

마이크로폰을 이용한 코로나 방전의 측정 및 분석

조향은¹ · 박대원¹ · 김민수¹ · 길경석⁺ · 천상규²

Detection and Analysis of Partial Discharges in Insulation Oil by a Monopole Antenna

Hyang-Eun Cho¹ · Dae-Won Park¹ · Min-Su Kim² · Gyung-Suk Kil⁺ · Sang-Gyu Cheon²

Abstract : 본 논문에서는 수배전반의 상태진단을 위하여 코로나 방전에 의해 발생하는 음향신호의 측정 및 분석에 대하여 기술하였다. 침-평판 전극계를 제작하여 코로나 방전을 모의하였으며 음향신호의 측정에는 감도 4 mV/Pa, -3 dB의 주파수 대역이 4 Hz~100 kHz인 마이크로폰을 사용하였다. 코로나 방전에 의한 음향신호의 주파수 분석결과, 주파수 성분은 10 kHz~80 kHz에 분포하였으며 20 kHz~40 kHz의 성분이 가장 우세하게 나타났다.

1. 서론

배전계통에서 사용되는 수배전반의 내부에서 사고가 발생하면 전력 공급의 중단은 물론 전기화재 및 인명사고와 같은 2차 사고를 발생시키므로 신뢰성 있는 운전을 위해 상태진단이 필요하다[1]. 수배전반 내부에 코로나 방전이 발생하면 금구류를 산화시키거나 절연물의 열화를 가속시키므로 이를 검출하는 것이 중요하다. 본 논문에서는 수배전반의 상태진단을 위한 방법으로 코로나 방전 발생에 의한 음향신호를 측정하고 주파수 스펙트럼을 분석하였다.

2. 실험 및 분석

코로나 방전에 의한 음향신호를 측정하기 위하여 Fig. 1과 같이 실험계를 구성하였다. 음향신호의 측정에는 감도 4 mV/Pa, -3 dB의 주파수 대역이 4 Hz~100 kHz인 마이크로폰을 사용하였으며 곡률반경이 10 μm인 침전극을 사용하여 침-평판 전극계를 제작하였다. 전극계에 AC 0~22 kV를 인가하면서 코로나 방전을 발생시키면서 음향신호를 측정하였으며 Fig. 2에 측정된 음향신호와 주파수 스펙트럼 분석결과를 나타내었다. 실험결과, 코로나 방전에 의한 음향신호의 성분은 10 kHz~80 kHz대역에 걸쳐 분포하는 것으로 분석되었다.

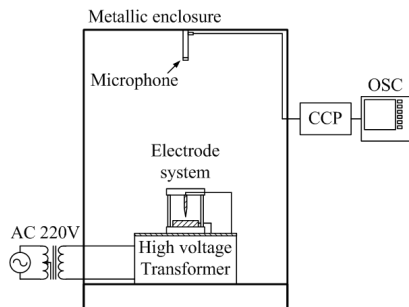


Fig. 1 Configuration of experimental setup

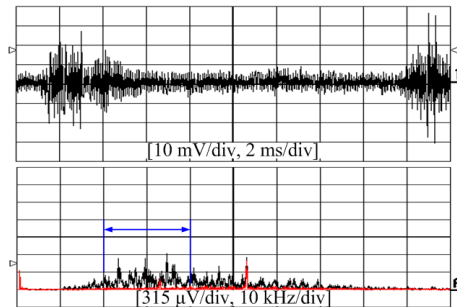


Fig. 2 Typical waveform and its FFT result

3. 결론

본 논문에서는 수배전반의 상태진단에 적용하기 위한 기술로 코로나 방전에 의해 발생하는 음향신호의 측정 및 주파수 분석에 대하여 기술하였다. 주파수 대역이 4 Hz~100 kHz인 마이크로폰을 사용하여 코로나 방전시 음향신호를 분석한 결과, 10 kHz~80 kHz대역에 걸쳐 분포하였으며 20 kHz~40 kHz성분이 가장 우세한 것으로 분석되었다. 따라서 상기 대역에서 음향신호를 측정하면 코로나 방전의 발생을 알 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임

참고 문헌

- [1] 길경석, 정광석, 박대원, 김선재, 한주섭, “직렬아크 및 코로나방전의 주파수 스펙트럼 분석”, 한국전기전자재료학회 논문지, 제23권 제7호, pp.554~559, 2010.7

+ 길경석(한국해양대학교 전기전자공학부), E-mail: kilgs@hhu.ac.kr, Tel: 051)410-4414

1 한국해양대학교 전기전자공학부

2 (주)파나시아 기술연구소