

반도체 프로젝트 제안서

과제명		양자컴퓨터 응용을 위한 극저온에서 신뢰적인 전자기계스위치 설계		
과제유형 *1		<input type="checkbox"/> 아날로그시스템설계 <input type="checkbox"/> 디지털시스템설계 <input checked="" type="checkbox"/> 공정 <input type="checkbox"/> 소재 <input checked="" type="checkbox"/> 기타		
방법론 *2		<input checked="" type="checkbox"/> 시뮬레이션 <input type="checkbox"/> 실험 <input type="checkbox"/> 기타()		
결과물		<input checked="" type="checkbox"/> 레포트(논문, 보고서 등) <input type="checkbox"/> HW (보드, 칩 등) <input checked="" type="checkbox"/> SW (시뮬레이션, 앱 등)		
멘토	성 명	이용복	소속	전자컴퓨터공학부
	연락처	010-3902-9657	이메일	yblee67@jnu.ac.kr
내용	1. 과제의 필요성 <ul style="list-style-type: none">• 양자컴퓨터는 기존 컴퓨팅보다 훨씬 빠르고 효율적으로 대규모 데이터를 처리할 수 있는 기술로, 다양한 산업 분야에서 게임체인저로 주목받고 있습니다. 우리나라는 2035년까지 양자 경제 중심 국가로 도약하기 위해 약 3조 원 이상의 투자를 계획하고 있습니다.• 초전도 기반 양자컴퓨터는 외부 환경에 매우 민감하여 밀리켈빈(mK) 수준의 극저온에서 작동합니다. 이때 양자컴퓨터의 제어 및 계측을 위해 극저온 환경에서 초저전력으로 동작하는 전자 소자가 필수적입니다.• MEM(Microelectromechanical, 미세전자기계) 스위치는 크기가 작고 전력 소모가 매우 낮아 양자컴퓨터의 제어 소자로 적합하지만, 온도가 낮아질수록 레이어 간의 열팽창 계수 차이로 인해 박막 사이에서 높은 스트레스 및 동작 전압 변화 문제가 발생하고 있습니다.• 따라서 이번 프로젝트는 극저온 환경에서 박막 사이에서 발생하는 스트레스가 작고, 동작 전압 변화가 작은 MEM 스위치를 시뮬레이션을 통해 설계하는 것이 목표입니다.			
	2. 프로젝트 활동 및 단계별 진행 계획 <ul style="list-style-type: none">• Step 1: MEM 스위치 기본 설계 및 변수 분석<ul style="list-style-type: none">✓ Coventorware 소프트웨어 사용하여 MEM 스위치 모델을 시뮬레이션으로 구현합니다. (COMSOL, ANSYS 등 다른 소프트웨어 사용 가능)✓ 소자의 두께, 길이, 폭 등 다양한 구조적 변수에 따른 동작 전압의 경향성을 분석합니다.✓ 분석 결과를 통해 구조적 변화가 전압에 미치는 영향을 이해합니다• Step 2: 극저온 환경에서의 전압 변화 분석<ul style="list-style-type: none">✓ 시뮬레이션 환경에서 온도를 밀리켈빈 수준으로 설정하여, 온도 변화에 따른 동작 전압의 경향성을 도출합니다.✓ 열팽창 계수 차이로 인한 stress와 변위 변화를 분석합니다.• Step 3: 개선 아이디어 제안 및 설계 적용<ul style="list-style-type: none">✓ 온도가 낮아짐에 따라 발생하는 동작 전압 변화 문제를 해결할 수 있는 새로운 구조에 대한 아이디어를 제안합니다.✓ 제안한 아이디어를 설계에 적용한 후 시뮬레이션을 통해 개선 효과를 검증합니다.			
	3. 제출물 <ul style="list-style-type: none">• 시뮬레이션 결과가 첨부된 보고서			
	기타* <ul style="list-style-type: none">• FEM simulation (Coventorware, COMSOL, ANSYS 등) 사용을 위한 라이선스 비용			