SPS-SGSF/TR-035-1-2
-xxxx

SPSSPSSSPS
SPSSPSSP
SPSSPSS
SPSSPS
SPSSP
SPS

SPS

전력 유틸리티 자동화를 위한 통신 네트워크와 시스템 제2부: 전기자동차용 객체 모델

SPS-SGSF/TR-035-1-2-xxxx : 2015

한국스마트그리드협회

2015년 xx월 xx일 제정
http://www.sgstandard.org

심 의 : 운영위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	구 자 윤	한 양 대 학 교	교 수
(위 원)	최 승 만	국가기술표준원 전자정보통신표준과	과 장
	박 지 식	국가기술표준원(산업기술대학교)	코 디
	김 종 철	산업통상자원부 전력진흥과	과 장
	홍 승 호	한 양 대 학 교	교 수
	김 정 훈	홍 익 대 학 교	교 수
	조 상 욱	K T	상 무
	김 형 수	K T	부 장
	노 영 훈	L G 전 자	수 석
	신 용 학	L S 산 전	부연구위원
	원 성 식	S K 텔 레 콤	본 부 장
	박 상 우	국 가 보 안 기 술 연 구 소	본 부 장
	서 정 택	국 가 보 안 기 술 연 구 소	부 장
	곽 종 섭	삼 성 S D I	책 임
	황 동 윤	삼 성 전 자	수 석
	이 백 행	자 동 차 부 품 연 구 원	본 부 장
	조 영 구	포 스 코 I C T	단 장
	이 용 득	한 국 산 업 기 술 시 험 원	본 부 장
	임 용 배	한 국 전 기 안 전 공 사	부 장
	김 대 경	한 국 에 너 지 기 술 평 가 원	P D
	이 용 준	한 국 전 기 연 구 원	부 장
	김 응 상	한 국 전 기 연 구 원	책 임
	양 민 승	한 국 전 력 거 래 소	처 장
	박 만 근	한 국 전 력 거 래 소	부 장
	김 진 이	한 국 전 력 거 래 소	차 장
	배 성 환	한 국 전 력 공 사	처 장
	김 형 준	한 국 전 자 통 신 연 구 원	센 터 장
	이 일 우	한 국 전 자 통 신 연 구 원	실 장
	정 상 봉	한 전 K D N	본 부 장
	김 철 수	현 대 자 동 차	부 장
	김 정 한	현 대 중 공 업	수 석
	박 승 룡	효 성	전 무
	유 종 주	한 국 스 마 트 그 리 드 사 업 단	사무국장
	송 석 훈	한 국 스 마 트 그 리 드 협 회	사무국장

원안 작성 및 협력

	성 명	근 무 처	비 고
(작 성 자)	최 진 식	한 양 대 학 교	교 수
	박 진 상	짐 코	본 부 장
	신 복 덕	우 암 코 퍼 레 이 션	이 사
	장 미 혜	연 세 대 학 교	교 수
	김 구 환	그 리 드 위 즈	대 표
	송 나 옥	K A I S T	교 수
	한 아	한 국 산 업 기 술 시 험 원	선 임
	박 재 현	한 전 K D N	차 장
	정 명 현	한 국 스 마 트 그 리 드 협 회	주임연구원

(자 문 그 룹)		스 마 트 그 리 드 표 준 화 포 럼 표 준 심 의 회	의 장
	홍 승 호	스 마 트 그 리 드 표 준 화 포 럼 배 전 도 메 인 위 원 회	위 원 장

표준열람 : 스마트그리드 표준화 포럼 (http://www.sgstandard.org)

제 정 자 : 한국스마트그리드협회(스마트그리드 표준화 포럼)
제 정 : 2015년 xx월 xx일
심 의 : 스마트그리드표준화 포럼 운영위원회
원안작성협력 : 스마트그리드 표준화 포럼 배전 도메인 위원회

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국스마트그리드협회(스마트그리드 표준화 포럼)로 연락하거나 웹사이트를 이용하여 주십시오(http://www.sgstandard.org).

목 차

머 리 말 i
개 요 ii
1 적용범위 1
2 인용표준 1
3 용어와 정의 2
4 악어 및 축약된 용어 7
4.1 약어 7
4.2 축약어 8
5 전력망과 전기자동차 간의 연결 9
5.1 관련 전기자동차 표준 개요 10
5.2 전기자동차 액터와 그 역할 19
5.3 전기자동차 충전의 안전 측면 19
5.4 전기자동차의 보안 개념(TBD) 20
5.5 전기자동차 활용사례 20
5.6 IEC 61850-7-420에 전기자동차 통합 25
6 조정된 정보 모델 27
6.1 정보 모델의 설명 28
부속서 A 정보 모델 매핑 38
A.1 전기자동차 영역 정보 매핑의 그래픽 표시 38
A.2 ISO/IEC 15118을 IEC 61850에 매핑하기 위한 아키텍처 개념 39
부속서 B 전기자동차, EVSE, EIOP 정보 교환의 세부 정보 42
부속서 C 61850 논리 노드 43
C.1 신규 및 기존 논리 노드 43
C.2 충전 설비의 모델링 예 52
참고문헌 58

머 리 말

과다한 온실가스 배출에 의한 지구 온난화 해결의 대안으로서 전기자동차의 보급이 확대될 것으로 예상하고, 이러한 전기자동차의 보급을 위해서는 전기자동차 충전인프라의 구축이 매우 중요하고, 다양한 이해관계자들과 다양한 표준이 존재함에 따른 상호운용성 문제가 발생할 수 있다.

이동성을 가지고 있는 전기자동차의 보급을 지원하기 위한 충전인프라는 전기자동차 배터리 충전을 위한 전기자동차와 충전기간의 물리적인 인터페이스의 표준과, 전력 망과 연계에 있어 전기자동차와 유틸리티 그리드 간의 통신에 관한 활용사례를 분석 및 정의하고, 해당 표준과의 상호운용성을 점검할 필요가 있다.

한편 전 세계적으로 전력 망을 스마트그리드망으로 구축하기 위한 노력들을 전개하고 있다. 스마트그리드 관점에서 분산에너지자원의 도입과 확장은 매우 중요하며 분산에너지자원 관점에서도 전기자동차 전원공급장치를 기반으로 하는 전기자동차 충전인프라의 구축은 매우 중요하다.

유럽연합에서는 스마트그리드 아키텍처 모델(SGAM)을 제시하고 각각의 활용사례를 통해 각각의 이해관계자간에 발생할 수 있는 상호운용성 확보를 위해 노력하고 있으며 국내에서도 이러한 상호운용성 확보에 대한 노력을 경주 중이다.

국내에서는 제주 스마트그리드 실증사업을 시작으로 전기자동차 보급을 위한 전기자동차 충전 인프라 구축을 위한 법, 제도, 표준, 시장 등의 이해관계자간에 토의와 토론을 통해 상호운용성 확보를 위해 노력 중이다.

하지만 국가 로드맵을 추종하고 목표 지향적으로 진행하면서 단위 사업에만 집착한 결과 다양한 이슈들이 현장에서 나타나고 있고 최근에는 이에 복잡성이 증가하고 있는 상황이다.

표준측면에서도 기존의 표준과 시장 트렌드 변화에 따른 진행상의 부합 및 조화의 중요성이 증가하고 있다.

이 표준에서는 현재 국제표준 부합화를 하고 있는 ISO/IEC 15118과 IEC 61850 간의 상이한 표준 내용에 대한 부합 및 조화를 위한 검토를 위해 검토되었다.

개 요

이 표준은 전기자동차(EV) 및 V2G(Vehicle-to-Grid) 통신 인터페이스의 최근 표준화 내용을 분산 에너지 자원(DER)에 대한 IEC 61850-7-420 표준과 연계하는 방안을 설명한다. 이 표준은 필수 배경 정보를 제공하며, IEC 61850-7-420의 원칙에 따라 DER 형태의 전력망에 전기자동차를 연결하기 위한 전기자동차용 객체 모델을 제시한다. IEC 61850 및 IEC 61850-7-420에 따른 기본 정보 모델링에서 이미 전기자동차 분야의 다양한 요구를 다루었다. 누락된 부분은 이 표준에 정의된 새로운 논리적 노드와 데이터 객체로 모델링할 수 있다.

한국스마트그리드협회 단체표준

SPS-SGSF/TR-035-1-2-xxxx(Ed1.0:2015-XX)

전력 유틸리티 자동화를 위한 통신 네트워크와 시스템 제2부: 전기자동차용 객체 모델

Communication networks and systems for power utility automation
Part2: Object model for electric mobility

1 적용범위

이 표준의 범위는 IEC 61850-7-420을 사용하여 전기자동차 및 전기자동차 공급 장비(IEC 62196, IEC 61851, ISO/IEC 15118) 및 전력 시스템(IEC 61850-7-420)과 관련된 전기자동차의 필수 부분을 모델링하여 높은 수준의 안전과 상호운용성을 확보하는 방법을 포괄한다.
이 표준의 네임스페이스는 다음과 같다.

- "(TR) IEC 61850-90-8:2013"

네임스페이스 "IEC 61850-90-8"은 모델이 IEC 61850-7-420 Edition 2에 포함될 예정이므로 "임시"로 간주된다. 모델이 국제 표준 상태로 바뀌면 잠재적인 확장/수정이 발생할 수 있다. 이러한 전환 도중의 원래 내용과 최적의 하위 호환성을 유지하기 위한 노력이 있을 것이다.
ISO/IEC 15118 표준 시리즈의 상태에 따라 이 표준은 전기자동차 충전 프로세스만 중점적으로 다룬다. 전력망 서비스를 지원하기 위한 방전 프로세스는 이 표준의 범위를 벗어나지만, ISO/IEC 15118-2의 차후 버전이 발표될 때 추가될 것이다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 본 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

IEC 61850-7-420:2009, Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-420: Basic communication structure – Distributed energy resources logical nodes (Edition 1.0, 2009-03)
IEC 61851-1:2010, Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements (Edition 2.0, 2010-11)
IEC 61851-21:2001, Electric vehicle conductive charging system - Part 21: Electric vehicle requirements for conductive connection to an a.c./d.c. supply (IEC 61851-21 Edition 1.0 2001-05)
IEC 61851-22:2001, Electric vehicle conductive charging system - Part 22: AC electric vehicle charging station (IEC 61851-22 Edition 1.0 (2001-05))
IEC 61851-23:2014, Electric vehicle conductive charging system - Part 23: D.C Electric vehicle charging station (IEC 61851-23 Edition 1.0 (2014))
IEC 61851-24:2014, Electric vehicle conductive charging system - Part 24: Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging (IEC 61851-24 Edition 1.0 (2014))

IEC 62196-2:2011, Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles - Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for a.c. pin and contact-tube accessories (Edition 1.0, 2011-10)
ISO/IEC 15118-1:2013, Road vehicles — Vehicle to grid communication interface – Part 1: General information and use-case definition (Edition 1.0, 2013-04)
ISO/IEC 15118-2:2014, Road vehicles – Vehicle to grid communication interface – Part 2: Technical protocol description and Open Systems Interconnections (OSI) layer requirements
ISO/IEC 15118-3:FDIS, Road vehicles — Vehicle to grid communication interface communication interface Part 3: Wired physical and data link layer requirements

3 용어와 정의

이 표준은 다음의 용어 및 정의 및 약어를 적용한다.

3.1
균형 담당 기관(BRP: Balance Responsible Party)
재정적 보장을 입증하고 시장에서 활동할 자격을 주는 기관으로 시장에서 불균형을 해소하여 균형을 유지해야 하는 책임을 보유한 기관이다. 이는 도매 수량으로 에너지를 구매 또는 판매할 수 있는 유일한 기관이다.

추가 정보:
이 문맥에서 "균형"이란 단어의 의미는 공급 또는 소비하기로 계약된 수량이 실제 공급 또는 소비된 수량과 일치해야 함을 나타낸다.
이 기관은 다수의 시장 참여자가 보유하는 경우가 많다.
네덜란드에서는 "Program responsible party"라는 명칭으로 부른다.
독일의 경우 "Balance responsible group"에 해당한다. 스페인의 경우 "market agent"에 해당한다.

[ENTSO-E role model]

3.2
데이터 허브(DH: Data Hub)
데이터 허브는 기술 정보의 검증 및 교환 서비스를 제공하는 두 파트너 사이를 중재하는 중립 엔터티이다. 신뢰할 수 있는 기관이 운영하는 데이터 허브라면 계약 관계, 기술적 측면, 보안 인증서를 다룰 수 있다.

3.3
배전 시스템 운영자(DSO: Distribution System Operator)
지침의 2.6조에 따르면, "일정 지역에서 배전 시스템을 운영하고, 유지보수를 보장하며, 필요할 경우 개발하고, 해당할 경우 배전에 대한 합당한 요구를 충족할 수 있도록 다른 시스템과 상호 연결하고 시스템의 장기 기능을 보장하는 책임를 지는 자연인 또는 법인"을 의미한다. 또한 DSO는 지역 전력망 액세스 및 전력망 안정성, 배전 단계의 재생 가능 에너지 통합, 지역 부하 균형 조정을 담당한다.

[EG3]

3.4
전기자동차 정보 관리소(ECH: E-mobility Clearing House)
다음과 같은 목적으로 다양한 전기자동차 서비스 제공자의 계약과 관련하여 로밍에 대한 검증 서비스를 제공하며 두 정보 교환 파트너 사이를 중재하는 엔터티이다.

— 계약 ID, ESP(전기자동차 서비스 제공자), 전기자동차 서비스 제공자에 대한 통신 경로, 로밍 요금, 계약 시작 및 종료 날짜 등의 필요한 모든 계약 정보 수집
— SECC에 ESP(전기자동차 서비스 제공자)가 주어진 계약 ID에 대해 지불을 할 것이라는 확증(유효 계약 인증)을 제공하며, 충전 세션이 끝날 때마다 해당 ESP에 SDR(서비스 상세 기록)을 전달한다.

비고 전기자동차 정보 관리소, ESP(전기자동차 서비스 제공자), MO(계량기 운영자)는 서로 그리고 다른 액터와 정보를 교환할 수 있다.

3.5
전기자동차 서비스 고객(EC: E-mobility Customer)
전기자동차 서비스 제공자와 제휴하고 있는 법적 엔터티.

비고 전기자동차 고객은 법적 계약 수단에 의해 전기자동차 서비스 제공자에게 구속될 수 있다.

3.6
전기자동차 서비스 인프라 생산자(EIP: E-mobility Infrastructure Producer)
전기자동차 인프라 구성 요소(예: EVSE)를 제조하는 법적 엔터티.

3.7
전기자동차 서비스 인프라 운영자(EIOP: E-mobility Infrastructure Operator)
EVSE를 운영하고 유지보수하는 법적 엔터티.
참고
비고 EVSE 운영자의 존재는 필수적인 사항이 아니지만, 예를 들어 통신이 필요한 ID 검증 또는 스마트 충전과 같은 경우 전기자동차 인프라 운영자가 통신과 관련한 책임을 지는 엔터티가 된다.

3.8
전기자동차 서비스 인프라 소유자(EIOW: E-mobility Infrastructure Owner)

전기자동차 인프라(예: EVSE)를 소유한 법적 엔터티.

3.9
전기자동차 서비스 제공자(ESP: E-mobility Service Provider)
전기자동차의 운영과 관련하여 EVU(전기자동차 사용자)에게 서비스를 제공하는 법적 엔터티.

3.10
전기 에너지 계량기(EEM: Electric Energy Meter)
IEC 62052-11 및 IEC 62053-21, IEC 62053-52에 따라 시간에 대한 전력 통합으로 전기 에너지를 측정하는 장비

비고 1 일부 활용사례의 경우 전기 에너지의 양이 전기 계량기로 측정되고 SECC를 통해 EVCC에 전달되어야 하며, 다른 시나리오는 별도의 전기 계량기가 필요하지 않은 경우도 있다. 전기자동차는 이 정보를 수집하고 OEM의 의도에 따라 이를 사용할 수 있다.
참고
[ISO/IEC 15118-1:2013]

비고 2 EEM은 계량기 운영자가 운영할 수 있다.

3.11

전기자동차(EV: Electric Vehicle)
재충전이 가능한 저장 배터리 또는 기타 이동식 에너지 저장 장치(주거용 또는 공공 전기 서비스와 같이 차량과 분리된 전원으로 에너지를 재충전할 수 있음)에서 전류를 인출하는 전기 모터로 추진되는 모든 차량을 의미하며, 주로 공도, 도로, 고속도로에서 사용할 목적으로 제조된다.

[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.12
전기자동차 통신 컨트롤러(EVCC: Electric Vehicle Communication Controller)
특정 기능을 지원할 수 있도록 자동차와 SECC 사이의 통신을 구현하는 자동차 내의 임베디드 시스템

비고 여기서 특정 기능에는 예를 들어 입력 및 출력 채널 제어, 암호화 또는 자동차와 SECC 사이의 데이터 전송이 포함될 수 있다.

[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.13
전기자동차 제조업체(EVM: Electric Vehicle Manufacturer)
데이터 통신과 관련된 것을 포함하여 전기자동차 내부의 모든 기술을 담당하는 법적 엔터티(OEM(Original Equipment Manufacturer)이라고도 부름)

3.14
전기자동차 전원공급장치(EVSE: Electric Vehicle Supply Equipment)
상도선, 중성선, 보호 접지 도선 등의 도선, 전기자동차 커플러, 부속 플러그 및 기타 모든 부속품, 장치, 전원 아웃렛 또는 충전소에서 전기자동차에 전선으로 연결하여 전기를 공급하고 필요한 경우 통신을 지원할 목적으로 특별히 설치된 기기

[ISO/IEC 15118-1:2013]

비고 이 표준에서는 EVSE에 각각 IEC 61851-1 부속서 A에 따라 관리되는 다수의 아웃렛이 장착될 수 있다고 가정한다.

3.15
전기자동차 사용자(EVU: Electric Vehicle User)
자동차를 사용하며 주행 요구에 대한 정보를 제공하고 그 결과 충전 패턴에 영향을 주는 개인 또는 법적 엔터티

비고 1 가용 범위 및 시간과 같은 주행 요구는 가장 적합한 충전 시나리오 달성에 필수적이다.
참고
[ISO/IEC 15118-1:2013]

비고 2 EVU와 EC(전기자동차 고객) 사이에는 관계가 있어야 한다. 하지만 이러한 관계의 정확한 본질은 기반 비즈니스 모델 및 활용사례에 따라 달라진다.

3.16
에너지 시장(EM: Energy Market)
에너지의 거래와 공급(에너지 상품의 구매 및 판매)을 처리하는 상품 시장. 또한 에너지 시장은 전기 시장을 지칭할 수 있지만, 다른 에너지원을 가리킬 수도 있다.

비고 에너지 시장은 일반적으로 에너지 생산자와 에너지 소매업자용 도매 시장으로 간주된다. 에너지 도매 시장의 다른 참가자로는 금융 중개업체, 에너지 무역업자, 대규모 소비자 등이 포함된다.

3.17
에너지 소매업체(ER: Energy Retailer)
전기 에너지를 소비자에게 판매하는 엔터티로, 전력망에 연결하고 TSO 또는 DSO와 액세스 계약을 맺는 전력망 사용자일 수 있다. 더불어 다양한 전력망 사용자 그룹의 여러 조합(예: 전기를 소비하는 동시에 생산하는 전력망 사용자)이 존재한다. 이 표준의 나머지 부분에서 고객/소비자와 전력망 사용자라는 용어는 적절할 경우 서로 교환하여 사용될 것이다.

[EG3]

3.18
에너지 공급업체(ES: Energy Supplier)
소비자에게 에너지 공급 계약을 제공하는 엔터티(공급 계약). 이 역할에 따라 DSM 활동을 시작하게 된다. (DSO 아닌지?)

비고 일부 국가에서는 소매업체라고 부르기도 한다.

[ENTSO-E role model]

3.19
상위 레벨 통신(HLC: High Level Communication)
ISO/IEC 15118-2에 정의된 프로토콜 및 메시지와 ISO/IEC 15118-3에 정의된 물리 계층 및 데이터 연결 계층을 사용하는 양방향 디지털 통신

비고 ISO/IEC 15118의 상위 레벨 통신은 SAE J1772/2836/2847/2931의 디지털 통신이란 용어와 호환된다.
참고
[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.20
계량기 운영자(MO: Meter Operator)
실물 계량기의 설치, 유지보수, 테스트, 인증, 폐기를 담당하는 사업자

[ENTSO-E role model]

3.21
전원 아웃렛(PO: Power Outlet)
고정 배선에 설치될 목적의 플러그 및 소켓-아웃렛의 일부. 모든 전원 아웃렛에는 파일럿 기능이 있어야 한다.

[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.22
주 액터(PA: Primary Actor)
충전 프로세스에 직접적으로 관여하는 역할

[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.23
보조 액터(SA: Secondary Actor)
충전 프로세스에 간접적으로 관여하는 역할

비고 1 보조 액터는 서로 정보를 교환할 수 있다.
비고 2 보조 액터는 단일 엔터티가 될 수 있다.

[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.24
서비스 상세 기록(SDR: Service Detail Record)
전기자동차 서비스 제공자가 과금하거나 고객에게 세션에 대해 알리는 데 필요한 모든 필수 정보가 포함된 충전 또는 서비스 관련 세션의 데이터 패킷

비고 일부 데이터는 EVSE에서 전송될 수 있다. 일부 데이터는 원래 전기자동차 정보 교환 기간이 소유한 것일 수 있다. 일부 데이터는 원래 전기자동차 정보 교환 기간에서 생성된 것일 수 있다. 과금 또는 고객에 대한 통보를 위해 전기자동차 서비스 제공자에게 전송되는 일부 기록.

[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.25
공급장치 통신제어기(SECC: Supply Equipment Communication Controller)
ISO/IEC 15118-2에 따라 하나 또는 다수의 EVCC에 대한 통신을 구현하며, 보조 액터와 상호 작용할 수 있는 엔터티

비고 3 가능한 아키텍처와 관련된 추가 정보가 부속서 A에 제시되어 있다.
비고 4 공급장치 통신제어기의 역할에는 입력 및 출력 채널 제어, 데이터 암호화 또는 자동차와 SECC 사이의 데이터 전송이 포함될 수 있다.

[ISO/IEC 15118-1:2013]

3.26
시스템 운영자(SO: System Operator)
한 지리적 영역 내의 송전망을 통해 안정적인 전력 시스템 운영(물리적 균형의 조정 포함)을 담당하는 당사자. SO는 또한 해외 관계 및 거래를 결정하고 담당할 수도 있다. SO는 필요할 경우 운영 안정성 보장을 위해 할당된 용량을 감축할 수 있다.

위에서 언급된 송전이란 "최종 고객 또는 판매업자에게 공급할 목적으로 초고압 또는 고압 네트워크로 전기를 전달하고, 에너지 흐름, 시스템의 안정성, 모든 필수 시스템 서비스의 가용성을 관리하는 것과 관련된 시스템 운영 작업을 포함한 송전 운영"을 의미한다. (UCTE 운영 안내서 용어집에서 발췌한 정의) (약어 추가 검토)

비고 지역 시장 규칙에 따라 추가적인 의무가 부과될 수 있다.
참고
[ENTSO-E role model]

4 악어 및 축약된 용어

4.1 약어

BRP	균형 담당 기관(Balance Responsible Party)
CP	제어 파일럿(Control pilot)
DCH	수요 정보 관리소(Demand Clearing House)
DSO	배전 시스템 운영자(Distribution System Operator)
ECH	전기자동차 정보 관리소(E-mobility Clearing House)
EC	전기자동차 서비스 고객(E-mobility Customer)
EIM	외부 식별 수단(External Identification Means)
EIP	전기자동차 서비스 인프라 생산자(E-mobility Infrastructure Producer)
EIOP	전기자동차 인프라 운영자(E-mobility Infrastructure Operator)
EIOW	전기자동차 인프라 소유자(E-mobility Infrastructure Owner)
ESP	전기자동차 서비스 제공자(E-mobility Service Provider)
EEM	전기 에너지 계량기(Electric Energy Meter)
EP	에너지 제공자(Energy Provider)
ER	에너지 소매업체(Energy Retailer)
EV	전기자동차(Electric Vehicle)
EVCC	전기자동차 통신 컨트롤러(Electric Vehicle Communication Controller)
EVM	전기자동차 제조업체(Electric Vehicle Manufacturer)
EVSE	전기자동차 전원공급장치(Electric Vehicle Supply Equipment)
EVU	전기자동차 사용자(Electric Vehicle User)
EM	에너지 시장(Energy Market)
EP	에너지 생산자(Energy Producer)
FO	전기자동차 운용사업자(Fleet Operator)
HLC	상위 레벨 통신(High Level Communication)
HMI	인간 기계 인터페이스(Human Machine Interface)
MO	계량기 운영자(Meter Operator)
NFC	근거리 무선 통신(Near Field Communication)
OEM	완성차 업체(Original Equipment Manufacturer)
PnC	연결인식 자동충전(Plug & Charge)
PO	전원 아웃렛(Power Outlet)
PA	주 액터(Primary Actor)
PWM	펄스 폭 변조(Pulse width modulation)
RFID	라디오 주파수 식별(Radio Frequency Identification)
SA	보조 액터(Secondary Actor)
SDR	서비스 상세 기록(Service Detail Record)
SOC	충전 상태(State of Charge)
SECC	공급장치 통신제어기(Supply Equipment Communication Controller)
TR	기술 보고서(Technical Report)
TSO	송전 시스템 운영자(Transmission System Operator)
VAS	부가가치 서비스(Value-added services)

4.2 축약어

IEC 61850-7-4의 4조에는 연결형 데이터 객체 이름을 만들기 위한약어가 정의되어 있다. 추가 약어는 다음과 같다.

