



Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서

TC 15

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

TC 15

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

I. TC 15 분야현황

- 1. 분야 정의.....2
- 2. 중요성.....3

II. TC 15 분야산업동향및 분석

- 1. 시장 및 산업동향6
- 2. 기술 발전 동향.....7

III. TC 15 분야국제표준화 활동 현황

- 1. TC 15 분야 표준화 활동 현황8
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황
 - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황
- 2. 분야별 표준개발 현황 10
 - 가. 해당 TC/SC 주요 표준개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

IV. 해당분야국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 12
- 2. 전문위원회 활동 현황 13
- 3. COSD 활동 성과 14
- 4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트 14

총괄책임자

김신영

실무담당자

유영천

1. 분야정의

- 전기절연재료는 전기적 절연을 위해 사용되는 재료로, 기체, 액체, 고체 형태로 분류된다. 이 중 고체전기절연재료는 무기질과 유기질로 구분된다. 무기질 고체전기절연재료는 무기 원소 및 화합물로 만들어지며, 세라믹과 고온에서 우수한 절연성을 가진 자기 등을 포함한다. 유기질 고체전기절연재료는 유기 화합물로 만들어지며, 섬유질 재료인 절연지와 고무계 재료인 EP고무, 열가소성 재료로서 가공성이 뛰어난 폴리에틸렌, 폴리염화비닐, 폴리프로필렌, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지 등을 포함한다. 이러한 고체전기절연재료는 전선, 케이블, 전기기기, 전기설비 등에서 전기적 절연을 위해 활용된다.



[그림 1] 고체전기절연재료의 구분

- IEC TC 15는 고체전기절연재료와 바니시와 같은 액체 상태로 코팅되어 고체로 경화되는 절연재료(예: 유리, 세라믹, 솔리빙 등)를 다루며, 이러한 재료들의 각 형식에 대한 정의, 성능 요구 사항 및 시험 방법을 포함한다.

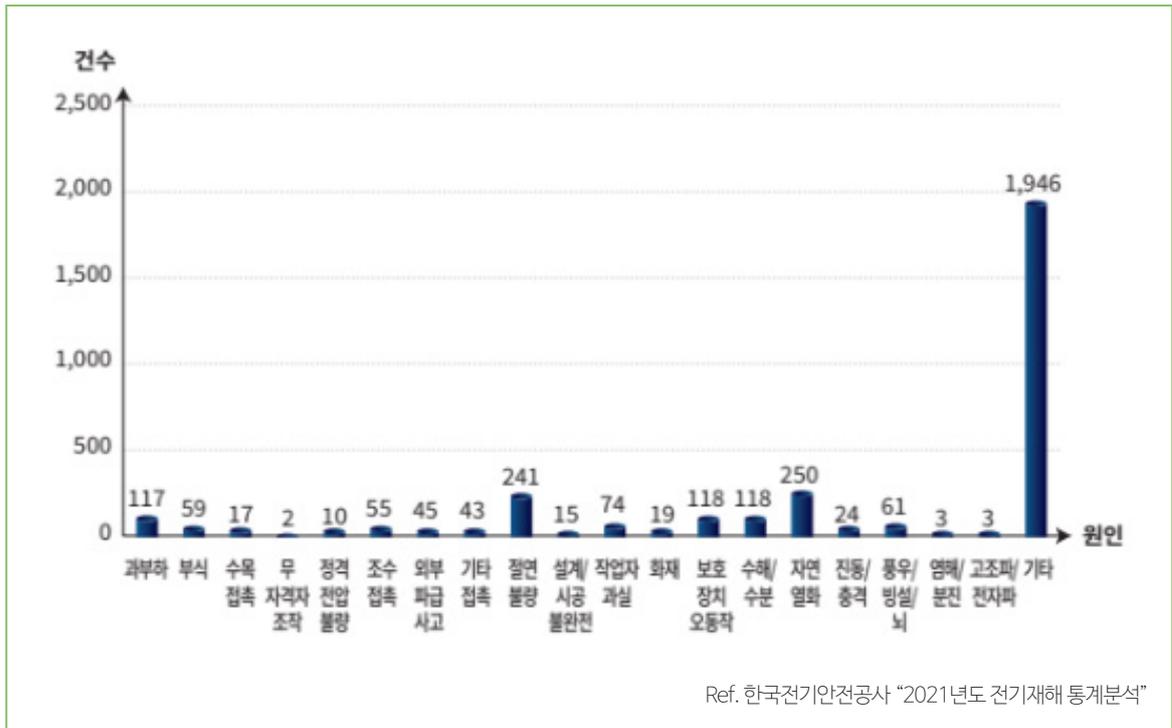
- 2005년에 TC 15의 SC 15E(전기절연재료)와 TC 98(전기절연시스템) 위원회가 TC 112(전기절연물질 및 시스템의 평가)로 통합되면서, 전기절연재료의 시험 및 평가 표준은 TC 112에서 관리하며, TC 15는 TC 112의 표준을 인용하여 사용하고 있다.

