

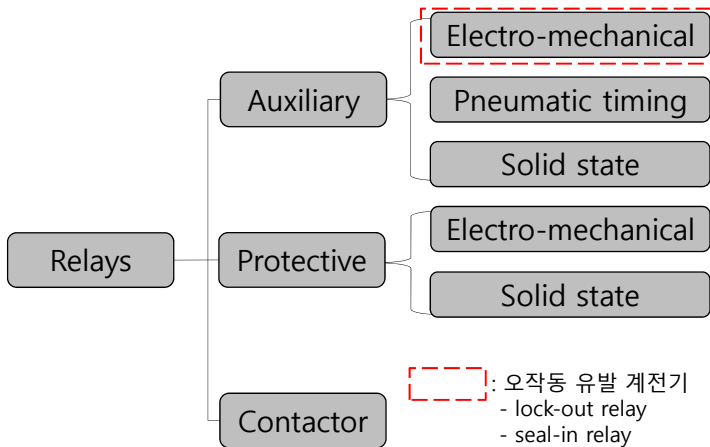
Screening Analysis Procedures of Relay for Seismic PRA

이재철^a, 김우주^a
^a한국전력기술

연구 배경 및 목적

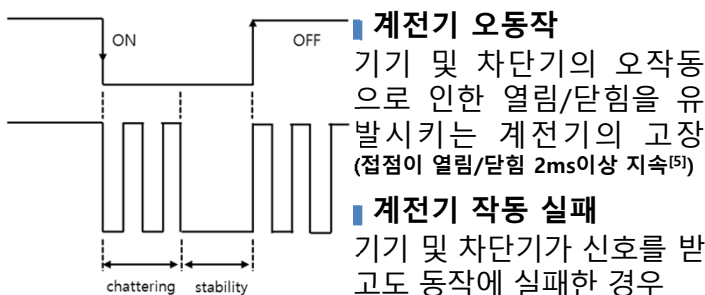
- 릴레이는 전기 및 제어신호를 전달, 과전류로부터 기기를 보호하는 역할을 함. 일반적으로 발전소에서 사용하는 계전기는 기기의 작동 및 보호, 운전원에게 알람을 제공하는 역할을 수행함
- 원자력 발전소 내에는 수천개의 계전기가 존재하며, 이 계전기를 모두 분석하기에는 비용과 인력이 많이 투입됨. 따라서 발전소 안전정지상태를 유지에 사용되는 계전기들을 선별할 필요가 있음
- 해당 연구에서는 EPRI NP-7148을 바탕으로 필수계전기 선별 분석 방법을 수행함

필수 계전기 분류

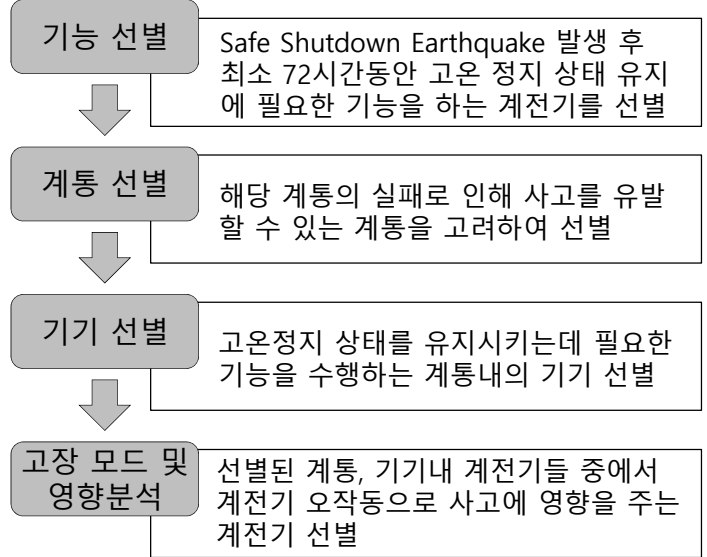


- 보조(Auxiliary) 계전기**
 보충 동작을 제공함으로써 일반적으로 다른 계전기 또는 제어 장치를 보조하는 기능을 함
- 보호(Protective) 계전기**
 전원 장치 및 시스템 내의 이상 또는 위험한 조건을 감지하고 적절한 제어 조치를 시작하는 기능을 함
- 접촉식(Contactor) 계전기**
 일반적으로 수십 암페어의 전류를 전달할 수 있는 중 부하 계전기이며, 솔레노이드 타입으로 동작함

계전기 고장모드



필수 계전기 선별과정



계전기 평가 기준

- 계전기 오작동은 접점을 열거나 닫는것이 2msec 이상으로 지속될 경우 일어나는 것으로 가정함
- 지진 이후 정상 작동을 하는 계전기여도 지진 발생 도중에 오작동을 일으키는 계전기는 선별함
- 계전기 오작동이 안전기능에 영향을 주지 않는 경우는 선별 제거함
- 기계적으로 움직이는 부분이 없는 솔리드 상태 (Solid State)의 계전기는 선별 제거함
- 6.0g ZPA이상의 내진성능을 가진 경우 선별 제거함

결론

- 필수 계전기의 종류와 고장 모드, NP-7148을 활용하여 필수 계전기를 선별함
- 계전기 선별 분석 결과 오작동을 유발하는 필수 계전기는 lock-out relay, seal-in relay로 선별 분석 됨

참고문헌

- [1] IEEE 313, "Relays and Relay systems associated with Electric power apparatus", 1971
- [2] EPRI 3002004396, "High Frequency Program", 2015
- [3] EPRI NP-7148-M, "Procedure for Evaluating Nuclear Power Plant Relay Seismic Functionality", 1990
- [4] EPRI Report NP-5223, "Generic Seismic Ruggedness of Power Plant Equipment", Electric Power Research Institute, 1991
- [5] IEEE 37.98, "IEEE Standard for Seismic Qualification Testing of Protective Relays and Auxiliaries for Nuclear Facilities", 1987