 접속

다음은 제외하고 1부의 이 항을 적용한다.

대체

1부의 표 1을 적용하지 않는다. 차량의 인터페이스는 K62196-3에서 정의되어 있으므로 K62196-3의 표 101을 보시오.

8.2 대체

K 62196-1의 6.7절을 적용한다. (고려 중)

8.3 적용하지 않는다

8.4 적용하지 않는다

9. 대체

차량 인렛과 커넥터의 특별 요구사항

다음은 제외하고는 1부의 이 항을 적용한다.

대체

직류 인터페이스의 액세서리 요구사항은 K62196-3에서 규정한다.(고려중)

9.3.1 대체

인렛과 커넥터의 서비스 수명

직류 인터페이스의 액세서리 요건은 K 62196-1와 K 62196-3에서 규정한다.

9.4 차단 용량

대체

직류 충전의 경우, 커패시터의 정격은 전류차단을 위한 것이 아니므로 결선의 분리는 부하상태에서 발생하지 않아야 한다.

고장으로 인해 직류 부하 중에 결선이 분리되는 경우, 어떤 위험한 상황도 발생하지 않도록 해야한다.

정격전압 정격전류에서 저항부하 조건에서 최대 3회의 투입 및 차단 동작까지, 화재 및 감전위험 징후가 없어야 한다. 이때 장치가 계속 기능을 유지할 필요는 없다.

부하상태 중 중단을 피하기 위해, 인터록 또는 커넥터 상에서 구체적인 수단을 강구하여야 한다.

선택 1: 부하전류를 차단할 수 있고, 계속 사용이 가능한 커넥터 사용

선택 2: 부속품의 성능은 가능한, 정격전압, 정격전류에서 최대 3회의 투입(making) 및 차단 (breaking) 동작까지 화재 또는 감전의 징후가 없어야 한다. 이 때 장치의 성능을 유지 할 필요는 없다.

선택 3: 부하가 걸려있는 중에(통전 중에) 분리를 방지하기 위한 이중 안전장치

구체적인 차단 능력과 이중장치에 관하여 부속서 AA, BB, CC에서 정의되어 있다.

10 충전 케이블 어셈블리의 요구사항

다음은 제외하고 1부의 이 항을 적용한다.

10.101 대체

각 도체 정격전압은 연결장치의 정격전압에 부합해야 하며, 정격전류는 장치의 직류출력에 부합해야 한다.

추가

10.101 케이블 어셈블리의 사용성

직류 충전장치의 충전케이블은 일반적인 사용상 플렉시블해야 한다. 그래서 쉽게 제1부의 11.8.2항의

요구사항에 따라 쉽게 사용가능해야 한다.

11 전원공급장치(EVSE) 요구사항

다음은 제외하고 1부의 이 항을 적용한다.

11.3 대체

직류 인터페이스의 IP 등급

11.3.1 물체 침투에 대한 보호 등급

대체

직류 인터페이스는 K 62196-3에서 요구되는 최소 수준의 보호등급을 만족시켜야 한다.

11.3.2 감전 보호

대체

직류 인터페이스는 K 62196-3에서 요구되는 최소 수준의 보호등급을 만족시켜야 한다.

11.4 내전압 특성

11.4.2 대체

전력회로에서 임펄스에 대한 내전압 특성은 K60664-1의 표 F.1에 표시된 것과 같이 검사해야 한다. 고정형 EVSE의 경우는 분류 III에 따르고, 분리 가능한 EVSE의 경우는 분류 II에 따르고, 저전압의 경우는 적용가능하다면 K60664-1에서 규정된 낮은 과전압을 적용할 수 있다.

이 시험은 IEC 61180-1의 요구사항에 따라 수행한다.

추가

11.4.101 과전압 분류의 억제(Suppression)

분리형 직류 충전장치는 분류 II형 충전기의 2차측의 과전압 분류를 억제할 수 있는 장치를 가져야 한다.(TBD)

11.6 대체

공간거리 및 연면 거리는 K60664-1에 적합해야 한다. 충전장치는 최소의 오염등급 2의 조건에서 동작 되도록 설계되어야 한다. 충전장치는 외함에 내장된 상태에서 제조업체가 의도한 것으로 평가한다. 모드 1과 모드 2의 소켓과 플러그는 IEC 60884-1, IEC 60309-1 그리고 60309-2 에 맞게 설계되어야 한다.

비고 정기적인 세척, 유지 보수, 필터 교체, 그 외 먼지와 오염방지 코팅 등 추가 조치들을 통해 실외용 직류 충전 장치의 오염도를 줄일 수 있다.

11.7 누설 접촉 전류

대체

이 하위 조항은 인체의 임피던스를 모의하는 회로를 통한 전류의 측정을 정의한다.(접촉 전류)

11.7.1 접촉 전류 제한

접지와 연결된 교류전원 도체와 서로 연결된 접근 가능한 금속성 부품들과 절연된 외부 부품을 감싼 금속성 호일 사이에 접촉 전류의 값은 표 101의 제한값을 초과하지 않아야 한다.

이 시험은 직류 충전장치가 정격 출력으로 저항부하를 가지고 동작할 때 측정한다.

비고 고정 저항을 통해 연결되거나 접지와 관련 있는 회로(예를 들어, 차량 연결 확인)는 이 시험 전에 분리한다.

충전기는 분리 변압기를 통해 전원공급이 되거나, 접지로부터 분리된 방식으로 설치한다.

표 101 – 접촉 전류 한계값

	1종	2종
임의의 전원 극과 서로 연결된 접촉가능한 금속부, 외부 부품을 감싸고 있는 금속 호일 사이	3.5 mA	0.25 mA
임의의 전원 극과 평상시 비활성 상태인 접근 불가한 부품의 금속부 사이(이중 절연의 경우)	해당없음	3.5 mA
서로 접근 가능한 부품과 접근 불가한 부품을 연결한 것과 외부 부품을 감싸고 있는(추가 절연) 금속호일 사이	해당없음	0.5 mA

1종 직류충전장치에서, 시험 접촉전류가 3.5 mA r.m.s를 초과하는 경우, 다음 요구사항에 적합해야 한다. 접촉전류는 접지도체가 체결된 고장상황에서 측정한다.

- a) 보호 도체는 구리(Cu)의 경우 최소한 10 mm², 알루미늄(Al)의 경우 최소한 16 mm²의 단면적을 가져야 한다.
- b) 보호 도체가 구리(Cu)의 경우 10 mm², 알루미늄(Al)의 경우 16 mm²미만의 단면적을 가지는 경우, 최소한 같은 단면적을 가지는 두 번째 보호도체가 제공되어야 한다.

비고 이것은 전기 장비가 두 번째 보호용 도체에 대해 분리된 터미널을 가질 수 있다.

- c) 보호도체의 연속성이 결여되는 경우, 공급전원의 자동 분리

11.7.2 시험 회로 구성

11.7.2.1 시험 회로

누설전류에 대한 일반적인 측정회로는 그림 102와 같다. 다른 적절한 시험회로는 IEC 60990의 그림 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13 및 14항에 있다.

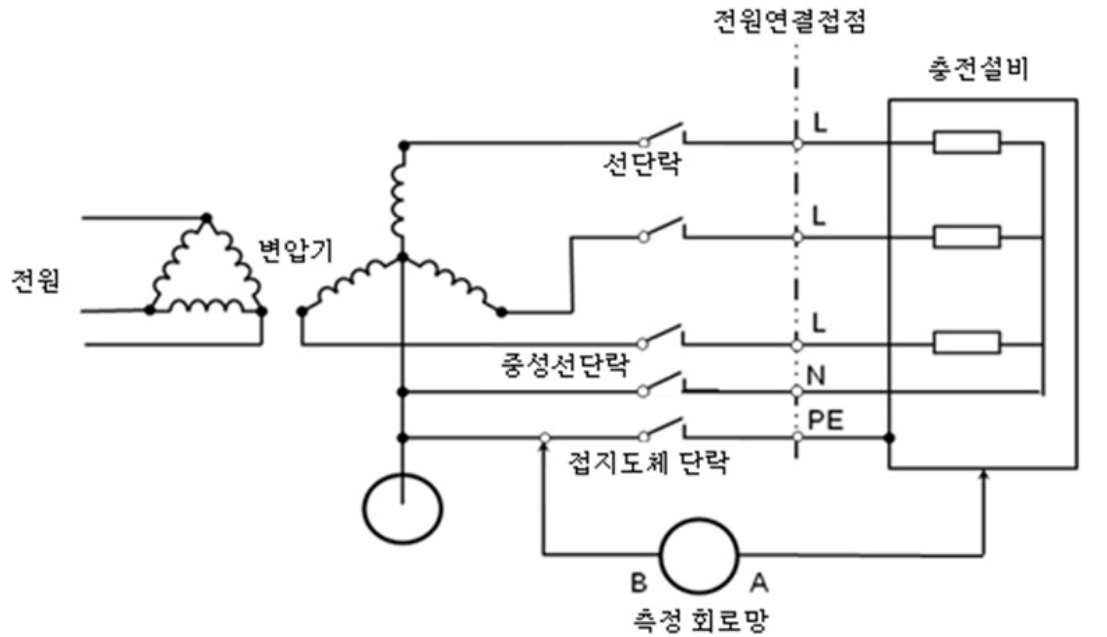


그림 102 - 3상 Y결선 TN 또는 TT 시스템의 시험회로 구성

11.7.2.2 측정회로 사례

그림 103의 측정회로에서, 회로는 20 Hz에서 1 Mhz 범위의 사인과 전류를 감지하고 응답할 수 있어야 한다.

그림 103의 측정회로에서, 단자 B는 공급전원의 접지도체로 연결된다. 측정 회로의 단자 A는 각각의 비접지 부분이나 접근가능한 도전성 표면에 차례로 연결된다. 모든 접근가능한 도전성 또는 비접지 표면은 접촉전류에 대해 시험한다

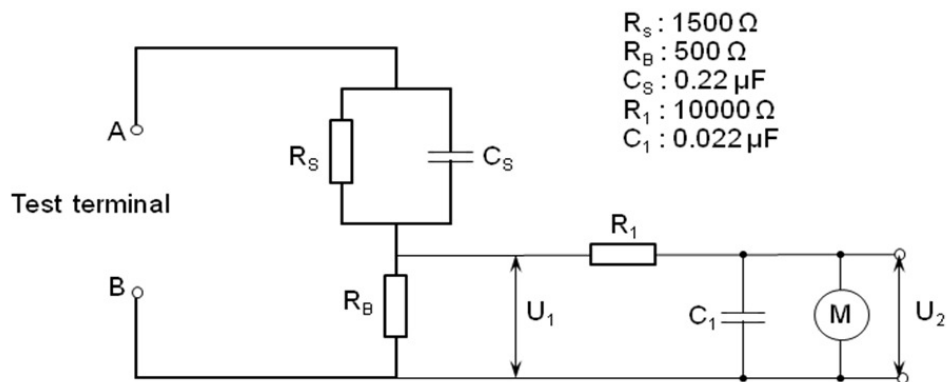


그림 103 - 감지와 응답 가중치를 적용한 접촉전류 측정회로

11.7.3 시험 조건

접촉전류는 IEC 60990의 6절을 따르는 교류 전원공급으로 연결된 직류충전장치에 대해 습열시험 후 측정한다. 인가전압은 공칭 정격전압의 1.1배로 한다.

적용가능하다면 IEC 60990의 6.2.2에 규정된 각각의 해당 고장조건에 대해 측정한다.

11.7.4 시험 측정

전압의 실효값 U_2 은 그림 103의 측정기 M을 사용하여 측정한다. 다음의 수식은 접촉전류를 계산하기 위해 사용된다.

$$\text{접촉전류}(A) = U_2 / 500$$

11.7.4에 따라 측정된 값은 어느것도 표 101에 해당 한도값을 초과하지 않아야 한다.

11.8.101 건열(참 고)

온도가 서서히, 혹은 급격히 변하는 경우에 시험편이 에너지를 방산하는 경우, 시험은 IEC 60068-2-2 Bc나 Bd 시험(건열)조건에 따라 수행한다.(고려중)

11.8.102 냉각 시험(참 고)

IEC 60068-2-1, 시험 Ab에 따라, -30 ± 3 °C에서 16 h 동안 시험한다.(고려중)

11.8.103 태양복사 (참 고)

IEC 60068-2-5, 시험 Sa, 절차 B에 따라 시험한다. (고려중)

11.8.104 염분 분무 (참 고)

K 60068-2-52, Kb 시험 - 중요도 1에 따라 시험한다.(고려중)

11.12 전기자기 적합성 시험

대체

11.12.101 방사

11.12.101.1 고조파

상당 입력전류가 16A를 초과하고 75A보다 작은 일반적인 저전압 교류 배전시스템에 연결된 직류충전 장치는 K 61000-3-12를 따른다.

입력 값이 상당 75A를 초과하는 직류충전장치나 인플랜트 장비에 연결된 충전장치는 IEC 61000-3-6에 명시된 전자파 환경을 참조한다.

비고 어떤 국가에서는 입력 값이 상당 75A를 초과하는 직류충전장치나 인-플랜트 장비에 연결된 충전장치는 국가 기준이나 제조사와 고객과의 합의에 계약 합의에 따를 수 있다. : JP

11.12.101.2 전압 요동 및 플리커

공공 저전압 교류 분전시스템에 연결되는 입력 정격전류가 각 상당 16 A 초과 75 A 이하인 직류 충전 장치에서 발생하는 전압 요동과 플리커 방출은 KS C IEC 61000-3-11을 만족해야 한다.

입력 전류가 각 상당 75 A 초과이거나 공장 내 설비에 연결되는 직류 충전장치는 KS C IEC 61000-3-7에 규정된 전기자기 적합성 환경을 만족해야 한다.

11.12.101.3 고주파 전도 방해

11.12.101.3.1 분류

직류 충전장치는 KS C CISPR 11의 5.2절에 정의된 '그룹1'으로 분류된다. 그룹1의 직류 충전장치는 KS C CISPR 11의 5.3절에 따라 A급 및 B급의 하부 분류로 나뉘어진다.