용어	설명	용어	설명
Cab	케이블(Cable)	Cha	충전(Charging)
		Comm	통신(Communication)
Conn	연결(Connection)	DC	직류(Direct Current)
Dig	디지털(Digital)	E	접지(Earth)
EV	전기자동차(Electrical Vehicle)	EVSE	전기자동차 전원공급장치 (EV Supply Equipment)
Id	ID / 식별(Identification)	Plg	플러그(Plug)
Soc	충전 상태(State of charge)	Sys	시스템(System)

5 전력망과 전기자동차 간의 연결

전력망과 전기자동차 간의 연결이 중요한 이유

- 전기자동차 성공의 가장 중요한 기준은 필요할 때 충전할 수 있는 기능이며, 이는 피크 시간대에 현재의 전력망(저전압 배전망)과 상충할 수 있다. 전기자동차와 전력망 운영자 간의 연결이 가능하다면 상황이 달라질 수 있다.

- 화석 연료 대신 전기를 사용하면 특히 '저가 시간대'로 충전을 예약할 수 있을 경우 사용자의 운송 비용이 절감되며, 이러한 예약에는 전기자동차 사용자, 전기자동차, 전력망 시장 간의 연결이 필요하다.

- 다양한 연구와 보고에 따르면 운송 부문은 CO_2 배출의 주요 원인 제공자 중 하나이며, 충전에 재생 가능 에너지를 사용할 수 있다면 전기자동차가 이 문제의 해결책이 될 수 있다. 이것이 가능하기 위해서는 전력망(풍력 및 태양광과 같은 분산 에너지 자원)과 전기자동차 간의 연결이 필요하다.

- 전기자동차는 풍력 발전소 또는 태양광 발전소와 같은 변동성 높은 에너지 발전기를 위한 에너지 저장 장치 역할을 할 수 있다. 에너지 시장에서 현재 발전되는 것보다 더 많은 에너지가 요구될 때 전기자동차 사용자에게 원하는 금액을 지불하면, 저장된 에너지를 전력망에 공급할 수 있다. 전기자동차 사용자, 전기자동차, 전력망 시장 간의 연결이 필요하다.

- 전기자동차는 전압 안정성을 유지하기 위한 무효 전력을 제공할 수 있다. 이는 전기자동차 사용자, 전기자동차, 전력망 시장 간의 연결이 필요하다.

전력망 운영자, 전기자동차, 사용자 사이의 연결 또는 '정보 교환'은 전기자동차 서비스를 위한 미래 인프라의 필수적인 부분이다. 다양한 관련 당사자 사이에서 조화를 이루려면 국제 표준화가 필요하다.

이 절은 관련 전기자동차 표준에 대한 개요를 제시한다.

5.1 관련 전기자동차 표준 개요

전기자동차 서비스 환경과 관련된 표준에 대한 개요가 아래에 나와있다.

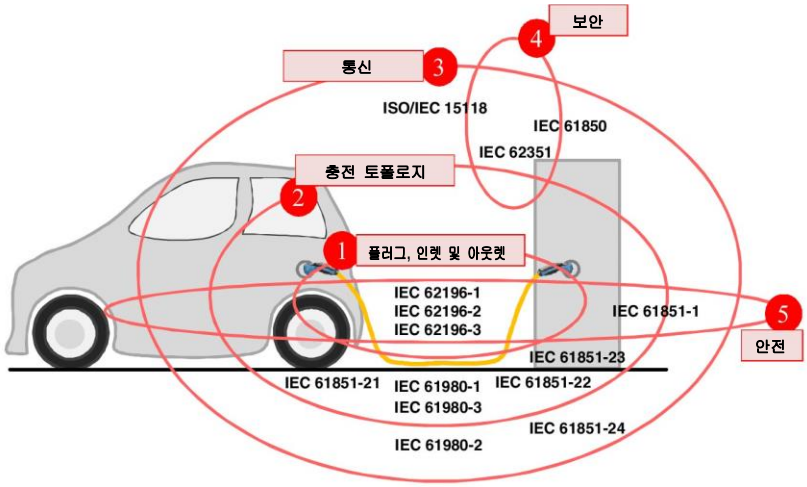


그림 1 – V2G 인터페이스에 대한 관련 전기자동차 서비스 ISO/IEC 표준 개요([EVS27 2013 기준])

5.1.1 IEC 62196의 기본 구조

- Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets–Conductive charging of electric vehicles
- 플러그, 소켓–아웃렛, 자동차 커넥터 및 자동차 인렛

5.1.1.1 IEC 62196-1

- Part 1: General requirements
- 1부: 일반 요구사항

이 표준은 정격 동작 전압이 다음을 초과하지 않고, 제어 수단을 내장한 전도성 충전시스템에 사용되도록 만들어진 전기자동차용 플러그, 소켓-아웃렛, 커넥터, 인렛 및 케이블 어셈블리(이하 "부속품"이라 한다)에 적용된다.

– 정격 전류가 250 A를 초과하지 않는 교류 690 V, (50 ~ 60) Hz
– 정격 전류가 400 A를 초과하지 않는 직류 1 500 V

이러한 부속품과 케이블 어셈블리는 각기 다른 전압 및 주파수에서 동작하고 ELV(extra-low voltage) 및 통신 신호를 포함하고 있을 수도 있는 IEC 61851-1에 명시된 회로에서 사용되도록 만들어진 것이다.

비고 1 IEC 62196-1:2011은 2014년에 제3판으로 개정되었다.
비고 2 IEC 62196-1:2011을 부합화한 KS C IEC 62196-1은 2012년에 제정되었으며, IEC 62196-1:2014를 부합화한 KS R IEC 62196-1로 개정될 예정이다.

5.1.1.2 IEC 62196-2

- Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for a.c. pin and contact-tube accessories
- 2부: 교류 핀과 접촉 튜브 부속품에 대한 치수 적합성 및 상호호환성 요구사항

이 표준은 표준화된 구성의 핀 및 접촉 튜브를 가진 플러그, 소켓-아웃렛, 자동차 커넥터 및 인렛에 적용되며, 이 표준에서는 부속품이라고 한다. 이러한 부속품은 전기 자동차의 접촉식 충전에 사용하기 위한 교류 500 V, (50 ~ 60) Hz를 초과하지 않는 공칭 정격 동작 전압과 3상 63 A 또는 단상 70 A를 초과하지 않는 정격 전류를 갖는다.

이 표준에서는 IEC 62196-1에 규정되고, IEC 61851-1에 규정된 회로들에 대한 접촉식 충전 시스템에서 사용되도록 의도된, 전기자동차용 기본 인터페이스 부속품에 대해 다룬다.

전기자동차는 플러그인 하이브리드 자동차를 포함하여, 탑재형 배터리로부터 에너지의 전부 혹은 일부를 공급받는 모든 도로 주행용 자동차가 포함된다.

참고

비고 1 이러한 부속품은 근접 접점 기능에 사용할 수 있는 접점을 제공할 수 있다.

이러한 부속품은 각기 다른 전압 및 주파수에서 동작하고 ELV 및 통신 신호를 포함하고 있을 수도 있는 IEC 61851-1에 규정된 회로에 사용하기 위한 것이다.

이러한 부속품은 양방향 에너지 전송에 사용될 수 있다.

비고 2 IEC TC23 SC23H에서 IEC 62196-2:2011 제1판에 대한 개정 작업 중이며, 제2판은 2016년에 완료될 예정이다.

비고 3 KS C IEC 62196-2는 2012년에 IEC 62196-2:2011, 제1판을 부합화하여 제정되었다.

5.1.1.3 IEC 62196-3

- Part 3: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for d.c. and a.c./d.c. pin and contact-tube vehicle couplers
- 제3부: 직류 및 교류/직류 핀과 접점 튜브 자동차 커플러에 대한 치수 적합성 및 상호호환성 요구사항

이 표준은 표준화된 구성의 핀 및 접촉 튜브를 가진 자동차 커플러의 적용되며, 이 표준에서는 부속품이라고 한다. 이러한 부속품은 제어 수단을 가진 전기자동차 전도성 충전 시스템에 사용되며, 직류 1 500 V 이하 정격 동작 전압과 250 A 이하 정격 전류, 교류 1 000 V 이하 정격 동작 전압과 250 A 이하 정격 전류를 갖는다.

이 표준은 IEC 62196-1에 명시된 차량 커플러와 IEC 61851-1 및 IEC 61851-23에 명시된 회로의 전도성 충전 시스템에 사용되는 대전력 직류 인터페이스와 교류/직류 복합 인터페이스에 적용된다.

이 표준에서 다루는 직류 자동차 커넥터는 IEC 61851-1의 유형 C와 IEC 61851-1 및 IEC 62196-2의 충전 모드 4에서만 사용된다.

이 표준에서 다루는 직류 자동차 인렛은 IEC 61851-1의 유형 C와 IEC 61851-1의 충전 모드 4에만 사용된다.

이러한 자동차 커플러는 IEC 61851-23에 지정된 것과 유사한 회로에 사용되며, 서로 다른 전압에서 작동하고 ELV(extra-low voltage) 와 통신 신호를 포함할 수 있다.

비고 1 IEC 62196-3은 2014년에 제1판으로 제정되었다.
비고 2 KS R IEC 62196-1은 2015년에 IEC 62196-3:2014을 부합화하여 제정될 예정이다.

5.1.2 IEC 61851의 기본 구조

- Electric Vehicle conductive charging system
- 전기자동차 전도성 충전 시스템

5.1.2.1 IEC 61851-1

- Part 1: General requirements
- 제1부: 일반 요구사항

IEC 61851의 이 부분은 1 000 V 이하의 표준 교류 전원 전압(IEC 60038)과 1 500 V 이하의 직류 전압을 이용하여 전기 자동차를 충전하는 장치와, 전원망에 연결될 때 자동차에 부가적인 기능을 위해 전력을 공급하는 온보드(on- board) 및 오프보드(off-board) 장비에 적용한다.

전기 자동차(EV)는 플러그인 하이브리드 전기 자동차(PHEV)를 포함해 온보드 배터리로부터 에너지의 전부 혹은 일부를 얻는 모든 도로 자동차를 의미한다.

이 표준에서는 전원장치의 특성과 동작 조건, 차량과의 연결, 운전자와 제3자의 전기적 안전, 그리고 전기 자동차가 접지되어 있을 때의 교류/직류 전원공급장치(EVSE)에 대해 자동차가 준수해야 할 특성을 다룬다.

비고 1 2종 차량은 정의하지 않지만, 이 형식의 자동차에 대한 정보가 부족하다는 것은 표준에 대한 요구사항이 현재 검토 중이라는 것을 의미한다.
비고 2 이 표준은 현장 축전 용량을 갖는 전원공급장치에도 적용된다.

전기 자동차용 특수 인렛, 커넥터, 플러그, 및 소켓-아웃렛에 대한 요구사항은 IEC 62196 표준에 포함되어 있다.

이 표준에서는 유지보수에 관한 모든 안전 사항을 다루지는 않는다.

이 표준은 트롤리 버스, 궤도차량, 산업용 트럭 및 주로 비포장도로용으로 설계된 자동차에는 적용할 수 없다.

비고 3 IEC TC69에서 IEC 61851-1:2010, 제2판에 대한 개정 작업 중이며, 제3판은 2015년에 완료될 예정이다.
비고 4 KS C IEC 61851-1은 2011년에 IEC 61851-1:2010, 제2판을 부합화하여 개정되었다.

5.1.2.2 IEC 61851-21

- Part 21: Electric vehicle requirements for conductive connection to an a.c./d.c. supply
- 제21부: 교류/직류 전원 접속의 전기자동차 요구 사항

IEC 61851의 1부와 함께 이 부는 IEC 60038에 따르는 690 V 이하의 교류 전압과 1 000 V 이하의 직류 전압용 교류 또는 직류 전원을 직접식으로 연결하기 위한 전기자동차의 요구 사항이고, 이때

전기자동차는 전원망에 연결된다.

비고 1 IEC TC69에서 IEC 61851-21:2001, 제1판을 개정하기 위하여 IEC 61851-21-1 및 IEC 61851-21-2로 두 부로 나누어 개발하고 있으며, 두 표준 모두 2016년에 제정될 예정이다.
비고 2 KS C IEC 61851-21은 2002년에 IEC 61851-1:2001, 제1판을 부합화하여 제정되었다.

5.1.2.3 IEC 61851-22

- Part 22: a.c. electric vehicle charging station
- 제22부: 교류 충전설비

IEC 61851-1과 함께 이 표준은 **IEC 60038**에 따른 1 000 V 이하의 전기자동차 전도성 교류 충전설비에 관한 요구사항이다.

이 표준은 전기자동차 충전에 사용될 수 있는 일반 범용 소켓-아웃렛을 갖는 조립체에는 적용하지 않는다.

이 표준은 유지 보수와 관련된 모든 안전 사항은 다루지 않는다.

이 표준은 또한 모드 2에 사용되는 케이블 일체형 제어 박스(ICCB)에도 적용한다.

이 표준에서 다루는 충전설비는 인화성 가스나 증기 및/또는 가연성 재료, 연료 또는 기타 인화성 또는 폭발성 재료가 있는 위험 지역에 배치하면 안 된다. 이러한 지역에 적용을 위하여 추가 요구사항을 적용할 수 있다.

이 표준은 **IEC 61851-21**의 온보드 장치에는 적용하지 않는다.

이 표준은 전원 공급 장치와 ICCB 내부에 사용하는 전기 장치와 부품에는 적용하지 않으며, 내부에 사용하는 전기 장치와 부품은 다른 표준에서 규정한다.

비고 1 IEC TC69에서 IEC 61851-22:2001, 제1판을 개정할 예정이다.
비고 2 KS R IEC 61851-22은 2013년에 IEC 61851-22:2011, CD 단계를 부합화하여 개정되었다.

5.1.2.4 IEC 61851-23

- Part 23: d.c. electric vehicle charging station
- 제23부: 직류 충전설비

이 표준은 KS C IEC 61851-1:2011과 함께 IEC 60038에 따른 입력전압이 교류 1 000 V 및 직류 1 500 V 이하인 차량에 전도 연결되는 전기자동차(EV) 직류 충전 설비의 요구 사항을 제시한다.

이 표준은 출력이 1 500 V 이하의 직류 전압에 대해 다룬다.

양방향 전력 흐름에 대한 요구 사항은 검토 중이다.

이 표준은 유지보수와 관련된 모든 안전 측면을 다루지는 않는다.

이 표준에서는 **부속서 AA, BB, CC, FF**에 정의된 직류 충전 시스템 A, B, C, D에 대해 설명한다.

전기자동차 직류 충전 설비설비에 대한 EMC 요구 사항은 IEC 61851-21-2에 정의되어 있다.

이 표준은 전기자동차 직류 충전 설비와 전기자동차 사이의 제어 통신에 대한 일반적인 요구 사항을 제시한다. 직류 충전 제어를 위한 전기자동차 직류 충전 설비와 전기자동차 사이의 디지털 통신에 대한 요구 사항은 IEC 61851-24에서 제공한다.

비고 1 IEC 61851-23은 2014년에 제1판으로 제정되었다.
비고 2 KS R IEC 61851-23은 2015년에 IEC 61851-23:2014, 제1판을 부합화하여 개정할 예정이다.

5.1.2.5 IEC 61851-24:

- Part 24: Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging
- 제24부: 전기자동차 직류 충전 설비와 전기자동차 사이의 직류 충전 제어용 디지털 통신

이 표준은 KS C IEC 61851-23과 함께 전도성 충전 절차에서 입력 전압 교류 1 000 V 및 직류1 500 V 이하의 교류 또는 직류를 사용하는 전기자동차 직류 충전 설비와 전기자동차 사이의 디지털 통신에 적용한다.

전기자동차 충전 모드는 KS C IEC 61851-23에 따라 모드 4이다. 고압 교류 공급 장치로 전원을 공급하는 충전 설비는 이 표준에서 다루지 않는다.

부속서 A, B, C, D는 제23부에 정의된 직류 전기자동차 충전 시스템 A, B, C, D에 특정한 직류 충전 제어를 위한 디지털 통신에 대한 설명을 제공한다.

비고 1 IEC 61851-24는 2014년에 제1판으로 제정되었다.
비고 2 KS R IEC 61851-24는 2015년에 IEC 61851-24:2014, 제1판을 부합화하여 제정할 예정이다.

5.1.3 DIN SPEC 91286:2011

- Electric mobility - Schemes of identifiers for E-Roaming - Contract ID and Electric Vehicle Supply Equipment ID

제안된 DIN SPEC(PAS)에는 계약 ID를 통해 충전 설비에서 고객별로 전기자동차를 충전할 수 있는 E-로밍용 식별자 번호 체계가 정의되어 있다.

5.1.4 IEC 61980의 기본 구조

- Electric vehicle wireless power transfer(WPT) systems

5.1.4.1 IEC 61980-1

- Part 1: General requirements

비고 IEC TC69 JPT 61980에서 개발 중이며 2015년 8월에 제1판으로 제정될 예정이다.

5.1.4.2 IEC 61980-2

- Part 2: specific requirements for communication between electric road vehicle (EV) and infrastructure with respect to wireless power transfer (WPT) systems

비고 IEC TC69 JPT 61980에서 개발 중이며 2016년에 제1판으로 제정될 예정이다.

5.1.4.3 IEC 61980-3

- Part 3: specific requirements for the magnetic field power transfer systems.

비고 IEC TC69 JPT 61980에서 개발 중이며 2017년에 제1판으로 제정될 예정이다.

5.1.5 ISO/IEC 15118의 기본 구조

- Road vehicles - Vehicle to grid communication interface
- 도로 차량–V2G 통신 인터페이스

ISO/IEC 15118 표준 시리즈는 전기자동차와 전기자동차 전원공급장치 사이의 통신을 정의한다. 이 표준은 ISO/IEC 7498-1의 OSI 모델에 따라 응용 계층에서 물리 계층에 이르는 전체 프로토콜 스택을 정의하며, IEC 61851-1 기반의 하위 레벨 통신과 달리 상위 레벨 통신이라 지칭된다. 이 표준은 전기자동차에 대한 전기 에너지 공급 프로세스에 관련된 모든 액터 사이의 정보 교환을 다룬다. ISO/IEC 15118은 충전 프로세스 자체의 설정 및 협상과 더불어, 현재 배터리 상태, 출차 시간 및/또는 항속 주행 거리 변경 정보와 같은 전기자동차 사용자에 대한 편의 기능으로 구성된 부가가치 서비스도 지원한다.

ISO/IEC 15118은 배터리 전기자동차(Battery Electric Vehicle), 하이브리드 전기자동차(Hybrid Electric Vehicle), 플러그인 하이브리드 전기자동차(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)를 포함하는 전기자동차(Electric Vehicle)와 전기자동차 전원공급장치(EVSE, Electric Vehicle Supply Equipment)간의 통신을 규정한다. 이 장치의 통신부는 전기자동차 통신제어기 (EVCC, Electric Vehicle Communication Controller)와 전원공급장치 통신제어기(SECC, Supply Equipment Communication Controller)이며, ISO/IEC 15118은 이러한 통신부간의 통신을 설명한다. ISO/IEC 15118은 전기자동차의 충전을 목적으로 사용되나, 다른 차량에도 적용 될 수 있다.

표준 ISO/IEC 15118 "도로 차량 - V2G(Vehicle to grid) 통신 인터페이스"는 각각 OSI 계층에 할당되는 다음과 같은 부분으로 구성된다.

5.1.5.1 ISO/IEC 15118-1

- Part 1: General information and use–case definition
- 제1부: 일반 정보 및 활용사례 정의

이 표준은 ISO/IEC 15118의 다른 부를 위한 기본적인 용어정의, 일반 요구사항, 활용사례 등을 규정하고 있다. 또한, 충전 프로세스의 개괄적인 설명과 기본적인 이해 및 지불, 부하 균등화에 대한 내용을 기술하고 있다.

ISO/IEC 15118은 배터리와 충전 장치 간의 차량 내부 통신, 전원공급장치 통신제어기(SECC)와 다른 액터 또는 장비와의 통신에 대해서는 규정하지 않는다(충전과 관련된 전용 메시지 제외). 전원공급장치 통신제어기(SECC) 뒷 단의 모든 연결 및 메시지 교환의 방법은 특정 활용사례로써 이 표준의 범위를 벗어난다.

비고 1 전기자동차는 구체적으로 M(여객 이동용)과 N(물품 수송용)의 범주로 나눌 수 있다. ISO/IEC 15118은 다른 범주의 차량에도 적용이 가능하다.

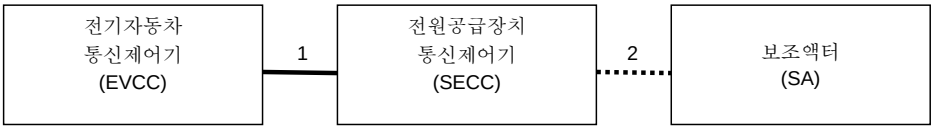
비고 2 이 표준은 ISO/IEC 15118-2의 메시지 규정을 따른다. 본 표준과 ISO/IEC 15118에 규정되지 않은 특정 활용사례는 현실에서 사용할 수 없는 것을 의미하는 것은 아니다.
비고 3 이 표준과 ISO/IEC 15118-2는 데이터 전송매체에 독립적으로 동작하도록 작성되었으나, 다른 부에서 정의한 데이터 링크 계층에 적합하도록 작성되었다.
비고 4 ISO/IEC 15118-1은 2013년에 제1판으로 제정되었다.
비고 5 KS R ISO/IEC 15118-1은 2015년에 ISO/IEC 15118-1:2013, 제1판을 부합화하여 제정할 예정이다.

5.1.5.2 ISO/IEC 15118-2

- Part 2: Network and application protocol requirements
- 제2부: 네트워크 및 응용프로토콜 요구사항

ISO 15118 중 이 표준에서는 배터리 전기자동차(Battery electric vehicles, BEV) 또는 플러그인 하이브리드 전기자동차(PHEV)와 전기자동차 전원공급장치간의 통신을 명시한다. 이 표준에 정의하는 응용계층 메시지는 전기자동차 전원공급장치(EVSE)에서 전기자동차로의 에너지 전송을 지원하기 위해 설계되었다. ISO 15118-1은 양방향 에너지 전송을 명시하고 있는 추가적인 활용사례 엘리먼트들(1부 활용사례 엘리먼트 ID: F4와 F5)을 포함하고 있다. 이러한 활용사례들의 구현을 위해서는 이 표준에서 정의하는 응용계층 메시지 집합을 개선할 필요가 있다. 이러한 추가적 요구사항들에 대한 정의는 본 국제표준의 다음 수정본에서 다루기로 한다.

이 표준의 목적은 전기자동차(BEV 또는 PHEV)와 EVSE 간의 통신을 구체화하는 것이다. EVCC와 SECC 간에 인터넷 프로토콜(IP) 기반의 통신을 활용할 수 있게 하거나, 통신 네트워크에서 하나의 자동차를 감지해 내기 위한 여러가지 측면들을 명시한다.



