



Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서

TC 42

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

TC 42

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

I. TC42 분야 현황

- 1. 분야정의2
- 2. 중요성3

II. TC42 분야 산업동향 및 분석

- 1. 시장 및 산업동향4
- 2. 기술 발전 동향5

III. TC42 분야 국제 표준화 활동 현황

- 1. TC42 분야 표준화 활동 현황7
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. TC/SC 의장, 간사, 컨베너 등 현황
 - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황
- 2. 분야별 표준개발 현황 10
 - 가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

IV. 해당분야 국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 16
- 2. 기술 또는 전문위원회 활동 현황 17
- 3. COSD 활동 성과 18
- 4. 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트 19

총괄책임자	이경준 책임기술원
실무담당자	정혜린 시험실무원
원안작성자	김지환 책임기술원

1. 분야정의

- “고전압(High-Voltage)”이란 AC의 경우 1 000 V 초과 DC의 경우 1 500 V 초과로 정의한다.[IEV 601-01-27 및 IEC 151-15-0].
또한 본 TC42의 고전압 시험방법에 대한 표준인 IEC 60060-1의 적용 범위를 보면 기기 최고 전압 U_m 이 1 000 V를 초과하는 기기에 대해 적용하는 것으로 되어 있다.
- “대전류(High-Current)”란 특별하게 전류 크기에 대한 정의가 되어 있지는 않으나 본 TC42의 대전류 시험방법에 대한 표준인 IEC 62475의 적용 범위를 보면 100 A이상의 전류에 적용하는 것으로 되어 있다.
- 고전압 및 대전류 시험기술은 변압기, 개폐장치 등 각종 전력기기에 대한 AC 절연시험, DC 절연시험, 임펄스 절연시험, 합성(AC, DC, IMP의 복합) 절연시험, 부분방전시험 및 정상상태 또는 단락에 의한 단시간 대전류시험 등을 실시하기 위해 필요하며 TC42의 관련 표준은 이러한 시험방법의 요구사항 및 측정시스템의 요구사항 등을 다루고 있다.
- 고전압 및 대전류 시험에 대한 기술위원회(Technical Committee)는 고전압 교류(AC), 직류(DC) 및 임펄스 시험과 대전류시험에 대한 국내표준 제·개정, 확인 및 폐지를 위하여 구성되었다.

2. 중요성

- 전력산업은 현대사회에서 경제 성장과 기술 발전 핵심산업으로 지속 가능한 미래를 위해 중요한 에너지 공급을 담당하여 가정, 산업, 상업 시설 등에 안정적으로 전기를 공급하여 일상생활과 경제활동을 지원한다.
- 전력산업에서 전력기기는 고장시 사회·경제적 파급효과가 막대하기 때문에 고도의 기술 및 안전성, 신뢰성, 내구성이 우선시 된다. 또한 제품 수명주기가 길고 기술변화 속도가 타 산업에 비해 상대적으로 느려 기술 활용기간이 장기적이다.
- 관련 시험표준은 국제적으로는 IEC 표준, ANSI/IEEE 표준 및 각 해외 전력청의 규격 등이 있으며 국내에서는 KS, 한전표준규격(ES), 국가철도공단표준규격(KRSA), 전력산업기술기준(KEPIC) 등이 있으며 이를 적용하여 제품의 안전성 확보 및 성능검증을 진행한다.
- 특히 고전압에 의한 절연성능을 검증하는 시험 및 단락사고시 발생하는 대전류에 의한 열적 기계적 영향 및 차단기능 등을 검증하는 시험은 전력기기의 안전성에 대한 핵심적인 시험으로 그 중요성이 매우 높으며 다수의 표준에서 IEC TC42의 관련 시험방법 표준을 인용하고 있다.
- 고전압 및 대전류 시험에서 합격 여부를 판정할 뿐만 아니라, 시험 결과의 신뢰성을 확보하기 위해서는 표준화된 시험 방법과 측정 시스템의 요구사항이 필요하다. TC42의 관련 표준에서는 이러한 요구사항을 명확히 명시하고 있으며, 특히 측정에 있어서는 해당 표준의 요구사항을 충족해야만 측정 결과의 소급성을 확보할 수 있다. 이를 통해 국내 전력기기 제조업체들이 국제 표준의 품질 기준을 만족시킬 수 있으며, 제품의 경쟁력을 높이고 해외 시장에 진출하는 데 있어 표준화가 필수적인 분야라고 할 수 있다.

1. 시장 및 산업동향

- TC42는 고전압 및 대전류 시험기술 분야로 시장 및 산업동향은 고전압 전력기기를 대상으로 한다.

가. 국내 시장 및 동향

- 국내 전기산업은 국가 전원믹스 구현을 위한 미래전력망 구축에 국내 전력계통 사업 투자비가 2025년까지 지속적으로 상승할 예정인 점이 생산 향상을 견인할 요인으로 작용할 것으로 보인다. 그러나 최근 수년간 변압기 개폐기 등에 대한 한전 발주량*의 지속적인 감소 추세, 정부 SOC 예산안 감소** 등이 생산 하락요인으로 작용할 것으로 보이는 가운데 24년 국내 전력기기산업 생산은 51.1조원으로 예상된다.

