

# 2세대 아크차단기 솔루션

세계최초

# AI

온디바이스

국내최초

# HYBRID

듀얼스캔

SANGDO:

2020년 1세대 아크차단기 출시 이후 2세대 아크차단기로 진화

# 차세대 아크차단기 시리즈

**AI** x **AFDD**

세계최초 AI 아크차단기

- 검출원리 대규모 데이터 기반 딥러닝 학습, AI가 아크 패턴 스스로 정의
- 대응능력 학습되지 않은 신호도 90% 이상 판별 가능, 범용성 우수
- 오동작 문제 미세한 패턴 차이 감지, 오동작 최소화
- 적용기술 온디바이스 AI 칩, PIM(Processig-In-Memory)활용

# HYBRID x AFDD

국내최초 하이브리드 아크차단기

LCT(저주파) & HCT(고주파) 활용 2채널 동시 감지    검출원리  
ARC발생시 듀얼스캔 알고리즘이 위험수준을 판단하여 즉시차단    대응능력  
10종 복합 지표기반의 지능형 오동작 최소화    오동작 문제  
ARC감지용 CHIP을 통하여 FFT/DWT 실시간 교차 분석    적용기술

# AI X AFDD

앞선 기술로 새로운 기준을 세웁니다 온디바이스 AI아크차단기

## AI 아크차단기란?

아크차단기에 AI 기술을 탑재하여 기존 아크차단기의 단점을 보완하고 다양한 환경과 상황에 최적화된 동작이 가능한 차세대 AFDD.

## On-Device AI란?

On-Device AI는 네트워크에 연결하지 않고 엣지에서 추론할 수 있는 인공지능 기술



## 특징 및 차별성

1/

### 대규모 데이터 기반 학습형 아크 판단

- 다양한 부하 조건에서 대규모의 DATA 수집 → AI 학습
- 아크패턴분석 → 정확한 판단 (오동작 방지)

2/

### AI 매키니즘이 대체

- AI가 수백만 개의 실제 데이터를 스스로 학습
- 차단기 내부(AI 칩)에서 실시간 판단

3/

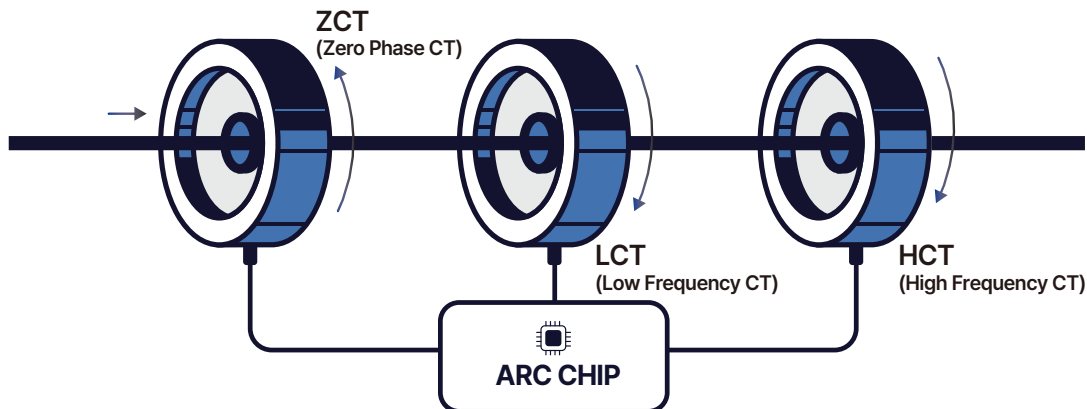
### 범용성

- 학습되지 않은 신호에도 대응 (99%이상 판별 정확도)



### HYBRID 아크차단기란?

아크차단기에 ARC CHIP을 탑재하여 저주파와 고주파 2채널을 동시에 감지하는 기술을 적용한 차세대 AFDD.



