

IGR누전차단기 판매중단(2022.5)에 따르는

LED누전경보차단기 (IGR-32i3/52i3) & IOP누전차단기 제안



- 재신 정보 -
www.jsdata.co.kr

2023. 06

- 순 서 -

1. 현 상황 문제점과 개선방안
2. IGR누전차단기 유통금지 조치 (국표원)
3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경
4. 누설전류 분석과 누전차단 기술 로드 맵
5. 누전차단과 누전화재보호 기술의 새로운 방향 제시
6. 자동복구형 누전차단기 대체품으로 가능성
7. IGR-32i/i3 / IOP누전차단기 공인성능시험 자료

#첨부 : 차단기 차단시간 측정자료, 보호협조 분전반 제작 기법

1. 현 상황 문제점과 개선방안

1. 현재 상황 문제점 : 누전차단기 수시 불필요동작 발생

- 가. 전선로의 절연상태가 양호한 상태에서 누전차단기가 수시로 떨어짐.
- 나. 도로 가로등에서 가로등 1등 누전이 아닌 구역 정전이 되고 있음.
- 다. 낙뢰, 지락시 도로 가로등 제어함체 내부 누전차단기가 먼저 트립이 됨
- 라. CCTV, 방송장비, 통신장비용 누전차단기가 불필요하게 동작하지만, 차단기 재투입시 장비들은 잘 작동되고 있어 서지피해는 크지 않는 편임.

2. 개선 방안 : 시간지연 동작형 누전차단기 도입

- 가. 전선로의 절연저항이 양호한 상태에서 낙뢰, 지락시에는 순시성 누설전류가 발생할 경우에 지연동작형 누전차단기를 사용하게 되면 누전차단기의 불필요한 동작을 방지할 수가 있음.
- 나. 도로 가로등의 제어함체용과 가로등주 누전차단기의 동작시간을 차이가 나도록 지연동작형 누전차단기를 설치하여 구역정전을 없애고 가로등 1등 누전으로 개선함
- 다. CCTV, 방송장비, 교통신호등, 통신장비 등의 누전차단기 불필요 동작을 방지하여 유지보수비 최소화 및 장비 운영 중단 시간 최소화
- 라. 고가의 자동복구형 누전차단기, 낙뢰방지용 누전차단기 설치 최소화로 예산절감

2. IGR누전차단기 유통금지 조치 (국표원)

1. 근거

가. 국가기술표준원 고시 제 2021-0501호

「전기용품 및 생활용품 안전관리법」 제5조제3항, 제15조제3항 및 제23조제3항의 규정에 따른 전기용품안전기준을 개정사항을 아래와 같이 고시합니다.

2021. 10. 29.
국가기술표준원장

전기용품안전기준 개정 고시

1. 개정 사유

- 누전 보호 기능을 갖는 차단기의 동작 특성 검증을 위한 시험방법 명확화

2. 주요 내용

1) 대상 전기용품안전기준

순번	구분	안전기준 번호	안전기준명
1	개정	KC 60947-2	저압개폐장치 및 제어장치 제2부 : 차단기

2) 주요 제·개정 내용

- (부속서B) B.6.2.1(누전전류에서의 동작)
 - “공급전압과 관련된 전류의 위상각도와 관계없이” 문구 추가
 - “비고 동작 특성의 검증은 시험조건 설정을 단순화하기 위해 저항성 부하로 수행한다.” 문구 추가
 - (부속서B) 그림 B.1(동작 특성 검증을 위한 시험회로)
 - “비고 시험조건 설정을 단순화하기 위해 저항성 부하로 시험이 수행되며, 감도전류는 벡터합 (저항성, 용량성, 유도성)으로 동작되어야 한다.” 문구 추가
- ※ 세부내용은 국가기술표준원 홈페이지 참조(www.kats.go.kr → 고시·공고)

부 칙

이 고시는 고시한 날부터 6개월 후 시행한다. (2022. 5. 1부로 판매 중지 처분에 해당함)

2. IGR누전차단기 유통금지 조치 (국표원)

4) 저압 전로에서 정전이 어려운 경우

절연저항 측정이 곤란한 경우 저항 성분의 누설 전류가 1 mA 이하이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 본다.

5) 절연저항의 측정

(1) 절연된 두 물체 사이의 저항으로 인가된 전압과 누설 전류의 비는

$$\text{절연저항[M}\Omega\text{]} = \frac{\text{전압[V]}}{\text{누설전류[mA]}}$$

즉, 메가의 전압 V , 누설 전류의 합계를 I_g 라고 하면 절연저항 $R_M = \frac{V}{I_g}$ 로 구해진다.

(2) 저항성 누설 전류(IOR)와 용량성 누설 전류(Ioc)

- ① 저항성 누설 전류(Ior) : 실제 누전전류
- ② 용량성 누설 전류(Ioc) : 누전차단기 오동작 전류

③ 합성 누설 전류(Io) : 저항성 누설 전류와 용량성 누설 전류의 벡터적 합

(3) 직·교류 변환장치가 있어 고조파(Harmonics)전류가 많이 발생하는 회로는 전선이 충전상태가 되어 용량성 누설전류(Ioc)가 많이 생긴다. 따라서 여기에 설치된 일반 누전차단기는 합성 누설 전류를 측정하므로 누전차단기의 오동작 원인이 된다.

- ① 가로등, 공장, 대형 건물, 골프장, 야구장, 스키장 등 특히 LED 조명이 많이 설치된 곳
- ② 인버터, 정류기, 컴퓨터, 전자기기 등 → 컴퓨터 등이 설치된 시설
- ③ 저항성 누설전류계 점검으로 Io의 측정만으로는 알 수 없는 누전트러블을 Ior과 Ioc의 구분으로 원인불명의 누전차단기 동작 해석이 가능하다. 이 경우 IGR 누전차단기 설치를 권장한다.

2. IGR누전차단기 유통금지 조치 (국표원)

◆ 관련 기사

10 2022년 4월 27일 월요일

내년 5월 IGR누전차단기 판매 중지된다

국표원 전기용품안전기준 개정
LED 안전기준 강화
현재 유통 중인 제품은
용량성 누설전류 미달에 판매 불가

일반 차단기 오동작 많은
전기-통신기기 현상 '어려내' 계획

내년부터 IGR누전차단기 판매가 사실상 중지
되면서 통신(시)와 지자체가 순연하는 전기용품
판매 현상에서 호환이 예상된다.

국표원 전기용품안전기준 10월 20일 전기용품
안전기준 개정안을 통해 IGR누전차단기의 안전
기준을 국제 표준과 부합하도록 수정했다.

개정된 기준에 따르면 국내에서 유통중인 IGR
누전차단기는 올 하반기부터 기준이 미달해 내
년 5월부터 판매가 중단이 금지된다.

IGR누전차단기는 일반 누전차단기가 오작동
으로 인해 발생하는 것을 방지하기 위해 순간적
인 용량성 누설전류에 특화하여 설계된 설계
제품이다. 주로 아파트, 공공기관, 공공기관
등으로 인해 차단기가 트립되는 현상을 막기 위
해 가로등, 공장, 통신설비 등 도시시설물과 산업
현장에서 사용된다.

특히 아파트에 위치한 신간지방을 포함해 통신사
의 ▲무선통신 중계 기지국 ▲유선 인터넷 유선
강제의 지자체의 ▲교통신호계열 ▲고속도로
교통신호안전 대책 등 도시 시설에 필요한 현상
에 주로 적용되는 차단기 오동작 상황을
예방해준다.

그러나 제조업체가 국제 표준과 부합한다는 명목
으로 IGR누전차단기의 안전기준을 강요하면서
현재 시장에서 유통 중인 제품을 사실상 비출
로 결정하지 않자서는 수정할 수 없다는 목소
리가 나온다.

현재로서는 안전 기준 강화에 정면적이므로
일부 업체는 IGR누전차단기 제품에서 미흡
한 부분은 보완할 계획이라고 밝혔다.

전기신문 기자 kcdals0114@



내년부터 IGR누전차단기 판매가 사실상 중단되면서 통신(시)와 지자체가 순연하는 통신 및 전기 장비 현상에서 호
환이 예상된다. 특히 내년에 5월 이후부터는 안전 기준 미달에 판매가 금지될 예정이다. (사단
기타의 특장 사항은 관련 보도)

2022년 3월 2일 수요일 7

IGR누전차단기 퇴출되면 LED가로등 고장 어찌나

일선 지자체 실무자들
IGR누전차단기 퇴출 소식 몰라
퇴출 2개월 전이지만 홍보 안 돼
국표원 4월부터 R&D지원 검토

올해 5월부터 시장에서 퇴출되는
IGR누전차단기를 놓고 주요 수요처
였던 지자체와 공문서 등에서 불만
을 토로하고 있다.

누설전류로 인한 LED도로조명의
고장사고를 예방할 수 있는 IGR누전
차단기가 규정 등의 문제로 인해 사
장되는 것은 말이 되지 않는다는 주
장이다.

IGR누전차단기는 일반 누전차단
기가 오작동으로 인해 트립되는 것
을 방지하기 위해 순간적인 용량성
누설전류에 동작하지 않도록 설계
된 제품이다.

주로 나뭇나 정전기 같은 순간 전
류 상승으로 인해 차단기가 트립되
는 현상을 막기 위해 가로등, 보안등,
공장, 통신설비 등 도시시설물과 산
업현장에서 사용된다.

그러나 국가기술표준원이 지난해

10월 전기용품안전기준 개정을 통
해 IGR누전차단기의 안전기준을
IEC 국제 표준과 부합하면서 5월
부터 IGR누전차단기 유통이 사실상
금지된다.

이에 IGR누전차단기의 수요가 급
증하고 있는 지자체들을 중심으로
혼선이 예상된다.

최근 지자체별로 LED가로등 보급
이 확산되면서 LED조명에서 필연

격적으로 지방자치단체에 보급되기
시작했다는 점을 감안하면 관련 업
체나 지자체 모두 안타까울 수밖에
없는 대목이다.

문제는 IGR누전차단기 유통금지
가 2개월 남짓 남은 상황이지만 일선
지자체에서는 이 같은 사실을 전혀
알지 못하고 있다는 점이다.

본지가 지난해 IGR누전차단기가
포함된 가로등분전함을 발주한 지자
체 중 7곳을 조사한 결과 7개 지자체
실무자들 전원도 IGR누전차단기의
시장 퇴출에 대해 모른다고 답했다.

업계 관계자는 "IGR누전차단기는
공무원들의 주요 민원 대상인 가로등
고장에 대처할 수 있어 지자체의 수
요가 높은 제품"이라며 "이같은 상황
에서 제품이 확산되지 못하고 오히려
퇴출되는 게 아쉽다"고 말했다.

국표원 관계자는 "전문가들과의
간담회와 의견공유를 통해 IGR누전
차단기의 위험성에 대해 공유했으
며 IEC에서도 IGR누전차단기가 국
제 표준에 부합하지 않고 위험성이
있다고 판단한 바 있다"며 "올해 4월
부터 R&D 지원을 통해 업체들이
IGR누전차단기를 대체할 수 있는 제
품을 개발할 수 있도록 지원을 검토
중"이라고 설명했다.

전기신문 기자 kcdals0114@



지난해 1월 서울시가 잠실대로 남단IC에 설치된 기존 가로등을 LED가로등으로 전
환하면서 등주에 들어가는 방수형접속함에 IGR 차단기를 적용했다.

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

1. 전기안전관리법 시행 : 2021. 4. 1 시행

- 가. 전통시장, 다중이용시설 등 대상으로 전기설비 안전등급제 도입
- 나. 25년 이상 노후 아파트 3년 주기 정기점검제도 신설
- 다. 전기재해 우려 시설 긴급점검 및 긴급안전조치 명령 가능
- 라. 전기안전 업무 위탁 전문업체 등록요건 정비
- 마. 시공관리책임자 안전시공교육 의무적으로 이수

2. 중대재해기업 처벌법 시행 : 2022. 1. 27 시행

- 가. 안전사고로 노동자 사망 중대재해 발생시 사업주, 경영책임자 처벌
 - 1년 이상의 징역, 10억원 이하의 벌금, 법인에게서는 50억원 이하 벌금
- 나. 노동자 상해시 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금
 - 5인 미만 사업장은 비대상

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

산업안전법 강화 시대에 진입하면서 ...

중대재해 기업처벌법

중대한 인명 피해를 주는 산업재해가 발생했을 경우 사업주에 대한 형사처벌을 강화하는 내용을 핵심으로 한 법안으로 안전사고로 노동자가 사망할 경우 사업주 또는 경영책임자에게 1년 이상의 징역이나 10억원 이하의 벌금을, 법인에는 50억원 이하의 벌금을 부과할 수 있다. 또 노동자가 다치거나 질병에 걸릴 경우에는 7년 이하 징역 또는 1억 원 이하의 벌금에 처해진다.

5인 미만 사업장 등은 적용 대상에서 제외됨.

시행일자 : 2022. 1. 27

현 공장 대처상황은?

전기기계·기구에 누전차단기 설치



OK!

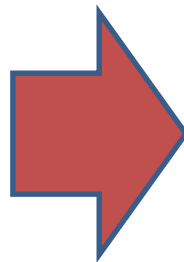
3상 누전차단기는?



Why not ?

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

그래서 3상 누전차단기 설치는 ?



감도전류 1,000mA?
누전화재 대응은?
트립은 순시로?



