



Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서

SyC Smart Energy

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

SyC Smart Energy

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

I. SyC Smart Energy 분야현황

- 1. SyC Smart Energy 정의2
- 2. 중요성3

II. SyC Smart Energy 산업동향및 분석

- 1. 시장 및 산업동향4
- 2. 기술 발전 동향.....6

III. SSyC Smart Energy 국제 표준화 활동 현황

- 1. SyC Smart Energy 표준화 활동 현황7
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. TC/SC 의장, 간사, 컨베너 등 현황
 - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황
- 2. 분야별 표준개발 현황9
 - 가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

IV. 해당분야국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 11
- 2. 기술 또는 전문위원회 활동 현황..... 11
- 3. COSD 활동 성과 11
- 4. 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트 11

총괄책임자

이문정

실무담당자

성정현

1. 분야정의

- IEC SyC Smart Energy는 스마트 에너지 시스템에 초점을 맞춘 IEC 내의 시스템 위원회(SyC)이다.
- 스마트 에너지 분야의 표준화는 스마트 그리드 및 스마트 에너지 영역에서 시스템 수준의 표준화, 조정 및 지침을 제공하기 위한 것으로, 열 및 가스 분야와의 상호작용도 포함된다. 이 목표는 국제 표준(IEC 및 기타 기관)을 활용하여 도메인 요구 사항을 충족할 수 있도록 표준 사용자에게 지침을 제공하고 있다.
- 또한, IEC 커뮤니티 및 관련 이해관계자와 폭넓게 협의하여, TC 및 기타 표준 개발 그룹(IEC 내부 및 외부)에게 전반적인 시스템 수준의 가치, 지원 및 지침을 제공한다. 그리고, SEG(Systems Evaluation Group) 스마트 시티와 미래 시스템 관련 그룹과의 커뮤니티 조성 및 협력을 목적으로 한다.

2. 중요성

- 분산 에너지 발전은 전력망이 “지능적이고”, 폭 넓게 적용 가능하며, 동적이고 유연해져야 한다는 필요성을 촉진하고 있다. 이로 인해 전력망에 계량, 변전소 자동화, 데이터 및 제어 기능이 추가되는 등의 발전이 이루어졌다. 그러나 이러한 전력망의 개별 부분에서 발생하는 모든 이점은 전력망의 이러한 부분들이 지능적으로 함께 작동할 수 있도록 허용하는 높은 수준의 기능이 정의되지 않는 한 실현되지 않는다. 스마트 에너지의 목적은 이러한 높은 수준의 비전을 다루어 구성 요소 개발에 피드백을 제공하고, 구성 요소의 각 개별 보다 더 큰 솔루션을 창출하는 시스템 관점을 제공하고자 하고 있다.
- SyC Smart Energy는 스마트 그리드, 재생 에너지 통합, 에너지 관리 시스템 및 관련 기술을 포함한 다양한 스마트 에너지 기술과 시스템을 포괄하고 있다. 또한, 시스템 위원회로서 개별 기술에 국한되지 않고 다양한 구성 요소와 시스템 간의 상호 작용을 고려하여 스마트 에너지에 대한 전체적인 관점에 있다. 스마트 에너지 시스템에 대한 국제 표준을 개발하는 데 중요한 역할을 하여 서로 다른 국가와 제조업체 간의 상호 운용성, 안전성 및 효율성을 촉진하고 있다.
- 더욱이, 더 깨끗하고 효율적인 에너지 시스템으로의 전환에 대한 세계적인 초점에 따라 이 위원회의 작업은 표준화를 통해 이러한 노력을 지원하는 데 필수적이다. 스마트 에너지는 전력 생산, 송전, 분배 및 소비 등 여러 부문과 관련이 있기 때문에 SyC Smart Energy 위원회는 이러한 부문 간 협력을 촉진하고 있으며, 또한, 에너지 저장, 전기차 통합 및 수요 반응 시스템과 같은 신기술에 대한 표준도 다루고자 하고 있다.
- 마지막으로, IEC 위원회로서 글로벌 관련성과 영향을 가지며 전 세계 스마트 에너지 개발에 영향을 미치고 있다. 위원회의 현재 활동이나 출판물에 대한 구체적인 정보는 없지만, IEC 구조 내에서의 존재는 표준화 노력을 통해 스마트 에너지 시스템의 미래를 형성하는 데 중요한 역할을 한다고 할 수 있다.