2. 중요성

- 고체전기절연재료는 전기에너지를 제어하고 전기장치 및 시스템을 안전하게 사용하기 위한 중요한 역할을 한다.

가. 설비 안전성 확보

- 경제 성장과 국민생활 수준의 향상으로 인해 해마다 전기 사용량이 증가하고 있으며, 기존 설비와 함께 절연재료도 노후화되고 있다. 이러한 이유로 설비사고 및 전기화재 발생 가능성이 증가하고 있다.
- 한국전기안전공사의 2021년도 전기화재 통계분석 결과에 따르면 총 3,220건의 설비사고가 발생하였으며, 이 중에서 전기설비의 노후화 및 사용 환경에 따른 절연재료의 특성 변화로 발행하는 절연불량에 의한 사고가 241건(7.5%)으로 기타 원인에 의한 사고(1,946건, 60%)와 자연열화(250건, 7.8%)를 제외하고 가장 높은 비율로 발생하였다.
- 아울러, 2021년도에 발생한 전기적 원인에 의한 화재 총 8,241건 중 미확인 단락으로 인한 화재 2,415건(29%)을 제외하고 절연 열화에 의한 단락 화재가 1,754건(21%)으로 가장 높은 비율로 발생하였다.
- 이러한 통계 결과를 통해 전기적 절연성능이 설비 안전성 확보에 매우 중요하다는 것을 알 수 있다.