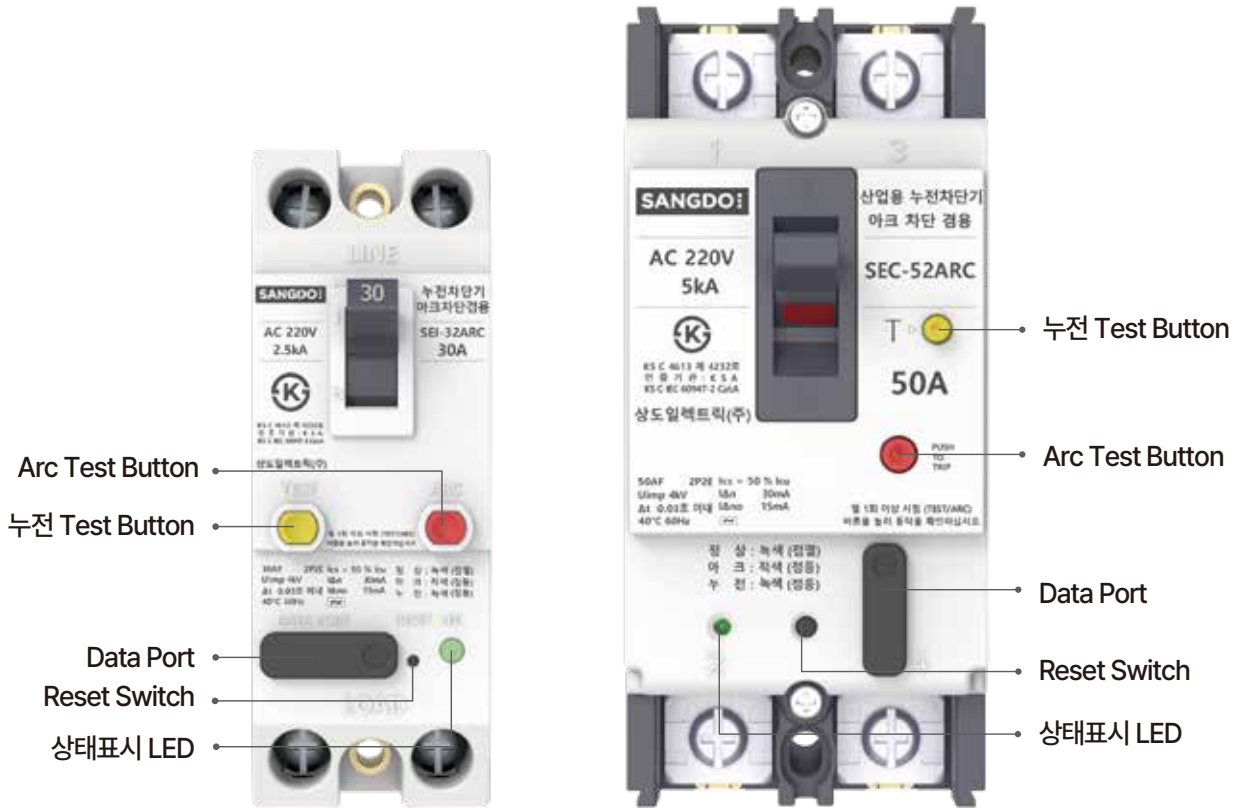
- 검출원리 : 저주파(LCT)와 고주파(HCT) HW적용으로 2채널 감지
- 대응능력 : ARC발생 시 듀얼 알고리즘이 판단하여 물리적 즉시 차단
- 오동작 문제 : 전력 변동 복합 지표 연산을 통한 오동작 최소화
- 적용기술 : ARC 감지용 CHIP 적용, DWT/FFT 듀얼 알고리즘 적용

### 오동작 제로(Zero)에 도전하는 10종 복합 알고리즘



- 청소기, 드릴, 조명 전자레인지 등 가전 제품에서 발생하는 정상 노이즈와 실제 위험한 아크를 완벽하게 구별
- FFT와 DWT를 통해 추출한 DATA를 10가지 이상의 정밀 지표(Index)로 교체 분석

