



[등록상표 출원중]



『 산업안전보건법, 중대재해기업처벌법 적극 대응을 위한 』
불필요 동작 방지형 IOP 누전차단기

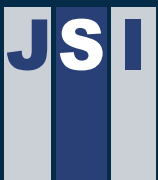


안전한
전기 세상을
위하여!



귀중한 재산,
인명 보호를
위하여!

생산성 향상을
위하여!

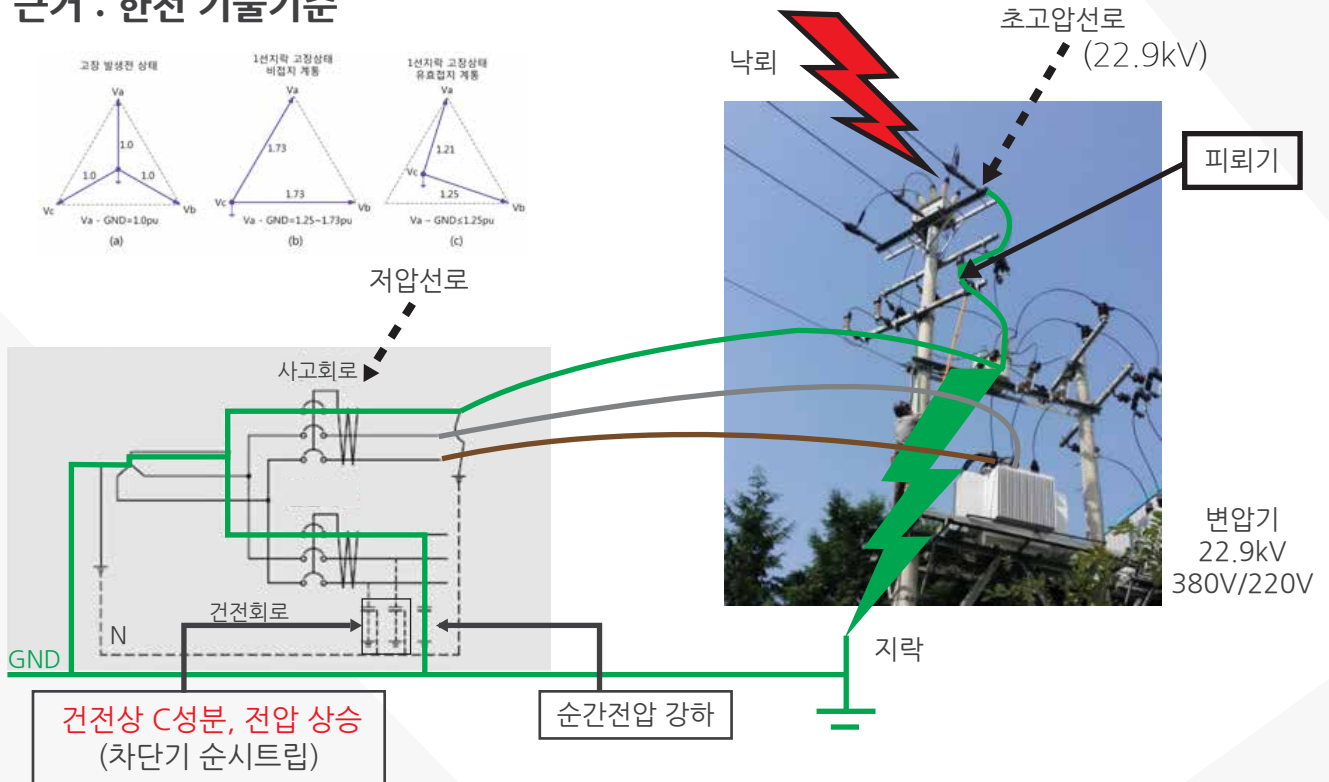


(주) 재신정보

:: 단상 누전차단기의 문제점

낙뢰 또는 지락 사고시 사고난 상의 전압은 순간 전압강하 현상이 발생하게 되는 반면에 건전한 다른 두 상은 순간전압상승과 대지간 정전용량이 상승되어 무효성분의 용량성 누설전류가 상승되고 이 때 건전한 두 상에 설치되어 있는 누전차단기가 순간 트립되는 현상이 발생하고 있으며, 그동안 이 불필요동작은 서지전압 때문으로 오인하고 있었음.

