

SBD-15 드라이버 사용설명서

1. 제품소개

SBD-15드라이버는 28각/35각/42/56각 스텝모터에 적용되는 제품입니다. 특히 SBD-15는 56각모터 뒷부분에 장착이 가능하여 일체형으로도 많이 사용됩니다.

1.1 특징

>> SBD-14U드라이버는 485통신을 지원합니다. 표준 Modbus 프로토콜을 통해 정밀한 제어가 가능합니다. 이외 소프트가감속 및 저소음 설계도 되어있습니다.

>> 드라이버 내부에 2채널 광커플러 회로가 내장되어 원점복귀와 일정거리 운전 기능이 가능합니다.

>> 드라이버는 주소설정이 가능하여 다축제어가 가능합니다.

(여러 개 드라이버를 연결시켜 다축제어를 진행하는 것을 의미합니다)

RS485제어를 통해 다축 및 여러회로의 모터를 동시에 제어할수 있으며 전원 차단시 통신속도(Baud Rate)/속도/운전전류/구속전류 모두 자동으로 저장됩니다. 재 기동시 앞전에 저장된 스펙대로 바로 사용 가능합니다.

>> 해당 드라이버의 MCU는 STM32를 기반으로 제어가 되기에 안정성에 문제가 없고 저속으로 운행 시 소음이 아주 낮습니다.

2. 인터페이스 설명



>>> 좌측단자

B: RS485_ B A: RS485_ A G: GND VM: VCC(12-24)

>>> 상단단자

B- B+ A- A+: 모터와의 결선을 의미합니다.

>>> 하단단자

L: 좌측 리미트 R: 우측 리미트 G: GND V: VCC(12-24V)

L+: 브레이크 + L-: 브레이크 -

>>> 직렬통신: 통신속도 기본값 9600, 패리티 확인 안함, 정지비트 1비트.

>>> 입력전압: VCC 12~24V

>>> 리미트 광커플러 단자: NPN 광전 스위치나 마이크로 스위치로만 가능(마이크로 스위치는 GND와 연결)

3.데이터 프레임 설명

통신 프레임은 표준 Modbus RTU 프로토콜을 사용하고 있습니다. 해당 드라이버에서 사용가능한 Function code는 3가지가 있으며 0x03, 0x06, 0x10입니다.하단은 3가지 Function code에 대한 송신 및 피드백 내용입니다..

Function code "03" 레지스터 읽기

>> 마스터 송신:

장치주소(1바이트) + 0x03 + 레지스터 주소(2바이트) + 레지스터 개수(2바이트) + CRC 체크비트(2바이트)

>> 슬레이브 응답:

장치주소(1바이트) + 0x03+ 레지스터 길이(1바이트) + 레지스터 데이터 1(2바이트) +... + 레지스터 데이터 n(2바이트) + CRC 체크비트(2바이트)

Function code"06" 한개 데이터 쓰기:

>> 마스터 송신:

장치주소(1바이트) + 0x06 + 레지스터 주소(2바이트) + 레지스터 데이터(2바이트) + CRC 체크비트(2바이트)

>> 슬레이브 응답:

장치주소(1바이트) + 0x06 + 레지스터 주소(2바이트) + 레지스터 데이터(2바이트) + CRC 체크비트(2바이트)

Function code"10" 여러 데이터 쓰기

>> 마스터 송신:

장치주소(1바이트) + 0x10+ 레지스터 주소(2바이트) + 레지스터 데이터 개수(2바이트) + 데이터 바이트(1바이트) + 레지스터 데이터1(2바이트) +...+ 레지스터 데이터 n(2바이트) + CRC 체크비트(2바이트)

>> 슬레이브 응답:

장치주소 (1바이트) + 0x10 + 레지스터 주소 (2바이트) + 레지스터 데이터 수량 (2바이트) + CRC 체크 비트 (2바이트)