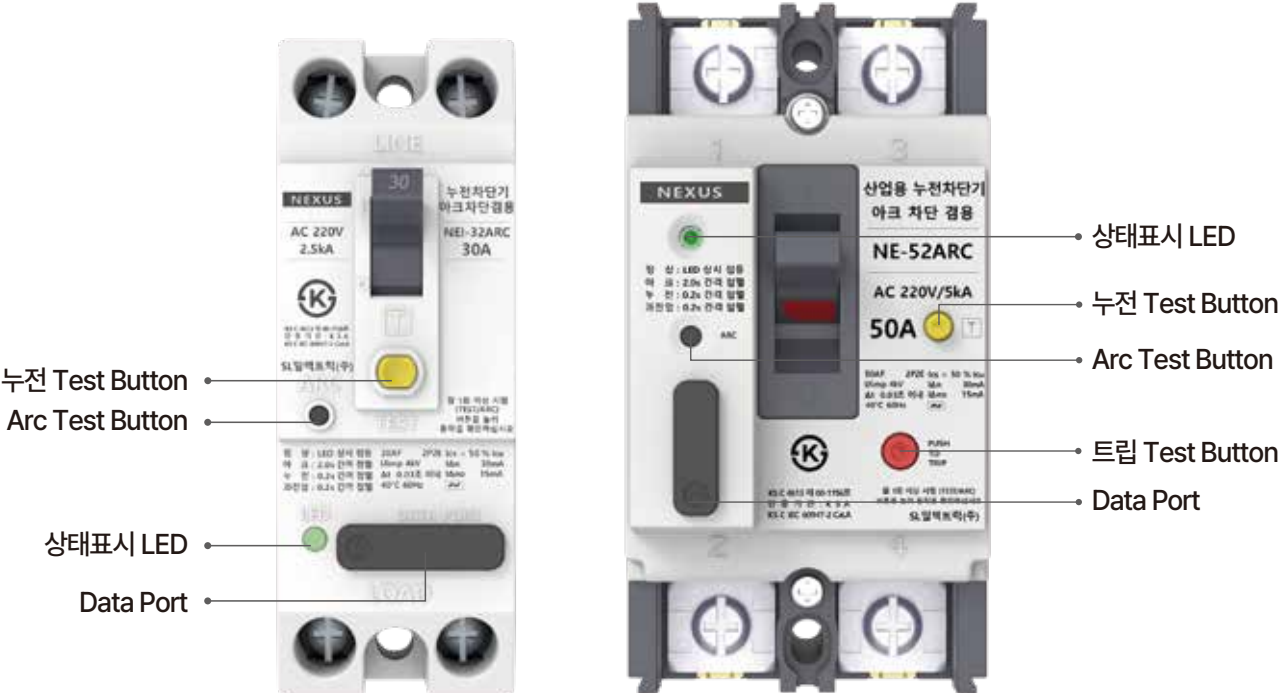
제품 세부 사양



# AI X AFDD

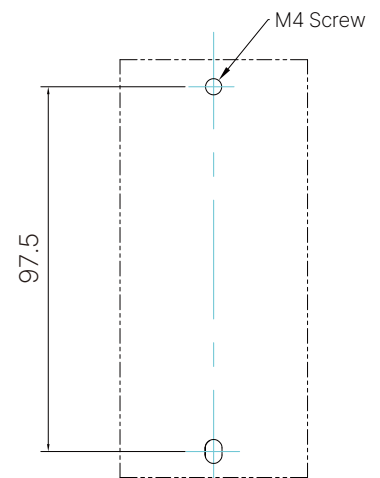
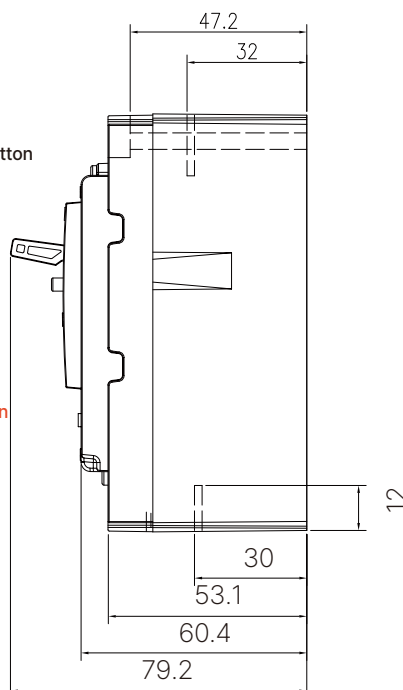
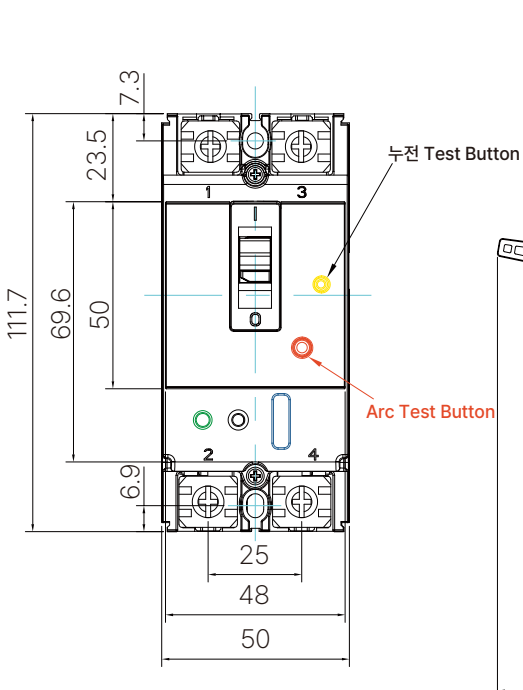
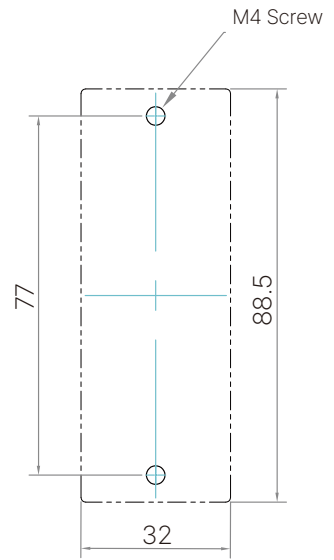
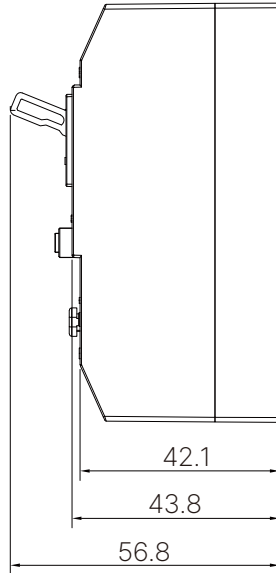
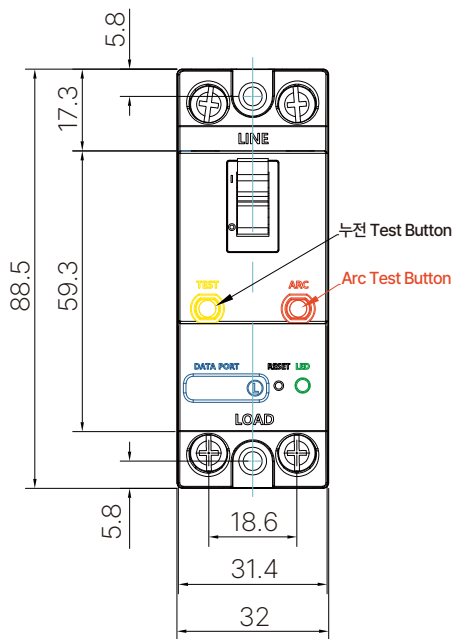
AF	30AF	50AF
형명	SEI-32ARC	SEC-52ARC
극수	2P	2P
정격전류(In) A	15, 20, 30	15, 20, 30, 40, 50
정격임펄스전압(Uimp) kV	4	6
정격감도전류 mA	30	30
동작시간 s	0.03이내	0.03이내
정격전압(Ue) AC(V)	220	220
정격 단락 차단 용량(Icu) kA	2.5	5
Ics=%Icu	50	50
외형치수(WxHxD)mm	32 x 88 x 44	50 x 112 x 60