근거 : 한전 기술기준



:: 단상 누전차단기 불필요 동작 해석 모델

배전선 낙뢰시 피뢰기를 통해서 1상 지락할 경우,

- ① 건전상에 설치되어 있는 누전차단기에서는 선로와 대지 간의 C성분과 전압이 1.73배 이상 순간 상승
- ② 용량성 누설전류(IGC) 상승 현상이 발생 (적용 공식 : $IGC = 2 \times \pi \times f \times C \times V$)
- ③ 일반형 누전차단기는 이 공식에 의해서 정상적으로 순시 트립이 됨
- ④ 이 경우에는 순시 누설전류의 발생기간은 대부분 계통보호 시간인 100ms 이내에서 발생하게 되어 있음
- ⑤ 이러한 상태를 불필요 동작이라고 하며 이를 방지하기 위해서 동작시간 지연이 되는 지연동작형 IOP 누전차단기가 필요하게 되었음

IOP 누전차단기란?

01 :: 단상 IOP 누전차단기란?

일반 누전차단기는 대부분 순시 트립이 되지만 IOP 누전차단기는 동작지연형 트립이 되는 불필요 동작방지형 (Inconvenience Operating Prevent) 단상 고감도 누전차단기를 의미함.



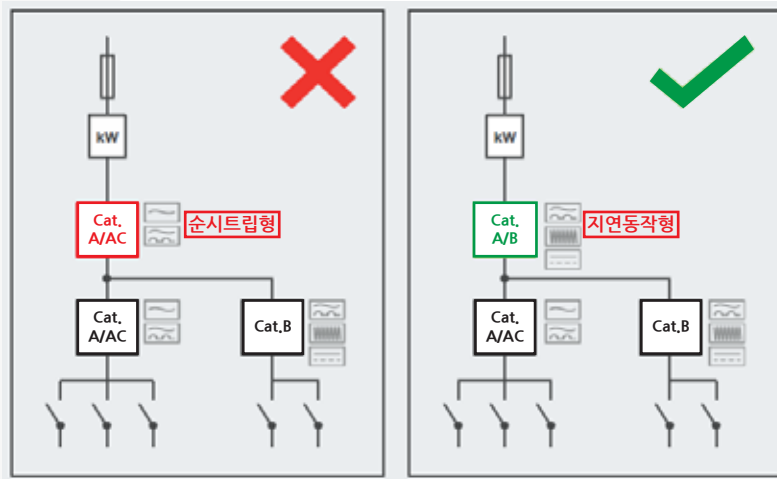
02 :: 단상 IOP 누전차단기 규격

구분	① IOP-32s ② IOP-32	① IOP-52s ② IOP-52
규격	KSC 4613(산업용)	
극수	2P 2E	
정격 전류(A)	15,20,30	15,20,30,40,50
정격 전압(V)	220	
보호 방식	전류동작형, 충격파 부동작형, 과부하 단락전류 보호형	
정격주파수	50 / 60Hz	
정격감도전류	30mA	
정격부동작전류	15mA	
동작 시간	① 0.03초 이내 (0.02~0.03초 지연동작) ② 0.1초 이내 (0.05~0.1초 지연동작)	
정격차단용량	2.5KA	5kA

03 :: 일반 누전차단기와의 동작특성 비교

구분	IOP 누전차단기	일반 누전차단기
규격	KSC 4613(산업용)	
동작 특성	지연 트립 동작 (0.05~0.1초)	순시 트립 동작
동작 시간	① 0.03초 이내(s) ② 0.1초 이내	0.03초 이내
정격감도전류	30mA	30mA
정격부동작전류	15mA	15mA
보호 협조	가능함	불가능함
설치 장소	보호협조의 상단	보호협조의 하단
적용 장소	- 통신장비 - 교통신호제어함 - LED스위칭부하 - 자동복구 누전차단기 대체가능 - IoT설비	- 수시 트립 없는 장소 - 일반 장소 - 산업용

04 :: 누전차단기의 보호협조를 위한 이론적 설치 방법



설치방법 해설

- 일반형 누전차단기는 가장 하단에 설치되어야 하며, 지연동작(IOP)형 누전차단기는 상단 또는 하단에 자유롭게 설치할 수가 있음.
- 지연동작(IOP)형 누전차단기를 상단에 설치하고 순시트립(일반)형을 하단에 조합하여 설치할 경우에는 보호협조 동작이 가능하여 하단에 순시 누전이 발생할 경우에는 하단 순시트립 (일반)형 차단기만 트립이 되며, 상단 지연동작(IOP)형 누전차단기는 동시에 떨어지게 해서는 안됨.