* 조달청, 한국전력공사 발주계획 금액(억 원) : ('22)34,538 → ('23)34,130

** 기획재정부, SOC 예산안(억 원) : ('22)279,683 → ('23)251,213

- 한국전력공사는 동해안에서 생산된 전력을 수도권으로 보내는 동해안-수도권 500 kV HVDC 송전선로를 2026년 완공 예정하고 있으며 송전 전력량은 총 8 GW에 달한다. 또한 제10차 장기 송변전설비계획에 의거 서해안-수도권 HVDC 백본 프로젝트를 2036년 준공 목표로 추진하고 있다. 특히 서해안 백본 프로젝트는 국내 기존의 HVDC에 적용된 전류형 시스템이 아닌 실시간 양방향 전력흐름제어가 가능하고 계통안정화에도 유리한 전압형 시스템으로 건설될 예정이다.
- 2024년 전력기기 수출은 159억 달러로 전망되는데 소비시장인 미국, 유로존의 경제 1%대 저성장세 유지와 함께 미국 대선에서의 공화당 승리 시 재정지출 대폭 삭감과 이스라엘-하마스 전쟁이 산유국의 개입으로 확산될 경우 국제유가 급등으로 이어져 교역이 감소할 가능성이 존재하지만 전기기기 주요 수출국인 북미지역으로의 변압기 품목 수출은 호황이 이어질 것으로 전망된다.

- 전세계적인 신재생에너지 전환 및 AI 데이터센터 구축 증가 등에 따라 전력망 수요가 급증하여 향후 10년간 전력수요는 2020년 대비 2배 정도 증가될 것으로 추정된다. 이에 전력기기 슈퍼사이클이 장기간 지속될 가능성이 높을 것으로 보인다. 국내 빅2 전선업체인 LS전선과 대한전선은 사상 최대의 수주 잔고를 쌓고 있으며 특히 해저케이블과 초고압 전력케이블 등과 같은 고부가 제품생산에 집중하고 있다. 또한 변압기 수요 역시 증가하여 24년 7월까지의 국내 변압기 누적 수출액은 10억 3200만달러를 기록하였으며 사실상 올해 연간 최대 수출 실적 달성이 예상된다.

나. 해외 시장 및 동향

- 미국은 인플레이션 감축법(IRA) 중 청정에너지 부문에 막대한 정부 자금을 투입하고 전력분야에 가장 많은 세액공제가 이루어지면서 글로벌 자본이 집중되었고 동시에 전력망 노후화에 따라 변압기를 포함한 전력기기의 교체 주기가 도래하면서 전력기기 수요 증가하고 있다. 북미지역은 25년 이상 된 노후 송전선로 및 변압기의 비중이 70 %를 넘어서고 있는데 변압기의 평균수명이 30 ~ 40년임을 고려할 때 한동안 변압기 교체 수요가 지속될 것으로 보인다.
- EU는 인플레이션이 둔화되고 소비가 회복되었으며 탄소국경조정제도(CBAM)를 시행하는 등 탈탄소화를 추진하면서 청정에너지 인프라를 구축하는 탄소중립 관련 산업이 성장하여 '23년 3분기까지 '22년 대비 수출 12.5% 상승, 수입 10.2% 상승하였다.[한국무역협회 주요국가 2023년 전기산업 수출입 현황]
- 중국은 리오프닝 기대로 수출 및 수입 부문에서 '22년 대비 상승을 예상하였으나 미·중 갈등 및 주택시장 침체 장기화로 경기회복이 지연되면서 전기기기 수출·입 모두 '22년 대비 하락하였다.