A급 직류 충전장치는 주거지역 또는 주거목적으로 사용되는 빌딩의 저압 전력망에 직접 연결되는 것 이외의 모든 시설의 사용에 적합하다. A급 직류 충전장치는 A급 한계값을 만족해야 한다.

B급 직류 충전장치는 주거지역 시설 및 주거 목적으로 사용되는 빌딩의 저압 전력망에 직접 연결되는 시설의 사용에 적합하다.

만약 직류 충전장치가 A급 한계 값을 만족하는 경우, 다음 경고문구가 사용 설명서에 포함되어야 한다.

경고

주거 환경에서, 이 제품은 무선 주파수 장애를 일으킬 수 있으며, 이 경우에 추가적인 완화된 측정이 요구 될 수 있다.

11.12.101.3.2 측정 요구사항

a) 일반

직류 충전장치의 물리적인 크기와 정격 전력으로 인해, 시험실 외에 제조자가 정한 제품 설치 현장에서 측정이 될 수도 있다.

b) 주변 잡음

방출시험에서 주변잡음의 제한을 위한 요구사항은 KS C CISPR 11의 7.2절에 따른다.

c) 측정 장비

EMI 측정수신기는 KS C CISPR 16—1—1에 부합해야 한다.

d) 시험 조건

특별히 명시되지 않으면, 시험을 위한 부하조건은 직류 충전장치의 최대 정격전류를 가지는 최대 정격 전력이다.

11.12.101.3.3 교류 입력 포트 (150 kHz ~ 30 MHz 주파수 대역)

직류 충전장치의 교류 입력 포트에서 150 kHz ~ 30 MHz 주파수 대역의 전도성 외란은 KS C CISPR 11의 A급 및 B급 직류 충전장치를 위한 표 2 및 표 3의 한계값을 초과하지 않아야 한다.

적합성은 KS C CISPR 16—1—2에 따라 확인한다.

11.12.101.3.4 외함 포트 (30 MHz ~ 1 GHz 주파수 대역)

A급 또는 B급 직류 충전장치의 30 MHz ~ 1 GHz 주파수 대역에서 복사성 외란은 KS C CISPR 11의 표 4 및 표 5의 한계값을 초과하지 않아야 한다.

적합성은 KS C CISPR 16-1-3에 따라 확인한다.

11.12.101.3.5 직류 충전 케이블 (150 kHz ~ 30 MHz 주파수 대역)

전기차와 직류 충전장치 사이의 직류 충전케이블에서 전도성 외란은 표 102의 한계값을 초과하지 않아야 한다.

측정 장비는 그림 GG.1 처럼 사용할 수 있다.

표 102 – 직류 충전 케이블에서 전도 외란 한계값 (150 kHz ~ 30 MHz 주파수 대역)

주파수 대역 MHz	한계값 dB(μA)					
	B 급		A 급			
			정격 입력 전력 20 kVA 이하		정격 입력 전력 20 kVA 초과	
	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치	준첨두치	평균치
0.15초과 ~ 0.50이하	108 ~ 66 ¹⁾	96 ~ 56 ¹⁾	121 ~ 89 ¹⁾	108 ~ 76 ¹⁾	142 ~ 110 ¹⁾	132 ~ 100 ¹⁾
0.50초과 ~ 5이하	66 ~ 35 ¹⁾	56 ~ 25 ¹⁾	82 ~ 53 ¹⁾	69 ~ 40 ¹⁾	95 ~ 65 ¹⁾	85 ~ 55 ¹⁾
5초과 ~ 30이하	40	30	53	40	70 ~ 53	60 ~ 40 ¹⁾
1) 주파수가 대수주기로 선형적으로 감소						

11.12.101.4. 전기차의 무선도어 잠금장치에 대한 방사출 외란의 한계값

직류 충전장치의 75 kHz ~ 185 kHz 주파수 대역에서 전기자기 방사성 외란은 표 103의 한계값을 초과하지 않아야 한다.

측정 장비는 그림 GG.2 및 GG.3 처럼 사용할 수 있다.

표 103 – 직류 충전장치에서 저주파 방사 외란의 한계값

주파수 대역 kHz	한계값 dB(μA/m)	
	조건 없을 경우	조건(경고) 있는 경우
75 ~ 120	95 ~ 55 ¹⁾	105 ~ 65 ¹⁾
120 ~ 140	55	65
140 ~ 185	55 ~ 95 ²⁾	65 ~ 105 ²⁾
1) 주파수가 선형적으로 감소		
2) 주파수가 선형적으로 증가		

11.12.102 내 성

내성시험은 KS C IEC 61000—6—1에 준하여 수행한다. 순간전압강하 또는 단시간 정전은 '성능기준 C'를 만족해야 한다.

순간전압강하 및 단시간 정전을 제외한 C2또는 C3급 내성시험은 IEC 61000—6—2에 준하여 수행한다. 성능기준은 고려중이다.

순간전압강하 또는 단시간 정전동안의 내성은 직류충전장치의 5절에 명시된 입력사양을 만족해야 한다.

추가

11.101 계 측

계측장비는 선택사항이다. 전기 사용량을 측정하는 계측장비가 제공되는 경우 KS C IEC 62052—11 와 KS C IEC 62503—21에 부합해야 한다.

EN 50470—1와50470—3 참조(61851—22부에서 고려중)

추가

101 직류충전장치의 개별요구사항

이 항은 직류 충전장치의 개별요구사항을 규정한다.

비고 어떤국가에서는 국가법에 따라 직류충전장치의 외함의 요구사항을 규정하는 경우도 있다 : 미국, 일본

101.1 비상 서비스

국가 규제에 따라 필요 시 비상분리장치를 설치해서, 감전, 화재, 폭발의 위험이 있을 시 교류 전원망으로부터 직류 충전장치에서 분리해야 한다. 이 경우 분리 장치에 우발적 작동방지장치를 갖춘다.

101.2 물체 침투에 대한 보호 등급

아래에 최저 수준의 보호 등급을 명시했다.

옥내 : IP32

옥외 : IP44

설치된 위치에서 부속물과 함께 적합성을 확인한다.

직류 인터페이스의 구체적 요건은 11.3.1.

101.3 감전 보호

직류 충전장치 샤시의 최소 보호등급은 IP XXD 이다.

101.4 케이블 어셈블리의 보관 장치

101.4.1 보관 장치

직류 충전장치는 커넥터와 케이블체의 비 사용시에 보관을 위한 장치를 갖추어야 한다.

101.4.2 보관 온도

동절기의 추운 기후 또는 하절기의 고온 상황에서, 커넥터들이 보관 부에 들러 붙지 않아야 한다.

101.5 커넥터 보관 장치

커넥터의 보관 수단은 지면에서 0.4 ~ 1.5 m 사이의 높이에 배치해야 한다.

101.6 안전성

직류 충전장치는 제조사의 설치 지시에 따라 설치한다. 500 N의 힘을 5 분 동안 수평 방향으로 직류 충전장치의 상부에 대해 사방에서 각각 적용하거나, 가능한 가장 열악한 수평 방향에 대해서 적용한다. 직류 충전장치의 상부에서 아래 이상으로 악화되거나 변형이 일어나지 않아야 한다.

- 부하 적용 중 50 mm
- 부하 적용 후 10 mm

101.7 전기차 배터리로부터 제어되지 않는 역전력 공급 방지 보호

직류 충전장치에 배터리로부터 제어되지 않는 역으로 공급되는 역전력을 방지하기 위한 보호 장치로서 퓨즈와 다이오드를 장치해야 한다. 직류 충전장치에는 배터리로부터 제어되지 않는 역전력이 발생할 경우, 이를 사용자에게 경고하거나 표시하는 장치가 있어야 한다.

101.8 직류 출력

101.8.1 정격 출력과 최대 출력

직류 충전장치는 전기차의 정격 전력과 필요요구 전력에 상관 없이, 출력전류를 최대 전류치 이내로 제한할 수 있다.

직류 충전장치는, 전기차에서 요구하는 최대 전력이 충전기의 정격 최대 전력을 초과한 경우에도, 주위 온도 -5°C 에서 40°C 까지, 그 최대 정격 전력[Pmax]의 한계 내에서, 전압 범위 [Vmin, Vmax] 과 제어 전류 범위내 [Imin, Imax]에서 직류 전력을 전달할 수 있어야 한다.

비고 국가 혹은 산업 규제에 따라 요구하는 작동 온도 범위가 다를 수 있다.

101.8.2 출력 전압과 전류 허용차

101.8.2.1 정전류 제어(CCC)에서 출력전류 조정

전기차에서 보내는 지령값에 비해서, 직류 충전장치의 출력전류의 허용차는, 정전압 충전에서 최대 정격 전압의 1 %를 넘으면 안 된다. 50 A이하의 정전류 충전에서는 공차가 지령값의 $\pm 2.5\text{ A}$ 이여야 하고, 50 A 이상의 정전류 충전에서는 지령치 값의 $\pm 5\%$ 여야 한다. 그림 104 참고

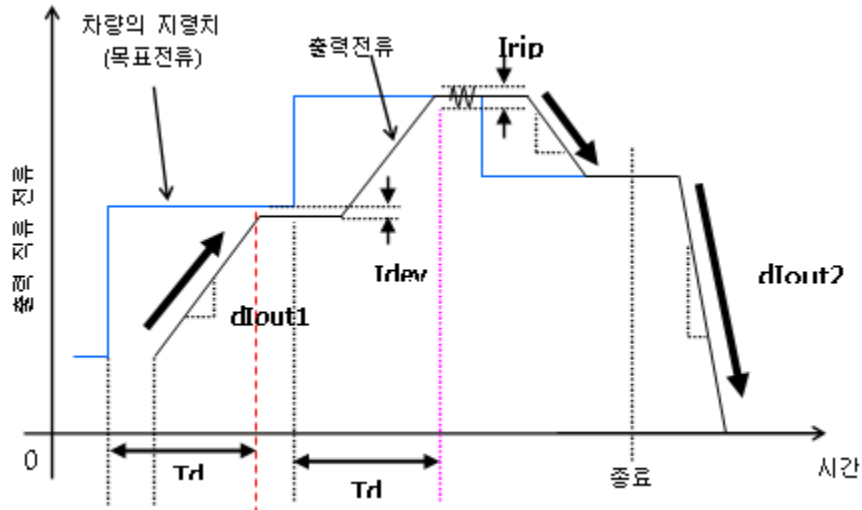
101.8.2.2 정전압 제어(CVC)에서 출력전압 조정

전기차에서 보내진 지령값과 직류 충전장치의 출력전압 사이의 오차는 직류 충전장치의 최대 정격전압

의 2%를 넘지 않아야 한다.

101.8.2.3 정전류 제어시 제어 지연

충전과정에서 직류 충전장치는 차량 요청에 반응하여 1초 이내 응답해야 한다.



약어

Idev	출력전류의 조정 허용차
dIout1	정전류 제어시 전류 변화율
dIout2	종료 단계에서 충전전류의 하강율
Irip	직류 충전장치의 전류 리플(ripple)
Td	정전류제어시 출력전류 제어지연

그림 104 - 직류 충전장치의 출력 성능(출력 전류)

101.8.2.4 정전류 제어시 충전 전류의 변화율

정전류 제어시 충전전류의 최대 변화율은 $\pm 20 \text{ A/s}$ 나 그 이하여야 한다.

101.8.2.5 충전 전류의 하강율

직류 충전장치는 정상동작 하에서 -100 A/s 이상의 하강율로, 긴급 종료에서 -200 A/s 이상의 하강율로 충전전류를 감소시켜 충전을 종료하여야 한다.

101.8.3 주기적 편차와 무작위 편차 (전류리플)

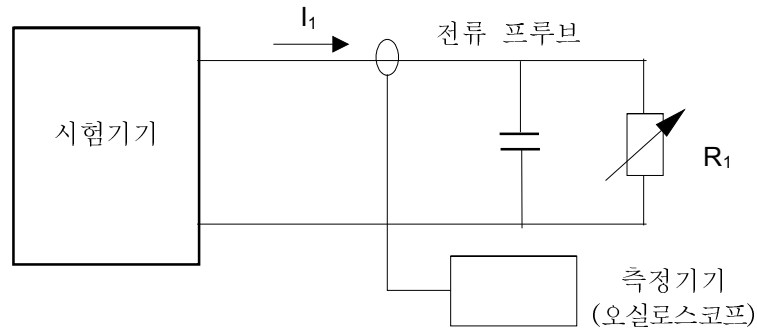
전류 리플(ripple)은 각 주파수 범위에서 측정한다. 전류조정 동안 직류 충전장치의 전류리플(ripple)은 표 104의 정의된 제한값을 넘지 않아야 한다.

최대 정격전력과 최대 정격전류에서 측정한다.

그림 105의 측정 장비가 사용될 수 있다.

표 104 — 직류 충전장치의 전류 리플(ripple) 제한

제한 ¹⁾	주파수
1.5 A	이하 10 Hz
3.0 A	이하 5000 Hz
¹⁾ 최대정격전류조건에서의 최대치와 최소치 사이의 차이	



약어

R_1 가변 저항

C_1 시험 중 장비 내 리플 전류의 손실을 방지하기 위한 값 ; (ex. 5600 μ F이나 그 이상)

I_1 직류 전류 (측정 전류)

그림 105 — 커패시터를 가진 전류 리플 측정 장비

101.8.4 투입시 돌입전류 (교류 혹은 직류 측)

직류 측 접촉기가 닫힐 때를 포함한 충전 중 돌입전류는 직류 충전장치의 최대 정격전류의 20 %로 제한한다. 교류 측에서는, 스위치-온 돌입전류를 배전 시스템과 조율하되, 직류 충전장치가 돌입전류 제한수단을 구비하고 있는 경우에는 제외한다.

직류 충전장치의 출력단에 커패시터가 부착되어 있는 경우 전기차의 주접촉기가 닫히기 전에 직류 충전장치는 전기차와의 통신에 의하여 전기차 배터리 전압과 동일 전압으로 출력전압을 설정하여야 하며, 출력전압과 배터리의 전압 차이의 최대치는 2V를 넘지 않아야 한다. 통신 프로토콜은 본 요구사항을 충족시키기 위한 수단을 제공하여야 한다.

