

진행 상황 정리

전기조명설비 자동화 모듈

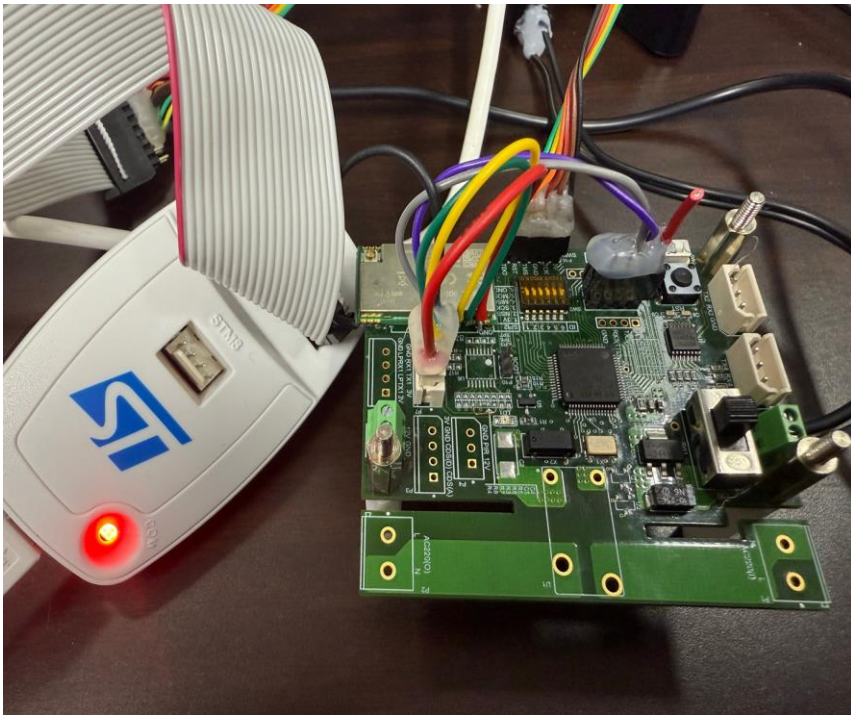
박 장 호

목 차

1. 사용 보드
2. 센서 스펙
3. 요구사항 분석
4. 설계
5. 진행상황

*사용 MCU 보드(STM32L452RET6)

<https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32l452re.pdf>



주요 사양

1.코어

1. **ARM Cortex-M4** (32비트)
2. 최대 **80MHz** 클럭 속도.
3. **FPU(부동소수점 연산 유닛)** 및 **DSP 명령어** 지원.

2.메모리

1. **512KB Flash** 메모리.
2. **160KB SRAM**.

3.저전력 특성

1. 다양한 저전력 모드 (Stop, Standby, Shutdown 등).
2. 최소 소비 전류: **1.8μA** (Stop 모드).

4.I/O 및 주변 장치

1. 최대 **51개의 GPIO** 핀.
2. **USART, SPI, I2C, ADC, DAC** 등 다양한 통신 인터페이스.
3. **12비트 ADC**(5Msps), **12비트 DAC**.
4. **DMA**(Direct Memory Access) 지원.

5.패키지

1. 64핀 **LQFP** 패키지 (Low-profile Quad Flat Package).

*센서 스펙[1] PIR 센서 (Passive Infrared Sensor)

1. PIR 센서 (Passive Infrared Sensor)

PIR 센서는 적외선 센서로, 사람의 움직임을 감지하는 데 사용된다 . 주로 자동 조명 시스템이나 보안 시스템에서 사용
동작 원리:

PIR 센서는 주변 환경에서 방출되는 적외선(IR) 에너지를 감지하여 사람의 움직임을 감지

전압 공급: 보통 3.3V ~ 5V DC

출력 신호: 디지털 신호 (High/Low) 또는 TTL 레벨 신호

감지 거리: 보통 3m ~ 12m (모델에 따라 다름)