[그림 2] 2021년도 원인별 설비사고 발생분포

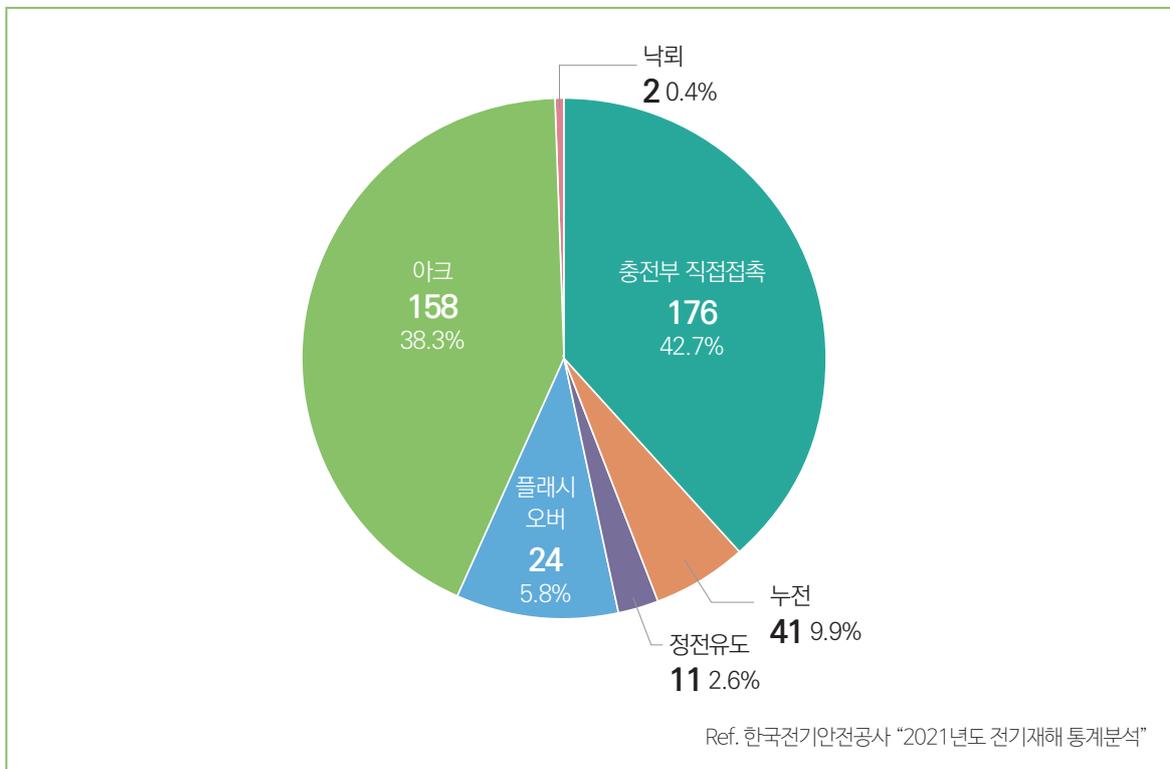
[표 1] 2021년도 전기화재 발화원인별 현황

발화 원인 구분	계	절연 열화에 의한 단락	트래킹에 의한 단락	압착 손상에 의한 단락	증간 단락	미확인 단락	과부하	누전 지락	접촉 불량	반단선	기타
전기 화재 (건)	8,241	1,754	1,119	372	94	2,415	655	241	847	158	586
점유율 (%)	100.0	21.3	13.6	4.5	1.1	29.3	8.0	2.9	10.3	1.9	7.1

Ref. 한국전기안전공사 “2021년도 전기재해 통계분석”

나. 인체 안전성 확보

- 일반적으로 전기는 필요한 곳에 사용되어야 하며 필요한 이외의 개소에 전기가 통하지 않도록 해야 한다. 특히 인체는 전기가 통하는 도전성을 가지고 있어 감전의 위험성이 크다. 이 때문에 각종 전기설비, 전자제품, 전력케이블 등에는 절연성을 가진 재료가 필요하다.
- 한국전기안전공사의 2021년도 전기재해 통계분석 결과에 따르면 총 412명의 감전사고가 발생하였으며, 이 중에서 충전부 직접 접촉에 의한 감전사고는 176명(42.7%), 아크에 의한 감전사고는 158명(38.3%) 순으로 나타났다.
- 이러한 통계 결과를 통해 전기적 절연 성능이 인체 안전성 확보에 매우 중요하다는 것을 알 수 있다.