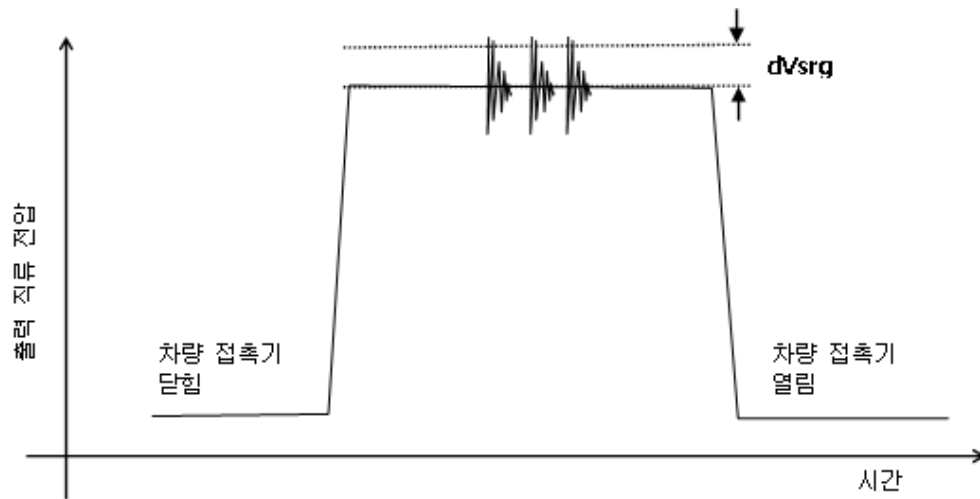
101.8.5 충전중 과도 전압

전력전자기기에 의한 인버터 서지(inverter surge)와 같은 직류 충전장치의 과도 전압은 최대 정격전력과 최대 정격전류 조건에서 표 105의 제한 값을 초과하지 않아야 한다. 그림 106은 직류 충전장치의 과도 전압의 정의와 실례를 보여준다.

그림 107의 측정 장비가 사용될 수 있다.

표 105 — 직류 충전장치의 과도전압 제한

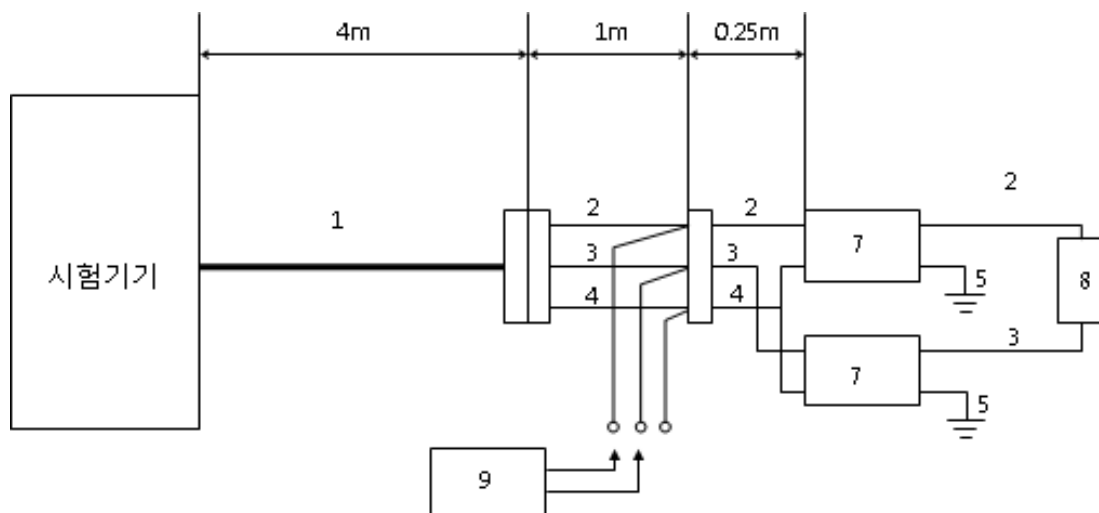
측정점	positive(+) 와 negative(-) 사이	positive(+) 와 접지 사이	negative(-) 와 접지 사이
제한	+/- 50 V	+/- 50 V	+/- 50 V



약어

dVsrg 직류 충전장치의 과도전압

그림 106 - 직류 충전장치 과도전압의 정의와 설명



약어

1: 충전 케이블

2: 전원공급선 (positive)

3: 전원공급선 (negative)

4: 접지선

5: 접지

6: 충전 커패시터

7: 모의 회로망(Artificial network) (CISPR 25 Artificial network)

8: 가변저항

9: 오실로스코프(Oscilloscope) (DC - 400MHz" A2 GS/s)

그림 107 - 과도전압 측정 장비

101.9. 역률

$\cos \theta = 0.95$ 또는 그 이상

101.10 음향 소음

국가가 정한 규칙에서 요구할 경우 음향 소음의 한계치는 그 규칙을 따른다. 시험은 ISO 1996-1와 ISO

1996-2을 따른다. 직류 충전장치의 정격 출력조건에서 저항 부하에 연결된 상태에서 직류 충전장치를 시험한다.

101.11 접지극과 연속성 시험

1종 충전장치 접지극에 대한 시험과 직류 충전장치의 접지에 대한 시험은 접지 관련 국가 규제와 안전 요건을 준수한다.

고장 상황에서, 공급 전압에 연결될 수 있는 직류 충전장치의 모든 노출된 도체 부분들을 서로 일괄 연결하여, 교류 공급망의 접지된 지점으로 잠재적 고장 전류를 전도한다.

노출된 도체 부분들과 접지 회로들 사이의 전기 연속성을 테스트해서 적합성을 점검한다.

12 V를 넘지 않는 무부하 전압을 갖는 직류 전원에서 도출된 16 A의 전류를 직류 충전장치의 접지 단자와 노출된 도체 부품들 사이에 인가한다. 노출된 도체 부분 마다, 두 지점 사이에서, 전압 강하를 측정한다.

노출된 임의의 도체 부분과 접지 회로 연결 사이에서 측정한 전압 강하와 전류에서 계산한 저항이 0.1 Ω 을 넘으면 안 된다.

클래스 II 충전장치는 리드 스루 보호 도전체를 갖추어야 한다.
(고려중)

102 전기차와 직류 충전장치 간 통신

본 절에서는 EV와 직류 충전장치간의 제어 통신 기능과 시스템의 일반 요건을 제시한다.

직류 충전장치용 제어 통신 프로토콜의 구체적 요건은 IEC 61851-4(직류충전을 위한 통신 프로토콜) 표준에서 규정한다.(고려중)

102.1 일반

전기차들은 다른 기술, 다른 전압, 다른 추진 배터리들로 각각 구성되었다. 따라서 충전과정도 각기 다른 형태 차량의 탑재 충전장치에 의해 각각 달리 관리되어야 한다.

전기차는 충전관리를 위하여 차량 충전 제어 유닛(VCCU)이 장착되어 있다. 일반목적의 직류 충전장치는 충전장치의 충전 파라미터를 제어하기 위한 장치를 가져야 한다.

102.2 시스템 구조

직류 충전장치는 직류 충전장치와 차량간에 직류 충전을 위한 제어파라미터를 상호 교환하기 위한 데이터 통신 회로를 갖추어야 한다. 여기 두가지 통신시스템 구조가 있다.

- a) CAN(Control Area Network) 은 데이터 통신회로를 제공한다. 또는
- b) 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) TBD

비고 OFDM은 PLC, in-band 통신 등을 포함한다.

데이터 통신 회로에 추가하여 충전의 시작과 종료 등 고도의 충전제어 프로세서 신호선/파일럿 라인 을
경유하여 신호교환을 통하여 관리되어야 한다.

102.3 신호 통신

102.3.1 직류 충전장치의 데이터 통신 회로에 구성되어 사용되는 CAN

신호 통신은 표 102에 규정된 핀별로 수행한다.

102.3.2 OFDM

TDB

102.3.3 충전 상태

표 106은 직류 충전장치의 충전상태를 정의한다.

표 106 — 전기차 직류 충전장치의 충전 상태

상태		차량 연결	차량 접촉기	충전 가능	정 의
DC- A	연결되지 않음	연결되지 않음	열림	불가	차량 연결되지 않음
DC- B1	초기화	연결	열림	불가	차량 연결 / 에너지 수용 미준비 상태 / 통신 미 확립 / 커넥터 잠금 해제 / 차량 접촉기 열림
DC- B2		연결	열림	불가	차량 연결 / 에너지 수용 미준비 상태 / 통신 확립 / 커넥터 잠금 해제 / 차량 접촉기 열림
DC- B3		연결	열림	불가	차량 연결 / 에너지 수용 미준비 상태 / 통신 확립 / 커넥터 잠금 해제 / 차량 접촉기 열림 / 다른 보조 과정 미완료
DC- C	에너지 전 송	연결	닫힘	가능	차량 연결 / 에너지 수용 상태 / 실내 충전 영역환 기 불필요 / 통신 확립 / 커넥터 잠금 / 차량 접촉 기 닫힘 / 다른 보조 과정 완료
DC- D		연결	닫힘	가능	차량 연결 / 에너지 수용 상태 / 실내 충전 영역환 기 필요 / 통신 확립 / 커넥터 잠금 / 차량 접촉기 닫힘 / 다른 보조 과정 완료
DC- B'1	종료	연결	닫힘	가능	차량 연결 / 충전 종료 / 통신 유지 / 커넥터 잠금 / 차량 접촉기 닫힘
DC- B'2		연결	열림	불가	차량 연결 / 충전 종료 / 통신 유지 / 커넥터 잠금 / 차량 접촉기 열림 / 다른 보조 과정 완료
DC- B'3		연결	열림	불가	차량 연결 / 충전 종료 / 통신 유지 / 커넥터 잠금 해제 / 차량 접촉기 열림
DC- B'4		연결	열림	불가	차량 연결 / 충전 종료 / 통신 종료 / 커넥터 잠금 해제 / 차량 접촉기 열림
DC- E	오류	연결	열림	불가	EVSE 분리 / 전원 공급장치 사용불가 / 이나 다른 EVSE 문제
DC- F	고장	연결	열림	불가	EVSE 사용불가 / 이나 다른 EVSE 문제

비고 표 106에 정의된 것과 같이 제어 파일럿 기능은 KS C IEC 61851-1에 설명된 것처럼 PWM 파일럿 제어를
사용하거나 같은 동작을 하는 다른 시스템을 통해 구현될 수 있다.

102.4 디지털 통신

102.4.1 직류 충전장치의 데이터 통신 회로에 구성되어 사용되는 CAN

CAN 기반 데이터 통신 시스템은 IEC 61851-24의 부속서 X에서 규정한다. 프로토콜은 ISO 11898에서 규정한다.

102.4.2 OFDM

TBD

102.5 충전제어 프로세스 및 상태

범용 직류 충전장치의 충전제어 과정은 다음 세 단계로 구성된다.

- 충전 시작 전 상태(초기화)
- 충전 중 과정(에너지 전송)
- 종료 과정(종료)

표 107 - 시스템 동작레벨에서 직류 충전장치의 충전제어 과정

충전 제어 단계(과정)		상태	상위 수준 동작 ¹⁾
초기화	데이터 교환 (Handshaking)	DC- A	차량 연결되지 않음
		DC- B1	커넥터 연결
		DC- B1	DCCU 와 VCCU 시동(Wake up)
		DC- B1	통신 데이터 초기화
		DC- B1→C- B2	통신 확립, 파라미터 교환, 그리고 호환성 확인
	충전 준비	DC- B2→C- B3	커넥터 잠김
		DC- B3	직류 전력선 절연 시험
		DC- B3	사전 충전 (시스템 구조에 제한적)
에너지 전송		DC- C or DC- D	차량 내 접촉기(contactor) 닫힘
		DC- C or DC- D	요구 전류에 의한 충전(CCC, 3.102 절 참조)
		DC- C or DC- D	요구 전압에 의한 충전 (CVC, 3.103 절 참조)
		DC- C or DC- D→ DC- B'1	전류 억제(suppression)
		TBD	파라미터 제한 재조정
종 료		DC- B'1	전류값 '0' 상태 확인
		DC- B'1→C- B'2	결합 확인 (차량의 의한, 선택 사항)
		DC- B'2	차량내 접촉기 열림
		DC- B'2	직류 전력선 전압 확인
		DC- B'3	커넥터 잠금 해제
		DC- B'4	통신 단계에서의 충전종료
		DC- A	커넥터 연결 해제
¹⁾ 동작 순서는 충전 제어 과정을 참조하지 않는다.			

직류 충전장치 및 전기차는 통신을 통하여 충전제어 과정을 동기화해야 하며, 안전한 제어와 동작을 위하여 규정된 시간제약 조건과 제어 타이밍을 지켜야 한다. 동기화를 위하여 다음을 사용해야 한다.

- 제어 파일럿 선을 통한 신호
- 데이터 통신회로를 통한 메시지
- 직류 충전회로의 전압 전류 레벨 등 물리적인 값

시스템의 동작 레벨을 위한 충전제어 과정은 표 107에 규정에 따라야 한다. 일반적인 시퀀스 다이어그램은 부속서 AA, BB, CC에서 규정하고 있다.(TBD), 디지털 통신의 메시지, 형식, 제어 전달, 등은 IEC 61851-4부에서 정한다.

102.5.1 충전 시작 전 과정의 설명(초기화)

프로세스에서 차량과 직류 충전장치는 충전제어를 위하여 동작 한계값과 관련 파라미터를 교환한다. 예를들면 차량 배터리의 전압 한도값, 최대 충전전류값, 등을 서로 전달해야 한다. 차량과 직류 충전장치는 상호 호환성을 입증하지 않고는 다음 과정을 진행하도록 해서는 안된다. 양자간의 호환성을 체크한 후에 직류 충전장치는 직류 전력 라인과 외함 및 차량 샤시 간에 분리 시험을 수행한다. 분리시험 후 커넥터를 잠근다. 분리 시험이 완전하면 차량측 커넥터를 닫는다. 분리 모니터링 장치의 사례는 부속서 DD에 있다.

