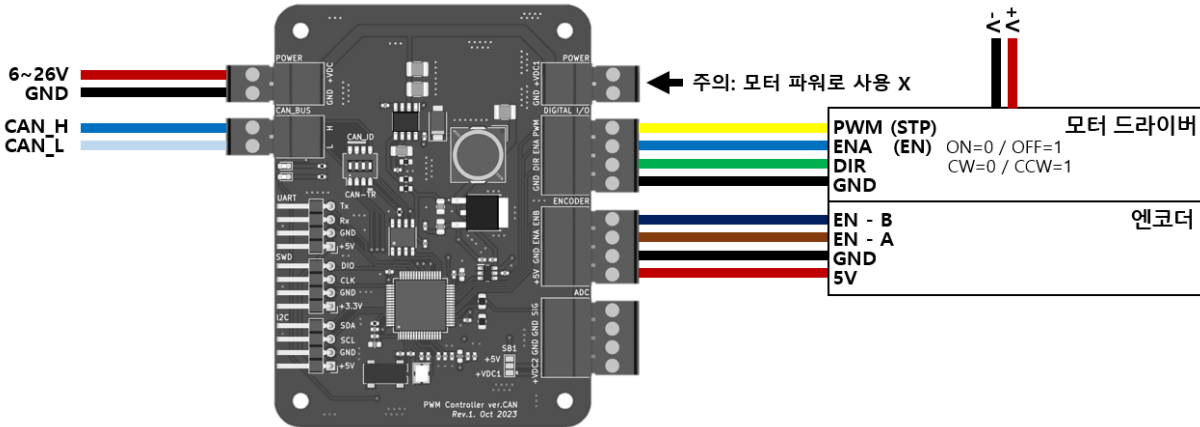


[결선 예시]

모터 전원과 로직 전원 분리

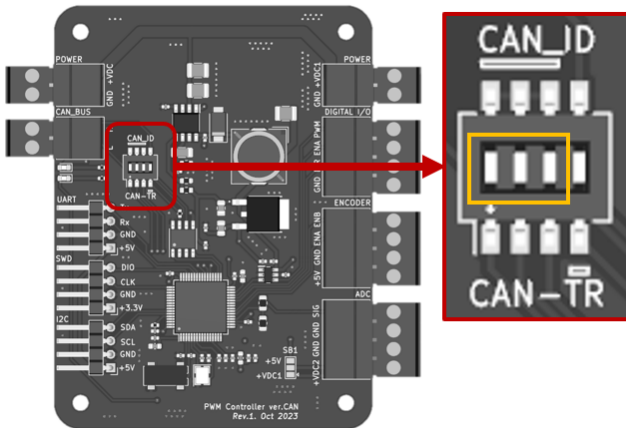


★ 엔코더와 모터 드라이버의 DIR 방향이 맞지 않을 경우 EN-A 와 EN-B 라인을 맞바꿔주는 방법으로 해결
I2C 및 ADC 데이터 이용관련은 커스터마이징 문의

[하드웨어 설정]

- CAN 통신 Bit Rate: 1Mbit/s (Sample point 75%)
- CAN-ID 설정 방법

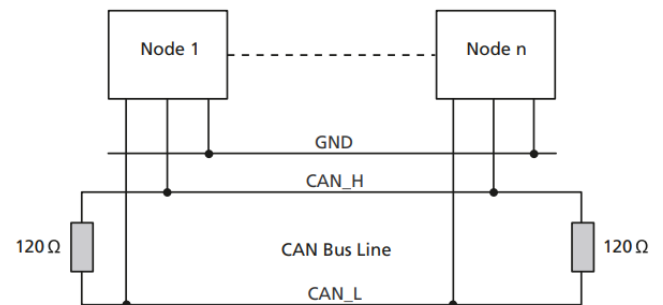
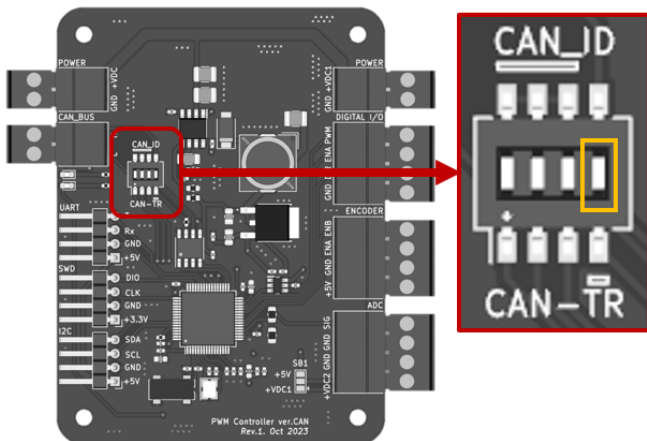
ID 설정 - DIP 스위치의 좌측 3개 스위치



