

# 스마트팜 센서 처리용 MCU 모듈 설계

김관형\*

동명대학교

## MCU Module Design for Smart Farm Sensor Processing

Gwan-hyung Kim

Tongmyong Univ.

E-mail : taichiboy1@gmail.com

### 요 약

최근 IoT(Internet of Things) 기술의 발전으로 스마트화 기술이 농업, 축산업, 수산업 분야로 확장되어 스마트화가 진행되고 있다. 이러한 스마트화 기술은 현장의 데이터를 어떻게 계속하여 관리 시스템으로 전송하는가가 무엇보다 중요하다. 현재 스마트팜 및 기타 축사 및 양식장 구축에 활용되는 센서는 온도, 습도, CO 가스, CO<sub>2</sub>, 수소(Hydrogen), O<sub>2</sub> 등 다양한 센서를 통하여 스마트팜 및 기타 환경을 계속하고 모니터링하고 있다. 이러한 센서들과 스마트팜을 제어하고 관리하는 HMI(Human Machine Interface) 모듈과의 통신방식은 아직까지는 RS-485 기반의 모드버스(modbus-RTU) 방식을 주로 활용하고 있다.

본 논문에서는 스마트팜 구축에 필요한 센서 데이터를 HMI 모듈에서 관리할 수 있도록 RS-485 기반의 모드버스 방식을 통하여 데이터를 관리할 수 있도록 다양한 센서 모듈을 연결할 수 있도록 HMI용 MCU 모듈을 설계하고자 한다.

### ABSTRACT

With the recent development of Internet of Things (IoT) technology, smartization technology is expanding to the fields of agriculture, livestock, and fisheries, and smartization is in progress. In this smart technology, the most important thing is how to measure the data in the field and transmit it to the management system. Currently, the sensors used in the construction of smart farms and other livestock houses and farms are measuring and monitoring smart farms and other environmental conditions through various sensors such as temperature, humidity, CO gas, CO<sub>2</sub>, hydrogen, and O<sub>2</sub>. The communication method between these sensors and the HMI (Human Machine Interface) module that controls and manages the smart farm is still mainly using the RS-485-based modbus-RTU method.

In this paper, we intend to design the MCU module for HMI so that various sensor modules can be connected to manage data through the RS-485-based Modbus method so that the sensor data required for smart farm construction can be managed by the HMI module.

### 키워드

Smart Farm, Sensor, Modbus, MCU

### 1. 서 론

스마트팜 구축에 있어서 중요한 요소는 작물 재배환경을 어떻게 계속하고 계속된 데이터를 기반으로 재배환경을 잘 관리하는가에 있다. 이러한 스

마트팜 관리에 중요한 부분이 각 센서 및 액추에이터 모듈들 사이의 안정적인 통신 인터페이스 기술이라 할 수 있다. 최근에는 TCP/IP를 기반으로 시스템을 많이 구축하지만 실제 현장에서는 아직 RS-485 기반의 modbus-RTU 방식을 선호하는 것이 현실이다.

본 논문에서는 스마트팜 구축에 있어서 다양한

---

\* corresponding author

센서 모듈을 modbus 방식을 지원할 수 있도록 소형 모듈을 설계하고, 이러한 센서 및 액추에이터 모듈을 HMI 쪽에서 제어하고 관리할 수 있도록 modbus 방식을 지원하는 DAQ 모듈을 설계하고 한다.

### II. 시스템 구성 및 센서 모듈

그림 1은 본 논문에서 설계하고자 하는 모듈 구성을 제시하였다. 특정한 센서의 경우 modbus를 지원하는 센서 모듈도 있지만 본 논문에서는 각각의 센서 모듈에 modbus를 지원하도록 소형의 MCU(ATmega328P) 모듈을 설계하였다.

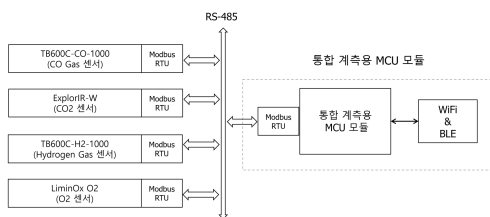


그림 1. 스마트팜 센서 처리용 DAQ 구성도

본 논문에 적용된 센서모듈은 CO Gas 모듈 0~1000ppm(TB600C-CO-1000), CO2 센서(ExplorIR-W) 모듈, Hydrogen Gas 센서 모듈 0~1000ppm(TB600C-H2-1000), O2 센서(LiminOx O2) 센서 사진을 그림 2에 제시하였다.

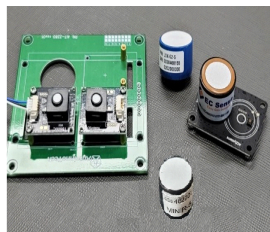


그림 2. 센서 모듈 5가지

### III. 시스템 설계

설계에 사용된 MCU 모듈은 ATmega328P로 아두이노 기반으로 설계하였으며, 센서 모듈과의 인터페이스를 위하여 MAX485SE 칩을 통하여 modbus 통신이 가능하도록 설계하였다. 또한, 외부 액추에이터 제어를 위하여 Relay 2개를 넣어 modbus 기반으로 제어할 수 있도록 설계하였으며, 동작 상태를 확인하기 위하여 FND 4개를 추가하여 상태를 표시하도록 하였다. 또한, 4개의 디지털 I/O와 ACD 2-ch를 추가하여 다양한 용도로 활용할 수 있도록 설계하였다. 그림 3은 설계된 CPU 모듈을 제시하였다.

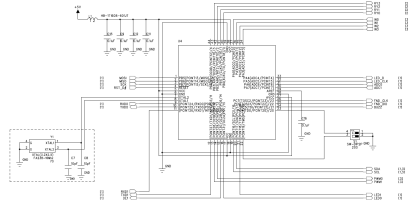


그림 3. MCU 모듈 회로도

그림 4는 modbus 통신을 위한 RS-485 통신 회로를 제시하였다.

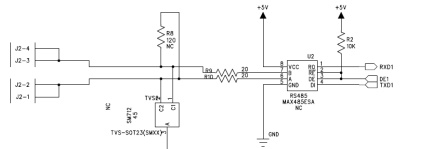


그림 4. RS-485 기반 modbus 통신 모듈 회로도

### IV. MCU 모듈 설계

본 논문에서 개발 완료된 최종 MCU 모듈과 FND 모듈은 그림 5와 같다. FND 모듈에 버튼 4개를 추가하여 사용자가 장치를 제어할 수 있도록 설계하였다.

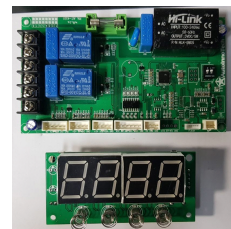


그림 5. modbus 기반 데이터 처리용 MCU 모듈

### V. 결론

본 논문은 스마트팜 구축에 필요한 센서 모듈을 modbus 기반으로 데이터를 관리할 수 있는 통신 알고리즘과 인터페이스 모듈을 설계하여 상품화 가능성을 확인하였다. 향후 연구과제는 IoT 기술과 연계하여 스마트팜 플랫폼 구축에 활용하고자 한다.

### References

[1] Soo Jeong, Jong Jin Lee, Won Ki Jung, "A Indoor Management System using Raspberry Pi", *Journal of the KAIS*, vol. 17, no. 9, pp. 745-752, 2016.