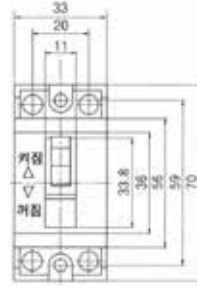
01 IOP-32s IOP-32



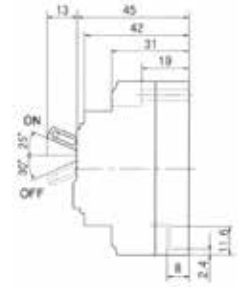
- 규격 : KS C 4613 (산업용)
- 정격전압(Ue): AC220V
- 정격전류 : 15A, 20A, 30A
- 정격감도전류 : 30mA
- 정격부동작전류 : 15mA
- 동작시간 : ① 0.03초 이내 (s모델)
(0.02~0.03초 지연동작)
② 0.1초 이내
(0.05~0.1초 지연동작)
- 과전류 트립방식 : 완전전자식
- 정격임펄스전압(Uimp) : 4kV
- 정격차단전류(Icu) : 220V, 2.5kA
- 정격서비스 단락용량(Ics) : 100% Icu

IoT 대응설비에 적절함

정면도



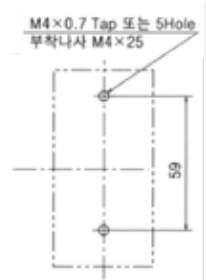
측면도



패널커버절단치수



패널설치치수



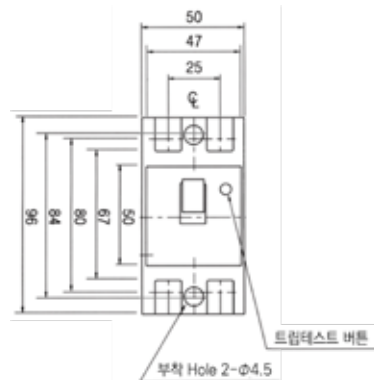
02 IOP-52s IOP-52



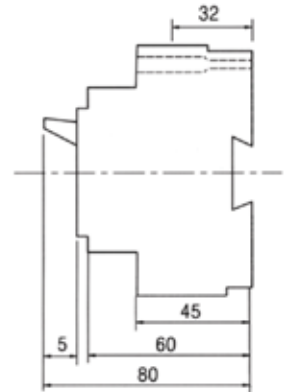
- 규격 : KS C 4613 (산업용)
- 정격전압(Ue): AC220V
- 정격전류 : 15A, 20A, 30A, 40A, 50A
- 정격감도전류 : 30mA
- 정격부동작전류 : 15mA
- 동작시간 : ① 0.03초 이내 (s모델)
(0.02~0.03초 지연동작)
② 0.1초 이내
(0.05~0.1초 지연동작)
- 과전류 트립방식 : 완전전자식
- 정격임펄스전압(Uimp) : 4kV
- 정격차단전류(Icu) : 220V, 5kA
- 정격서비스 단락용량(Ics) : 50% Icu

※도로가로등 제어함 내부에 설치시
일괄정전 방지 가능 및 트립시
지중케이블 누전으로 판단

정면도



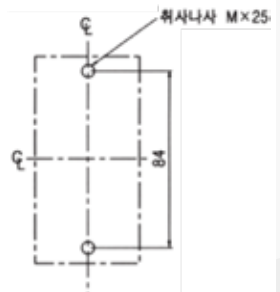
측면도



패널커버절단치수



패널설치치수



냉각탑 전원선에 3상 누전차단기가
설치되어 있었다라면

예방 가능한 화재 사고들

3상 누전차단기



현재 3상 순시트립(일반)형 누전차단기 문제점

- 산업용 3상 누전차단기가 가끔씩 트립되는 일이 있어 사용을 기피하고 대신 배선용 차단기를 설치 후 상위 배전반에 누설경보기로 설치하여 운영함으로써 화재예방이 곤란하여 소극적 대책임. (설치 근거 : KEC 211.2.4 및 KEC 341.12.2)
- 냉장, 냉동고에 적용하여 가끔씩 트립되면 내장 식품 손상우려로 배선용 차단기를 사용하다가 콤프레서 모터 과열, 누전으로 화재가 발생함.
- 순시트립(일반)형 누전차단기 설치 운영시에는 후단의 전자접촉기 작동시 순시성 누설전류 발생으로 인해서 불필요 동작하는 문제를 가지고 있음. 대부분 누전차단기는 순시트립(일반)형을 사용함으로써 불필요동작이 발생할 수 밖에 없음.
- 3상 냉방용 공냉기 모터의 과열로 인한 화재가 자주 발생함. (배선용 차단기 설치시)
- 순시 트립 동작으로 인해서 모터 보호용 누전차단기로 사용이 부적절하여 배선용 차단기로 대체 사용 중임.