1. 시장 및 산업동향

가. 국내 및 해외시장 및 동향

- 표준화 생태계는 IT와 운영 기술(OT)의 융합뿐만 아니라 디지털화 추세에 내재적 부작용으로 인해 점점 더 복잡해지고 있다는 점에 주목해야 한다. 이러한 경향은 각 TC와 SC가 주변 환경과의 디지털 상호작용 증가로 인해 그 범위를 확장하도록 하고 있다. 따라서 IEC 내부와 외부에서 제공되는 이러한 활동은 점점 더 중요해지고 있다.
- SyC Smart Energy는 IEC 커뮤니티와 더 넓은 이해관계자 커뮤니티와 광범위하게 협의하여 시스템 차원의 가치를 제공하고, IEC 내부와 외부의 TC 및 기타 표준 개발 그룹에 대한 지원과 지침을 제공하고 있다. 2010년 이후로 스마트 그리드 관련 의사 결정을 모니터링하고 상호작용하며 IEC 스마트 그리드 프레임워크의 운영 관리를 지속하고 있다.
- IEC SyC Smart Energy는 국제 및 국제표준개발기구(SDO)로부터 전 세계의 스마트 그리드에 대한 국제 전기 기술 표준 개발을 촉진하는 선두주자로 인정받고 있다. IEC 스마트 에너지의 작업은 DKE E-Energy/Smart Grid 로드맵, State Grid Corporation of China의 강력하고 스마트 그리드 표준을 위한 프레임워크 및 로드맵에서 참조되고 있다.
- SyC Smart Energy는 NIST와 CEN/CENELEC/ETSI SG-CG를 포함하여 전 세계의 스마트 그리드/스마트 에너지 프로젝트와 긴밀히 협력하고 있다.
- 글로벌 스마트 에너지 시장은 상당한 성장을 경험하고 있으며, 2022년에는 약 1,430억1,580억 달러의 가치가 있었고, 2030-2034년까지 3,160억3,780억 달러에 이를 것으로 예상되며, 연평균 성장률(CAGR)은 8.21-10.5%에 이를 것으로 보인다. 현재 복지는 2022년 기준으로 약 38.8%의 시장 점유율을 보이며 스마트 에너지 시장을 지배하고 있다. 그러나 아시아-태평양 지역은 빠른 도시화, 증가하는 에너지 수요 및 정부의 대규모 투자로 인해 가장 빠른 성장이 예상된다.

- 스마트 에너지 시스템에 재생 에너지, 특히 태양광 에너지를 통합하는 데 대한 관심이 높아지고 있으며, 스마트 태양광 부문은 14.1%의 CAGR로 크게 성장할 것으로 예상된다. 에너지 시스템에서 사물인터넷(IoT) 장치와 인공지능(AI)의 채택이 증가하면서 시장 성장이 촉진되고 있으며, 이러한 기술들은 에너지 사용의 실시간 모니터링, 제어 및 최적화를 가능하게 한다.
- 스마트 그리드 기술에 대한 대규모 투자가 시장 성장을 이끌고 있으며, 여기에는 지능형 전기, 가스 및 열망 개발이 포함된다. 2023년에는 산업 부문이 약 57%의 시장 점유율로 가장 큰 점유율을 차지하고 있지만, 주거 부문은 소비자 인식 증가와 스마트 홈 기술 채택으로 인해 빠른 성장을 보일 것으로 예상된다.
- 또한, 정부의 지원 정책, 인센티브 및 규제가 특히 재생 에너지와 에너지 효율성 분야에서 스마트 에너지 솔루션의 시장 채택을 촉진하고 있다. 에너지 저장, 스마트 미터 및 에너지 관리 시스템과 같은 분야에서의 지속적인 개발은 스마트 에너지 부문의 혁신을 이끌고 있다. 지속 가능성에 대한 전 세계적인 강조와 탄소 배출 감소는 스마트 에너지 채택의 주요 원인 중 하나이다.
- 이러한 트렌드는 빠르게 변화하고 성장하는 스마트 에너지 시장을 나타내며, 이는 IEC SyC 스마트 에너지 위원회에서 표준화 및 조정 노력에 있어 활발한 활동이 이루어질 것으로 예상된다.