비고 1 ISO/IEC FDIS 15118-2:2013(E)의 표준화 범위[1]
비고 2 메시지 정의는 SECC와 SA간의 통신을 위하여 정의되는 활용사례를 고려한다.[2]

이 표준은 메시지, 데이터 모델, XML/EXI 기반 데이터 표현 형식, V2GTP, TLS, TCP, IPv6의 사용을 정의한다. 추가적으로, 본 표준은 데이터 링크 계층 서비스가 어떻게 계층 3의 관점에서 액세스 될 수 있는지를 기술한다. 데이터 링크 계층과 물리계층 기능은 ISO 15118-3에서 기술한다.

비고 3 ISO/IEC 15118-2은 2014년에 제1판으로 제정되었다.
비고 4 KS R ISO/IEC 15118-2는 2015년에 ISO/IEC 15118-1:2014, 제1판을 부합화하여 제정할 예정이다.

5.1.5.3 ISO/IEC 15118-3

- Part 3: Physical layer and Data Link layer requirements
- 제3부: 물리 및 데이터 링크 계층 요구사항

이 부분에는 추가의 통신선로를 필요로 하지 않는 PLC 기술에 대한 물리 계층이 정의되어 있다. 또한 IEC 61851-1과 연계하여 전기자동차와 전기자동차 전원공급장치간 연결의 설치 및 해제 관련 세

부사항들이 시간 응답 다이어그램을 통해 설명되어 있다.

비고 1 ISO/IEC JWG V2G CI(ISO TC22 SC31 & IEC TC69)에서 개발중인 ISO/IEC 15118-3은 2015년에 제1판으로 제정될 계획이다..

비고 2 KS R ISO/IEC 15118-3은 2015년에 ISO/IEC 15118-3:2015, 제1판을 부합화하여 제정할 예정이다.

5.1.5.4 ISO/IEC 15118-4

- Part 4: Network and application protocol conformance test

비고 ISO/IEC JWG V2G CI(ISO TC22 SC31 & IEC TC69)에서 개발중인 ISO/IEC 15118-4는 2016년에 제1판으로 제정될 계획이다.

5.1.5.5 ISO/IEC 15118-5

- Part 5: Physical and data link layer conformance tests

비고 ISO/IEC JWG V2G CI(ISO TC22 SC31 & IEC TC69)에서 개발중인 ISO/IEC 15118-5는 2017년에 제1판으로 제정될 계획이다.

5.1.5.6 ISO/IEC 15118-6

- Part 6: General information and use-case definition for wireless communication

비고 ISO/IEC JWG V2G CI(ISO TC22 SC31 & IEC TC69)에서 개발중인 ISO/IEC 15118-6은 2016년에 제1판으로 제정될 계획이다.

5.1.5.7 ISO/IEC 15118-7

- Part 7: Network and application protocol requirements for wireless communication

비고 ISO/IEC JWG V2G CI(ISO TC22 SC31 & IEC TC69)에서 개발중인 ISO/IEC 15118-7은 2018년에 제1판으로 제정될 계획이다.

5.1.5.8 ISO/IEC 15118-8

- Part 8: Physical layer and data link layer requirements for wireless communication

비고 ISO/IEC JWG V2G CI(ISO TC22 SC31 & IEC TC69)에서 개발중인 ISO/IEC 15118-8은 2018년에 제1판으로 제정될 계획이다.

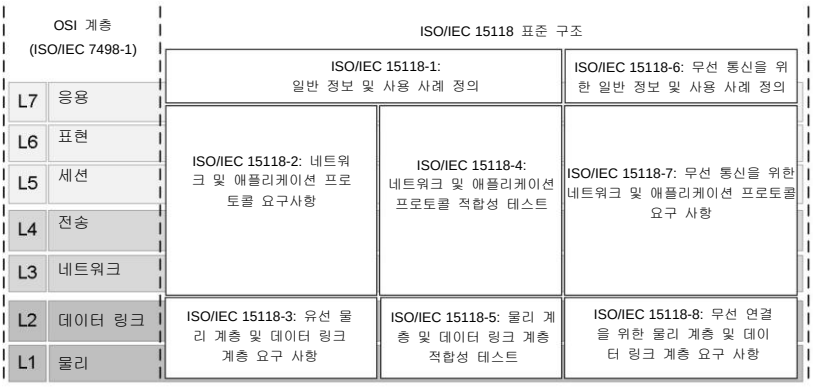


그림 2 – ISO/IEC 7498-1 OSI 계층에 따른 ISO/IEC 15118 표준 구조

5.2 전기자동차 액터와 그 역할

전기자동차 영역에는 무수히 많은 새로운 이해관계자가 전기자동차 충전에 관여한다. 그림 3의 도표는 전기자동차 측(녹색 요소)과 전력 시스템(파란색 요소) 모두와 관련 있는 액터들에 대한 일반적인 역할 모델의 개요를 제공한다.

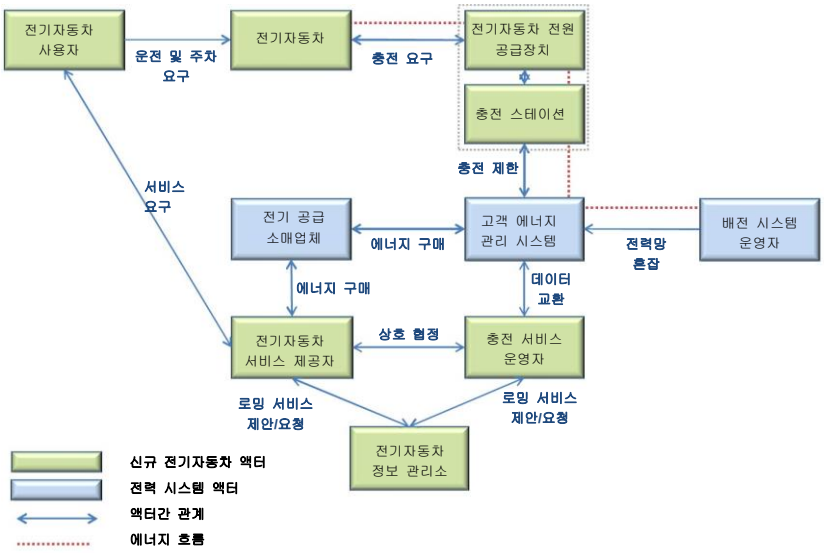


그림 3 – 스마트 충전 전기자동차의 관련 액터의 일반적인 역할 모델(실제 액터와 관련하여 다이어그램이 포괄적이지 못할 수 있음) [REF: CEN/CENELEC 스마트 충전 그룹]

각각의 관련된 액터들은 이 표준에서 하나의 특정 역할을 가진다. 그러나 실제 시나리오에서는 여러 액터가 하나의 법적 엔터티로 통합될 수 있다(예: 충전 서비스 운영자와 전기자동차 서비스 제공자는 동일한 법적 엔터티가 될 수 있다).

이 역할 모델에는 공공 충전소와 사설 충전소에 대한 모든 충전 시나리오가 고려된다. 공공 충전소를 이용하는 전기자동차 충전 시나리오의 경우 더 많은 서비스 제공자가 제3자에 의해 소유 및 운영되는 충전 지점을 공유할 수 있다.

모든 액터들은 3절 용어 및 정의에 정의되어 있다.

5.3 전기자동차 충전의 안전 측면

전기자동차의 충전 프로세스가 진행되는 동안에는 5.1항에 언급되어 있는 표준들의 안전 요구 사항들이 항상 충족되어야 한다. IEC 61851-1의 안전 요구 사항을 어느 것이라도 위반할 경우 충전 프로세스가 즉시 중단된다. 따라서 IEC 61851-1에 제시된 안전 조치는 ISO/IEC 15118-2에 제시된 식별, 충전 상태, 제어에 필요한 고차원적 수단과 함께 충전 과정 동안 지속적이며 동시에 실행되는 프로세스로 간주되어야 한다.

5.4 전기자동차의 보안 개념(TBD)

5.5 전기자동차 활용사례

전기자동차 영역의 표준들은 주로 전기자동차와 전기차동차에 에너지를 공급하기 위한 전원공급장치를 다룬다. 그러나 5.1항에 제시된 개요에서 알 수 있듯이, 오직 ISO/IEC 15118만이 EV(전기자동차) 및 EVSE(전기자동차 전원공급장치)를 넘어 보조 액터(예: DSO, BRP, MO, 서비스 제공자 등)까지의 상호 작용을 다룬다.

아래 나열된 활용사례는 [ISO/IEC 15118-1:2013]에 정의된 활용사례 중, 본 표준에서 제안된 정보 모델과 관련 있는 보조 액터와의 정보 교환이 포함된 활용사례만을 도출한 하위 세트이다.

참고

비고 회색 배경으로 된 활용사례는 이 표준에 포함되지 않았지만 이후 버전에서 고려될 수 있음을 나타낸다.

표 1 – 보조 액터 정보를 포함한 15118–1 활용사례의 개요ISO/IEC 15118

ID	활용사례 이름
C1	인증서 갱신
C2	인증서 설치
D2	보조 액터의 도움을 받아 수행되는 계약인증서를 이용한 허가
D4	보조 액터의 도움을 받아 수행되는 외부 충전허가 보증서를 이용한 전기자동차 전원공급장치에서의 허가
E2	보조 액터에서 스케줄링된 최적화 충전
E3	전기자동차에서 스케줄링된 최적화 충전
F4	무효 전력 보상
F5	V2G(Vehicle to Grid) 지원
G1	부가가치 서비스
G2	충전 세부사항

5.5.1 식별, 인증 및 허가 (D2 & D4)

ISO/IEC 15118-2에서는 전기자동차 식별 방법으로써 "EIM(외부 식별 수단)"과 "PnC(Plug & Charge: 연결인식 자동충전)"의 서로 다른 두 가지 모드를 구분한다. 그러나 위의 두 가지 모드 중 어떠한 식별 모드를 활용하느냐는 IEC 61850 DER 시스템을 위한 기초적인 정보모델을 설계하는데 있어 아무런 관련성이 없다. 이러한 전기자동차 식별 과정은 에너지 흐름을 동반하는 실제 충전 프로세스가 시작되기 전에 수행된다.

5.5.2 목표 설정과 충전 스케줄링 (E2 & E4)

ISO/IEC 15118-2에는 또한 충전 프로세스의 제어 방법도 정의되어 있다. 이 표준에는 특히 충전 일정 협상뿐만 아니라, 전원 공급 상황이 변동되어 충전 프로세스 도중 충전 일정 재협상에 대하여 정의되어 있다. ISO/IEC 15118-2 통신 인터페이스 내용과 전기자동차 정보 모델의 일치를 위하여 다음 두 하위 섹션에서는 ISO/IEC 15118-2에 따른 완전한 교류 및 직류 충전 시퀀스가 소개되어 있으며 본 표준의 앞부분에서 정의한 데이터 객체와 ISO/IEC 15118-2의 메시지 요소들간 상세한 매핑을 제시한다.

표 2 – ISO/IEC 15118-1에 선정된 활용사례 E2 및 E3

번호	타입	설명
1	활용사례 요소 이름	보조 액터에서 스케줄링된 최적화 충전
2	활용사례 요소 ID	E2
3	목적	전기자동차에서 끌어낸 최대 전력의 동적 조정. 전기자동차에서 끌어낸 동적으로 조정될 수 있는 전력의 예측
4	설명	이 활용사례는 지역 설비, 계통 스케줄, 판매 요금표에 관한 정보를 이용한 AC 충전 프로세스를 다룬다. 이를 통해, 전기자동차 전원공급장치는 피크 수요 또는 과공급 상황을 줄이기 위해 공급 체인에서의 변화에 동적으로 반응할 수 있다. 또한 전기 공급 스케줄링을 향상시키기 위하여 충전 중 차량의 상태가 보조 액터에게 투명하게 공개된다. 보조 액터는 지역 설비(예, 전력제한, 지역전력발전), 계통 스케줄, 판매 요금표에 관한 실제 정보에 기반한 충전 스케줄을 전원공급장치 통신제어기에 제시할 필요가 있다. 각각의 전기자동차 통신제어기, 전원공급장치 통신제어기 그리고 보조 액터는 충전 스케줄을 다시 잡도록 트리거할 가능성을 가질 필요가 있다. 관련된 액터는 다음과 같다. - 주 액터: 전기자동차, 전기자동차 통신제어기, 전기자동차 전원공급장치, 전원공급장치 통신제어기 - 보조 액터: 수요 정보관리소(DCH), 전기자동차 서비스 운영사업자 시나리오 설명 - 사용자가 전기자동차로 “목표 세트(set)”를 입력한다. - 전기자동차는 사용자가 요구한 출차 시간에 배터리를 완전 충전(Wh)하기 위해 필요한 에너지량을 계산한다. - 전기자동차 통신제어기는 전원공급장치 통신제어기에게 요구되는 에너지량, 출차 시간, 전기자동차의 충전 용량 정보를 보내며, 전원공급장치 통신제어기는 그것을 보조 액터에게 보낼 수 있다. - 보조 액터가 “수요 전망”을 수집한다.(예, 전기자동차 전원공급장치로부터의 지역적 물리적 제한, 지역전력발전, 수요 정보관리소(DCH)로부터의 계통 스케줄, 전기 공급자 또는 전기자동차 서비스 운영사업자로부터의 판매 요금표) **비고** 이 동작은 충전 이벤트 전에 실행될 수 있으므로, 전원공급장치 통신제어기로 전송되어 있어야 한다. - 보조 액터 또는 전원공급장치 통신제어기는 충전 스케줄을 위한 입력을 제공하기 위해 “레벨 선택기”를 실행한다.

		- 보조 액터 또는 전원공급장치 통신제어기가 “충전 스케줄”을 계산한다. - 전기자동차 전원공급장치는 “충전 제어”를 위해 “충전 스케줄”의 전류 제한을 찾아낸다. - 전원공급장치 통신제어기가 전기자동차 통신제어기로 전류 제한을 전송한다. - 전기자동차가 전류 제한에 따라 충전을 시작할 것이다.
5	전제조건	- 만약 활용사례 요소 D에 따른 허가절차가 적용된다면, 성공적으로 설정되어야 한다. - 전원공급장치 통신제어기는 보조 액터와 정보를 주고 받을 수 있어야 한다. - 지역 설비의 제한에 대한 고려 사항을 이용할 수 있어야 한다.
6	요구사항	- 사용자는 보조 액터에게 ‘전기자동차가 주어진 상황에서 충전되어야 하는 때’를 위한 요구사항을 스케줄에 포함되도록 입력해야 한다. - 트리거 • 충전 허가가 완료되고 전기자동차가 에너지를 받을 준비가 되거나 • 충전 루프(loop)가 설정되고 개입요소들 중의 하나가 발생하거나 • 전기자동차가 예로 KS C IEC 61851-1에 따른 상태 B와 같은 충전 중지 상태에 있고, 전원공급장치 통신제어기는 충전 스케줄을 재협상할 필요가 있다.
7	종료 조건	성공 종료 조건: - 전기자동차가 협상된 스케줄에 따라 충전을 시작할 것이다. 실패 종료 조건: - Wh 계산기가 목표를 충족시키기 위해 요구되는 총량을 계산하지 않는다. - 보조 액터가 “목표 세트(set)”와 “수요 전망”정보를 수집하지 않는다. - 보조 액터가 “충전 스케줄”을 계산하지 않는다. - 전기자동차가 충전을 시작하지 않을 것이다.

번호	타입	설명
1	활용사례 요소 이름	전기자동차에서 스케줄링된 최적화 충전
2	활용사례 요소 ID	E3
3	목적	전기자동차에서 끌어낸 최대 전력의 동적 조정. 전기자동차에서 끌어낸 동적으로 조정될 수 있는 전력의 예측
4	설명	이 활용사례는 지역 설비, 계통 스케줄, 판매 요금표에 관한 정보를 이용한 AC 충전 프로세스를 다룬다. 전기자동차는 이를 통해서 피크 수요 또는 과공급 상황을 줄이고자 공급 체인에서의 변화에 동적으로 반응할 수 있다. 또한, 전기 공급 스케줄링을 향상시키기 위하여 충전 중 차량의 상태가 보조 액터에게 투명하게 공개된다.

		보조 액터는 지역 설비(예, 전력제한, 지역전력발전), 계통 스케줄, 판매 요금표에 관한 실제 정보에 기반한 충전 스케줄을 전원공급장치 통신제어기에 제시할 필요가 있다. 전기자동차 통신제어기와 전원공급장치 통신제어기, 보조 액터는 각각 충전 스케줄을 다시 잡도록 트리거할 가능성을 가질 필요가 있다. 관련된 액터는 다음과 같다. - 주 액터: 전기자동차, 전기자동차 통신제어기, 전기자동차 전원공급장치, 전원공급장치 통신제어기 - 보조 액터: 수요 정보관리소, 전기자동차 서비스 운영사업자 시나리오 설명 - 사용자가 전기자동차로 “목표 세트(set)”를 입력한다. - 전기자동차는 충전을 위해 필요한 에너지량(Wh)과 목표를 충족시키기 위한 출차 시간을 계산한다. - 전기자동차 통신제어기는 계산된 값과 전기자동차의 충전 용량을 전원공급장치 통신제어기로 전송하고, 전원공급장치 통신 제어기는 보조 액터로 그것을 전달한다. - 보조 액터는 “수요 전망” (예, 수요 정보관리소로부터의 계통 스케줄, 전기 공급자 또는 전기자동차 서비스 운영사업자의 판매 요금표)를 수집하고 이 정보를 전원공급장치 통신제어기에 전달한다. **비고** 이 동작은 충전 이벤트 전에 실행될 수 있으므로, 전원공급장치 통신제어기로 전송되어 있어야 한다. **참고** - 전원공급장치 통신제어기가 전기자동차 통신제어기로 계통 스케줄과 판매 요금표, 지역적 물리적 제한을 제공한다. - 전기자동차가 충전 스케줄 입력을 제공하기 위해 “레벨 선택기”를 실행시킨다. - 전기자동차가 “충전 스케줄”을 계산하고 실행을 위해 전원공급장치 통신제어기로 스케줄을 전송해야 한다. - 전기자동차는 “충전 제어”를 위해 “충전 스케줄”의 전류 제한을 찾아낸다. - 전기자동차가 전류 제한에 따라 충전을 시작할 것이다.
5	전제조건	- 만약 활용사례 요소 D에 따른 허가절차가 적용된다면, 성공적으로 설정되어야 한다. - 전원공급장치 통신제어기가 보조 액터와 정보를 주고 받을 수 있어야 한다. - 지역 설비의 제한에 대한 고려사항을 이용할 수 있어야 한다.
6	요구사항	- 사용자는 보조 액터에게 ‘전기자동차가 주어진 상황에서 충전되어야 하는 때’를 위한 요구사항을 스케줄에 포함되도록 입력해야 한다. - 트리거

		• 충전 허가가 완료되고 전기자동차가 에너지를 받을 준비가 되거나 • 충전 루프(loop)가 설정되고 개입요소들 중의 하나가 발생하거나 • 전기자동차가 예로 KS C IEC 61851-1에 따른 상태 B와 같은 충전 중지 상태에 있고, 전원공급장치 통신제어기는 충전 스케줄을 재협상할 필요가 있다.
7	종료 조건	성공 종료 조건: - 전기자동차가 협상된 스케줄에 따라 충전을 시작할 것이다. 실패 종료 조건: - Wh 계산기가 대상을 충족시키기 위해 요구되는 총량을 계산하지 않는다. - 전기자동차가 “목표 세트(set)”와 “수요 전망”정보를 수집/수신하지 않는다. - 전기자동차가 “충전 스케줄”을 계산하지 않는다. - 전기자동차가 충전을 시작하지 않을 것이다.

5.6 IEC 61850-7-420에 전기자동차 통합

이 표준의 주된 의도는 IEC 61850에 정의된 패러다임에 따라 플러그인 전기자동차를 특정 형태의 분산 에너지 자원에 통합하는 것이다. 이러한 접근 방식은 IEC 61850-7-420의 일부로서 전기자동차에 대한 논리노드 모델을 구축하는 데 바탕이 된다. 그림 4는 IEC 61850-7-420이 어떻게 IEC 61850에 정의된 일련의 표준들과 통합되는지에 대한 개요를 제공한다.

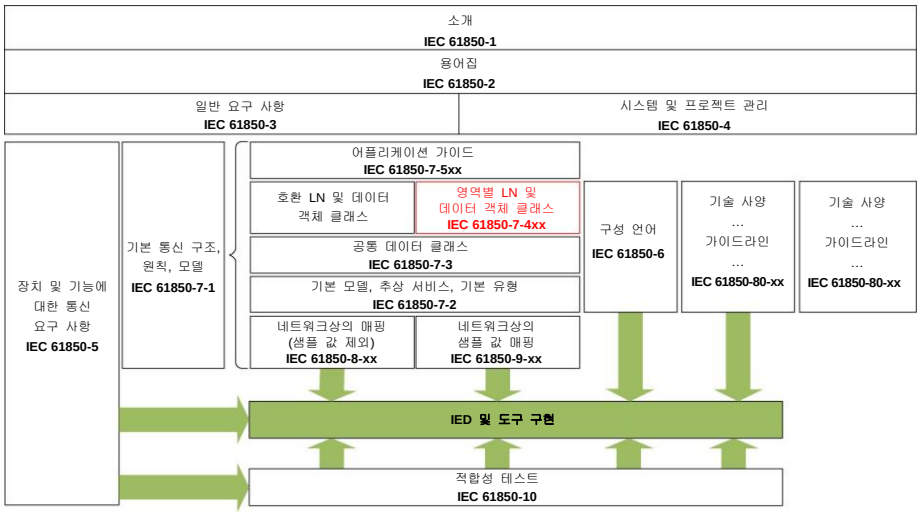


그림 4 – IEC 61850 파트의 구조

IEC 61850-7-420은 "기본 통신 구조 - 분산 에너지 자원 논리 노드"[IEC61850-7-420]라 불리며, 왕복 엔진, 연료 전지, 마이크로 터빈, PV, 열병합 발전 장치, 에너지 저장 장치를 포함하는 분산 발전 장치 및 저장 장치를 포괄하는 분산 에너지 자원(DER) 사이의 정보 교환을 위한 IEC 61850 정보 모델을 정의한다. IEC 61850-7-420은 IEC 61850-7-4에 정의된 기존의 논리 노드들을 가능한 폭넓게 사용하며, 필요할 경우 DER 전용의 새로운 논리 노드를 정의한다. 그림 5는 전기자동차 및 가정/시설 자동화와 같은 다른 영역의 새로운 자원들이 DER의 IEC 61850 정보 모델로 통합되기 위해 어떻게 고려될 수 있는지 보여준다.



그림 5 – DER 시스템의 논리 장치 및 논리 노드의 개념적 조직도

6 조정된 정보 모델

이 표준의 기본적인 의도는 전력망의 관점에서 공급 장비에 연결된 전기자동차를 반영하여 IEC 61850 논리 노드와 관련된 하나의 정보 모델에 대해 설명하는 것이다.

이 표준에 구현이 정확히 어떻게 이루어져야 하는지에 대한 내용은 정의되어 있지 않다. 하지만 기반 하드웨어 아키텍처뿐 아니라 데이터 교환 이면의 통신 기술/프로토콜과 독립적으로 다양한 정보 모델이 조화를 이루어야 한다.

전력망의 관점에서 볼 때 전기자동차의 교류 및 직류 충전 동작은 매우 유사하다. 기술적인 차이점은 교류 충전의 경우 온보드, 직류 충전의 경우 오프보드라는 충전 장비의 위치에 있다. 이는 전기자동차와 충전 지점 사이의 통신 요구 사항에 영향을 주며, 이미 [ISO/IEC 15118-2:DIS]에서 다루고 있다. 실질적인 차이점은 충전 전력과 관련하여 연결된 전기자동차에 제공되는 서비스에 있다. 일반적으로 전용 오프보드 직류 충전 장비가 더 높은 충전량충전량을 제공한다.
하지만 전력망의 관점에서 보면 교류 또는 직류 충전 소켓에 연결된 전기자동차는 기본적으로 동일한 요구를 가지며, 연결된 전기자동차의 요구에 따라 전력망 연결 지점에서 전력이 인출된다. 그러한 측면에서 볼 때 전기자동차는 전력망 운영과 관련하여 동일한 기본 정보를 제공한다. 따라서 이 표준에서는 그림 6에 나온 동일한 방식을 사용하여 교류 및 직류 충전기를 모델링한다.