불필요 동작방지형(IOP) 3상 누전차단기란?

- IOP (Inconvenience Operating Prevent) 3상 중감도 누전차단기란?

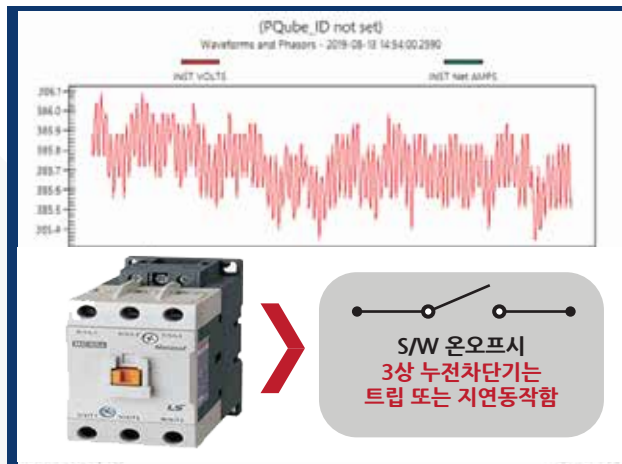
순시성 누설전류의 상승에 불필요하게 트립되지 않는 트립동작 지연형 3상 중감도 누전차단기를 의미함

특허 기술 및 동작 특성

- 현재 방식의 3상 누전차단기는 중감도 누전차단기로서 100mA ~ 1,000mA 누설전류에 0.1초 이내 트립되도록 되어 있는데, 본 특허출원 제품은 3상 중 1상이라도 전류 위상의 순간 변화에 따라 순시성 누설전류가 발생되면 시간 순차 비교 알고리즘을 적용하여 순간 왜곡파형에 의해 불필요하게 차단되는 불편을 방지하는 트립 동작 지연형 중감도 3상 누전차단기를 고안함.
- 0.1초 초과되는 누설전류가 발생하면 누전으로 인식하여 정상적으로 트립하여 누전화재를 예방 하도록 함으로써 생산 장비도 충분히 누전차단기를 설치, 운전할 수 있게 됨.
- 특허 등록 번호 : 제 10-2270144 호 (2021. 06. 22)

OK!

불필요동작방지형
3상 누전 차단기는
시간 지연 동작하게 됨



NO!