3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

한국전기설비기술기준 (KEC)

■ KEC 211.2.4 누전차단기의 시설

1. 전원의 자동차단에 의한 저압전로의 보호대책으로 누전차단기를 시설해야 할 대상은 다음과 같다. 누전차단기의 정격 동작전류, 정격 동작시간 등은 211.2.6의 3 등과 같이 적용대상의 전로, 기기 등에서 요구하는 조건에 따라야 한다.

■ KEC 132 (전로의 절연저항 및 절연내력) (구. 판단기준 제 13조)

① 사용전압이 저압인 전로의 절연성능은 기술기준 제52조를 충족하여야 한다. 다만 저압전로에서 정전이 어려운 경우 **저항성분의 누설전류가 1mA이하**이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 한다.

(산업통상자원부 공고 제2022-809호)

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

한국전기설비기술기준 (KEC) 누전차단기 설치 기준

번호	내용	관련 KEC규정 번호			
1	금속계 외함을 가지는 사용전압이 50 V를 초과하는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 것에 전기를 공급하는 전로	211.2.4-1-가	7	교통신호등 회로의 사용전압이 150 V를 넘는 경우는 전로에 지락이 생겼을 경우 자동 적으로 전로를 차단하는 누전차단기를 시설할 것.	234.15.6
2	주택의 인입구 등 이 규정에서 누전차단기 설치를 요구하는 전로	211.2.4-1-나	8	파이프라인 등의 전열장치에 전기를 공급하는 전로는 누전차단기를 시설하여야 한다.	241.11.8
3	욕조나 샤워시설이 있는 욕실 또는 화장실 등 인체가 물에 젖어있는 상태에서 전기를 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우 (1) 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 인체감전보호용 누전차단기(정격감도전류 15 mA 이하, 동작시간 0.03초 이하의 전류동작형의 것에 한한다) 또는 절연변압기(정격용량 3 kVA 이하인 것에 한한다)로 보호된 전로에 접속하거나, 인체감전보호용 누전차단기가 부착된 콘센트를 시설하여야 한다. (2) 콘센트는 접지극이 있는 방적형 콘센트를 사용하여 211과 140의 규정에 준하여 접지하여야 한다.	234.5-1-라	9	비상 조명을 제외한 조명용 분기회로 및 정격 32 A 이하의 콘센트용 분기회로는 정격 감도 전류 30 mA 이하의 누전차단기로 보호하여야 한다.	242.6.7-3
4	욕측 및 욕외에 시설하는 저압의 전기간판에 전기를 공급하는 전로에는 전로에 지락 이 생겼을 때에 자동으로 차단하는 누전차단기를 시설하여야 하며, 시설은 211.6.1에 의한다.	234.9.6	10	이동식 주택 또는 이동식 조립주택에 공급하기 위해 고정 접속되는 최종분기회로는 정격감도전류가 30 mA 이하인 누전차단기(중성선을 포함한 모든 극이 차단되는 것)에 의하여 개별적으로 보호되어야 한다.	242.8.6-1-나
5	가로등, 보안등, 조경등 등으로 시설하는 방전등에 공급하는 전로의 사용전압이 150 V를 초과하는 경우에는 다음에 따라 시설하여야 한다. 1. 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치(「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것)를 각 분기회로에 시설하여야 한다. 2. 전로의 길이는 상시 충전전류에 의한 누설전류로 인하여 누전차단기가 불필요하게 동작하지 않도록 시설할 것. 3. 가로등, 보안등, 조경등 등의 금속계 등주에는 140의 규정에 의한 접지공사를 할 것	234.10.4	11	마리나 및 이와 유사장소(이하 '마리나'라 한다)의 놀이용 수상 기계기구 또는 선상가 옥에 전원을 공급하는 회로가, 정격전류가 63 A 이하인 모든 콘센트는 정격감도전류가 30 mA 이하인 누전차단기에 의해 개별적으로 보호되어야 한다. 채택된 누전차단기는 중성극을 포함한 모든 극을 차단하여야 한다. 나. 정격전류가 63 A를 초과하는 콘센트는 정격감도전류 300 mA 이하이고, 중성극을 포함한 모든 극을 차단하는 누전차단기에 의해 개별적으로 보호되어야 한다. 다. 주거용 선박에 전원을 공급하는 접속장치는 30 mA를 초과하지 않는 개별 누전차 단기로 보호되어야 하며, 선택된 누전차단기는 중성극을 포함한 모든 극을 차단 하여야 한다.	242.9.6-1
6	수중조명등의 절연변압기의 2차측 전로의 사용전압이 30 V를 초과하는 경우에는 그 전로에 지락 이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 정격감도전류 30 mA 이하의 누전차단기를 시설하여야 하다	234.14.7	12	의료장소의 전로에는 정격 감도전류 30 mA 이하, 동작시간 0.03초 이내의 누전차 단기를 설치 할 것. 다만, 다음의 경우는 그러하지 아니하다. (1) 의료 IT 계통의 전로 (2) TT 계통 또는 TN 계통에서 전원자동차단에 의한 보호가 의료행위에 중대한 지장을 초래할 우려가 있는 회로에 누전경보기를 시설하는 경우 (3) 의료장소의 바닥으로부터 2.5 m를 초과하는 높이에 설치된 조명기구의 전원회로 (4) 건조한 장소에 설치하는 의료용 전기기기의 전원회로	242.10.3-라

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

냉각탑 전원선에 3상 누전차단기가
설치되어 있었다면

화재원인은 대부분 누전과 아크!

예방 가능한 화재 사고들



3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

쿠팡 물류센터 화재, 콘센트서 불꽃 나는 장면 CCTV에 담겨

"전기적 요인 추정...정확한 원인은 감식 통해 확인"

쿠팡 화재 당시 고의로 비상벨 6번 꺾다...시설관리업체 4명 입건



3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

영등포 오피스텔 집수정 감전사고...관리소장 등 3명 사망

3상 모터 누전차단기 설치 안함. - 배선용차단기와 누설경보기 운영 추정

뉴스1 입력 2020-08-14 14:54 수정 2020-08-14 20:00



주요뉴스

이성윤 기소방침여
늘은 침묵하게 해

文 “글로벌 반도체
우리가 계속 주도하

文 지지율 35%, 재
최저치...민주당 동

인권침해 낙인찍힌

김어준 퇴출로 끝

“수면내시경 후 운
차량 전복사고로 보

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경

아주경제 | 효성티앤씨 울산공장 화재 13시간만에 불길 잡혀...진화작업중 2명 병원이송



23일 오후 6시55분께 울산시 남구 매암동 효성티앤씨 공장 건물에서 화재가 발생했다. [사진=울산소방본부]

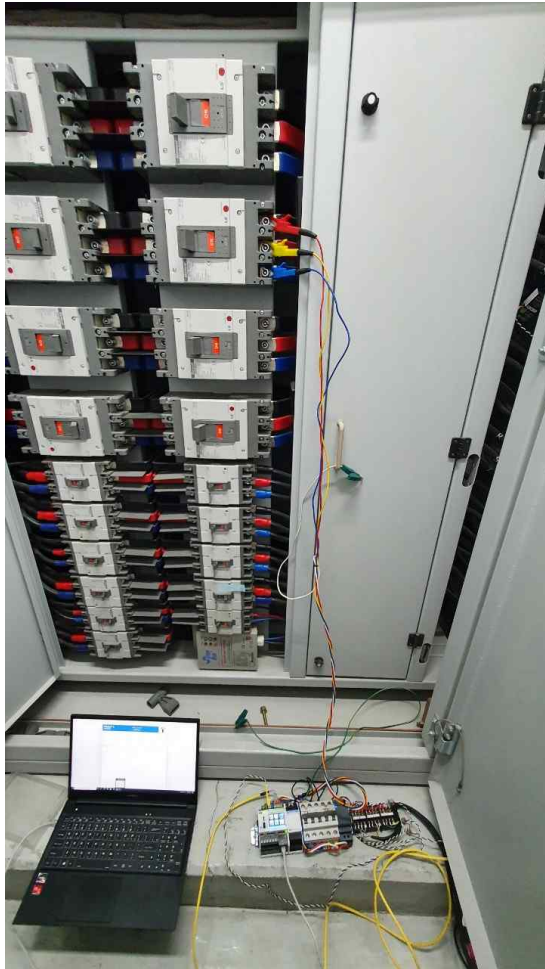
13시간 동안 이어지던 효성티앤씨 울산공장 화재의 불길이 잡혔다.

23일 오후 6시 55분께 울산시 남구 매암동 효성티앤씨 공장 건물에서 불이 났다.