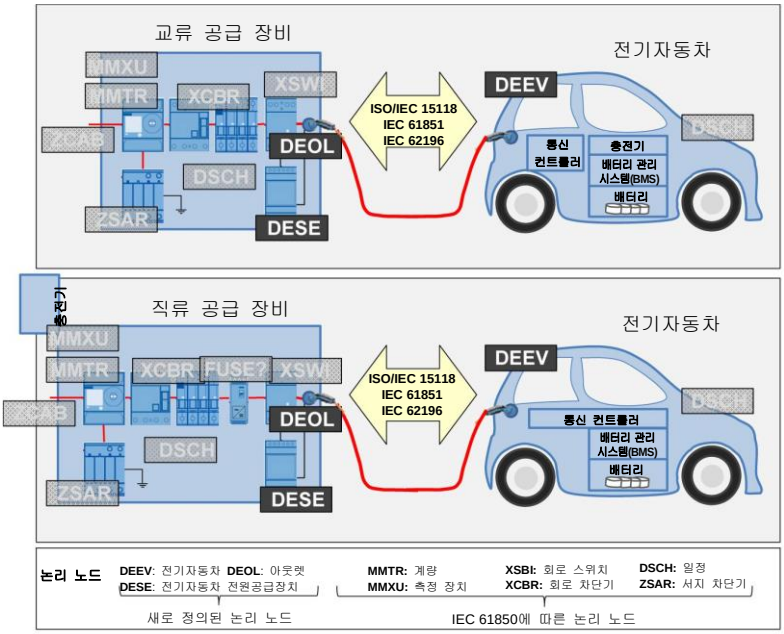


그림 6 – IEC 61850 논리 노드 개요(출처 [IEEE VPPC2012])

6.1 정보 모델의 설명

6.1.1 플러그 존재(Plug Present)

IEC 62196-2 및 IEC 61851-1에 따르면 플러그와 소켓의 연결 여부를 알리기 위해 플러그에 전용 핀이 사용된다. 또한 저항(3.1.4 충전 케이블 정격 참조)이 충전 케이블의 정격 전력을 신호로 알린다.

'핫 언플러그(충전 중 플러그 분리)' 및 충전 케이블의 도난 방지하기 위해 플러그를 소켓에 잠그거나 풀 수 있는 기계적 잠금 메커니즘 또는 기계적 차단판을 사용할 수 있다.

잠금 또는 잠금 해제 트리거는 현재 어떤 표준에도 정의되어 있지 않지만, 전기자동차의 도어 잠금/잠금 해제, EVSE의 RFID 카드 또는 다른 방법을 활용할 수 있다.

표 3 – 플러그 존재와 관련된 데이터 객체

<table>
<tr><th>데이터 객체 이름</th><th>공통 데이터 클래스</th><th>설명</th><th>T</th><th>M/O/C</th></tr>
<tr><td>PlgSt</td><td>ENS</td><td>플러그 존재 여부 및 커플러 잠금 상태(61851-1)
<table>
<tr><th>기준값</th><th>표시 문자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>na</td><td>해당 없음/알 수 없음</td></tr>
<tr><td>1</td><td>disconnected</td><td>연결 해제됨</td></tr>
<tr><td>2</td><td>connected-unlocked</td><td>연결되었으며 잠금이 해제됨</td></tr>
<tr><td>3</td><td>connected-locked</td><td>연결되었으며 잠김</td></tr>
<tr><td>4</td><td>connected</td><td>연결되었으며 잠기지 않음(사용 가능한 잠금 메커니즘이 없음)</td></tr>
</table></td><td></td><td>O</td></tr>
</table>

6.1.2 아웃렛 충전 전류 정격

설계에 따라 EVSE의 핀당 최대 정격 충전 전류를 지정하는 구성(예: 읽기 전용) 값이다. EVSE 아웃렛에서 인출이 허용되는 전력을 설정할 때 이 값이 초과되지 않아야 한다.

표 4 – 충전 전류 정격과 관련된 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
ChaARtg	ING	아웃렛의 최대 정격 충전 전류		O

6.1.3 EVSE 충전 전력 정격

EVSE의 정격 충전 전력은 하드웨어 설계에 따른 정격 전력이며 최대값을 초과하지 않아야 한다. 이 정보는 일반적으로 다수의 충전 아웃렛과 여기에 연결되는 충전 케이블로 구성된 충전 인프라를 운영하는 것과 연관이 있다.

표 5 – 충전 전력 정격과 관련된 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
ChaPwrRtg	ASG	EVSE의 최대 정격 충전 전력		O

6.1.4 충전 케이블 정격

충전 케이블의 과부하로 인한 과열 또는 화재를 방지할 수 있도록 '플러그 존재' 핀의 저항이 충전 케이블의 전력 정격을 나타낸다.

표 6 – 자동차 커넥터 및 플러그의 저항 코딩[IEC 61851-1]

케이블 어셈블리의 전류 용량	등가 저항 Rc 허용 오차 ± 3% [c]
13A	1.5kΩ 0.5W [a, b]
20A	680Ω 0.5W [a, b]
32A	220Ω 0.5W [a, b]
63A(3상) / 70A(단상)	100Ω 0.5W [a, b]

[a] 감지 회로로 인해 발생되는 저항의 전력 방출량이 위에 지정된 값을 초과하지 않아야 한다. 그에 따라 풀업(pull-up) 저항의 값을 적절히 선택해야 한다.
[b] 사용하는 저항은 가능한 회로 개방 고장 모드가 없어야 한다. 일반적으로 이 용도에는 금속 필름 저항이 적절한 특성을 보여준다.
[c] 허용 오차는 제조업체가 지정한 총 내용연수와 환경 조건 하에서 유지되어야 한다.

표 7 – 충전 케이블 정격과 관련된 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
CabRtg	ENS	전기자동차 케이블 어셈블리의 용량(61851-1)		O

기준값	표시 문자	설명
0	NA	해당 없음/알 수 없음
1	13A	위상당 13암페어
2	20A	위상당 20암페어
3	32A	위상당 32암페어
4	63/70A	63암페어(3상) 또는 70암페어(단상)

6.1.5 충전 인프라 전원 공급 케이블 특성

충전 인프라 전원 공급 케이블은 전력망에서 EVSE로 전력을 공급하는 피더 케이블이다. 그러므로 이것은 EVSE 아웃렛을 가지고 전기자동차를 연결하는 충전 케이블과 다르다.
아래 표에는 케이블의 과부하를 허용하는 몇 개의 새로이 제안된 데이터 객체를 보여준다.

표 8 – 케이블의 과부하를 허용하는 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
ARtg	ASG	케이블의 정격 전류(단위: A)		M
OvlMaxPct	ASG	케이블의 최대 과부하(단위: %)		C1
OvlMaxTm	ING	상응 과부하에 허용되는 최대 시간(Tmm)		C1

6.1.6 사용 가능한 연결 유형

전기자동차가 EVSE에 연결되면 전기자동차는 15118-2 서비스 검색 메커니즘을 사용하여 연결된 아웃렛에서 사용 가능한 연결 유형에 대한 정보를 수신할 수 있다.

아웃렛이 교류와 직류 충전을 모두 지원할 수도 있다.

이는 EVSE의 설계에 따라 달라지는 구성(예: 읽기 전용) 정보이며, 따라서 제3자가 수정할 수 없다.

표 9 – 아웃렛에서 지원하는 연결 유형에 대한 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
ConnTypDC	SPG	TRUE일 경우 직류 충전이 지원됨		M
ConnTypPhs1	SPG	TRUE일 경우 단상 충전이 지원됨		M
ConnTypPhs2	SPG	TRUE일 경우 2상 충전이 지원됨		M
ConnTypPhs3	SPG	TRUE일 경우 3상 충전이 지원됨		M

6.1.7 전기자동차 연결 유형

전기자동차가 EVSE에 연결되면 EVSE는 EVSE에서 지원하는 연결 유형에 대한 정보를 제공한다. 전기자동차는 충전에 어떤 연결 유형을 사용할 것인지 EVSE에 알릴 수 있다.

전기자동차에서 선택한 연결 유형은 15118-2 서비스 발견 메커니즘을 통해 EVSE에 전달될 수 있으며, 'ConnTypSel' 속성으로 판독 가능하다.

표 10 – 전기자동차에서 선택한 연결 유형을 보여주는 데이터 객체

<table>
<tr><th>데이터 객체 이름</th><th>공통 데이터 클래스</th><th>설명</th><th>T</th><th>M/O/C</th></tr>
<tr><td>ConnTypSel</td><td>ENS</td><td>61851-1에 따른 선택 연결 유형
<table>
<tr><th>값</th><th>표시 문자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>1</td><td>NA</td><td>해당 없음</td></tr>
<tr><td>2</td><td>DC</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>단상</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>2상</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>3상</td><td></td></tr>
</table></td><td></td><td>M</td></tr>
</table>

6.1.8 전기자동차 연결 상태

IEC 61851-1 및 SAE J1772에 따르면 전기자동차는 EVSE에 현재 상태(예: 연결됨, 에너지 수신 준비 완료, 환기 필요)를 알릴 수 있다.

이러한 신호 전달은 제어 파일럿이라 부르는 전용 핀을 사용하여 수행된다. 이 신호 전달에 대한 자세한 내용은 아래 표에 나온 것처럼 IEC 61851-1(FDIS)의 표준 부속서 A에 설명되어 있다.

표 11 – 제어 파일럿 핀의 기능[IEC 61851-1]

차량 상태		차량 연결 여부	S2	충전 가능 여부		Va [a]	
A		아니요	열림	아니요		12V [d]	Vb = 0V
B		예	열림	아니요		9V [b]	R2 감지됨
C	}	예	닫힘	차량 준비 완료	{	6V [c]	R3 = 1.3kΩ ± 3% 충전 구역 환기 불필요
D						3V [c]	R3 = 270Ω ± 3% 충전 구역 환기 필요
E		예	열림	아니요		0V	Vb = 0: EVSE, 전력사업자 문제, 파일럿 지락 …
F		예	열림	아니요		-12V	EVSE 사용 불가

[a] 모든 전압은 안정화 시간 이후에 측정된 값이며, 허용 오차는 ±1V이다.
[b] EVSE 발전기는 이 기간 동안 정상 상태 직류 전압 또는 ±12V 구형파를 적용할 수 있다. 듀티 사이클은 표 A.5에 나와있는 것과 같은 가용 전류를 나타낸다.
[c] 측정된 전압은 그림 A.1에 있는 R3 값(그림 A.2에서 Re로 표시됨)의 함수이다.
[d] 12V 정전압.

표 12 – 아웃렛의 연결 상태를 보여주는 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
ConnSt	ENS	연결 상태(IEC 61851-1 기준 표기법)		M

값	표시 문자	설명
0	NA	해당 없음/알 수 없음
1	상태 A	연결된 자동차 없음
2	상태 B	자동차 연결됨, 에너지 흐름 준비되지 않음
3	상태 C	자동차 연결됨, 에너지 흐름 준비됨, 환기 필요하지 않음
4	상태 D	자동차 연결됨, 에너지 흐름 준비됨, 환기 필요함
5	상태 E	자동차 연결됨, 충전 지점 장애
6	상태 F	충전 지점 작동 불가능

6.1.9 EVSE PWM 신호 전달

EVSE는 EVSE에서 인출할 수 있는 최대 허용 전류를 제어 파일럿(CP) 핀을 사용하여 알릴 수 있다. 펄스 변조 신호(PWM)를 통해 전기자동차 내의 온보드 충전기에 인출 가능한 최대 교류 전류를 알리거나, PWM 듀티 사이클이 5%(3% ~ 7%)일 경우 EVSE는 전기자동차에 '디지털 통신'을 사용해야 함을 알릴 수 있다.

표 13 – 자동차에서 인출 가능한 최대 전류[IEC 61851-1]

차량별 공칭 듀티 사이클 해석	차량에서 인출될 최대 전류
듀티 사이클 < 3%	충전이 허용되지 않음
3% ≤ 듀티 사이클 ≤ 7%	오프보드 직류 충전기 제어 또는 온보드 충전기용 사용 선로 전류의 전달에 디지털 통신이 사용됨을 나타낸다. 또한 다른 듀티 사이클에서도 디지털 통신이 사용될 수 있다. 디지털 통신 없이는 충전이 허용되지 않는다. 디지털 통신에 파일럿 기능 배선이 사용되는 경우 5%의 듀티 사이클을 사용해야 한다.
7% < 듀티 사이클 < 8%	충전이 허용되지 않음
8% ≤ 듀티 사이클 < 10%	6A
10% ≤ 듀티 사이클 ≤ 85%	가용 전류 = (듀티 사이클 %) × 0.6A
85% < 듀티 사이클 ≤ 96%	가용 전류 = (듀티 사이클 % - 64) x 2.5A
96% < 듀티 사이클 ≤ 97%	80A
듀티 사이클 > 97%	충전이 허용되지 않음
PWM 신호가 8% ~ 97% 사이인 경우, 디지털 신호가 더 높은 전류를 나타내더라도 최대 전류가 PWM에서 지시하는 값을 초과하지 않아야 한다.	

표 14 – 아웃렛에서 PWM 관련 특성 설정과 관련된 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
DigComm	SPG	전기자동차와 디지털 통신 활성화(TRUE=활성화)		O
ChaAMax	ING	디지털 통신을 사용하지 않을 때 사용 가능한 교류 전류 (6 ~ 80A)로 전기자동차에 신호 전달		O

6.1.10 전기자동차 식별

전기자동차는 식별 요청을 받으면 필요한 검증[1]이 이루어진 경우 전기자동차 명판 정보를 제공해야 한다.

표 15 – 전기자동차 명판 정보에 대한 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
EVNam	DPL	전기자동차 명판		M

참고

비고 1 유효한 정보 출처가 없는 필수 데이터 속성 이름의 값에 대해서는 문자열 "unknown"을 사용한다.

비고 2 15118 이외의 방법을 통해 모든 전기자동차 명판 정보를 제공해야 한다. OEM 업체들은 15118-2와 같은 정보에 대해 매우 제한적이다.

6.1.11 EVSE 식별

EVSE는 운영자로부터 식별 요청을 받으면 필요한 검증[2]을 승인한 경우 EVSE 명판 정보를 제공해야 한다.

표 16 – EVSE 명판 정보에 대한 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
EVSENam	DPL	EVSE 명판		M

6.1.12 전기자동차 충전 파라미터

전기자동차 충전 파라미터는 ISO/IEC 15118-2에 따른 통신 인터페이스를 통해 제공된다., 여기에는 최대 충전 전류 및 전압과 더불어 최소 충전 전류와 같은 전기자동차의 기술적 파라미터가 포함된다. 선택적으로 출차 시간이라 부르는 일정한 시간까지 충전할 에너지 양을 나타내는 EVU 목표 설정도 포함될 수 있다. 전기자동차 충전 파라미터는 LN DEEV의 일부이며 아래 표에 정의되어 있다.

표 17 – 교류 충전의 목표 설정 및 제한에 대한 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
DptTm	TSG	출차 시간은 자동차가 충전 프로세스를 끝마칠 시간을 나타내는 데 사용된다. 값이 0이면 충전 프로세스를 가능한 빨리 완료해야 함을 나타낸다.		O
EnAmnt	ASG	출차 시간이 도달되거나 전기자동차 배터리의 SOC가 100%가 되기까지 필요한 에너지 양. 여기에는 순수한 전기자동차 배터리 충전 이외에 전기자동차에서 다른 차량 기능에 소비하는 에너지 양도 포함될 수 있다.		O

[1] 인증, 승인, 계정(검증)의 방법과 요구 사항은 이 표준에서 다루지 않는다.

VMax	ASG	전기자동차에서 지원하는 최대 전압. 이는 한 위상과 중성 사이에서 측정한 전압이다.		O
AMax	ASG	전기자동차에서 지원하는 위상당 최대 전류.		O
AMin	ASG	전기자동차에서 지원하는 위상당 최소 전류.		O

6.1.13 SOC(충전 상태)

SOC는 전기자동차에서 계산되는 값으로 현재 배터리 용량의 추정 값을 제공한다.

SOC 정의: SOC는 정격 용량의 백분율로 표현되는 배터리의 가용 용량으로 정의된다.

비고 1 SOC는 EVSE 운영자가 최종 연결 이후 전기자동차가 얼마나 많은 에너지를 사용했는지 파악할 수 있는 지표이다. EVSE 내부의 계량기 또는 가정 설비에서 합법적인 계량을 수행할 수 있지만, 부하 균형 조정 목적으로는 전기자동차에서 직접 이 측정치를 확보하는 것이 유용할 수 있다.

비고 2 현재 ISO/IEC 15118-2 DIS 프로토콜 사양에서는 SOC가 지원되지 않지만, ISO/IEC 15118과 별도의 전용 부가가치 서비스를 통해 제공될 수 있다. 표현 제안: "부가가치 서비스(옵션)" 또는 "비표준 부가가치 서비스".

표 18 – 전기자동차에서 제공하는 SOC를 보여주는 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
Soc	MV	충전 상태		O

6.1.14 충전 일정

배전망 및 에너지 시장의 요구에 따라 전기자동차를 충전하는 경우 '스마트 충전'의 가장 중요한 부분 중 하나는 충전 일정의 교환이다.

참고 ISO/IEC 15118-1 DIS 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 충전 일정 협상에 대해 두 가지 활용사례가 확인되었다(부속서 A. 활용사례 E2 및 E3 참조). 두 활용사례를 모두 활용할 수 있도록 ISO/IEC 15118-2 DIS에는 EVCC와 SECC 사이의 4방향 핸드셰이크가 정의되어 있다.

비고 ISO/IEC15118-2 DIS에서 4방향 핸드셰이크를 설명하는 부분은 EVCC와 SECC 사이의 통신에만 적용된다. SECC와 다른 보조 액터(예: 전기자동차 서비스 인프라 운영자) 사이의 추가적인 통신은 ISO/IEC 15118-2 DIS의 범위 밖이다.

이 표준의 목적을 위하여 그림 7에는 SECC와 전기자동차 서비스 인프라 운영자 사이의 통신을 포함한 예제 시나리오가 나와있다([IEEE VPPC2011] 참조).

1. 단계: 전기자동차 서비스 인프라 운영자가 SECC와 연결중인 하나의 EVSE의 피더에서 소비될 시간당 최대 전력을 가리키는 *로컬 제한 프로파일*을 제공한다. 이 정보는 SECC에 비동기적으로 제공될 수 있다(예: 정기적, 이벤트 발생 시 등).
2. 단계(ISO/IEC 15118-2 DIS의 표준): 전기자동차가 EVSE에 연결되고 PnC 프로파일이 선택되면, 전기자동차는 그것의 기술적 충전 특성(최대 충전 전류 및 전압, 최소 전류)과 함께 전기자동차 사용자가 입력한 목표 설정값(출차 시간 전까지 공급되어야 할 에너지 양)을 제공한

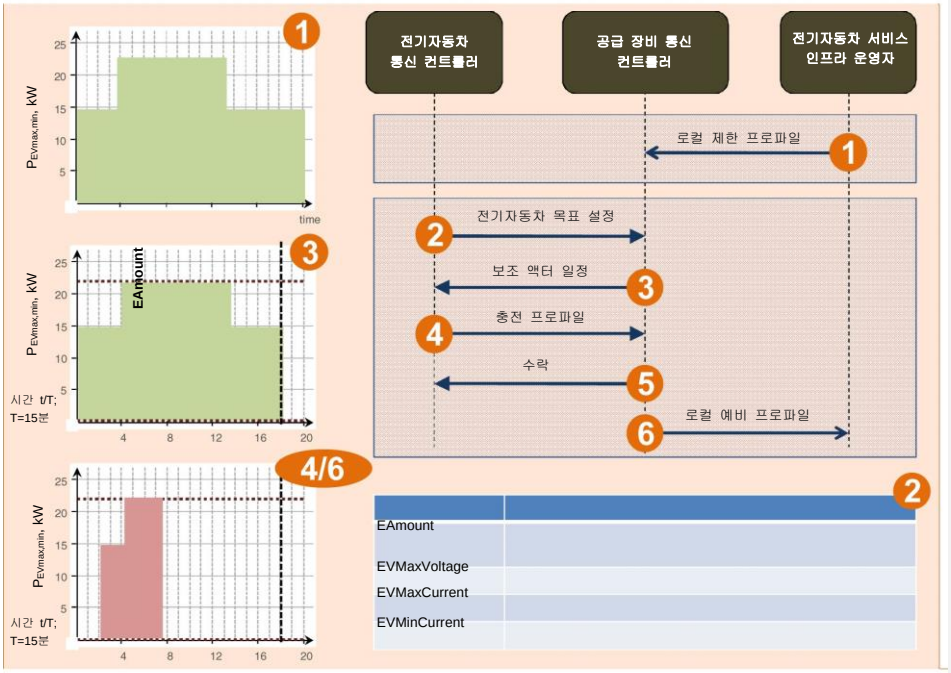
다.

3. 단계(ISO/IEC 15118-2 DIS의 표준): SECC는 전기자동차가 연결된 EVSE의 아웃렛에서 시간당 소비될 최대 전력을 정의하는 전력 일정으로 응답한다.
4. 단계(ISO/IEC 15118-2 DIS의 표준): 전기자동차에서 시간당 소비할 최대 전력이 포함된 전기자동차의 충전 프로파일. 이 일정에는 이전의 3단계에서 수신된 일정에 포함된 제한이 반영되어야 한다.
5. 단계(ISO/IEC 15118-2 DIS의 표준): SECC는 EVCC에게 일정의 수락을 회신한다.
6. 단계: SECC는 EVSE의 GCP에서 시간당 소비될 최대 전력에 해당하는 로컬 예비 프로파일을 전기자동차 서비스 인프라 운영자에게 전송한다. 이 정보는 전기자동차 서비스 인프라 운영자에게 비동기적으로 제공될 수 있다(예: 정기적, 이벤트 발생 시 등).

비고 1 ISO/IEC 15118-2 DIS의 충전 일정 협상에 대한 4방향 핸드셰이크는 그림 7의 2 ~ 5단계에 적용된다.

비고 2 ISO/IEC 15118-2 DIS는 충전 프로세스 도중 충전 일정의 재협상을 허용한다.

그림 7 – 하나의 아웃렛이 있는 EVSE에 대한 충전 일정 정보 교환의 예, [IEEE VPPC2011] 참조



아래 두 하위 조항에는 로컬 제한 프로파일(그림 7의 1단계)와 로컬 예비 프로파일(그림 7의 6단계)를 포함하는 전기자동차 서비스 인프라 운영자와 관련된 객체 모델이 정의되어 있다.

6.1.14.1 로컬 제한 프로파일

로컬 제한 프로파일은 EVSE에게 EVSE의 피더가 시간당 소비할 최대 전력을 알려준다.

전기자동차는 EVSE에 연결되면 목표 설정값과 전기적 제한에 대한 정보를 제공하고, 그에 대한 응답으로 해당 전기자동차가 연결된 EVSE 아웃렛에서 소비하도록 허용된 최대 전력을 알려주는 일정을 받을 것을 기대한다.

EVSE에 여러 개의 아웃렛이 있을 경우, 각 출력으로 공급되는 시간당 최대 전력의 합계가 로컬 제한 프로파일에 제시된 최대 전력 일정을 초과하지 않도록 해야 한다.

전기자동차는 수신된 최대 전력 일정을 기준으로 EVSE 아웃렛으로부터 소비할 것으로 예상되는 시간당 최대 전력에 대한 정보를 제공해야 한다. 이 일정은 EVSE에서 수신한 최대 전력 일정의 제한을 반영하는 데 필요하다.

로컬 제한 프로파일은 전기자동차 충전 프로세스 전 또는 도중에 언제든 변경될 수 있다.

표 19 – 로컬 제한 프로파일 전력 일정에 대한 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
SchdSt	INS	지정된 ID에 해당하는 일정이 활성화되었음을 알리는 표시. 전기자동차에 일정 정보가 전송되면 활성화가 실행된다.		O
SchdId	ING	로컬 제한 프로파일 내 전력 일정의 ID. 일정이 업데이트될 때마다 이 ID가 변경되어야 한다.		M
SchdCat	ING	일정의 범주: 일반		M
SchdTyp	ING	일정의 유형: 에너지		M
SchdAbsTm	SCA	0(UTC 시간 기점)에서 시작하는 절대 시간을 사용한 각 일정 기간의 에너지 목표 배열		C1
SchdRelTm	SCR	상대 시간 오프셋을 사용한 각 일정 기간의 에너지 목표 배열		C2
SchdVal	ING	SchdAbsTm 또는 SchdRelTm에 포함된 val 파라미터의 의미: 전력		M

6.1.14.2 로컬 예비 프로파일.