제품 세부 사양



**HYBRID** X AFDD

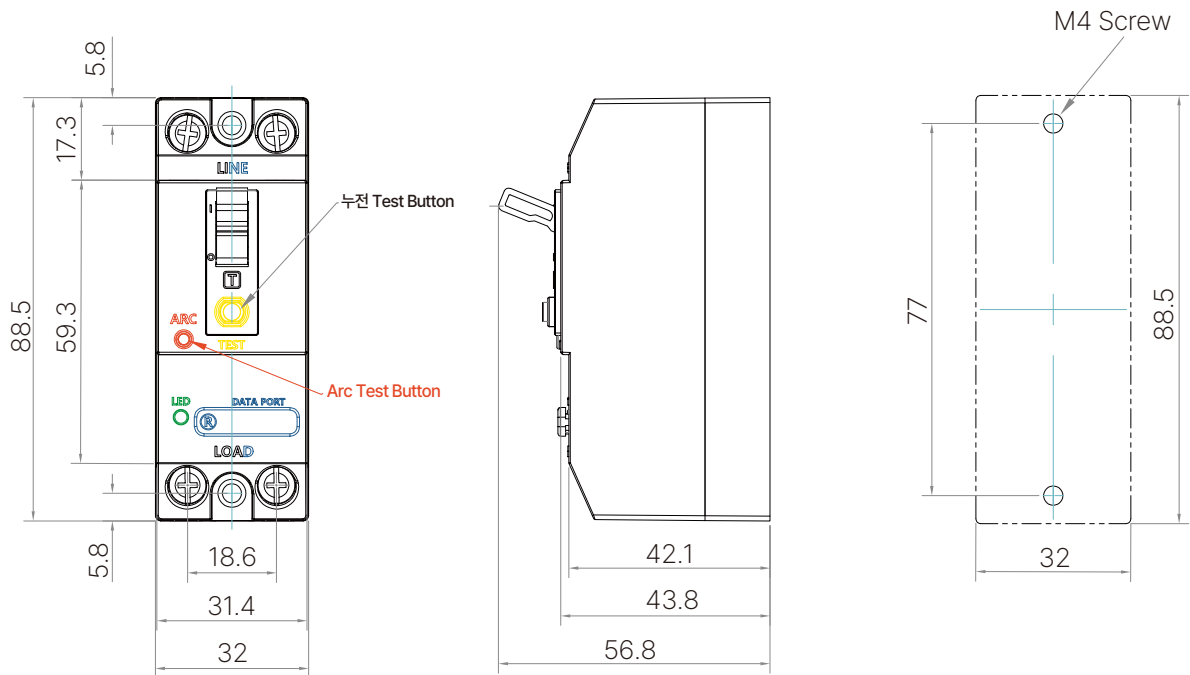
AF	30AF	50AF
형명	NEI-32ARC	NE-52ARC
극수	2P	2P
정격전류(In) A	15, 20, 30	15, 20, 30, 40, 50
정격임펄스전압(Uimp) kV	4	6
정격감도전류 mA	30	30
동작시간 s	0.03이내	0.03이내
정격전압(Ue) AC(V)	220	220
정격 단락 차단 용량(Icu) kA	2.5	5
Ics=%Icu	50	50
외형치수(WxHxD)mm	32 x 88 x 44	50 x 97 x 60



