

지정번호	재난안전신기술 제2024-4호		
기술명	비접지계통(저전압 단독계통)의 전기설비 침수 시 누설전류 제한 및 경보기술		
기술개발자	(주)아이티이 (대표 김인태)	주소	경기 의정부시 입석로 105 (가능동) 우성빌딩 (tel.031-928-5776 / fax.031-928-5786)
	(주)정우계전 (대표 강희열)	주소	제주도 제주시 도련동길 52 (도련일동) 도련일동 (tel.064-757-8811 / fax.064-757-8820)
	김인태	주소	경기 양주시 고읍북로 28-8 (만송동, 은빛마을유승한내 들) 603동 101 (tel.031-928-5776 / fax.031-928-5786)
보호기간	2024.03.06. ~ 2029.03.05 (5년)		
홈페이지	<a href="http://www.kr-tr.com/">http://www.kr-tr.com/</a>		

## 1 신기술의 내용

### 가. 신기술의 범위 및 내용

#### (1) 범위

배전반 내부의 활선상 각각에 고장검출기를 구성하여 대지로 흐르는 누설전류 1mA이하로 제한하여 전원공급 및 경보하는 기술. 단, 인버터 등의 고조파 발생 장치를 사용하지 않는 단독계통에만 적용

#### (2) 내용

호우 홍수로 인하여 배수펌프 고장 등으로 배전반이 침수되거나, 부주의 등으로 인체가 충전부에 직접 또는 간접 접촉되어도 대지로 흐르는 누설전류를 전기설비 기술기준 및 한국전기설비규정에 따라 대지로 흐르는 고장누설전류를 위험하지 않은 1mA이하로 제한하고, 침수 또는 충전부에 접촉된 고장선로를 특정하여 검출, 경보하여 전기설비가 침수되거나 전기설비에서 감전사고가 발생하더라도 활선상에서 대지로 흐르는 누설전류를 정상적인 선로로 판단하는 1mA이하의 안전한 전류로 제한하여 전기로 인한 감전, 단전사고를 방지하고 경보를 발생하여 재난안전사고의 확산을 예방하는 기술.