2. 기술 발전 동향

- 스마트 그리드 및 AMI는 지능형 전기, 가스 및 열량의 개발과 실시간 모니터링 및 데이터 분석을 위한 스마트 미터의 구현을 포함하고 있으며, 이는 전력망 최적화, 효율적인 에너지 분배 및 재생 에너지 통합에 초점을 맞추고 있다. 사물인터넷(IoT)과 인공지능(AI)은 IoT 장치를 에너지 시스템의 실시간 모니터링 및 제어에 통합하고, AI를 활용하여 에너지 관리 시스템을 개선하며 프로세스를 자동화하고 의사 결정을 향상시키는 데 기여하고 있다. 이러한 기술은 보다 나은 수요 예측 및 전력망 관리를 위한 고급 데이터 분석과 함께 발전하고 있다.
- 재생 에너지 통합에 관한 기술들은 태양광, 풍력 및 기타 재생 에너지원의 기존 전력망에 원활하게 통합할 수 있도록 하고 있으며, 원격 모니터링 및 최적화를 위한 IoT 기능을 갖춘 스마트 태양광 시스템의 개발도 이루어지고 있다. 재생 에너지원의 변동성을 해결하기 위한 에너지 저장 솔루션의 발전 또한 중요한 요소이다. 에너지 저장 시스템은 보다 효율적이고 비용 효과적인 배터리 기술의 개선과 함께, 스마트 그리드와의 통합을 통해 전력망의 안정성과 신뢰성을 높이고 있다.
- 수요 반응 시스템에서는 전력의 공급과 수요에 따라 전력 사용을 조정하는 기술이 개발되고 있으며, 전기 가격과 전력망 조건에 따라 에너지 사용을 자동으로 조정할 수 있는 시스템이 구축되고 있다. 전기차(EV) 통합을 위한 기술 역시 스마트 그리드와 EV 충전 인프라 통합을 통해 발전하고 있으며, 태양광 기반의 EV 충전소도 구축되고 있다.
- 건물 에너지 관리 시스템(BEMS)은 자동화 및 분석을 통해 건물의 에너지 사용을 최적화하고, 점유율 및 날씨 조건에 따라 에너지 사용을 동적으로 조정할 수 있는 기술이 발전하고 있다. 마이크로그리드 및 분산 에너지원의 대형 전력망 시스템으로의 통합을 최적화하는 기술도 개발되고 있으며, 스마트 에너지 시스템의 사이버 보안을 위해 보안 기술이 발전하고 있다. 마지막으로, 에너지 효율적인 가전제품 및 기술의 지속적인 개발은 주거용, 상업용 및 산업용 분야에서 이루어지고 있다.
- 다양한 유형의 시장 상호작용을 위한 그리드 사용자 집합의 집합화가 미치는 영향. 이러한 집합자는 시장 및 그리드 운영에 있어 점점 더 중요해질 것으로 예상된다. 또한 소비자들이 프로슈머(prosumer) 역할로 전환하고, 전력 소비자와 생산자의 역할이 혼합되면서 이러한 새로운 능력(에너지 판매 및/또는 그리드에 서비스 제공의 가치)에서 이익을 얻기 위한 더 발전된 전략이 증가함에 따라 특정 시장 요인도 증가하고 있다.

