63. 방사선 펄스의 고안정 계측 및 분석기술에 관한 연구

전기공학과 손 원 진
지도교수 길 경 석

산업 사회의 고도화, 정보화에 힘입어 모든 분야의 기술이 나날이 급속한 발전을 거듭하고 있으며 산업의 정밀성 및 전력사용형태의 고급화로 인해 고신뢰, 고품질 전력이 국내기반 산업과 사회적 환경에 미치는 영향이 높아지고 있다. 첨단 산업사회의 중추적인 에너지원인 전기에너지의 전달과정에서 일어나는 사고는 막대한 손실을 가져다 주고있는 실정이므로 전력공급과 전력설비에 대한 신뢰도가 한층 높게 요구되고 있다. 이러한 사고는 전력계통설비의 결함이나 열화 등에 의한 사고가 대부분이기 때문에 전력계통설비의 결함이나 수명예측에 많은 관심이 집중되고 있다. 그중 전력설비에서 절연재료의 결함과 열화는 사고와 직접적으로 관련되어있다.

모든 재료는 완전한 상태가 아니고 또한 재료를 계속 사용함으로써 재료의 결함이 새로이 생기거나 기존의 것이 성장되기도 한다. 그러므로 사고가 일어나기 전에 절연재료의 상태를 평가하여 이를 적절히 보수 또는 교체함으로써 전력공급의 신뢰성을 높여야 한다. 현재 전력설비에서 전기절연물의 이상이나 결함상태를 검출하는 방법에는 여러 가지 방법이 있지만 일상생활과 산업사회에 보다 나은 기술적용에 있어 환경문제를 고려한 기술을 중요시하는 추세에 있다. 이러한 배경에서 환경파괴 또는 환경오염을 최소화하기 위하여 각종의 계측과 분석기술이 과거의 역학적, 화학적 분석방법에서 현재는 방사성 동위원소를 이용한 비파괴 검사기술이 확대되고 있다. 이 방법은 방사선이 물질내에서 재질과 밀도에 따라 투과하고 흡수되는 정도가 다른 성질을 이용하는 방법이다.

국내의 경우 방사선 이용기술은 원자력 분야는 물론 의료분야, 토목분야의 시공관리, 용접품질의 비파괴 검사, 특수 계측분야 등 많은 분야에서 적용되고 있는 추세이며, 방사성 동위원소 이용기술이 많은 부분 보급되어 있지만 아직도 핵심기술과 소자 및 장치는 모두 수입에 의존하고 있는 실정이다.

따라서 이 분야의 기술 중에서 핵심적인 방사선 계측 및 분석기술을 개발하여 국내실정에 맞게 확립할 필요성이 있다. 본 연구를 통해 이 분야의 핵심적인 기술 중에서 고전압 공급장치, 방사선 검출회로에 관한 기술을 확보하고 또한 이론적, 실험적 연구결과를 정립하여 본 기술이 필요한 곳에 제공함으로써 방사성 동위원소 이용계기의 사용에 따른 신뢰성을 확보할 수 있도록 한다. 그리고 방사성 동위원소 이용계기를 통한 비파괴 검사를 적용하여 전기절연물의 상태를 평가함으로써 전력공급의 신뢰성평가에 본 연구가 널리 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 이러한 배경으로 방사성 동위원소 이용계기의 핵심기술 중에서 고전압 공급장치, 중성자 및 감마선 검출회로, 디지털 신호처리를 이용한 방사선 펄스의 고안정 계측 및 분석시스템을 제작하고 이를 이용한 방사선 펄스의 파고패턴분석을 통하여 전기절연물의 특성을 평가함으로써 전력설비의 상태 예측에 적용성을 검토하고자 한다.