102.5.2 충전 과정의 설명(에너지 전송 구간)

이 과정에서 차량은 직류 충전장치의 전압과 전류 설정치를 충전하는 동안 계속 보내야 한다. 다음 두 과정중 하나에 따른다.

a) 정전류 충전(CCC)

- 차량 배터리에 충전은 차량이 마스터이고, 직류 충전장치가 슬레이브 역할을 하여 CCC로 충전할 수 있다.
- 직류 충전장치는 충전제어 과정을 통하여 차량의 충전전류 요구값(명령값)을 받는다
- 직류 충전장치는 제어 목표값으로 명령치를 설정하고, 직류전류를 제어한다.
- 차량은 명령치를 시스템 요구사항에 따라 규정된 구간에서 직류 충전장치 쪽으로 고지해야 한다.
- 직류 충전장치는 차량의 요구값의 변화에 따라 반응하여 직류 충전전류를 제어해야 한다.

b) 정전압 충전(CVC)

- 차량 배터리에 충전은 차량이 마스터이고, 직류 충전장치가 슬레이브 역할을 하여 CVC로 충전할 수 있다.
- 직류 충전장치는 충전제어 과정을 통하여 차량의 충전전류 요구값(명령값)을 받는다
- 직류 충전장치는 제어목표값으로 명령치를 설정하고 직류전압을 제어한다.
- 직류 충전장치는 차량의 요구값의 변화에 따라 반응하여 직류 충전전류를 제어해야 한다.

102.5.3 섯다운 과정의 설명(에너지 전송 구간)

정상적인 종료는 차량 배터리의 용량이 규정된 한도에 도달하였을 때 일어난다. 충전과정이 완료되면 종료단계는 사용자가 충전케이블과 커넥터를 안전하게 이동할 수 있는 조건으로 되돌린다. 충전완료 후 차량에 의해서 충전완료가 통보되면 직류 충전장치는 충전전류를 영으로 감소시켜야 한다. 차량측 커넥터는 영전류 상태에서 개방되어야 하고, 인렛의 전압은 거의 영이 되어야 한다. 그러면 충전커넥터는 직류 충전장치에 의해 잠금이 풀리고, 사용자는 인렛으로부터 커넥터를 제거하여 거치대로 옮긴다. 안전전압에 대한 최소 요구사항은 IEC 61851-1의 7.2.3.1항에 규정되어 있다.

부속서 AA (규 정)

직류 커플러 전용 사용을 위한 전기차 직류 충전장치

이 부속서는 IEC 62196-3에서 규정하는 구조 A형 직류전용 커플러를 사용하는 직류 충전장치에 관한 규정이다.

AA.1 회로도

이 그림 AA-1은 시스템의 회로도이다. 직류 충전장치와 전기차 간의 통신은 제어파일럿 C1, C2, C3, 근접회로 C4, 데이터 통신 회로 C5, C6를 통해 이루어진다.

C1 과 C2는 직류 충전장치에서 전기차로 "충전 준비"와 "충전 종료" 등의 신호를 보낸다.

C3는 전기차에서 충전장치로 충전 개시 혹은 정지 등의 지시를 보낸다.

직류 충전장치의 목표전압, 전류, 출력정격 등의 수치 파라미터들, 배터리 최대전압은 C5 와 C6을 통해 통신한다. 접지선 FE는 분리감시장치에 연결된다.

이 시스템의 데이터 통신회로는 CAN통신 기반으로 하였다, CAN통신의 물리계층 구성은 ISO 11898에서 규정한다.

이 시스템의 통신 프로토콜과 충전 프로세스의 세부사항은 IEC 61851-24 부속서 A에서 설명한다.

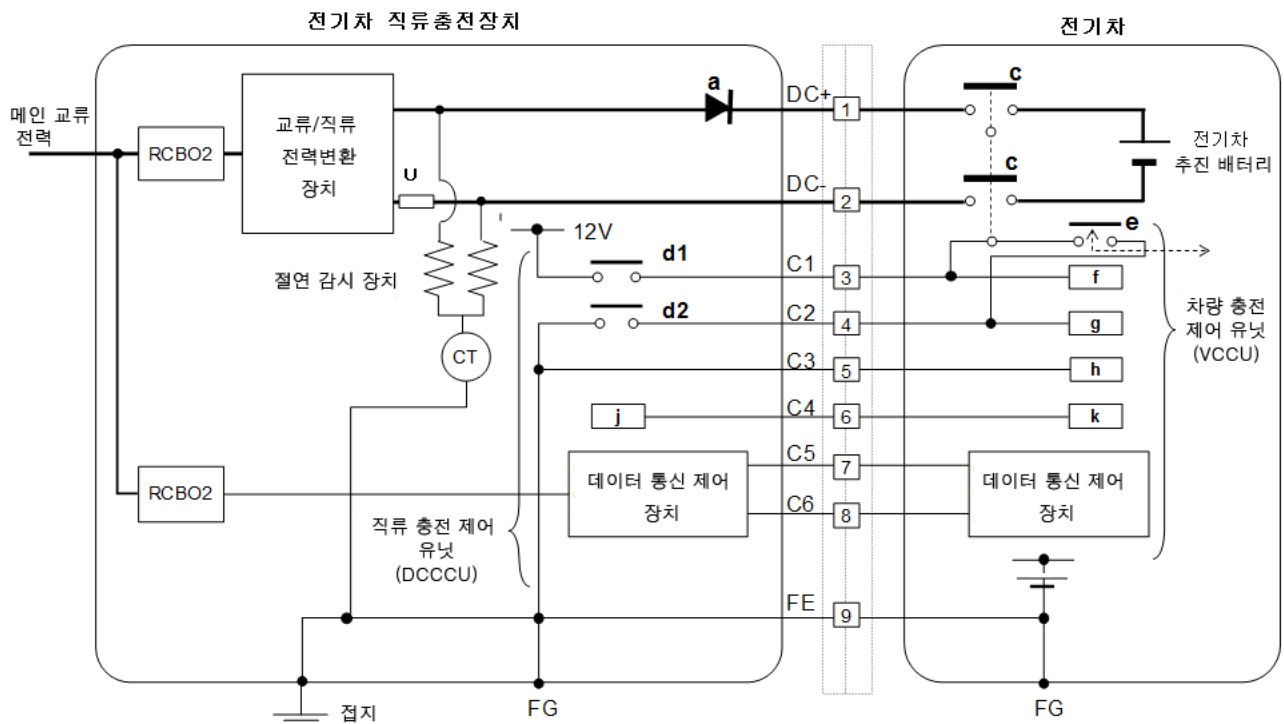


그림 AA.1 - 직류 전기차 전용 충전 시스템의 인터페이스 회로

표 AA.1 - 그림 AA.1의 기호의 정의

	기 호	정 의
전기차 직류 충전장치	a	역전류 방지 다이오드
	d1	충전설비에서 전기차까지의 직류 충전장치의 시작/정지 상태에 따른 제어 신호 스위치
	d2	충전설비에서 전기차까지의 직류 충전장치의 시작/정지 상태에 따른 제어 신호 스위치
	j	차량측 스위치 K의 ON 신호 감지 장치
	RCBO1	과전류 보호장치를 갖는 누전차단기
	RCBO2	과전류 보호장치를 갖는 누전차단기
	U	퓨즈
차량	c	차량측 주 회로 스위치 (전기차 접촉기)
	e	차량측 주 접촉기 턴 온 릴레이
	f	직류 충전장치의 스위치 D1의 ON 신호 감지장치
	g	직류 충전장치의 스위치 D2의 ON 신호 감지장치
	h	커넥터의 연결을 감지하는 신호감지 장치
	k	충전 시작 스위치
	PE	보호용 접지
접속회로	DC+	전력 공급 (positive)
	DC-	전력 공급 (negative)
	C1	직류 충전장치의 시작/정지 상태를 나타내는 제어신호 라인
	C2	직류 충전장치의 시작/정지 상태를 나타내는 제어신호 라인
	C3	커넥터 연결 상태를 나타내는 제어신호 라인
	C4	충전을 위하여 차량에게 허가를 승인하는 제어 신호 라인
	C5,C6	데이터 통신 회로
	FE	직류 충전장치 와 전기차 간의 등전위 접속 (기능접지)

AA.2 충전 제어 모드

이 시스템의 충전제어 모드는 정전류 충전(CCC)이다. 전기차에서 충전전류의 설정 값을 일정한 시간 간격을 두고 충전기에 보낸다. 충전기는 그 설정 값에 일치하는 전류를 출력한다. 전기차에서 나오는 설정 값이 변할 경우, 충전기는 새로운 값에 맞추어 출력 전류를 내보낸다.

AA.3 충전상태 시퀀스

직류 충전장치의 시스템동작 시퀀스는 그림 AA.2에서 규정한다.

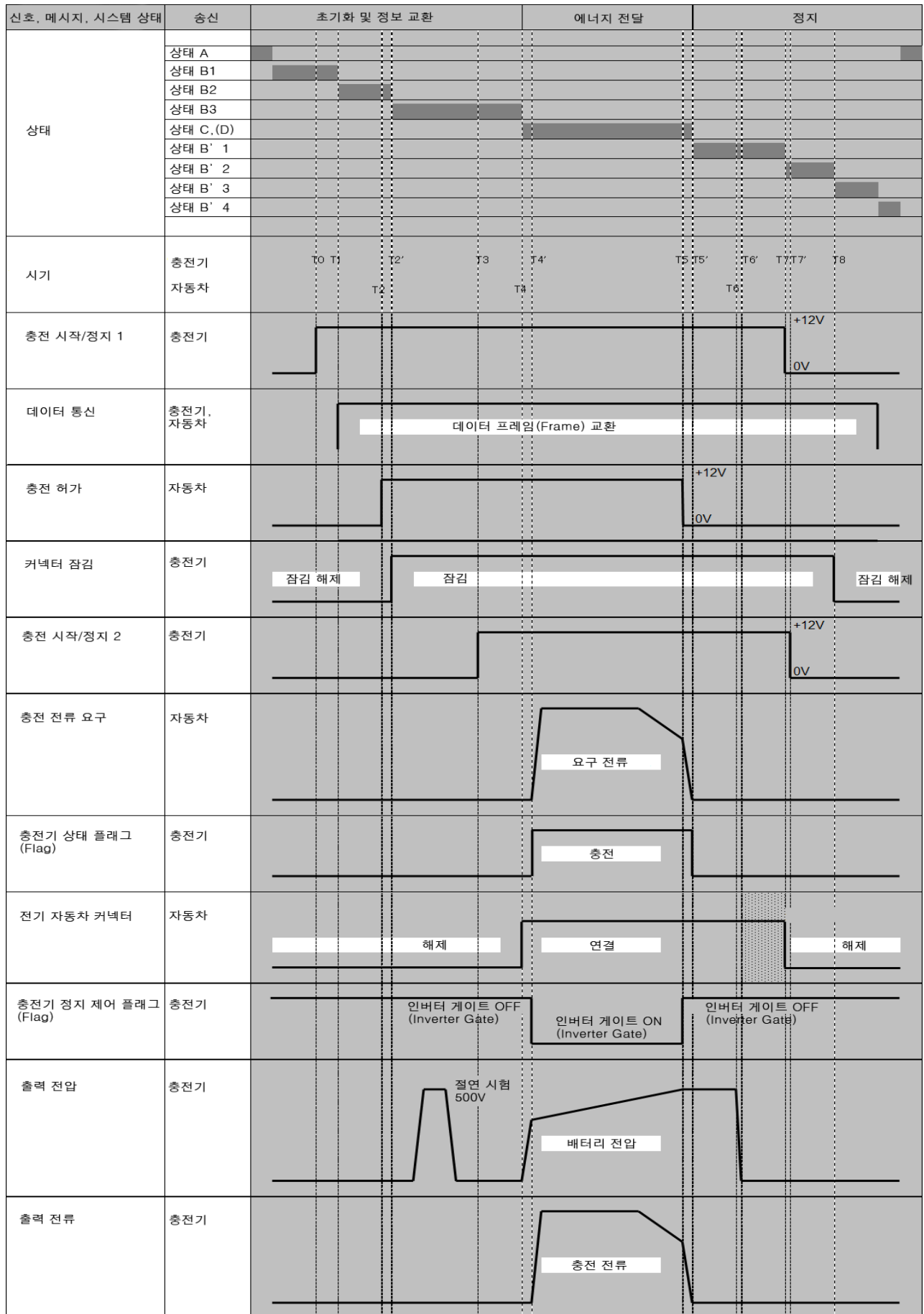


그림 AA.2 - 직류 전용 충전시스템의 시퀀스 다이어그램

부속서 **BB** (규 정)

B형 구조 직류 커플러를 사용하는 경우의 모드 4형 직류 충전장치의 기본 안전

그림 BB.1은 모드 4형 충전을 위한 직류충전용 안전시스템의 사례이다.

이 시스템에는 오프보드 충전기 제어 셀, 저항 R1, R2, R3, R4, R5와 스위치 S를 포함하며, 직류 전원 회로의 접점 K1, K2를 포함하며, 저전압 보조전원 회로 접점 K3, K4를 포함하며, 충전회로 접점 K5, K6를 포함한다.

차량제어 셀에는 BMS를 포함할 수 있다. 저항 R2, R3는 차량 커넥터에 설치된다. 저항 R4는 차량 인렛에 설치된다.

차량 커넥터 상에 있는 내부 스위치 S는 푸시버튼과 함께 연결되어 차량 커넥터의 기계적인 잠금장치를 트리거하기 위해 사용되는 것이다.

기계적인 잠금장치는 스위치 S의 푸시버튼이 눌리질 때 닫힘 상태로 동작하며 기능이 제거될 것이다.