하이브리드 아크차단기\_30AF

외형도

부착 치수

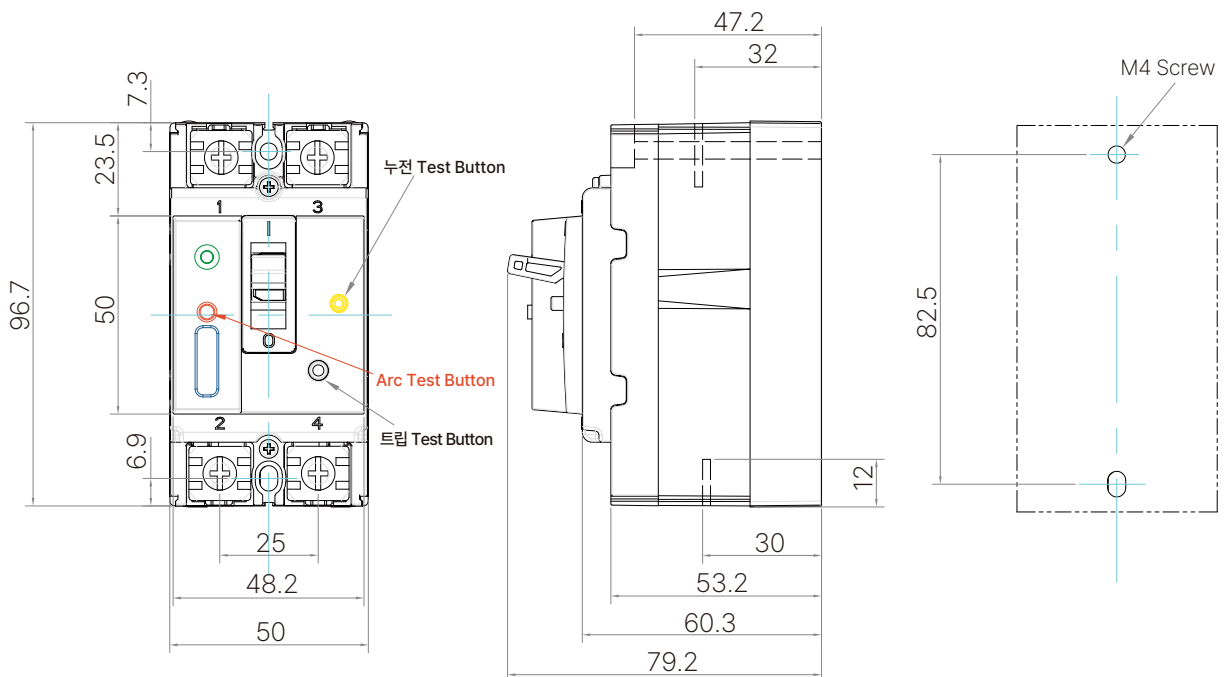


HYBRID X AFDD

하이브리드 아크차단기\_50AF

외형도

부착 치수



## 아크(ARC)란?

- 공기와 같은 비전도성 매체에서 전류가 흐르며 발생하는 가스 절연 파괴 현상으로 전극 또는 절연체 사이에서 지속적으로 번쩍이며 나타나는 방전 현상
- 아크가 발생하면 매우 높은 열이 발생하며 아크 중심부의 온도는 약 5,000°C~15,000°C에 이를

## 아크의 위험성

- 전력 통제에 따르면 접촉 불량, 피복 손상 등 다양한 원인으로 아크가 지속 발생할 경우, 국부적인 고열(주울열)이 발생하고 이 열이 먼지, 물 등 주변의 가연성 물질과 접촉하면 화재로 이어짐



## 법적 제도화 확대

### • 기후에너지환경위원회 | 아크로 인한 화재 예방을 위한 아크 차단기 설치 의무화 추진

물류창고와 전통시장의 저압 전기설비에서 아크로 인해 발생하는 화재 예방을 위해서는 20A 이하 분기회로에 KS C IEC 62606에 적합한 장치(아크차단기)를 의무적으로 설치하도록 함.

(한국전기설비규정 일부개정(안) 행정예고 산업통상자원부 공고 제2025-147호)

### • 소방청 | 아크차단기 설치 권고

- 누전차단기와 배선용 차단기는 아크를 감지하는 기능이 없어 전기화재를 예방하기 위해서는 아크를 감지하고 전원을 차단하는 아크차단기 사용 권장

- 물류창고 20A 이하의 분기회로에 아크차단기 설치 권고  
(2021년 건축위원회 심의 표준 가이드라인과 성능위주설계 평가 운영 표준 가이드라인)



## 국가별 아크차단기 법제화 현황 비교

지역/국가	법제화 시기	적용 범위	특징
 미국	2002년 NEC(전기규정)개정	주거용 침실회로 → 현재는 주방, 거실, 세탁실 등 대부분 주택 회로	세계 최초로 의무화 화재 예방 효과 입증 후 확대 적용
 캐나다	2002년 CSA 규정	주택 배선 전체	미국과 유사하게 조기 도입 전국적으로 의무화
 영국	2022년 BS 7671 개정	특정 회로 (주거·상업용 건물)	단계적 의무화 신축 건물 중심
 독일	2019년 DIN VDE 0100-420	주거·산업용 건물	법적 강제 적용 화재 예방 강조
 오스트리아	2019년 OVE O E 8101	주거·산업용 건물	강력 권고 수준에서 법적 의무화로 전환
 한국	아직 권고 수준 (2025년 현재)	일부 산업 현장·물류센터 중심	법제화 논의 중, 소방청·산업부가 추진 중이나 아직 의무화 미흡

