

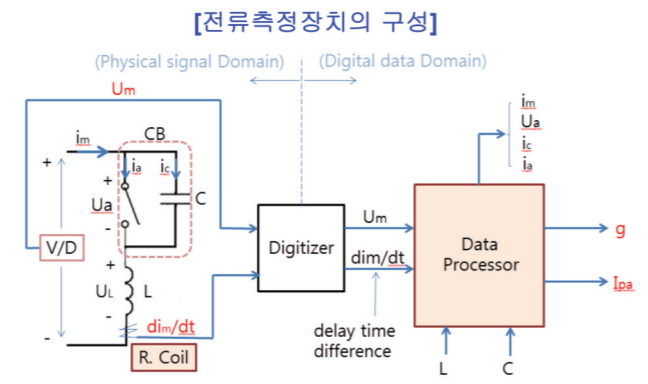
# 035 Post-arc current 측정기술 및 시스템

신전력기기연구센터 | 이우영

- 본 기술은 전류센서로써 Rogowski coil을 사용한 전류측정 장치로서 고해상도와 광 대역 측정범위를 가지고 고압 차단기의 전류 차단 시 아크 전류 현상을 측정하기 위한 장치임.
- 대전류 발생환경에서 강한 내 잡음성을 가지고 수십kA에서 수십 mA의 영역까지의 측정 범위를 나타내면서 전류영점직전의 차단 시 전류현상을 측정가능 하게 장치임.

## 기술개념 및 구성

- 기술개념
  - ▶ 본 기술은 차단전류의 영점부근에서의 전류현상 측정에 관한 것으로 해당 환경에서의 내 잡음성을 가지고 고해상도의 전류측정 특성을 가진 측정장치를 개발하는 것임.
- 기술의 구성도
  - ▶ Rogowski coil을 이용한 전류측정장치



## 1. 기술 개요

- 기술개발의 필요성
  - ▶ 초고압 차단기의 차단성능은 차단 시 전류 영점직전의 전류현상이 차단 성능과 밀접한 관계를 가지며 따라서 전류 영점 부근에서의 전류측정은 차단기 성능평가에 필수적임.
  - ▶ 하지만 일반적인 상용화된 전류측정 장치로는 측정이 어려워 대전류 발생환경에서 강한 내 잡음성을 가지고 수십kA에서 수십 mA의 영역까지의 측정 범위를 나타내면서 전류 영점 직전의 차단 시 전류현상을 측정가능 하게 특성을 지닌 전류 측정 장치가 필요.

## 2. 기술 내용

- 기술의 특징
  - ▶ 기술의 특징점
    - 전류 센서로 Rogowski coil을 사용하고 이를 통해 전류기울기를 측정된 후 전용 프로그램을 통한 처리 과정으로부터 실제 전류 파형을 구현
    - 일반적인 상용화된 전류측정 장치로는 측정이 어려운 대전류 발생환경에서 강한 내 잡음성을 가지고 수십kA에서 수십 mA의 영역까지의 측정 범위를 나타내면서 전류 영점 직전의 차단 시 전류현상을 측정가능 하게 특성을 지닌 전류 측정 장치.

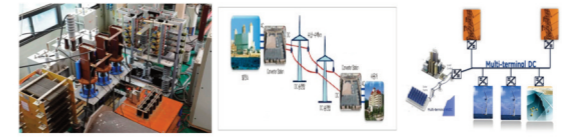
- ▶ 기술의 상세 규격
  - 전류 측정범위 : 수십 mA~수십 kA
  - 측정환경 : 대전류 차단시험 환경
  - 고 해상도 : 수 ns 영역의 전류현상 측정
- 경쟁기술과 차별성
  - ▶ 국내외 유사·경쟁 기술 현황
    - 직류 차단기 기술

국내	기술명	전류영점에서의 전류 측정장치
	기술 내용	한국전기연구원 이외 개발된 기술 없음
국외	기술명	Current zero measurement system
	기술 내용	KEMA에서 개발된 차단전류 측정장치