레지스터 주소 및 기능

레지스터 주소	Read/write	Function code	데이터	기능
0x0020	R/W	0x03/0x06	16bit	모듈 주소 읽기/쓰기(주소수정 및 주소읽기)
0x0021	R/W	0x03/0x10	32bit	통신속도 읽기/쓰기(통신속도설정 및 통신속도읽기)
0x0023	R/W	0x03/0x06	16bit	운전 및 구속전류 읽기/쓰기
0x0024	R/W	0x03/0x10	32bit	원점복귀속도 읽기/쓰기(원점복귀시에만 사용)
0x0026	R/W	0x03/0x10	32bit	초기속도 읽기/쓰기(정상운전시의 초기속도)
0x0028	R/W	0x03/0x10	32bit	운전속도 읽기/쓰기(운전중의 속도)
0x002A	W	0x06	16bit	정역회전 모드 운전(정역회전 진행, 원점복귀에도 사용)
0x002B	R/W	0x03/0x10	32bit	좌표모드운전 읽기/쓰기(목표위치쓰기,현재위치읽기)
0x002D	W	0x06	16bit	모터정지
0x002E	R	0x03	16bit	모터 상태 읽기
0x002F	R/W	0x03/0x06	16bit	브레이크제어 읽기/쓰기, 솔레노이드나 LED 제어도 가능(구매시 옵션선택필요)
0x0030	R/W	0x03/0x06	16bit	분주비 읽기/쓰기
0x0031	R/W	0x03/0x10	32bit	클로즈루프데이터 읽기/쓰기

비고: 모든 레지스터 주소는 개별로 설정되어 있습니다. 모듈주소와 통신속도를 설정하시려면 0x0020과 0x0021을 각각 송신해야 합니다.(직접적으로 2개의 레지스터 데이터를 쓰는게 아니라 각각 하셔야 합니다.)

4. 레지스터 주소 설명

레지스터주소에 대한 설명을 주소 0x01을 예시로 설명하겠습니다.

참고로 제어기의 출고설정 기본값은 0x01입니다.

1. 주소 레지스터 0x0020

송신 : 01 06 0020 0002 09C1 제어기주소 1을 주소 2로 변경	
응답 : 02 06 0020 0002 09F2 주소설정성공	
송신지령	설명
0x00	현재 제어기 주소
0x06	Function code 쓰기
0x0020	제어기 주소 레지스터
0x0002	새 주소(주소범위 0x0000-0x007F, 해당 범위 초과시 무효)
0x09C1	CRC 체크비트

2. 통신속도 레지스트 0x0021

송신 : 01 10 0021 0002 04 0000 2580 2B4B 설정주소가 1인 모듈의 통신속도는 9600	
응답 : 01 10 0021 0002 11C2 통신속도 설정성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x10	Function code 데이터 여러 개 쓰기
0x0021	통신속도 레지스트 주소
0x0002	데이터 2개 쓰기 (AX)
0x04	4 바이트 데이터 쓰기
0x0000 2580	통신속도 9600 (0x2580십진수: 9600). 2400/4800/9600/14400/19200/38400/56000/57600/115200 지원
0x2B4B	CRC 체크비트

3. 운전전류 및 구속전류 레지스터 0x0023

송신 : 01 06 0023 1002 F401 설정주소가 1인 모듈의 운전전류는 16, 구속전류는 2	
응답 : 01 06 0023 1002 F401 전류 설정 성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x06	Function code 쓰기
0x0023	운전전류 및 구속전류 레지스터
0x1002	최대전류: SBD-14U는 2A, SBD-15는 6.6A High 8bit(AH): 운전전류 값, Low 8bit(AL): 구속전류 값 $IRUN = (16+1)/32 * 2A$; $IHOLD = (2+1)/32 * 2A$
0xF401	CRC 체크비트

비고: 전류 최대 출력은 저항의 용량에 따라 결정됩니다. 실제로 사용시에 큰 용량으로 사용하실 필요가 없기에 전류를 32등분하여 실제 최대운전전류와 구속전류를 제어하는데 사용합니다. 운전전류와 구속전류값은 0-31(0-0x1f)에서만 취할수 있으며 0은 최소값으로 즉 $(0+1)/32 * I_{max}$ 을 뜻합니다. 31일때 $(31+1)/32 * I_{max}$ 입니다. 운전전류는 실제사용환경에 따라 설정해야 하며 구속전류는 안정적인 운전을 보장할 수 있는 전제하에서 낮으면 낮을수록 모터의 발열이 심하지 않습니다.