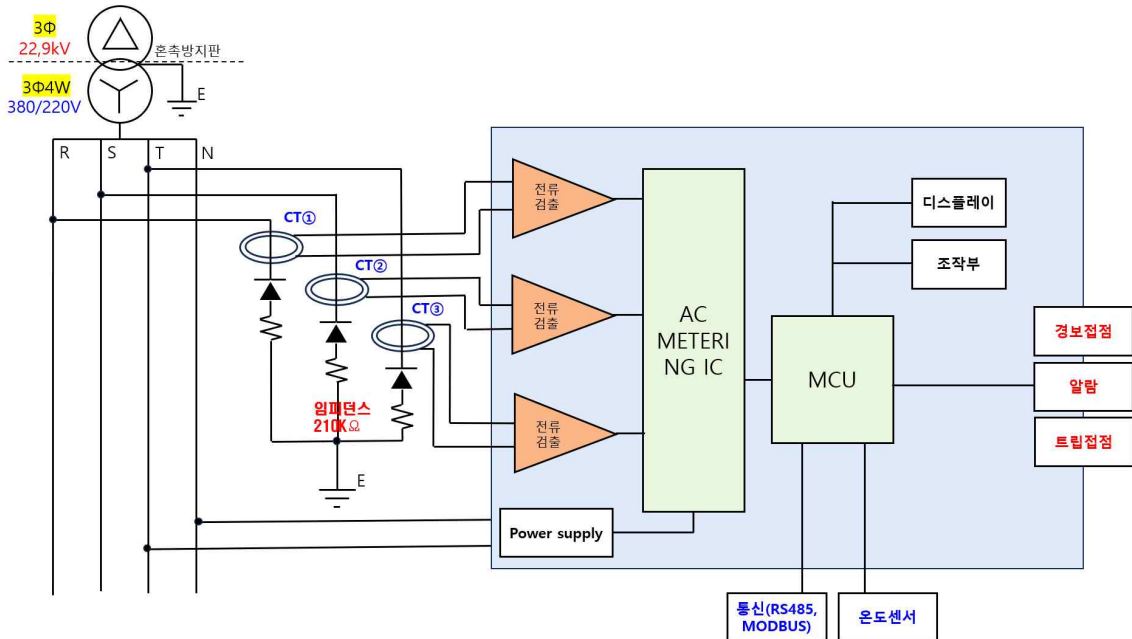
## 나. 신기술의 특징

- 침수 또는 충전부에 직접접촉 및 간접접촉이 발생하였을 때

대지 또는 인축으로 흐르는 누설전류를 위험하지 않은 1mA 이하 값으로 제한하여 **감전, 정전사고 방지기술**

- 공급전압 **상상일 때** - 블록다이어그램

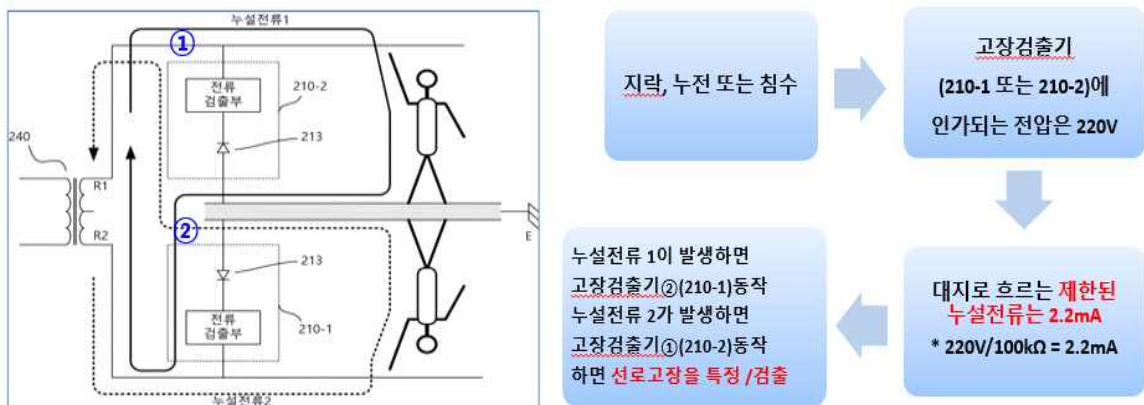
\* 수전전압 22,9kV-공급전압380/220V



입력 전압 (R,S,T) 380V, 임피던스 210kΩ=>누설전류는 380V/ 210,000Ω= 1.80mA

- 공급전압 **단상일 때** - 구성회로도 예시

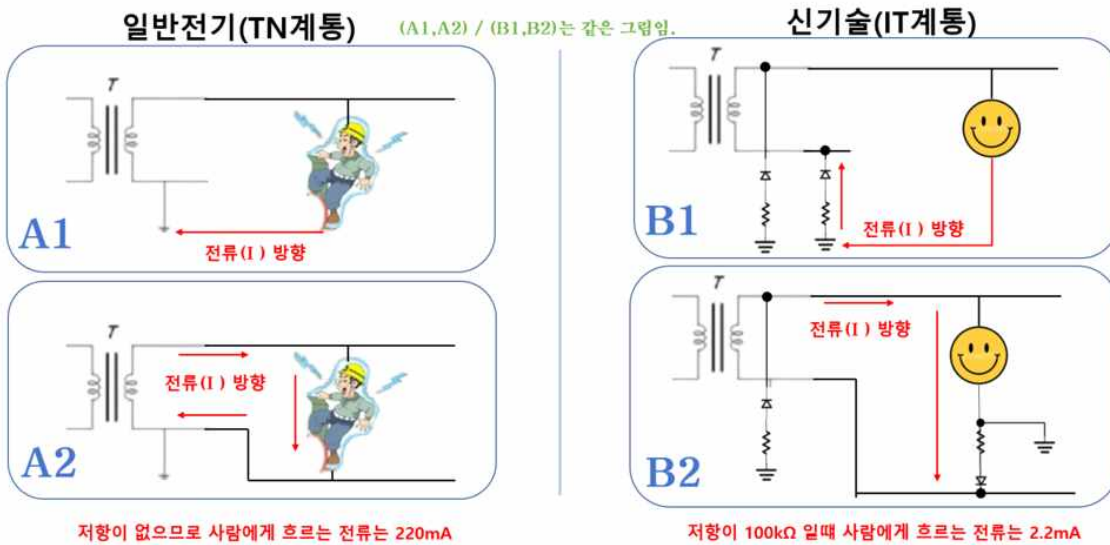
\* 210-1 / 210-2 임피던스 = 100kΩ가정



옴의 법칙 (Ohm's Law)  $I = \frac{V}{R}$

$\therefore \frac{220V}{100,000\Omega} = 0.0022A = 2.2mA$

○ 감전사고 방지의 원리



**KS C IEC 60479-1 참조**

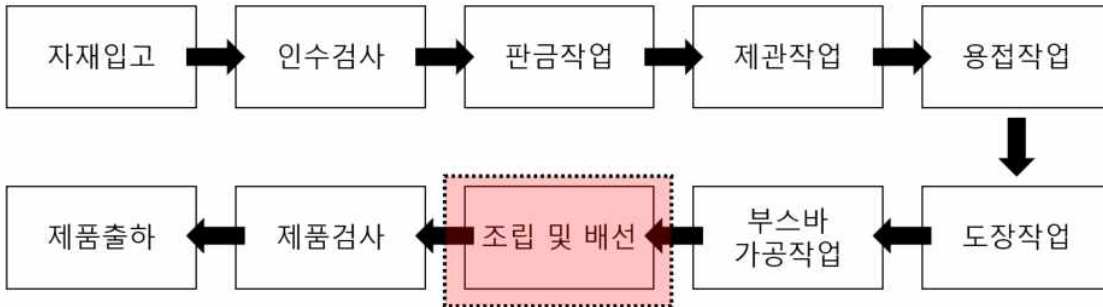
**5mA 이하에서는 감전사고 발생이 불가능하고  
50mA 이상에서는 사망할 수 있음.**