이 불은 공장 공조실 지하 1층에서 시작해 덕트를 타고 건물 전체로 확대됐고, 이후 나일론 원사 보관창고로 옮겨붙

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

현상 1 : 3상 누설경보기 수시 경보 발생



전기품질 분석기 측정

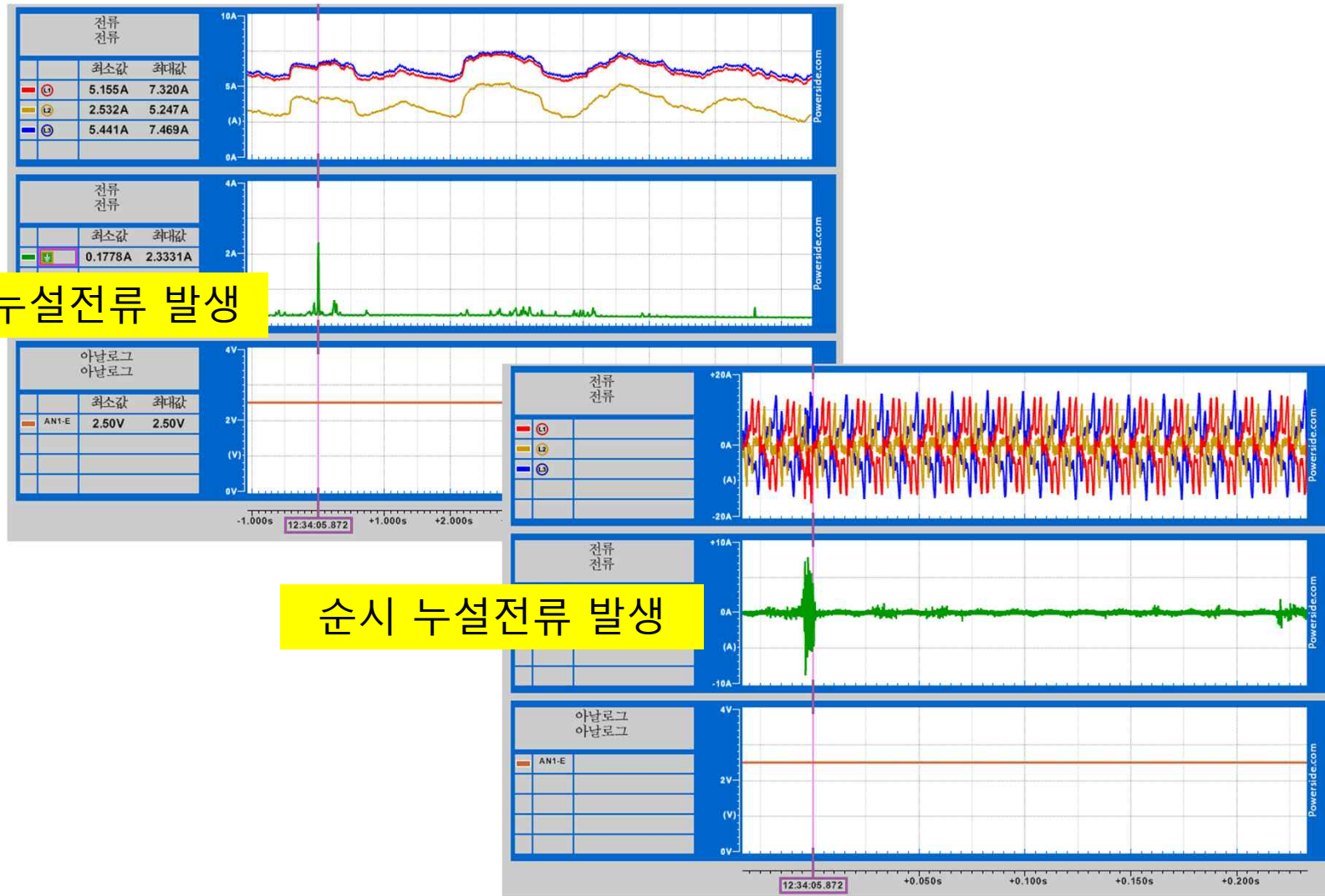


3상 누설전류계 측정

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

해결 1 : 0.1초 이하 순간 누설전류 발생

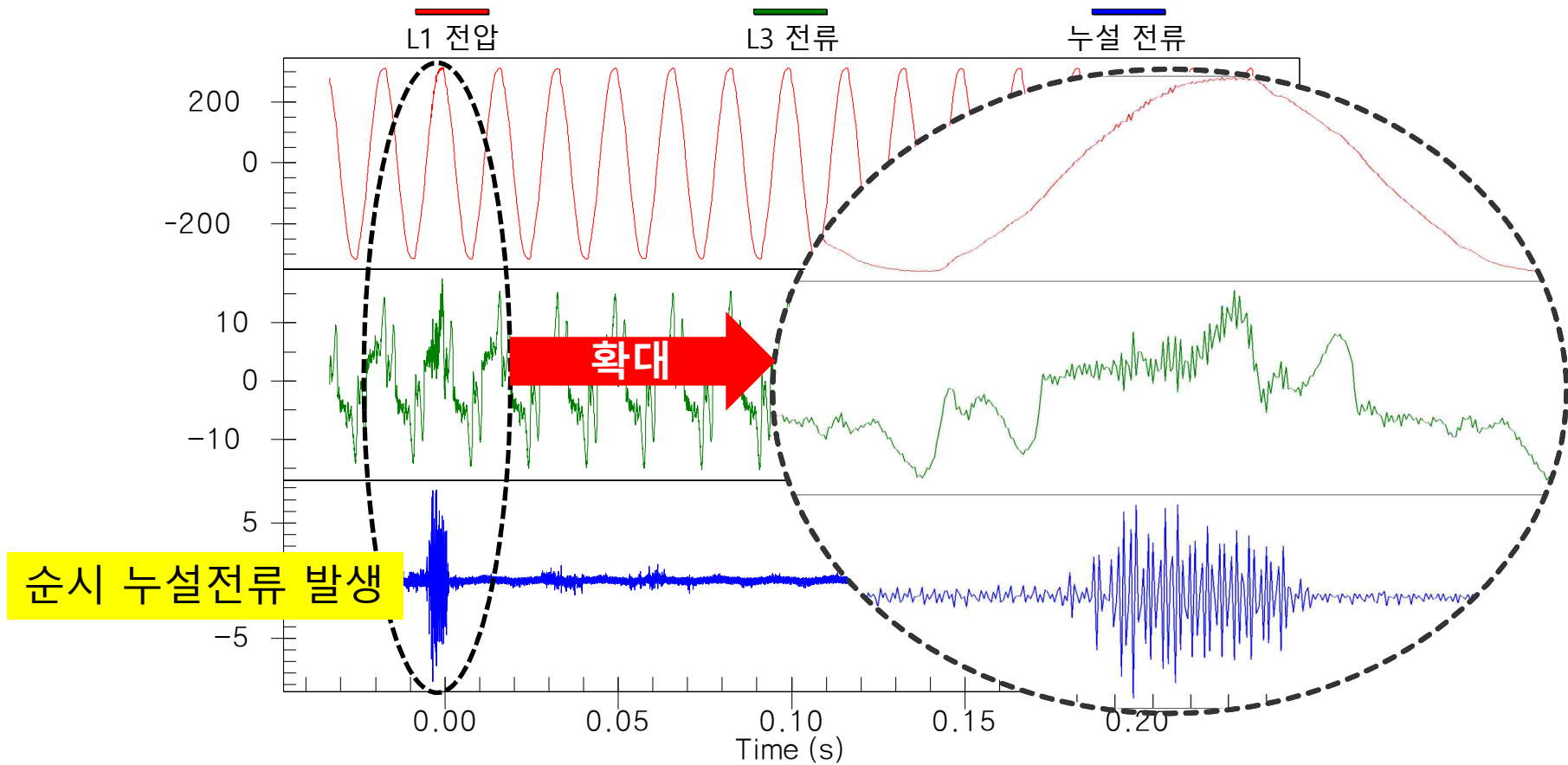
순시 누설전류 발생



순시 누설전류 발생

3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

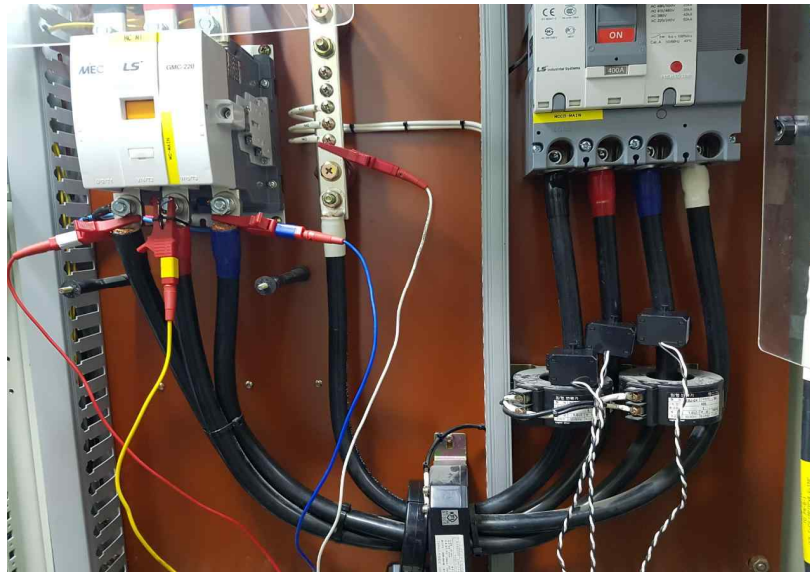
해결 1 : 0.1초 이하 순간 누설전류 발생



- . 누설전류 성분이 저항성 성분이 아닌 고조파 성분임.
- . 누설전류 발생시 전류 측 고조파 발생

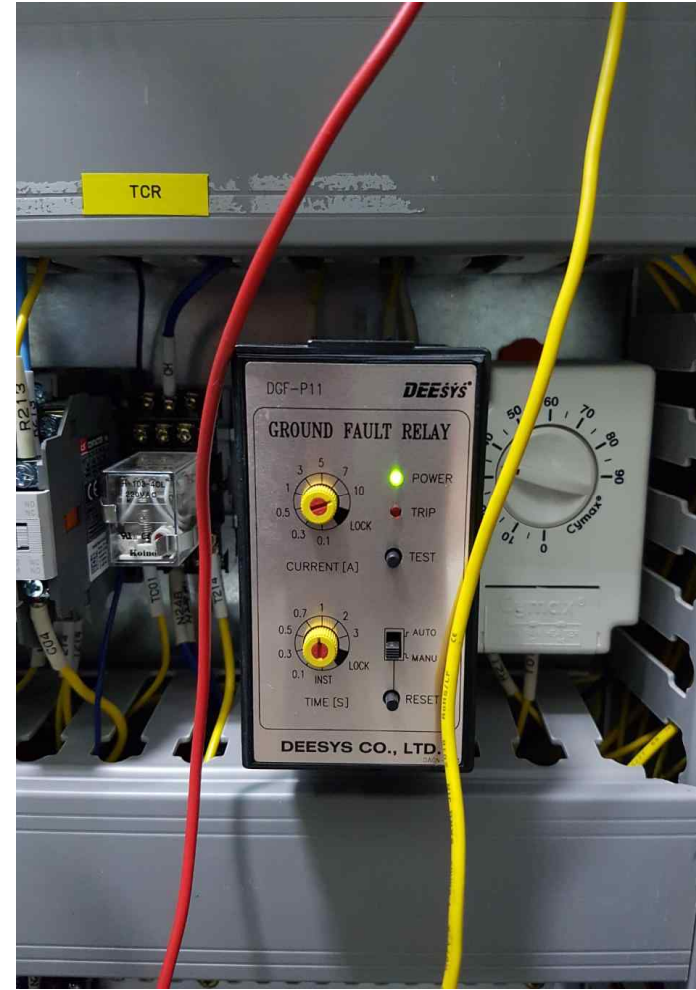
3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

현상 2 : 3상 누설경보기 수시 경보 발생



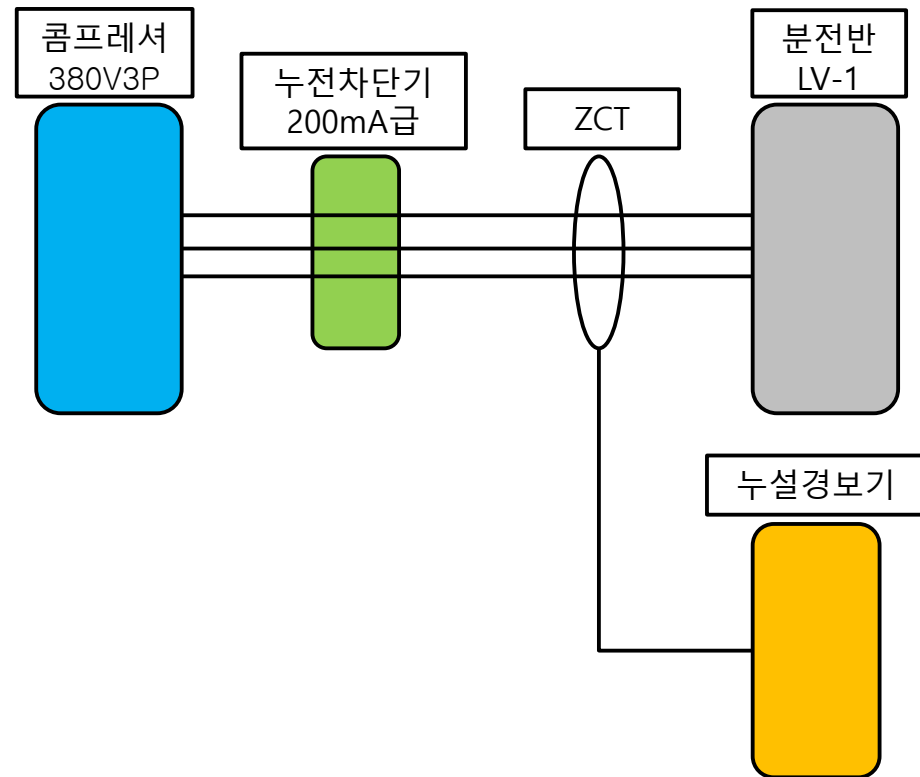
3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

현상 2 : 3상 누설경보기 수시 경보 발생



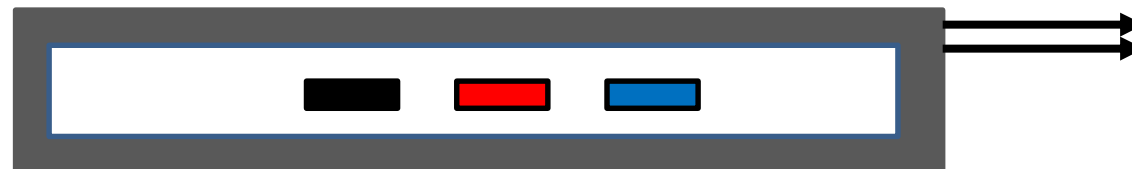
3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

현상 3 : 누설경보기에서 수시로 지속적인 누설경보 발생



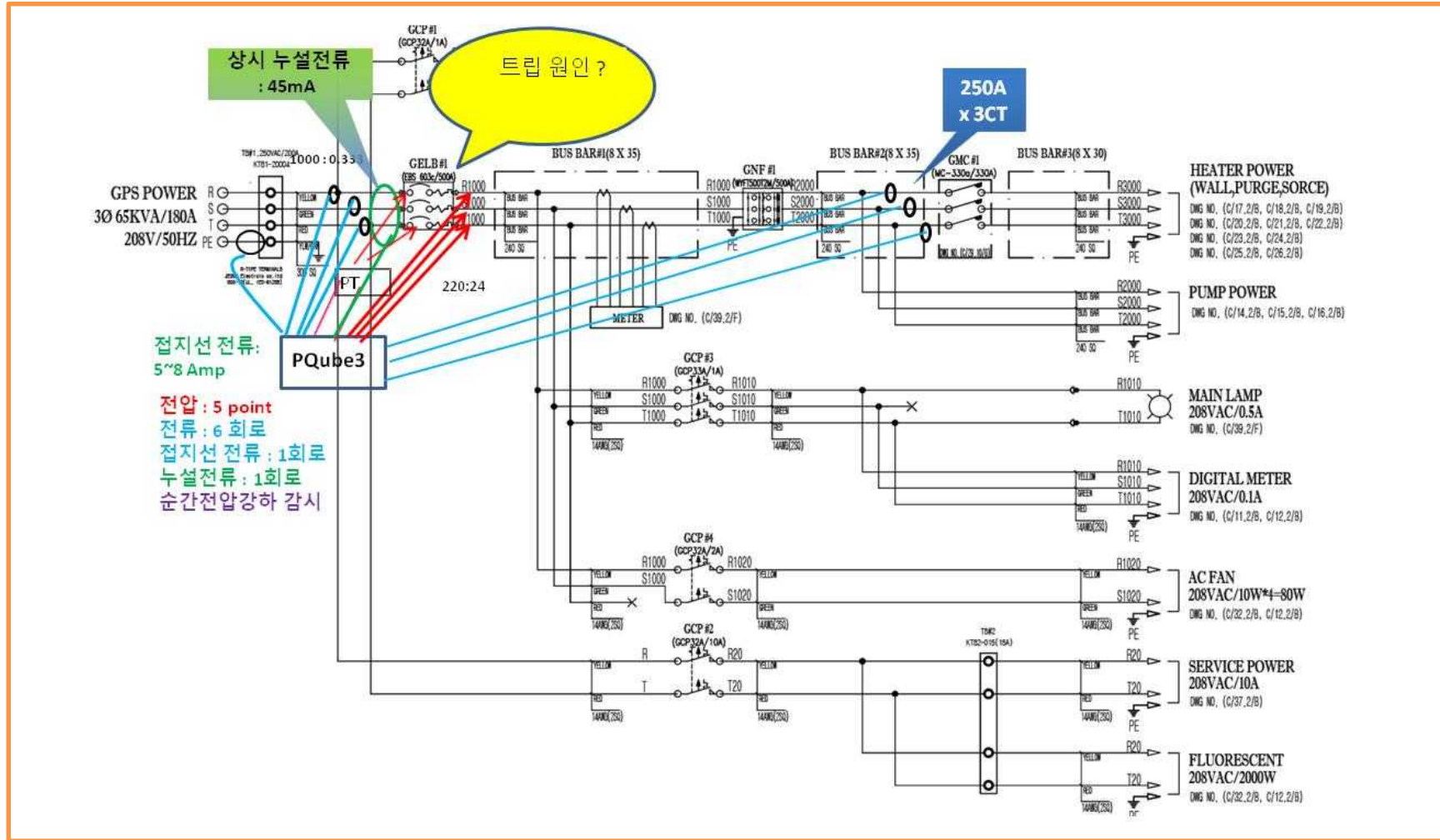
3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

