

배전설비 부분방전 진단시스템의 부분방전 계측범위 탐색 알고리즘

Partial Discharge Measurement Range Search Algorithm Of Distribution Facility Partial Discharge Diagnosis System

나호성*[†], 박성철*

Ho-Sung Na*[†], Sung-Chul Park*

초 록 본 논문에서는 배전설비 부분방전 진단시스템의 주요 구성과 부분방전 계측센서의 정확한 계측범위 설정을 위한 범위 탐색 알고리즘을 기술하고자 한다. 계측센서의 계측 범위 제어를 위해 Min, Max, 계측 주기 의 수작업 설정이 필요한 기존의 방식과는 달리 본 논문은 자동으로 Min, Max, 계측 주기를 조절하는 알고리즘 적용으로 부분방전 발생 위치를 적절히 스케일링하여 PRPD패턴(부분방전패턴 이미지) 분류에 활용될 수 있음을 보여 주었다. 이러한 개선방안을 제시하여 궁극적으로 철도 배전선로의 효율적인 운영, 유지보수에 기여하고자 한다.

주요어 : 배전설비, 부분방전, 계측범위

1. 서 론

배전설비의 부분방전 현상이 발생할 경우, 화재나 정전 등으로 이어질 수 있으므로 설비의 정확한 상태진단을 기반으로 사전 예방이 필요하다. 배전설비의 부분방전 진단을 위한 시스템의 경우, 신속한 서비스 제공을 위해 신호 분석 장비가 옛지 기반으로 구성되어 있다. 하지만 부분방전 계측 센서의 계측범위가 넓어 처리할 데이터가 많은 만큼 장치의 한계가 존재함에 따라 저전력/무선환경의 특성상 데이터 손실의 가능성이 있다. 따라서 이를 개선하기 위한 계측 센서의 계측범위 자동 조절 알고리즘에 대해 기술하고자 한다.

2. 본 론

2.1 배전설비 부분방전 진단 시스템

2.1.1 전체 시스템 구성

배전설비 부분방전 진단시스템은 전력 배전설비에서 부분방전 발생 여부를 측정하기 위해 지상개폐기, 지상변압기, 맨홀 내부의 전력케이블에 부분방전 신호 계측 센서를 설치하고, 이를 통해 취득한 신호를 분석하여 부분방전을 파악하는 시스템이다. PSAM장치는 별도의 분석과정을 통해 계측된 신호를 노이즈와 부분방전 신호로 분리 후 운영 서버로 전송한다.

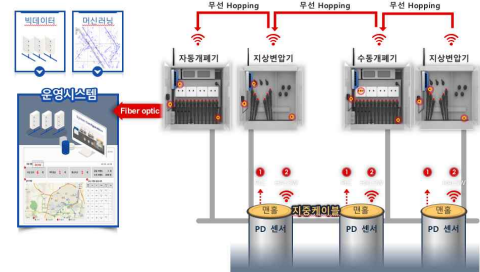


Fig. 1 전체 시스템 구성도

2.2 계측범위 탐색 알고리즘

시분할 계측부와 동작 판단부 단계를 진행하여 계측할 범위를 탐색한다. 시분할 계측부는 계측범위를 나누고 단계별로

[†] 교신저자: 한전KDN 배전ICT기술부
(sung_970529@kdn.com)

* 한전KDN 배전ICT기술부

부분방전 발생 횟수와 부분방전 발생 비율을 집계한다. 동작 판단부는 시분할 계측부에서 집계된 결과를 통해 부분방전 진단알고리즘을 실행할지 시분할 계측을 실행할지 판단한다.

2.2.1 시분할 계측부

mV의 범위를 4분할하여 1단계부터 4단계까지 순서대로 데이터를 계측하고 유형분류(노이즈, 부분방전)를 통해 부분방전 발생 횟수, 부분방전 발생비율을 단계별 결과에 저장한다.

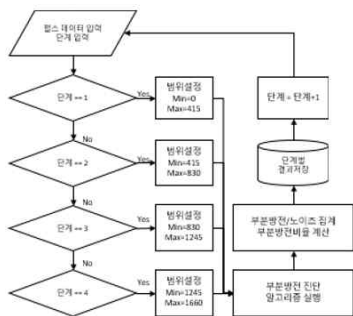


Fig. 1 시분할 계측부 흐름도

2.2.2 동작판단부

동작판단부 알고리즘은 단계별로 저장된 부분방전 발생 횟수와 부분방전 발생비율을 고려하여 부분방전 진단알고리즘을 실행할지 또는 시분할 계측부의 다음 단계 작업을 실행할지 판단한다. 기준에 만족하지 못하는 경우 시분할계측부를 재실행하며 5회 이상 동작 후에도 만족하지 않는 경우는 기본 Min, Max값으로 설정한다. 기준을 만족하면서 단계가 1개일 경우 해당단계의 Min, Max값으로 계측범위를 설정한다. 기준을 만족하면서 2개 이상일 경우 가장 낮은 단계의 Min값과 가장 높은 단계의 Max값을 설정한다. 이러한 단계를 통해 계측범위를 설정 후 부분방전 진단알고리즘을 실행한다.

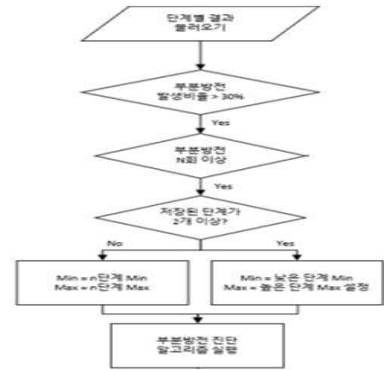


Fig. 1 동작판단부 흐름도

3. 결론

본 논문에서는 전력분야에서 연구된 부분방전 진단시스템의 주요 구성에 대해 언급하였고 시스템의 효율화를 위한 계측 범위 알고리즘에 대해 언급하였다. 향후 철도 배전선로 환경에 최적화 된 부부방전 진단 시스템을 적용하여 철도 배전선로의 효율적인 관리 및 운영으로 비용절감 효과에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 정승희(Seung-Heui Jeong), 이현재(Hyun-Jae Lee), 오창현(Chang-Heon Oh) (2006) “탐색범위 확장을 고려한 위치추정 알고리즘의 성능분석” 한국항행학회 논문집 385-393(9pages)
- [2] 한상보(Sang-Ho Han), 김현식(Hyun-Sik Kim), 황돈하(Don-Ha Hwang) (2023) “부분방전 진단용 HFCT 센서 개발에 관한 연구” 한국조명-전기설비학회 논문집 102-102(1pages)
- [3] 윤성호(Sung-Ho Yoon), 이찬영(Chan-Yeong Lee) (2022) “시계열 분석기법을 이용한 DC 부분방전 패턴인식” 대한전기학회 학술대회 논문집 1,597-1,598(2pages)