# 아크 차단기 필요성

## 아크로 인한 전기 화재 예방 효과

- 전기화재 80%이상은 '아크(ARC)'가 원인
- 전기화재는 짧은 시간 내에 급격히 확산되어 인명 및 재산에 막대한 피해를 초래함
- 가정 내 전기설비의 정기적인 점검과 함께 아크차단기 설치는 전기화재를 예방하고 생명과 재산을 보호하는 필수 선택

## 일반 누전 차단기, 아크 감지 불가

- 일반 누전 차단기는 단락, 누전, 과전류만 감지하고 보호
  - 일반 누전 차단기는 아크를 감지 하지 못하여 아크로 인한 전기화재 예방 불가
- 퓨즈나 회로-차단기와 같은 차단기 RCDs로는 활성 도체들 사이에서 직렬 또는 병렬 아킹에 기인하는 전기 화재의 위험을 감소시킬 수 없다.  
[KS C IEC 62606]

# 기존 방식: 알고리즘 활용 AFDD

### 고조파(Harmonic) 및 파형 분석에 의존

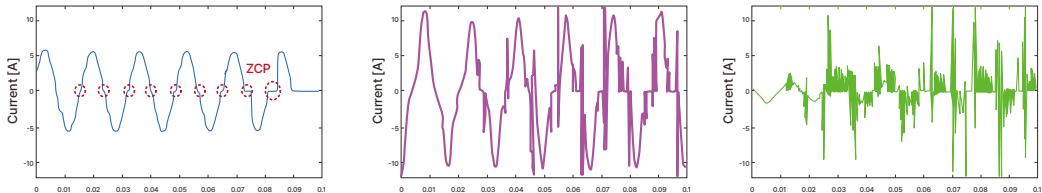
- 대부분의 아크 검출기술은 전압·전류 파형에서 나타나는 고조파를 기반으로 판단
- 특정 대역폭 또는 주파수 특성을 활용하여 자체 알고리즘을 구성하여, 파형을 분석 판단

### 아크와 정상 신호의 유사성으로 인한 오동작

- 아크파형은 정상파형과 매우 유사한 형태가 많으며, 이로 인해 아크만을 정확히 판별하는 알고리즘의 신뢰성이 필수

### 현실 신호의 다양성

알고리즘 기반 방식은 제한된 범위 내에서만 작동해, 새로운 신호에 대한 대응에 한계

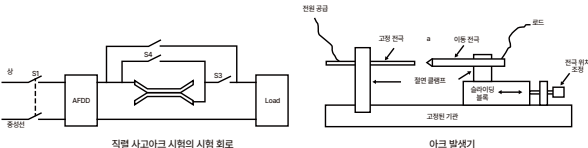
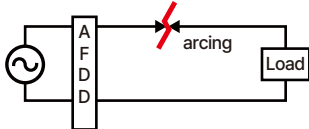


# AFDD 적용 아크 사고 유형 및 시험 구조

## 직렬 아크 (Series Arc)

단일 전선의 단선으로 발생 (Load arcing)

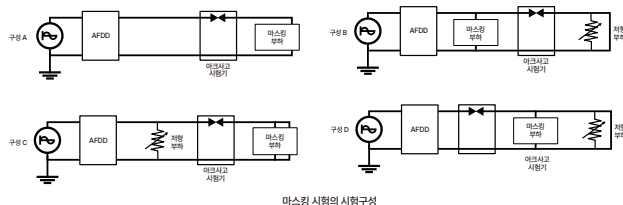
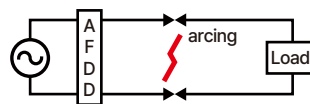
- 접촉 불량 · 전기제품 손상 · 노화 현상



## 병렬 아크 (Parallel Arc)

두 전선 간의 단락으로 발생 (Short between wires)

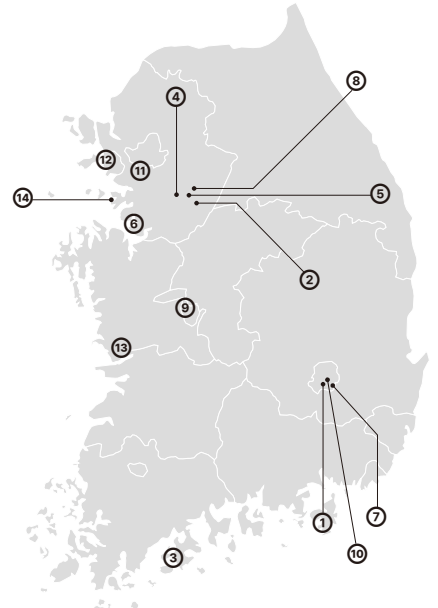
- 전선의 노후화 · 합선 · 단락



[KS 사고아크 검출장치에 대한 일반조건] 참조

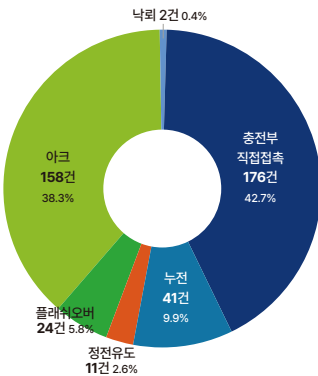
## 최근 국내 대형 화재 사고 (2020년 이후)