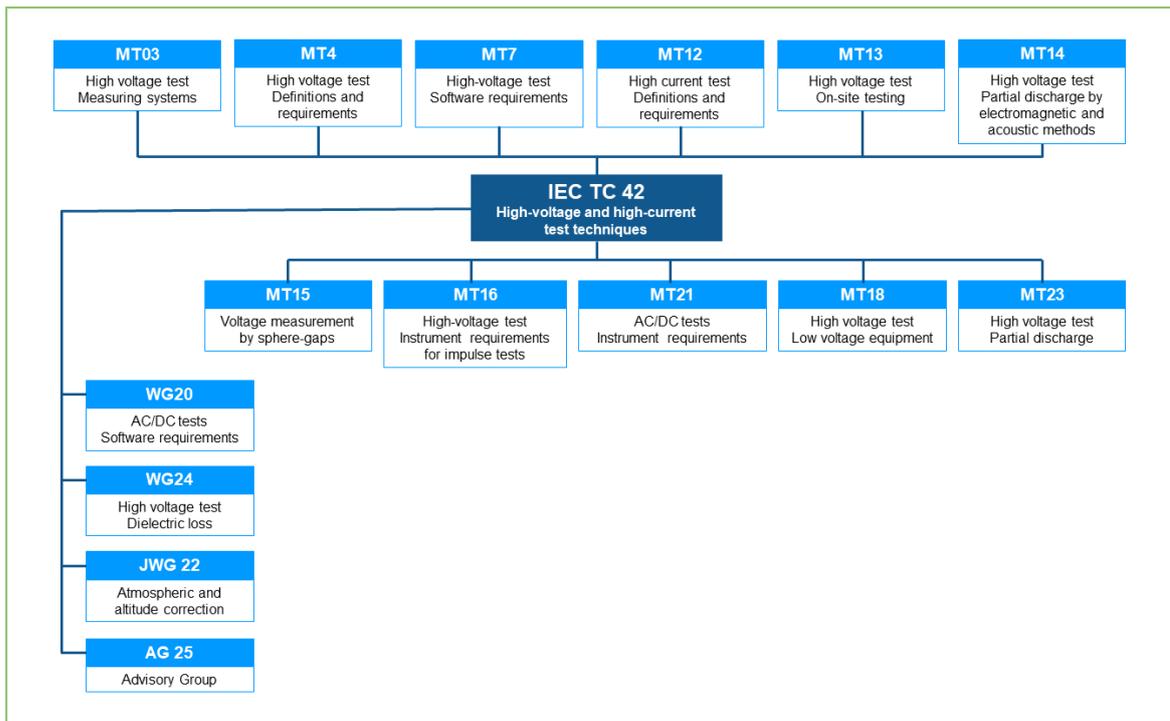
2. 기술 발전 동향

- 최근 전력산업의 기술 발전 동향은 효율성을 높이고 지속 가능한 에너지 사용을 촉진하는데 중점을 두고 있다. 전력망의 효율성을 높이기 위해 스마트 그리드 기술이 도입되고 있다. 스마트 그리드는 실시간 데이터 분석과 시를 활용하여 전력 공급과 수요를 최적화하고 정전 등의 문제를 신속하게 해결할 수 있다. 관련하여 전력기기도 스마트 그리드 기술을 활용한 지능형 기기들이 많이 개발되고 있다.
- 신재생에너지 확대와 함께 에너지저장장치 ESS산업이 성장하고 있다. ESS는 무관성 전원, 간헐적 출력 특성을 갖고 있는 신재생에너지의 단점을 극복하기 위한 효과적인 수단이기 때문이다. 갈수록 복잡하게 진화하고 있는 전력계통의 불안정성을 해결하기 위해서는 전력을 총방전 형태로 보상하며 주파수가 안정적인 범위 내에서 유지될 수 있도록 지원하는 ESS가 필요하다. LG에너지솔루션, 삼성SDI, SK온 등 이른바 'K-배터리' 3개 업체가 전기차 캐즘(Chasm·일시적 수요 정체) 해법으로 미국 에너지저장장치(ESS) 시장 공략에 본격 나선다. 특히 북미시장을 고려하여 ESS용 LFP 개발 및 생산에 주력하고 있으며, 화재 예방, 열확산 방지를 위해 화재가 발생하면 관련 셀을 포함하는 모듈에 소화약제 분사해 화재를 막는 첨단 기술등을 개발하고 있다.
- HVDC 송전기술은 대규모 장거리 송전에 적합한 방식으로 교류 송전에 비해 장거리 전력 전송에 경제적이고 철탑 규모도 교류 송전탑크기에 비해 75 % 밖에 되지 않으며, 주파수가 다른 계통간 연계도 가능하다는 장점이 있다. 2023년 기준으로 세계적으로 가공은 1,100 kV 12 GW, 지중은 600 kV, 2.2 GW 시스템이 상용운전 중이다. 전력변환장치의 경우 800 kV 5 GW가 개발되어 운전중에 있으며 차단기의 경우 500 kV, 25 kA 가 개발되었다.
- 2024년 효성중공업은 국내 최초로 200 MW(메가와트)급 전압형 HVDC 기술 개발에 성공하여 양주변전소에 설치하였으며, 향후 GW급 대용량 전압형 HVDC를 개발할 예정이다. 전압형 HVDC는 전류형 HVDC 대비 실시간 양방향 전력 제어가 자유롭고 계통안정화에도 유리해 재생에너지 연계가 가능하다.
- MVDC의 경우 중규모 중장거리 전력전송방식으로 주로 신재생에너지 연계가 많은 배전 계통에 적용되며, 현재 국제표준이 확립되지 않은 기술개발 초기 단계에 있다. 대규모 직류 부하가 증가함에 따라 교류 배전 시스템보다 전원 공급 용량, 전력 공급 품질, 안정성 등에서 많은 장점을 가진 MVDC 배전 시스템에 대한 연구와 개발이 세계적으로 주목받고 있다. 이에 따라 국내에서는 에너지 신사업 규제자유특구, AC/DC 하이브리드 배전 네트워크, 글로벌 혁신 특구 사업 등에서 정부의 사업 참여로 활발한 개발이 이루어지고 있다.

1. TC42 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성

○ TC42는 총 11개의 MT과 2개의 WG, 1개의 JWG 및 1개의 Advisory Group 으로 구성되어 있으며, 27개국 이 P-멤버로 참여하고 있으며 18개국 이 O-멤버로 참여하고 있다.