일반 3상
누전 차단기는
순시 트립됨

설치시 장점

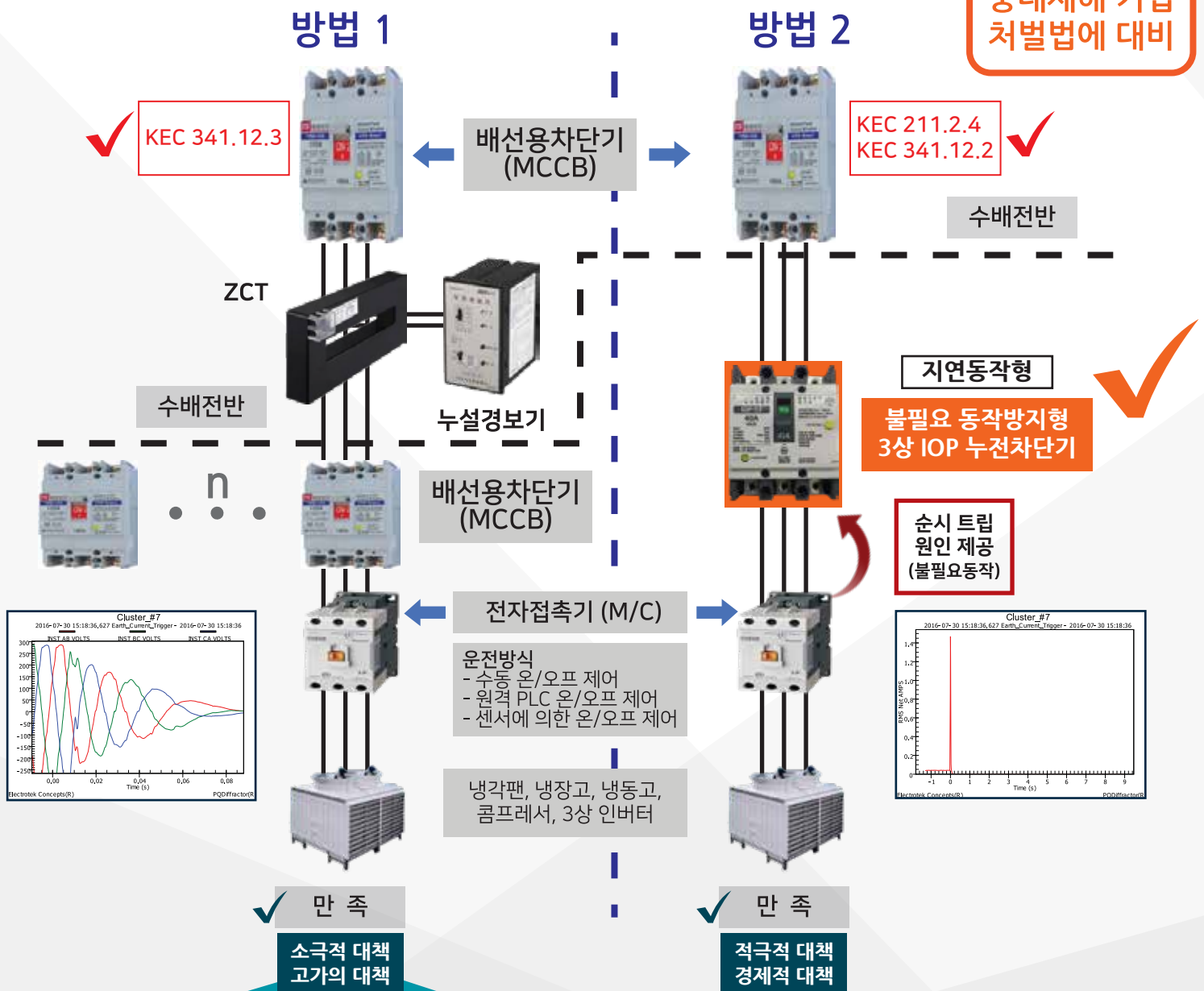
- 단상 누전차단기와 동작 시간지연으로 보호 협조 가능함 (타 제품은 누설전류 크기로 보호 협조함)
- 산업용 생산 장비에 설치시 누전화재 예방 가능 (100mA급으로 운전 가능함)
- 반도체 및 디스플레이 생산장비에 일정 부분 인체 감전예방
- 기존 MCCB와 외부 누설경보기 동시설치 방식을 본 3상 누전차단기 1개로 설치함으로써 누설경보기 설치 비용 대폭 절감 가능 : KEC 211.2.4 및 KEC 341.12.2
- 누설경보기를 설치하는 기준 : KEC 341.12.3

적용 분야

- 모터 보호용 3상 누전차단기
- 반도체 및 디스플레이 장비용 3상 누전차단기
- 공장 생산장비 내부 3상 누전차단기
- 대형 냉장고, 냉동고, 공조기 모터용
- 압축 컴프레서용

