

HVDC연구본부
HVDC초전도케이블팀

김해중
책임연구원



V4 - 68

초전도에너지저장장치

Superconducting Magnetic Energy Storage(SMES) System

기술 내용

초전도에너지저장(SMES : Superconducting Magnet Energy Storage)시스템은 전기저항이 0(제로)인 초전도마그네트를 흘려 자기(磁氣)에너지형태로 에너지를 저장하는 방식으로 초고속의 입·출력 특성 및 높은 효율과 설치면적의 제약이 적고, 반영구적인 수명은 물론 환경 친화적인 것을 특징으로 하는 차세대 최첨단 에너지 저장기술로서 이러한 시스템은 초전도마그네트, 전력변환기 및 Cryostat 등으로 구성되어진다

기술의 특징 및 우수한 점

초전도에너지저장(SMES) 시스템은 유효·무효전력의 동시 제어가 가능하고 대용량의 전력을 순간적으로 저장/방출할 수 있으며 또한 반복적인 사용에 장점이 있는 등 지금까지의 기술에는 볼 수 없는 뛰어난 특징을 가지고 있어 전력 네트워크 제어용으로서 지극히 유력한 기기로 국내외적으로도 인정받고 있다. 주요 특징으로는 아래와 같다

- 전압이나 주파수의 변동 억제에 의한 전력품질의 유지 등에 효과
- 유효전력의 제어가 가능해 전력계통의 안정화에 보다 효과적으로 공헌
- 운전효율이 향상되어 이산화탄소의 저감 효과
- 환경오염을 일으키는 폐기물의 발생이 없으므로 지구환경의 보전에 기여

연구성과 소개

한국전기연구원에서는 1995년부터 저온초전도(LTS) SMES 개발을 위한 관련 기반기술을 확보했으며, 2003년에는 중요부하의 전력품질 개선용으로 이동형 3MJ LTS SMES 시스템을 개발하였다. 그리고 2004년부터 고온초전도(HTS) SMES System 연구를 시작하여 2007년에는 전력품질 보상용 600kJ급 HTS SMES 시스템을 제작을 목표로 연구하여 세계 최대규모인 전도방각형 1.03MJ HTS SMES를 개발하였으며, 현재는 2.5MJ HTS SMES System을 개발 중에 있다

지재권구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	더블케이크 코일에 있어서 상하 열전도바의 결합 방법	2012.02.10	10-2012-0013869
특허	더블 팬 케이크 형태의 코일 권선 장치	2011.10.07	10-2011-0102421
특허	초전도 전력저장장치용 코일 보빈	2010.01.13	10-2010-0003046
프로그램	초전도에너지저장용 마그네트 설계프로그램	2003.12.01	2003-01-12-6135



응용 제품

- 초전도에너지저장장치는 대용량 충·방전 특성을 이용하여 △풍력 △원자력 △조력 발전 등 다양한 에너지 분야의 보호용 전원으로 활용 가능함



풍력 발전 보호용 전원



원자력 발전 보호용 전원



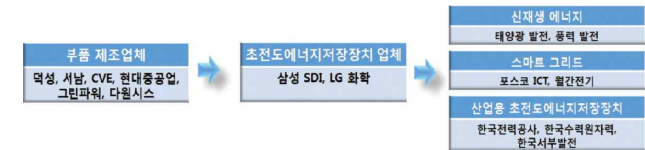
화력 발전 보호용 전원

시장 이슈

- 초전도에너지저장장치는 에너지를 초전도 자석에 저장하기 때문에 효율이 높고, 충전 및 방전을 신속히 할 수 있어, 수요가 증가할 것으로 예상됨
- 한국은 아시아·태평양 지역에서 초전도에너지저장장치 분야가 가장 빠르게 성장하고 있으며, △스마트 그리드 △마이크로 그리드 △신재생 에너지 통합 △분산 에너지 발전 분야에 초전도에너지저장장치가 적용되어 수요가 늘어날 전망임

Supply Chain

- 초전도에너지저장장치 부품 제조업체는 초전도에너지저장장치 제조업체에 의해 △산업용 초전도에너지저장장치 △스마트 그리드 △신재생 에너지 발전 산업에 공급됨



수요 전망

- 세계 초전도에너지저장장치 시장은 2014년 45억 6,900만 달러 규모에서 연평균 5.8%로 성장하여 2025년에는 79억 달러로 규모가 확대될 것으로 예상됨



자료 : GIA, 초전도 자기 에너지 저장장치 시스템 글로벌 보고서, 2014
[세계 초전도에너지저장장치 시장]