[그림 1] IEC TC42 구성

나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황

- 의 장 : Mr Heribert Schorn (DE)
- 간 사 : Mr Howard G. Sedding (CA)
- 간 사 국 : 캐나다
- P- 멤버 : 27개국(미국, 캐나다, 호주, 독일, 스웨덴, 인도, 한국, 중국, 일본 등)
- O- 멤버 : 18개국(벨기에, 브라질, 덴마크, 인도네시아, 멕시코 등)
- 총 회 일 정 : 2024.11 중국(우한)

[표 1] IEC TC42 WG/MT별 컨비너

구분	Title	Convenor
WG20	Instruments and software used for measurements in high-voltage and high-current tests – Part 4: Requirements for software for tests with alternating and direct currents and voltages	Mr Anders Bengt Bergman(SE)
WG24	High-voltage test techniques – Dielectric loss measurements	Mr Jicheng Yu(CN)
MT03	High voltage test techniques – Part 2: Measuring systems	Mr Yi Li(AU)
MT4	High voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements	Mr Thomas Erwin Steiner(DE)
MT7	Instruments and software used for measurements in high-voltage tests – Part 2: Requirements for software	Mr Jari Hällström(FI)
MT12	High current test techniques: Definitions and requirements for high current measurements	Mr Anders Bengt Bergman(SE)
MT13	High-voltage test techniques – Part 3: Definitions and requirements for on-site testing	Mr Thomas Erwin Steiner(DE)
MT14	High-voltage test techniques: Measurement of partial discharge by electromagnetic and acoustic methods	Mr Michael Muhr(AT)

구분	Title	Convenor
MT15	Recommendations for voltage measurement by means of sphere-gaps	Mr Ernst Friedrich Karl Gockenbach(DE)
MT16	Instruments and software used for measurement in high-voltage impulse tests – Part 1: Requirements for instruments	Mr Yi Li(AU)
MT18	High-voltage test techniques for low voltage equipment	Mr Heribert Schorn(DE)
MT21	Instruments and software used for measurements in high-voltage and high-current tests – Part 3: Requirements for instruments for tests with alternating and direct currents and voltages	Mr Thomas Erwin Steiner(DE)
MT23	High-voltage test techniques: Partial discharge measurements	Mr Michael Muhr(AT)
JWG22	Atmospheric and altitude correction linked to TC 115, SC 17A, SC 17C, TC 36, SC 121A, TC 37, SC 22F, TC 99	Mr Ernst Friedrich Karl Gockenbach(DE)
AG25	High-voltage and high-current test techniques	Mr Heribert Schorn(DE)

[표 2] IEC TC42 참여국 ('24년 10월 기준)

구분	국가명
P(primary) 멤버	아르헨티나, 호주, 오스트리아, 캐나다, 스위스, 중국, 체코, 독일, 스페인, 핀란드, 프랑스, 조지아, 인도, 이란, 이탈리아, 일본, 한국, 말레이시아, 나이지리아, 노르웨이, 폴란드, 루마니아, 러시아, 스웨덴, 태국, 터기, 미국 총 27개국
O(observation)멤버	벨기에, 불가리아, 브라질, 덴마크, 이집트, 영국, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 아일랜드, 이스라엘, 멕시코, 네덜란드, 세르비아, 슬로베니아, 슬로바키아, 우크라이나, 남아프리카공화국 총 18개국

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

- 국내에서는 IEC TC42에 대하여 현재 고전압 및 대전류 시험의 국제표준화 대응 관련하여 P멤버 지위를 확보하고, TC42 국내전문위원회가 출범된 상태이며 2014년부터 한국전기연구원을 중심으로 해당 WG 및 MT에 참여하고 있으나, 소속기관의 여건상 활발하게 참여하지 못하고 있다. 향후 국제 전문가를 육성하기 위해 활동에 필요한 지원 등이 원활하다면 조만간 TC42에서 주요 역할을 담당할 수 있을 것으로 예상된다.

[표 3] IEC TC42 한국 국제 전문가 참여 현황

구분	참여자	소속
MT03	문지우	한국전기연구원
MT4	이상윤	한국전기연구원
MT14	장용무	가천대학교
	김지환	한국전기연구원
MT21	장용무	가천대학교

2. 분야별 표준개발 현황

가. 해당 TC/SC 주요 표준 개발 현황

[표 4] IEC TC42 표준 개발 현황 ('24년 10월 기준)

TC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
TC42	CA	12	2	9	75 %

- TC42의 표준화 범위(scope)는 고전압 및 대전류 시험 기술을 다루고, 고전압 AC, DC 및 임펄스 시험과 대전류 시험과 같은 다양한 유형의 시험에 대한 국제 표준을 준비 한다. '24년 10월 기준으로 표준 12종(TS 2종 포함)이 제정되었으며 2종이 개발 중에 있다.

