

극저온 냉각시스템 설계기술

극한열유체기계연구실

연구자 : 인세환
T. 042.868.7061

기술 개요

- 냉각대상이 요구하는 극저온 환경(영하 150 ℃ 이하)을 만들어 주기 위하여 극저온 냉동기를 이용하여 냉각시스템을 구축하는 엔지니어링 기술
- 냉각시스템으로 극저온 유체(액체질소, 액체헬륨 등)를 활용하는 극저온 유체 냉각시스템과 열전도성이 좋은 고체 물질을 활용하는 극저온 전도 냉각시스템으로 분류

고객 · 시장

- 초전도 응용기기(초전도 전력기기, 초전도 자석, NMR, MRI 등), 가스 액화/재액화

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 냉각대상의 조건(온도, 압력, 부하 등)에 따라서 다양한 냉각시스템 조합이 가능함
- 냉각대상의 요구조건을 만족시키면서 극저온 냉동기 부하를 최소화할 수 있는 냉각시스템 설계가 필요
- 냉각시스템 및 시스템 각 구성요소의 기본설계를 위해서는 적절한 설계 마진이 결정되어야 함

기술의 차별성

- 다양한 극저온 냉각시스템(초전도 케이블, 초전도 한류기, SMES, NMR 등)의 설계 및 시험 경험을 바탕으로 한 냉각시스템 설계
 - 냉각대상의 요구조건을 만족시키는 극저온 냉각시스템 구성 및 배치
 - 시스템 및 각 구성요소의 설계 마진 결정
 - 시스템 설계와 연동한 냉각부하 산정 및 극저온 냉동기의 선정
 - 시스템 기본설계(용량/크기 산정)
 - 시스템 냉각구조 상세설계(전도냉각시스템)

기술의 우수성

- 극저온 유체 냉각시스템 설계 및 시험 사례
 - 초전도 케이블 냉각시스템(단상 154 kV, 1000 MVA, 100 m) 액체질소 순환냉각(70 K, 5 bar), 스테링 냉동기: 2 kW @ 77 K
 - 초전도 한류기 냉각시스템(단상 154 kV, 2 kA) 액체질소 순환냉각(71 K, 5 bar), 스테링 냉동기: 4 kW @ 77 K

기술완성도 (TRL)



희망 파트너십



기술이전



라이센싱



공동연구



기타

- 극저온 전도 냉각시스템 설계 및 시험 사례
 - SMES(Superconducting Magnetic Energy Storage) 에너지용량: 600kJ, 운전온도: 20K, 2단 GM 냉동기
 - NMR(Nuclear Magnetic Resonance) 초전도자석: 9.4T, 운전온도: 20K, 2단 맥동관 냉동기



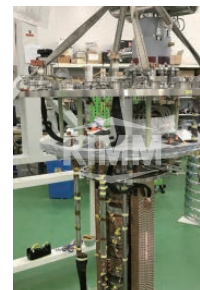
〈 초전도 케이블 냉각시스템 〉



〈 초전도 한류기 냉각시스템 〉



〈 SMES 냉각시스템 〉



〈 NMR 냉각시스템 〉

지식재산권 현황

특허

- 극저온 압력용기 가압시스템(KR1558840)
- 초전도 한류기 복원 시스템 및 방법(KR1558839)
- 부유식 히터를 이용한 극저온 압력용기 가압시스템 (KR1569650)
- 초전도 한류기 복귀 시스템 및 방법(KR1601593)
- 초전도 한류기 복귀 시스템(KR1691983)
- 초전도 한류기 복귀 시스템(KR1691989)
- 초전도 한류기 복귀 시스템(KR1720752)

노하우

- 극저온 냉각시스템 설계기술