로컬 예비 프로파일에는 EVSE가 전력 피더에서 인출할 것으로 예상되는 시간당 최대 전력이 명시된다.

EVSE에 여러 개의 아웃렛이 있을 경우, 로컬 예비 프로파일에 포함된 전력 일정은 EVSE에 연결된 모든 전기자동차에서 제공하는 예상 전력 일정의 합이 된다.

로컬 예비 프로파일에 명시되는 전력 일정은 로컬 제한 프로파일에 제시된 최대 전력 일정의 한계

이내이어야 한다.

표 20 – 로컬 예비 프로파일 전력 일정에 대한 데이터 객체

데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	설명	T	M/O/C
SchdSt	INS	지정된 ID에 해당하는 일정이 활성화되었음을 알리는 표시. 전기자동차에서 일정 정보가 수신되면 활성화가 실행된다.		O
SchdId	ING	로컬 예비 프로파일 내 전력 일정의 ID. 일정이 업데이트될 때마다 이 ID가 변경되어야 한다.		M
SchdCat	ING	일정의 범주: 일반		M
SchdTyp	ING	일정의 유형: 에너지		M
SchdAbsTm	SCA	0(UTC 시간 기점)에서 시작하는 절대 시간을 사용한 각 일정 기간의 에너지 목표 배열		C1
SchdRelTm	SCR	상대 시간 오프셋을 사용한 각 일정 기간의 에너지 목표 배열		C2
SchdVal	ING	SchdAbsTm 또는 SchdRelTm에 포함된 val 파라미터의 의미: 전력		M

부속서 A
정보 모델 매핑

이 부속서는 관련된 모든 엔터티들 사이에 교환되는 정보를 상세한 그래픽 도표로 제공한다. 또한 ISO/IEC 15118을 IEC 61850-7-420으로 매핑하는 이면의 구조적 개념에 대한 포괄적이지 않은 개요를 제시한다.

A.1 전기자동차 영역 정보 매핑의 그래픽 표현

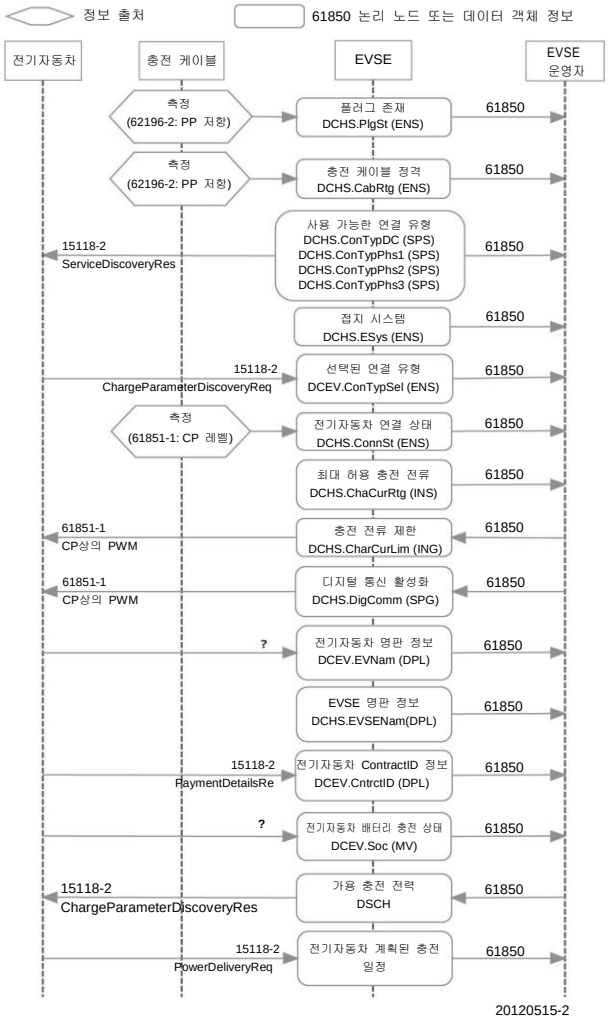


그림 8 – e-전기자동차 영역 정보의 IEC 61850-4-720 정보 모델로의 매핑

A.2 ISO/IEC 15118을 IEC 61850에 매핑하기 위한 아키텍처 개념

이 부속서는 ISO/IEC 15118-1에 따른 충전 인프라 아키텍처를 어떻게 IEC 61850 호환 메타 모델로 매핑할 수 있는지에 대한 개요를 제시한다. 이 개요는 포괄적이지 않으며, 가능한 시나리오에 대한 가이드라인을 제공한다.

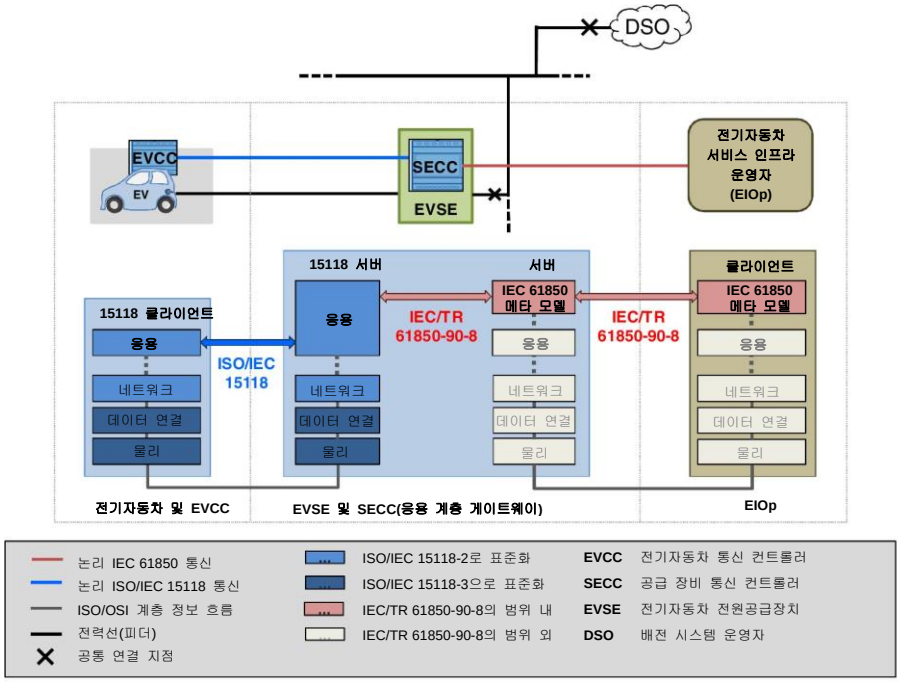


그림 9 – ISO/IEC 15118 V2G 통신 인터페이스를 IEC 61850 DER로 매핑하기 위한 기본 개념 (EVSE 내의 전용 SECC로 전기자동차 한 대를 관리하는 경우)

그림 9에는 ISO/IEC 15118과 IEC 61850 메타 모델 사이의 매핑과 관련된 기본적인 아키텍처 개념이 묘사되어 있다. ISO/IEC 15118-2 V2G 통신 인터페이스 패러다임에 따르면, 전기자동차 통신제어기는 항상 클라이언트가 되며 전원공급장치 통신제어기는 항상 서버가 된다. 전기자동차로부터 제공되는 정보는 V2G 통신 인터페이스를 통해 전달되어 ISO/IEC 15118 서버 측에서 사용할 수 있게 된다. 모든 관련 정보(부속서 B 4.1 참조)는 섹션 3.1에 따라 IEC 61850 메타 모델로 매핑되며 IEC 61850 클라이언트 측(전기자동차 서비스 인프라 운영자)에 제공된다.

비고 1 통신 바인딩은 이 표준의 범위 밖이며, [IEEE SGC2010-1], [IEEE SGC2010-2], [IEEE SGC2011]을 참고할 수 있다.

비고 2 그림 9에는 ISO/IEC 15118과 IEC 61850 메타 모델 사이의 매핑만이 묘사되어 있다. 다른 모든 측면(예: IEC 61851-1)은 묘사되지 않았다. 기본적인 매핑에 대한 전체 개요는 부속서 A를 참조한다.

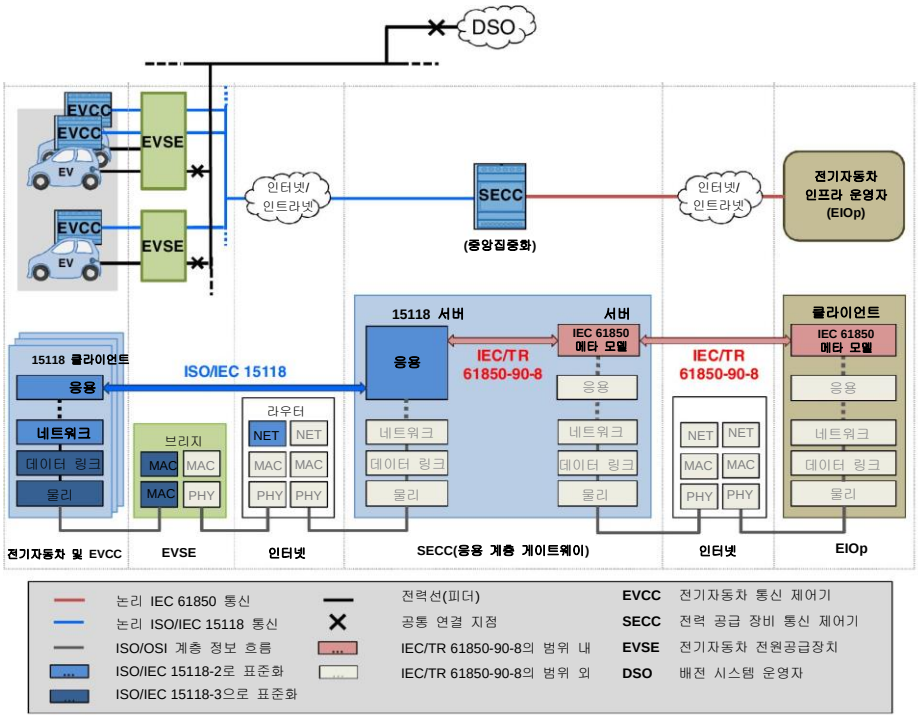


그림 10: ISO/IEC 15118 V2G 통신 인터페이스를 IEC 61850 DER로 매핑하는 기본 개념(EVSE 외부의 중앙집중식 SECC로 한대 이상의 전기자동차를 관리하는 경우)

ISO/IEC 15118-1에 따르면 전기자동차 전력공급장치EVSE 및 공급장치 통신제어기SECC 배치 시나리오에 다양한 유형의 아키텍처를 사용할 수 있다.

그림 10에는 전기자동차 통신제어기EVCC와 전력공급장치 통신제어기SECC 사이의 통신 경로에 브리지 및 라우터 옵션이 포함된 하나의 중앙집중식 전력공급장치 통신제어기SECC를 배치하여 한대 이상의일련의 전기자동차 전력공급장치EVSE들을를 관리하는 예를 보여준다.

이 사례에서는 각각의 전기자동차 전원공급장리는 EVSE가 안전 관련 기능(예: IEC 61851-1)을 처리하지만, 각각의 전기자동차 전원공급장치EVSE에 연결된 전체 전기자동차 집합을 위한 모든 상위 레벨 통신은 전원공급장치 통신제어기SECC에서 처리한다.

그림 9에 나온 배치 상태와 비교하여 전기자동차 통신제어기EVCC는 어떤 차이점도 인지하지 못한다. 또한 ISO/IEC 15118과 IEC 61850 사이 매핑에서의 클라이언트/서버 아키텍처에 대한 기본 개념은 동일하게 유지된다.

V2G 통신 인터페이스 패러다임에 따르면 전기자동차 통신제어기EVCC는 그대로 클라이언트가 되고 전원공급장치 통신제어기SECC는 서버가 된다. 각 전기자동차에서 제공하는 정보는 V2G 통신 인터

페이스를 통해 전달되어 중앙집중식 전원공급장치 통신제어기SECC 내의 ISO/IEC 15118 서버 측에서 사용할 수 있게 된다. 모든 관련 정보(부속서 B 4.1 참조)는 섹션 3.1에 따라 IEC 61850 메타 모델로 매핑되며 IEC 61850 클라이언트 측(전기자동차 서비스 인프라 운영자)에 제공된다.

비고 3 이전 아키텍처(그림 9 및 그림 10)의 어떤 조합도 구현 가능하다.

비고 4 전기자동차 개념에 따라 일련의 DER 장치를 집계/풀링하는 목적으로 전기자동차 서비스 인프라 운영자가 제공하는 MUDER(다용도 DER)의 사용에 대한 내용은 아직 논의 중이다.

부속서 B
전기자동차, EVSE, EIOP 정보 교환의 세부 정보

이 부속서에서는 전기자동차 충전 일정과 관련된 정보 교환에 대해 자세히 설명한다.

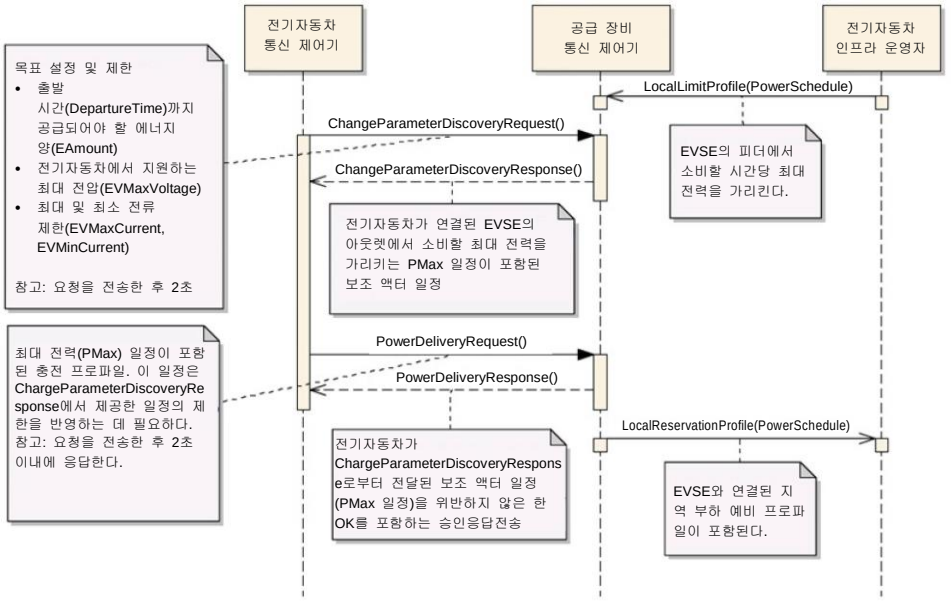


그림 11 – 전기자동차, EVSE, EIOP 정보 교환

부속서 C
61850 논리 노드

이 부속서에서는 이 표준에서 인용되는 논리 노드에 대한 개요를 제공한다. 첫 번째 하위 절은 UML 모델링을 기반으로 하는 IEC 61850 시리즈 내에서 레이아웃이 결정되는 논리 노드를 보여주며, 두 번째 하위 절은 데이터 표현 방법을 나타내는 예로서 논리 노드와 속성 이름 등의 분해도를 보여준다.

C.1 신규 및 기존 논리 노드

C.1.1 LN: 전기자동차 전원공급장치 이름: DESE

이 논리 노드에는 EVSE의 기능 모니터링 및 제어와 관련된 정보가 포함되어 있다.

표 21 – 전기자동차 전원공급장치 논리 노드

DESE				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-Cnds/ds
설명				
EVSENam	DPL		EVSE 명판	M / F
NamPlt	LPL		DomainLN으로부터 상속	O / O
상태 정보				
IsoTestFlt	SPS		절연 테스트 오류(예: 충전 전에 실행된 절연 테스트가 실패함)	O / F
ScTestFlt	SPS		단락 테스트 오류(예: 충전 전의 단락 테스트가 실패함)	O / F
DigCommLos	SPS		디지털 통신 실패 감지	O / F
WldDet	SPS		용접 조건 감지	O / F
Blk	SPS		FunctionLN으로부터 상속	O / F
ClcExp	SPS	T	StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Beh	ENS (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	M / M
Health	ENS (HealthKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
컨트롤				
ClcStr	SPC		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Mod	ENC (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
설정				
ChaPwrRtg	ASG		EVSE의 최대 정격 충전 전력	O / F
BlkRef	ORG		FunctionLN으로부터 상속	Omulti / F
ClcMth	ENG (CalcMethodKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / M
ClcMod	ENG (CalcModeKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O

DESE				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-Cnds/ds
NumSubIntv	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcRfTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcRfPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcSrc	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	F / M
ClcNxtTmms	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InSyn	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InRef	ORG		DomainLN으로부터 상속	Omulti / Omulti

C.1.2 LN: 전기자동차 아웃렛 이름: DEOL

이 논리 노드에는 EVSE 아웃렛의 기능 모니터링 및 제어와 관련된 정보가 포함되어 있다.

표 22 – 전기자동차 아웃렛 논리 노드

DEOL				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-Cnds/ds
설명				
NamPlt	LPL		DomainLN으로부터 상속	O / O
상태 정보				
ConnSt	ENS (EVConnectionStateKind)		연결 상태(IEC 61851-1 기준 표기법)	M / F
PlgSt	ENS (EVPlugStateKind)		플러그 존재 여부 및 커플러 잠금 상태 (61851-1 기준)	O / F
CabRtg	ENS (EVCableCapabilityKind)		전기자동차 케이블 어셈블리의 용량(61851-1 기준)	O / F
Blk	SPS		FunctionLN으로부터 상속	O / F
ClcExp	SPS	T	StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Beh	ENS (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	M / M
Health	ENS (HealthKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
컨트롤				
ClcStr	SPC		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Mod	ENC (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
설정				
ConnTypDC	SPG		True = 직류 충전이 지원됨	M / F
ConnTypPhs	SPG		True = 교류 n(n = 1, 2, 3)상 충전이 지원됨. 단상 충전의 경우 ConnTypPhs1, 2상 충전의 경우 ConnTypPhs2, 3상 충전의 경우 ConnTypPhs3 사용.	Mmulti / F
ChaARtg	ING		아웃렛의 최대 정격 교류 충전 전류	O / F

DEOL				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-Cnds/ds
DigComm	SPG		전기자동차와 디지털 통신 활성화	O / F
ChaAMax	ING		디지털 통신을 사용하지 않을 때 사용 가능한 교류 전류(6 ~ 80A)로 전기자동차에 신호 전달	O / F
BlkRef	ORG		FunctionLN으로부터 상속	Omulti / F
ClcMth	ENG (CalcMethodKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / M
ClcMod	ENG (CalcModeKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
NumSubIntv	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcRfTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcRfPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcSrc	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	F / M
ClcNxtTmms	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InSyn	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InRef	ORG		DomainLN으로부터 상속	Omulti / Omulti
DEOL				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-Cnds/ds
설명				
NamPlt	LPL		DomainLN으로부터 상속	O / O
상태 정보				
ConnSt	ENS (EVConnectionStateKind)		연결 상태(IEC 61851-1 기준 표기법)	M / F
PlgSt	ENS (EVPlugStateKind)		플러그 존재 여부 및 커플러 잠금 상태 (61851-1 기준)	O / F
CabRtg	ENS (EVCableCapabilityKind)		전기자동차 케이블 어셈블리의 용량(61851-1 기준)	O / F
Blk	SPS		FunctionLN으로부터 상속	O / F
ClcExp	SPS	T	StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Beh	ENS (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	M / M
Health	ENS (HealthKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
컨트롤				
ClcStr	SPC		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Mod	ENC (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
설정				
ConnTypDC	SPG		True = 직류 충전이 지원됨	M / F
ConnTypPhs	SPG		True = 교류 n(n = 1, 2, 3)상 충전이 지원됨. 단상 충전의 경우 ConnTypPhs1, 2상 충전의 경우 ConnTypPhs2, 3상 충전의 경우 ConnTypPhs3 사용.	Mmulti / F
ChaARtg	ING		아웃렛의 최대 정격 교류 충전 전류	O / F

DEOL				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-Cnds/ds
DigComm	SPG		전기자동차와 디지털 통신 활성화	O / F
ChaAMax	ING		디지털 통신을 사용하지 않을 때 사용 가능한 교류 전류(6 ~ 80A)로 전기자동차에 신호 전달	O / F
BlkRef	ORG		FunctionLN으로부터 상속	Omulti / F
ClcMth	ENG (CalcMethodKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / M
ClcMod	ENG (CalcModeKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
NumSubIntv	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcRfTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcRfPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcSrc	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	F / M
ClcNxtTmms	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InSyn	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InRef	ORG		DomainLN으로부터 상속	Omulti / Omulti

C.1.2.1 EV 연결 상태(EVConnectionStateKind 열거)

이 열거 목록에는 전기자동차의 연결 상태(IEC 61851-1 기준 표시)가 나열되어 있다. 논리 노드 DEOL에 사용된다.

표 23에 EVConnectionStateKind의 모든 표시 문자가 나와 있다.

표 23 – DOEnums_7_420::EVConnectionStateKind의 표시 문자

EVConnectionStateKind		
표시 문자	값	설명
NA	0	해당 없음/알 수 없음
상태 A	1	연결된 자동차 없음
상태 B	2	자동차 연결됨, 에너지 흐름 준비되지 않음
상태 C	3	자동차 연결됨, 에너지 흐름 준비됨, 환기 필요하지 않음
상태 D	4	자동차 연결됨, 에너지 흐름 준비됨, 환기 필요함
상태 E	5	자동차 연결됨, 충전 지점 장애
상태 F	6	충전 지점 작동 불가능

C.1.2.2 전기자동차 플러그 존재 여부 및 커플러 잠금 상태(EVPlugStateKind 열거)

이 열거 목록에는 플러그 존재 여부 및 커플러 잠금 상태(61851-1 기준)가 나열되어 있다. 논리 노드 DEOL에 사용된다.

표 24에 EVPlugStateKind의 모든 표시 문자가 나와 있다.

표 24 – DOEnums_7_420::EVPlugStateKind의 표시 문자

EVPlugStateKind		
표시 문자	값	설명
na	1	해당 없음/알 수 없음
disconnected	2	연결 해제됨
connected-unlocked	3	연결되었으며 잠금이 해제됨
connected-locked	4	연결되었으며 잠김
connected	5	연결되었으며 잠기지 않음(사용 가능한 잠금 메커니즘이 없음)

C.1.2.3 EV 케이블 용량(EVCableCapabilityKind 열거)

이 열거 목록에는 전기자동차 케이블 어셈블리의 용량(61851-1 기준)이 나열되어 있다. 논리 노드 DEOL에 사용된다.

표 25에 EVCableCapabilityKind의 모든 표시 문자가 나와 있다.

표 25 – DOEnums_7_420::EVCableCapabilityKind의 표시 문자

EVCableCapabilityKind		
표시 문자	값	설명
NA	1	해당 없음/알 수 없음
13A	2	위상당 13암페어
20A	3	위상당 20암페어
32A	4	위상당 32암페어
63/70A	5	63암페어(3상) 또는 70암페어(단상)

C.1.3 LN: 전기자동차 이름: DEEV

전기자동차 논리 노드에는 EVSE에 연결된 전기자동차에 대한 정보가 수록된다. DEOL.ConnSt 또는 DEOL.PlgSt에 연결된 자동차가 없는 것으로 나타날 경우, DEEV의 데이터는 무효로 간주된다.

비고 VMax, AMax, AMin DO는 교류 충전을 지원하는 EVSE의 경우에만 해당되는 항목이다.

