

실시간 시뮬레이터를 적용하기 위한 대용량 전류형 HVDC 모델링

박경호*, 백승택**, 이철균** 정용호**, 장길수***
LS산전*, LS산전** 고려대학교***

The Large Scale LCC HVDC Modeling for Real Time Simulator

Kyoung Ho Park*, Seung Taek Baek**, Chul Kyun Lee**, Yong Ho Chung**, Gil Soo Jang***
LSIS*, LSIS**, Korea University***

ABSTRACT

세계 HVDC 시장은 국가간 전력 계통연계 및 장거리 송전을 기반으로 대규모 계통 연계형으로 적용되어 확산되고 있는 추세이다. 따라서 본 논문은 실시간 시뮬레이터를 이용하여 대규모 계통 연계형 대용량 전류형 HVDC 모델링 기법에 대한 연구를 기반으로 필수적으로 고려해야 할 개발 방안을 소개하고자 한다.

1. 서론

국내 전력수요의 지속적인 증대로 인한 원거리의 발전단지의 대용량화에 따라 대용량 전력을 안정적으로 공급하기 위한 HVDC, FACTS와 같은 특수설비의 수요가 증대되고 있다. 특히 신재생 에너지사업의 활성화에 따라 안정적인 전력계통 공급을 위해 특수설비의 기능에 의존할 수 밖에 없는 상황이다. 따라서 본 논문에서는 실시간 시뮬레이터를 이용하여 비축약 대규모 계통 연계를 위한 HVDC 모델링에 대한 연구 방안을 다루고자 한다. [1]

2. 본론

2.1 HVDC 모델

HVDC 시스템의 회로는 아래 그림 1과 같이 나타낼 수 있다. DC 선로는 정류기, 인버터 양측으로부터의 가공회선과 케이블로 구성되어 있다. 가공회선은 DC 저항과 등가 인덕턴스로 구성되기 때문에 선로의 임피던스를 구성하기 위해서는 HVDC의 전송용량과 전송길이를 적용하여 설계상의 정확한 수치를 반영하면 된다. 해당 연구에서의 HVDC 모델은 케이블의 감쇠(damping)를 나타내기 위한 작은 저항을 케이블 커패시턴스와 직렬로 연결하여 구성하였으며 이 모델의 경우 주파수 변동에 반응하는 가공회선 및 케이블 부속 모델을 구성하지 않았기 때문에, 기본 주파수에 해당하는 등가 인덕턴스 및 커패시턴스를 적용하였다. AC 선로에서는 필터를 적용하여 안정적인 전력을 공급하도록 설계하였으며 HVDC의 용량은 3GW Bipole 운전스킴을 적용하였다.

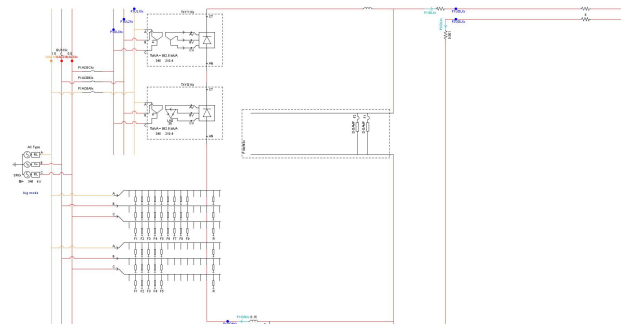


그림 1 HVDC 시스템 모델 회로

2.2 HVDC 제어

대용량 전류형 HVDC 모델에서의 제어스킴은 그림 2와 같이 전류제어, 전압제어, 운전각에 의한 제어를 적용하였다. 이와 같은 제어 방식을 적용한 이유는 전력계통의 등가에 의한 축약계통이 아닌 대규모 전 계통을 적용하기 때문에 실 계통을 정확하게 모니터링 및 검증할 수 있기 때문이다.

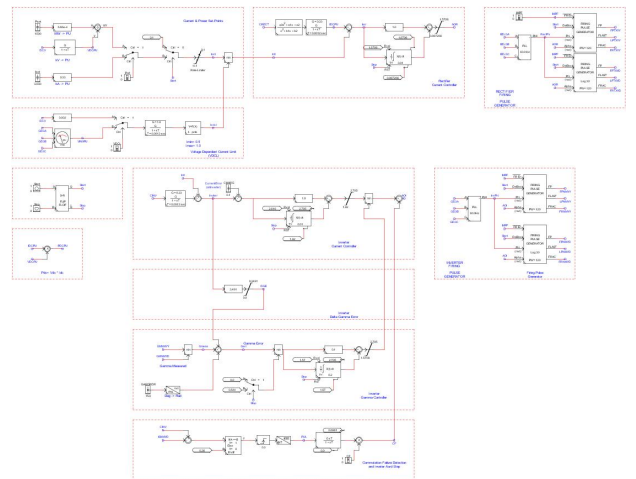


그림 2 HVDC 시스템 제어 모델 회로

위와 같이 HVDC 모델을 적용하여 2018년 대규모 계통에 적용한 결과 안정적인 계통을 시모의할 수 있었다. 본 연구에서 향후 개발 사항은 제작사의 설비 스킴을 반영하여 보다 현실적인 계통 시모의를 도출할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] 박경호,, "대용량 HVDC 설계 시 주변 계통 해석에 대한 운영방안 수립", 2012년도 대한전기학회 하계학술대회 논문집 2012, Jul.
- [2] KIMBARK, "Direct Current Transmission (Volume 1)"
- [3] P. Kundur, "Power System Stability and Control", IEEE Press, Mc Graw Hill, 2000