[그림 3] 2021년도 감전형태별 감전사고 발생분포

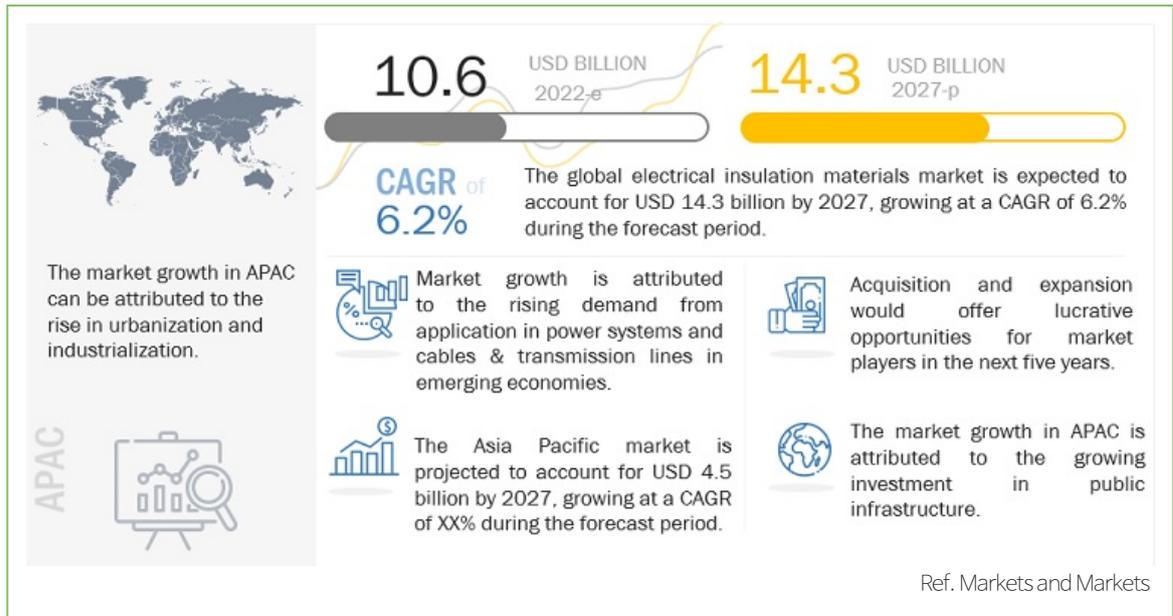
1. 시장 및 산업동향

가. 국내 시장 및 동향

- 정부에서 추진 중인 탄소중립 목표를 달성하기 위한 신재생에너지 및 전기차 보급 확대는 전기절연재료 시장의 성장과 혁신을 촉진할 것으로 예상된다. 이에 따라 전기절연재료의 수요가 증가하고 새로운 기술과 솔루션의 개발을 통해 국내외 시장에서의 경쟁력을 확보하는 데 기여할 것이다.

나. 해외 시장 및 동향

- 전 세계 전기절연재료 시장은 2022년부터 2027년까지 6.2%의 CAGR로 2027년까지 \$143억에 달할 것으로 예측된다. 특히, 한국이 포함된 아시아태평양 시장은 저비용 원자재와 노동력이 용이하며, 전력 인프라 개선이 필요한 개발도상국이 집중되어 있어 전기절연재료 제조업체 입장에서는 매력적인 투자지역이다. 아시아태평양 지역은 2022년부터 2027년까지 6.8%의 CAGR로 2027년까지 45억 달러에 달할 것으로 예상된다.