[표 5] IEC TC42 제정 표준 12개 ('24년 10월 기준)

표준번호	표준명
IEC 60052:2002, Ed 3.0	Voltage measurement by means of standard air gaps
IEC 60060-1:2010, Ed 3.0	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IEC 60060-2:2010, Ed 3.0	High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems
IEC 60060-3:2006, Ed 1.0	High-voltage test techniques – Part 3: Definitions and requirements for on-site testing
IEC 60270:2000+AMD1:2015 CSV, Ed 3.1	High-voltage test techniques – Partial discharge measurements
IEC 61083-1:2021, Ed 3.0	Instruments and software used for measurements in high-voltage and high-current tests – Part 1: Requirements for instruments for impulse tests
IEC 61083-2:2013, Ed 2.0	Instruments and software used for measurement in high-voltage and high-current tests – Part 2: Requirements for software for tests with impulse voltages and currents
IEC 61083-3:2020, Ed 1.0	Instruments and software used for measurement in high-voltage and high-current tests – Part 3: Requirements for hardware for tests with alternating and direct voltages and currents
IEC 61180:2016, Ed 1.0	High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment
IEC 62475:2010, Ed 1.0	High-current test techniques – Definitions and requirements for test currents and measuring systems
IEC TS 62478, ED1.0	High voltage test techniques – Measurement of partial discharges by electromagnetic and acoustic methods
IEC TS 61934:2024, ED3.0	Electrical insulating materials and systems – Electrical measurement of partial discharges (PD) under short rise time and repetitive voltage impulses

[표 6] IEC TC42 개발 중인 표준 2개 ('24년 10월 기준)

표준번호	표준명	STAGE	해당 팀/그룹
IEC 61083-4	Instruments and software used for measurements in high-voltage and high-current tests – Part 4: Requirements for software for tests with alternating and direct currents and voltages	PRVN	WG20
IEC 63405	High-voltage test techniques – Dielectric loss measurements	ACD	WG24

[표 7] IEC 61083-4 개발표준 상세 내용

표준번호	IEC 61083-4		
관련 TC	TC14, TC17, SC18A, TC23, TC32, TC36, TC37, TC38, TC73, TC77, TC90, TC96		
관련 표준	IEC 62475, IEC 60060-1, IEC 60060-2, IEC 60060-3, IEC 61180		
문서명	Instruments and software used for measurements in high-voltage and high-current tests – Part 4: Requirements for software for tests with alternating and direct currents and voltages		
제안 배경과 목적	<p>대전류 테스트 결과의 신뢰성을 확보하고, 다른 실험실에서 수행된 테스트 간의 동등성을 증명하기 위해 표준화된 도구가 필요하다. IEC 62475에 명시된 교류 및 직류 시험 중 측정을 위해 디지털 레코더로 기록된 데이터를 소프트웨어로 처리하는 표준이 필요하다. 또한, 이 표준은 IEC 60060-1, IEC 60060-2, IEC 60060-3, 및 IEC 61180에 명시된 고전압 유전체 시험에서 교류 및 직류 전압 평가에도 적용된다.</p>		
내용	<p>이 표준은 테스트 중 디지털 기록 장비에 의해 캡처된 파형을 평가하는 데 사용되는 소프트웨어 루틴의 성능을 검증하는 수단을 제공한다.</p> <p>이 표준은 평가에 사용되는 소프트웨어 요구 사항을 명시하고, 이러한 요구 사항을 충족하는지 확인하는 수단을 정의한다. 이는 테스트 데이터 세트를 정의함으로써 달성된다. 이러한 테스트 데이터 세트를 처리하면 이 표준에 명시된 참조 값과 주어진 허용 오차 내에서 일치하는 결과를 제공해야 한다.</p> <p>디지털 기록 장비는 100,000개 이상의 샘플을 포함하는 대규모 데이터 세트를 생성한다. 진폭 해상도는 8비트에서 16비트 이상까지 다양하며, 시간 해상도는 예를 들어 1μs/샘플에서 1ms/샘플 사이일 수 있다. 이러한 참조 데이터 세트를 각 디지털이저에 맞추어 인쇄하는 것은 실용적이지 않다. 실제로, 종이에서 컴퓨터로 그렇게 많은 데이터를 전송하는 것은 오류가 발생하기 쉬워 검증 과정이 무용지물이 될 것이다.</p> <p>대신, 테스트 데이터는 이 표준의 필수 부분인 테스트 데이터 생성기(TDG 61083-4)에 의해 생성된다. 테스트 데이터 생성기는 파형 캡처에 사용될 디지털이저와 시간 및 진폭 해상도가 일치하는 파일을 제공한다.</p> <p>필요한 테스트 수를 최소화하기 위해 파형은 그룹으로 나뉘며, 사용자는 자신의 실험실에서 수행할 테스트에 적합한 그룹만 확인하면 됩니다. 합의된 참조 값과 허용 한계는 이 표준에 명시되어 있다.</p> <p>참조 값은 평가된 데이터의 실험실 간 비교 없이 테스트 데이터의 분석적 정의에서 얻어졌다. 분석적 정의가 충분히 명확하여 이 과정이 수용될 수 있다고 생각된다.</p>		
표준이력	PNW	2023-07-07	승인
	PRVN	2023-08-04	진행중