- 사망자 수 부상자 수
- 2020년 03월 07일 ㉠ 대구 중구 목욕탕 화재 **3** **88**
  - 04월 29일 ㉡ 경기 이천 물류창고 공사 현장 화재 **38** **10**
  - 07월 10일 ㉢ 전남 고흥 윤호 21병원 화재 **4** **26**
  - 07월 21일 ㉣ 경기 용인 SLC 물류창고 화재 **5** **8**
  - 2021년 06월 17일 ㉤ 경기 이천 쿠팡 덕평물류 센터 화재 **1** (소방관)
  - 2022년 01월 05일 ㉥ 경기 평택 냉동창고 신축 공사 현장 화재 **3** (소방관)
  - 06월 09일 ㉦ 대구 범어동 변호사사무실 빌딩 방화 화재 **7** **50**
  - 08월 05일 ㉧ 경기 이천 병원 건물 화재 **5** **42**
  - 09월 26일 ㉨ 대전 유성구 현대 프리미엄아울렛 화재 **7** **1**
  - 10월 25일 ㉩ 대구 농수산물도매시장 화재 : 70개 점포 소실
  - 12월 29일 ㉪ 경기 과천 제2경인고속도로 방음터널 화재 **5** **41**
  - 2023년 03월 04일 ㉫ 인천 현대시장 방화 사건 : 212개 점포 중 55개 점포가 불에 탐
  - 2024년 01월 23일 ㉬ 충남 서천 특화시장 화재 : 292점포 중 227개 점포 전소
  - 06월 24일 ㉭ 경기 화성 일차전지 제조 공장 아리셀 화재 **22** **8** **1** 실종

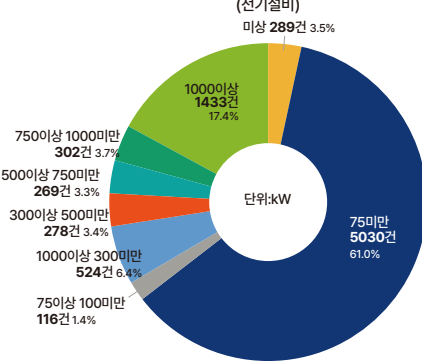


사망자 국적 한국 2 | 중국 18 | 라오스 1 | 국적 미상 1 연합뉴스

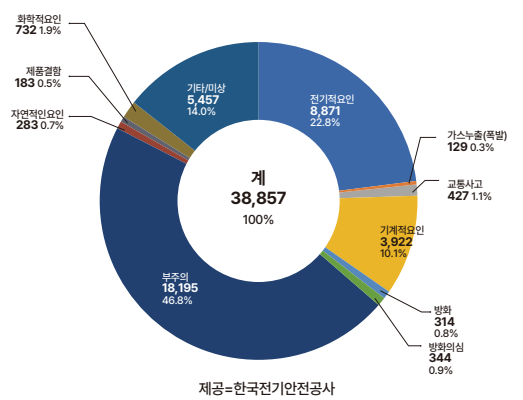
감전형태별 감전사고 발생분포



수전용량별 전기화재 현황 (전기설비)



화재원인별 분포



전기화재로 인한 인명피해 306명... 재산피해액 6,026억여원 감전 사고자 412명... 2020년 408명 이어 400명 초반 선 유지

## 아크 관련 화재의 심각성

2020년 기준 전기화재의 81.4%는 아크 관련 원인에서 발생했다. 아크 화재 예방을 위한 기술적 대비는 전기 안전의 핵심 요소이다.

구분	계	단락					과부하	누전 지락	접촉 불량	반단선	기타
		절연 열화	트래킹	압착 손상	층간	미확인					
전기화재 (건)	9,329	1,969	1,211	463	113	2,665	744	340	949	212	663
구성비 (%)	100	21.1	13.0	5.0	1.2	28.6	8.0	3.6	10.2	2.3	7.1

2020년도 화재통계연감(출처:소방청)

# 비용이 아닌, 생존을 위한 투자

초기 설치 비용은 일반 누전차단기보다 높지만, 화재 발생 시의 손실과는 비교할 수 없습니다. 안전에는 가성비를 따질 수 없습니다.