감지 각도: 90° ~ 120°

소비 전류: 대개 5mA ~ 15mA

감지 속도: 0.1초 ~ 수초

특징:

저전력 소비

움직임을 감지하면 디지털 출력을 제공

실내 및 실외에서 사용 가능

*센서 스펙[2] 조도 센서 (LDR: Light Dependent Resistor)

2. 조도 센서 (LDR: Light Dependent Resistor)

조도 센서는 주위의 빛의 세기에 따라 저항이 변화하는 센서 / 일반적으로 자동 조명 시스템에 사용
동작 원리:

빛의 세기가 강할수록 저항이 낮고, 빛이 약할수록 저항이 높아지는 특성

전압 공급: 3.3V ~ 5V DC

출력 신호: 아날로그 신호 (저항 값으로 조도 변환)

감지 범위: 0 ~ 10,000 lux (모델에 따라 다름)

소비 전류: 대개 5mA ~ 10mA

응답 시간: 수 밀리초

특징:

간단한 원리로 작동

저렴하고 사용이 쉬움

빛의 강도에 따라 아날로그 신호로 출력

*센서 스펙[3] SSR (Solid State Relay)

3. SSR (Solid State Relay)

SSR은 전자식 릴레이로, 전자적 방식으로 스위칭을 수행하며 기계적 릴레이에 비해 내구성이 뛰어나고 빠른 스위칭을 제공
동작 원리:

입력 신호가 트라이악(Triac) 또는 SCR(Silicon Controlled Rectifier)을 트리거하여, 전류 흐름을 제어

전압 공급: 보통 3V ~ 32V DC (입력)

출력 전압: AC 90V ~ 480V (모델에 따라 다름)

출력 전류: 5A ~ 25A (모델에 따라 다름)

소비 전류: 입력 전류는 보통 5mA ~ 20mA

제어 주파수: 50/60Hz

동작 속도: 빠른 스위칭, 밀리초 단위

특징:

기계적 접점이 없어서 마모 없음

소음이 없음

빠른 스위칭 속도

높은 내구성 및 긴 수명

*센서 스펙[4] E22-900T22S(LoRa 모듈)