[표 8] IEC 63405 개발표준 상세 내용

표준번호	IEC 63405		
관련 TC	-		
관련 표준	IEC 60060-1, IEC 60060-2, IEC 60060-3, IEC 60076-1, IEC 61869-1, IEC 60137, IEC 61869-2, IEC 61869-3, IEC 60044-8, IEC 60137, IEC 60076-6		
문서명	High-voltage test techniques – Dielectric loss measurements		
제안 배경과 목적	<p>유전 손실 측정은 전력기기의 절연 상태를 확인하는 효과적인 방법이다. 여러 IEC 표준이 유전 손실 측정 테스트를 권장하지만, 이러한 표준은 구체적인 테스트 방법, 테스트 조건, 규범적 테스트 절차 요구 사항 등을 제공하지 않는다.</p> <p>규범적 테스트 방법, 절차 또는 회로도가 없으면 테스트 결과에 큰 영향을 미치며, 유전 손실을 장비 절연 상태의 지표로 사용하는 범위를 제한한다.</p> <p>이 표준은 일반적인 테스트 회로, 일반적인 테스트 절차 및 유전 손실 측정 시스템의 기술적 요구 사항을 포함하여 유전 손실 측정의 일반 원칙을 명시하는 것을 목표로 한다.</p>		
내용	<p>이 표준은 최고 전압이 1 kV를 초과하는 고전압 전기 기기, 구성 요소 또는 시스템의 유전 손실 측정에 적용된다.</p> <p>이 표준은 다음을 정의한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용되는 용어 - 사용할 수 있는 시험 및 측정 회로 - 교정에 사용되는 기기의 교정 방법 및 요구 사항 - 시험 절차에 대한 지침 - 외부 간섭으로부터 유전 손실을 구별하는 데 도움이 되는 사항 <p>이 표준은 주로 전력 변압기, 부싱, 스위치, 차단기, 계기 변압기 등 전기 장비의 유전 손실 측정에 중점을 둔다. 절연 재료(고체, 액체, 가스 등) 또는 전력 전자 부품의 시험은 이 표준에 포함되지 않는다.</p>		
표준이력	PNW	2021-01-22	승인
	PRVN	2021-04-16	-
	ACD	2021-08-13	-
	CD	2021-08-19	-
	ACD	2023-06-09	-
	2CD	-	진행중

[표 9] IEC TC42 정비 중 표준 9개 ('24년 10월 기준, TS 포함)

표준번호	표준명	STAGE	해당 팀/그룹
IEC 60060-1, ED4	High-voltage test techniques – Part 1: General terminology and test requirements	PRVD	MT 4
IEC 60060-2, ED4	High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems	PRVD	MT 03
IEC 60060-3, ED2	High-voltage test techniques – Part 3: Definitions and requirements for on-site testing	ACD	MT 13
IEC 60270, ED4	High-voltage test techniques – Charge-based measurement of partial discharges	RFDIS	MT 23
IEC 61083-3/AMD1, ED1	Amendment 1 – Instruments and software used for measurement in high-voltage and high-current tests – Part 3: Requirements for hardware for tests with alternating and direct voltages and currents	ACD	MT 21
IEC 62475, ED2	High-current test techniques – Definitions and requirements for test currents and measuring systems	PCC	MT 12
IEC TS 62478, ED2	High voltage test techniques – Measurement of partial discharges by electromagnetic and acoustic methods	ACD	MT 14
IEC 63405, ED1	High-voltage test techniques – Dielectric loss measurements "PROPOSED HORIZONTAL STANDARD"	ACD	WG 24
IEC TS 63579, ED1	Atmospheric and altitude correction	ACD	JWG 22

