

인턴 기술서

□ ㈜한국해양과학기술원 자원연구본부 해양환경연구부 현장실습생 6개월(2023.02~2023.08)

프로젝트명

- **Micro Profiler**: 해양환경 용존산소 변화와 수산생물의 생존과의 관계

연구 분야

- 해양 환경에서의 용존산소 변화 및 생물 생존 연구

주요 업무

- 모터 및 구동부 설계 및 제어
- 전력변환 회로 및 제어 개발
- 소프트웨어 및 하드웨어 개발

수행 업무

- 모터 제어기(MCU)를 활용한 '**Micro Profiler**' 장치 HW/SW 개발
- 해저용용 모터의 전자계 설계, 해석, 시험 평가, 및 모터의 **Simulink** 정밀 제어 설계
- 컨버터/인버터 회로 및 제어 설계로 구동 회로 설계
- 회로설계 및 **C/C++**, **OrCAD**, **Kicad**, **VHDL** 개발
- 세밀한 산소 프로파일 측정을 위한 센서 제어 및 데이터 처리 알고리즘 구현

수행 과정

- 모터 및 구동부 설계 및 제어
 - 모터 제어기(MCU)를 활용하여 모터의 전자계를 설계, 감속기와 클러치 등을 포함한 모터 구동부를 설계 및 해석
 - 센서리스 모터 제어와 **PWM** 제어 알고리즘을 구현하여 모터의 정밀 제어 설계
- 회로 및 전력변환 제어 개발
 - 컨버터/인버터 회로를 설계하고 구동 회로를 개발
 - **EMC**, **EMI** 대응을 위해 자성체를 설계, 전력 소자 응용 및 **Simulink** 활용하여 제어 알고리즘을 개발
- 소프트웨어 및 하드웨어 개발
 - **C/C++**, **Simulink**, **VHDL**을 활용하여 회로를 설계하고 개발
 - **VHDL**을 이용하여 통신 IP를 설계하며, **Kicad**와 **OrCAD**를 활용하여 PCB를 설계
- 시제품 제작 및 환경 테스트: 소프트웨어와 하드웨어를 통합하여 '**Micro Profiler**'의 시제품을 제작
- 시화호와 서해와 같은 실제 환경에서의 테스트를 통해, 데이터 수집 및 유기탄소 농도와 환경 변수를 분석
- 수집된 데이터를 기반으로 해양 환경과 수산생물의 생존 조건 사이의 연관성을 분석

수행역할 상세내용

- **Micro Profiler** 프로젝트 진행: 해양 환경의 미세한 변화 파악 및 수산생물의 생존 조건 이해 목적
- 모터 및 구동부 설계 및 제어
 - 해저용 모터의 전자계 설계, 해석, 시험 평가, 및 모터의 정밀 제어 프로그래밍
 - 모터 구조의 **Ass'y**, 감속기, 클러치 등을 포함한 모터 구동부 설계 및 해석
 - 모터 연성해석을 통한 전자계 가진력 및 진동/소음 분석
 - 센서리스 모터 제어, **PWM** 제어 알고리즘 설계 및 구현
- 전력변환 및 제어 회로 개발
 - 컨버터/인버터 회로 및 제어 설계와 구동 회로 설계
 - **EMC**, **EMI** 대응 자성체 설계 및 컨버터 구동 인덕터 설계
 - 전력 소자 응용 및 **Microprocessor** 응용을 활용한 제어 알고리즘 설계

인턴 기술서

- 소프트웨어 및 하드웨어 개발
 - 회로설계 및 C/C++, Kicad, OrCAD, VHDL 개발
 - VHDL을 이용한 통신 IP 설계 및 Kicad로 OrCAD로 PCB 작업
 - 사용자 인터페이스 및 디스플레이 시스템 설계 및 구축