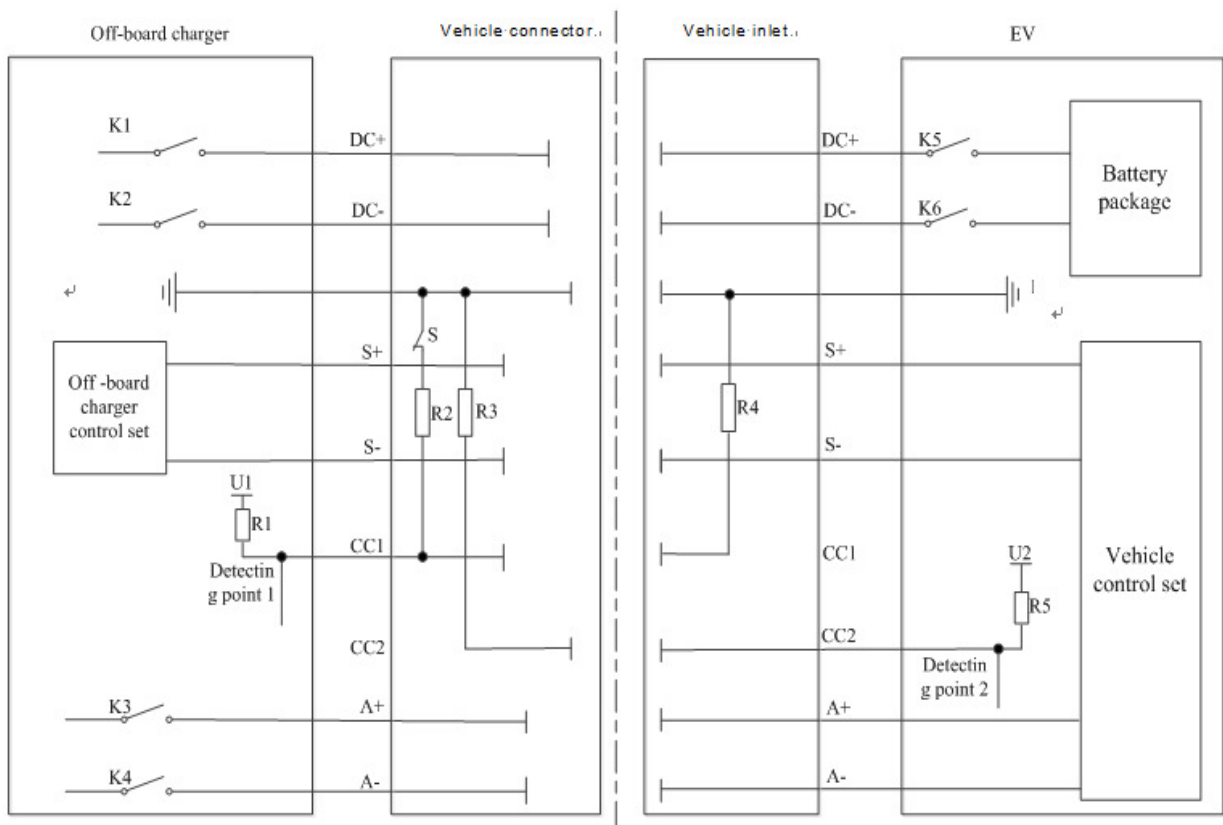


그림 BB.1 직류 충전 파일럿 기능을 위한 기본 회로도

표 BB1. 충전과정의 상태 정의 ¹⁾

충전상태	충전커플러 상태	S	충전기 자체검지 완료	결합 및 구성 완료	통신상태	충전 또는 비충전	U1 V	U2 V	비고
상태 1	비 연결	단힘	—	—	—	NO	12	—	비 통신
상태 2	비 연결	열림	—	—	—	NO	6	—	비 통신
상태 3	연결	열림	NO	—	—	NO	4	—	자체 검지가 끝나지 않음 비통신
상태 4	연결	열림	YES	NO	YES	NO	4	6	K3,K4 단힘 통신 계속 진행
상태 5	연결	열림	YES	YES	YES	YES	4	6	K5,K6,K1,K2 단힘
상태 6	연결	열림	YES	YES	NO	NO	4	6	통신분리, 보호시작
상태 7	연결	단힘	YES	YES	—	NO	6	6	이 상태가 200 ms 지속되면 오프보드 충전기 제어장치는 보호를 시작함
상태 8	비 연결	단힘	YES	YES	—	NO	12	12	VCE와 오프보드 충 전기 제어장치는 다 른 보호방식을 적용
¹⁾ 충전상태는 점 1(U1)과 점2(U2) 의 전압에 의해 감지된다.									

표 BB.2 안전한 직류 충전 시스템을 위한 추천 파라미터

파라미터 ¹⁾	기호	단위	공칭	최대	최소
오프보드 충전기 제어장치의 요구사항					
등가저항	R	Ω	1000	1030	970
풀-업 전압	U1	V	12	12.6	11.4
전압 1	U1a	V	12	1.8	11.2
	U1b	V	6	6.8	5.2
	U1c	V	4	4.8	3.2
차량 커넥터의 요구사항					
R2 등가저항	R2	Ω	1000	1030	970
R3 등가저항	R3	Ω	1000	1030	970
충전 인렛의 요구사항					
R4 등가저항	R4	Ω	1000	1030	970
전기차의 요구사항					
R5 등가저항	R5	Ω	1000	1030	970
전기차의 풀-온 전압	U2	V	12	12.6	11.4
전압 2	U2a	V	12	12.8	11.2
	U2b	V	6	6.8	5.2

부속서 CC (규 정)

C형 구조의 커플러를 사용하는 콤보형 충전장치 및 회로도

이 부속서는 모드 4 충전을 위한 콤보형 시스템에 따른 직류충전장치와 전기차 간의 인터페이스 회로와 시스템을 설명한다.

다음 DC 커플러는 DC 콤보 충전시스템을 위하여 사용될 수 있다.

번호	콤보시스템용 직류 커플러
a)	IEC 62196-3의 표준 시트 3-I, 3장에 따른 구성 C) 타입 1
b)	IEC 62196-3의 표준 시트 3-I, 4장에 따른 구성 C) 타입 2
c)	IEC 62196-3의 표준 시트 3-I, 5장에 따른 구성 C) 콤보 1
d)	IEC 62196-3의 표준 시트 3-I, 6장에 따른 구성 C) 콤보 2
e)	IEC 62196-3에 따른 별도의 직류 커넥터

표 CC.1 - 콤보형 충전기용 직류 커플러

근접성과 파일럿 신호/핀의 일반적인 정의와 기능은 K61851-1과 SAE J1772™ 를 따른다.

직류 충전장치와 전기차간의 통신은 Com1과 Com2의 전력선 통신(PLC)을 통해 이루어진다.
다른 커넥터 핀 할당들은 K62196-3에서 규정한다.

통신의 물리적 계층은 ISO/IEC 15118-3 과 SAE J2931 표준에서 규정한다.

이 시스템의 통신과 직류충전 절차는 IEC 61851-24 및 ISO/IEC 15118, SAE J2836/2™, SAE J2847/2 표준에서 규정한다.

직류 충전절차는 PLC를 통해 보내지는 메시지를 통해 초기화 되고 제어되고 그림 C.1 a)에서 d)까지에 보이는 순서를 따른다. 그림에서는 a) 일반적인 시작 b) 일반적인 전원 차단 c) 충전설비에서 시작된 긴급 전원 차단 d) 전기차에서 시작된 긴급 전원 차단을 나타낸다.

다음 그림은 SAE에 의해 발표되었다.