4. E22-900T22S (LoRa 모듈)

E22-900T22S는 LoRa 기술을 기반으로 한 무선 통신 모듈

주로 Ebyte에서 제조한 LoRa 모듈

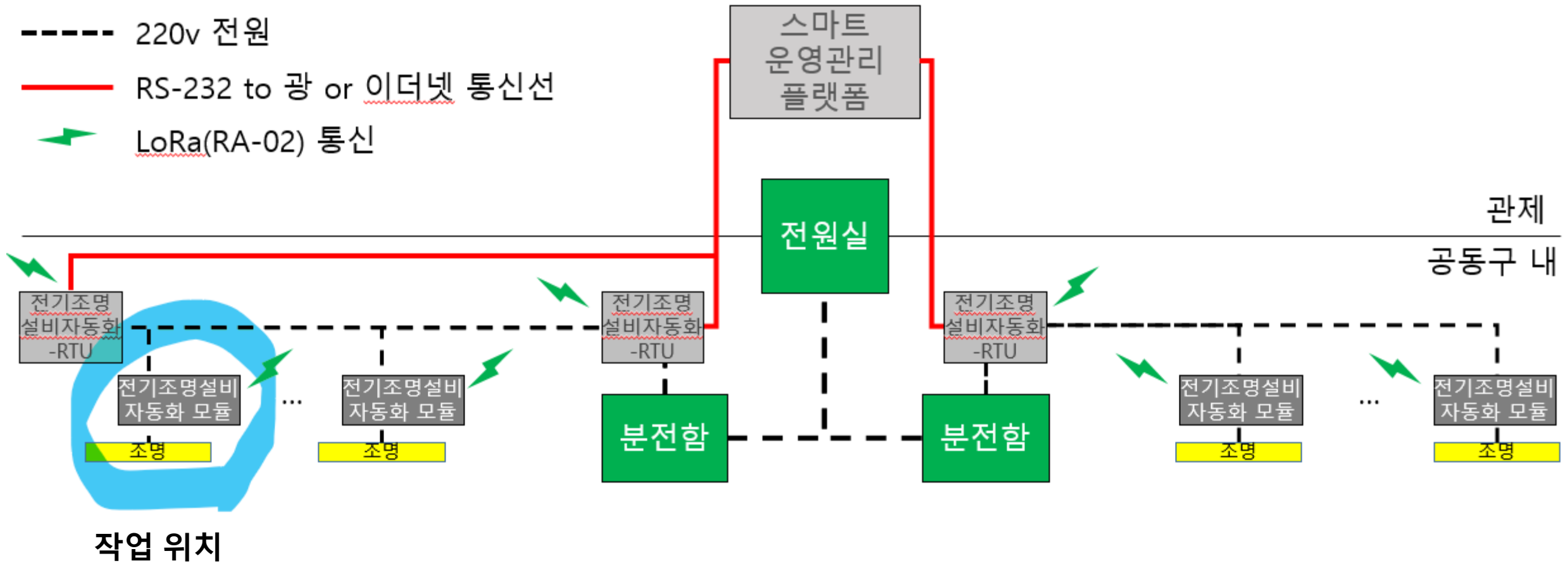
주파수 대역: 900MHz

출력 전력: 최대 22dBm

UART 인터페이스를 통해 통신하며, 최대 5km 이상의 통신 거리를 제공

저전력 통신이 가능하여 IoT 애플리케이션에 적합

*요구사항 분석[1] 시스템 구성도



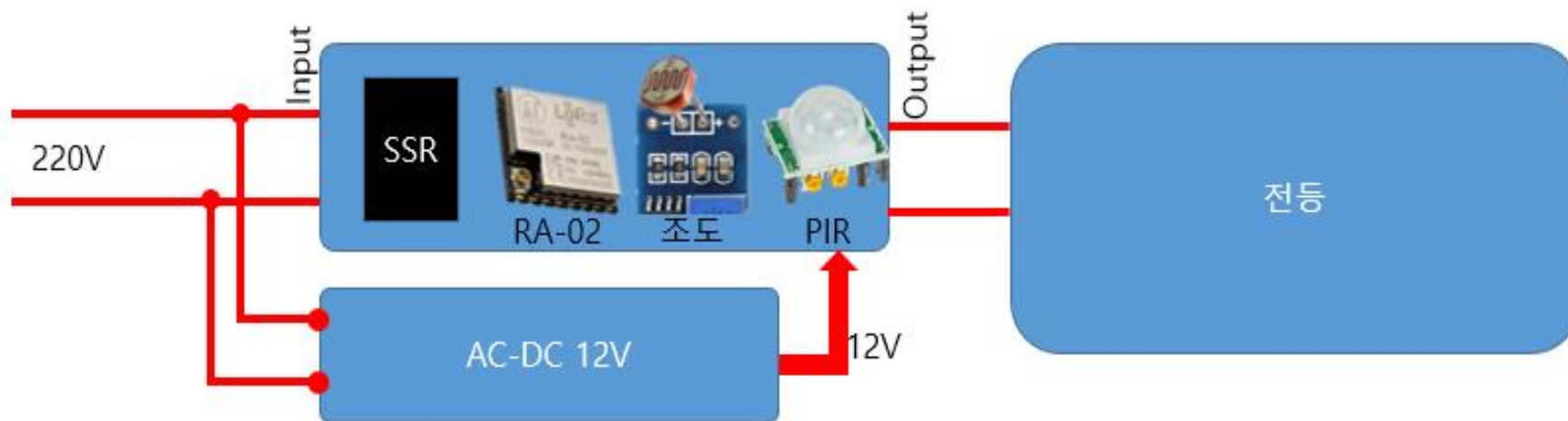
*요구사항 분석[2] 기본 동작

기본 동작

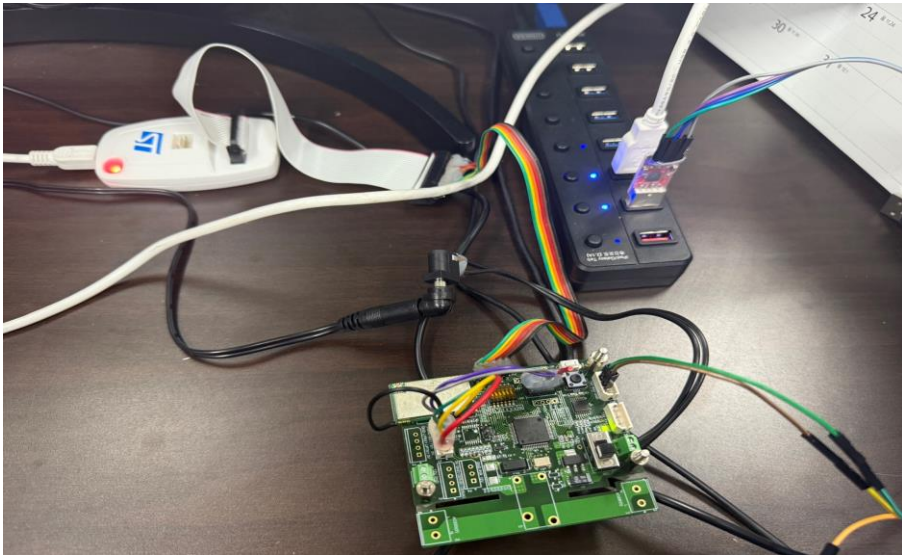
1. Input 쪽 AC 전원은 항상 ON 상태, SSR은
2. 전등 ON 신호가 입력되면, output으로 220V를 출력
3. PIR이 인체 감지를 하면 output으로 220V를 출력
4. Output으로 220V 출력 후 조도를 측정하여 조도 값이 기준 값보다 낮은 경우 "전등 오류" 정보를 관제로 전송

*설계[1] 전기설비자동화모듈(Electrical equipment automation Module; EEA-M) 설계안

- AC 제어 이유 : 전등 내부의 DC를 사용할 경우 기존 LED 제어를 위한 전원 용량 이 외에 개발품이 사용하는 전원이 추가적으로 필요해지므로 내부 DC전원은 사용하지 않는다.