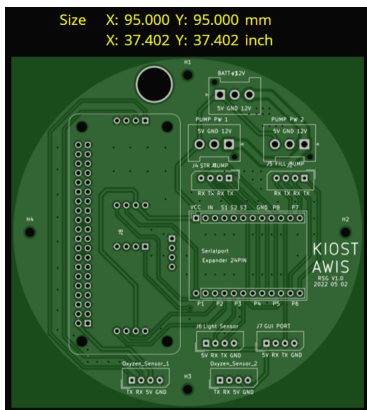
주요 성과

- 'Micro Profiler'의 성공적인 개발을 통해, 미세한 산소 프로파일 측정을 위한 고정밀도 장비 제작
- 모터 및 구동부의 전자계 설계와 모터의 정밀 제어로 해양환경에서의 안정적이고 정확한 데이터 수집 가능
- 컨버터/인버터 회로의 세밀한 설계와 구동 회로 개발을 통해, 전력 변환 제어 최적화 15% 효율성 향상
- 회로설계 및 개발로 Kicad PCB Design 설계
- 센서리스 모터 제어와 PWM 제어 알고리즘을 구현하여 모터의 정밀도 7.5% 향상
- Sensor Circuit의 최적화로 기존 대비 데이터 처리 속도 25% 향상
- 해저 1m 수심에서 관측할 수 있는 장비를 기존 중대형 관측선 대비 10배의 접근성으로 제작
- 사용자 친화적인 제어 시스템과 LCD 디스플레이를 통한 실시간 정보 제공 시스템을 성공적으로 구축하여, 조사 및 분석에 있어 유용한 데이터 제공이 가능
- 실제 환경(시화호, 서해)에서의 데이터 수집 및 분석을 통해, 해양 환경과 수산생물의 생존 조건 사이의 중요한 연관성을 규명

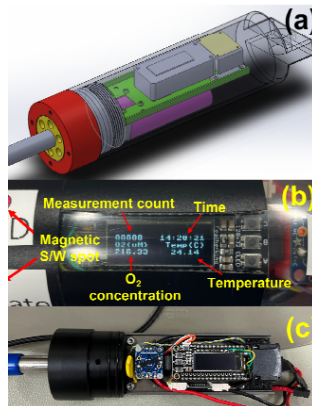
관련 자료

- 한국해양과학기술원(kiost) 해양 관측 장비 개발 및 코드 자료 (Github)
<https://github.com/seunghoonss/Kiost-Marine-Observation-Equipment-Development-Source-Code>

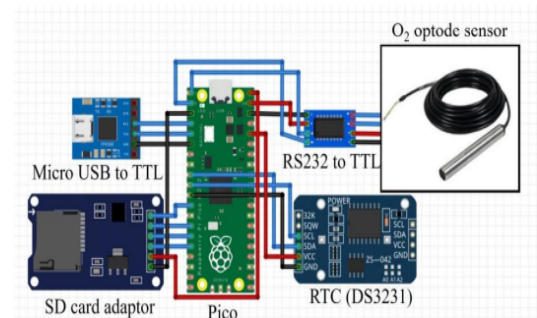
○ Kicad PCB Design



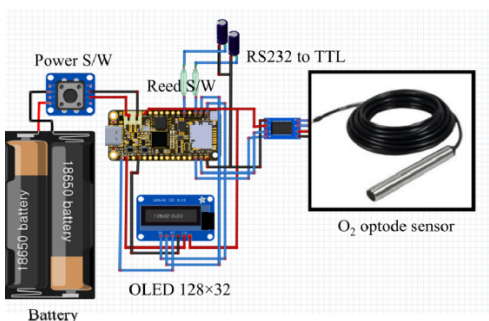
○ Oxygen Datalogger



○ Circuit diagram of an Oxygen Datalogger with Raspberry Pi Pico board



○ Circuit diagram of oxygen Datalogger a for divers with Challenger and OLED display board.



○ The Datalogger for divers is installed onto the lid of light chamber