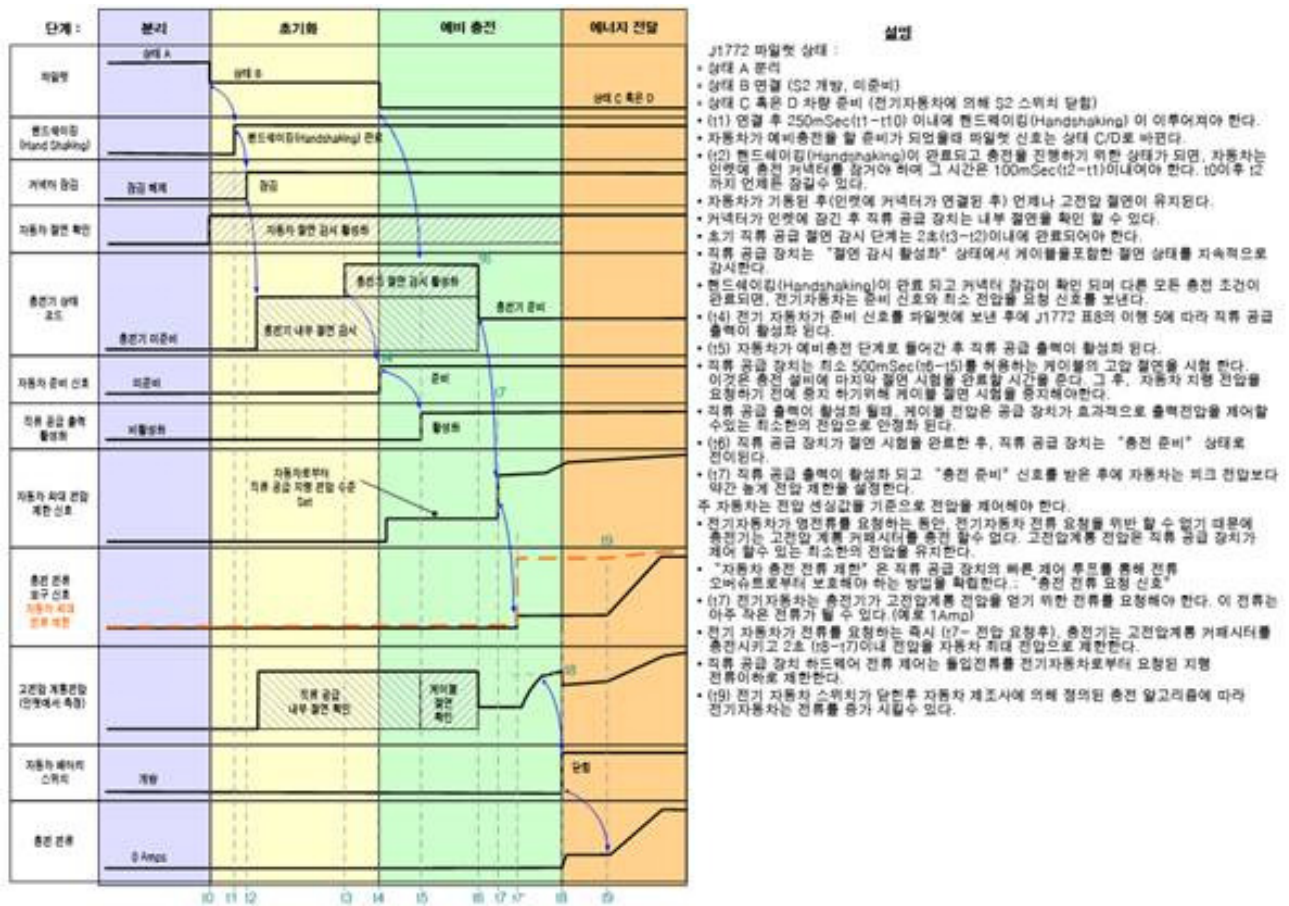


그림 CC.1- a) 일반적인 시작

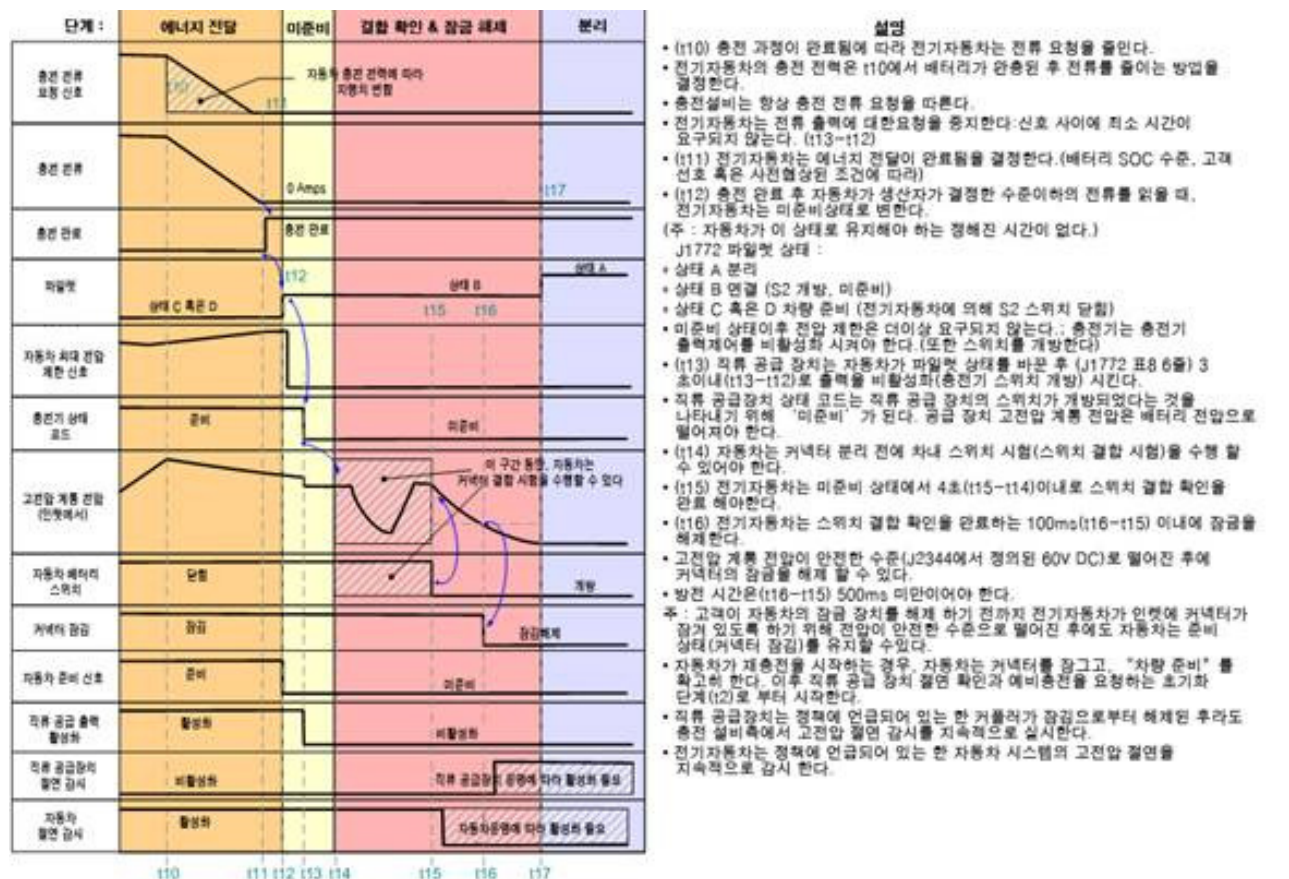


그림 CC.1- b) 일반적인 전원차단

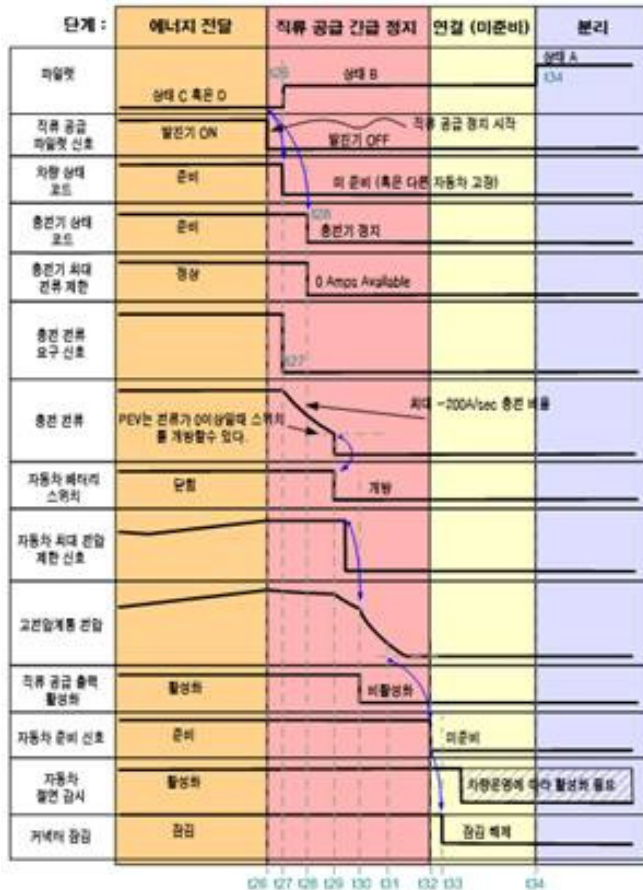


그림 CC.1- c) 충전설비에서 시작된 긴급전원차단

- 설명**
- J1772 파일럿 상태 :
- 상태 A 분리
 - 상태 B 연결 (S2 개방, 미준비)
 - 상태 C 혹은 D 차량 준비 (전기자동차에 의해 S2 스위치 닫힘)
 - 상태 F 에너지를 전달하기 위한 직류 공급장치 비활성화
 - (t26) 직류 공급 장치는 전압을 발생시키는 1kHz 파일럿 발진기를 정지시킴으로써 비상정지를 나타낸다.
 - 직류 공급 장치는 또한 t26과 t27사이의 J1772 상태 F를 사용할 수 있다.
 - (t27) 자동차는 파일럿을 미준비 상태 B로 변경
 - 자동차 상태 코드는 파일럿 신호를 잃을 경우 "미준비" 혹은 "다른 자동차의 결함" 가 된다.
 - (t28) 직류 공급 장치는 충전기 상태 및 충전기 최대 전류 제한 신호의 상태를 변경하여 비상정지를 나타낸다.
 - 전기자동차는 영전류를 요청한다.
 - 전기자동차는 전류와 전압의 출력 요청을 중지한다. 충전기는 출력 고전압 계통이 영전압이 되도록 방전을 해야 한다.
 - 충전 설비는 충전 전류의 요청에 따라야 한다.
 - (t29) 전기자동차는 측정된 전류가 허용 가능한 수준으로 떨어지거나, 일정 시간 후에 스위치를 개방 한다.
 - 전기자동차는 자동차로부터 역전력의 흐름을 방지하기 위해 스위치가 개방된 후에 영전압을 요청한다.
 - 직류 공급 고전압계통 전압의 출력률 비활성화 (혹은 스위치 개방) 후에 직류 공급 고전압 계통 전압은 영전압으로 떨어지여야 한다.
 - 방전 시간은(t31-t29)은 500mSec(TBD) 미만 이어야 한다.
 - 직류 공급 장치가 스위치를 가지고 있는 경우, 측정된 전류가 허용 가능한 수준이 되거나 일정시간이 지난후에 개방 시킨다. (J1772 표8 3번째줄에는 5 초로 언급됨)
 - 자동차가 전압이 안전한 수준으로 돌아올을 감지하면, 차량 준비 상태는 "미준비" 가 된다.
 - 전기자동차는 자동차 시스템정책에 언급되어 있는한 자동차 시스템의 고전압 절연을 지속적으로 감시 한다.
 - (t33) 전기자동차는 미준비 상태에서 500mSec 초 이내에 잠금 장치를 해제한다.

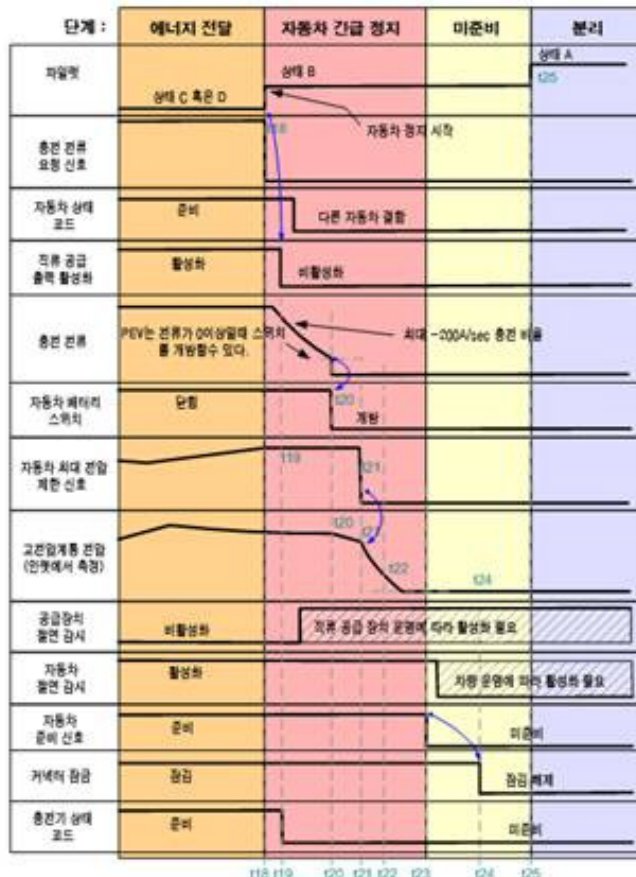


그림 CC.1-d) 전기차에서 시작된 긴급전원차단

- 설명**
- J1772 파일럿 상태 :
- 상태 A 분리
 - 상태 B 연결 (S2 개방, 미준비)
 - 상태 C 혹은 D 차량 준비 (전기자동차에 의해 S2 스위치 닫힘)
 - (t18) 전기자동차는 파일럿의 차량 준비 신호의 상태가 변함에 따라 비상정지를 나타낸다.
 - 전류 요청은 즉시 영전류 요청으로 된다.
 - t18에서 파일럿이 미준비 상태로 바뀐 후에 전기자동차는 그것의 상태 코드를 바꾼다.
 - (t19) 직류 공급장치는 자동차가 파일럿 신호의 상태를 바꾼 후 TBD mS(t19-t18) 내에 출력률 비활성화 시킨다. (혹은 스위치를 개방)
 - 전기자동차는 전류와 전압의 출력 요청을 중지하며, 충전기는 고전압 계통 커넥터를 방전 해야 한다.
 - 충전 설비는 충전 전류의 요청에 따라야 한다.
 - 출력 전류는 가능한 빠르게 영으로 떨어지여야 한다. 영전류가 되기까지 시간은 1초 이내여야 한다. (t20-t18)
 - (t20) 전기자동차는 측정된 전류가 허용 가능한 수준 혹은 일정 시간이 지난후에 스위치를 개방 한다.
 - (t21) 전기자동차는 자동차로부터 역전력의 흐름을 방지하기 위해 스위치가 개방된 후에 영전압을 요청한다.
 - EVSE 고전압 계통 전압은 스위치가 개방된 후 영으로 떨어지여야 한다.
 - 방전 시간은(t22-t21)은 500mSec(TBD) 미만 이어야 한다.
 - 전기자동차는 고전압계통 전압이 안전한 값으로 떨어졌을때 미준비 상태로 바뀐다.
- 주 : 고객이 자동차의 잠금 장치를 해제 하기 전까지 전기자동차가 인렛에 커넥터가 잠겨 있도록 하기 위해 전압이 안전한 수준으로 떨어진 후에 자동차는 준비 상태(커넥터 잠금)를 유지할 수 있다.
- 직류 공급 장치가 출력률 비활성화(아니/혹은 스위치가 개방) 시킨 후에 전원 공급 장치의 충전 감시가 시작 할 수 있다.
 - 커넥터가 해제된 후에 시스템의 운영에 언급되어 있는 한 자동차는 지속적으로 시스템의 고압 절연을 감시한다.
 - (t23) 커넥터가 개방 되고 커넥터 인렛에 안전한 전압이 된 후 자동차는 미준비 상태가 된다.
 - (t24) 전기자동차는 미준비 상태에서 500mSec 초 이내에 잠금 장치를 해제한다.
 - 자동차가 미준비 상태를 나타 낸후 500mSec 초이내에 EVSE는 미준비 상태로 바뀐다.

구성 **C) 1번** 형식의 커넥터의 기계적 규정은 직류가 호환되지 않는 차량이 직류충전기와 물리적인 연결방지가 충족 되어야 한다.

비고 전기차의 안전 반책의 설명은 ISO PAS에 규정되어 있다. (충전장치를 위한 요구사항만 다루고 있기 때문에 본 표준을 취득해야 한다.)

→ 전기차는 입력전압의 형태를 측정하여 직류 충전장치를 안전하게 감지해야 한다. 직류전압을 확인했을 경우에만 전기차는 전기차의 직류 계전기(Relay)를 닫고 충전절차를 시작해야 한다.

차량 커넥터의 온도 모니터링은 필수이며, 커넥터의 과열 때문에 사용자가 피해를 받는 것을 방지하기 위해 직류 충전장치에서 수행되어야 한다.

충전장치는 다음 방법 중 하나에 응답하여야 한다.

- a) 충전기 동작 중지 또는
- b) 충전기가 성능 저하를 위해 전류제한치를 감소시킬 수 있다. 이 경우 전기차는 명령전류를 감소시키는 응답을 보여야 한다. 만약 전기차가 응답을 하지 않으면 충전기는 동작을 중지하여야 한다. (SAEJ2847/2 규정 4.4.7 항 참조)

비고 커넥터에 대한 온도 한계치는 IEC 62196-1과 IEC 62196-3에 정의 된다.
차량 인렛의 온도 모니터링은 선택 사항이며, 전기차에서 수행될 수 있다.

직류 차량 커넥터의 올바른 접촉과 잠금을 위한 피드백

표 CC.1에 따른 모든 종류의 직류 커넥터에 대해, 커넥터의 올바른 잠금은 확인 되어야 하고 지속적으로 모니터링 되어야 한다.

추가적으로 이동식 직류 핀들의 경우 최종 위치에서 올바른 접촉(모든 전원핀들은 정격 전류에 알맞는 충분한 접촉 면적을 가져야 한다.)이 확인되고 지속적으로 모니터링 되어야 한다.

전기차에 의한 직류 충전장치 기동(wake up)

일반 요구사항:

충전장치는 전력 소모를 최소화하기 위해 대기모드를 지원할 수 있다.

이 경우의 충전장치는 전기차에 의해 기동(wake up)될 수 있어야 한다.

기동(Wake up) 방법은 추가 연구 대상이다.

CP에 의한 긴급 전원 차단

아크 때문에 사용자의 상해를 예방하기 위한 80 ms 이내의 충전장치 출력전류의 빠른 긴급 전원차단 기능은 적용되어야만 한다. 전원차단은 CP라인의 인터럽트로 만들어지는 C상에서 A 상으로 유도 신호의 방향 변화로 시작된다.)

만약 유도신호 인터럽트가 발생하면 충전설비는 오류를 래치(latch) 해야 한다. 이것은 오류가 제거 될 때까지 준비 모드(ready mode)로 진입하는 것을 방지한다.

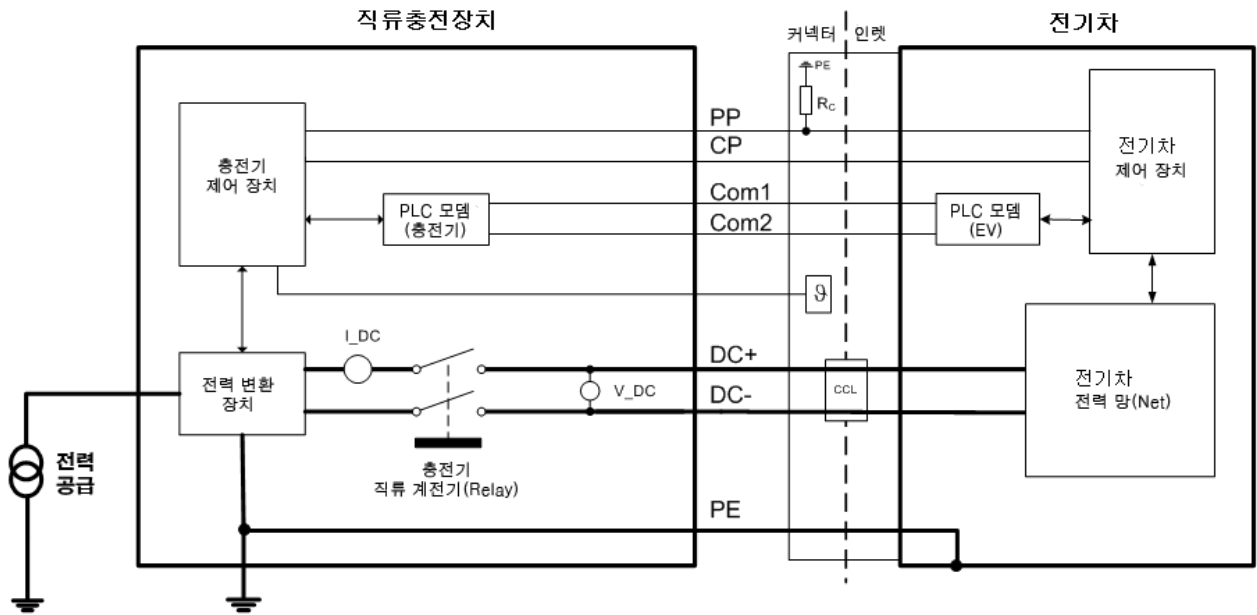


그림 CC.2 - 직류 충전장치의 시스템 도

비고 충전기의 직류 계전기(Relay)는 다이오드로 변경될 수 있다.
온도 모니터링은 충전기 제어장치 연결에 상관없이 진행될 수 있다.