4. 원점복귀 속도 레지스터 0x0024

송신 : 01 10 0024 0002 04 0000 6400 DA84 설정주소가 1인 모듈의 원상복귀 속도는25600step/S	
응답 : 01 10 0024 0002 01C3 주소1 모듈 설정 성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x10	Function code 데이터 여러 개 쓰기
0x0024	원점복귀 속도 레지스터 주소
0x0002	데이터 2개 쓰기 (AX)
0x04	4 바이트 데이터 쓰기
0x0000 6400	해당 모듈의 원점복귀속도는 25600펄스/초로 설정한다. 해당 속도는 원점복귀시에만 사용되며 전원차단 후 자동으로 저장된다. 설정값은 운전속도보다 낮아야 한다.
0xDA84	CRC 체크비트

5. 초기속도 레지스터 0x0026

송신 : 01 10 0026 0002 04 0000 C800 265D 설정주소가 1인 모듈의 초기속도는 51200step/S	
응답: 01 10 00 2600 02 A003 주소1 모듈로 설정성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x10	Function code 데이터 여러 개 쓰기
0x0026	초기속도 레지스터 속도
0x0002	데이터 2개 쓰기 (AX)
0x04	4 바이트 데이터 쓰기
0x0000 C800	해당 모듈의 원점복귀속도는 51200펄스/초로 설정한다. 해당 속도는 전원인가후 초기속도입니다. 원점복귀를 실행 시 원점복귀속도는 전원차단후 자동으로 저장됩니다. 해당 속도의 실제 설정값은 모터자체의 최대속도보다 낮아야 한다
0x265D	CRC 체크비트

6. 운전 속도 레지스터 0x0028

송신: 01 10 0028 0002 04 0000 C800 A7D1 설정주소가 1인 모듈의 초기속도는 51200step/S	
응답: 01 10 0028 0002 C1C0 주소1 모듈로 설정성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x10	Function code 데이터 여러 개 쓰기
0x0028	운전속도 제어스터주소
0x0002	데이터 2개 쓰기 (AX)
0x04	4 바이트 데이터 쓰기
0x0000 C800	해당 모듈의 속도는 51200펄스/초로 설정한다. 해당속도는 정상적으로 운전시 사용된다. 설정한 값은 전원차단후 삭제된다.. 해당 속도의 실제 설정값은 모터자체의 최대속도보다 낮아야 한다.
0xA7D1	CRC 체크비트

7. 정역회전 레지스터 0x002A

송신: 01 06 002A 0010 A9CE 모터정회전, 좌우 광커플러 비활성화	
응답: 01 06 002A 0010 A9CE 주소1 모듈로 설정성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x06	Function code 쓰기
0x0002A	정역회전모드 레지스터
0x0010	모터정회전(원점복귀,방향,모터정지조건은 하단 표 참조)
0XA9CE	CRC 체크비트

비트	기능	설명 (AH앞 AL뒤)
15-14	보류	생략
13	센서미사용 원상복귀	1: 센서없이 원점표지를 찾기(스톨회전을 검출하여 원점설정) 0: 원점을 찾지않고 단순히 정역회전만 진행
12	센서사용 원상복귀	1: 센서 원점표지를 찾기(좌우리미트를 통해 원점설정) 0: 원점을 찾지않고 단순히 정역회전만 진행
11-5	보류	생략
4	모터방향	1: 정방향 0: 역방향
3	우측 광커플러센서 유효성	1: 모터가 정회전 시 우측 광커플러가 LOW일때 모터 정지 0: 모터가 정회전 시 우측 광커플러가 HIGH일때 모터 정지
2	좌측 광커플러센서 유효성	1: 모터가 역회전 시 좌측 광커플러가 LOW일때 모터 정지 0: 모터가 역회전 시 좌측 광커플러가 HIGH일때 모터 정지
1	우측광커플러 활성화	1: 우측 광커플러 활성화 0: 우측 광커플러 비활성화 우측 광커플러는 모터가 정회전시에만 유효합니다.
0	좌측광커플러 활성화	1: 좌측 광커플러 활성화 0: 좌측 광커플러 비활성화 좌측 광커플러는 모터가 역회전시에만 유효합니다.

비고:

>오로지 센서사용하여 원점복귀할때 대응하는 광커플러를 꼭 활성화시켜야 합니다. 그렇지 않을경우 오류메세지 0xffff가 뜹니다.

>오로지 센서없이 원점복귀시 모든 광커플러를 비활성화시켜야 합니다. 그렇지 않을경우 오류메세지 0xffff가 뜹니다.