해결 3 : 누설경보기 ZCT 설치 방법 변경



3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

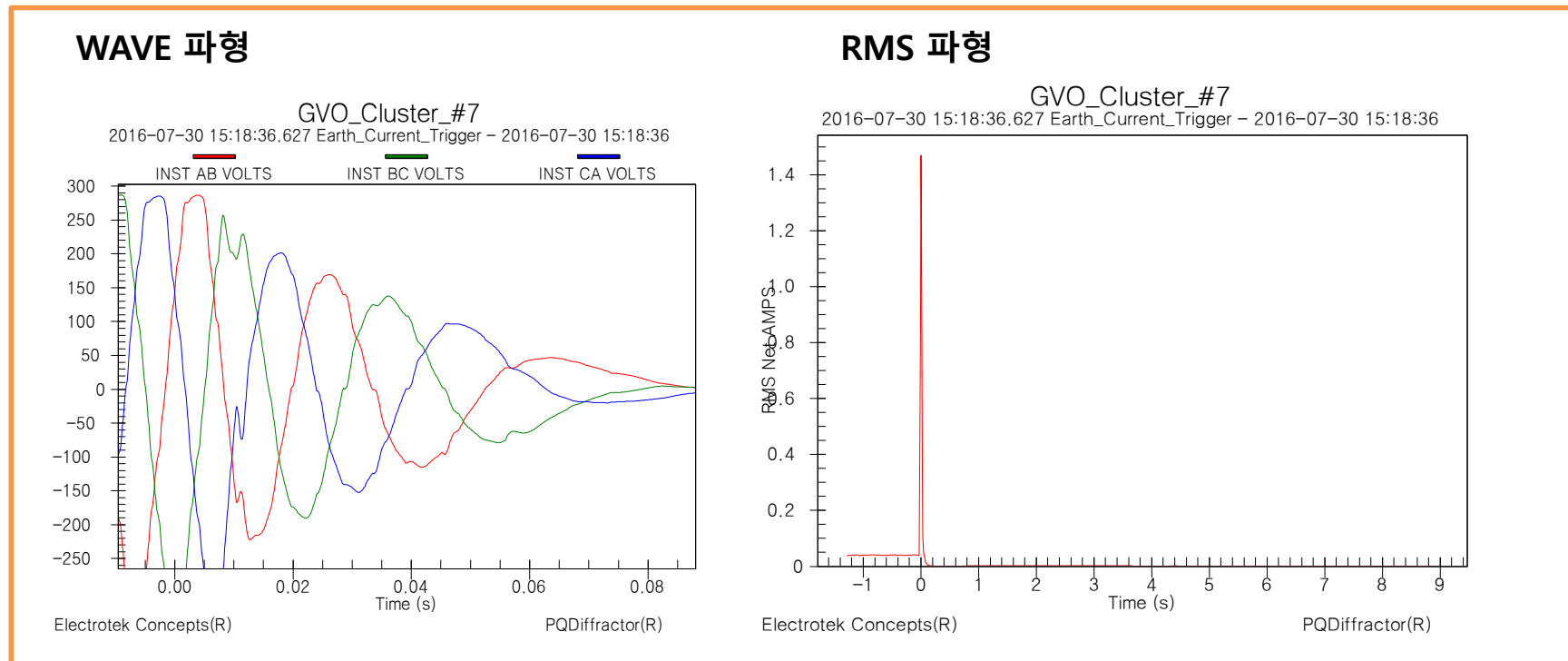
현상 4 : 반도체 장비의 3상 누전차단기 불필요 동작 원리 및 분석



3. 전기누전 방재를 위한 법적, 사회적 배경 – 진단 사례

해결 4 : 순시 누설전류 발생 원인 조치

■ 150mA 의 순간적인 누전 발생 (순시성 용량성 누설전류)



누전전류 150mA 의 약 17ms 발생 시 차단기 동작 안함. (정상동작)

4. 누설전류 분석과 누전차단 기술 로드맵

A. 누설전류 발생 성분별 분류

I. 저항성(RESISTIVE) 누설전류

- 절연저항 파괴로 누전화재 및 인체감전 직접적인 원인
- 모든 누전차단기 동작에 직접 관여

III. 용량성(CAPASITIVE) 누설전류

- 절연저항은 양호하며 누전화재와 인체 감전에는 위험성 적음
- 전통적 누전차단기 동작에 직접 관여
- IGR 누전차단기에는 잘 동작하지 않음

B. 누설전류 발생 형태별 분류

II. 상시적인 정적(STATIC) 누설전류

- 일반 누설전류계로 합성 누설전류만 측정 가능
- 누전분석기로 발생성분 분석가능
- 저항성, 용량성 누설전류 혼재

IV. 순시적인 동적(DYNAMIC) 누설전류

- 누전분석기, 일반 누설전류계로 분석, 측정 불가능
- 전원품질분석기로 순시 발생전류 측정가능
- 용량성 누설전류(절연저항양호)로 누전차단기 동작에 관여
- 자동복구형 누전차단기로 복구하고 있음
- IOP누전차단기는 트립되지 않음
- GPT, OVGR, EOGR 동작에 관여



4. 누설전류 분석과 누전차단 기술 로드맵 - 누설전류 성분별 발생원인

저항성 누설전류의 발생 원인

1. 절연의 열화(노화)에 의한 저항성 누설전류의 발생

- 전선 노후화, 기기 절연 불량 또는 파괴로 인한 누설전류 발생
- 온도 변화, 습도 변화 등 열화 현상으로 인한 누설전류 발생

2. 시설 및 관리의 소홀로 인한 발생

- 작업중의 케이블 및 전선피복 벗겨짐 등의 손상 및 물기(습기)에 노출됨으로써 발생
- 기타, 안전 규정에 따르지 않은 시설 등

용량성 누설전류의 발생 원인

1. 대지간 정전용량에 의한 발생

- 지중선로는 도선과 대지 사이에 정전용량이 발생하여 용량성 누설전류 발생
- 3상 배전선로의 1상에 지락이 발생할 경우 건전상에서 순시적인 용량성 누설전류 발생

2. 각종 전기, 전자기기의 SMPS(전원공급기) 및 노이즈(EMI)필터 부품

- 부품 중, 접지와 연결되는 C(콘덴서)는 용량성 누설전류 발생
- 최근 전자식 전등(LED 등), 디지털 전자기기의 증가로 인하여 용량성 누설전류가 증가하는 추세

3. 순시성 누설전류 상승은 대부분 이에 해당

5 누전차단과 누전화재 보호 기술의 새로운 방향제시

- ✓ 1. 단상 유효성분동작형(IGR) 누전차단 기술의 새로운 방향 (1C 지연동작형)

단색 LED



- ✓ 2. 순시성 누설전류에 대한 불필요동작방지형 (지연동작형) 누전차단 기술의 새로운 방향



5.1 단상 누전차단기 기술의 새로운 방향

국표원 고시에 따른 업계의 대응 : IGR 누전차단 기술 일부 존속



[IGR-32i]



[IGR-32i3]

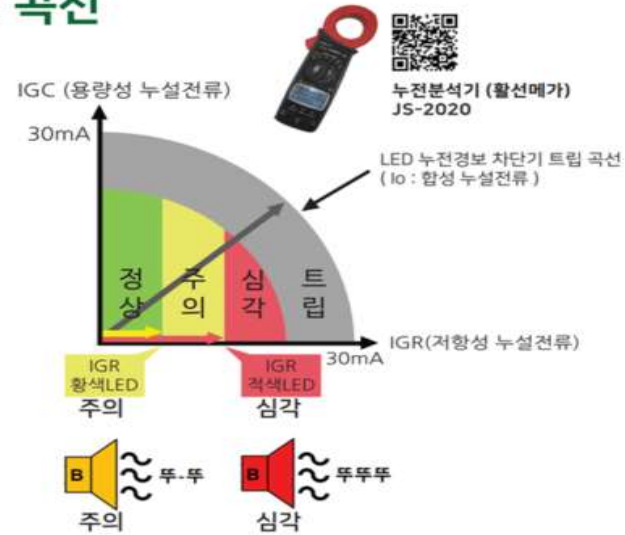


[IGR-52i3B]

- 실제 감전 및 전기화재에 영향을 주는 유효성분의 저항성 누설전류(IGR)와 전선과 대지간에 정전용량 누설전류 및 디지털 장비 전원공급기(SMPS)의 고조파에 따른 무효성분의 용량성 누설전류(IGC)의 위상각을 측정하여 활선상태에서도 저항성 누설전류 (IGR)의 크기에 따라 누전차단기의 전면에 설치된 LED 및 부저를 통하여 누전경보상태를 감시할 수 있는 누전차단기임
- 동작시간은 0.03초 이내 1 cycle 지연동작형임 (순시트립 회피 기능 있음)

■ 단상 LED 누전경보 차단기 규격 및 트립 곡선

규격	IGR-32i (단색)	IGR-32i3 (삼색)	IGR-52i3B (삼색+부저)
동작규격	☉, KSC 4621 (주택용)		☉, KSC 4613 (산업용)
극수	2P 2E		
정격 전류 (A)	15, 20, 30		15, 20, 30, 40, 50
정격 전압 (V)	220		
보호방식	인체감전 보호형, 전류동작형, 충격파 부동작형, 과부하 단락전류 보호형		
정격 주파수 (Hz)	50/60		
정격감도전류	30mA (I _o)		
정격부동작전류	15mA (I _o)		
정격차단용량	2.5KA		5.0 KA
동작 시간	0.03 초 이내 (1c 지연동작트립)		



5.1 단상 누전차단기 기술의 새로운 방향

1. 향후 덕내에는 주택형 IGR-32i 또는 IGR-32i3로 설계

1. 프리미엄급 아파트, 오피스텔, 공용설비에 적용 가능

2. 향후 지하 주차장에서의 LED 조명등 장구간 전기설계 방법 변경

1. LED 조명등 용량에 관계없이 1개 차단기당 20등 이하로 설계, 시공할 것.
2. LED 조명등은 1개 차단기당 20등 이내로 유지는 필수이며, IGR-32i/i3 또는 IOP누전차단기로 적용 권고 (오동작 및 불필요동작 방지.)
3. CCTV 전원 공급용 누전차단기는 낙뢰, 지락시 수시 트립되는 사례가 많아서 자동복구형 누전차단기 또는 IGR누전차단기로 대응을 해오고 있었으나 기존 IGR누전차단기는 제조 금지되었으므로, 자동복구형은 가격이 비쌘.

즉, 향후 LED 주차장 유도등, 가로등, CCTV 전원용으로는 IGR-32i/i3 또는 IOP차단기로 변경하여 낙뢰, 지락사고시 불필요 동작을 방지함.