표 26 – 전기자동차 논리 노드

DEEV				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-Cnds/ds
설명				
EVNam	DPL		전기자동차 명판	M / F
NamPlt	LPL		DomainLN으로부터 상속	O / O
상태 정보				
ConnTypSel	ENS		61851-1에 따른 선택 연결 유형	M / F

DEEV				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-C nds/ds
	(EVConnectionChargingKind)			
Blk	SPS		FunctionLN으로부터 상속	O / F
ClcExp	SPS	T	StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Beh	ENS (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	M / M
Health	ENS (HealthKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
측정 및 계량 값				
Soc	MV		충전 상태	O / O
컨트롤				
ClcStr	SPC		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
Mod	ENC (BehaviourModeKind)		DomainLN으로부터 상속	O / O
설정				
DptTm	TSG		출차 시간은 자동차가 충전 프로세스를 끝마칠 시간을 나타내는 데 사용된다. 값이 0이면 충전 프로세스를 가능한 빨리 완료해야 함을 나타낸다.	O / F
EnAmnt	ASG		출차 시간이 도달되거나 전기자동차 배터리의 SOC가 100%가 되기까지 필요한 에너지 양. 여기에는 순수한 전기자동차 배터리 충전 이외에 전기자동차에서 다른 차량 기능에 소비하는 에너지 양도 포함될 수 있다.	O / F
VMax	ASG		전기자동차에서 지원하는 최대 전압. 이는 한 하나의 상과 중성선 사이에서 측정한 전압이다.	AllOrNonePerGroup(1) / F
AMax	ASG		전기자동차에서 지원하는 위상당 최대 전류.	AllOrNonePerGroup(1) / F
AMin	ASG		전기자동차에서 지원하는 위상당 최소 전류.	AllOrNonePerGroup(1) / F
BlkRef	ORG		FunctionLN으로부터 상속	Omulti / F
ClcMth	ENG (CalcMethodKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / M
ClcMod	ENG (CalcModeKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcIntvPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
NumSubIntv	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcRfTyp	ENG (CalcIntervalKind)		StatisticsLN으로부터 상속	O / O

DEEV				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-C nds/ds
ClcRfPer	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
ClcSrc	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	F / M
ClcNxtTmms	ING		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InSyn	ORG		StatisticsLN으로부터 상속	O / O
InRef	ORG		DomainLN으로부터 상속	Omulti / Omulti

C.1.3.1 EV 연결 충전 상태(EVConnectionChargingKind 열거)

이 열거 목록에는 연결 충전 유형(61851-1 기준)이 나열되어 있다. 논리 노드 DEEV에 사용된다. 표 27에 EVConnectionChargingKind의 모든 표시 문자가 나와 있다.

표 27 – DOEnums_7_420::EVConnectionChargingKind의 표시 문자

EVConnectionChargingKind		
표시 문자	값	설명
DC	1	직류 충전
single-phase	2	단상 충전
two-phase	3	2상 충전
three-phase	4	3상 충전

C.1.4 LN: 전력 케이블 이름: ZCAB

이 논리 노드는 전력 케이블을 나타낸다.

아래 표에 케이블의 과부하를 관리하기 위한 새로 제안된 DO만이 나와있다.

표 28 – 전력 케이블 논리 노드의 추가 항목

ZCAB				
데이터 객체 이름	공통 데이터 클래스	T	설명	M-O-C nds/ds
설정				
ARtg	ASG		케이블의 정격 전류(단위: A)	M / F
OvlMax	ASG		케이블의 최대 과부하(단위: %)	AllOrNonePerGroup(1) / F
OvlMaxTm	ING		상응 과부하에 허용되는 최대 시간(Tmm)	AllOrNonePerGroup(1) / F

C.1.5 LN: 일정 이름: DSCH

이 논리 노드는 DER 에너지 및/또는 보조 서비스 일정을 정의한다. 여러 일정을 정의하고, DSCC LN을 사용하여 활성화할 일정을 제어할 수 있다. 각 DSCH는 하나 이상의 ECP에 연결된다.

표 29 – 일정 논리 노드

<table>
<tr><th colspan="5">DSCH 클래스</th></tr>
<tr><td>데이터 객체 이름</td><td>공통 데이터 클래스</td><td>설명</td><td>T</td><td>M/O/C</td></tr>
<tr><td colspan="5">데이터 객체</td></tr>
<tr><td colspan="5">상태 정보</td></tr>
<tr><td>SchdSt</td><td>INS</td><td>지정된 ID에 해당하는 일정이 활성화되었음을 알리는 표시.</td><td></td><td>O</td></tr>
<tr><td colspan="5">설정</td></tr>
<tr><td>SchdId</td><td>ING</td><td>일정의 0이 아닌 ID</td><td></td><td>M</td></tr>
<tr><td>SchdCat</td><td>ING</td><td>일정의 범주:
<table>
<tr><th>값</th><th>표시 문자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>NA</td><td>해당 없음/알 수 없음</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Regular</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Backup</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Emergency</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Maintenance</td><td></td></tr>
<tr><td>99</td><td>Other</td><td></td></tr>
</table></td><td></td><td>M</td></tr>
<tr><td>SchdTyp</td><td>ING</td><td>일정의 유형:
<table>
<tr><th>값</th><th>표시 문자</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>NA</td><td>해당 없음/알 수 없음</td></tr>
<tr><td>1</td><td>energy</td><td>에너지</td></tr>
<tr><td>2</td><td>cont-rsv</td><td>위험 상황 대비 비축 "운전"</td></tr>
<tr><td>3</td><td>cont-rsv-supp</td><td>위험 상황 대비 비축 보조</td></tr>
<tr><td>4</td><td>emerg-rsv</td><td>비상 상황 대비 비축</td></tr>
<tr><td>5</td><td>emission-rsv</td><td>배출량 비축</td></tr>
<tr><td>6</td><td>energy-bal</td><td>에너지 균형 조정</td></tr>
<tr><td>7</td><td>q</td><td>무효 전력</td></tr>
<tr><td>8</td><td>black-start</td><td>블랙 스타트</td></tr>
<tr><td>9</td><td>islanding</td><td>비상 단독운전</td></tr>
<tr><td>99</td><td>other</td><td>기타</td></tr>
</table></td><td></td><td>M</td></tr>
<tr><td>SchdAbsTm</td><td>SCA</td><td>0(UTC 시간 기점)에서 시작하는 절대 시간을 사용한 각 일정 기간의 에너지 목표 배열</td><td></td><td>C1</td></tr>
<tr><td>SchdRelTm</td><td>SCR</td><td>상대 시간 오프셋을 사용한 각 일정 기간의 에너지 목표 배열</td><td></td><td>C2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>SchdVal</td><td>ING</td><td>SchdAbsTm 또는 SchdRelTm에 포함된 val 파라미터의 의미:
<table><tr><th>값</th><th>표시 문자</th><th>설명</th></tr><tr><td>0</td><td>na</td><td>해당 없음/알 수 없음</td></tr><tr><td>1</td><td>p</td><td>유효 전력</td></tr><tr><td>2</td><td>q</td><td>무효 전력</td></tr><tr><td>3</td><td>pf</td><td>역률</td></tr><tr><td>4</td><td>v</td><td>전압</td></tr><tr><td>5</td><td>p-price</td><td>유효 전력의 가격</td></tr><tr><td>6</td><td>q-price</td><td>무효 전력의 가격</td></tr><tr><td>7</td><td>heat</td><td>열</td></tr><tr><td>99</td><td>other</td><td>기타</td></tr></table></td><td></td><td>M</td></tr>
<tr><td colspan="4">C1 또는 C2 중에서 하나만 사용해야 하며 모두 사용할 수 없음</td></tr>
</table>

비고 DSCH는 스케줄링 TF의 성과에 따라 업데이트될 예정임.

C.2 충전 설비의 모델링 예

이 절에서는 충전 설비를 모델링하는 방법에 대하여방법에 대하여 예를 들어 설명한다. 해당 모델은 IEC 61850의 모델링 규칙과 관련하여 완전하지 않으며, 실제로 단순화 측면에서 이전 절에서 설명한 논리 노드만이 포함되어 있다.

이 예에서 충전 설비는 각각 아웃렛이 하나인 EVSE 2개로 구성된다.

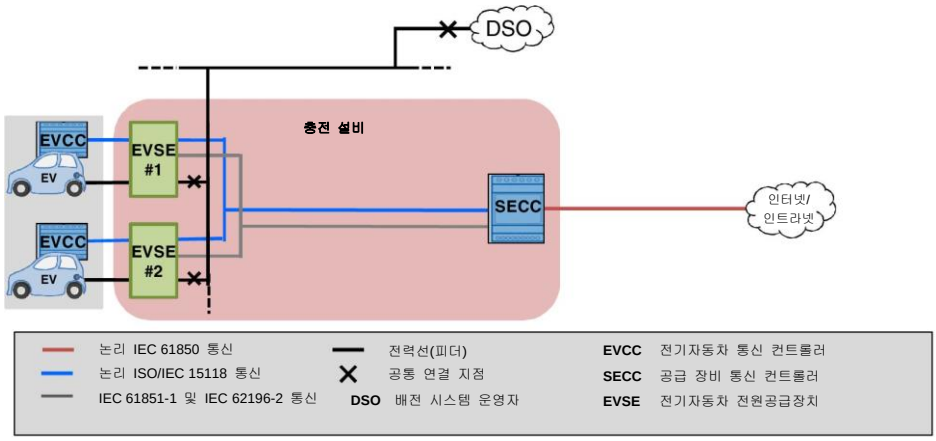


그림 12 – 충전 설비의 예

SECC에는 아래 표에 나온 논리 노드가 포함된 61850 모델이 포함되어 있다.

표 30 – 논리 노드 인스턴스의 예

논리 노드 인스턴스	설명
DESE1	EVSE #1 모델링
DEOL1	EVSE #1의 아웃렛 모델링
DEEV1	EVSE #1의 아웃렛에 연결된 전기자동차 모델링
DESE2	EVSE #2 모델링
DEOL2	EVSE #2의 아웃렛 모델링
DEEV2	EVSE #1의 아웃렛에 연결된 전기자동차 모델링
DSCH1	로컬 제한 프로파일에 대한 일정 정보 모델링. SECC는 전력 일정의 내용을 아웃렛 간에 분할하여 아웃렛의 시간당 전력 합계가 전력 일정에 표시된 시간당 최대 전력을 초과하지 않도록 해야 한다.
DSCH2	로컬 예비 프로파일에 대한 일정 정보 모델링. 이 전력 일정에는 각 아웃렛에서 인출되는 시간당 최대 전력 합계가 반영된다.

아래 하위 절에는 예제 모델에 사용된 선택된 데이터 객체와 그 데이터 속성에 대한 정보를 제공할 수 있도록 표 30에 제시된 논리 노드의 분해도가 나와있다.

C.2.1 DESE1 및 DESE2의 분해도

표 31 – DESE1 및 DESE2의 분해도

논리 노드 인스턴스: DESE1, DESE2		
데이터 객체 속성 이름	공통 데이터 클래스 속성 유형	설명
EVSENam	DPL	EVSE 명판 정보
vendor	STRING255	EVSE 제조업체 이름
serNum	STRING255	EVSE ID
model	STRING255	EVSE 유형
primeOper	STRING255	전기자동차 서비스 인프라 운영자 ID
ChaPwrRtg	ASG	EVSE의 최대 정격 충전 전력
setMag	AnalogueValue	설계상 현재 EVSE에서 공급 가능한 최대 전력을 반영한 값으로 설정한다. 이 값은 읽기 전용이다.

C.2.2 DEOL1 및 DEOL2의 분해도

표 32 – DEOL1 및 DEOL2의 분해도

논리 노드 인스턴스: DEOL1, DEOL2		
데이터 객체 속성 이름	공통 데이터 클래스 속성 유형	설명
PlgSt	ENS	IEC 61851-1에 따른 플러그 존재 여부 및 커플러 잠금 상태
stVal	ENUMERATED	플러그가 아웃렛 소켓에 삽입되었으며 잠금 상태인지 여부가 반영됨
q	Quality	항상 양호로 설정
t	TimeStamp	상태가 판독된 시점으로 설정
ConnSt	ENS	IEC 61851-1에 따른 연결 상태
stVal	ENUMERATED	전기자동차가 아웃렛에 연결되어 있는지 여부와, 연결된 경우 에너지 공급을 받을 준비가 되었는지 여부 반영
q	Quality	플러그가 존재할 경우 품질을 양호로 설정해야 하며, 그렇지 않으면 무효가 됨
t	Timestamp	상태가 감지된 시점으로 설정
CabRtg	ENS	IEC 61851-1에 따른 전기자동차 케이블 어셈블리의 용량
stVal	ENUMERATED	아웃렛 소켓에 연결된 전기자동차 충전 케이블의 최대 전류 반영
q	Quality	플러그가 존재할 경우 품질을 양호로 설정해야 하며, 그렇지 않으면 무효가 됨
t	TimeStamp	플러그에서 용량이 판독된 시점으로 설정
ConnTypDC	SPG	직류 충전이 지원되는지 여부
setVal	BOOLEAN	설계상 직류 충전이 지원될 경우 TRUE로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
ConnTypPhs1	SPG	교류 단상 충전이 지원되는지 여부
setVal	BOOLEAN	설계상 교류 단상 충전이 지원될 경우 TRUE로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
ConnTypPhs2	SPG	교류 2상 충전이 지원되는지 여부
setVal	BOOLEAN	설계상 교류 2상 충전이 지원될 경우 TRUE로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
ConnTypPhs3	SPG	교류 3상 충전이 지원되는지 여부
setVal	BOOLEAN	설계상 교류 3상 충전이 지원될 경우 TRUE로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
ChaARtg	ING	아웃렛의 최대 정격 교류 충전 전류
setVal	ING32	설계상 지원되는 최대 전류로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
DigComm	SPG	전기자동차와 디지털 통신 활성화
setVal	BOOLEAN	상위 레벨 통신을 활성화하려면 TRUE로 설정
ChaAMax	ING	디지털 통신을 사용하지 않을 때 사용 가능한 교류 전류(6 ~ 80A)로 전기자동차에 신호 전달

setVal	ING32	이 값은 ChaARtg에 지정된 최대값을 반영해야 한다.

C.2.3 DEEV1 및 DEEV2의 분해도

표 33 – DEEV1 및 DEEV2의 분해도

논리 노드 인스턴스: DEEV1, DEEV2		
데이터 객체 속성 이름	공통 데이터 클래스 속성 유형	설명
EVNam	DPL	전기자동차 장치 명판 정보
vendor	STRING255	차량 제조업체 이름. 알 수 없는 경우 문자열 "unknown"으로 설정해야 한다.
serNum	STRING255	VIN 또는 기타 전기자동차 일련 번호. 알 수 없는 경우 문자열 "unknown"으로 설정해야 한다.
model	STRING255	전기자동차의 유형 및 모델. 알 수 없는 경우 문자열 "unknown"으로 설정해야 한다.
primeOper	STRING255	전기자동차 서비스 제공자 ID. 알 수 없는 경우 문자열 "unknown"으로 설정해야 한다.
ConnTypSel	ENS	IEC 61851-1에 따른 선택 연결 유형
stVal	ENUMERATED	전기자동차에서 충전에 사용하도록 선택한 연결 유형 반영
q	Quality	선택한 유형을 알 수 없는 경우 품질을 무효로 설정해야 하며, 그렇지 않으면 양호가 됨
t	TimeStamp	전기자동차에서 선택한 유형을 제시한 시점으로 설정
DptTm	TSG	출차 시간은 자동차가 충전 프로세스를 끝마칠 시간을 나타내는 데 사용된다. 값이 0이면 충전 프로세스를 가능한 빨리 완료해야 함을 나타낸다.
setTm	TimeStamp	전기자동차에서 수신한 값으로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
EnAmnt	ASG	출차 시간이 도달되거나 전기자동차 배터리의 SOC가 100%가 되기까지 필요한 에너지 양. 여기에는 순수한 전기자동차 배터리 충전 이외에 전기자동차에서 다른 차량 기능에 소비하는 에너지 양도 포함될 수 있다.
setVal	AnalogueValue	전기자동차에서 수신한 값으로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
VMax	ASG	전기자동차에서 지원하는 최대 전압. 이는 한 위상과 중성 사이에서 측정한 전압이다.
setVal	AnalogueValue	전기자동차에서 수신한 값으로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
Amax	ASG	전기자동차에서 지원하는 위상당 최대 전류.
setVal	AnalogueValue	전기자동차에서 수신한 값으로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.
AMin	ASG	전기자동차에서 지원하는 위상당 최소 전류.
setVal	AnalogueValue	전기자동차에서 수신한 값으로 설정. 이 값은 읽기 전용으로 구성되어야 한다.

C.2.4 DSCH1의 분해도

표 34 – DSCH1의 분해도

논리 노드 인스턴스: DSCH1		
데이터 객체 속성 이름	공통 데이터 클래스 속성 유형	설명
SchdId	ING	일정의 0이 아닌 ID
setVal	INT32	로컬 제한 프로파일 내 전력 일정의 ID. 일정이 업데이트될 때마다 이 ID가 변경되어야 한다.
SchdCat	ING	일정의 범주 지정
setVal	INT32	1:Regular로 설정
SchdTyp	ING	일정의 유형 지정
setVal	INT32	1:Energy로 설정
SchdSt	INS	현재 일정이 활성화되었음을 나타냄
stVal	INT32	활성화된 일정의 ID
q	Quality	값의 품질
t	TimeStamp	값의 타임스탬프
SchdVal	ING	일정 내의 값이 나타내는 내용
setVal	INT32	1: Active power로 설정
SchdRelTm	SCR	시간 오프셋에 상대적인 일정 값
numPts	INT16U	일정 내의 값 수로 설정
val	ARRAY 1..numPts OF FLOAT32	
rmpTyp	ARRAY 1..numPts OF ENUMERATED	1: Fixed로 설정
tmOffset	ARRAY 1..numPts OF UINT24	일정 내 각 값 사이의 시간 오프셋(단위: 초)
valUnits	Unit	값의 SI 단위 - 62:Real power [W] with multiplier 3:k로 설정

C.2.5 DSCH2의 분해도

표 35 – DSCH2의 분해도

논리 노드 인스턴스: DSCH2		
데이터 객체 속성 이름	공통 데이터 클래스 속성 유형	설명
SchdId	ING	일정의 0이 아닌 ID
setVal	INT32	로컬 예비 프로파일 내 전력 일정의 ID. 일정이 업데이트될 때마다 이 ID가 변경되어야 한다.
SchdCat	ING	일정의 범주 지정
setVal	INT32	1:Regular로 설정
SchdTyp	ING	일정의 유형 지정
setVal	INT32	1:Energy로 설정
SchdSt	INS	현재 일정이 활성화되었음을 나타냄
stVal	INT32	활성화된 일정의 ID
q	Quality	값의 품질
t	TimeStamp	값의 타임스탬프
SchdVal	ING	일정 내의 값이 나타내는 내용
setVal	INT32	1: Active power로 설정
SchdRelTm	SCR	시간 오프셋에 상대적인 일정 값
numPts	INT16U	일정 내의 값 수로 설정
val	ARRAY 1..numPts OF FLOAT32	
rmpTyp	ARRAY 1..numPts OF ENUMERATED	1: Fixed로 설정
tmOffset	ARRAY 1..numPts OF UINT24	일정 내 각 값 사이의 시간 오프셋(단위: 초)
valUnits	Unit	값의 SI 단위 - 62:Real power [W] with multiplier 3:k로 설정

참고문헌

[ETG2010_Gaul] Armin Gaul et al: E-Roaming: Concepts and standards for interoperable E-Mobility, VDE Congress 2010, Leipzig

[EVS27 2013] Schmutzler et al: "Evaluation of OCPP and IEC 61850 for Smart Charging Electric Vehicles", International Electric Vehicle Symposium & Exhibition (EVS27) 2013, Barcelona, Spain

[IEEE SGC2010-1] Kaebisch et al: "Interconnections and Communications of Electric Vehicles and Smart Grids," 1st IEEE International Conference on Smart Grid Communications (SmartGridComm) 2010, Gaithersburg, Maryland, USA

[IEEE SGC2010-2] Bro Pedersen et al: "Facilitating a Generic Communication Interface to Distributed Energy Resources: Mapping IEC 61850 to RESTful Services", 1st IEEE International Conference Smart Grid Communications (SmartGridComm) 2010, Gaithersburg, Maryland, USA

[IEEE SGC2011] Schmutzler et al: "Management of Distributed Energy Resources in IEC 61850 using Web Services on Devices", 2nd IEEE International Conference on Smart Grid Communications (SmartGridComm) 2011, Brussels, Belgium

[IEEE VPPC2011] Schmutzler et al: "A Mutual Charge Schedule Information Model for the Vehicle-to-Grid Communication Interface", 7th IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference 2011, Chicago, Illinois, USA

[IEEE VPPC2012] Schmutzler et al: "Distributed Energy Resource Management of EV Fleets using IEC 61850 and ISO/IEC 15118", 8th IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference 2012, Seoul, South Korea

부속서 D

해설서

이 해설서에는 이 표준이 작성된 이유와 향후 국내 산업에 적용 할 때 참고사항을 설명한다.

D.1 개요

스마트그리드는 지속가능하고 경쟁력 높은 안전한 미래 에너지 경제를 달성하는 열쇠다.

오늘날 세계는 에너지 안보, 기후변화, 경제 성장이라는 과제를 해결하기 위해 저탄소 기술을 가속화 해야 하는 급박한 요구에 직면해 있다. 전체적인 에너지 가치 사슬은 중앙 집중식 시스템에서 역동적인 분산형 시스템으로의 패러다임 변화를 겪고 있다. 이러한 변화는 소비자들과 가까운 곳에서도 찾아 볼 수 있다.

기존의 소극적인 형태에서 벗어난 전력망은 적극적인 소비자에 힘입어 능동적으로 관리되는 그물형과 분산발전 형태로 진화될 것이다.

배전 망으로 통합되는 방대한 양의 분산형 재생에너지 자원은 소비자. 개발자의 권한, 스마트 미터링 출시, 스마트 전기자동차 충전 인프라 구축, 분산형 에너지 저장, 혁신적인 전기 시스템과 함께 시장을 이룬다.

활성화된 배전망은 사용량을 실시간으로 모니터링 할 수 있고, 새로운 서비스를 쉽게 이용하도록 유도한다. 또 네트워크를 통해 수요와 공급을 더욱 효율적이고 탄력적으로 맞출 수 있게 에너지 흐름을 조절 할 수 있는 데이터 정보, 통신 시스템으로 보강 될 것이다. 이는 지속 가능한 간헐적 분산형 에너지의 전력 발전을 통합하는데도 필요하다.

여기에는 전기 전송을 모니터링하고 관리하기 위한 고급 기술과 디지털을 이용하는 전력망인 스마트그리드가 이용되는데, 이 스마트그리드는 발전기, 전력 망운영자, 최종 사용자 등 전기 시장 관계자들 모두의 행위, 역량, 요구를 조절함으로써 모든 부분이 최대한 효율적으로 운용되도록 만든다.

이것은 새로운 역할과 책임, 사업모델, 서비스와 제품, 사회적 상호작용 등과 더불어 기술, 시스템, 기관이 모두 함께 운영해 나가야 한다는 커다란 과제가 있다. 이것을 가능하게 하기 위해 제대로 된 규정하에서 개발 표준이 필요하다.

새로운 제품과 서비스가 다수의 판매사업자, 다수의 표준, 지역별 제조업자, 다수의 운영자 환경을 모두 아우르며 운영 될 수 있도록 하려면 높은 수준의 상호운용성 시스템을 가동할 수 있는 표준이 필요하다.

실시간에 가까운 해당 분야의 데이터를 바탕으로 행위를 공유, 통합, 집행할 능력과 미래에 요구되는 분산형 아키텍처는 상호운용성이 없다면 불가능하다. 시스템, 행위자, 기관 사이에 통용되는 기존의 인터페이스는 대폭 변화하고, 기존 및 신규 시스템, 행위자, 기관들 사이에 새로운 인터페이스가 출현하게 될 것이다.

세계 많은 지역에서는 기존에 사용하던 표준이 있으며 스마트그리드 상호운용성 작업은 현재에도 계속 진행 중이다.

한편 국제적으로 환경 규제와 고유가에 대응하기 위해 자동차 산업은 내연기관에서 전기시스템 기술 패러다임으로 변화되고 있으며, 이와 함께 친환경 자동차에 대한 관심이 높아지면서 세계 각국은 전기자동차, 플러그인 전기자동차(PHEV)의 비중을 높이기 위해 많은 시간과 자원을 투입하고 있다.

국내에서도 자동차 분야를 에너지 신산업의 하나로써 신성장 동력으로 지정하고 전기자동차 기술 개발 및 보급 확대 사업을 지속적으로 추진하고 있으며, 최근에는 도로부문 온실가스 감축 및 대기질 개선에 초점을 맞추어 전기자동차 및 전기자동차 인프라 보급을 확대하고 있다.