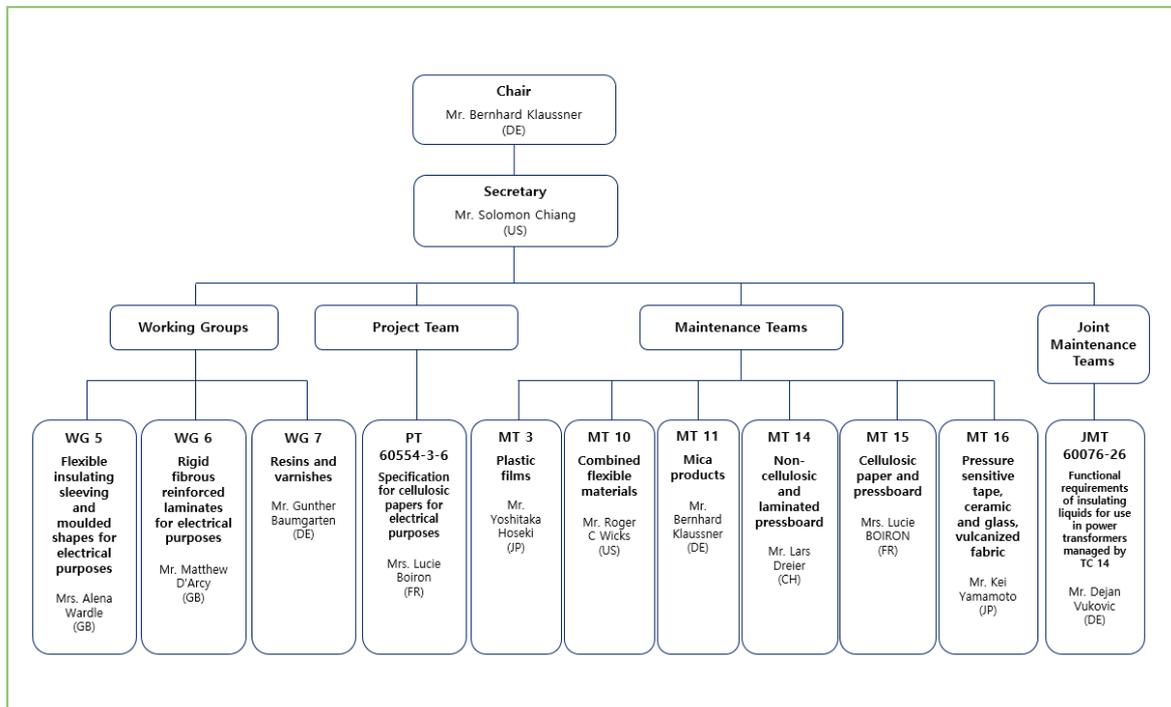
[그림 4] 전기절연재료 시장

2. 기술 발전 동향

- 전 세계적으로 전기에 대한 수요가 증가하고 있는 가운데, 업계 내에서는 통합 및 합병이 증가하고 있다. 아울러, TC 15의 표준에 따라 제조된 제품의 국제 무역이 증가하고 있으며, 이 추세는 앞으로도 지속될 것으로 예상된다. 이와 더불어 글로벌화가 진행되면서 TC 15는 넓은 범위의 국제표준화에 직면하고 있다. 전기절연재료 시장은 안정적이지만 기술은 기후 변화에의 대응 및 재활용을 촉진하기 위한 변화가 필요한 시점이다.
- 하지만 아직 대부분의 중요한 소재는 대형 제조업체의 소유이며 소수 국가에서 생산되어 전 세계로 출하된다. 따라서, TC 15는 변화하는 환경 및 기술에 대응하여 국제화하기 위한 지속적인 노력이 필요하다.

1. TC 15 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성



[그림 5] IEC TC 15 구성

나. TC/SC 의장, 간사, 컨베너 등 현황

- 의장 : Mr. Bernhard Klausner (DE)
- 간사 : Mr. Solomon Chiang (US)
- 간사국 : 미국
- P(primary)-멤버 : 20개국(미국, 독일, 프랑스 등)
- O(observation)-멤버 : 19개국(불가리아, 그리스, 헝가리 등)
- 총회일정 : 2023.10.09. ~ 2023.10.13.(Saint Louis, Missouri)

[표 2] IEC TC 15 조직

구분		주제	컨버너
Working Group	WG 5	Flexible insulating sleeving for electrical purposes	Mrs. Alena Wardle
	WG 6	Rigid fibrous reinforced laminates for electrical purposes	Mr. Matthew D'Arcy
	WG 7	Resins and varnishes	Mr. Gunther Baumgarten
Project Team	PT 60554-3-6	IEC 60554-3-6 Specification for cellulosic papers for electrical purposes Part 3: Specifications for individual materials, Sheet 6: Requirements for presspaper, types P.2.1, P.4.1, P.4.2, P.4.3 and P.6.1	Mrs. Lucie Boiron
Maintenance Teams	MT 3	Plastic films	Mr. Yoshitaka Hoseki
	MT 10	Combined flexible materials	Mr. Roger C Wicks
	MT 11	Mica products	Mr. Bernhard Klausner
	MT 14	Pressboard and related material	Mr. Lars Dreier
	MT 15	Cellulosic paper products	Mrs. Lucie Boiron
	MT 16	Miscellaneous	Mr. Kei Yamamoto
Joint Maintenance Teams	JMT 60076-26	Functional requirements of insulating liquids for use in power transformers managed by TC 14	Mr. Dejan Vukovic

[표 3] IEC TC 15 참여국 (2023년 10월 기준)

구분	국가명
P-멤버	오스트리아, 스위스, 중국, 체코, 독일, 덴마크, 알제리, 핀란드, 프랑스, 영국, 인도, 이탈리아, 일본, 한국, 룩셈부르크, 네덜란드, 폴란드, 루마니아, 스웨덴, 미국
O-멤버	벨기에, 불가리아, 스페인, 그리스, 크로아티아, 헝가리, 아일랜드, 이스라엘, 이란, 노르웨이, 오만, 포르투갈, 세르비아, 러시아, 슬로베니아, 슬로바키아, 태국, 우크라이나, 남아프리카공화국

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

○ 현재 IEC TC 15에서 활동 중인 국내 전문가는 2명이며 WG 5의 전문가로 참여 중이다.