인터록 수단은 필수적이며 커플러가 최종 위치에 있고 잠겨 있다는 표시를 제공해야만 한다.
EVSE는 겸용(combo) 1 커넥터 래치(latch)의 물리적 존재에 따라 결정되며, EVSE 표시에 앞서 S3의 기능성은 각 충전 사이클에 앞서 충전을 준비한다.

표 CC.2 – 기호 및 용어의 정의와 설명

직류 충전장치		전기차(EV)		인터페이스 회로	
기호/용어	정의	기호/용어	정의	기호/용어	정의
V_DC	직류 충전장치 출력단에서 전압측정치	PLC 모뎀 (EV)	PLC와 전기차 내부 통신사이의 전기차 통신 인터페이스	PE	보호접지
I_DC	직류 충전장치 출력단에서 전류측정치	전기차 제어기	전기차와 직류충전장치의 통신과 안전 절차를 확인하는 장치	DC+	직류전원(양극)
전력변환 유닛	전기차에 직류 전력을 공급하기 위한 변환장치에서 전기적으로 분리된 전력단	전기차 전력망	직류 충전장치로부터 공급받는 전기차 내의 보조회로	DC-	직류전원(음극)
충전기 DC 릴레이	전력변환 유닛으로 충전기의 DC 출력을 연결 또는 분리하는 모든 라인의 릴레이 비고 이 충전장치의 DC 릴레이는 다이오드로 대체할 수 있다.			Com 1	PLC의 전선(양극) 비고 다른 커넥터용은 표 BB.1 참고 형식 1용과 콤보 1커넥터 tbd 용의 PLC 캐리어
PLC 모뎀(충전기)	PLC와 내부 충전기의 통신간의 충전기 통신 인터페이스			Com 2	PLC의 전선(음극) 비고 형식 1용과 콤보 1커넥터 tbd 용의 PLC 캐리어
충전기 제어 유닛	직류 충전장치와 전기차 통신에 의한 충전과정 제어 유닛			PP (근접)	K 60851-1의 저항 Rc의 정의를 포함하는 일반기능의 acc. 추가로 PP로서 EV는 충전장치를 Wake Up 할 수있다.
				CP (제어 파일럿)	K 60851-1의 DC 기본 acc. 및 그림 BB-1의 직류 개선된 acc. 또한 전기차에 의해 상태 B로 보내거나, CP의 인터럽트에 의해 직류 충전장치의 비상 셧다운을 위해 사용 비고 형식 1용과 콤보 1커넥터 tbd 용의 PLC 캐리어
				Rc	K 60851-1의 A.C 충전 acc.의 감의 경우 케이블 허용전류 능력 코딩용을 위한 근접저항 사용
				CCL (제어 접촉 & 잠금)	정확히 접촉상태와 DC차량 커넥터의 잠금장치가 작동하는지에 대한 피드백
				θ.	직류 충전장치에 의한 커넥터의 온도 감시 모니터링

부속서 DD (정 보)

직류 충전장치에서 분리상태 검지 모니터링 시스템의 사례

이 부속서는 이 기준의 7.5.101항에서 규정하는 절연상태 검지 모니터링의 한 사례를 보여준다. 전체 충전과정을 통하여 이 장치는 직류 충전장치 및 차량 모두에서 누설전류를 모니터링한다.

누설전류는 접지저항 R 중에 하나를 통하여 흐르고, 전류계 CT는 접지오류를 검지한다.
저항 R 값과 절연모니터링 시스템의 검지 감도는 IEC 60479-1과 관련표준에서 규정된 감전을 일으키는 인체전류를 고려하여 구성해야 한다.

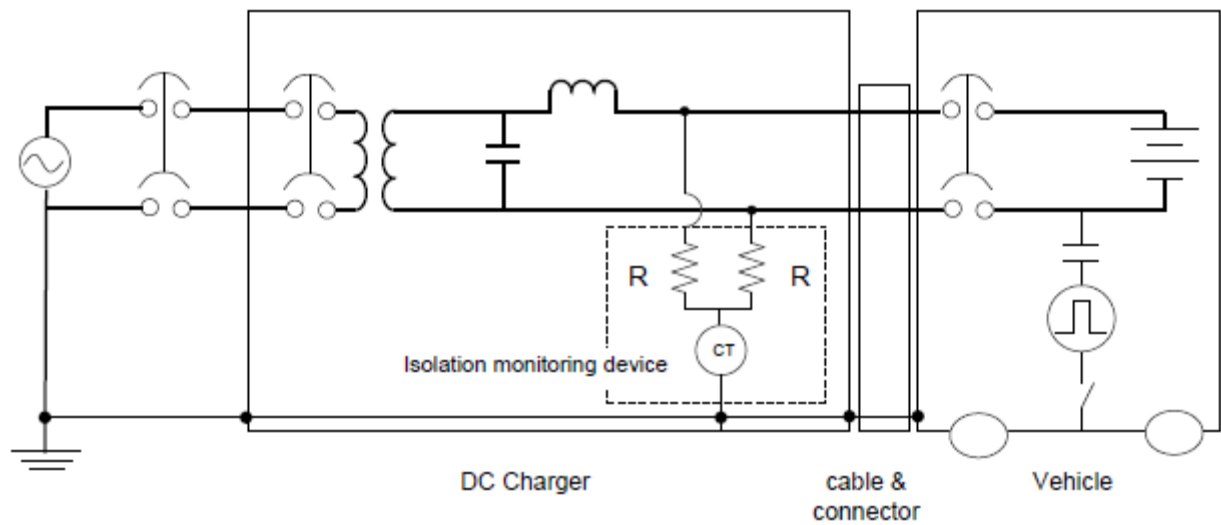


그림 DD.1 - 분리상태 검지 모니터링 시스템

부속서 **EE** (정 보)

잠금기능과 단선 검지회로의 사례

이 부속서는 이 기준의 6.4.3.104항에서 규정하는 잠금기능과 단선 검지회로의 한 사례를 보여준다.

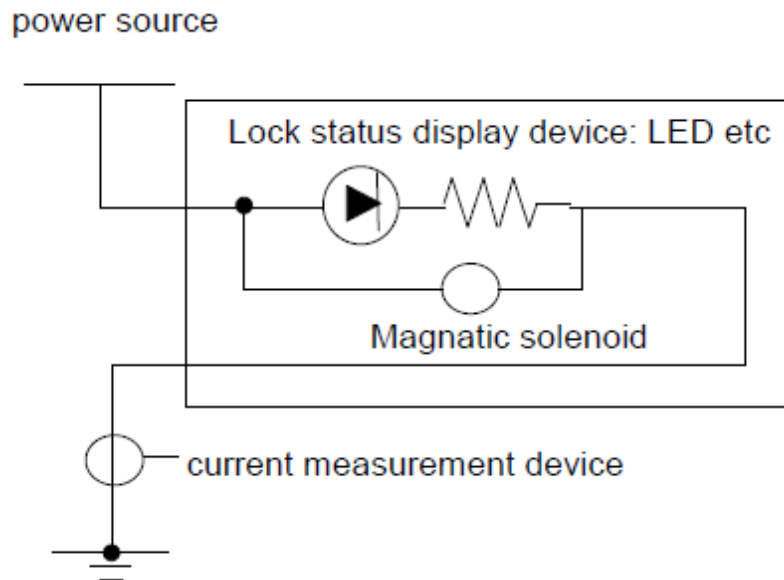


그림 EE.1 - 잠금기능과 검지회로 분리회로의 사례

부속서 **FF** (정 보)

직류 충전장치의 전형적인 사례

이 부속서는 이 기준의 전형적인 직류 충전장치와 그 변화의 사례를 보여준다.