DIP1	DIP2	DIP3	CAN-ID
DOWN	DOWN	DOWN	0x001
DOWN	DOWN	UP	0x002
DOWN	UP	DOWN	0x003
DOWN	UP	UP	0x004
UP	DOWN	DOWN	0x005
UP	DOWN	UP	0x006
UP	UP	DOWN	0x007
UP	UP	UP	0x008

초기 세팅 = 0x001
8 개 이상의 노드를 사용할 경우 / 특정 ID 가 필요한 경우 문의

- 종단저항 (Terminating Resistor; TR) 설정



UP	TR-ON (120 Ω)
DOWN	TR-OFF

초기 세팅 = OFF 상태

[CAN 통신 프로토콜]

Controller CAN-ID	Response CAN-ID
0x001	0x101
0x002	0x102
0x003	0x103
0x004	0x104
0x005	0x105
0x006	0x106
0x007	0x107
0x008	0x108

CAN ID 기본설정 = 0x001

1. 최대 속도 제한 설정

모터에 따라 탈조 방지를 위한 최대 속도 제한을 둘 필요가 있음. 따라서, Pulse Per Second 값에 제한을 두고자 함. 기본 설정은 15000 PPS 로 설정되어 있으며, 최대 40000 PPS 까지 설정이 가능함. 단, 고속에서의 PPS 는 컨트롤러가 출력할 수 있는 PWM 주파수에 근사해서 작동함. 사용하는 모터의 스펙에 맞추어 변경 필요.

(송신) DLC = 3

CAN ID	Header	Pulse Per Second Limit	
0x00X	0xFF	Low 8 bit	High 8bit

<사용 예시>

- CAN ID 0x001 인 컨트롤러로 명령 전달
- Pulse Per Revolution Limit 을 = 20000 pps 로 설정할 경우
20000 = 0x4E20

(송신) DLC = 3

CAN ID	Header	Pulse Per Second Limit	
0x001	0xFF	0x20	0x4E

(수신) DLC = 2

CAN ID	Header	Error Code
0x101	0xFF	8 bit

Error Code 는 APPENDIX.A 참고

2. Feed Forward 펄스기반 위치제어 (MODE 0)

(송신) DLC = 8

CAN ID	Header	Enable	Direction	Pulse Target			Pulse Per Second	
				Low 8 bit	Mid 8 bit	High 8 bit	Low 8 bit	High 8 bit
0x00X	0x00	8 bit	8 bit					

Enable 및 Direction 의 Digital Logic Level (드라이버에 맞춰서 설정)

Enable		Direction	
0x00	Digital High	0x00	Digital Low
0x01	Digital Low	0x01	Digital High

<SBD-10 및 NK245E 조합 사용 예시>

- SBD-10 의 EN 핀의 경우 Digital Low 일 때, Enable 됨
- SBD-10 의 DIR 핀의 경우 Digital Low 일 때, CW 방향 회전 진행
- SBD-10 의 Pulse Per Revolution (PPR) = 3,200 ppr 으로 설정됨
- ★ 제어목표: NK245E 모터를 CCW 방향으로 5,000 PPS 로 15 바퀴 회전
ENA = 0x01 / DIR = 0x01 / Pulse Target = 48,000 (0xBB80) / PPS = 5,000 (0x1388)

(송신) DLC = 8

CAN ID	Header	Enable	Direction	Pulse Target			Pulse Per Second	
0x001	0x00	0x01	0x01	0x80	0xBB	0x00	0x88	0x13

3. 지속 회전 속도 제어 (MODE 1)

(송신) DLC = 5

CAN ID	Header	Enable	Direction	Pulse Per Second	
0x00X	0x01	8 bit	8 bit	Low 8 bit	High 8 bit