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

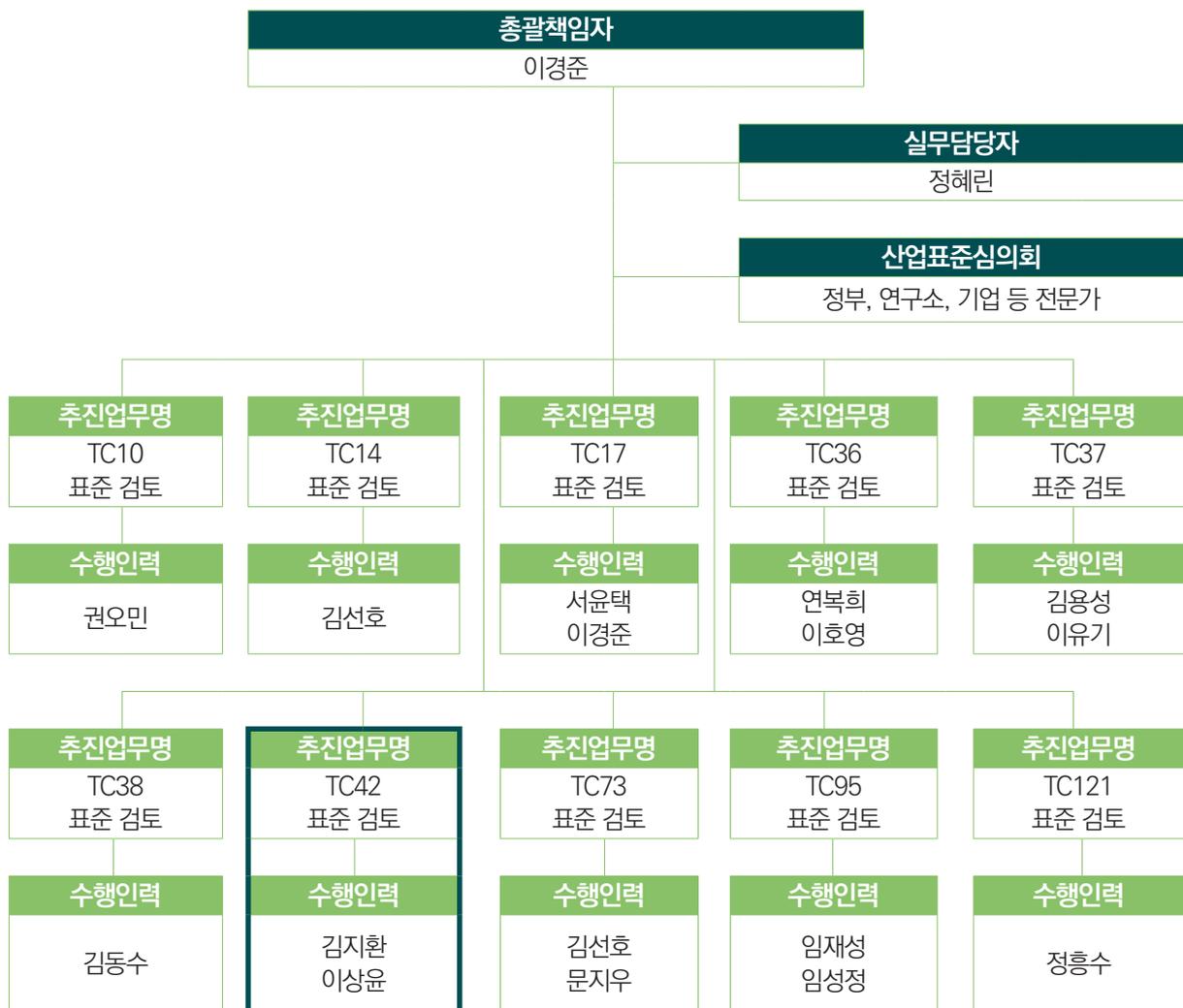
- TC42는 시험기술 분야로 관련표준의 변경에 따라 국가 간 이해관계가 크게 다르지 않으며 기술변화의 속도가 빠르지 않기 때문에 국내에서는 국제 표준개발을 주도적으로 해야 될 필요성이 다른 분야에 비해 다소 낮은 상황이다. 이에 한국 주도의 국제표준 개발은 이루어지지 않고 있다.

다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

- 신재생에너지 및 UHV, HVDC 송전시스템과 관련된 전력기기의 시험을 위해 관련 표준에 대한 제·개정 작업 제안들이 활성화되고 있고, 기존 아날로그 측정에서 샘플링 기술을 기반으로 하는 디지털 측정장비의 발달에 따라 관련 기기 및 소프트웨어의 요구사항에 대한 표준의 제·개정 작업이 진행중이다.
- 고전압 및 대전류 시험에 대한 신뢰성 및 다른 시험기관에서 수행된 시험 간의 동등성을 증명하기 위해 표준화된 도구가 요청되어, WG20은 AC와 DC 전압 및 전류를 측정하고 평가하는 소프트웨어의 성능을 검증하기 위한 수단으로 시험데이터생성기(Test Data Generator (TDG 61083-4))를 준비중이다. 이는 IEC 61083-4 표준의 제정에 의해 제공될 것이며 또한 기준값과 허용 범위가 포함될 예정이다.
- 유전손실 측정은 전력기기의 절연 상태를 확인하는 효과적인 방법이다. 많은 제품 표준에서 유전 손실 측정 시험항목이 기술되어 있으나 구체적인 시험 방법, 조건, 절차등의 요구사항을 정의하지 않고 있다. 이에 WG24는 대표적인 시험회로, 일반적인 시험절차 및 유전손실 측정 시스템의 기술적 요구사항을 포함하는 표준인 IEC 63405 표준을 제정할 예정이다.
- MT4는 IEC 60060-1 표준을 개정 중이며, 실제 초고압 뇌 임펄스 시험시 기존의 front time의 허용오차를 맞추기 어려운 점을 고려하여 Um 800 kV 이상의 뇌 임펄스의 front time에 대한 허용 오차가 100 %로 확장될 것이다. 또한 스위칭 임펄스 전압에 대해서 뇌 임펄스와 유사하게 peak time이 front time으로 대체될 것이며 170/2500 μ s 의 새로운 front time 이 정의될 것이다.
- MT03은 IEC 60060-2 표준을 개정 중이며, 60060-1과 마찬가지로 초고압 뇌 임펄스 시험시 front time의 측정불확도가 큰 점을 고려하여 불확도 요구사항을 기존 10 %에서 15 %로 변경할 예정이다. 또한 60060-1 표준의 변경에 맞춰 스위칭 임펄스의 peak time이 front time으로 대체 될 것이다.
- MT23은 IEC 60270 표준을 개정 중이며, IEC TS 62478의 전자기파 및 음향 측정 방법에 의한 부분방전 측정과 구분하기 위해, 표준명을 기존 “Partial discharge measurements”에서 “Charge-based measurement of partial discharges”로 변경할 예정이다. 또한 교류 시험 전압의 주파수 범위를 기존 400 Hz에서 500 Hz로 높일 것이다.