- 전기차 충전기
- 3상 인버터 분수용 펌프
- 엘리베이터, 에스컬레이터용
- 3상 에어컨 실외기 팬용
- 사출기

설치 및 운영 방법

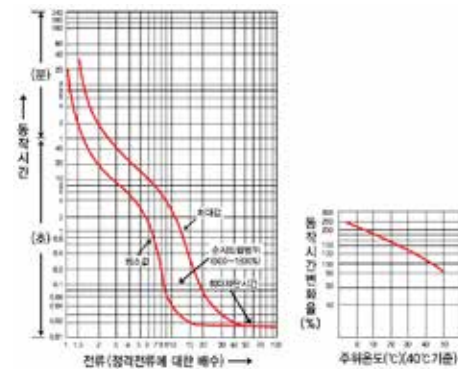


IOP-53s(3P3E) 규격 IOP-53 (3P3E) 규격

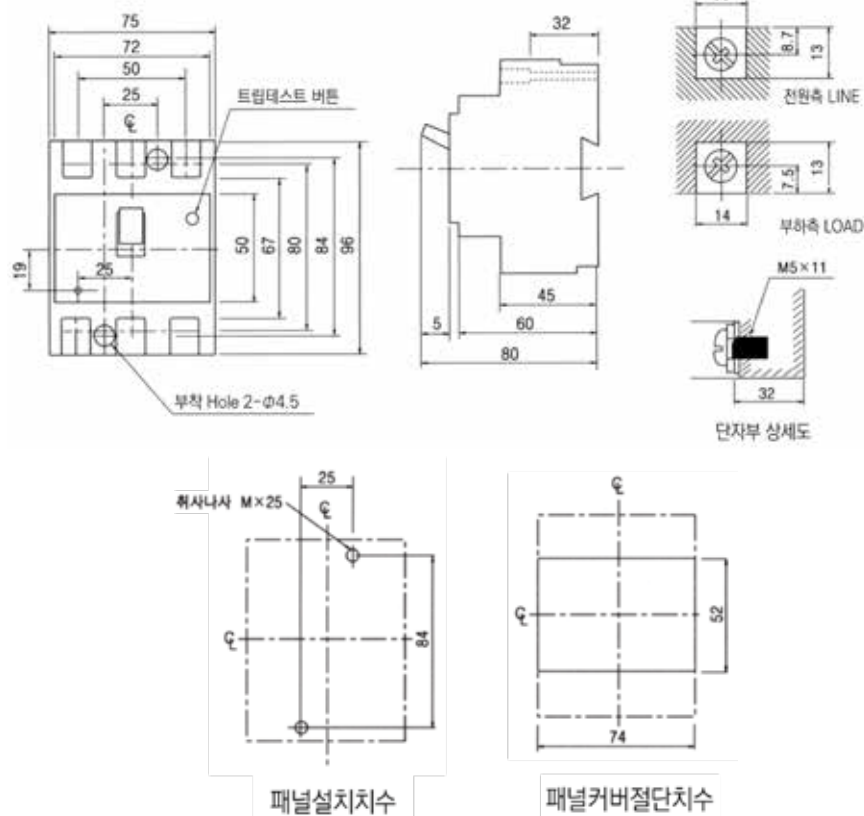
- 정격전류 : 15A, 20A, 30A, 40A, 50A
- 정격전압(Ue) : 460V
- 정격임펄스 전압(Uimp) : 4kV
- 정격차단전류(Icu) : 460V, 5kA
- 정격서비스단락용량(Ics) : 50% Icu
- 정격감도전류 : 100mA
- 정격부동작전류 : 50mA
- 동작시간 : ① 0.03초 이내 (s모델)
(0.02~0.03초 지연동작)
② 0.1초 이내
(0.05~0.1초 지연동작)
- 불필요동작방지형 : 0.05초 이상
- 과전류 트립방식 : 완전전자식



■동작특성곡선/온도보정곡선



외형치수

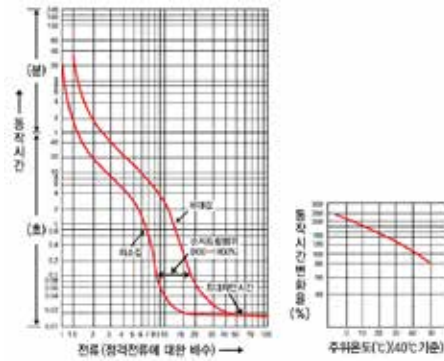


IOP-103 (3P3E) 규격

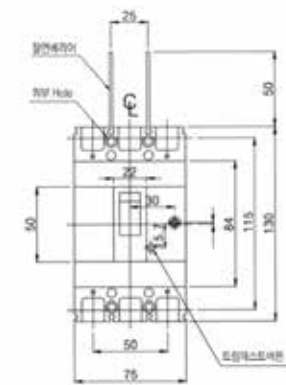
- 정격전류 : 30A, 40A, 50A, 60A, 75A, 100A - 정격감도전류 : 100mA
- 정격전압(Ue) : 460V
- 정격임펄스 전압(Uimp) : 6kV
- 정격차단전류(Icu) : 460V, 14kA
- 정격서비스단락용량(Ics) : 75% Icu
- 정격부동작전류 : 50mA
- 동작시간 : 0.1초 이내
- 불필요동작방지형 : 0.05초 이상
- 과전류 트립방식 : 완전전자식