[표 4] 국내 IEC TC 15 국제표준 전문가 참여 현황

No.	소속	직위	이름	소속 위원회
1	한국전기산업연구원	수석연구원	한형주	WG 5
2	한국전기산업연구원	선임연구원	김신영	

2. 분야별 표준개발 현황

가. 해당 TC/SC 주요 표준개발 현황

[표 5] IEC TC 15 표준개발 현황 (2023년 10월 기준)

TC/SC	간사국	제정 국제표준 수 (Published)	개발 중 국제표준 수 (Under Development)	부합화 표준 수	부합화 비율(%)
TC 15	미국	164	19	157	95.73

○ TC 15의 표준화 범위는 고체전기절연재료에 대한 가이드 제공을 목표로 한다. 2023년 10월 기준으로 표준 164종이 제정되었으며 19종을 개발 중이다.

[표 6] IEC TC 15 제정 표준 중 일부 (2023년 10월 기준)

표준번호	Edition	표준명
IEC 60370:2017	2.0	Test procedure for thermal endurance of insulating resins and varnishes for impregnation purposes – Electric breakdown methods
IEC 60371-1:2003	3.0	Specification for insulating materials based on mica – Part 1: Definitions and general requirements
IEC 60371-2:2004	3.0	Specification for insulating materials based on mica – Part 2: Methods of test

표준번호	Edition	표준명
IEC 60371-3-1:2006	3.0	Specification for insulating materials based on mica – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: Commutator separators and materials
IEC 60371-3-2:2005	2.0	Insulating materials based on mica – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Mica paper

[표 7] IEC TC 15 개발 중인 표준 중 일부 (2023년 10월 기준)

표준번호	Edition	표준명
IEC 60371-3-7	2.0	Insulating materials based on mica – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 7: Polyester film mica paper with an epoxy resin binder for single conductor taping
IEC 60554-1	2.0	Specification for cellulosic papers for electrical purposes. Part 1: Definitions and general requirements
IEC 60554-2	3.0	Cellulosic papers for electrical purposes – Part 2: Methods of test
IEC 60554-3-1	2.0	Specification for cellulosic papers for electrical purposes. Part 3-1: Specifications for individual materials. General purpose electrical paper
IEC 60554-3-2	2.0	Cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Capacitor paper

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

- 현재 한국은 국제표준 개발을 위한 주도적인 역할보다는 참여국의 역할을 성실히 수행 중이다.

다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

- 절연재료의 사용은 전 세계 어디에서나 비교적 유사한 경향을 보이며, 기존 절연재료에 대한 다양한 개발이 진행되고 있다. 시장은 안정적이지만, 기후변화와 용이한 재활용의 수요를 반영하기 위한 기술 발전이 계속되는 중이다.

1. COSD 조직 소개

- 한국전기산업연구원은 국가기술표준원으로부터 표준개발협력기관으로 지정받아 운영 중이다. 현재 IEC 분야의 5개 TC를 전담하여 운영 중이며 TC별 기술 및 전문위원회를 구성하여 표준개발에 참여하고 있다. 이 중 TC 15는 절연재료에 대한 내용을 다루고 있다.



[그림 6] COSD 조직구성도

3. COSD 활동 성과

- 부합화 표준 제정

[표 10] 2023년 IEC TC 15 제정 표준

표준번호	IEC TR 60893-4
표준명	절연재료 — 전기적 목적의 열경화성 수지제 산업용 경질 적층판 — 제4부: 대퓷값
내용	다양한 전기 산업용 적층판에 대한 대퓷값 제공
비고	1. IEC TR 60893-4(Edition 2.1)에 대한 IDT 부합화(제정)

4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

- 올해 제안한 표준 1종은 현재 예고고시가 완료된 상태이다. (2023년 10월 기준)

[표 11] 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

표준번호	표준명	비고
KS C IEC TR 60893-4	절연재료 — 전기적 목적의 열경화성 수지제 산업용 경질 적층판 — 제4부: 대퓷값	국제표준 부합화(IDT)

Technical Committee Trend Report

Electric
Electronics
전기전자

TC동향보고서
TC 15