1. COSD 조직 소개

- 한국전기연구원은 산업통상자원부 국가기술표준원이 지정한 COSD(표준개발협력기관) 중 하나이다. TC42는 한국전기연구원에서 운영하는 10개의 TC 중 하나로 2024년 현재 김지환/이상윤 책임기술원이 간사를 맡아 운영하고 있다.



[그림 2] TC42 COSD 조직 구성

[표 10] 기술위원회 명단

No.	성명	소속	직책
1	김정태	대전대학교	교수
2	김지환	한국전기연구원	책임
3	이상윤	한국전기연구원	책임
4	강형구	한국교통대학교	교수
5	장용무	가천대학교	교수
6	구치욱	(주)비츠로이엠	상무
7	송태헌	현대일렉트릭	책임
8	신두성	LS 전선	부문장
9	이병성	전력연구원	소장
10	강윤식	LS ELECTRIC	매니저

[표 11] 전문위원회 명단

No.	성명	소속	직책
1	김정태	대전대학교	교수
2	김지환	한국전기연구원	책임
3	이상윤	한국전기연구원	책임
4	강형구	한국교통대학교	교수
5	장용무	가천대학교	교수
6	구치욱	(주)비츠로이엠	상무
7	송태헌	현대일렉트릭	책임
8	신두성	LS 전선	부문장
9	이병성	전력연구원	소장
10	강윤식	LS ELECTRIC	매니저

2. 기술위원회, 전문위원회 활동 현황

- TC42 분야 국내 대응을 위한 전문위원회는 한국전기연구원에서 간사기관을 맡아 운영하고 있으며, 10명의 산·학·연 전문가로 구성되어 연 1회 이상의 회의를 개최하고 있다.

3. COSD 활동 성과

- TC42는 전력기기의 신뢰성, 안전성을 검증하기 위해 필수적인 고전압 대전류 시험기술에 대한 국내 표준의 관리를 위하여 구성된 전문위원회로서 상시 검토(제정, 개정, 확인 및 폐지)하고 있는 표준은 [표 12]와 같이 총 12종이다.

[표 12] COSD TC42 표준 리스트(‘24년 10월 기준 12종)

표준번호	표준명
KS C 3700:2007	전자파 부분방전 측정장치
KS C 3701:2007	음향방출 부분방전 측정장치
KS C IEC 60052:2003	표준 구상캡에 의한 전압측정 방법
KS C IEC 60060-1:2001	고전압 시험 기술 -제1부: 일반 정의 및 시험 요구사항
KS C IEC 60060-2:2001	고전압 시험 방법 - 제2부: 측정 시스템
KS C IEC 60060-3:2014	고전압 시험 방법 — 제3부: 현장 시험에 대한 정의와 요구사항
KS C IEC 60270:2015	고전압 시험방법 — 부분 방전 측정
KS C IEC 61083-1:2021	고전압 및 대전류 시험을 위한 장비와 소프트웨어 — 제1부: 임펄스 시험 장비 요구사항
KS C IEC 61083-2:2013	고전압 및 대전류 시험을 위한 장비와 소프트웨어 — 제2부: 임펄스 전압 및 전류시험에 이용되는 소프트웨어의 요구사항
KS C IEC 61083-3:2020	고전압 및 대전류 시험을 위한 장비와 소프트웨어 — 제3부: 교류 및 직류의 전압과 전류 시험을 위한 하드웨어 요구사항
KS C IEC 61180:2016	저전압 장비에 대한 고전압 시험방법 —정의, 시험 및 절차 요건, 시험 장비
KS C IEC 62475:2010	대전류 시험방법 — 시험 전류 및 측정 시스템의 정의와 요구사항

4. 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트

○ 2024년도 TC42는 표준 확인 4건을 표준 정비 목표로 계획하였다.

[표 13] 2024년 COSD 제안 국가표준 리스트

표준번호	표준명	비고
KS C IEC 60060-1:2001	고전압 시험 방법 - 제1부: 정의 및 시험 조건	확인
KS C IEC 60060-2:2001	고전압 시험 방법 - 제2부: 측정 시스템	확인
KS C IEC 60060-3:2014	고전압 시험방법 - 제3부: 현장시험에 대한 정의와 요구사항	확인
KS C IEC 61083-2:2013	고전압 임펄스 시험을 위한 디지털 레코더 - 제2부: : 임펄스 파형의 변수 결정용 소프트웨어 평가	확인

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서
TC 42