5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향

누설전류 발생 성분별 분류

저항성(RESISTIVE) 누설전류

- 절연저항 파괴로 인한 직접적인 원인으로 발생
- 모든 누전차단기에서 대응 가능



누설전류 발생 형태별 분류

TATIC) 누설전류

합성 누설전류만

성분 분석가능

- 저항성, 용량성 누설전류 혼재

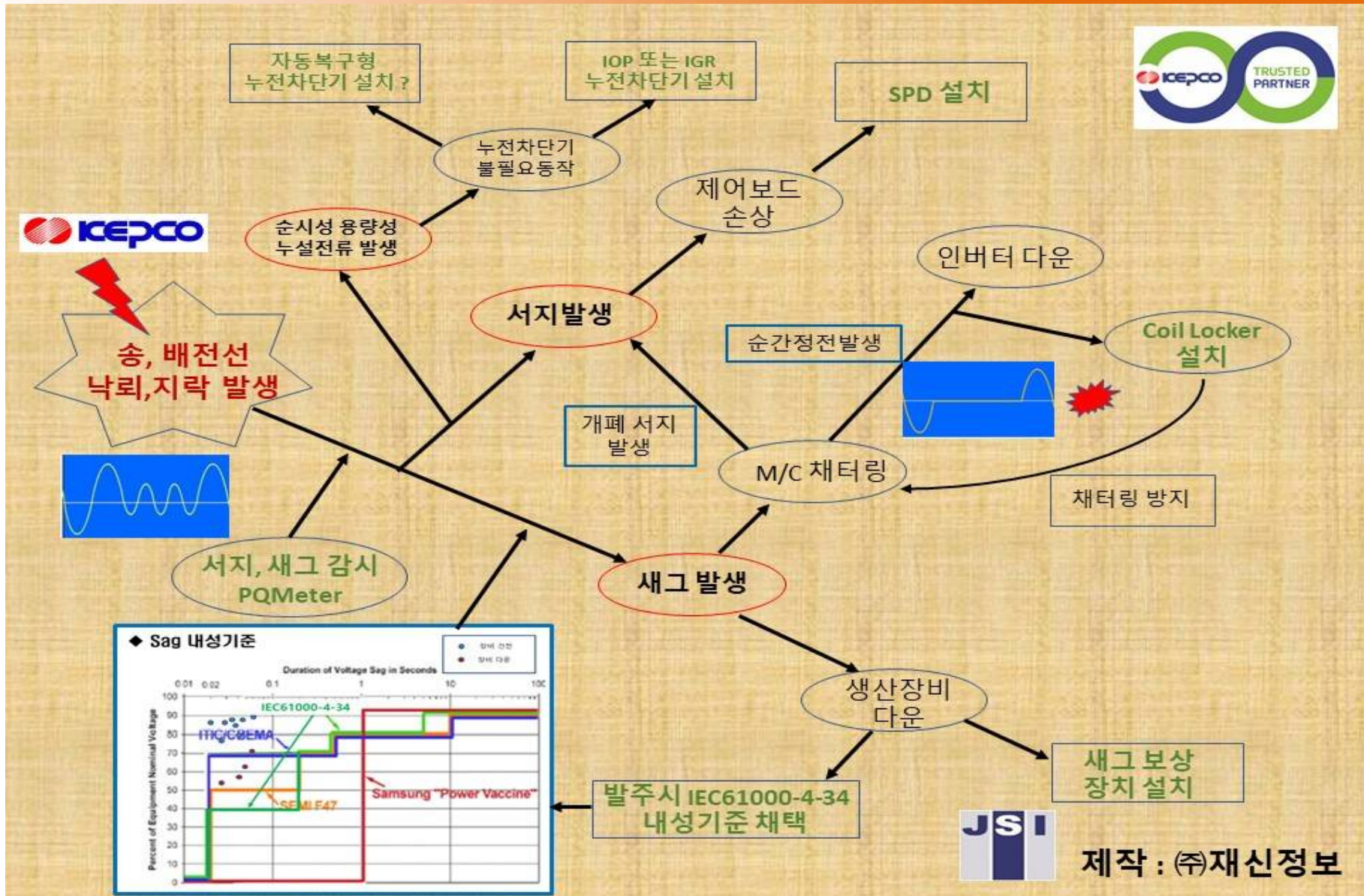
용량성(CAPASITIVE) 누설전류

- 절연저항은 양호하며 누전화재와 인체 감전에는 위험성 적음
- 전통적 누전차단기 동작에 직접 관여
- IGR 누전차단기에는 잘 동작하지 않음

순간적인 동적 (DYNAMIC) 누설전류

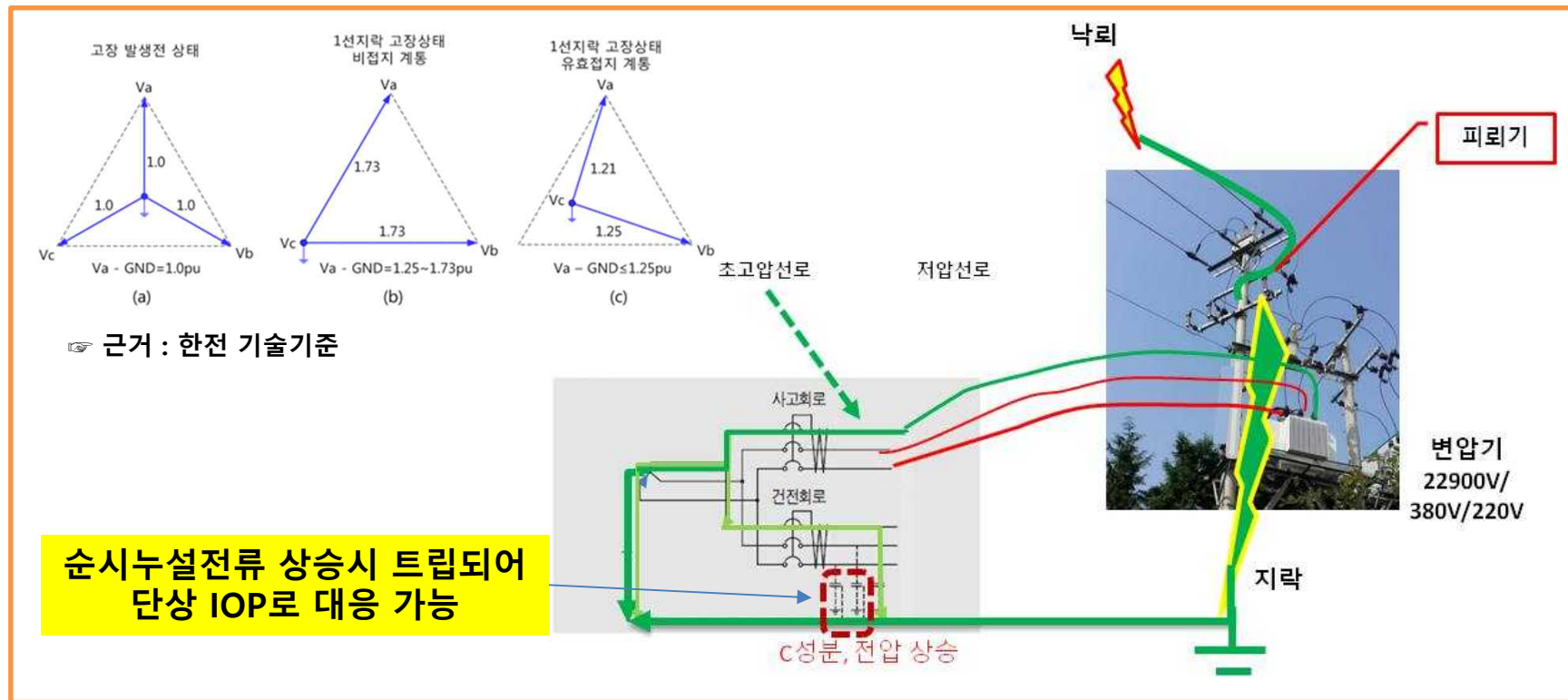
- 누전분석기로 분석 불가능
- 전원품질분석기로 발생성분 분석가능
- 용량성 누설전류(절연저항양호)로 누전차단기동작관여
- 자동복구형 누전차단기로 대응 가능
- IGR, IOP 누전차단기로 대응 가능
- GPT, EOGR, OVGR 동작에 관여

5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향



지락에 의한 순시성 누설전류에 대한 누전차단기 불필요동작 원리 및 분석

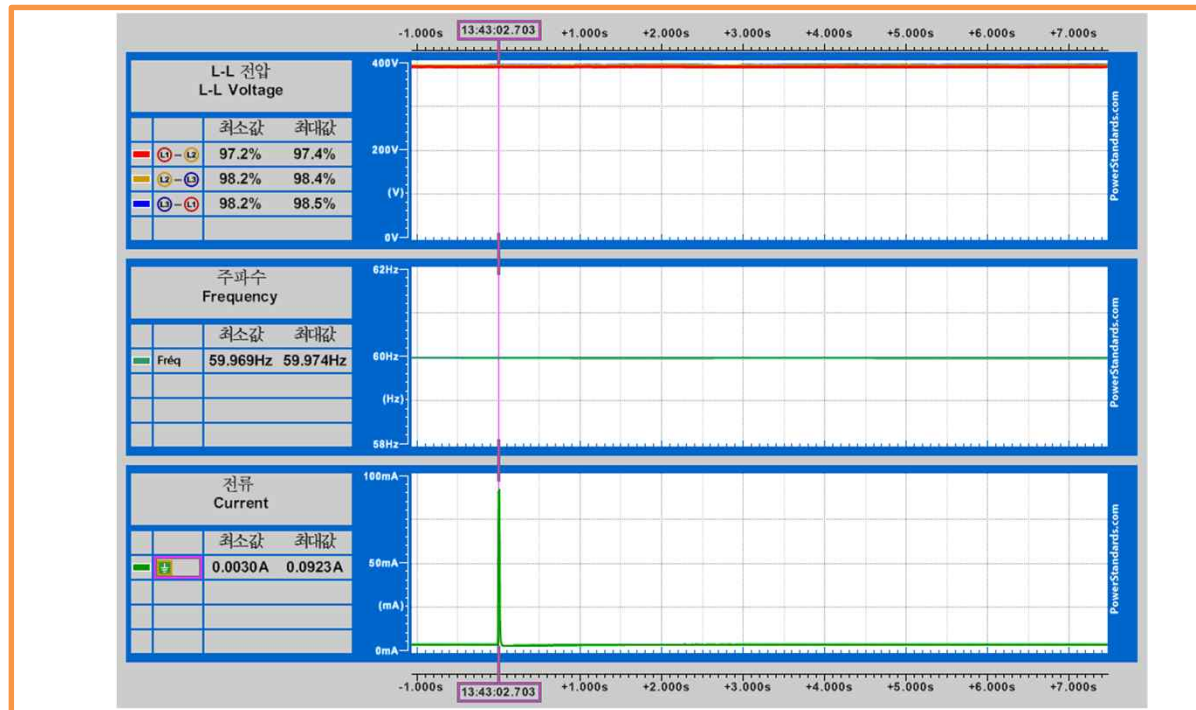
- 배전선에서 1상 지락시 건전상 누전차단기에 미치는 용량성 누설전류의 상승 개념
 배전선 낙뢰시 피뢰기를 통해서 1상 지락할 경우, 건전상에 설치되어 있는 누전차단기에서는 선로와 대지 간의 C성분과 전압이 1.73배 이상 순간 상승하면서 용량성 누설전류(Igc) 상승 현상이 발생 (적용 공식 : $I_{GC} = 2 \times \pi \times f \times C \times V$) 하여 일반형 누전차단기가 공식에 의해서 순간 트립이 되는데 이는 불필요한 트립이라고 볼 수 있다.



5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향

누전차단기 순시성 용량성 누설전류에 대응 가능한 누전차단기 필요성 대두 : 카테고리 B (지연동작형)

낙뢰발생으로 지락전류 인가 등으로 인하여 발생하는 **용량성 누설전류가 순간적으로 상승** 시 일반 누전차단기는 카테고리 A형으로 Trip 되어 불필요하게 동작하지만 **지연동작형 누전차단기는 불필요 동작을 하지 않음.**



누전전류 90mA 의 순시성 용량성 누설전류 발생 시 일반 누전차단기 정상 동작하여 트립되는데, 이는 카테고리 A형으로 정상 순시 트립하고 있음. (정상동작 = 불필요한 동작임)

IEC60947-2 국제 규격에서 Category A, B 정의

Table of main data (appendix K IEC 60947-2):

Voltage data	Ue Ui Uimp	rated operational voltage rated insulation voltage rated impulse withstand voltage
Current data	In Ith Ithe Iu	rated operational current conventional free air thermal current conventional enclosed thermal current rated uninterrupted current
Short-circuit data	Icm Icu Ics Icw	rated short-circuit making capacity rated ultimate short-circuit breaking capacity rated service breaking capacity rated short time withstand current
Trip unit data	Ir 1.05 x Ir 1.30 x Ir Ii Isd	adjustable overload setting current conventional non-tripping current conventional tripping current instantaneous tripping setting current short time tripping setting current

Circuit-breaker category

Category IEC 60947-2 defines two circuit-breaker categories:

- **category A circuit-breakers**, for which no tripping delay is provided. This is normally the case of moulded case circuit-breakers. These circuit-breakers can provide current discrimination.
- **category B circuit-breakers**, for which, in order to provide time discrimination, tripping can be delayed (up to 1 s) for all short-circuits of value less than the current **Icw**.

5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향

:: 단상 IOP 누전차단기란?