○ 기존기술과의 성능비교

구분		기존 기술		신 청 기 술	
전기사고종류	임의로 사고 발생	주변압기 ~ 차단기 1차측	차단기 2차측 ~ 부하	주변압기 ~ (절연변압기) 차단기 1차측	차단기 2차측 ~ 부하
침 수	배전반을 물속에 침수	통제 및 감시 불능	지락, 누전, 침수시 재난 및 정전사고 발생 우려가 있음	시험결과(3개시험기관)를 통해 확인된 누설전류는 1mA이하로써 경보를 발생하여 전원을 공급함으로써 재난 및 정전사고 우려가 없음 ※ 한국전기설비규정 132.1에서 규정한 누설전류가 1mA이하이면 그 전로의 절연성능은 적합	
	차단기를 물속에 침수				
전선을 물속에 침수					
전동기를 물속에 침수					
전등을 물속에 침수					
위 배전반, 차단기, 전선, 전동기, 전등을 전부 물속에 침수					
직접접촉	전력선 중 하나를 인체에 통하여 접지		전원차단 또는 감전에 의한 재난 및 정전사고의 우려가 있음	시험결과(3개시험기관) 사람이 직접 감전되어 확인된 누설전류는 1mA이하로써 경보를 발생하여 전원을 공급함으로써 재난사고 및 정전의 우려가 없음 ※ KS C IEC 60479-1에 의거 5mA이하의 누설전류가 인체에 흐르더라도 시간과 관계없이 지속적으로 전류를 흘려도 무해	
간접접촉	전력선 중 하나를 저항을 통하여 인체를 통해 간접접지				

## 다. 신기술의 시공(제작) 공정

### ○ 시공(제작) 공정도



### ○ 시공(제작) 공정도

- (1) 기초설계 및 제작사양서 작성 및 제작승인
- (2) 자재발주(외함, 변압기, 스위치, 개폐기 등 자재)
- (3) 입고자재 검수
- (4) 제품조립 및 생산
- (5) 제품완성 후 육안검수 및 지락, 침수 시 누설전류, 대지전위를 포함한 기존 전기시험
- (6) 제품납품 및 검수
- (7) 제품설치 및 시운전(누설전류, 대지전위를 포함)
- (8) 준공검사
- (9) 완료

## 2

## 국내·외 활용실적 및 전망

### 가. 활용실적

발주처	공사명	소재지	계약일
경기도평택교육지원청	세교중 무감전변압기 제조구매 설치	경기도 평택시	2021.05.07
경기도교육청 경기도학생교육원	양평학생야영장 관급자재	경기도 양평군	2021.11.25
계룡시청	병영체험장 전력공급시설 설치공사(배전반)	충청남도 계룡시	2020.06.18
서울시설공단	누설전류가 제한되는 가로등 분전반 (혁신제품 시범사용- 당사 누설전류통제장치 적용)	서울시설공단 공단관리도로	2023.3.2
한전강원본부	무감전상시전원 공급시스템 설치공사 (양구 S/S, 인제 S/S)	강원도 양구군, 인제군	2023.8.29

## 나. 향 후 활용전망

### - 본 방재신기술은

- 재난예방시설에 안전한 전원공급을 통한 재난사고 발생을 방지하고  
침수가 부득이하게 발생하더라도 재난예방시설의 기능유지(지하차도, 배수펌프장, 교통시설, 공항, 항만 등의 배전반, 제어반, 모터, 가로등, 관제등, 신호등, CCTV 등에 전원공급)를 하여 재난사고의 확산을 방지함
- 재난예방시설 이외에도 전기를 사용하는 모든 장소에 활용가능하며
  - ① 물 접근성으로 인한 감전사고 우려 시설(수영장, 물놀이 공원, 목욕탕, 시설물 내의 급식시설-특히 학교시설물, 주거공간내의 욕실, 주방등 물접촉이 많은 공간)
  - ② 여름철 폭우로 인한 지락, 누전, 침수에 의한 감전시설(젖은 침수지역의 주택, 건물, 도로 시설물(신호등). 젖은 보수가 필요한 외곽지역의 가로등 및 옥외시설물(옥외 광고판))
  - ③ 기계 및 전기설비 등이 상시 침수방지를 위해 운용되는 시설(지하차도, 지하철 등 지하공간의 배수펌프 시설하수종말처리시설 배수펌프장, 터널집수정시설 등)
  - ④ 그 외 지락, 누전, 침수로 인한 감전사고 우려되는 시설 / 환경(건설현장에서 무의식적인 노출 충전부접촉, 그 외 산업현장 다수(누전 우려가 있는 시설) 등)
- 특히 해외(중국 등)에서도 지자체 표준에 부합되는 기술로 해외협약이 진행되었으며, 국내 외 전기가 사용하는 모든곳에 높은 활용성을 나타낼것으로 전망된다.

## 3

## 기술 문의처

회사명	소속	담당자	이메일	전화번호
(주) 아이티이	기술개발부	김인태 전무	ite2020@daum.net	010-8378-0086
(주) 정우계전	본사	이대한 상무	jwkw@hanmail.net	064-757-8811