>센서/노센서로 동시에 원점복귀 시 반드시 대응하는 광커플러를 활성화시켜야 합니다. 그렇지 않을경우 오류메세지 0xffff가 뜹니다

8.좌표 모드 레지스터 0x002B

송신: 01 10 002B 0002 04 0000 C800 E7C4 주소1인 모터가 원점에서 51200스텝 이동함	
응답: 01 10 00 2B 00 02 31 C0 주소1 모듈 지령 접수성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x10	Function code 데이터 여러 개 쓰기. 0x03 실시간좌표위치 ;
0x002B	좌표모드 레지스터 주소
0x0002	데이터 2개 쓰기 (AX)
0x04	4 바이트 데이터 쓰기
0x0000C800	모터가 0점 51200스텝까지 회전(하단표참조)
0xE7C4	CRC 체크비트

비트	기능	설명 (AH앞 AL뒤)
31	좌표 정역방향	1: 원점의 -방향좌표값으로 운전 0: 원점의 +방향좌표값으로 운전
30-28	보류	생략
27	우측 광커플러센서 유효성	1: 모터가 정회전 시 우측 광커플러가 LOW일때 모터 정지 0: 모터가 정회전 시 우측 광커플러가 HIGH일때 모터 정지
26	좌측 광커플러센서 유효성	1: 모터가 역회전 시 좌측 광커플러가 LOW일때 모터 정지 0: 모터가 역회전 시 좌측 광커플러가 HIGH일때 모터 정지
25	우측 광커플러 활성화	1: 우측 광커플러 활성화 0: 우측 광커플러 비활성화 우측 광커플러는 모터가 정회전시에만 유효합니다.
24	좌측 광커플러 활성화	1: 좌측 광커플러 활성화 0: 좌측 광커플러 비활성화 좌측 광커플러는 모터가 역회전시에만 유효합니다.
23-0	모터가 지정 좌표 값 까지 운전	스텝모터가 한번에 원점에서 목표값까지 이동한 거리 최대 0x00FFFFFF스텝

9. 운전정지 레지스터 0X002D

송신 : 01 06 002D 0001 D803 주소1인모듈을 운전정지 시키기	
응답 : 01 06 002D 0001 D803 주소1 모듈 지령 접수성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x06	Function code 쓰기
0x002D	운전정지 레지스터 주소(운전정지후 2초후에 다른 지령을 송신해야 한다. 그렇지 않을 경우 오류 발생.)
0x0001	0x0001 EN 비활성화하지만 모터가 잠기지 않음, 외부의 힘으로 돌아갈수 있음. 0x0000 EN 활성화하면 모터가 잠겨 돌아가지 않음.
0x D803	CRC 체크비트

10.상태 레지스터 0X002E

송신 : 01 03 002E 0001 E403 주소1의 모듈상태를 읽은 후 나오는 데이터가 반드시 0X0001여야함. 그렇지 않으면 무효	
응답 : 01 03 02 8020 D85C 주소1의 모터가 정지, 구속전류가 2, 좌우광커플러 LOW레벨	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x03	Function code 읽기
0x02	2바이트 데이터 수신
0x8020	상태 값 읽기 (상세설명 하기 bit 표 참조)
0xD85C	CRC 체크비트

비트	기능	설명 (AH앞 AL뒤)
15	정지 지시	모터가 정지상태를 유지한다는 뜻이다. 해당 지시는 마지막 펄스가 끝난후 1ms후에야 데이터가 업데이트됨. 1: 모터 정지 0: 모터 운전
14	과열 경고 표시	1: 과열 경고값 (120 ℃)에 도달
13	과열 표시	과열극한온도 136 ℃에 도달. IC가 냉각될 때까지 드라이브 자동으로 사용금지
12-9	보류	
8-4	모터 실제전류	실시간으로 검출된 전류값0-0x1F. 정지상태에서는 구속전류값을 뜻함.
3-2	보류	
1	우측 스위치 상태	우측 스위치 비활성화시 0: 현재 우측 스위치 LOW 레벨 1: 현재 우측 스위치 HIGH 레벨 우측 스위치 활성화시 0: 현재 우측 스위치 비활성화, 1: 현재 우측 스위치 활성화.
0	좌측 스위치 상태	좌측 스위치 비활성화시 0: 현재 좌측 스위치 LOW 레벨 1: 현재 좌측 스위치 HIGH 레벨 좌측 스위치 활성화시 0: 현재 좌측 스위치 비활성화, 1: 현재 좌측 스위치 활성화.