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



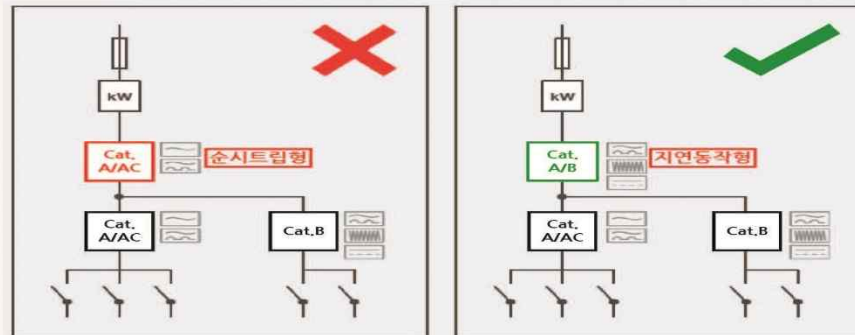
:: 단상 IOP 누전차단기 규격

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	- 수시 트립 없는 장소 - 일반 장소 - 산업용

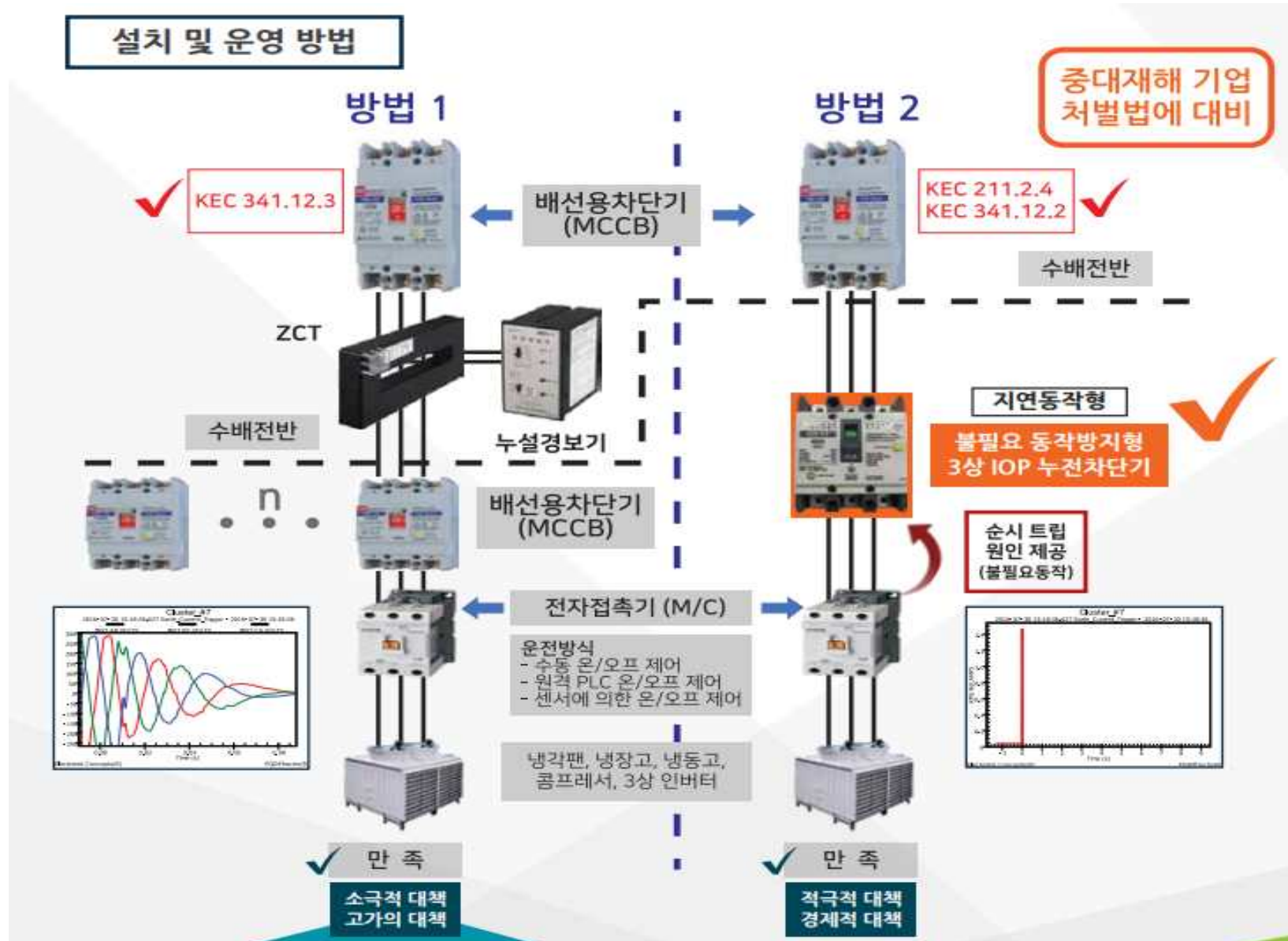
:: 누전차단기의 보호협조를 위한 이론적 설치 방법



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.

5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향



‘유통 금지되는 IGR누전차단기, IOP로 대체’

재신정보, 카테고리B 활용
IOP누전차단기 개발
5월부터 생산·유통 금지
자연 동작방식 적용
IEC 안전 규격에 부합
불필요한 동작 제거 신뢰성 ↑

국내 기업이 출시한 IOP누전차단기가 오는 5월부터 생산 및 유통이 금지되는 IGR누전차단기의 자리를 대체할 수 있을지 주목된다.

전기품질 측정전단 전문업체 재신정보 대표 한정규는 누전차단기의 불필요한 동작을 없애고 누전 차단 신뢰성을 높인 ‘IOP 단상 누전차단기’를 개발했다. 이는 국내 최초로 IEC 동작규격 카테고리B를 활용한 사례로 재신정보는 앞서 지난해 6월에 IOP 3상 누전차단기를 개발해 특허를 취득한 바 있다.

IEC 동작규격 카테고리A는 누설전류가 발생할 시 0.03초 이내 순시 트립이 발생하는 반면 카테고리B는 동작시간을 0.1초까지 지연시켜 동작 신뢰도를 높일 수 있다.

IOP누전차단기는 카테고리 B를 활용해 일시적인 순시누설전류로 인해 누전차단기가 불필요하게 트립되는 현상을 개선해 누전차단 신뢰성을



한정규 재신정보 대표가 IOP누전차단기의 자연동작을 활용한 보호협조 방식을 설명하고 있다.

높인 고감도 제품이다.

국내에서 유통되는 누전차단기는 모두 IEC 동작규격 카테고리A를 따르고 있지만 재신정보에서 최초로 카테고리B를 활용한 IOP누전차단기를 개발했다는 것이 업체 측 설명이다.

IOP누전차단기는 일반 누전차단기보다 지연트립이 이뤄지기 때문에 순시 전류에 능동적으로 반응할 수 있게 설계된 것이 특징이다. 순시누설전류에 대한 반응 속도를 조절함으로써 불필요한 누전차단기 트립으로 현상이

어 상하단 구조에 상관없이 자유롭게 설치 가능하다는 것도 특징이다.

한정규 재신정보 대표는 “LED가로 등, 냉동장고, 공장 등에서 사용되던 IGR누전차단기가 오는 5월부터 생산 및 유통이 금지되기 때문에 이를 대체할 제품의 필요성이 높아지고 있다”며 “IOP누전차단기는 자연 동작 구조를 통해 국제 안전 규격을 충족시키면서 불필요한 트립을 막을 수 있는 획기적인 제품”이라고 말했다.

한편 국가기술표준원은 지난해 10월 29일 전기용품안전기준 개정안을 통해 IGR 누전차단기의 안전기준을



재신정보가 개발한 IOP누전차단기.

셋다운 되는 현상을 개선할 수 있다.

또 누전차단기 보호협조 구조에서 하단에만 설치될 수 있었던 일반 누전차단기와 달리 IOP누전차단기는 순시 전류로 인해 상단과 하단의 누전차단기가 모두 트립되는 것을 예방할 수 있

국제 표준과 부합하도록 수정했다.

개정된 기준에 따르면 국내에서 유통중인 IGR누전차단기는 용량상 누설 전류 기준이 미달돼 금년 5월부터 판매와 유통이 금지된다.

