

차단기의 차단용량 증대 장치에 관한 연구

A Study on the adapter for interrupting Capacity Augmentation of Circuit Breaker

이 승 원
김 은 배
황 석 영*
조 무 제

서울대 공대 전기공학과 교수
단국대 공대 전기공학과 교수
단국대 공대 전기공학과 부교수
충주공전 전기공학과 조교수

1. 서론

공장 규모의 확장등으로 당초 설치한 차단기에 있어서 통전 용량은 만족하나 차단용량이 부족되는 사례가 종종 있게된다. 이경우에 보통 전력용 리액터를 직렬로 추가하여 계통의 차단용량을 저감시키는 방법을 취하고 있는데 이방법은 단락사고시 차단용량의 저감에는 효과적이고 안정된 방법이라고 할수 있으나 사고가 발생하지 않는 정상시는 추가한 리액터로 인하여 전압변동이 심하고 철손 손실을 피할수 없는 결점이 있다.

본 연구에서는 단순한 리액터 대신에 변압기형 리액터를 써서 2차측을 트라이앵글로 평상시는 단락하고 사고시는 개방하도록 트라이앵글의 제어를 보호계전기의 동작과 연동시켜 상기한 결점을 없애면서 계통 차량용량을 저감 하도록 하는 차단기 용량 증대장치에 대하여 연구하였다.

2. 장치의 구성과 동작 개요

본 장치의 구성은 그림 1과 같이 변압기형 한류리액터와 그 2차측의 단락 및 개방제어부분이 종래의 보통계통구성에 추가되어 보호계전기의 동작과 연동되도록 한다. 동작개요도로서 보호계전기의 동작, 차단기의 차단시간, 트라이앵글의 현오프시간의 협조관계를 표시하면 그림 2와 같다. 그림 2에서 보는 바와같이 트라이앵글의 현오프는 차단기의 차단시점보다 빨리 이루어져서 차단기가 차단

할때는 저감된 사고전류를 차단하도록 하는 동작 시간협조가 필요하다.

3. 변압기 형 한류리액터의 용량과 차단용량 저감

단락점에서 본 계통의 단락 임피던스를 Z_s 리액터의 임피던스를 Z_L 라고 하고 Z_s 와 Z_L 의 임피던스값이 같다고 할 경우에 차단기의 차단용량 P_{sL} 을 ΔP 증가 시킬려고 할때에 있어서 리액터의 용량 P_c 전압강하 V_L 등을 도시하면 그림 3과 같다.

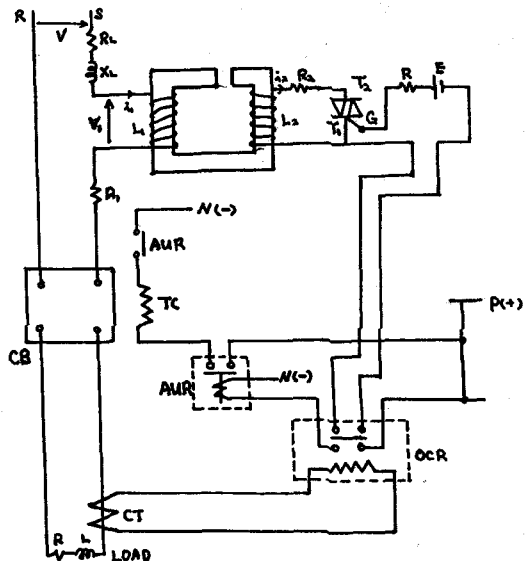


그림 1, 본 장치의 구성도

4. 단락사고 발생에서 차단시까지의 과도 동작

이 짧은 기간(2 - 15 Hz)의 과도 동작에 대하여서는 다음과 같이 4 모드로 나누어 해석한다.

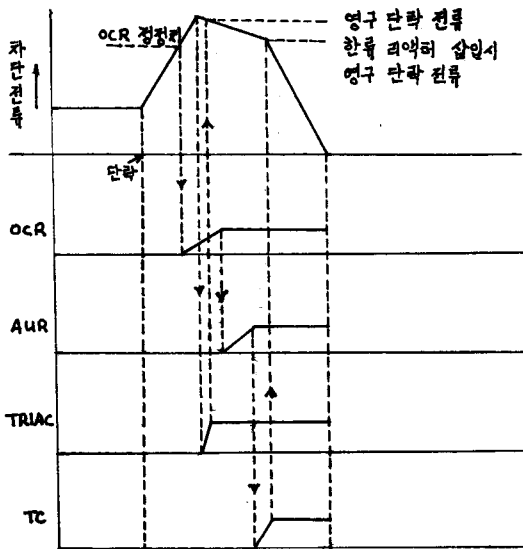


그림 2, 동작 개요도

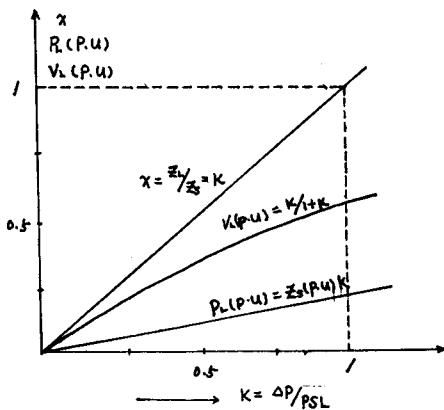


그림 3, 차단용량 증분에 대한 제관계

- 모오드 I : 정상부하 상태에서 단락시점(t_1)까지
- 모오드 II : 상기 t_1 에서 트라이액의 게이트 신호 오프시점(t_2)까지
- 모오드 III : 상기 t_2 에서 트라이액의 현오프시점(t_4)까지
- 모오드 W : 상기 t_4 에서 차단기 차단시점(t_5)까지

해석결과의 전압전류 파형은 전자오실로 그레프로 얻은 파형(그림 4)와 상당히 일치하였다.

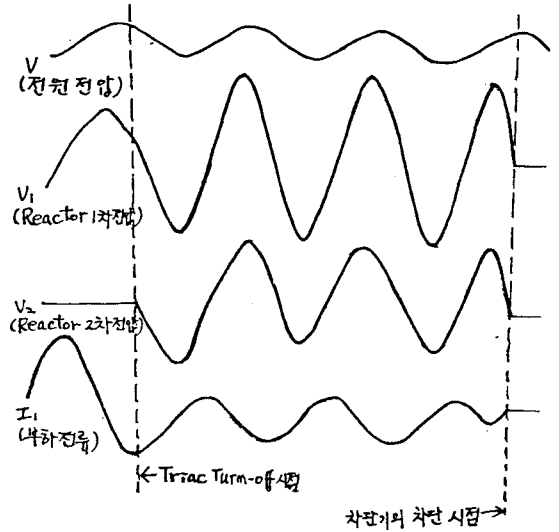


그림 4, 단락사고의 동작 전압 전류 파형

5. 결론

본 연구에서 제시한 차단기 용량 증대 장치에 관한 해석과 실험 결과를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 단순한 직렬 리액력에 의한 차단 용량 저감 방법의 결점을 없앨수 있고 또한 단락사고시 안정하게 차단 용량을 저감시킬수있어, 차단기 교체보다는 경제성이 있을 뿐만 아니라 차단기의 차단 용량 정격의 표준화를 보다 단순 용이하게 할수 있음이 기대된다.
- 2) 변압기형 리액터의 정격은 그림 3에서와 같이 차단기 용량의 증분과 관련되며 트라이액의 권수 비 조정과 트라이액의 직병렬 접속의 방법을 써서 트라이액의 정격에 맞도록 하여야 한다.