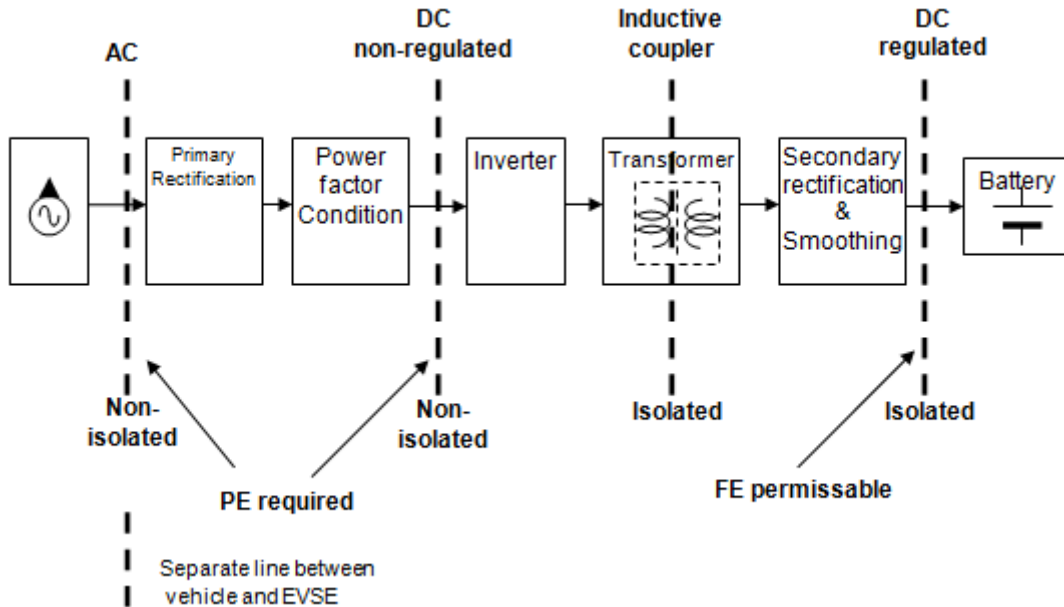


그림 **FF.1** - 전형적인 분리 시스템의 예

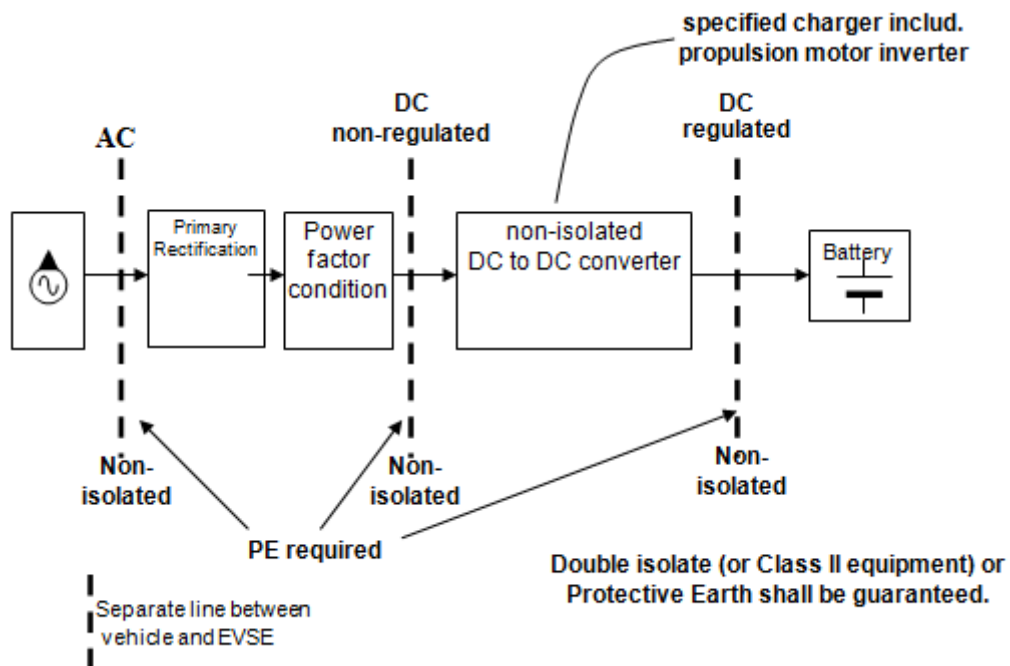


그림 **FF.2** - 전형적인 비 분리 시스템의 예

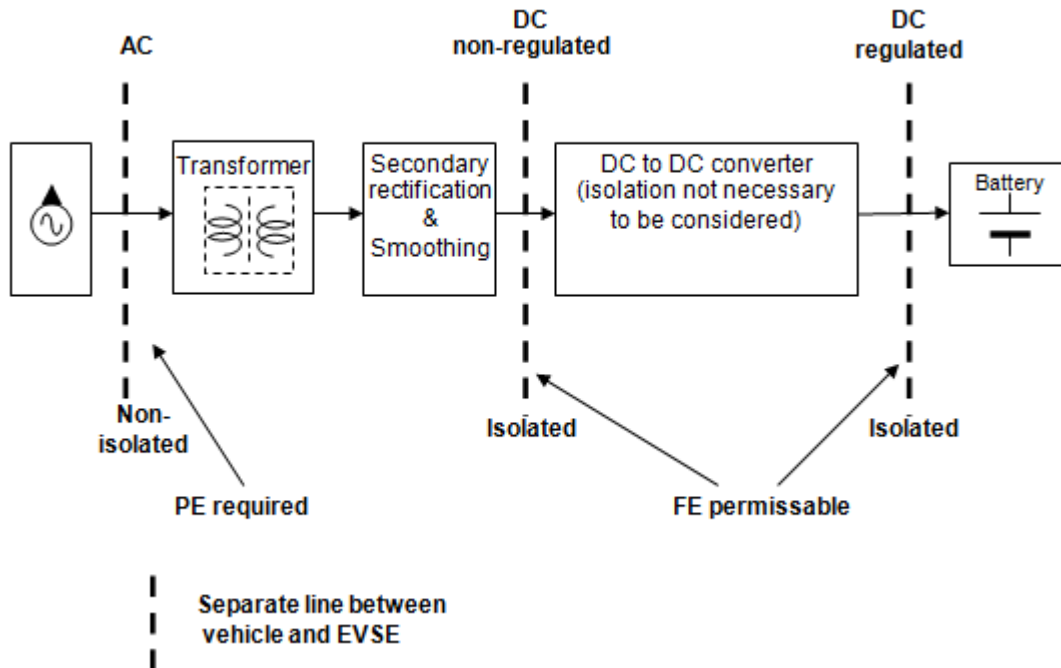


그림 FF.3 - 간략화된 분리 시스템의 예

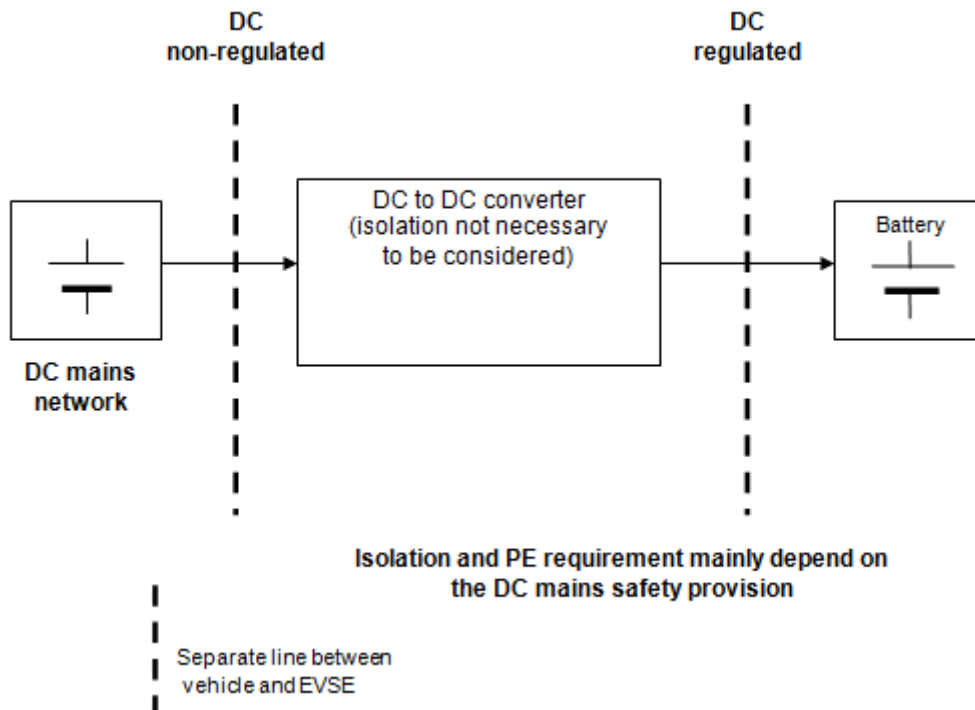


그림 FF.4 - 직류 주 전원 시스템의 예

표 FF.1 - 오프 보드(Off-board) 직류 충전 시스템의 구분

전력공급	절연	주 범주		보조 범주		
		Regulation	전압 (범위) V	전류 (최대치) A	통신	접지
교류메인 (main)	분리	Regulated	< 60	80	com	PE or FE
			60 to 600	80	com	PE or FE
				80 to 200	com	PE or FE
				200 to 300	com	PE or FE
			600 to 1000	80	com	PE or FE
				80 to 200	com	PE or FE
				200to 300	com	PE or FE
			>1000	80	com	PE or FE
				80 to 200	com	PE or FE
				200 to 300	com	PE or FE
		Non-regulated	< 60	80	no com	PE
			60 to 600	80	no com	PE
				80 to 200	no com	PE
				200 to 300	no com	PE
			600 to 1000	80	no com	PE
				80 to 200	no com	PE
				200 to 300	no com	PE
			>1000	80	no com	PE
				80 to 200	no com	PE
				200 to 300	no com	PE
	비분리	Regulated	< 60	80	com	PE or FE
			60 to 600	80	com	PE or FE
				80 to 200	com	PE or FE
				200 to 300	com	PE or FE
			600 to 1000	80	com	PE or FE
				80 to 200	com	PE or FE
				200 to 300	com	PE or FE
			>1000	80	com	PE or FE
				80 to 200	com	PE or FE
				200 to 300	com	PE or FE
		Non-regulated	< 60	80	no com	PE
			60 to 600	80	no com	PE
				80 to 200	no com	PE
				200 to 300	no com	PE
			600 to 1000	80	no com	PE
				80 to 200	no com	PE
				200 to 300	no com	PE
			>1000	80	no com	PE
				80 to 200	no com	PE
				200 to 300	no com	PE
직류메인 (main)						

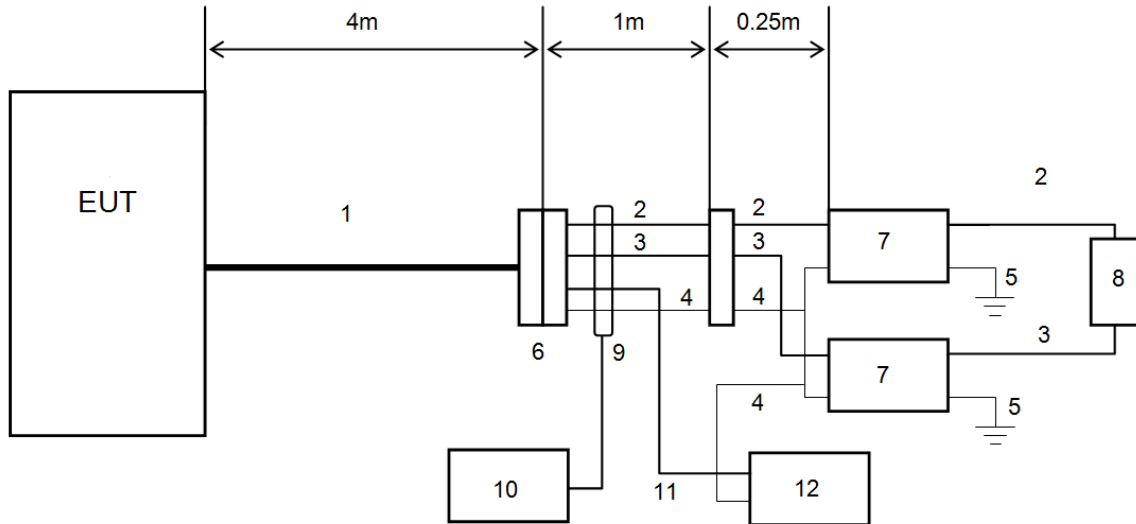
표 FF.2 - 전기차로 직류 전원을 공급하는 시스템의 분류

파라미터(Parameters)	범 주
분리	직류공급 시스템은 a) 분리된 b) 비분리된, 교류 전원에 연결된 하나 혹은 하나 이상의 충전소들
제어(Regulation)	직류 공급 시스템은 a) 제어된(regulated) b) 비제어된(non-regulated) 비제어될 때, 전체 등전위 접지선(기능접지)이 필요하다.
전압 (Vdc)	직류 공급 시스템은 다음의 최대 전압에서 동작할 수 있다. a) < 60 V (예. 스쿠터와 같은 경 전기차) b) 60 to 600 V (예. 승용차) c) 600 to 1 000 V (예. 승용차, 버스, 트럭(heavy duty vehicles)) d) > 1 000 V (예. 버스,트럭(heavy duty vehicles))
전류	직류공급 시스템은 다음 예의 최대 전류 출력을 공급할수 있다. a) < 80A, b) 80A to 200A, c) 200A to 300A.
충전 제어 통신	전기차 와/또는 직류 공급 시스템은 a) 디지털 메시지와 아날로그 신호에 의한 통신을 할 수 있다. b) 다음을 사용하여 아날로그 신호에 의해서만 통신을 할수 있다. 다음 c) 전용 통신 핀 d) 전력선 라인
인터페이스 정보 처리 상호 운용 (interoperability)	직류 공급 시스템은 a) 한 종류 또는 여러종류의 전기차에 전용된다. b) 모든 전기차와 상호 정보교환이 가능하다. (비전용)
운용자	직류 공급 시스템은 다음의 운용자에 의해 운용된다. a) 비 숙련된 소비자 b) 숙련된 운용자
접지	직류공급 시스템은 다음의 접지를 필요로 한다. 보호 접지(protective) (PE) 기능 접지(functional) (FE).
제어 방식 (Regulating method)	직류 공급 시스템은 다음과 같이 사용될수 있다. a) 기회 충전(opportunity charging) / 비 지속 부하(non continuous load)같은 80% SOC까지의 벌크 충전(bulk charging)을 위한 정전류 충전(CCC) 모드 (< 3 시간) b) 완충/지속부하(Continuous)같은 100% SOC까지의 cell balancing을 위한 정전압 충전(CVC) 모드 (> 3 시간) c) 두 개의 모드

부속서 **GG** (정 보)

EMC 측정장비

GG.1 직류 충전 케이블의 전도성 외란 측정을 위한 측정장비

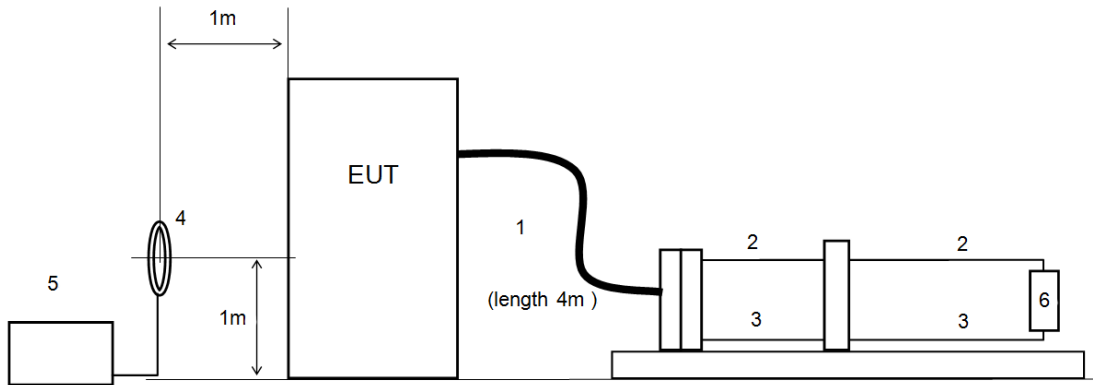


약 어

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| 1: 충전 케이블 | 7: 의사 회로망 (CISPR 25 의사 회로망) |
| 2: 전력공급선 (+) | 8: 가변 저항 |
| 3: 전력공급선 (-) | 9: 전류 프로브 |
| 4: 접지선 | 10: EMI 수신기 |
| 5: 접지 | 11: 제어 신호선 |
| 6: 충전 커플러 | 12: 차량 모의 장치 |

그림 GG.1 — 직류충전 케이블의 전도성 외란에 대한 시험 설치의 예

GG.2 전기차 무선도어 잠금장치의 방사의외란 측정장비



약어

- 1: 충전 케이블
- 2: 전력공급선 (+)
- 3: 전력공급선 (-)
- 4: 루프 안테나 ¹⁾
- 5: EMI 수신기
- 6: 가변 저항

비고 MIL STD 461E의 루프 센서의 사용을 권장하며 유사한 다른 코일을 사용할 수 있다. MIL STD 461E 루프 센서는 다음과 같은 특징을 가진다.

- 1) 직경: 13,3 cm
- 2) 턴수: 36
- 3) 도선: 7-41 Litz wire (7 strand, No. 41 AWG)
- 4) 차폐: 정전기
- 5) 보정계수 : 1 마이크로 암페어(uT) 이상의 측정 수신기를 변환하는 요소는 제조사의 데이터 참조

그림 GG.2 — 무선도어 잠금장치의 방사 외란 시험장비 설치의 예 (회로도)

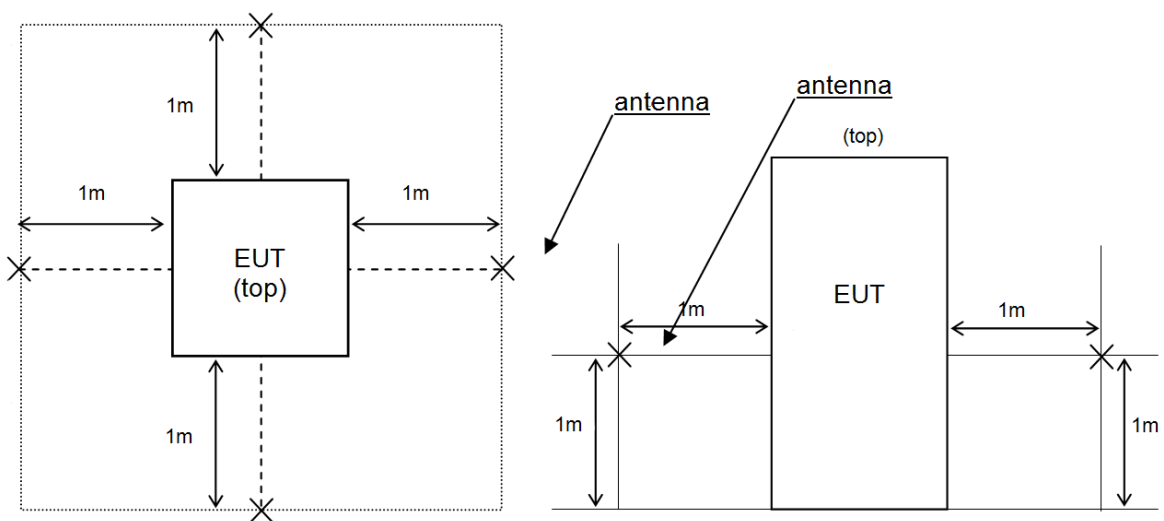


그림 GG.3 — 무선도어 잠금장치의 방사의외란 시험장비 설치의 예 (배치)