경쟁기술	본 기술의 우수성
KEMA 측정장치	• 전류센서의 시정수를 보다 보다 빠르게 구성함으로 실제 전류 파형에 대한 복구성을 높임

## 3. 기술의 시장성

- 기술 응용분야 및 제품
  - Rogowski coil을 이용한 전류측정장치는 초고압 차단기 성능평가에 필수 기술임
  - 초고압 차단기는 직류송전, 풍력, 태양광 발전 등 신재생에너지의 전력수송, 장거리 전력송전의 저손실, 주파수가 다른 계통간의 연결, 해저 환경에서 전력송전, 비상전원장치 및 전산센터 등 활용

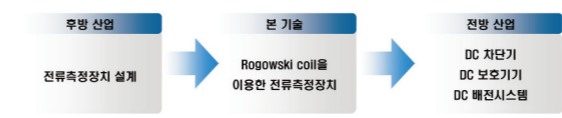


## ■ 시장이슈

- 새로운 초고압 차단기의 개발분야에 경쟁력 제고 필요
- 지구 온난화 가스인 SF6 가스를 대체할 친환경 가스를 이용한 차단기 개발과 차단기 세계시장의 기술 개발 방향에 대처
- 차단성능 분석의 효율성을 통해 차단기 개발의 신속성과 개발 비용 저감
- 유럽, 중국 및 미국을 중심으로 전력전자 기반 재생 발전원 및 송변전 전력설비 급증에 따라 직류 송배전 시장이 빠르게 성장
- 계통설비 제어 및 운영 보호전략 개발, 계통 안정화를 위한 보조 서비스 시장 발전 및 확대, 계통 유연성 확보 노력

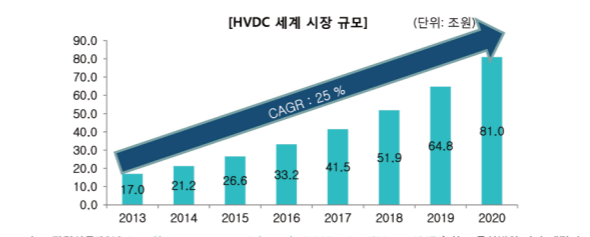
## ■ Supply chain

- 본 기술은 Rogowski coil을 이용한 전류측정장치 관련 기술로, DC 차단기, DC 보호기기, 배전시스템에 적용하여 태양광, 풍력 등 신재생에너지, 장거리 전력송전 및 비상정원 장치 등에 활용 가능



## ■ 수요전망

- HVDC 세계 시장 규모는 2013년 17조원 규모에서 2020년 81조원으로 약 4.7배 성장할 전망
- 국가간 전력망 및 해상풍력발전 연계 등으로 사업이 지속적으로 증가할 전망이며 HVDC 케이블의 지속적인 초고압화가 예상되며 500kV 수요 증가예상



자료: 전력신문(2019, <http://www.spnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=48474>) 참조 특이법인 다나 재정의

## 4. 주요 연구성과

■ 특허 출원 및 등록 현황

구분	특허명	국가	번호	년도
출원	전류측정장치, 상기 전류 측정장치를 이용한 차단기 차단성능 데이터 산출방법	한국	10-2018-0145835	2018

## ■ 기술의 완성도

- ▶ TRL 6 수준의 기술완성도 단계 : Full-Scale 시제품 개발
- ▶ 개발 기술 범위 : Rogowski coil을 이용한 전류측정장치 기술
  - 전류 측정범위 : 수십 mA~수십 kA
  - 측정환경 : 대전류 차단시험 환경
  - 고 해상도 : 수 ns 영역의 전류현상 측정
- ▶ 기술개발 완료 시기
  - 2018년 12월 : 초고압 차단기 성능 검증을 위한 전류영점 측정장치 개발

## 5. 기대 효과

- 기술 도입 효과
  - ▶ 경제적인 효과
    - Arc conductance에 따른 송배전 개폐기의 차단성능을 검토, 설계에 반영함으로써 제작비 및 시험료 절감
    - dV/dt에 따른 Post-arc current 측정을 통해 개폐기의 근거리 선로 고장 설계여유치를 확인, 최적화 및 소형화에 따른 비용 절감
- 기술·산업적 파급 효과
  - ▶ 기술적 파급 효과
    - Arc conductance & Post-arc current 측정결과를 설계에 반영, 설계 노하우와 경험증대를 통한 경쟁력 강화
    - Post-arc current 해석기술과 결합하여 차단부 최적화 가능