1. SyC Smart Energy 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성

- IEC SyC Smart Energy는 스마트 에너지 분야에서 시스템 수준의 표준화, 조정 및 지침을 제공하기 위해 스마트 그리드 및 스마트 에너지 분야, 그리고 열 및 가스 분야와의 상호작용을 포함한 표준화를 추진한다.
- IEC SyC Smart Energy에는 3개의 WG(WG(1, 2, 8)), 1개의 JWG(3), 2개의 AG(1, 4), 2개의 ahG(9, 11), 1개의 JPT(3), 1개의 CAG(7)로 구성되어 있다.

나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황

- 분 류 : SyC Smart Energy
- 의 장 : Mr Pascal TERRIEN (프랑스)
- 간 사 : Mr Stephen Dutnall
- 간 사 국 : IEC
- P-멤버 : 21개국(오스트리아, 호주, 캐나다, 스위스, 중국, 한국 등)
- O-멤버 : 10개국(벨기에, 브라질, 체코, 크로아티아 등)
- 총 회 일 정 : 2024.09 프랑스(팔레조, Face-to-Face & Virtual)

[표 1] IEC SyC Smart Energy WG별 컨비너

구분	주제	컨비너
WG 2	IEC Smart Energy Development Plan	Mr Masaki Umejima(일본)
WG 6	Generic Smart Grid Requirements	Mr Robert Thierry SOLER(프랑스)
WG 8	Distributed energy trading infrastructure	Ms Debora Coll-Mayor(독일)
JWG 3	IEC Smart Energy Roadmap linked to ISO/IEC JTC 1/SC 41	Mr Olivier GENEST(프랑스) Mr Mario JARDIM(프랑스)
AG 1	Technical Committees Forum	Mr Richard J. Schomberg (프랑스)
AG 4	Advisory group on Forums of SDOs & Regional Coordination Organizations	Mr Richard J. Schomberg(프랑스)
ahG 9	Smart Hydropower	Mr Yufeng Zhang (중국)
ahG 11	ahG on Energy flexibility and residential DSR: common ground	Mr John Parsons(영국)
JPT 3	IEV part on terminology relating to systems, smart and digital	Mrs Xiaomi An(중국) Ms Annette Reilly (미국) Mr Maurice John Wilkins(영국)
CAG 7	CAG Chair's Advisory Group	Mr Pascal TERRIEN(프랑스)

[표 2] IEC SyC Smart Energy 참여국 (*24년 10월 기준)

구분	국가명
P(primary) 멤버	오스트리아, 호주, 캐나다, 스위스, 중국, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 헝가리, 인도, 이탈리아, 일본, 한국, 노르웨이, 러시아, 스웨덴, 미국, 남아프리카
O(observation)멤버	벨기에, 브라질, 체코, 크로아티아, 아일랜드, 이스라엘, 네덜란드, 뉴질랜드, 폴란드, 루마니아

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

○ 국내에서는 IEC SyC Smart Energy에 대하여 현재 P멤버 지위를 확보하고 있다.

2. 분야별 표준개발 현황

가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황

[표 3] IEC SyC Smart Energy 표준 개발 현황 ('24년 10월 기준)

TC/SC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
SyC Smart Energy	IEC	11	5	0	0%

- IEC SyC Smart Energy의 표준화 범위(scope)는 스마트 에너지 분야에서 시스템 수준의 표준화, 조정 및 지침을 제공하기 위해 스마트 그리드 및 스마트 에너지 분야, 그리고 열 및 가스 분야와의 상호작용 표준화를 목표로 한다. '24년 10월 기준으로 표준11종이 제정되었으며 5종이 개발 중에 있다.