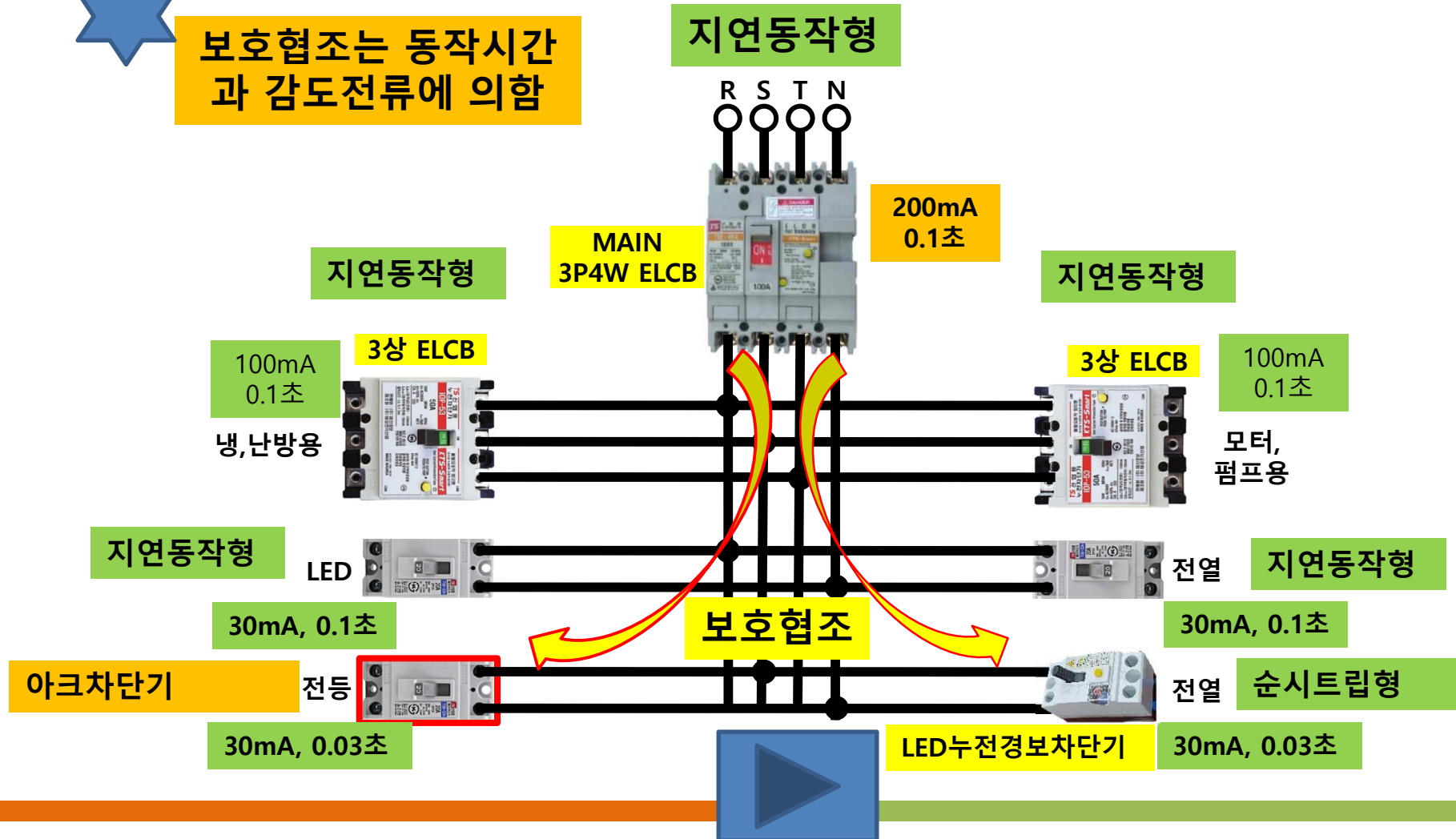
안심민 기자 hccsk0914@

5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향

미래 누전, 아크, 화재 방지를 위한 보호협조 개념의 분전반 모델

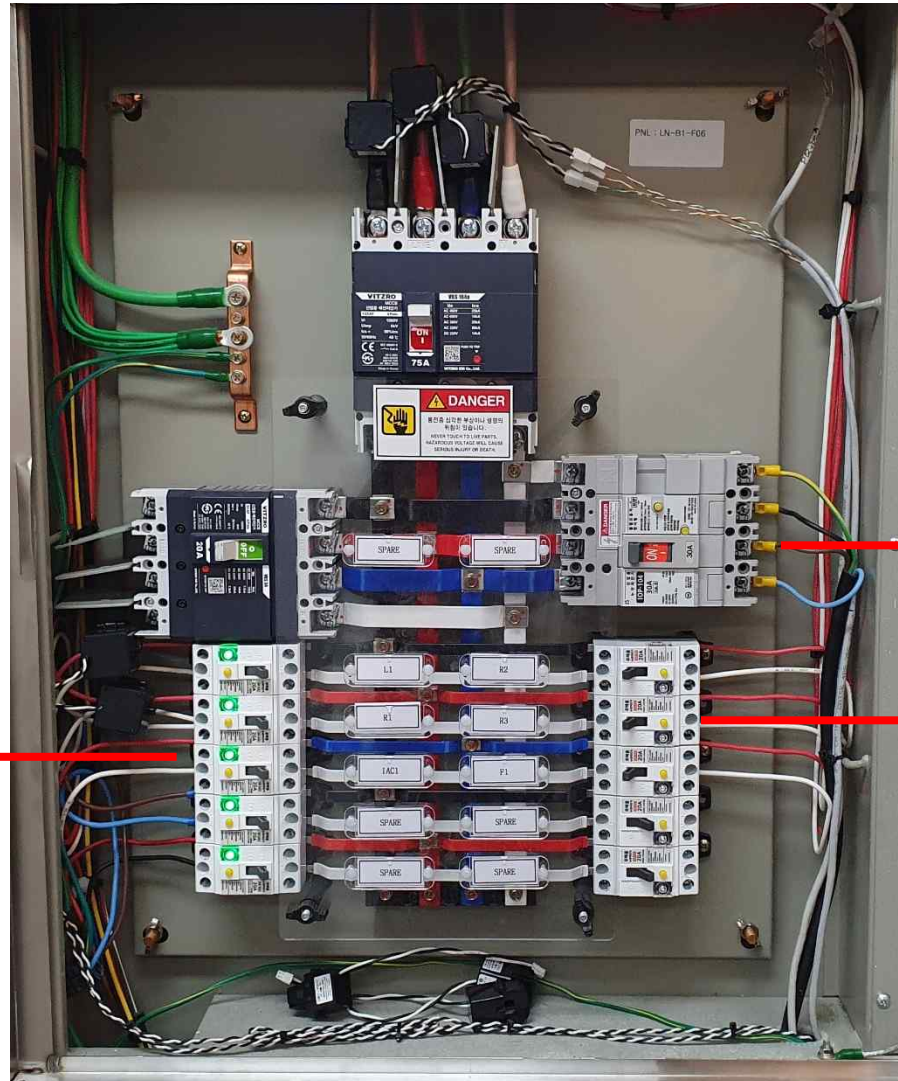


보호협조는 동작시간
과 감도전류에 의함



5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향

보호협조 개념의 분전반 실제 설치 모델 사진



IGR-32i3
3색 LED
누전경보차단기

IOP-104
3상 IOP누전차단기

IGR-32i
단색 LED
누전경보차단기

LED 스위치 작동시 누전차단기 트립방지 대책

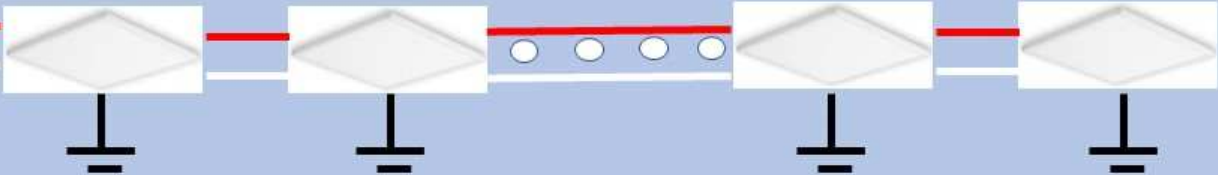
스위치 오프시 1cycle 이내의
순시 용량성 누설전류 발생



220V



LED 조명등 20개 이상 연결시

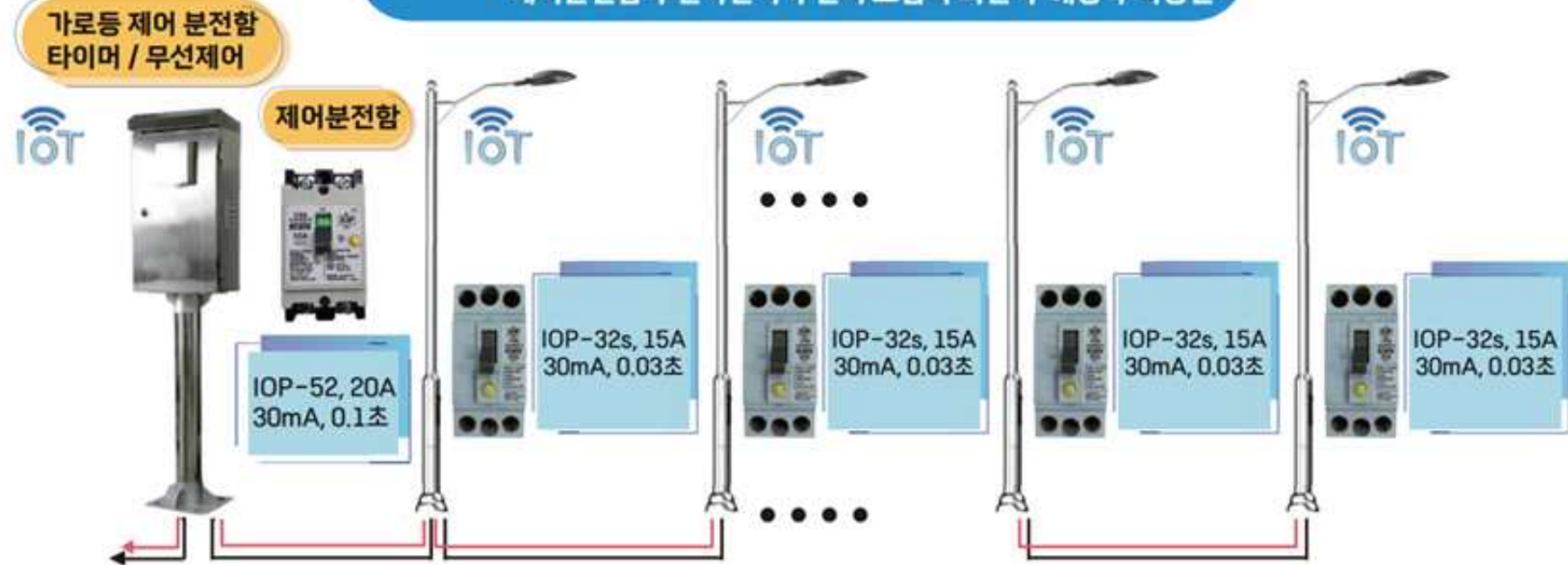


대책 :
IGR-32i/IGR-32i3/IGR-52i3 또는
IOP-32/IOP-52 (IOP-32s/IOP-52s)

상시 용량성 누설전류 : 5 ~ 10mA 이상 유지

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

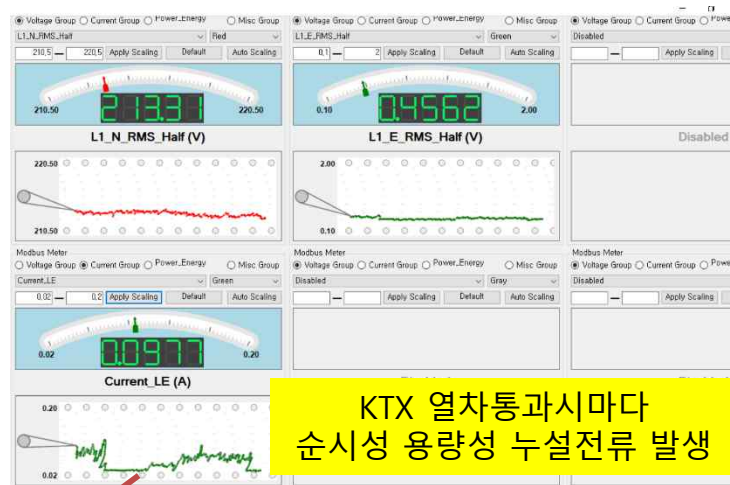
5.3 IOP 누전차단기 적용 분야

1. 현상

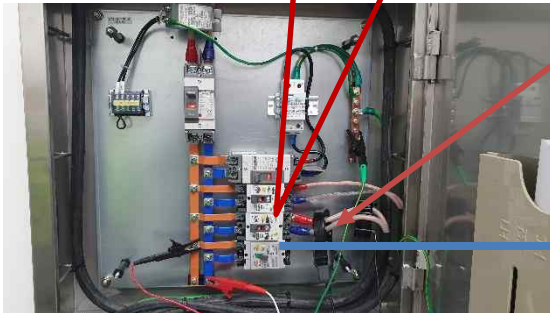
- 전기실에 어떠한 누전차단기를 설치해도 열차가 터널 통과시 트립이 됨 (선로절연저항 양호에서 일반 및 IGR전차단기 0.03초급 트립)

2. 조치

- 전기실에 설치된 IGR-52 30mA, 0.03초를 철거하고 IOP-52 30mA, 0.1초 규격으로 교체한 후 열차통과시 트립이 안됨



전기실, IOP-52,
30mA, 0.1초



5.5SQ X 3C, 3,000미터

[선로절연저항 : 무한대유지]

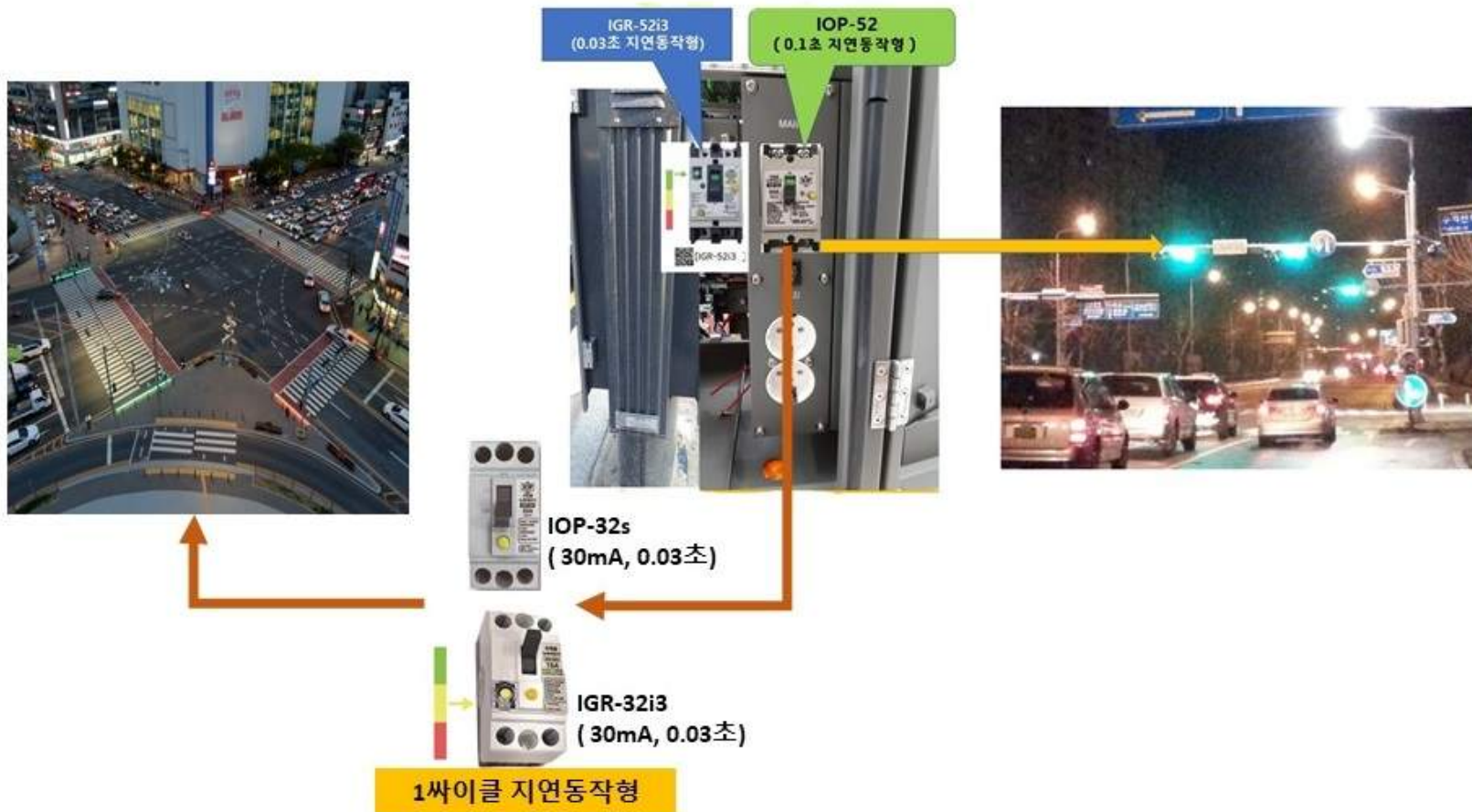
IOP-32,
30mA, 0.03초



KTX 터널용
LTE-R 장비전원

5.2 IOP 누전차단기 기술의 새로운 방향

교통신호등 - 바닥교통신호등간 보호협조형 누전차단기 설치방법



- 바닥교통신호등이 주제어용 누전차단기보다 항상 먼저 트립이 되어야 함.

1. 통신분야

- 이동통신장비에 IGR누전차단기 대체품으로 IOP차단기 적용 중
- CCTV 전원용 IGR누전차단기를 IOP누전차단기로 교체 중

2. 철도 및 교통분야

- 철도 신호용 LTE-R 장비용 IGR누전차단기를 IOP누전차단기로 교체
- 철도 터널용 방송장비용으로 IOP누전차단기 설치
- LED 도로교통신호함용 IGR-52 대신 IOP-52 누전차단기와 바닥신호용은 IOP-32 설치

3. 지자체 도로조명 분야

- LED 가로등용 IGR누전차단기를 IOP누전차단기로 교체
- 가로등 제어함체 내부에 IGR-52누전차단기 대신 IOP-52차단기로 교체
- 도로 CCTV 전원용은 IOP-32 설치

4. 3상 산업기계 설비 분야

- 3상 분전반 메인에 MCCB대신 3상4선식 IOP-104 누전차단기 설치
- 3상 모터의 감전, 누전화재 예방용으로 IOP-53, IOP-103설치
- 냉동. 냉장고용 적용으로 누전화재 및 모터 보호에 기여

6. 자동복구형 누전차단기 대체품으로 가능성

구 분	IGR-32i3 / IGR-52i3	IOP 누전차단기	자동복구 누전차단기
규 격	IEC60947-2 Cat. A	IEC60947-2 Cat. A	IEC60947-2 Cat. A 부속서 P
동작 시간	0.03초 이내 (지연동작 : 1C)	① 0.03초 이내 (지연동작 : 1.5C) ② 0.1초 이내 (지연동작 : 4C)	0.03초 이내 순시 트립
동작 특성	지연동작	지연 동작	순시 트립 후 자동 복귀형
감도 전류	30mA	30mA	30mA
특 징	<ul style="list-style-type: none"> - 저항성 누설전류에 따른 3색 LED 표시 - 낙뢰시 불필요동작 방지 기능 - LED조명등 스위치 오프 시 차단기 트립 안됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 낙뢰시 불필요한 트립이 없어 안정적으로 설비를 운영함. - 0.1초 이상 진성 누전시 안전하게 트립 - 진성 누전시 자동복구 기능 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 낙뢰시 트립 허용으로 시스템 다운 발생 - 누전이 없을 경우 시스템 자동 재기동 복구 - 진성 누전일 경우 자동복귀시 아크발생으로 점점 소손 및 장비 소손, 화재 우려 상존 - 절연감시형 지능형 자동복구누전 차단기는 매우 고가
가 격	중 가격	중 가격	고 가격