- 조도센서 : 전등의 불량(불켜지지 않음)을 확인하기 위해 적용
- PIR 센서 : 조명 아래에 사람이 있는지 확인하여 조명을 자동 제어하기 위함
- 전등마다 하나씩 설치 (조명의 종류에 따라 일체형 또는 분리형으로 구성이 가능하도록 상상 필요)






* 진행상황 [1]



USB to UART 변환기를 사용하여 E22-900T22S모듈
과 PC를 연결하고, 시리얼 모니터 포트 확인

cube mx세팅

- ▼  포트(COM & LPT)
-  Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge(COM3)
-  통신 포트(COM1)

USART1 설정 :

GPIO 설정:

PA9과 PA10은 자동으로 설정

USB_DEVICE를 선택하여 USB 장치를 활성화

* 진행상황 [2]

마이크로컨트롤러에서 **USART1**을 통해 **Hello E22!** 문자열을 1초마다 시리얼 통신으로 전송하는 예제 구현

```
// 데이터 전송
uint8_t data[] = "Hello E22!";
while (1)
{
    HAL_UART_Transmit(&huart1, data, sizeof(data) - 1, HAL_MAX_DELAY);
    HAL_Delay(1000); // 1초 대기
}
```

데이터 전송 루프 HAL_UART_Transmit ()