아크차단기 비용



화재 피해 비용

## 주요사례 및 적용분야

- 강북구 백년시장 '안전·콘텐츠·상생' 3대 혁신으로 전통시장 대변신** 2025.11.27 헤럴드경제  
 올해 총 48개 점포가 노후 전선 교체, 아크차단기 및 가스 설비 교체 등을 지원받아 화재 안전이 한층 강화될 예정이다.
- 부산시, 겨울철 대비 전기 안전 점검 발대식 개최** 2025.11.20 중도일보  
 부산시는 전기적(아크)요인 화재 예방을 위해 2026년부터 아크차단기 교체 사업을 본격화하며 지원 대상을 단계적으로 확대해 나간다.
- 부천 호텔에 '전기불꽃 차단기'만 있었어도 ... 의무화 시급** 2024.08.27 연합뉴스  
 누전차단기는 전류 허용 범위 내서 발생하는 불꽃 못 잡아...
- 제 2 쿠팡 물류센터 화재 막는다... 아크차단기 의무화 추진** 2024.05.14 대한경제  
 전기화재의 주요 원인으로 지목받는 아크(전기 스파크)사고를 방지하기 위해 아크차단기의 설치를 의무화하는 방안이 추진된다.
- 전기화재 획기적으로 줄일 '신무기' 시장 열리나** 2023.08.18 전기신문  
 아크차단기 입소문 퍼지면서 물류센터 등 설치사례 늘어, 소방당국은 화재예방효과 인지하고, 설치 적극 독려

## 자사 제품 분전반

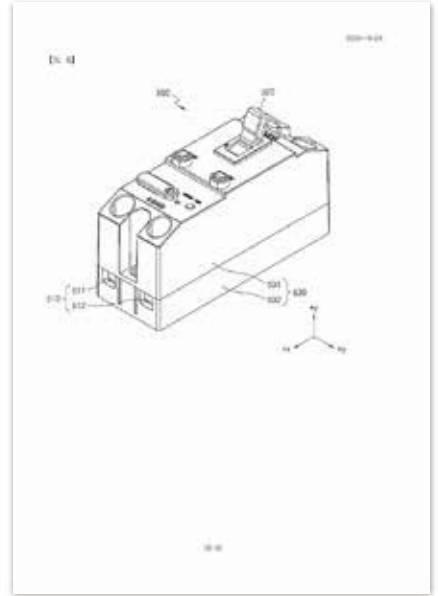
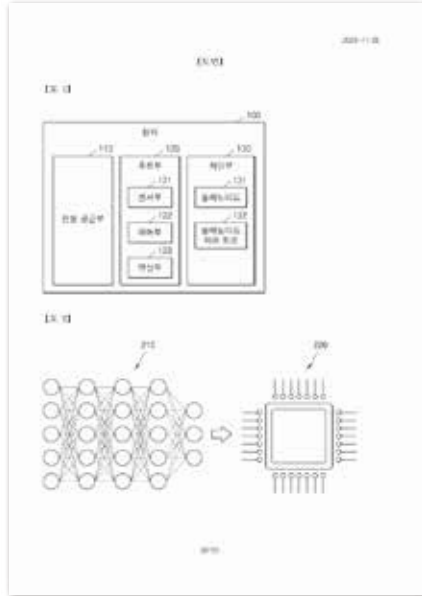


▲전통시장, 제기동 및 청량리 등



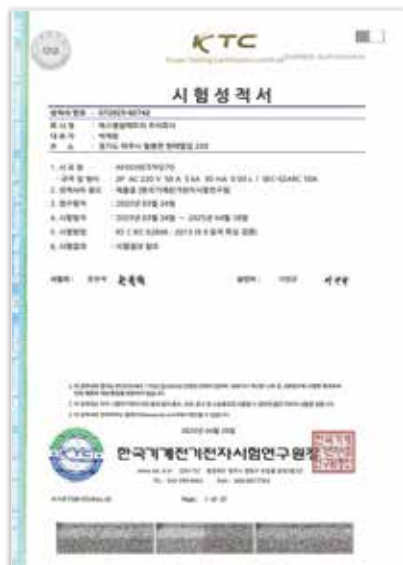
▲이천 소재의 대형 물류센터

# 특허

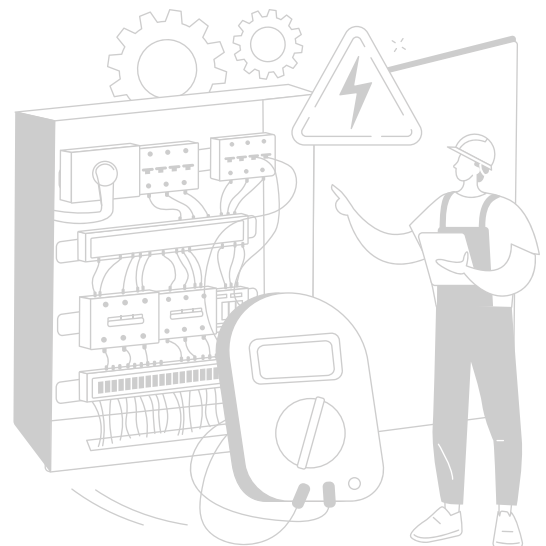


출원일자 : 2025.11.26  
 출원번호 : 10-2025-0182889  
 발명의명칭 : 아크 발생을 검출하는 장치 및 방법

# 공인 시험성적서



상도가 만들면 다릅니다.  
우리가 만드는 것은 안전한 세상입니다.





**SANGDO :**

상도일렉트릭(주) 경기도 파주시 월롱면 한태말길 214  
Tel. 02-907-5656 | [www.sangdo.com](http://www.sangdo.com)

Ver.202604