7. IGR-32i 와 IOP누전차단기 성능인증 시험자료

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549



시험 성적서

1. 신청자 회사명 주소	㈜재신정보 경기도 광명시 미안로 104번길 17, 광명역 M몰러스터 B106호	
2. 시험품 품명 모델/형식 파생 모델	LED누전경보차단기 IGR-32i IGR-32i3 (기본모델과 차이점은 3색 LED를 제외하고 모두 동일)	
제조사	㈜재신정보	
3. 시험규격/방법	의뢰자가 제시한 시험규격 및 방법	
4. 확인결과	적합	
5. 성적서용도	성능인증 실사용	
6. 접수일자	2022년 5월 10일	
7. 발급일자	2022년 5월 30일	
8. 발급번호	STD-S1293	
9. 비고		
확인		
	시험원 : 박 범석	기술책임자 : 남 정식
<p>-본 시험 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.</p> <p>-본시험성적서는 신청자가 제시한 시험방법에 의한 시험결과를 포함하고 있습니다.</p> <p>-㈜표준엔지니어링의 사전승인 없이는 성적서 전부 혹은 일부를 복사하여 사용할 수 없습니다.</p>		
(주)표준엔지니어링 (인)		

(주)표준엔지니어링

성격서번호 : STD - S1293

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549



2.시험 항목, 판정 기준 및 결과

2-1) 시험항목 및 결과

기본모델	Measuring Value (Unit : mA)						판정 결과
	규격 : 정격용량 20A, 정격감도전류 30mA						
	No.	IGC	적색 LED 점등 IGR	Igo	차단기 트립여부	트립 Igo	
IGR-32i	1	3.98	10.95	10.73	안됨	26	적합
	2	9.39	13.25	15.97	안됨	28	적합
	3	13.68	13.47	19.38	안됨	29	적합

파생모델	Measuring Value (Unit : mA)						판정 결과
	규격 : 정격용량 20A, 정격감도전류 30mA						
	No.	IGC	녹색 LED 점등 IGR	Igo	차단기 트립여부	트립 Igo	
IGR-32i3	1	4.2	5.0	6.6	안됨	안됨	적합
	2	9.71	5.01	11.10	안됨	안됨	적합
	3	14.20	3.36	14.508	안됨	안됨	적합
		IGC	황색 LED 점등 IGR	Igo	차단기 트립여부	트립 Igo	
	4	4.215	5.752	7.129	안됨	안됨	적합
	5	9.71	10.97	5.100	안됨	안됨	적합
	6	14.18	14.64	3.630	안됨	안됨	적합
		IGC	적색 LED 점등 IGR	Igo	차단기 트립여부	트립 Igo	
	7	4.14	9.240	10.250	안됨	23	적합
8	9.46	10.39	13.99	안됨	28	적합	
9	13.93	9.71	16.92	안됨	26	적합	

7. IGR-32i 와 IOP누전차단기 성능인증 시험자료

(주)표준엔지니어링

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

성적서번호 : STD - 51293

Page 4 of 7



(주)표준엔지니어링

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

성적서번호 : STD - 51293

Page 7 of 7



파생 모델	Measuring Value (Unit : mA)						판정 결과
	No.	IGC	녹색 LED 점등 IGR	Igo	차단기 트립여부	트립 Igo	
IGR- 32i3	1	4.25	53.754	5.688	없음	없음	적합
	2	9.75	4.01	10.57	없음	없음	적합
		IGC	황색 LED 점등 IGR	Igo	차단기 트립여부	트립 Igo	
	4	4.197	5.536	6.950	없음	없음	적합
	5	9.75	4.64	10.84	없음	없음	적합
		IGC	적색 LED 점등 IGR	Igo	차단기 트립여부	트립 Igo	
	7	4.139	8.775	9.889	없음	14	적합
	8	9.43	13.17	12.10	없음	15	적합

2-2) 판정방법

- 트립 Igo(mA) 이 Igo 16-30 mA 사이에만 들면 적합 함

[IGR-32i3 시험 사진 : 적색 LED 점등]



[NOTE] 재신정보주식회사에서는, 태성전기산업주식회사에서 KS 인증 제품을 사용하여 시험을 했음.

1. KS 인증번호 : 제 99-0793 호
인증날짜 : 2021년 9월 15일
표준명 : 산업용 누전차단기
표준번호 : KS C 4613
2. 인증번호 : 제 17-0199 호
인증날짜 : 2021년 9월 15일
표준명 : 주택용 누전차단기
표준번호 : KS C 4621

-- 마지막 페이지 --

7. IGR-32i 와 IOP누전차단기 성능인증 시험자료

(주)표준엔지니어링

성격서번호 : STD - S1299

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

Page 1 of 7



시험 성적서	
1. 신청자 회사명 주소	㈜재신정보 경기도 광명시 덕안로 104번길 17,광명역 M몰러스터 B106호
2. 시험품 품명 모델/형식 파생 모델 제조사	불필요동작방지형IOP누전차단기 IOP-32 IOP-52(기본모델과 차이점은 프레임 크기를 제외하고 모두 동일) ㈜재신정보
3. 시험규격/방법	의뢰자가 제시한 시험규격 및 방법
4. 확인결과	적합
5. 성적서용도	성능인증심사용
6. 접수일자	2022년 5월 10일
7. 발급일자	2022년 5월 30일
8. 발급번호	STD-S1299
9. 비고	
확인	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> 시험원 : 박 범석 </div> <div style="text-align: center;"> 기술책임자 : 남 정석 </div> </div>
-본 시험성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다. -본 시험성적서는 신청자가 제시한 시험방법에 의한 시험결과를 포함하고 있습니다. -㈜표준엔지니어링의 사전승인 없이는 성적서 전부 혹은 일부를 복사하여 사용할 수 없습니다.	
(주)표준엔지니어링 (인)	

(주)표준엔지니어링

성격서번호 : STD - S1299

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

Page 3 of 7



3. 시험항목, 판정기준 및 결과

3-1) 시험항목 및 결과

Model	Standard Source Value No.	Measuring Value (Unit : mA)				판정결과
		규격 : 정격용량 20A / 정격감도전류 30mA, 0.1 초 이내 정격상시누설전류(Io)	순시누설전류(Io)	차단기 트립여부	트립시간 (sec)	
IOP-32, 단상 2P 220V/ 60Hz	1	15.19mA		트립 안됨		적합
	2	30mA		트립됨	0.073	적합
	3	2 kΩ / 110mA		트립됨	0.073	적합
	4	1.02kΩ / 215mA		트립됨	0.073	적합
	7		2kΩ / 110mA	트립안됨	x	적합
	8		1.02kΩ / 215mA	트립안됨	x	적합

[NOTE] 파생모델 IOP-52 (20A, 30mA, 0.1초)는 기본 시험모델과 프레임 크기만 다르고, 전압,주파수, 내부 회로는 모두 동일하고 성능도 동일함.

3-2) 판정방법

- 트립 누설전류Io(mA)가 15- 30mA 사이에 돌면서 발생시간이 0.1초 부근에 도달하면 0.1초 이내에 트립이 되는 것을 적합으로 판정하고, 순시성 누설전류에는 트립이 되지않는것을 적합으로 판정함.

7. IGR-32i 와 IOP누전차단기 성능인증 시험자료

(주)표준엔지니어링

성적서번호 : STD - S1294



서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

Page 1 of 7

시험 성적서

1. 신청자 회사명 주소	㈜재신정보 경기도 광명시 덕안로 104번길 17, 광명역 M몰러스터 B106호	
2. 시험품 품명 모델/형식 작성 모델	불필요 동작방지형 IOP누전차단기 IOP-104 IOP-S3 & IOP-103 (기본모델과 차이점은 중성선을 제외하고 모두 동일)	
제조사	㈜재신정보	
3. 시험규격/방법	의뢰자가 제시한 시험규격 및 방법	
4. 확인결과	적합	
5. 성적서용도	성능인증 실사용	
6. 접수일자	2022년 5월 10일	
7. 발급일자	2022년 5월 30일	
8. 발급번호	STD-S1294	
9. 비고		
확인		
	시험품 : 박 병석	기술책임자 : 남 정식
<p>-본 시험 성적서는 신청자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.</p> <p>-본 시험성적서는 신청자가 제시한 시험방법에 의한 시험결과를 포함하고 있습니다.</p> <p>-㈜표준엔지니어링의 사전승인 없이는 성적서 전부 혹은 일부를 복사하여 사용 할 수 없습니다.</p>		
<p>(주)표준엔지니어링 (인)</p>		

(주)표준엔지니어링

성적서번호 : STD - S1294



서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

Page 3 of 7

2. 시험 항목, 판정 기준 및 결과

2-1) 시험항목 및 결과

Model	Standard Source Value No.	Measuring Value (Unit : mA)				판정결과
		규격 : 정격용량 50A / 정격감도전류 100mA, 0.1초 이내 정격상시 누설전류(Io)	순시누설전류(Io)	차단기 트립여부	트립시간 (sec)	
IOP-104, 3상4선식 380V/ 60Hz	1	52.8mA		트립 안됨	X	적합
	2	68.2mA		트립됨	0.073	적합
	3	103mA		트립됨	0.073	적합
	4	1.02kΩ / 215mA		트립됨	0.073	적합
	5	422Ω / 520mA		트립됨	0.073	적합
	6	200Ω / 1,100mA		트립됨	0.073	적합
	7		1.02kΩ / 215mA	트립안됨	X	적합
	8		422Ω / 520mA	트립안됨	X	적합
	9		200Ω / 1,100mA	트립안됨	X	적합

* 파생모델 : IOP-S3, IOP-103 (50A, 100mA, 0.1초)
3상4선식 기본 시험모델은 파생모델과 차이점은 3상3선으로 프레임 크기가 상이하며, 나머지는 전압, 주파수, 내부 회로 및 성능이 동일함.

2-2) 판정방법

트립 누설전류(Io(mA))가 50-100 mA 사이에 돌면서 발생시간이 0.1초 부근에 도달하면, 0.1초 이내에 트립이 되는 것을 적합으로 판정하고, 100mA 이상의 순시누설전류에는 트립이 되지 않는 것을 적합으로 판정함.

7. IGR-32i 와 IOP누전차단기 성능인증 시험자료

(주)표준엔지니어링

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

성격서번호 : STD - S1299

Page 7 of 7



[IOP누전차단기 시험을 위한 장치]



[NOTE] 재신정보주식회사에서는, 태성전기산업주식회사에서 KS 인증 제품을 사용하여 시험을 했음.

1. KS 인증번호 : 제 99-0793 호
인증날짜 : 2021년 9월 15일
표준명 : 산업용 누전차단기
표준번호 : KS C 4613
2. 인증번호 : 제 17-0199 호
인증날짜 : 2021년 9월 15일
표준명 : 주택용 누전차단기
표준번호 : KS C 4621

-- 마지막 페이지 --

(주)표준엔지니어링

서울시 구로구 디지털로27길 36,
508호(구로동, 이스페이스)
Tel : 02-851-3644 Fax : 02-839-6549

성격서번호 : STD - S1294

Page 6 of 7



[IOP누전차단기 시험을 위한 장치]



#첨부. 1 :

국내 누전차단기 트립 시간 측정 자료 참조

제 조 사	KS 규 격	차단시간 측정결과 (조건 : 70mA 1.5사이클 누전발 생)	비 고
A사	차단시간 : 0.03초 이내	8msec	1. 낙뢰, 지락시에는 대부분 순시성 용량성 누설전류가 발생하고 있음. 2. 단상 누전차단기 시험 순시 누설전류값을 200mA 발생 시에는 누전차단시간이 40~50% 정도 트립 시간이 단축되었음. - 제조사마다 트립시간 다름 3. 3상 누전차단기 시험 3상 누전차단기 트립시간도 단상 누전차단기 트립시간과 동일한 결과임. 4. IGR-32i3/IGR-52i3도 1짜이클 지연동작함
B사		17mA	
C사		17msec	
IOP누전차단기 (단상)		25msec	
IGR-32i3 / IGR-52i3		25msec	
IOP누전차단기 (3상)	차단시간 : 0.1초 이내	85msec	
A, B, C사 3상 누전차단기		단상 차단기와 동일 동작시간	

#첨부. 2 : 향후 보호협조(선택협조) 차단용 분전반 제작 방법

향후 보호협조 분전반 제작 규격에 반영할 내용들

1. 상시 용량성 누설전류의 크기는 15mA 이하로 LED 등수 제한
2. 낙뢰, 지락시 순시성 용량성 누설전류의 상승에 불필요하게 트립하지 않는 지연동작형 누전차단기 설치, 하단은 가장 먼저 트립이 되고 상단으로 올라갈수록 늦게 트립이 되도록 설계. 즉, 하단은 0.03초, 상단은 0.1초
3. 3상 누전차단기는 지연동작형 누전차단기를 설치
4. 분전반 상단 메인 3상4선식 누전차단기는 지연동작형 누전차단기 200mA 로, 하단 3상 누전차단기보다 2배 큰 감도 누설전류 선택, 동작시간은 0.1초로.
5. 자동복구형 누전차단기 설치 최소화

재신정보는 단상, 3상 누전차단기 트립 및
누설경보기의 경보발생 원인과
그 대응책을 모두 알고 있습니다.!

감사합니다.



[분전반 설치형]



[IoT 설치형]



(주) 재신정보
support@jsdata.co.kr