이와 같은 정부 정책을 지원하기 위해 전기자동차와 전기자동차 전원공급 설비간의 연결과 관련된 전기자동차 인렛, 전원공급장치 커넥터, 전원공급장치 공급 유형, 전기자동차와 전원공급장치간의 통신프로토콜 등을 표준화하였다.

하지만 전기자동차 표준이 전기자동차 산업 초반에 개발되면서 명확하지 않은 부분들이 존재하고, 이 때문에 개발된 표준을 현장에 적용시 일부 충전 설비에서 충전이 불가한 상황이 발생하여 완성차 및 충전 설비 업체간에 표준들의 개정요구가 있었고 이를 반영한 표준들이 개정되고 있다.

전기자동차와 전기자동차 충전인프라 분야에서 국내 보급에 따른 시장 활성화와 더불어 국내 시장에서도 해외 제조사 및 서비스사의 진출에 따라 국제 표준화 부합화 및 조화 작업이 필수적으로 필요하게 되었다.

D.2 현재 진행중인 상호운용성과 표준화 작업

상호운용성의 일반적인 의미는 새로운 제품과 서비스를 다수의 사업자와 다수의 운영자가 존재하는 환경에서 운영할 수 있게 하는 것으로 강력한 상호작용 가능성으로 정의한다.

국제전기위원회(IEC)에서는 상호운용성을 여러 단계들 가운데 최고 등급인 호환성보다 낮은 단계로 설명한다. 즉 부적합성 → 공존 → 상호연결성 → 정보연결성 → 상호운용성 → 호환성 순이다.

상호운용성은 시장에 많은 영향을 미친다. 소비자. 기관. 사업자에게 불확실성과 신규고객 창출보다 기존고객을 관리하여 보다 적은 비용으로 높은 효율을 창출하는 록인효과를 줄여줌으로써 시장 선두주자 이익을 감소시켜 시장이 더욱 빠르게 성장할 수 있게 한다. 또 소비자에게 더욱 많은 가치를 가져다 줄 것이다.

스마트그리드 상호운용성에 관한 작업 중 표준과 관련된 사항은 IEC, 유럽표준화기구인 CEN/CENELEC/ETSI, NIST, 스마트그리드 상호운용성패널(SGIP)을 통하여 전 세계적으로 진행중이다.

상호운용성의 개발은 하나의 도메인/ 활용사례로 정의하는 시스템의 필요조건으로 시작한다. 그 다음에는 다양한 기능에 대해 이미 활용 가능한 표준을 평가하여 결함이 있는지 그리고 그로 인해 업그레이드 해야 할 표준이 있는 지 확인한다.

국내 스마트그리드 표준에서도 각 도메인별 혹은 연계 기관에서 각각 표준화 작업을 진행중이어서 각 표준들에 대한 조화작업이 필수적으로 진행되어야 한다. 또한 국제표준 대응을 위해 각 분과에서 국제표준 부합화 작업들이 진행중에 있고 그 중 일부는 국내 부합화 표준으로 제정되었다.

본 표준은 유럽 스마트그리드 아키텍처 모델 프레임워크(SGAM)기반의 IEC 스마트그리드 표준 매핑 툴을 참조하고, 국내의 부합화 표준과의 연계관계를 점검하고 상호운용성 측면에서 평가를 할 때 전기자동차 전원공급 설비는 배전망의 분산에너지 자원 표준과 V2G 표준과의 조화작업이 진행되어야

하며 이를 위한 점검을 진행하고 있다.

D.3 SGIP 분석보고서 사례[PAP 11]

D.3.1 개요

- PAP 11 – Common Object Models for Electric Transportation
- SDO: SGIP PAP11 WG, ZigBee SEP 2, ISO/IEC 15118-1~3, IEC 62196, , IEEE P2030-2,
- SAE J1772, SAE J2836/1-3, SAE J2847/1-3, SAE J2931
- Status: Closed

D.3.1.1 연혁

- 2009년 9월: PAP11 시작
- 2011년 7월7일: CoS에 SAE J1772TM 등록
- 2011년 7월7일: CoS에 SAE J2836-1 TM ~3등록
- 2011년10월14일: CoS에 SAE J2847-1 TM~3등록
- 2011년11월: PAP11 종료

D.3.1.2 목적

- 과다한 온실가스 배출에 의한 지구 온난화 해결의 대안으로서 전기자동차의 보급이 확대될 것으로 예상하고, 이러한 전기자동차의 보급을 위해서는 전기자동차 충전인프라의 구축이 매우 중요하고, 다양한 이해관계자들과 다양한 표준이 존재함에 따른 상호운용성 문제가 발생할 수 있음
- 이동성을 가지고 있는 전기자동차의 보급을 지원하기 위한 충전인프라는 전기자동차 배터리 충전을 위한 전기자동차와 충전기 간의 물리적인 인터페이스 표준과, 전력 망과 연계에 있어 전기자동차와 유틸리티 그리드 간의 통신에 관한 활용사례를 분석 및 정의하고, 해당 표준과의 상호운용성을 점검함
- 결과적으로 그림과 같이 전기자동차 및 전기자동차 충전인프라와 관련된 이해관계자 간의 이해 관계 최적화에 공헌하고, 이해관계자 간에 공정한 문제 해결을 위한 일반적인 객체 모델을 제시함

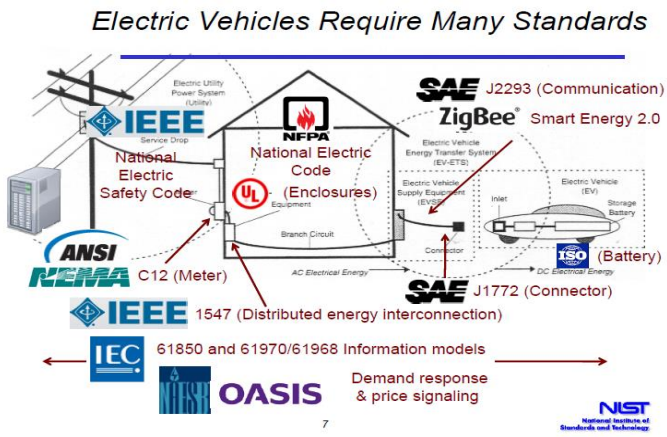


그림 1 – 전기자동차 충전인프라 연계 요구 표준

D.3.1.3 관련 표준 문서(CoS 표준 포함)

- PAP11은 SGIP CoS에 3개의 문건이 등록되어 있음

1. SGIP CoS: SAE J1772 -2010 Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Charge Coupler
2. SGIP CoS: SAE J2836/1~3 Use Cases for Communication between Plug-in Vehicles and the Utility Grid
3. SGIP CoS: SAE J2847/1~3 Communication between Plug-in Vehicles and the Utility Grid.

D.3.2 분석 내용

- 전기자동차와 전기자동차 충전인프라간의 전도성 충전 커플러와 전기자동차와 유틸리티 그리드 간의 통신방법과 북미지역의 적용사례를 확인하고 국내현황 및 적용방안을 분석함
- PAP11 분석을 위하여 4개의 문헌을 참고하였고, 이해를 돕기 위해 부속서 번역본을 첨부함

1. 부속서1-1: NIST Smart Grid Interoperability Priority Action Plan 11 Plug-in Electric Vehicles DC Charging Coupler White Paper Draft 0.6
2. 부속서1-2: SAE J1772 -2010 Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Charge Coupler
3. 부속서2: SAE J2836/1~3 Use Cases for Communication between Plug-in Vehicles and the Utility Grid
4. 부속서3: SAE J2847/1~3 Communication between Plug-in Vehicles and the Utility Grid.

D.3.3 국내 적용 방안

- 2012년 3월 KSGA에서 전기자동차 표준화 프레임워크 개발 및 로드맵 구축 보고서(안) 작업을 통하여 전기자동차 보급 활성화 지원 및 사용자의 안전성, 편의성, 호환성 확보, 전기자

동차의 효율적이고 체계적인 표준개발 추진에 있어 상호운용성 확보를 위한 프레임워크 개발, 전기자동차 참조모델 개발, 국내외 표준분석을 통한 갭 분석, 표준개발 아이템 도출, 우선실행계획 수립 및 로드맵을 조사함

- 당시 표준화 관련 보완 사항으로, 국제표준을 선도할 핵심기술 부재 등으로 국제표준 제안 부족, 표준화 사업비 부족 및 산업계의 인식부재, 국제표준 제정 지연 및 충전인터페이스의 다양화로 인한 상호운용성 부재 등이 제시 되었음

- 최근 국내시장에서는 충전커플러 형상표준, 충전통신방식 차이, 다양한 사업자들의 솔루션간 상호운용성 확보 문제가 대두 되고 있고, 이의 해결을 위한 전기차 표준화 프레임워크 2.0 개발의 필요성이 제기되어 이를 위한 논의 작업을 진행 중임

- 직류충전 커플러와 관련하여 국내는 IEC 62196 시리즈를 통합하여 KS로 추진하였고, 향후 WTO/TBT 등을 고려하여 국제 표준화 일치 작업을 진행 예정임. 충전인터페이스의 경우 한전-현대자동차의 연구개발 결과물을 토대로 국가표준 제정되었고, 일부 회사에서 유럽형, 미국형, 콤보 등에 대한 기술개발 중이며 전기자동차 개발 주체가 다양화 됨에 따라 상호운용성과 커플러 표준이 중요한 이슈가 됨

- 전기자동차와 유틸리티 그리드간의 다양한 활용사례 중 본 표준안을 참조해서 국내 환경에 맞는 전기자동차 충전운영시스템 개발이 필요하고 소비자의 형태에 따른 다양한 니즈를 수용할 수 있는 통신망 및 통신프로토콜 지정이 필요함

D.4 IEC 61850-90-8 추진 현황

D.4.1 개요

IEC 61850-90-8 표준은 필요성에 대해서 인지하고 국제 표준에서 현재 계속 점검 중이며 업데이트 중이다.

- Technical Report (TR)
- Edition 1.4.12 : 2013-10-04
- Edition 1.4.24 : 2014-09-05

변경내용을 요약하며 표준의 구성에서 필요에 따라 첨삭이 이루어지고 있다. 주요 변경내용은 다음과 같다.

- 교류(AC) 충전과 직류(DC) 충전의 명확한 구분을 위하여 아웃렛에 대한 논리노드가 분리되었다.
  - Edition 1.4.12 : DEOL(E-mobility outlet)
  - Edition 1.4.24 : DEAO(E-mobility AC charging outlet), DEDO(E-mobility DC charging outlet)
- 직류충전 시 전기자동차와 전기자동차 전원공급장치 간 지원되는 통신 프로토콜에 따라 전기자동차 접속상태 정보(ConnSt)가 세분화되었다.
  - IEC 61851-24에 기술된 바와 같이 직류충전 시 상위 레벨 통신의 지원은 필수적이며, 다음의 세가지 프로토콜로 나뉜다.
    - System A : CHAdeMo
    - System B : China Type
    - System C : ISO/IEC 15118
  - 교류충전 시 상위 레벨 통신의 지원은 선택으로 ISO/IEC 15118 프로토콜만 가능하다.
- IEC 61851-1, 23, 24와의 정보모델 매핑이 추가되었다.
  - IEC 61851과 ISO/IEC 15118 간 매핑
  - IEC 61851과 IEC 61850-90-8 간 매핑
  - ISO/IEC 15118과 IEC 61850-90-8 간 매핑
- ISO/IEC 15118과 IEC 61850의 매핑포인트 중 일부분을 비교적 자세히 명시하고 있다.
  - 메시지단위가 아닌 파라미터 단위로 세분화된 매핑 정보를 제공한다.

D.4.2 주요 변경 항목 개요

다음의 표는 변경된 주요구성 항목 별로 간단히 살펴보면 다음과 같다.

Table 36 – 주요 변경 항목 비교표

New (Edition 1.4.24)	Old (Edition 1.4.12)
1. Introduction 1.1 Scope 1.2 Normative references 1.3 Terms, definitions and acronyms 1.3.1 Terms and definitions 1.3.2 Acronyms 1.3.3 Abbreviated terms	1. Introduction 1.1 Scope 1.2 Normative references 1.3 Terms, definitions and acronyms 1.3.1 Terms and definitions 1.3.2 Acronyms 1.3.3 Abbreviated terms

2. Document integration and structure	2.6 Integration of electric vehicles into IEC 61850-7-420

New (Edition 1.4.24)	**Old (Edition 1.4.12)**
3. The link between the power grid and electric vehicles	2. The link between the power grid and electric vehicles 2.1 Overview of relevant E-Mobility standards 2.1.1 Basic structure of IEC 62196 - Plugs, socket-outlets, vehicle couplers and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles 2.1.2 Basic structure of IEC 61851 - Electric vehicle conductive charging system 2.1.3 Basic structure of IEC 61980 - Electric vehicle wireless power transfer systems 2.1.4 Basic structure of IEC/ISO/IEC 15118 - Vehicle to Grid Communication Interface
3.1 E-Mobility actors and their roles	2.2 E-Mobility actors and their roles 2.3 Safety aspects of charging electric vehicles 2.4 Security concept in E-Mobility (TBD)
3.2 E-Mobility use cases 3.2.1 Identification (ID) (D2 & D4) 3.2.2 Charging status and control (E2 & E3)	2.5 E-Mobility use cases 2.5.1 Identification (ID) (D2 & D4) 2.5.2 Charging status and control (E2 & E4) 2.6 Integration of electric vehicles into IEC 61850-7-420

New (Edition 1.4.24)	**Old (Edition 1.4.12)**
4. Common information model for electric vehicles	3. Harmonized information model
4.1 Description of information model	3.1 Description of information model
4.1.1 Plug present (PP)	3.1.1 Plug present (PP)
4.1.2 Outlet charging current rating	3.1.2 Outlet charging current rating
4.1.3 EVSE charging power rating	3.1.3 EVSE charging power rating
4.1.4 Charging cable rating	3.1.4 Charging cable rating
4.1.5 Charging infrastructure supply cable characteristics	3.1.5 Charging infrastructure supply cable characteristics
4.1.6 Available connection types	3.1.6 Available connection types
4.1.7 EV connection type	3.1.7 EV connection type
4.1.8 EV connection state (AC)	3.1.8 EV connection state
4.1.9 EV connection state (DC)	
4.1.10 EVSE PWM signaling	3.1.9 EVSE PWM signaling
4.1.11 EV identification	3.1.10 EV identification
4.1.12 EVSE identification	3.1.11 EVSE identification
4.1.13 EV charge parameters	3.1.12 EV charge parameters
4.1.14 State of charge (SOC)	3.1.13 State of charge (SOC)
4.1.15 Charge schedules	3.1.14 Charge schedules

New (Edition 1.4.24)	**Old (Edition 1.4.12)**

Annex D 61850 Logical Nodes for Electric Mobility D.1 New and existing logical nodes D.1.1 LN: E-mobility supply equipment Name: DESE D.1.2 LN: E-mobility AC charging outlet Name: DEAO D.1.3 LN: E-mobility DC charging outlet Name: DEDO D.1.4 LN: E-mobility Electric Vehicle Name: DEEV D.1.5 LN: Power cable Name: ZCAB D.1.6 LN: Schedule Name: DSCH D.2 Example of a charging station model D.2.1 Exploded view of DESE1 and DESE2 D.2.2 Exploded view of DEAO1 and DEAO2 D.2.3 Exploded view of DEEV1 and DEEV2 D.2.4 Exploded view of DSCH1 D.2.5 Exploded view of DSCH2	6. Annex C – 61850 logical nodes 6.1 New and existing logical nodes 6.1.1 LN: E-mobility supply equipment Name: DESE 6.1.2 LN: E-mobility outlet Name: DEOL 6.1.3 LN: E-mobility Electric Vehicle Name: DEEV 6.1.4 LN: Power cable Name: ZCAB 6.1.5 LN: Schedule Name: DSCH 6.2 Example of a charging station model 6.2.1 Exploded view of DESE1 and DESE2 6.2.2 Exploded view of DEOL1 and DEOL2 6.2.3 Exploded view of DEEV1 and DEEV2 6.2.4 Exploded view of DSCH1 6.2.5 Exploded view of DSCH2

New (Edition 1.4.24)	**Old (Edition 1.4.12)**
Annex E Details on EV, EVSE and CIO information exchange	5. Annex B – Details on EV, EVSE and EIOP information exchange
Annex F Relevant standards for E-mobility object model F.1 Basic structure of IEC 62196 - Plugs, socket-outlets, vehicle couplers and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles F.2 Basic structure of IEC 61851 - Electric vehicle conductive charging system F.3 Basic structure of ISO/IEC 15118 - Vehicle to grid communication interface F.4 Basic structure of IEC 61980 - Electric vehicle wireless power transfer systems	2. The link between the power grid and electric vehicles 2.1 Overview of relevant E-Mobility standards 2.1.1 Basic structure of IEC 62196 - Plugs, socket-outlets, vehicle couplers and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles 2.1.2 Basic structure of IEC 61851 - Electric vehicle conductive charging system 2.1.3 Basic structure of IEC 61980 - Electric vehicle wireless power transfer systems 2.1.4 Basic structure of IEC/ISO/IEC 15118 - Vehicle to Grid Communication Interface

New (Edition 1.4.24)	**Old (Edition 1.4.12)**
[IEC 61850-7-420:2009] [IEC 61851-1:2010] [IEC 61851-21:2001] [IEC 61851-22:2001] [IEC 61851-23:2014] [IEC 61851-24:2014] [IEC 62196-2:2011] [ISO/IEC 15118-1:2013] [ISO/IEC 15118-2:2014] [ISO/IEC 15118-3:FDIS]	[IEC 61850-7-420:2009] [IEC 61851-1:2010] [IEC 61851-21:2001] [IEC 61851-22:2001] [IEC 61851-23:2CD] [IEC 61851-24:CDV] [IEC 62196-2:2011] [ISO/IEC 15118-1:2013] [ISO/IEC 15118-2:DIS] [ISO/IEC 15118-3:DIS]

D.4.3 변경 항목 별 상세 내용

D.4.3.1 Charging Cable Rating

표 37 – 충전케이블 정격

<table>
<tr><th colspan="3">Old (Edition 1.4.12)</th></tr>
<tr><th>Data object name</th><th>Common data class</th><th>Explanation</th></tr>
<tr><td>CabRtg</td><td>ENS</td><td>Capability of the EV cable assembly (according to 6 1851-1)
<table>
<tr><th>Value</th><th>Literal</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>0</td><td>NA</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr>
<tr><td>1</td><td>13A</td><td>13 amps per phase</td></tr>
<tr><td>2</td><td>20A</td><td>20 amps per phase</td></tr>
<tr><td>3</td><td>32A</td><td>32 amps per phas</td></tr>
<tr><td>4</td><td>63/70A</td><td>63 amps (3 phase) or 70 amps (1 phase)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><th colspan="3">New (Edition 1.4.24)</th></tr>
<tr><th>Data object name</th><th>Common data class</th><th>Explanation</th></tr>
<tr><td>CabRtgAC</td><td>ENS</td><td>Capability of the EV AC cable assembly (according to IEC 61851-1)
<table>
<tr><th>Value</th><th>Literal</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>1</td><td>NA</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr>
<tr><td>2</td><td>13A</td><td>13 amps per phase</td></tr>
<tr><td>3</td><td>20A</td><td>20 amps per phase</td></tr>
<tr><td>4</td><td>32A</td><td>32 amps per phase</td></tr>
<tr><td>5</td><td>63/70A</td><td>63 amps (3 phase) or 70 amps (1 phase)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>CabRtgDC</td><td>ENS</td><td>Capability of the EV DC cable assembly (according to IEC 62196-2)
<table>
<tr><th>Value</th><th>Literal</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>1</td><td>NA</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr>
<tr><td>2</td><td>125A</td><td>125 amps (DC)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>200A</td><td>200 amps (DC)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>400A</td><td>400 amps (DC)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

메모 포함[JS1]:
Comment for review (/Paris):
TBD [**ALL**]: For such DC stations, the cables are attached to the outlet and will therefore never change → Configuration

D.4.3.2 Available Connection Types

표 38 – 유효 접속 유형

Old (Edition 1.4.12)		
Data object name	**Common data class**	**Explanation**
ConnTypDC	SPG	DC charging is supported if TRUE
ConnTypPhs1	SPG	Single-Phase charging is supported if TRUE
ConnTypPhs2	SPG	Two-Phase charging is supported if TRUE
ConnTypPhs3	SPG	Three-Phase charging is supported if TRUE
New (Edition 1.4.24)		
Data object name	**Common data class**	**Explanation**
ConnTypPhs1	SPG	Single-Phase charging is supported if TRUE
ConnTypPhs2	SPG	Two-Phase charging is supported if TRUE
ConnTypPhs3	SPG	Three-Phase charging is supported if TRUE
ConnTypDC	SPG	DC charging is supported if TRUE

D.4.3.3 EV Connection Type

표 39 – 전기자동차 접속 유형

<table>
<tr><th colspan="3">Old (Edition 1.4.12)</th></tr>
<tr><th>Data object name</th><th>Common data class</th><th>Explanation</th></tr>
<tr><td>ConnTypSel</td><td>ENS</td><td>Selected connection type according to 61851-1
<table>
<tr><th>Value</th><th>Literal</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>1</td><td>NA</td><td>Not available</td></tr>
<tr><td>2</td><td>DC</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>single-phase</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>two-phase</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>three-phase</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><th colspan="3">New (Edition 1.4.24)</th></tr>
<tr><th>Data object name</th><th>Common data class</th><th>Explanation</th></tr>
<tr><td>ConnTypSel</td><td>ENS</td><td>Selected AC / DC connection type according to IEC 61851 series
<table>
<tr><th>Value</th><th>Literal</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>1</td><td>na</td><td>Not available / Unknown</td></tr>
<tr><td>2</td><td>single-phase</td><td>AC single phase charging</td></tr>
<tr><td>3</td><td>two-phase</td><td>AC two phase charging</td></tr>
<tr><td>4</td><td>three-phase</td><td>AC three phase charging</td></tr>
<tr><td>5</td><td>dc</td><td>DC charging</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

D.4.3.4 EV Connection State(AC)

표 40 – 전기자동차 접속 상태(교류)

<table>
<tr><th colspan="3">New (Edition 1.4.24)</th></tr>
<tr><th>Data object name</th><th>Common data class</th><th>Explanation</th></tr>
<tr><td>ConnSt</td><td>ENS</td><td>Connection state (notation from IEC 61851-1)
<table>
<tr><th>Value</th><th>Literal</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>0</td><td>NA</td><td>Not applicable / Unknown</td></tr>
<tr><td>1</td><td>State A</td><td>No vehicle connected</td></tr>
<tr><td>2</td><td>State B</td><td>Vehicle connected, not ready for energy flow</td></tr>
<tr><td>3</td><td>State C</td><td>Vehicle connected, ready for energy flow, ventilation not required</td></tr>
<tr><td>4</td><td>State D</td><td>Vehicle connected, ready for energy flow, ventilation required</td></tr>
<tr><td>5</td><td>State E</td><td>Vehicle connected, charge spot fault</td></tr>
<tr><td>6</td><td>State F</td><td>Charge spot not available for action</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

D.4.3.5 EV Connection State(DC)