[표 4] IEC SyC Smart Energy 제정 표준 11개 ('24년 10월 기준)

표준번호	표준명	STAGE	ICS
IEC TR 62559-1:2019	Use case methodology – Part 1: Concept and processes in standardization	-	29.020
IEC 62559-3:2017	Use case methodology – Part 3: Definition of use case template artefacts into an XML serialized format	-	29.020
IEC SRD 62559-4:2020	Use case methodology – Part 4: Best practices in use case development for IEC standardization processes and some examples for application outside standardization	-	29.020
IEC SRD 62913-1:2022	Generic smart grid requirements – Part 1: Specific application of the use case methodology for defining generic smart grid requirements according to the IEC systems approach	-	29.020 29.240
IEC SRD 62913-2-1:2019	Generic smart grid requirements – Part 2-1: Grid related domains	-	29.020 29.240 33.200
IEC SRD 62913-2-2:2019	Generic smart grid requirements – Part 2-2: Market related domain	-	29.020 29.240 33.200
IEC SRD 62913-2-3:2019	Generic smart grid requirements – Part 2-3: Resources connected to the grid domains	-	29.020 29.240 33.200
IEC SRD 62913-2-4:2019	Generic smart grid requirements – Part 2-4: Electric transportation related domain	-	29.020 29.240 33.200

[표 5] IEC SyC Smart Energy 개발 중인 표준 목록 ('24년 10월 기준)

표준번호	표준명	STAGE	ICS
IEC SRD 63417 ED1	Guide and plan to develop Smart energy Ontologies	RDTs	-
IEC SRD 63443 ED1	Distributed Energy Resource Aggregation Business System: Architecture and Service scenario	ADTS	-
IEC TS 63443-2 ED1	Distributed Energy Resource Aggregation Business System - Part 2: Risk assessment and treatment	ACD	-
IEC SRD 63460 ED1	Architecture and use-cases for EVs to provide grid support functions	RDTs	-
IEC TS 63586 ED1	SRD: Reference Guidance for Energy Service Business Using Controllable Loads	ACD	-
PWI SyCSmartEnergy-2	Extension of the SGAM to include Distributed Ledger Technologies (DLT-SGAM-Reference Architecture Model)	PWI	-
PWI SyCSmartEnergy-3	Archetypes of DLT-based business models for the energy sector	PWI	-
PWI SYCSMARTENERGY-4	Customer premises interfaces to Smart Grid	PWI	-
PNW TS SYCSMARTENERGY-283 ED1	SRD - 24/7 Carbon Free Energy standardization pathways	PNW	-
PNW TS SYCSMARTENERGY-284 ED1	SRD Smart Energy Standards Map Project	PNW	-

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

- 한국 주도하의 국제표준 개발은 현재 존재 하지 않음.

다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

- 유즈케이스, 일반 스마트그리드 요구사항, 스마트에너지 상황 식별 순위 및 로드맵 개발, 스마트 에너지 로드맵 후속 개발, 사이버 보안 등 표준화 활동이 이루어 지고 있다.

1. COSD 조직 소개

- 현재 IEC SyC Smart Energy에서는 국제표준 IS가 발행되지 않아, 아직 관련 분야에 고나한 국내 전문위원회 또는 전문가 구성이 되어 있지 않으며, 그에 상응하는 기술심의회도 아직 구성되어 있지 않다. IEC 국제 표준화 활동과 국내 표준 개발 활동을 위한 전문위원회 구성을 협의중에 있다.

2. 전문위원회 활동 현황

- 현재 IEC SyC Smart Energy에서는 국제표준 IS가 발행되지 않아, 아직 관련 분야에 고나한 국내 전문위원회 또는 전문가 구성이 되어 있지 않다.

3. COSD 활동 성과

- 현재 IEC SyC Smart Energy에서는 국제표준 IS가 발행되지 않으며, 아직까지 IEC SyC Smart Energy에 대한 표준화에 대한 수요가 없어 표준 개발에 대한 성과는 없다. 그 외 간사 기관에서 지속적으로 IEC 국제 동향을 모니터링중에 있다.

4. 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트

- 현재 IEC SyC Smart Energy에서는 국제표준 IS가 발행되지 않았고, IEC SyC Smart Energy에 대한 표준화에 대한 수요가 없어 제안 국가표준은 없다.

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서
TC SyC Smart Energy