Enable 및 Direction 의 Digital Logic Level (드라이버에 맞춰서 설정)

Enable		Direction	
0x00	Digital High	0x00	Digital Low
0x01	Digital Low	0x01	Digital High

<SBD-10 및 NK245E 조합 사용 예시>

- SBD-10 의 EN 핀의 경우 Digital Low 일 때, Enable 됨
- SBD-10 의 DIR 핀의 경우 Digital Low 일 때, CW 방향 회전 진행
- SBD-10 의 Pulse Per Revolution (PPR) = 3,200 ppr 으로 설정됨
- ★ 제어목표: NK245E 모터를 CW 방향으로 10,000 PPS 로 지속 회전
ENA = 0x01 / DIR = 0x00 / PPS = 10,000 (0x2710)

(송신) DLC = 5

CAN ID	Header	Enable	Direction	Pulse Per Second	
0x001	0x01	0x01	0x00	0x10	0x27

4. 엔코더 기반 위치 제어 (MODE 2)

(송신) DLC = 8

CAN ID	Header	Enable	Position Target				Kp	Kd
0x00X	0x02	8 bit	Lowest 8 bit	Low 8 bit	High 8 bit	Highest 8 bit	8 bit	8 bit

★ 엔코더와 모터 드라이버의 DIR 방향이 맞지 않을 경우 EN-A 와 EN-B 라인을 맞바꿔주는 방법으로 해결

Position Target	Kp & Kd
Position Target 의 경우, int32 값을 사용함 (사용범위: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647) 즉, 0xFFFFFFFF = -1 0x00000000 = 0 0x00000001 = 1	Kp 및 Kd 의 경우, (수신값÷10)을 사용함 즉, 20 (0x14) 수신 시, 사용 값은 2 5 (0x05) 수신 시, 사용 값은 0.5

<SBD-10 및 NK245E 조합 사용 예시>

- SBD-10 의 EN 핀의 경우 Digital Low 일 때, Enable 됨
- NK245E 의 Encoder Count Per Revolution (CPR) = 1,000 cpr
- ★ 제어목표: NK245E 모터를 CW 방향으로 P 계인 2.0, D 계인 0.5 로 10 바퀴 (1 바퀴 = CPR * 2) 회전
ENA = 0x01 / Position Target = 20,000 (0x00004E20) / Kp = 2.0 / Kd = 0.5

(송신) DLC = 8

CAN ID	Header	Enable	Position Target				Kp	Kd
0x001	0x02	0x01	0x20	0x4E	0x00	0x00	0x14	0x05

5. 현재 엔코더 값 요청 및 엔코더 위치 초기화

제어 MODE 에 상관없이 CPR * 2 의 값을 반환함. 즉, CPR 이 1000 일 경우, 1 바퀴 회전당 2000 의 값을 보냄.

(송신) DLC = 2

CAN ID	Header	Request
0x00X	0xFD	8 bit

Request	
0x00	Request Current Position
0x01	Encoder Reset

(수신) DLC=6

CAN ID	Header	Enable	Current Position			
0x10X	0xFD	8 bit	Lowest 8 bit	Low 8 bit	High 8 bit	Highest 8 bit

6. Heartbeat 및 verbose 설정

SMC-001 은 1 초마다 Response ID 로 주기적인 Heartbeat 를 송신함 (기본 설정)
이는 주기적으로 컨트롤러의 상태를 확인할 수 있음

(수신 1Hz) DLC = 8

CAN ID	Header	Mode	Enable	Direction	Current Position			
0x10X	0xFE	8 bit	8 bit	8 bit	Lowest 8 bit	Low 8 bit	High 8 bit	Highest 8 bit

만약 Heartbeat 을 수신하고 싶지 않을 경우, verbose 레벨을 변경

(송신) DLC = 2

CAN ID	Header	Verbose
0x00X	0xFE	8 bit

Verbose	
0x00	Heartbeat 주기적 수신 X
0x01	Heartbeat 주기적 수신 O

[APPENDIX]

A. Error Code

(수신)

CAN ID	Header	Error Code
0x10X	0xFF	8 bit

Error Code	
0x00	정상 상태
0x01	에러 상태