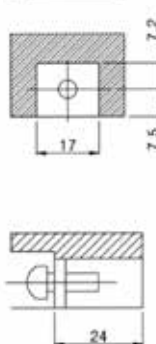
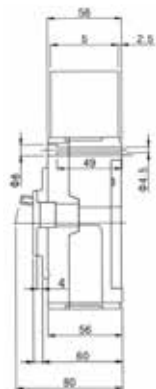
동작특성곡선/온도보정곡선



외형치수



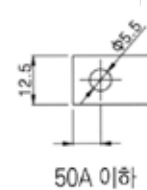
패널커버절단치수



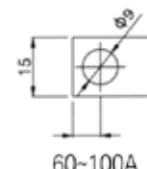
단자부 상세도



패널설치치수



50A 이하



60~100A

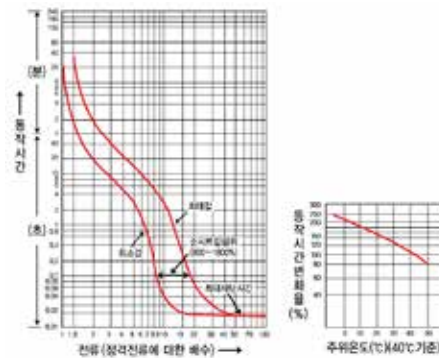
단자부 상세도

IOP-104 (4P3E) 규격

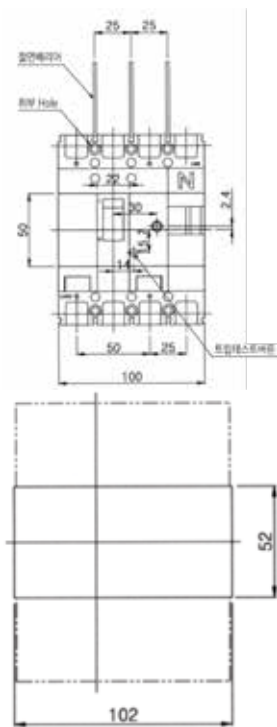
- 정격전류 : 30A, 40A, 50A, 60A, 75A, 100A
- 정격전압(Ue) : 460V
- 정격임펄스 전압(Uimp) : 6kV
- 정격차단전류(Icu) : 460V, 14kA
- 정격서비스단락용량(Ics) : 75% Icu
- 정격감도전류 : 100mA
- 정격부동작전류 : 50mA
- 동작시간 : 0.1초 이내
- 불필요동작방지형 : 0.05초 이상
- 과전류 트립방식 : 완전전자식



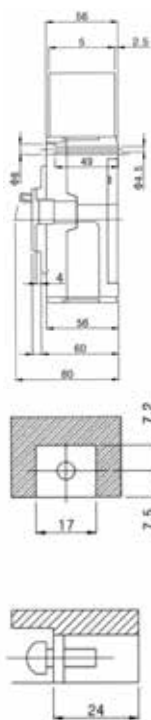
■동작특성곡선/온도보정곡선



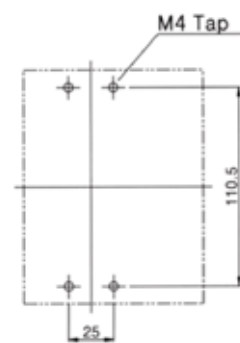
외형치수



패널커버절단치수



단자부 상세도



패널설치치수



단자부 상세도

※ 100A이상 대용량 3상 누전차단기는 주문 생산합니다.

단상 IGR LED 누전경보 차단기 제품 소개

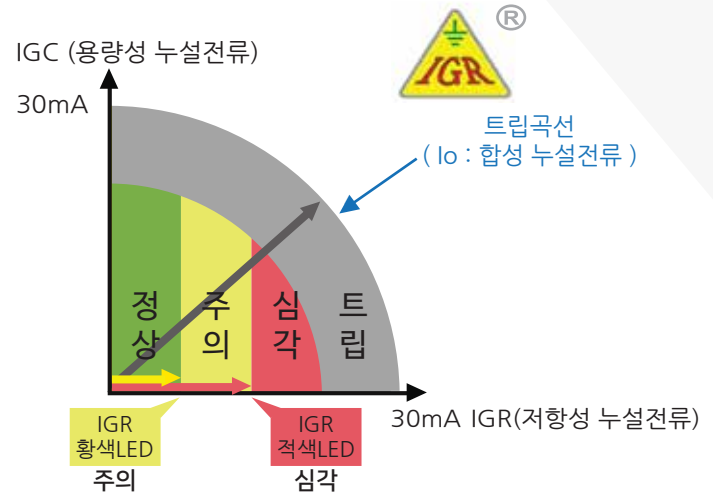


01 :: 단상 IGR 누전경보 차단기 (IGR-32i / 32i3 / 52i3B) 란?