11. 브레이크(솔레노이드 밸브) 레지스터 0X002F(구매 시 선택옵션)

송신 : 01 06 002F 0005 7800 주소1 모듈의 브레이크를 제어. 듀티비 50%	
응답 : 01 06 002F 0005 7800 주소1모듈 지령 접수 성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x06	Function code 읽기
0x002F	브레이크 레지스터, 솔레노이드 밸브,계전기,LED모터 제어가능
0x0005	출력핀 듀티비제어 (상세설명 하기 bit 표 참조)
0x7800	CRC 체크비트

비트	기능	설명(AH앞 AL뒤)
15-5	보류	
4	전원차단시 스펙자동저장	0: 전원차단시 파라미터 저장불가 1: 전원차단시 마라미터 자동저장
3-0	듀티비스펙	파라미터 사용범위 0-A사이로 총 11개의 값. 0: 출력없음 A: 듀티비 100% 05: 듀티비 50%

비고: 해당 브레이크의 출력전류는 500mA이내입니다. 이 브레이크의 출력을 일반적인 IO 포트 출력으로 사용할 경우 듀티비는 0과 A로 설정할 수 있습니다. 즉, 0%-100%입니다. 0이 아닌 듀티비를 변경 시 최초 3초 동안 100% 출력이 되는게 해당 핀의 특성입니다. 그 후 설정한 듀티비에 따라 출력됩니다. 이렇게 설계한 원인은 최초 기동 시 전자 밸브에 소모되는 전류가 많은 편이며 운전시작후에는 낮은 전류로도 유지가 되기에 전기소모를 낮출 수 있습니다. 이외 솔레노이드가 장시간 전원인가로 인해 발열하는 문제도 피할수 있습니다.

12. 분주비 레지스터 0X0030

송신 : 01 06 0030 0100 8855 주소1 모듈의 분주비설정은 256(0x100), 즉 한바퀴당 51200펄스	
응답 : 01 06 0030 0100 8855 주소1모듈 지령 접수 성공	
송신지령	설명
0x01	현재 제어기 주소
0x06	Function code 읽기
0x0030	분주비 레지스터
0x0100	0x100 십진수: 256분주비, 분주비 총 8가지 4/8/16/32/64/125/256
0x7800	CRC 체크비트

. C언어 CRC 참고용 코드

```
uint16_t crc16bitbybit(uint8_t *data, uint8_t num)
{
    char i;
    int crc = 0xFFFF;
    for (j = 0; j < num; j++)
    {
        crc ^= data[j];    // XOR byte into least sig. byte of crc
        for (i = 8; i != 0; i--)    // Loop over each bit
        {
            if ((crc & 0x0001) != 0)    // If the LSB is set
            {
                crc >>= 1;    // Shift right and XOR 0xA001
                crc ^= 0xA001;
            }
            else    // Else LSB is not set
            {
                crc >>= 1;    // Just shift right
            }
        }
    }
    // //HIGH,LOW바이트 전환
    crc = ((crc & 0x00ff) << 8) | ((crc & 0xff00) >> 8);
    return crc
}
```

6.FAQ 설명

- 1) 정역회전모드에서 원점복귀를 하시려면 정지와 상태지령만 송신 가능합니다. 이외 가타 지령에는 응답을 하지 않습니다.
- 2) 데이터 송신 시 중간에 숫자 "0"이 있을 경우에도 송신해야 합니다. 그렇지 않을 경우 지령에 응답하지 않습니다.
- 3) 회전속도는 테스트용 1.8도 스텝각인 스텝모터에 따라 계산해야 하며 사용하시는 모터의 스텝각이 1.8도가 아닌 경우 비례에 따라 계산하셔야 합니다
- 4) 역회전 시 좌측 리미트 광커플러만 유효하고 우측 리미트 광커플러는 활성화가 되더라도 모두 무효합니다, 정회전시 우측 리미트 광커플러만 유효하고 좌측 리미트 광커플러는 활성화가 되더라도 모두 무효합니다, 각 회전방향마다 한 개의 광커플러만 유효합니다.
- 5) 좌표모드에서 두번째 지령을 보내실 경우 모터는 회전하지 않습니다. 절대위치이기 때문에 모터가 해당 좌표위치에 도달 후 다시 해당 위치로 송신하시더라도 이미 목표위치에 도착하였기에 회전하지 않습니다.
- 6) 모듈에는 총 3개의 속도가 있습니다. 원점복귀속도와 초기속도는 전원차단 후 자동저장되지만 운전속도는 전원차단후 저장되지 않습니다.
- 7) 모듈주소를 잊어버리시거나 통신이 끊어질 때 스페셜 지령으로 ID읽기 지령을 송신하는 방식으로 읽을 수 있습니다. 단 전제조건은 485 마스터에 한 개의 제어기만 있을때만 가능합니다.
ID읽기 스페셜 지령 D8 03 0020 0001 96C9
응답지령의 끝부분부터 세번째 바이트가 ID입니다.