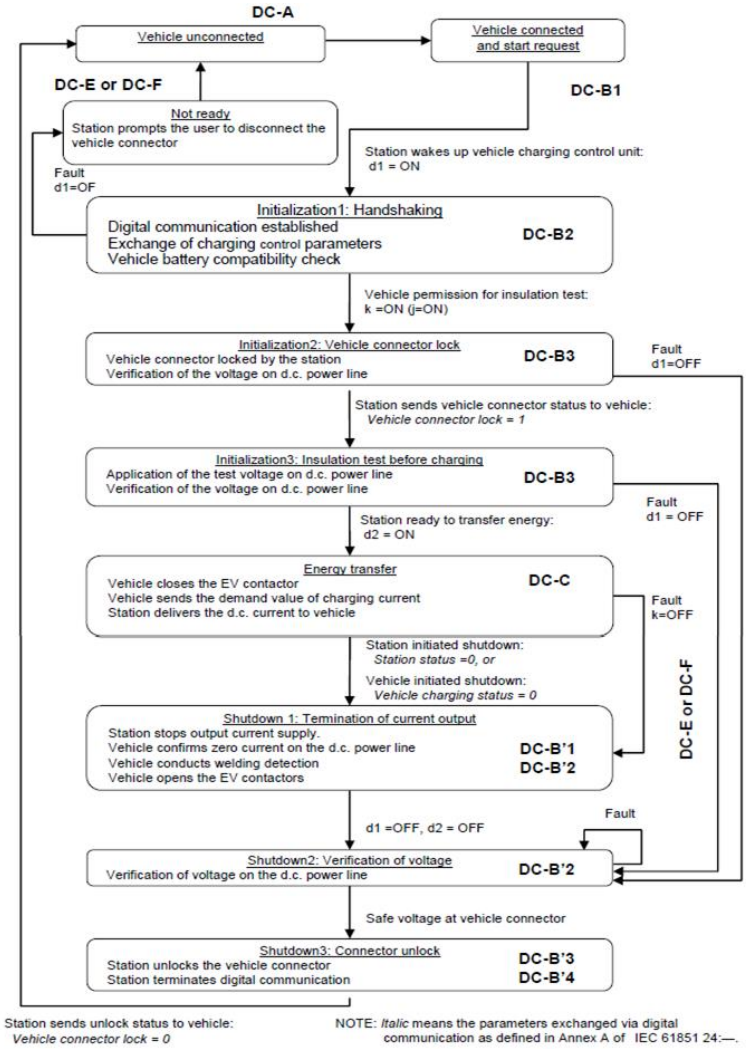


그림 13 – IEC 61851-23/24 System A(CHAdeMo)의 전기자동차 접속 상태(직류)

표 41 – 전기자동차 접속 상태(직류)

New (Edition 1.4.24) : SystemA (CHAdeMo)		
Data object name	**Common data class**	**Explanation**

<table>
<tr><td>ConnStA</td><td>ENS</td><td>Connection state for system A (notation from IEC61851-23/24 system A)
<table>
<tr><th>Value</th><th>Literal</th><th>Description</th></tr>
<tr><td>0</td><td>NA</td><td>Not available / Unknown</td></tr>
<tr><td>1</td><td>DC-A</td><td>Vehicle unconnected</td></tr>
<tr><td>2</td><td>DC-B1</td><td>Vehicle connected and start request</td></tr>
<tr><td>3</td><td>DC-B2</td><td>Initialisation 1: Handshaking</td></tr>
<tr><td>4</td><td>DC-B3</td><td>Initialisation2: Vehicle connector lock
Initialisation 3: Insulation test before charging</td></tr>
<tr><td>5</td><td>DC-C</td><td>Energy transfer</td></tr>
<tr><td>6</td><td>DC-D</td><td>Ventilation</td></tr>
<tr><td>7</td><td>DC-B’1</td><td>Shutdown 1: Termination of current output</td></tr>
<tr><td>8</td><td>DC-B’2</td><td>Shutdown 2: Verification of voltage</td></tr>
<tr><td>9</td><td>DC-B’3</td><td>Shutdown 3: Connector unlock
Connector unlocked</td></tr>
<tr><td>10</td><td>DC-B’4</td><td>Shutdown 4: Connector unlock
End of charge at communication level</td></tr>
<tr><td>11</td><td>DC-E</td><td>Not ready</td></tr>
<tr><td>12</td><td>DC-F</td><td>Not ready</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

D.4.3.6 EV Identification

표 42 – 전기자동차 정의

Old (Edition 1.4.12)		
Data object name	**Common data class**	**Explanation**
EVNam	DPL	EV nameplate
New (Edition 1.4.24)		
Data object name	**Common data class**	**Explanation**
EVId	VSG	In ISO/IEC 15118 compliant implementations, the EVId refers to the EVCCID Identifier as defined in [ISO 15118-2:2014].
EMAId	VSG	In ISO/IEC 15118-2:2014 compliant implementations, e-Mobility Account Identifier as defined in Annex H. 1 in [ISO/IEC 15118-2:2014]

D.4.3.7 EVSE Identification

표 43 – 전기자동차 전원공급장치 정의

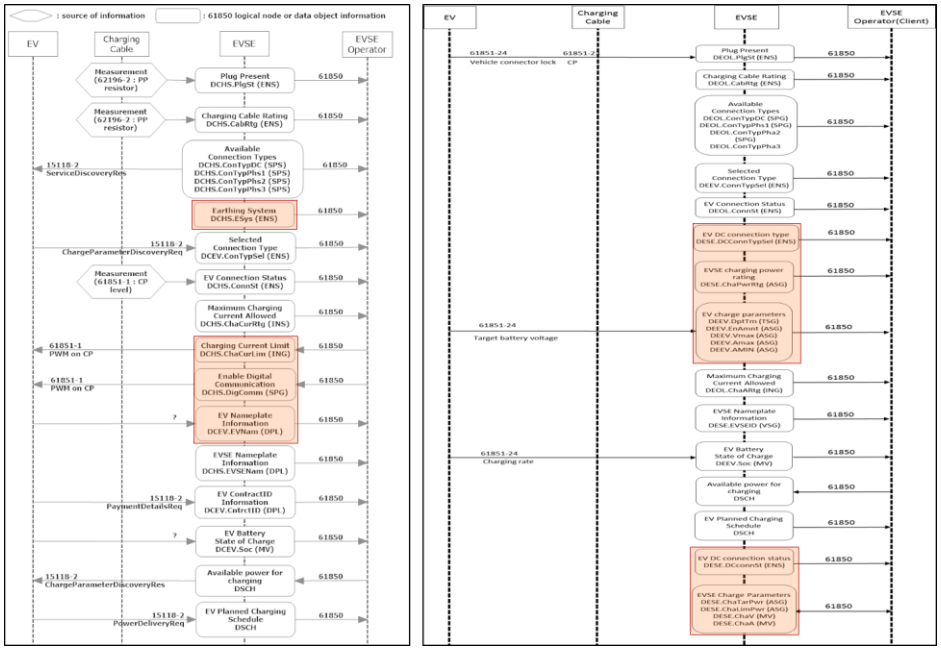
Old (Edition 1.4.12)		
Data object name	**Common data class**	**Explanation**
EVSENam	DPL	EVSE nameplate
New (Edition 1.4.24)		
Data object name	**Common data class**	**Explanation**
EVSEId	VSG	Electric Vehicle Supply Equipment ID (EVSEID) as defined in Annex H.2 in [ISO/IEC 15118-2:2014]

D.4.3.8 Annex B. Common Information Model Mappings for DC Charging

표 44 – 직류충전을 위한 공통정보모델 매핑

DESE				
Data object name	**Common data class**	**T**	**Explanation**	**M-O-C nds/ds**
Descriptions				
Status information				
Measured and metered values				
ChaV	MV		Charging voltage	AllOrNonePer Group(1) / F
ChaA	MV		Charging current	AllOrNonePer Group(1) / F
Controls				
Settings				
ChaTarPwr	ASG		The power value that the EVSE requires to grid	AllOrNonePer Group(1) / F
ChaLimPwr	ASG		The power value that the grid limits to the charger	AllOrNonePer Group(1) / F

D.4.3.9 Annex A/B. Common Information Model Mappings for AC and DC Charging



(a) 교류 충전 (b) 직류 충전

그림 14 – 교류 및 직류 충전을 위한 공통정보모델 매핑

D.4.4 표준 구조 및 통합

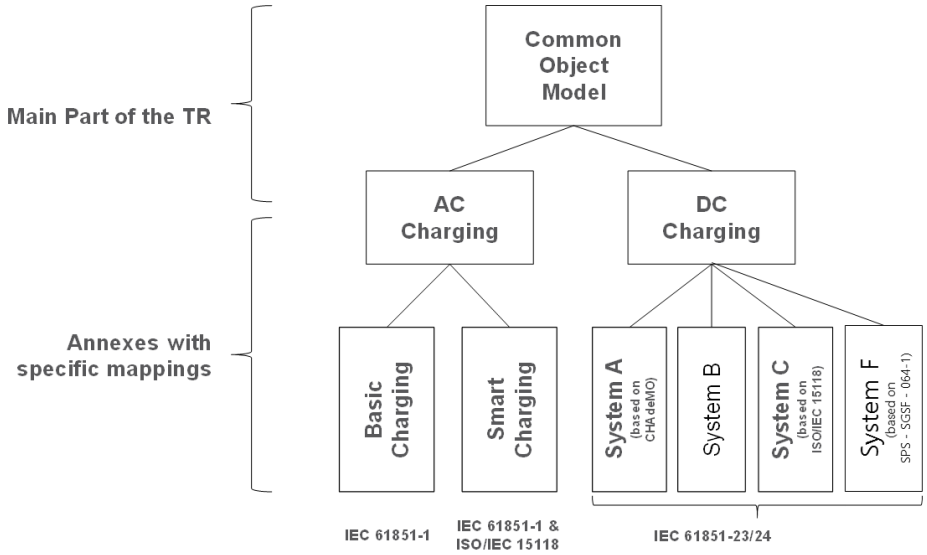


그림 15 – 표준 구조

D.4.5 향후 추진 방향

국제 표준 진행 추이에 따라 이 표준에서 주요 시사점을 다음과 같이 기술한다.

- EVSE가 지원하는 충전방법(교류/직류) 및 통신 프로토콜의 종류에 따라 IEC 61850의 정보 모델을 세분화하는 추세
  - Logical Node 및 Data Object의 추가 및 확장
- 현재는 System A의 CHAdeMo와 IEC 61850의 매핑을 위하여 일부 정보모델을 수정하고 매핑 포인트를 제공하였으나 미완성 상태로 보완할 예정
- System B, C의 통신 프로토콜들과의 매핑도 고려하여 추가할 예정

국내에서는 직류 충전을 지원하는 EVSE를 위한 상위 레벨 통신 프로토콜로써 SPS-SGSF-064-1에 대한 표준화가 진행 중이다. 해당 통신프로토콜은 System F로 구분되며 System A, B, C와 동일하게 IEC 61850과의 매핑이 필요하다.

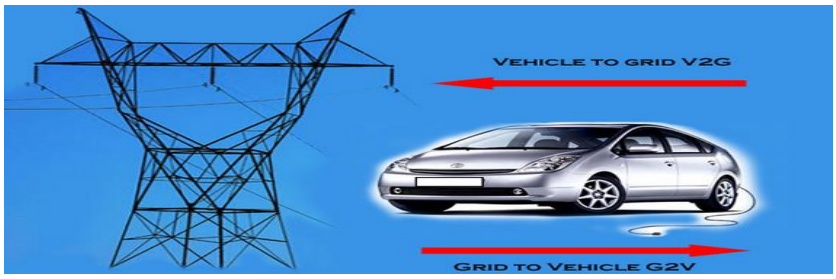
현재까지의 국제 표준 진행 상황을 분석 결과, 스마트그리드 상호운용성 관점에서 시장의 동향과 주요 이해관계자의 요구에 의해 향후에도 관련 내용이 계속 변경될 여지를 가지고 있다. 주요 시사점은 표준이 완성 될 때까지 기다려서는 아무것도 얻을 수 없으므로 현재까지의 기술동향과 시장상황에서 미리 대비하고 준비해야 할 것이며 이러한 추세에 대한 표준차원의 접근으로 표준 분석 작업이 계속되어야 할 것이다.

D.5 결론 및 향후 추진 방향

D.5.1 국내 V2G 추진 방향

D.5.1.1 V2G 기술 개요

V2G(Vehicle to Grid) 기술은 스마트그리드 환경에서 전기자동차의 배터리를 전력공급원으로 활용해 전력시스템 측면의 생산과 수요의 균형, 전력 주파수의 안정적 유지 등에 활용하기 위한 기술이다.



< V2G 개념, (출처)http://www.global-greenhouse-warming.com>

전력부하 피크 발생 시, 전기자동차 충전을 중단함으로써 피크저감의 효과를 발생시킬 수 있고, 이때 충전된 전력을 반대로 송전하면 그 효과가 배가 될 수 있다.

D.5.1.2 국내외 동향

D.5.1.2.1 해외 사례

V2G 산업은 해외에서도 일부 기술적 타당성만을 실증한 분야로 미국 델러웨어주에서만 상용화 단계에 진입하였다.

- 미국의 경우 대부분 전력보조서비스(주파수 조정) 시장 관련 비즈니스를 발굴 중
  - 전력보조서비스 시장에서 빠른 응답이 가능한 우수한 자원으로 활용도가 높음

D.5.1.2.2 정부의 V2G 관련 기술개발 및 사업추진 계획

- 스마트그리드 국가로드맵(2010)의 지능형 운송에 대한 실행 계획에 따르면 2020년까지 V2G 및 VPP 기술을 확보하여 2021년부터 V2G 서비스 개시 예정이다.
- 한국에너지기술평가원 그린에너지 전략로드맵(2011)의 V2G 기술 관련 연구개발 목표에 따르면 2020년까지 V2G 실증시험 완료 예정이다.

D.5.1.2.3 표준화 동향

V2G 관련 국제표준은 현재 완료되지 않은 상태이나 IEC/ISO 15118-1 “V2G 기본정보 및 요구사항” 과 IEC/ISO 15118-2 “V2G 네트워크와 응용프로토콜 요구사항”이 국제표준으로 제정 되었고 15118-2는 V2G관련 세부 프로토콜 변경을 위한 개정작업이 진행되고 있으며, 2014.12 현재 IEC/ISO

15118-3 “V2G 물리계층 및 데이터링크 계층 요구사항”은 FDIS 상태이고, IEC/ISO 15118-4 “V2G 네트워크계층 및 응용 프로토콜 검증 테스트“, IEC/ISO 15118-4”V2G 물리계층 및 데이터링크 계층 검증 테스트”, IEC/ISO 15118-6 “V2G 무선 네트워크 기본정보 및 요구사항”는 CD 상태로 진행 중에 있다.

D.5.1.3 국내 기술개발 사례 (제주 스마트그리드 실증 ST분야)

스마트그리드 응용기술인 V2G 실증을 위하여 전기자동차 및 충전 설비를 개조하여 전력거래 실증을 수행

- V2G를 위한 시험용 차량 개조
  - 그랜드카니발(기아)을 V2G실증용 전기차로 개조(배터리용량: 31kWh)
  - 차량 SOC값을 차량용 네비게이션에 표시
- V2G용 전기자동차 및 충전 설비 간 프로토콜 자체 개발
- V2G(Vehicle to Grid) 실시간 모니터링 시스템 구축
  - V2G를 통한 발전입찰 실증 및 V2G 실증결과를 모니터링
- 양방향 급속충전 설비를 이용한 실 전력계통 V2G서비스 수행
  - 차량충전 및 V2G 방전시험 : 35회 시행, 방전효율 92% 달성
  - 전력품질 측정(’13. 2) : 측정결과 전류고조파 5% 이내로 전력품질 우수
- 수요측 발전자원 시장에 참여 실거래 시행



< V2G 실증 시스템 구성도, (출처)KEPCO 컨소시엄 스마트그리드 확산사업 제안서(2013.9) >

D.5.1.3.1 시사점

- 자동차 일일 평균 사용시간이 2시간 정도로 주차 시 전력판매 가능
- 전기자동차 100만대 보급시 V2G로 인한 전력 Peak 감소가 원전 1기(100만 ㎾)이상의 효과 예상

D.5.1.4 스마트그리드 확산사업 적용 사업모델(전기자동차 기반 가상발전소 운영 예정, KEPCO 컨소시엄)

전기자동차의 배터리를 활용하여 전기요금이 낮은 경부하 시간대에 충전하고 전기요금이 비싼 최대부하 시간대에 전력망으로 송전하여 전력요금 판매차익 및 전력망 피크절감에 기여하는 모델

- 서울, 충남, 전북 3개소에 V2G용 충전 설비 및 전기차(배터리용량: 31kWh) 3대 운영



<전기자동차 기반 가상발전소 구성, (출처)KEPCO 컨소시엄 스마트그리드 확산사업 제안서(2013.9)>

D.5.1.5 V2G 수익모델

V2G 수익 모델은 수요자원시장 참여, 충.방전 전력금액 차에 의한 '에너지 차액거래', 실시간으로 변하는 주파수의 균형을 유지하도록 하는 '주파수 조정 보조서비스', 비상 시 충전된 전력을 예비력으로 활용하는 '예비력 제공 서비스'등이 있다.

현재는 V2G를 이용하여 대가를 받는 사업모델이 부족하여 V2G에 관한 사업 활성화 어려움을 겪고 있다.

- SG 확산사업 : 확산사업 지역에만 별도로 운영되는 전력시장 운영
  - 사업자가 V2G 회원을 모집하여 전력거래시장에 V2G 전력을 역판매하거나 수요자원시장에 입찰을 통한 수요 감축으로 수익 창출
  - 일반수요, 수요감축, 수요측 발전이 있으며 V2G는 수요감축 및 수요측 발전에 모두 참여가 가능

구분		특징
일반수요		가격에 따른 전력소비량 입찰
수요 감축	급전불가능 수요감축	감축가능 수요량 입찰
	급전가능 수요감축	급전지시 가능 감축수요량 입찰
수요측 발전	급전불가능 발전	Self-schedule 로 발전하는 발전
	급전가능 발전	급전지시에 응동 가능한 발전

<수요자원시장 자원분류, (출처)제주실증단지 가상전력시장 운영규칙 기준, 2011.5>

- 한전 분산전원 연계에 의한 전력 직접판매
  - 전력 구매단가가 소규모 용량인 경우 한전의 일반전력 판매단가와 동일하고 대용량의 경우에도 직접구매 단가가 점점 낮아지고 있어 수익을 기대하기 어려움

연계유형		적용대상			
		관련법령	발전용량	적용사업자	거래방법
역송병렬	시장거래	전기사업법	1,000kW초과	발전사업자	전력시장을 통하여 직접 거래
	전력수급	전기사업법 및 지경부고시	1,000kW이하	신재생에너지 발전사업자 또는 자가용 발전설비 설치자	한전과 직접 전력수급계약을 체결 후 거래
	상계거래	지경부 고시	10kW이하	신재생에너지 자가용 발전설비 설치자	자가소비 후 잉여전력을 한전에 공급하고 전력량에서 상계하는 거래
	보완공급	전기사업법	-	구역전기사업자	잉여전력에 대하여 한전과 직접 거래
단순병렬		전기사업법	자가용 발전설비 또는 저압 소용량 (10kW 이하) 일반용 발전설비		전체 전력을 자체 소비하고 한전에 송전하지 않는 경우

<한전 분산전원 연계유형, (출처)송배전용 전기설비 이용규정 - 분산형 전원 배전계통 연계기술 기준>

- 수요자원 거래시장 : 2014.11.24 개설된 수요자원 거래시장에 분산전원으로 참여
. 수요자원 거래에 전기자동차의 배터리를 활용하기 위해서는 20MW(초기 2년간은 10MW이상) 규모로 배터리 전력을 모아야 하며, V2G 사업자는 전기자동차의 위치, SOC 및 운전자 서비스 요구사항 등을 실시간으로 파악하고, 충전과 방전신호를 빠른 시간내에 전달할 수 있는 통신연계가 필수

D.5.1.6 V2G 수익배분 모델

V2G 참여 전기자동차 소유자에 대한 수익배분은 아직 시도되고 있는 방법은 없으나 다양한 방안이 검토되고 있다.

- 전력거래시장의 실시간 가격(RTP요금제)을 이용하여 V2G량에 해당하는 V2G보상금을 산정한 후 여기에 V2G 사업자의 서비스 이용료를 제외하는 방법
  - 실시간 데이터 처리로 V2G 수익 예측 용이
  - 실시간으로 정확한 V2G 수익 산정 어려움(고속의 통신환경 요구)

- V2G 수행 이후 전력회사로부터 받은 전력거래 정산금을 이용하여 수익금을 산정하고 추후 배분하는 방법
- 정확한 V2G 수익배분 가능
- V2G 참여시점에서 전기자동차 소유자가 V2G 수익을 예상하기 어려움

- 충전사업자가 전력거래시장에서 구매한 전력구매 금액과 V2G를 통해 판매한 전력거래 정산금, 전기자동차 충전전력 재판매 수익금 등을 이용하여 평균 수익을 산정하고 평균 수익을 참조하여 V2G단가를 산정하는 방법

- V2G 참여시 전기자동차 소유자가 V2G 수익을 예상하여 참여여부를 판단할 수 있음
- 과거 시행이력을 바탕으로 지속적인 단가 조정 작업이 필요

V2G는 전기자동차 소유자의 적극적인 참여가 중요하며, 참여유도를 위한 수익배분 기반의 다양한 정보(V2G 가능 충전소, V2G단가, 충전단가 등)의 제공이 필요하다.

D.5.1.7 V2G 사업 추진 방향

V2G 사업은 전력수요관리에서 유망한 미래 기술로 인식되고 있으나, 실질적인 사업화와 시장진입 등을 위해서는 아직 해결해야할 부분이 많이 남아 있다. 전력 수요관리 시장과 대규모의 전기자동차 보급, 전기차에 양방향 OBC(교류를 직류로 변환시켜주는 전력변환 장치)장착, 국제표준이 적용된 충전기 개발 등이 필요하고, 또한 아직까지 높은 배터리 가격도 어려운 점 중 하나이다. 이런 문제점들이 해결되고 전기자동차 시장이 무르익게 된다면 서비스 개발에 속도를 낼 수 있을 것으로 기대된다

- 상호운용성을 확보하기 위한 V2G 관련 산업 표준 개발
- 전기자동차 배터리의 감가상각 손실 및 충.방전 과정의 전력손실을 보상할 수 있는 수익모델 개발
- V2G용 전기자동차 및 충전인프라의 보급 확대
- V2G의 수요자원 거래시장 참여를 위한 용량기준 완화 등 관련 정책 및 제도 개선

또한, V2G 기술은 V2H(Home), V2B(Building), V2D(Device) 등으로 활용이 가능하며 해외에서는 일부 상용화되어 사용하고 있다. 이러한 응용기술도 전기자동차 보급 활성화를 위해 개발, 보급하여야 할 것이다.

D.5.2 결론

스마트그리드 개발은 막대한 투자가 필요하며, 모니터링.자동화.새로운 서비스 촉진 등을 위해 많은 양의 데이터.정보.통신 시스템을 도입한다. 이것은 새로운 역할과 책임, 사업모델, 서비스와 제품, 사회적 상호작용과 더불어 기술, 시스템, 기관이 함께 작업하고 운영하도록 하는 막중한 과제를 안고 있다.

이 일을 가능하게 하려면 높은 수준의 상호운용성이 필요하다. 기존의 이해관계자 간에 이루어졌던 기존의 인터페이스는 대대적인 변화를 도모해야 하며 새로운 인터페이스를 출현시켜야 한다.

고객, 기관, 판매업자에게 록인효과와 불활실성을 줄여주고 시장 선두주자의 이익을 감소시켜 시장이 더욱 빠르게 성장하고 소비자에게 더 많은 가치를 가져다 줄 수 있기 때문이다. 상호운용성은 표준을 개발하고, 시장 규칙을 도입하고, 시장모델, 역할, 사업자로서의 책임감을 정의하고 조정함으로써 개발된다.

전기자동차 및 전기자동차 충전인프라와 관련된 표준들간의 상호운용성은 특히 중요하다. 국내의 경우 전력망은 한전 단일망 위주로 운영되어 왔지만 향후 분산에너지 자원들과의 연계 뿐만 아니라 이동성을 지닌 전기자동차와 같은 자원들과도 연계되어야 하기 때문이다.

본 표준에서 다루고 있는 전기자동차와 전기자동차 전원공급 설비간의 IEC15118과 전력 망과 전기자동차 전원공급 설비간에 연결을 다루고 있는 IEC 61850의 부합화시 발생할 수 있는 문제점을 사전에 점검하고 상호운용성 측면에서 논리노드에서 조정이 필요함을 제시하고 있다.

동 표준을 기본으로 현재 상호운용성을 다루고 있는 연관 분석PT 팀과 조화작업을 통해 표준으로 제정되어 시장에서의 혼란을 미연에 방지할 수 있도록 해야 한다.

SPS-SGSF/TR-035-1-2-xxxx(Ed 1.0)

SGSGSG
GSGSG
SGSG
GSG
SG
GSG
SGSG
GSGSG
SGSGSG

Communication networks and systems for power utility automation-Part2: Object model for electric mobility

Korea Smart Grid Association
(http://www.sgstandard.org)