- 실제 감전 및 전기화재에 영향을 주는 유효성분의 저항성 누전 전류(IGR)와 전선과 대지간에 정전용량 누설전류 및 디지털 장비 전원공급기(SMPS)의 고조파에 따른 무효성분의 용량성 누설전류(IC)의 위상각을 측정하여 활성상태에서도 저항성 누설전류 (IGR)의 크기에 따라 누전차단기의 전면에 설치된 LED에 녹색,황색,적색 등 3색 LED 누전경보를 발생시킬 수 있는 차단기임 (IGR-32i는 적색 단색임)
- 동작시간은 0.03초 이내 1 cycle 지연동작형임

02 :: 단상 IGR 누전경보 차단기 규격 03 :: 단상 IGR-32i3 누전경보 차단기 특성 곡선

규격	IGR-32i / 32i3	IGR-52i3B
동작 규격	KS C 4621 (주택용)	
극수	2P 2E	
정격 전류(A)	15,20,30	15,20,30,40,50
정격 전압(V)	220	
보호 방식	인체감전 보호형, 전류동작형 충격파 부동작형, 과부하 단락전류 보호형	
정격주파수	50/60Hz	
정격감도전류	30mA (Io)	
정격부동작전류	15mA	
단색(i)	적색 LED : 12mA	
3색(i3)	황색 LED : 8mA / 적색 LED : 16mA	
동작 시간	0.03초 이내 (1c 지연동작)	
정격차단용량	2.5KA	5kA



04 :: 단상 IGR 누전경보 차단기 용도

- 누전에 대한 신속한 육안 점검이 필요한 장소
- 절연저항 파괴로 누전화재 및 인체 감전에 직접적인 원인
- 누전화재를 LED 경보신호로 표시하고 미연에 방지하고자 할 경우
- 공공 전기기기(가로등, 교통신호등)의 누전 상태 감시용
- 가축사에 대한 누전을 경보신호로 관리하여 가축의 감전을 예방할 경우



누설전류 분석과 누전차단 기술 로드맵 (Road Map)

누설전류 발생 성분별 분류

- 저항성(RESISTIVE) 누설전류**
 - 절연저항 파괴로 누전화재 및 인체 감전에 직접적인 원인
 - 모든 누전차단기 동작에 직접 관여

- 용량성(CAPACITIVE) 누설전류**
 - 절연저항은 양호하나 누전화재와 인체 감전에는 위험성이 적음
 - 전통적 누전차단기 동작에 직접 관여
 - IGR 누전차단기에는 잘 동작하지 않음

누설전류 발생 형태별 분류

- 상시적인 정적(STATIC) 누설전류**
 - 일반 누설전류계로 합성 누설전류만 측정 가능
 - 누전분석기로 발생성분 분석가능
 - 저항성, 용량성 누설전류 혼재

- 순간적인 동적(DYNAMIC) 누설전류**
 - 누전분석기, 일반 누설전류계로 분석, 측정 불가능
 - 전원품질분석기로 순수 발생전류 측정가능
 - 용량성 누설전류(절연저항양호)로 누전차단기 동작에 관여
 - 자동복구형 누전차단기로 복구하고 있음
 - IOP누전차단기는 트립되지 않고 정상 운영
 - GPT, OVGR, EOGR 동작에 관여

[누전분석기]
[활성메가]



[모델명 : JS-2020]

[가로등 AC 누전점 탐지기]
[모델명: WSD-350]



[펄스전류 발신기]



[검출기]



구역정전 방지용 가로등,보안등 IOP 누전차단기 설치 방법

현재 상황 : 낙뢰, 지락 또는 가로등 1등 또는 지중선로 누전시 상단 제어분전함 누전차단기가 먼저 트립이 되면서 해당 구역정전



개선 후 운영상황

상황0. 낙뢰, 지락시 : 가로등 정전 피해 거의 없음 (IoT대응)
상황1. 가로등 1등 정전 : 가로등 1등만 누전시
상황2. 가로등 구역 정전 : 지중선로 전원선 누전시



(주) 재신정보 www.jsdata.co.kr

안양시 동안구 엘에스로136 금정역2차 SK V1타워 지하1층 B106호

(T) 031-388-7874 (F) 031-388-7854 / support@jsdata.co.kr